



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
Facultad de Tecnología de la Construcción

Monografía

**“PRESUPUESTO Y PROGRAMACION PARA LA CONSTRUCCION DE UNA
BODEGA UBICADA EN EL DISTRITO VI EN LA CIUDAD DE MANAGUA”**

Para optar al título de ingeniero civil

Elaborado por

Br. Heyner Antonio Mendoza Rastran

Br. Ernesto Javier Salinas Morales

Tutor

Ing. Luis Gustavo Espinoza González.

Managua, julio 2019

DEDICATORIA

Dedico este trabajo monográfico primeramente a Dios por permitirme haber llegado hasta el final de mi formación profesional.

A mis padres Freddy Antonio Mendoza, Olga María Rostran que me han dado la existencia; y en ella la capacidad por superarme y desear lo mejor en cada paso por este camino difícil y arduo de la vida. Gracias por ser como son, porque su presencia y persona han ayudado a construir y forjar la persona que ahora soy.

A mi novia Alejandra Paola Mendoza, que a estado conmigo siempre y aunque nos falta muchas cosas por vivir juntos sé que este momento es tan especial para ti como para mí.

Heyner Antonio Mendoza Rostran

DEDICATORIA

Dedico este trabajo primeramente a Dios, por brindarme la sabiduría e inteligencia para culminar esta meta.

A mi madre y familia que ha sido la fuente de fuerza y motivación.

En todo tiempo para cumplir mis metas, a mis amistades que estuvieron pendiente en mis metas.

Ernesto Javier Salinas Morales

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos primeramente a Dios quien nos da la vida y es creador del universo y nos dota de conocimiento.

En segundo lugar agradecemos a nuestros padres por apoyarnos incondicionalmente en nuestra vida estudiantil, y por que sin ellos no tuviera valor para seguir adelante, también a todos nuestros maestros porque ellos son los que nos brindan todos los conocimientos que adquirimos hoy en día.

Estoy seguro que las metas que nos hemos planteado en la vida darán frutos en un futuro y es por eso que debemos sacrificarnos cada día en nuestros estudios para cumplirlas.

Heyner Antonio Mendoza Rostran

Ernesto Javier Salinas Morales

INDICE

I. GENERALIDADES.....	1
1.1. INTRODUCCION	2
1.2. ANTECEDENTES.....	3
1.3. JUSTIFICACIÓN	4
1.4. OBJETIVOS.....	5
1.4.1. Objetivo General:	5
1.4.2. objetivos Específicos:	5
II. MARCO TEORICO	6
2.1 CLASIFICACION DE LOS COSTOS	7
2.1.1. CLASIFICACION DE COSTOS	8
2.2 DEFINICION DE LOS COSTOS.....	10
2.2.1 Definición de TAKE-OFF (Cantidades de Obras).....	10
2.2.2 Conceptos en obras verticales.....	11
2.3. Definición y tipos de materiales	14
2.4. CATALOGO DE ETAPAS Y SUB - ETAPAS.....	18
2.4.1 0010 PRELIMINARES	20
2.4.2 0020 MOVIMIENTO DE TIERRAS	24
2.4.3 0030 FUNDACIONES.....	24
2.4.4 0040 ESTRUCTURAS DE CONCRETO	28
2.4.5 0050 MAMPOSTERIA	30
2.4.6 0060 TECHOS Y FACIAS.....	31
2.4.7 0070 ACABADOS	33
2.4.8 0090 PISOS	34
2.4.9 0120 PUERTAS	36
2.4.10 0130 VENTANAS.....	37
2.4.11 0160 INSTALACIONES ELECTRICAS.....	37
2.4.12 0190 OBRAS EXTERIORES.....	38
2.4.13 0200 PINTURA.....	39
2.4.14 0201 LIMPIEZA GENERAL ENTREGA FINAL.....	40
2.4.15 0210 GASTOS GENERALES DE OBRA	41
2.4.16 0230 FIANZAS, SEGUROS E IMPUESTOS.....	42
2.5 MEMORIA DE CÁLCULO.....	42
2.6 ANALISIS DE COSTOS DIRECTOS	43
2.7 Programación de la obra.....	44
2.7.1. Planeación.....	44
2.7.2. Programación.....	44
2.7.3 PROGRAMACION EN MS PROJECT.....	44
III. CALCULO DE COSTO Y PRESUPUESTO.....	45
3.1. MEMORIA DE CALCULO.....	46
3.1.1 Análisis de costo para un metro cúbico de Concreto.....	46
3.2 COSTOS SEGÚN CATALOGO DE ETAPAS.....	49
3.2.1. 0010 Preliminares	49
3.2.2. 0020 Movimiento de Tierras.	58
3.2.3. 0030 FUNDACIONES	58
3.2.4. 0040 Estructura de concreto	63
3.2.5. 0050 Mampostería	66
3.2.6. 0060 Estructuras de acero.....	67
3.2.7. 0070 Acabados.	69
3.2.8. 0080 Cielo rasos.	70
3.2.9. 0090 Pisos.....	70

3.2.10.	0120 Puertas.....	71
3.2.11.	0130 Ventanas.....	72
3.2.12.	0140 Obras metálicas.....	72
3.2.13.	0150 Sanitarios.....	72
3.2.14.	0160 Instalaciones eléctricas.....	74
3.2.15.	0190 Obras exteriores.....	75
3.2.16.	0200 Pintura.....	76
3.2.17.	0201 Limpieza y entrega final.....	76
3.2.18.	0210 Gastos generales de obra.....	76
3.2.19.	0230 Fianzas, seguros e impuestos.....	77
IV.	COSTOS DIRECTOS, INDIRECTOS.....	83
4.1.	Costo unitario de materiales.....	83
4.2.	Costo unitario de mano de obra.....	83
4.3.	Costo unitario de transporte.....	83
4.4.	Costo unitario total.....	83
4.5.	Costos indirectos.....	84
4.6.	Identificar costo base de la obra.....	84
V.	PROGRAMACIÓN DE LA OBRA SEGÚN LAS ETAPAS Y SUB ETAPAS DEL PROYECTO.....	85
VI.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	98
6.1.	CONCLUSIONES.....	99
6.2.	RECOMENDACIONES.....	100
VII.	BIBLIOGRAFIA.....	101

I. GENERALIDADES

1.1. INTRODUCCION

Todo proyecto u obra de ingeniería civil para su aprobación respectiva y ejecución posterior, se debe complementar forzosamente con un presupuesto que permita desarrollar la ejecución de la obra en óptimas condiciones de seguridad, funcionabilidad, costo y calidad. Esta experiencia educativa, al propiciar la revisión de procedimientos constructivos, movilidad de salarios y desarrollos tecnológicos para la elaboración de presupuestos resulta indispensable para la formación del ingeniero civil, dado que constituye una pieza medular de su ejecución profesional.

El proyecto que se propone en este documento, es la estimación del presupuesto y la programación de obra para la construcción de una bodega en Managua, ubicado en el distrito VI de Managua, barrio nueva reconciliación. Con un área de construcción de 188 m². Estaré trabajando con planos proporcionados por el dueño de la obra.

La construcción de esta bodega es de gran relevancia, ya que permitirá el almacenamiento de mercadería, así como el desarrollo de distintos tipos de eventos tales como reuniones con el personal que laborará en esta bodega. Constará de un edificio único que tendrá una oficina y dos baños con un ambiente climatizado.

Un presupuesto de una obra representa una gran responsabilidad por el riesgo que involucra, ya que la información que se genera debe ser lo más certera posible con respecto a las cantidades de material y sus costos; además, la programación de ejecución para las etapas y sub-etapas brindará una aproximación de la fecha de inicio de las actividades, así como la fecha de finalización de las mismas, los cuales podrán ser dados en días, semanas o meses lo que a su vez nos suministrara el tiempo para la ejecución de la construcción.

1.2. ANTECEDENTES.

Considerando que el presupuesto es una herramienta de gran importancia para la proyección con anticipación de los volúmenes de construcción, mano de obra, uso de maquinaria, etc. que facilite el desarrollo de la organización del proyecto en un determinado periodo de tiempo, se requiere estimar y realizar un análisis e interpretación de los costos directos e indirectos, para la ejecución del proyecto Bodega.

La evolución del presupuesto se ha desarrollado en varias épocas. La primera se origina a finales del siglo XVIII en Inglaterra. Posteriormente, después de la primera guerra mundial se crean nuevos sistemas en función del control de gastos y la planeación privada en función de la eficiencia.

Finalmente, durante la posguerra de la segunda guerra mundial, en Estados Unidos se implementó el presupuesto por programas y actividades y se crean los primeros departamentos de presupuestos.

La programación de obra tiene dos orígenes el primero es el método PERT (program evaluation and review technique) desarrollado por la armada de los estados unidos de America, en 1957, para controlar los tiempos de ejecución de las actividades integrantes de los proyectos especiales, por la necesidad de determinar cada una de las actividades dentro de los intervalos de tiempo disponible actualmente se utiliza en todo el programa espacial.

1.3. JUSTIFICACIÓN

Este proyecto es de índole particular con fines de lucro y tiene como propósito brindar un espacio más amplio para poder almacenar mercadería a nivel interno, ya que se carece de bodega para esta acción.

En vista de los problemas económicos y sociales de la población se examinan alternativas que contribuyan al desarrollo tanto a nivel local como a nivel nacional, basados en esta necesidad se investiga la manera de cómo construir de una forma más segura y buscando un ahorro económico.

La construcción de la bodega en Managua se realizará basada en las normas y reglamentos existentes en el país. En este caso, este trabajo servirá para determinar los costos unitarios de la obra, realizar el presupuesto total del proyecto y estimar el costo aproximado de la inversión para su ejecución; de igual forma programar los tiempos de construcción basados en la realidad, tomando en cuenta potenciales dificultades generadas de forma natural o inducidos por el ser humano.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. **Objetivo General:**

Realizar Presupuesto y Programación para la construcción de la bodega ubicada en el Distrito VI en la ciudad de Managua.

1.4.2. **objetivos Específicos:**

1. Calcular los volúmenes de obra para el proyecto.
2. Determinar los costos unitarios de cada una de las etapas y sub etapas del proyecto
3. Identificar el costo base de la obra.
4. Elaborar la programación de la obra según las etapas y sub etapas del proyecto.

II. MARCO TEORICO

2.1 CLASIFICACION DE LOS COSTOS

Cualquier obra realizada por el hombre parece estar sustentada por un trípode: Técnica, Tiempo y Costo.

Respecto a la Técnica, podemos decir que actualmente no existe obra imaginada por el hombre que no sea posible de realizar, ya que tanto la propia tecnología como los procesos constructivos, han alcanzados horizontes no imaginados.

En relación al Tiempo, también se puede afirmar que las nuevas disciplinas de programación proporcionan al hombre moderno la posibilidad de realizar cualquier obra en condiciones de tiempo que anteriormente se podrían considerar imposibles.

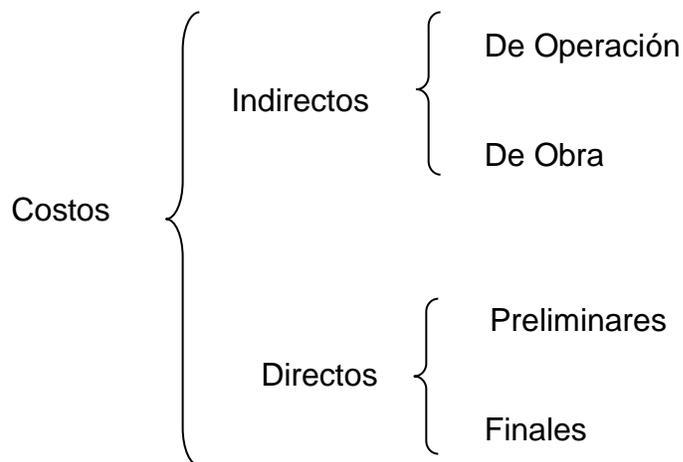
En referencia al Costo, si bien aceptamos que está intrínsecamente ligado con los anteriores elementos de base, tiene también un valor sustancial, es decir, se considera que los dos factores anteriores están en cierta forma supeditados al tercero. Es más común en la época moderna encontrar la palabra “incosteable” que la palabra “irrealizable” o la palabra “inacabable” y en última instancia se puede decir que si el elemento costo de una obra está dentro de los rangos lógicos acostumbrados para ese momento o época es posible realizar la obra reduciendo los tiempos de ejecución y aun supliendo en muchos casos las carencias técnicas.

2.1.1. CLASIFICACION DE COSTOS

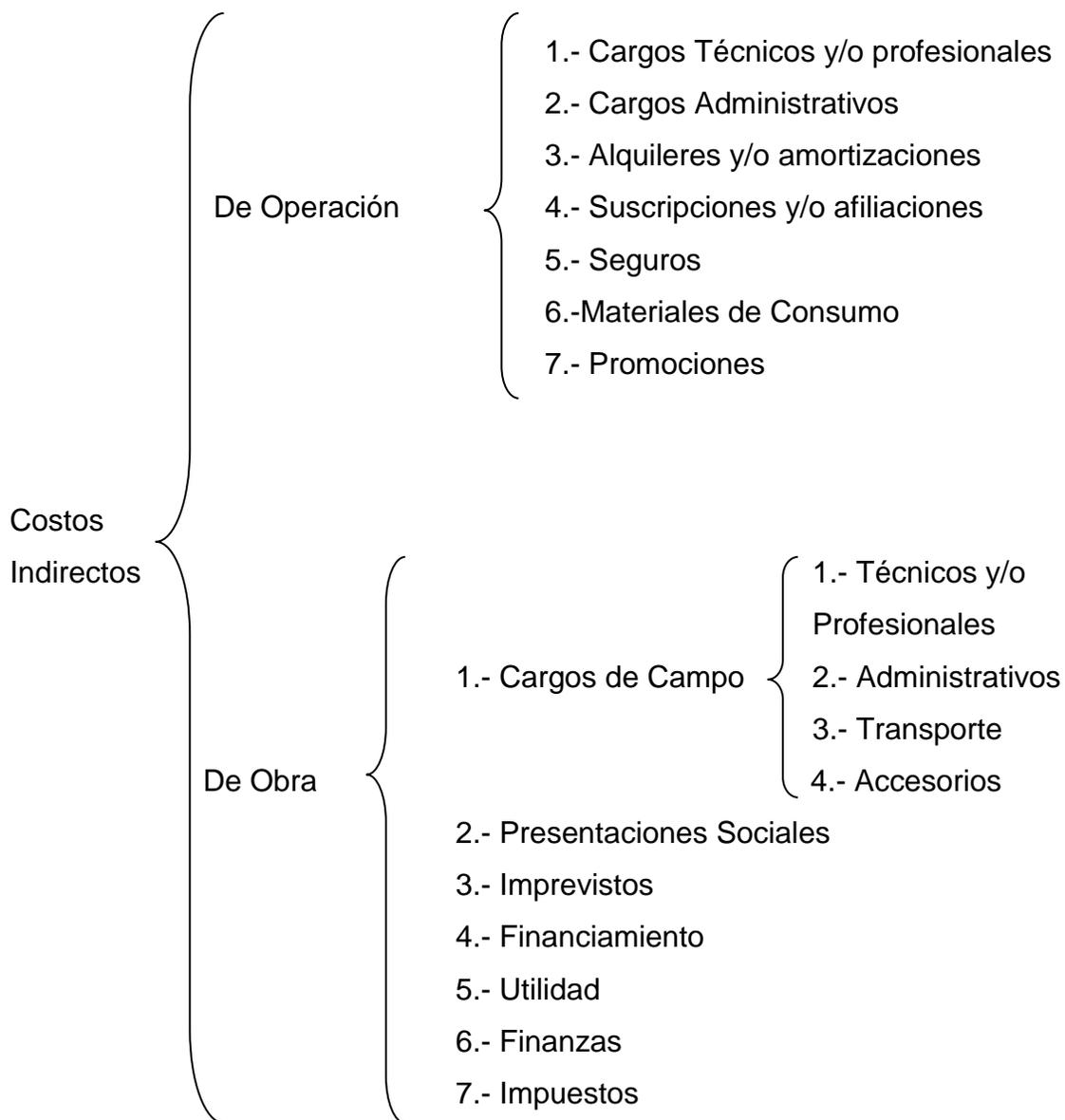
Al cometido de llevar con exactitud las Cuentas de un Negocio mediante determinadas reglas es lo que se llama Contabilidad; por lo tanto, todas las Contabilidades son de clase semejante y sólo algunas difieren en el objeto, como el caso de la Contabilidad de Costos de Construcción.

La Contabilidad acepta y señala como integrantes de costo el Costo Indirecto (C.I) y el Costo Directo (C.D). El Costo Indirecto son aquellos gastos que no pueden tener aplicación a un producto determinado. El Costo Directo son aquellos gastos que tienen aplicación a un producto determinado.

A continuación, se presenta la clasificación de los Costos:



DIVISIÓN Y SUBDIVISIÓN DE COSTOS



2.2 DEFINICION DE LOS COSTOS

2.2.1 Definición de TAKE-OFF (Cantidades de Obras).

Se denomina Take Off a todas aquellas cantidades de materiales que involucran los costos de una determinada obra, dichas cantidades están medidas en unidades tales como: metros cúbicos, metros lineales, metros cuadrados, quintales, libras, kilogramos y otras unidades. De los cuáles dependerá en gran parte el presupuesto.

2.2.1.1 Costos Unitarios

Son aquellos que están referidos al costo de un material cuando la cantidad de éste es la unidad.

2.2.1.2 Presupuestos.

Es el cálculo anticipado del costo más probable que estima todos los gastos que involucran la realización de una obra y el tiempo probable de su ejecución.

El presupuesto se divide en:

2.2.1.2.1 Presupuesto Aproximado.

Es aquel que se obtiene mediante el empleo de índices unitarios, multiplicado por las cantidades de obras a ejecutarse. De su valor refleja más o menos en forma precisa el valor del proyecto.

2.2.2 Conceptos en obras verticales

2.2.2.1 Zapata.

Son elementos estructurales reforzados o no, que sirven para transmitir las cargas de las columnas a tierra firme.

2.2.2.2. Parrilla.

Llámesese así al refuerzo ya armado de una zapata, losa de piso o losa de techo, listo para ser colocado.

2.2.2.3. Refuerzo Principal.

Es el refuerzo de acero longitudinal en vigas, columnas y con un mayor espesor en las losas, que son los que toman los esfuerzos de tensión en concreto reforzado.

2.2.2.4. Estribos

Son aros de acero generalmente de diámetro pequeño ($\frac{1}{4}$ "o $\frac{3}{8}$ "), los cuáles resisten los refuerzos de corte en vigas y columnas, y además sirven para confinar el hierro longitudinal.

2.2.2.5. Vigas

Son elementos estructurales horizontales o inclinados que generalmente reciben carga transversal, produciendo esfuerzo de tensión y compresión en sus secciones.

2.2.2.5.1. Viga A sísmica

Son las vigas inferiores en las estructuras y las que ligan la parte inferior de las columnas.

2.2.2.5.2. Viga de Amarre

Son vigas de espesor de la pared, la cual sirve para lograr unir adecuadamente los elementos de la pared en paneles de tamaño mediano.

2.2.2.5.3. Viga Corona

Es la viga superior o de remate de pared, son las que ligan la parte superior de las columnas. Pueden ser de cargas o de remate.

2.2.2.5.4. Viga Dintel

Es la viga que remata la parte superior de un orificio, tal como puerta, ventana u otro similar.

2.2.2.6. Columnas

Es un elemento estructural que recibe las cargas verticales de la estructura y las transmite al terreno por medio de las zapatas.

2.2.2.7. Cubierta de Techo

Es la capa superior con la que forran los edificios para evitar la infiltración del agua y otros a su interior, además de aislar los interiores a la acción de los elementos como el viento y los rayos solares.

2.2.2.8. Jambas

Son los remates o marcos verticales que se le realizan a puertas y ventanas.

2.2.2.9. Repello

Consiste en una capa de mortero de más o menos un centímetro de espesor, con la cual se recubre la pared que ha sido levantada y que sirve para proteger la pared, lograr una superficie uniforme y una apariencia adecuada.

2.2.2.10. Fino

Consiste en una capa muy delgada de mezcla fina la cual consta de cemento, cal y arenilla fina con agua. Con la cual se recubre el repello para lograr una apariencia más fina y uniforme.

2.2.2.11. Cascote

Es una mezcla de piedra de tamaño grande y mortero o concreto pobre, la cual también sirve como base a los pisos.

2.2.2.12. Champa

Es una bodega en la cual se salvaguardan instrumentos y equipos. En su forrado o paredes podemos emplear costoneras o ripios de madera. La localización de la champa en el sitio de la obra será en el lugar más adecuado donde pueda facilitar el movimiento de trabajo.

2.2.2.13. Formaleta

Es un molde fabricado de madera, hierro u otros materiales que reproducen fielmente la cara exterior de las estructuras de concreto, y en el cuál es vaciado el concreto en su forma líquida mientras se endurece.

2.2.2.14. Desencofrar

Es la remoción de las piezas de la formaleta una vez que el concreto ya ha fraguado.

2.2.2.15. Nivel de lienza

Está diseñado para pender de un hilo de diámetro adecuado, se recomienda especialmente para mediciones horizontales.

2.3. Definición y tipos de materiales

2.3.1. Cemento Portland. 2.3.1

El A.S.T.M. da en sus especificaciones la siguiente definición de cemento portland artificial, es el producto obtenido por molienda fina de clinker producido por una calcinación hasta la temperatura de difusión incipiente, de una mezcla íntima, rigurosa y homogénea de materiales arcillosos y calcareos sin adición posterior a la calcinación, excepto yeso calcinado y en cantidad no mayor que el 3%.

2.3.2. Arena.

Es un material granular pétreo, de grano fino, que se encuentra en formaciones naturales provenientes de erupciones volcánicas y en algunos lechos de ríos. Además, son aquellas que pasan la malla número cuatro y retienen la malla número doscientos.

2.3.3. Grava.

Es el producto de la trituración y tamizado de materiales rocosos provenientes de formaciones naturales o bolones de ríos. Además, son aquellos que retienen la malla número cuatro.

2.3.4. Mortero.

Son mezclas plásticas obtenidas con uno o varios aglomerantes, arena y agua que sirve para unir elementos de construcción, recubrimientos, inyecciones, prefabricaciones de unidades de construcción.

2.3.5. Lechada.

Mezcla de material cementante, agregado fino y suficiente agua que produce una consistencia que se puede colar sin segregación de los ingredientes.

2.3.6. Concreto.

Es un material de construcción que se fabrica a medida que ha de emplearse. Sus materias primas básicas son: cemento, agregado inerte de diversos tamaños y agua, constituyen inicialmente una masa plástica que se adapta a cualquier forma o molde. Posteriormente al endurecerse el aglutinante cemento - agua, se transforma en una masa pétreo pre-determinada.

Los materiales que lo integran han de ser elegidos, medidos, dosificados y manipulados con arreglo a normas, condiciones técnicas, económicas y constructivas que han de estar de acuerdo con el objeto que se trata de satisfacer.

2.3.7. Agregados.

Constituyen alrededor del setenta y cinco por ciento en volumen, de una mezcla típica de concreto. El término agregados comprende las arenas, gravas naturales y piedras trituradas utilizadas para preparar concreto y mortero, también se aplica a materiales especiales para producir concreto.

2.3.8. Suelo Cemento

Consiste en mezclar suelo de determinadas condiciones con un porcentaje de cemento (entre 4 y 14%) y determinada cantidad de agua. Los suelos arenosos son los que ofrecen generalmente las mayores ventajas para este tratamiento y cuya granulometría óptima es igual al 75% de arena y 25% de limo - arcilla. El suelo cemento puede utilizarse se puede usar como material de construcción económico, en bloques, ladrillos, losetas de pisos, etc.

2.3.9. Aditivos.

Pueden utilizarse para controlar características específicas del concreto. Los tipos principales de aditivos incluyen aceleradores de fraguado, reductores de agua, inclusores de aire e impermeabilizantes. En general los aditivos son útiles para mejorar la calidad del concreto.

2.3.10. Hormigón.

Es un material de origen volcánico, de partículas medianas y finas de construcción porosa, usado también en construcción de caminos.

2.3.11. Material Selecto.

Es un material de tamaño variable que va del fino al grande, con algo de plasticidad (aproximadamente del 7-10%), lo cual hace que sea fácilmente compactable. También es llamado grava natural y se emplea en la construcción de caminos y rellenos.

2.3.12. Calizas.

Son rocas constituidas por carbonato de calcio, carbonato de magnesio e impurezas como arcilla, hierro, azufre, álcalis, y materias orgánicas, las cuáles al calcinarse a una temperatura entre los novecientos grados centígrados y mil grados centígrados, producen cales.

2.3.13. Canteras.

Se le asigna este término en Nicaragua a tobas volcánicas de resistencia media, muy compactos, que se encuentran a mayor profundidad que los estratos superficiales, a menudo intercalados con materiales menos compactos. Generalmente constituyen un buen terreno de cimentación siempre y cuando el espesor del estrato sea suficiente y no esté situado sobre estratos de material blando o débil.

2.3.14. Bloques de concreto.

Pieza de construcción de mampostería formado a máquina, compuesta de cemento portland, agregados y agua.

2.3.15. Láminas de Zinc.

Son láminas de hierro negro especialmente tratadas corrugadas o lisas y sometidas a un proceso de galvanización para evitar su corrosión, las cuales se usan para techos, canales fascias, etc.

2.3.16. Tapagoteras.

Es un producto asfáltico que se aplica a techos con un trozo de manta sobre los clavos que fijan la lámina, para evitar goteras posteriores.

2.4. CATALOGO DE ETAPAS Y SUB - ETAPAS

El Catálogo de Etapas es un documento que sirve para dar cierto orden a la forma de presentación de ofertas. Este documento fue elaborado por el Ministerio de Transporte e Infraestructura en los años 80 y mejorado en la cartilla de la construcción, así como en las identidades como MTI y FISE.

A cada etapa se le asigna un código numérico en orden ascendente. Se separan las etapas correspondientes a los Costos Directos y las etapas correspondientes a los Costos Indirectos.

En cada Etapa se muestran todas las sub – etapas o actividades necesarias para ejecutarla. A continuación, se presentan las Etapas que comprende un proceso constructivo: (Ver cuadro 1)

ETAPA/ SUB ETAPA	COSTOS DIRECTOS DE OBRAS
010	PRELIMINARES
020	MOVIMIENTO DE TIERRAS
030	FUNDACIONES
040	ESTRUCTURAS DE CONCRETO
050	MAMPOSTERIA
060	TECHOS Y FACIAS
070	ACABADOS
080	CIELOS RASOS
090	PISOS
100	PARTICIONES
110	CARPINTERIA FINA
120	PUERTAS
130	VENTANAS
140	OBRAS METALICAS
150	OBRAS SANITARIAS
160	ELECTRICIDAD
170	AIRE ACONDICIONADO
180	OBRAS MISCELANEAS
190	OBRAS EXTERIORES
200	PINTURA
201	LIMPIEZA FINAL Y ENTREGA

Cuadro 1. Catálogo de etapas.

A continuación, se describen las etapas de la bodega

2.4.1 0010 PRELIMINARES

Para la ejecución de un proyecto se requiere tomar en cuenta una serie de actividades que hay que realizar. Se deberá garantizar que las actividades diarias de aquellas empresas (podrían ser casas habitacionales o simplemente negocios colindantes al sitio del proyecto) que se encuentran operando en las actuales instalaciones no tengan ninguna interrupción. Sus actividades diarias deberán verse afectados en lo más mínimo posible por las tareas involucradas en el proyecto, por ejemplo, las polvaredas que genera el movimiento de tierra y daños que se ocasionen a la infraestructura existente que se encuentre funcionando. No siempre los sitios de obra están alejados del movimiento de la vida cotidiana.

2.4.1.1 Limpieza del Terreno

La limpieza del terreno de malezas o basura se realizará a los niveles de terraza. Estos son, los niveles sobre los cuales se realizará la construcción.

Se encuentran las situaciones que las obras comenzarán tiempo después, cuando la vegetación se haya crecido o cuando la terraza ha sido ocupada por escombros y/o basura.

En el caso que la limpieza inicial sea necesaria, esta debe calcularse. Esta actividad se cuantifica en metros cuadrados.

Está el caso que el área del lote sea muy extensa y el área de construcción relativamente pequeña, acá se necesitará otro tipo de análisis. Habrá que evaluar qué tipo de actividades incluyen la obra y así estimar un radio de influencia sobre el área de construcción.

Cada caso se analiza como único. Siempre habrá que tomar en cuenta el área de lote versus área de construcción.

2.4.1.2 Trazo y Nivelación

Una vez que el terreno está limpio es obligatorio revisar que la Planimetría (información topográfica) del terreno esté correcta. Esta revisión se llama “replanteo”.

El Trazo consiste en definir los ejes de acuerdo a lo indicado en los planos. Es una parte muy importante en la construcción de una estructura, ya que es el trazo de los ejes principales sobre los cuales la estructura se erigirá. La cuadrilla de topografía, bajo las instrucciones del Ingeniero Residente, se encarga de marcar en campo los lugares correctos, donde deberán estar los ejes estructurales y puntos de referencias.

La Nivelación es definir los niveles (Altimetría) a los que va a quedar la construcción respecto a un nivel de referencia llamado Banco de Nivel (BM). Estos niveles están indicados en los planos y en el terreno son marcados con estacas de madera barata. Esta madera es usualmente de 1” x 2” x 1 m de alto, llamadas Niveletas. La cuadrilla topográfica junto con 2 ayudantes (dependiendo de la magnitud de la obra) posicionan estas Niveletas. Están sembradas estratégicamente para la determinación de los ejes definidos en el Trazo. El nivel que generalmente se marca en las Niveletas es el nivel de piso terminado (N.P.T.). Para facilitar el trabajo del proceso constructivo las Niveletas se ubican a 1 m de separación de la línea imaginaria que define al eje.

Las niveletas están formadas por estacas colocadas verticalmente y unidas por una horizontal nivelada, en esta última se colocan clavos generalmente de medida pequeña 1” o 1½” que representan la posición de los ejes estructurales, también se les marca con niveles para representar la profundidad de desplante de las fundaciones. Por lo general se acostumbra colocar madera de pino o algún

otro tipo de madera barata. Es de suma importancia el cuidado de las niveletas ya que podrían ocasionar errores graves al momento de construir los muros.

Siempre se debe dejar un punto de referencia llamado testigos, como una medida de prevención, si por alguna causa se perdieran o movieran los puntos referidos.

Hay tres tipos principales de niveletas, las sencillas, dobles y corridas. La disposición de usarlas está en dependencia del caso específico y de la decisión de la persona involucrada. Por lo general las niveletas sencillas se usan para referir un solo eje independiente o aislado, las niveletas dobles se usan en las esquinas, y las corridas cuando la proximidad de varios ejes permite el caso.

Es recomendable usar clavos de longitudes superiores a las medidas de las maderas a usar, por lo menos media pulgada más para evitar que se desprendan las partes unidas, la altura y longitud de las niveletas está a criterio de cada quien, pero se debe tomar en cuenta el no desperdiciar mucha madera.

2.4.1.3 Construcciones Temporales

Para la construcción de un proyecto se requieren ciertas facilidades o comodidades en el lugar del proyecto. Estas facilidades o comodidades que se construyen son llamadas “construcciones temporales”, ya que una vez concluidas son desmanteladas, permanecen mientras dura la ejecución del proyecto.

Las construcciones temporales o provisionales se refieren a las oficinas de campo del Ingeniero Residente, Ingeniero o Arquitecto Supervisor, Maestro de Obras y Fiscal, Vestidor para Trabajadores y Bodega. Son construidas generalmente de tablas de madera de bajo costo. Las áreas de oficina y vestidor para trabajadores tienen un mínimo de 3m x 3m. El área para bodega está en función de la magnitud del proyecto, ya que su función es almacenar materiales

que requieren áreas cerradas, tal como el cemento; herramientas menores tales como carretillas, martillos, palas, grifas, etc.

Estas construcciones temporales o provisionales en el medio de la construcción se le llaman "Champa".

2.4.1.4 Construcción de Letrinas

Se construirán letrinas de acuerdo a la cantidad del personal con que cuenta la obra y el tiempo de ejecución de la misma. Estas pueden ser alquiladas, propias o fabricadas en el proyecto. Para propósitos de ilustración, una letrina de 1.20m x 1.20m x 5.00 varas de profundidad, tiene una capacidad para 25 obreros durante tres a cuatro meses de trabajo en la obra.

2.4.1.5 Instalación Provisional de Agua Potable

Se asegurará de proveer y pagar todos los gastos de agua que se incurran en la ejecución de la obra, ya sea para consumo personal o para la construcción. Mientras la obra esté en ejecución estos pagos se realizan por el contratista, pero al finalizar la obra los pagos quedan a cargo del dueño.

2.4.1.6 Instalación Provisional de Energía Eléctrica

Se asegurará de proveer toda la energía eléctrica que temporalmente será necesaria para todas las necesidades incluyendo servicio, alumbrado, lámparas y equipo durante la ejecución de la obra. Mientras la obra esté en ejecución estos pagos se realizan por parte del contratista, pero al finalizar la obra los pagos quedan a cargo del dueño.

2.4.2 0020 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Durante el Movimiento de Tierras se puede observar que la capa vegetal del terreno es de aproximadamente de 20 a 25 cms. que se retira y las tierras que excavadas después en proyectos paisajistas en algunas ocasiones se utilizan para crear montículos como parte del proyecto.

Las tierras al ser excavadas tienen un esponjamiento aumentando su volumen, que es de aproximadamente del 20%, que hay que tener en cuenta a la hora de presupuestar un proyecto.

2.4.3 0030 FUNDACIONES

2.4.3.1 Excavación Estructural.

La remoción de terreno para llegar a la profundidad de desplantes o una base firme y niveles necesarios para dar estabilidad estructural (resultado del diseño estructural) se llama excavación estructural. En esta sub-etapa se incluyen todas las excavaciones para las fundaciones tales como: cimiento corrido, cimiento aislado, pedestales, etc.

2.4.3.2 Relleno.

Esto consiste en el material que se utilizará para cubrir las estructuras que van enterradas para obtener los niveles finales de construcción. El relleno puede ser del mismo material resultado de las excavaciones.

Deben de compactarse para que después del asentamiento éste quede de acuerdo con las elevaciones de los planos. Se deberá de asegurar que las áreas de relleno estén limpias de cualquier impureza. Así como también que el material de relleno no este demasiado húmedo para poder compactarlo debidamente.

2.4.3.3 Acero de Refuerzo.

Todo aquel acero utilizado en las fundaciones (cimiento corrido, cimiento aislado, pedestales, etc.) ya sea como refuerzo longitudinal o transversal será cuantificado en esta etapa.

El refuerzo longitudinal será el que corre en toda la longitud del cimiento corrido y cimiento aislado mientras que el refuerzo transversal es el que va en sentido ortogonal. Este refuerzo transversal en vigas se conoce como estribo.

Las varillas de acero comercial son de 20 pies de largo y de diámetros variables. Las hay corrugadas y lisas. A veces se identifican por sus respectivos diámetros, pero también por número de varilla. Este número no es más que el diámetro de la varilla multiplicado por el factor ascendente de los diámetros, $\frac{1}{8}$ ". También varían en su resistencia ya sea de 40,000 lbs/pulgada² o 60,000 lbs/pulgada², pero esto está en dependencia del diseño de la estructura.

VARILLAS de		long. = 20 pies	PESO (KG. / VARILLA)
Diámetro	Número		
$\frac{1}{4}$ "	2	1.491	
$\frac{3}{8}$ "	3	3.358	
$\frac{1}{2}$ "	4	5.968	
$\frac{5}{8}$ "	5	9.335	
$\frac{3}{4}$ "	6	13.417	
$\frac{7}{8}$ "	7	18.261	
1"	8	23.841	

Cuadro# 2 Detalle de varillas de refuerzo

La cuantificación de este acero se realiza de dos maneras. Una es en peso, para propósitos de pago de mano de obra y la otra es la determinación de la cantidad requerida para efecto de compra. En estas cuantificaciones se toman en cuenta los traslapes, que se requieren cuando haya que hacer una unión de varillas en algún tramo y las escuadras, que irán siempre en las esquinas o cuando haya cambio de refuerzo. Estos traslapes y escuadras son necesarias para amarrar el elemento a la estructura. En los estribos su longitud estará en dependencia del tamaño de la sección y del recubrimiento. Se considera como recubrimiento aquella parte de la sección de concreto entre el acero de refuerzo y la cara exterior de la sección del elemento. Su función es de proteger el refuerzo de la intemperie.

VARILLA	TRASLAPE
1/4"	0.30m
3/8"	0.30m
1/2"	0.40m
5/8"	0.50m
3/4"	0.60m
7/8"	0.70m
1"	0.80m

CUADRO 3 Empalmes mínimos recomendables

Se debe ser muy cuidadoso al calcular estas cantidades. Cada diseño estructural es único y por eso los refuerzos y distribución de ellos cambian, no son constantes.

2.4.3.4 Acarreo de Materiales Sobrante.

El material sobrante es de la excavación. Una vez que las zanjas de fundaciones están rellenas y compactadas, se procede al desalojo de este material. Este volumen es la diferencia entre el volumen de excavación y el de relleno. Como este volumen es compactado se tendrá que multiplicar por el factor de abundamiento propio del terreno.

2.4.3.5 Formaleta.

Se considera formaleta o cimbra son moldes de madera, metal o de terreno natural que se utilice para dar forma a los elementos estructurales, tales como: cimientos corridos, cimientos aislados, pedestales, columnas, etc.

Toda formaleta es fuerte y firme, deben de tener la resistencia necesaria para confinar el concreto fresco. En las formaletas de madera, se debe tener el cuidado de no dejar hendidias que permitan la fuga de la lechada.

Estas formaletas tienen una o dos caras dependiendo del elemento. Estas caras son los lados del elemento en toda su longitud.

2.4.3.6 Concreto

Es uno de los principales materiales de construcción. Las resistencias del concreto se dan a los 28 días de fundido. Las diferentes resistencias van en dependencia del diseño de la estructura. La resistencia mínima es de 3,000 libras por pulgada cuadrada, desde el punto de vista estructural.

La mezcla del concreto debe de ser uniforme para obtener una mezcla homogénea, sin exceso de agua y trabajable con el fin de llenar las formaletas sin dejar ratoneras (huecos dentro de la estructura de concreto). La mezcla se puede dar de 2 maneras diferentes:

El mezclado a mano del concreto se hace sobre una batea de madera o bien sobre una superficie limpia y seca. Primero se mezclan los áridos (arena y grava) al punto de que éstos estén perfectamente mezclados. El cemento es agregado a la mezcla hasta obtener un color y una mezcla uniforme. Gradualmente se proporciona agua y se mezcla rigurosamente hasta obtener una mezcla homogénea que reúna las cualidades y calidad para poder fundir el concreto.

El mezclado a máquina se hace de acuerdo a las especificaciones del fabricante del equipo. Al igual que en el mezclado a mano, los materiales áridos se mezclan en seco junto con el cemento. Gradualmente se les agrega agua según su dosificación (para el concreto de 3,000 libras por pulgada cuadrada es de 7 galones de agua por metro cúbico aproximadamente). El tiempo mínimo de mezclado en la máquina es de un minuto y medio.

Al momento de la ejecución de un proyecto se requieren de pruebas de resistencia de concreto. Estas son realizadas por laboratorios que se dedican a dar estos servicios.

2.4.4 0040 ESTRUCTURAS DE CONCRETO

2.4.4.1 Acero de Refuerzo

Todo aquel acero utilizado en la estructura de concreto (columnas, vigas intermedias, vigas dinteles, viga corona, losas, etc.) ya sea como refuerzo longitudinal o transversal será cuantificado en esta etapa.

En columnas y vigas la cuantificación de las varillas, así como el peso de éstas, se realiza exactamente igual que se hizo en las fundaciones. Se debe de recordar que, para el cálculo de acero de refuerzo, la longitud del tramo se mide de centro a centro.

2.4.4.2. Formaletas de Vigas

Toda formaleta debe de ser fuerte y firme. En las estructuras de concreto, como auxilio para mantener firme la formaleta se utilizan clavos que se fijan a la mampostería y alambre, entorchado que sujeta las formaletas, ya que éstas deben de tener la firmeza necesaria para confinar el concreto fresco. En las formaletas de madera, se debe tener el cuidado de no dejar hendijas que permitan la fuga de la lechada.

Estas formaletas tienen varias caras dependiendo del elemento. Estas caras son los lados del elemento en toda su longitud. Así como se había comentado antes.

2.4.4.2.1 Formaletas de Columnas

Toda formaleta debe de ser fuerte y firme. En las estructuras de concreto, como auxilio para mantener firme la formaleta se utilizan clavos que se fijan a la mampostería y alambre, entorchado que sujeta las formaletas. Estas deben de tener la firmeza necesaria para confinar el concreto fresco. En las formaletas de madera, se debe tener el cuidado de no dejar hendijas que permitan la fuga de la lechada.

Estas formaletas tienen una o dos caras dependiendo del elemento. Estas caras son los lados del elemento en toda su longitud. Así como se había comentado antes.

2.4.4.2.2 Columnas de Concreto

Se considera una columna a todo aquel elemento que sirve de amarre vertical a la estructura. La distancia máxima entre estos elementos es $h/e \leq 20$ y las dimensiones mínimas son de 0.15m x 0.15m según el Reglamento Nacional de la Construcción.

Para facilitar la cuantificación de éstas se pueden separar por los diferentes tipos de columnas presentes en el diseño. Se tiene que tener cuidado que no todas las columnas tendrán el mismo alto. Este alto se considera desde la cara superior de la cimentación corrida o aislada hasta la cara inferior de la Viga Corona.

2.4.4.2.3 Vigas de Concreto

Se consideran vigas todo aquel elemento que sirve de amarre horizontal a la estructura. La distancia máxima entre estos elementos es de 3m de centro a centro.

2.4.5 0050 MAMPOSTERIA

Esta etapa consiste en el levantamiento de los cerramientos o paredes de la estructura. Estos cerramientos, cuando no son de concreto sólido, pueden ser:

- Bloque de Concreto
- Piedra cantera
- Ladrillo de Barro
- Bloques decorativos de Concreto

En todos los casos se requiere de los metros cuadrados para efecto de mano de obra. Esta es el área neta entre columnas y vigas. Y se cuantifica la cantidad de bloques para efecto de compra de materiales.

Además de estos bloques o piedras se necesitará cuantificar la mezcla que servirá de pegamento entre bloques y amarres de concreto (vigas y columnas). Y cuando estas paredes sean más altas de 3 metros se necesitará lo que se llaman andamios. Estos son estructuras de metal o de madera que se utilizan para llegar a la altura requerida.

Se debe de tener cuidado de cuantificar toda área de mampostería. En las elevaciones estructurales se muestran estas áreas, pero no siempre los planos proveen de todas las elevaciones. Por eso hay que analizar cada caso como diferente.

2.4.6 0060 TECHOS Y FACIAS.

2.4.6.1 ESTRUCTURA METALICA

Esta estructura es para soportar la cubierta de techo y está formada por una estructura principal sobre la que descansan los elementos donde se fija la cubierta de techo llamada “clavadores”. La estructura principal puede ser de concreto reforzado, metal o madera y los clavadores de metal y madera. La estructura principal descansa sobre las vigas o columnas de la Súper-Estructura.

Estas estructuras son de acero con un límite de fluencia (F_y) de 36,000 libras por pulgada cuadrada mínima y son fabricadas en longitudes de 20'. Las estructuras livianas, con sección transversal y geométrica de diferentes tipos, tamaños y espesores tales como:

- Perlínes
- Angulares
- Platinas

Estos elementos junto con el acero de refuerzo son usados como vigas o columnas. De ellos pueden fabricarse otros elementos, tales como cerchas. Estas son muy apropiadas para cubrir claros grandes por ser además de resistentes, livianas y consecuentemente económicas.

El uso de estructura metálica requiere el uso de platinas auxiliares, soldadura y pernos, para uniones y anclajes.

2.4.6.2. CUBIERTA DE TECHO

Esta etapa consiste en la instalación de láminas de diferentes tipos de materiales para proteger a la estructura del ambiente. Tales materiales pueden ser:

2.4.6.2.1 LAMINAS DE ZINC

Las dimensiones de una lámina son las siguientes: en su sentido transversal la lámina mide 2'9" u 0.83 m, y en su sentido longitudinal se presentan las siguientes medidas: 6', 8', 10' y 12' equivalentes a 1.83, 2.44, 3.06 y 3.60 m.

Los espesores o calibres más empleados son el veintiséis y el veintiocho, siendo este último el más recomendado. La lámina presenta transversalmente once ondulaciones que juegan un papel importante como valor arquitectónico constructivo.

Toda lámina tendrá por lo menos dos apoyos transversales obligados, uno en cada extremo. El traslape será de 0.09m - 0.10m equivalente a dos ondas, la altura de la onda tiene un valor de 0.015m - 0.02m, en cambio el traslape longitudinal se determinará de acuerdo a la pendiente del techo, no obstante, éstos no deberán ser inferior a 6".

Antes de comenzar el fijado de las láminas se deberá estudiar las dimensiones a cubrir en los dos sentidos para evaluar el número de láminas y de cortes, cuando esto sea necesario, lo mismo que aumentar los traslapes en uno u otro sentido para evitar el seccionamiento de las láminas.

La lámina se deberá fijar por lo menos en tres puntos repartidos en todo el ancho de ésta, teniendo especial cuidado de hacerlo en las ondas cóncavas hacia abajo.

PENDIENTE	FACTOR AFECTADO POR LA PENDIENTE
15%	1.01
20%	1.02
25%	1.03
30%	1.04

CUADRO 4 Tabla de pendiente de techo

2.4.7 0070 ACABADOS

Esta etapa consiste en la aplicación de todo aquel mortero o mezcla para darle protección y estética a la estructura. Existen varios tipos de acabados, tales como:

- Repello corriente
- Fino corriente
- Fino Arenillado

La manera de cuantificar estos acabados es en metros cuadrados para efecto de pago de mano de obra. Y cuantificar los metros cúbicos de mortero o mezcla para dar el repello y fino.

2.4.7.1 Piqueteo de Vigas y Columnas

El piqueteo es para volver rugosa una superficie de concreto para una mejor adherencia del repello a las estructuras de concreto. Esta actividad consiste el piqueteo de toda aquella estructura de concreto a la cual se dará repello como impermeabilización y estética requerida por el diseño. Esta actividad se cuantifica por metro lineal o metros cuadrados, dependiendo del ancho de las superficies y

realizada por albañiles. Estos metros lineales son cuando la superficie no supera los 40 cm de ancho, de caso contrario se contabilizan los metros cuadrados.

2.4.7.2 Repello Corriente

El repello corriente es aplicado después del piqueteo. Los metros cuadrados de repello van desde el nivel de piso terminado hasta 20cm más arriba del nivel de cielo. Es usual que el espesor de éste sea de 1cm – 2 cm, dependiendo de la rugosidad de la superficie que haya que repellar.

2.4.7.3 Fino Corriente

El fino corriente es aplicado después del repello corriente y tiene fines estéticos. Los metros cuadrados de fino corriente van sobre el área de repello corriente. Es usual que el espesor de éste sea de 1 cm – 2 cm, dependiendo de la finura que se quiera dar a la superficie.

2.4.8 0090 PISOS

Una vez que los cerramientos de la estructura están completados y las esperas para las conexiones sanitarias y eléctricas están listas, se procede a esta etapa. Ésta incluye la conformación del terreno, cascote (base para colocar baldosas) y cualquiera que sea el tipo de piso a utilizar.

2.4.8.1 Conformación y Compactación

Consiste en compactar el terreno y nivelarlo de tal manera que al momento de instalar el cascote, éste sea uniforme. Se requiere que no tenga irregularidades en su superficie, ya que estas irregularidades se reflejarían al colocar la cerámica final. Esta actividad es realizada por albañiles y es cuantificada en metros cuadrados.

2.4.8.2 Cascote de Piso

Una vez conformado el terreno natural se procede a instalar el cascote. Este es concreto pobre, por lo general, aunque esto depende de la proporción designada en el diseño. Esta actividad es realizada por albañiles y es cuantificada en metro cuadrado y especificado su espesor.

2.4.8.3 Ladrillo Corriente

Una vez que el cascote está listo se procede a esta siguiente etapa, la colocación de las baldosas. Las especificaciones del fabricante de estas diferentes baldosas proporcionan los métodos de colocación y unidades / m².

La manera de cuantificar estas baldosas es de cada una y en m². Para efecto de pago de mano de obra se cuantifican los m². Esta será el área total donde se disponga de baldosas. Y para efecto de compra de materiales se cuentan por metro cuadrado. Una manera rápida de calcular esta cantidad es de dividir los metros cuadrados totales de baldosas entre la cantidad de baldosas especificados por metro cuadrado por el fabricante.

Además de cuantificar las baldosas, se deberá tomar en cuenta todos los elementos que intervengan en la colocación de dichas baldosas como: mortero, separadores, discos de corte, lechada, colorante, etc. Siempre habrá que analizar cada caso como diferente.

2.4.8.4 Rodapié

El rodapié sirve de protección a las paredes contra la humedad y suciedad. Existen de baldosas, madera y pintados. La cuantificación de éste es por metro lineal.

Para efecto de mano de obra se cuantifica en metro lineal. Y la cuantificación de la cantidad de baldosas será igual al cálculo anterior, pero éste dependerá de la altura del rodapié.

Además de cuantificar las baldosas, se deberá de tomar en cuenta todos los elementos que intervengan en la colocación de dicho rodapié tales como: pegamento, mortero, discos de corte, etc. Siempre habrá que analizar cada caso como diferente.

2.4.9 0120 PUERTAS

Esta etapa comprende toda aquella obra de madera que se involucre en la construcción de una obra. Se procura escoger madera de buena calidad y curada para evitar reclamos más adelante.

2.4.9.1 Marcos de Madera para Puertas

Estos marcos de madera constan de dos piezas verticales (de longitud igual a la altura de la puerta) y una horizontal (de longitud igual al ancho de la puerta) que se fijan con tornillos espichados. Estos marcos se colocarán a plomo, a escuadra, a nivel y a su línea fijándose a la pared con tornillos espichados. Estos se cuantifican por cada uno.

2.4.9.2 Puertas de Plywood

Estas puertas son hechas de una estructura de madera forrada con Plywood de especificación variable. El Plywood debe de estar libre de rajaduras o cualquier anomalía en su superficie. A estas puertas de Plywood se les lija y se les deja listas para aplicar la pintura que se indique. Estas son para uso interior y se cuantifican por cada una.

2.4.9.3 Puertas de Madera Sólida

Estas puertas tipo tablero son hechas de un marco de madera, forrada con madera sólida. La cantidad y forma de los tableros varía según el diseño. Estas puertas se colocarán a plomo, a escuadra, a nivel y a su línea asegurándose al marco con sus herrajes. Estas son para uso exterior y se cuantifican por cada una.

2.4.10 0130 VENTANAS

Son hechas de madera sólida formando una cuadrícula y vidrio fijo, son llamadas tipo francesa. La cantidad de cuadrícula y dimensiones está en dependencia del diseño. Estas ventanas se colocarán a plomo, a escuadra, a nivel y a su línea asegurándose de empotrar en las vigas y columnas o ya sea en la pared monolítica. Estas ventanas se cuantifican por metro cuadrado.

2.4.11 0160 INSTALACIONES ELECTRICAS

2.4.11.1 Excavación

Esta se refiere al zanjeo que se deba realizar para la instalación de la conexión a tierra que se debe realizar.

2.4.11.2 Relleno de Tierra

Una vez que la tubería está situada se le rellena con material del sitio con un ladrillo encima de la tubería para protección si alguna vez se llegara a excavar.

2.4.11.3 Acometida General

Es el punto donde la obra está conectada a la red pública para abastecer del fluido eléctrico. El medidor de agua, por ejemplo, es la acometida del agua potable.

2.4.11.4 Paneles

Es una caja metálica donde llegan todos los circuitos del sistema eléctrico y son alimentados a través de la acometida. Cada circuito está conectado a un pequeño elemento en el panel llamado "Interruptor" con el propósito de interrumpir el fluido eléctrico en caso de mal funcionamiento en un circuito. Existe el Interruptor General que interrumpe el fluido eléctrico que viene de la red pública.

2.4.11.5 Canalización

Son tubos donde pasan los alambres eléctricos que conforman el sistema eléctrico. Su uso es por la seguridad y facilidad de reparación. Actualmente el P.V.C. es el más usado y son llamados CONDUIT; existen en diferentes diámetros y 3 metros de longitud. Las otras tuberías P.V.C. tienen 6 metros de longitud.

2.4.11.6 Alambrado

Son alambres de cobre para uso eléctrico revestidos de un plástico especial con fines aislantes y seguridad. A través de ellos corre el fluido eléctrico. Van a través de los CONDUIT.

2.4.12 0190 OBRAS EXTERIORES

Se les llama obras exteriores a toda aquella actividad que se realiza fuera del área de construcción y es independiente del diseño estructural del edificio.

A continuación, mencionamos algunas:

2.4.12.1 Aceras y Andenes

Estas son las superficies de concreto para la circulación peatonal. Las aceras bordean el perímetro del lote en construcción, si el caso lo amerita. Al igual que las aceras, los andenes son para el tránsito peatonal y a diferencia de la acera, el andén es para acceso de la calle a la obra final.

2.4.12.2 Rampas y Gradadas

Cuando existe un desnivel entre la obra final y la calle es necesario una rampa o grada. Las gradadas van en forma ascendente en escalones. Por lo general son de bloques de concretos colados en el sitio; y las rampas son ascendentes, igual, pero en una superficie lisa.

2.4.13 0200 PINTURA

Por lo general, cuando una estructura está terminada, con repello y fino o de madera se le aplicará pintura. Estas pinturas son aplicadas con brocha o rodos. Solo las pinturas de aceite, anticorrosivo y barniz necesitan mezclarse con diluyente. Esta mezcla – proporción es usualmente 1 litro por galón de pintura. Esta pintura y diluyente se cuantifica en galones, litros o cubetas dependiendo de la magnitud de las obras que lo requieran. Para un cálculo aproximado cada galón de pintura tiene un rendimiento de 20 m² a dos manos, depende de las condiciones de la superficie a pintar.

2.4.13.1 Base

Esta es una primera mano de una base, que no viene a ser la pintura final. Más bien es para preparar la superficie para la pintura final. De ésta solo se aplica una mano.

2.4.13.2 Pintura Acrílica

Esta pintura acrílica es la comúnmente llamada “a base de agua “. De ésta se le aplican 2 manos. Se da una mano y se deja secar por 4 horas para luego dar la otra mano. Estas indicaciones varían en dependencia de las exigencias de calidad del proyecto.

2.4.13.3 Pintura Anticorrosiva

Esta es la pintura que se le aplica a todo metal para protegerlo de oxidación. Antes de pintarlo se debe de lijar y librar de cualquier óxido al elemento metálico.

2.4.13.4 Barniz Corriente

Este tipo de pintura se aplica a todas las superficies lijadas y limpias de madera: puertas de madera, ventanas de madera, rodapié, muebles de madera, etc. Al igual que las otras pinturas sirve de protección, como impermeabilizante contra la humedad y comején.

2.4.13.5 Barniz Marino

Este es para exteriores, por ser más resistente a la humedad.

2.4.14 0201 LIMPIEZA GENERAL ENTREGA FINAL

2.4.14.1 Limpieza para Entrega

Una vez que las obras de construcción, así como las obras exteriores, están finalizadas se procede a la limpieza final para entrega. En esta limpieza final se procurará desalojar todo escombros o material sobrante todavía en el predio de la construcción.

No solo se revisará el exterior por basura o escombros, sino que se inspeccionará el interior de la obra. Se procura que no se hayan manchado de pintura el piso o las puertas, que no se encuentren residuos de lechada en el piso o las paredes, etc. Para realizar esta sub – etapa se necesita de extrema supervisión y tener cuidado en lo que son los detalles. Estas tareas son realizadas por ayudantes.

2.4.15 0210 GASTOS GENERALES DE OBRA

2.4.15.1 Planos y Reproducciones

Para la ejecución de la obra se necesitarán de varias copias de los planos. Un juego de planos debe mantener el Ingeniero Residente. Otra copia será utilizada por los maestros de obra en el campo. La cantidad de reproducciones y planos están en dependencia de la magnitud del proyecto.

2.4.15.2 Papelería y Útiles de Oficina

Como en toda oficina, la de campo deberá de estar abastecida de útiles de oficina como: papel en blanco, lapiceros, borradores, escalímetro, reglas, papel bond, carpetas de archivo, archiveros, etc. A diario se realizan procesos administrativos en la obra como en cualquier otra oficina.

2.4.15.3 Combustibles y Lubricantes

Esta sub – etapa incluye el gasto de mantenimiento en que incurre todo aquel vehículo asignado al proyecto. Como principal gasto está el combustible, ya que a diario se gasta combustible. Otro gasto es el de cambio de lubricante dependiendo del mantenimiento que le den al vehículo.

2.4.15.4 Consumo de Agua, Energía Eléctrica, Teléfono

Una vez establecido el contratista en el terreno, donde se lleva a cabo la construcción, correrá con los pagos de los servicios públicos. Claro está, que una vez entregado el proyecto estos pagos pasan a cuenta del dueño.

2.4.15.5 Servicio de Laboratorio

En la construcción se necesitará de pruebas constantes para constatar la calidad de los materiales utilizados en la obra, principalmente del concreto y el acero. La cantidad de pruebas y tipos están dados en las especificaciones técnicas del proyecto.

2.4.16 0230 FIANZAS, SEGUROS E IMPUESTOS

2.4.16.1 Impuestos Municipales

Este impuesto es del 1% sobre el valor de los contratos de los proyectos que se realicen. Se paga a la Alcaldía donde se ejecute el proyecto

2.4.16.2 Impuesto de Valor Agregado (IVA)

Este impuesto es del 15% que se le debe agregar a cualquier actividad económica.

2.5 MEMORIA DE CÁLCULO

Se presenta una forma de realizar los análisis de cuantificación de material para calcular sus costos y mano de obra que tendrá cada actividad, con sus prestaciones sociales correspondientes, así como también el equipo, transporte y herramientas que necesitarán los que realizarán cada una de estas actividades.

Para llevar un orden en la Empresa se elaboran unas tablas de Costo Unitario de Material, Costo Unitario de Mano de Obra y de Sub-Contratos, de cada una de las actividades, siguiendo el orden del Formato de Etapas y Sub-Etapas. Esto se maneja en la Empresa de una manera interna, ya que su objetivo es facilitar el Análisis de Costo. Estas tablas se pueden apreciar en Anexos.

En ciertas actividades se sub-contrata la Mano de Obra y el suministro de Material, se da el caso que la Empresa da los materiales y solo se sub-contrata la Mano de Obra, lo cual no es muy recomendable.

Los cálculos de la Memoria se encuentran en el siguiente Capítulo.

2.6 ANALISIS DE COSTOS DIRECTOS

Una vez realizado el Análisis de Costo se hará un resumen en una Tabla de la información para completar la Oferta. Esta tabla es llamada Hoja de Análisis de Costos Directos.

La Hoja de Análisis de Costos Directos está programada para el costo de una bodega.

2.7 Programación de la obra.

2.7.1. Planeación.

Es el proceso de seleccionar el método y el orden de trabajo a adoptar para el proyecto entre los caminos y secuencias por lo que pudiera realizarse.

2.7.2. Programación.

Es la determinación de tiempos para las operaciones que abarcan el proyecto; la suma de los tiempos constituye el tiempo total de terminación. La programación puede realizarse solo después de haber definido el plan para el proyecto.

2.7.3 PROGRAMACION EN MS PROJECT.

Proporciona una solución eficaz de Administración de proyectos empresariales que permite a las organizaciones alinear iniciativas de negocio, proyectos y recursos con el fin de obtener mejores resultados empresariales. Mediante sus flexibles funciones de informes y análisis se puede asegurar la disponibilidad de información para la toma de decisiones que ayuda a optimizar los recursos, asignar prioridad a los trabajos y alinear los proyectos con los objetivos generales de la empresa.

III. CALCULO DE COSTO Y PRESUPUESTO

3.1. MEMORIA DE CALCULO

A continuación, se detalla la memoria de Cálculo que se realizó para el presupuesto de la bodega de 188 m², ubicada en el distrito VI de la ciudad de Managua. En este capítulo se describe paso a paso el cálculo de cada uno de las cantidades de obras en cada etapa y sub etapa, así como la programación de la obra para la construcción de toda la bodega.

3.1.1 Análisis de costo para un metro cúbico de Concreto.

La dosificación para el concreto se hará a través de una práctica real hecha en campo. Debe hacerse la norma A.C.I 318-71, en donde propone que el concreto se debe dosificar por la relación agua/cemento.

Los materiales generalmente usados son: la arena de Motastepe y grava de Proinco, Agrenic y Cemex, dichos materiales reúnen las características físicas y mecánicas.

Se analizarán valores para 1 m³ de concreto de diferentes relaciones, que serán usadas en la casa, como ejemplo la relación 1:2:3 para una resistencia de 3000 psi se utilizará en fundaciones, paredes, muros y en cajas de registro. La relación 1:2:4 irá en elementos con una resistencia de 2,500 psi, por ejemplo, en cascotes de piso, aceras, entre otros y por último la relación de mortero 1:4 que es usada para repello, acabados y de liga en las cajas de registro.

Dosificación del concreto con la relación 1:2:3

Cuantificación de materiales:

Se toman las proporciones y se suman para determinar cuántas partes ocupa cada uno de los materiales, por ejemplo $1+2+3 = 6$, se dividen cada valor de la proporción entre 6.

Para el cemento que es el elemento que define los otros dos números restantes, se multiplica la fracción que éste ocupa en un metro por 35.29 que es el número de pies cúbicos que hay en un metro cúbico, el valor que se obtiene es la cantidad de pies cúbicos necesarios y como una bolsa contiene 1 pie cúbico, al número de bolsas se le agrega 1 por desperdicio.

Cemento: $1 - \frac{1}{6} = 0.17\text{m}^3 \times 35.29\text{ft}^3/\text{m}^3 = 6+1$ bolsa de desperdicio = 7 bolsas

Arena: $2 - \frac{2}{6} = 0.33 = 14\text{ft}^3/35.29\text{ft}^3/\text{m}^3 = 0.40\text{m}^3 \times 2$ desperdicio = 0.8m^3 s/colar

Grava: $3 - \frac{3}{6} = 0.50 = 21\text{ft}^3/35.29\text{ft}^3/\text{m}^3 = 0.60\text{m}^3$

Para la arena se tomó la cantidad de bolsas de cemento y se multiplicó por su factor correspondiente, dando el número de pies cúbicos de arena, este valor se debe de pasar a metros cúbicos, como la arena hay que colarla es necesario calcularle un desperdicio por lo que es recomendable multiplicarla por dos.

La grava no requiere de un desperdicio tan alto ya que su tamaño impide que se pierda material fácilmente.

El agua se calcula con un rendimiento de 7 gln por bolsa de cemento.

Agua: 7 gal/ bolsas x 7 bolsas = 49 gln

Se debe incluir en monto de alquiler de la revolvedora o bien de depreciación de la misma, así como el combustible, aceite y cualquier otra cosa que se necesite.

- a.- Capacidad: 1bolsa
- b.- Rendimiento: $1\text{m}^3/\text{h}$
- c.- Factores de Rendimiento: (promedios)

- c.1) Combustible: 0.25gal/hr
- c.2) Lubricante: 0.66 lt/hr
- c.3) Otros: 0.33/hr (mantenimiento, recuperación, desperdicio, reparación)

Dosificación del concreto con la relación 1:2:4

Cuantificación de materiales:

Cemento: $1 - \frac{1}{7} = 0.14\text{m}^3 \times 35.29\text{ft}^3/\text{m}^3 = 5 + 1$ bolsas de desperdicio = 6 bolsas

Arena: $2 - \frac{2}{7} = 12\text{ft}^3 / 35.29\text{ft}^3/\text{m}^3 = 0.34\text{m}^3 \times 2$ desperdicio = 0.68m^3 s/colar

Grava: $4 - \frac{4}{7} = 24\text{ft}^3 / 35.29\text{ft}^3/\text{m}^3 = 0.68\text{m}^3$

Agua = 7 gal/ bolsas x 6 bolsas = 42 gal

Revolvedora:

a.- Capacidad: 1bolsa

b.- Rendimiento: $1\text{m}^3/\text{h}$

c.- Factores de Rendimiento: (promedios)

c.1) Combustible: 0.25gal/hr

c.2) Lubricante: 0.66 lt/hr

c.3) Otros: 0.33/hr (mantenimiento, recuperación, desperdicio, reparación).

Dosificación del concreto con la relación 1:4

Cuantificación de Materiales:

Cemento: $1 - \frac{1}{5} = 0.20\text{m}^3 \times 35.29\text{ft}^3/\text{m}^3 = 7 + 1$ bolsas de desperdicio = 8 bolsas

Arena: $4 - \frac{4}{5} = 32\text{ft}^3 / 35.29\text{ft}^3/\text{m}^3 = 0.91\text{m}^3 \times 2$ desperdicio = 1.82m^3 s/colar

Agua = 7 gal/ bolsas x 8 bolsas = 56 gal

3.2 COSTOS SEGÚN CATALOGO DE ETAPAS

3.2.1. 0010 Preliminares

3.2.1.1. Trazo y Nivelación

Para el trazo se sub-contratará una cuadrilla de topografía para replantear los puntos indicados y trazar los ejes de las casas donde lo indique el Residente, que es el encargado de señalar donde se ubicarán las Niveletas, así como los testigos, ver en los planos, que se encuentran en los anexos

A continuación, se presentan los cálculos de materiales, costos y mano de obra de las Niveletas.

Niveletas:

Las Niveletas estarán hechas de madera de pino de secciones de 1" x 2" para disminuir costos, no se utiliza madera de un alto costo debido a que no tienen un uso alternativo. Se recomienda utilizar clavos con medidas que excedan en ½" a las dos reglas a unir con el fin de doblarlo y darle una mayor firmeza a la unión, ver Figura 1. Este tipo de niveletas son las llamadas Niveletas Sencillas.

En las Niveletas Dobles se utilizará un reglón de 2" x 2" en el centro para afirmar y permitir la unión de las dos reglas horizontales, ver Figura 2, en la siguiente página.

Niveletas Sencillas.

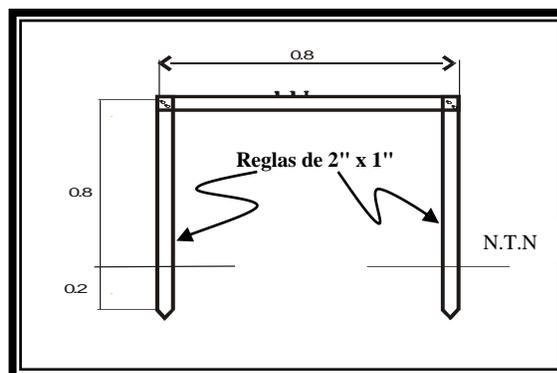


FIGURA 1 Niveletas Sencilla

Madera:

Horizontal: 1 pieza x 1" x 2" x 0.8m x 1.19 vara / metro = 1.90plg² vr

Vertical: 2 piezas x 1" x 2" x 1.0m x 1.19 vara / metro = 4.76plg² vr
= 6.66plg² vr

8 niveletas x 6.66plg² vr. = 53.28 plg² vr.

Clavos:

2½" = 4 clavos / niveleta x 8 niveleta = 32 clavos / 80 clavos /libra = 0.4lb

1" = 3 clavos / niveleta x 8 niveleta = 24 clavos / 560 clavos/libra = 0.04lb

Niveletas Dobles.

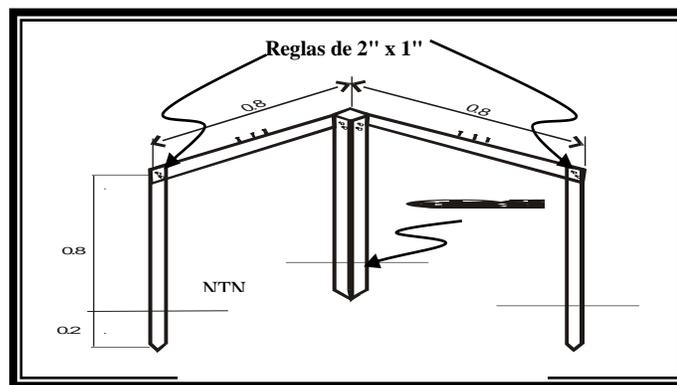


FIGURA 2 Niveletas Doble

Madera:

Horizontal: 2 piezas x 2" x 1" x 0.8m x 1.19 = 3.81plg² vr.

Vertical 1: 2 piezas x 2" x 1" x 1m x 1.19 = 4.76plg² vr.

Vertical 2: 1 pieza x 2" x 2" x 1m x 1.19 = 4.76plg² vr.
= 13.33plg² vr.

6 niveletas x 13.33plg² vr. = 79.98plg² vr.

Clavos:

De 3½" = 4 clavos/niv x 6 niv = 24 clavos / 49 clavos/lb = 0.49 lb

De 2½" = 4 clavos/niv x 6 niv = 24 clavos / 80 clavos/lb = 0.30 lb

De 1" = 6 clavos/niv x 6 niv = 36 clavos / 560 clavos/lb = 0.06 lb

Mano de obra de Niveletas; 2 oficiales y 2 ayudantes:

Acompañando a la cuadrilla de topografía tienen que estar dos oficiales y dos ayudantes que se pagan tiempo al día, para ir ubicando las niveletas en los lugares que le indique el equipo de la parte topográfica siguiendo instrucciones del Residente.

3.2.1.2. Construcciones Temporales

Las Construcciones Temporales comprenden para nuestro caso la construcción de 4 oficinas destinadas para: el Ingeniero Residente, el Ingeniero Supervisor, el Maestro de Obra y Fiscal y una más para que los trabajadores se cambien o guarden sus pertenencias. También se construirá una bodega para almacenar los materiales.

Las oficinas estarán hechas de madera, se considera que los materiales utilizados para hacerlas se utilizarán en otro proyecto por lo cual se divide entre 3 usos para no asignarle el monto total a un solo proyecto.

A continuación, el listado de materiales utilizados para construir una Champa:

Descripción: 1 oficina para el Ing. Residente

1 oficina para el Ing. Supervisor

1 oficina para el Maestro de Obra y Fiscal

1 para Obreros

1 bodega.

Las acotaciones de la las Oficinas de la Champa se presentan en la Figura 3.5.

Oficinas de 3.00 m x 3.00 m:

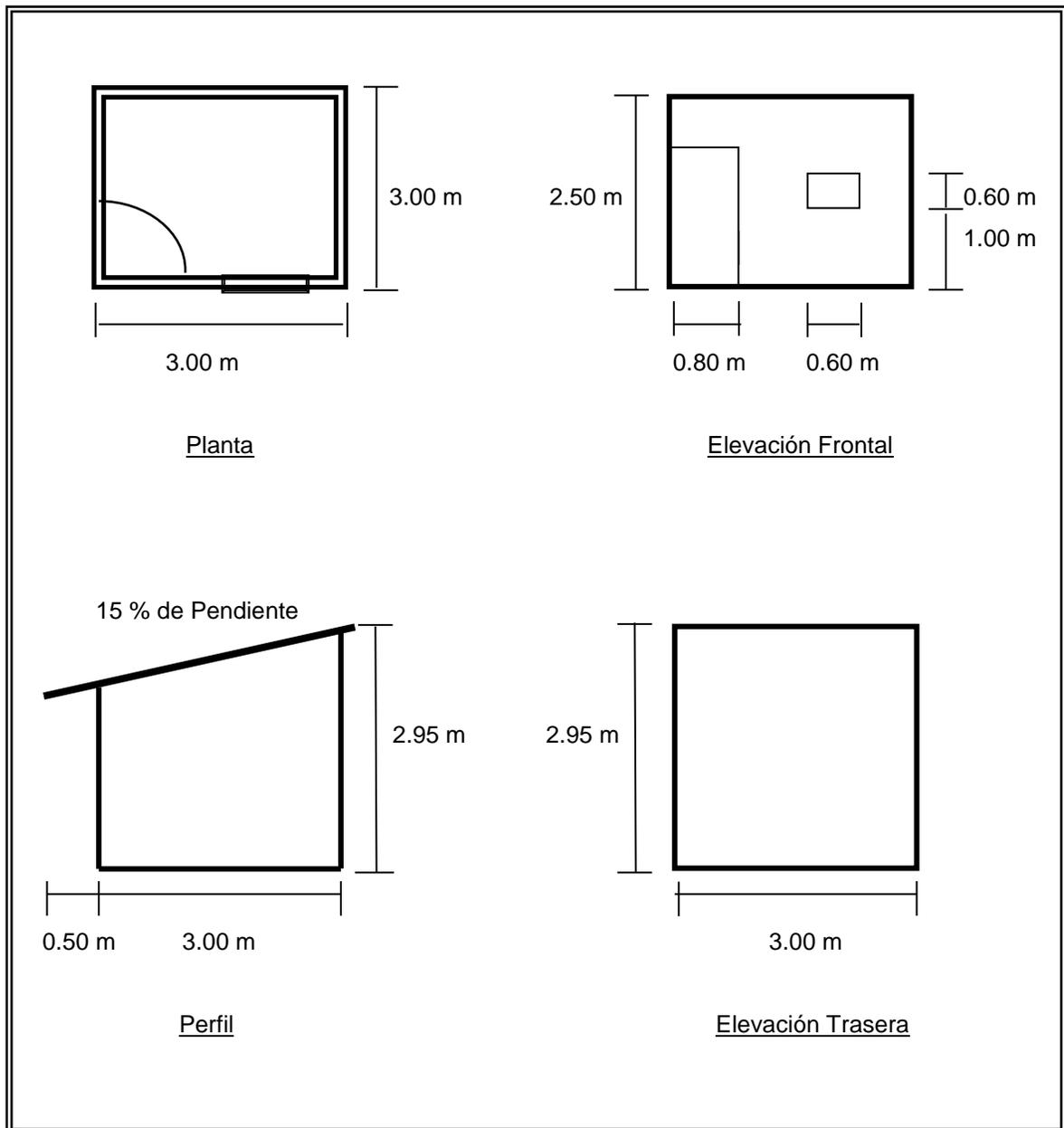


FIGURA 3 Vistas de Oficina de la Campo (Champa)

1. Madera:

CUARTONES DE 2" x 2" x 5 vr = 20plg² vr

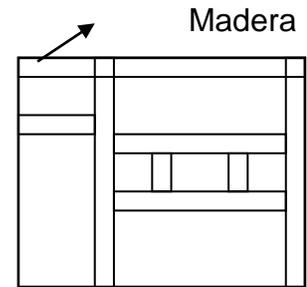
Para una cuantificación más práctica se tomarán primero las cantidades de cuartones de la estructura, después la puerta y ventana y por último la estructura de techo.

- Estructura:

Cuartón 2" x 2"

3 piezas x 2" x 2" x 2.50m x 1.19	= 35.70plg ² vr
2 piezas x 2" x 2" x 2.73m x 1.19	= 25.99plg ² vr
3 piezas x 2" x 2" x 2.95m x 1.19	= 42.13plg ² vr
3 piezas x 2" x 2" x 3.00m x 1.19	= 42.84plg ² vr
1 piezas x 2" x 2" x 0.80m x 1.19	= 3.81plg ² vr
2 piezas x 2" x 2" x 2.20m x 1.19	= 20.94plg ² vr
2 piezas x 2" x 2" x 0.60m x 1.19	= 5.71plg ² vr
2 piezas x 2" x 2" x 3.00m x 1.19	= 28.56plg ² vr
2 piezas x 2" x 2" x 3.73m x 1.19	= <u>35.51plg² vr</u>

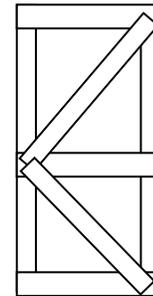
Total = 241.19plg² vr



- Puertas:

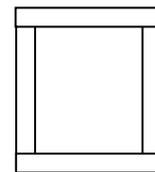
2 piezas x 2" x 2" x 2.15m x 1.19	= 20.47plg ² vr
3 piezas x 2" x 2" x 0.80m x 1.19	= 11.42plg ² vr
2 piezas x 2" x 2" x 1.34m x 1.19	= <u>12.76plg² vr</u>

Total = 44.65plg² vr



- Ventanas:

4 piezas x 2" x 2" x 0.60m x 1.19	= 11.42plg ² vr
-----------------------------------	----------------------------

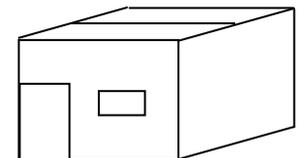


- Techo:

1 piezas x 2" x 2" x 3.00m x 1.19	= 14.28plg ² vr
-----------------------------------	----------------------------

Total, madera de cuartones: 311.54plg² vr

Tablones de 1" x 12" x 5vr = 60plg²vr



La cantidad de Madera Tablón se contará tomando en cuenta cada lado de la Oficina con sus boquetes de puerta y ventana correspondientes. De la misma manera se hará con la puerta y ventana.

Frente	= 6 tablones
Lados	= 19 tablones
Atrás	= 10 tablones
Puerta	= 2 tablones
Ventana	= <u>0 tablones (Desperdicios)</u>
Total	= 37 tablones

Total, de madera de tablones = 2220.plg²vr

Total, de Madera = 311.54plg²vr + 2220plg²vr = 2531.54lg² vr

2. Clavos:

Los clavos siempre deben llevar media pulgada más que el grosor de la madera para poder sujetarlos bien. La cantidad se obtuvo asumiendo 2 clavos por unión de tablones y cuartones.

$$3\frac{1}{2} = 94 \text{ clavos} / 49 \text{ clavos/lb} = 1.92 \text{ lb}$$

$$2\frac{1}{2} = 96 \text{ clavos} / 80 \text{ clavos/lb} = 1.20 \text{ lb}$$

3. Techos:

La cantidad de láminas de Zinc para la cubierta de Techo se obtuvo por medio del área de Techo de la Oficina.

4 láminas de zinc corrugado calibre 26 de 12ft

4. Cascote:

El área de cascote es la misma área de planta, ver Figura 3.5. Se usará un concreto de 2,500psi, 1:2:4.

$$\text{Dimensiones: } 3\text{m} \times 3\text{m} \times 0.05\text{m} \times 1.05 = 0.47\text{m}^3$$

5. Instalaciones Eléctricas:

Para fines prácticos se asumen una cantidad de material para la parte eléctrica con su valor monetario actualizado de acuerdo al período del Proyecto.

- 1 lámpara fluorescente de 40watt
- 3m conductor sólido AWG-THHN nº 12
- 1 toma corriente con tapa sencillo
- 1 apagador sencillo con tapa

6. Cerraduras:

Al igual que en la Instalación Eléctrica, los materiales se asumen de igual forma con la misma referencia de cada valor.

- 1 candado
- 1 pasador

7. Bisagras:

Los materiales se asumen con el valor de acuerdo al período del Proyecto.

- 3 bisagras para puertas y 2 bisagras para ventanas
- 5 bisagras por oficina / 2 = 2.5 par

Bodega de 3m x 6m:

Se realizará la cuantificación de materiales de igual manera que en las Oficinas.

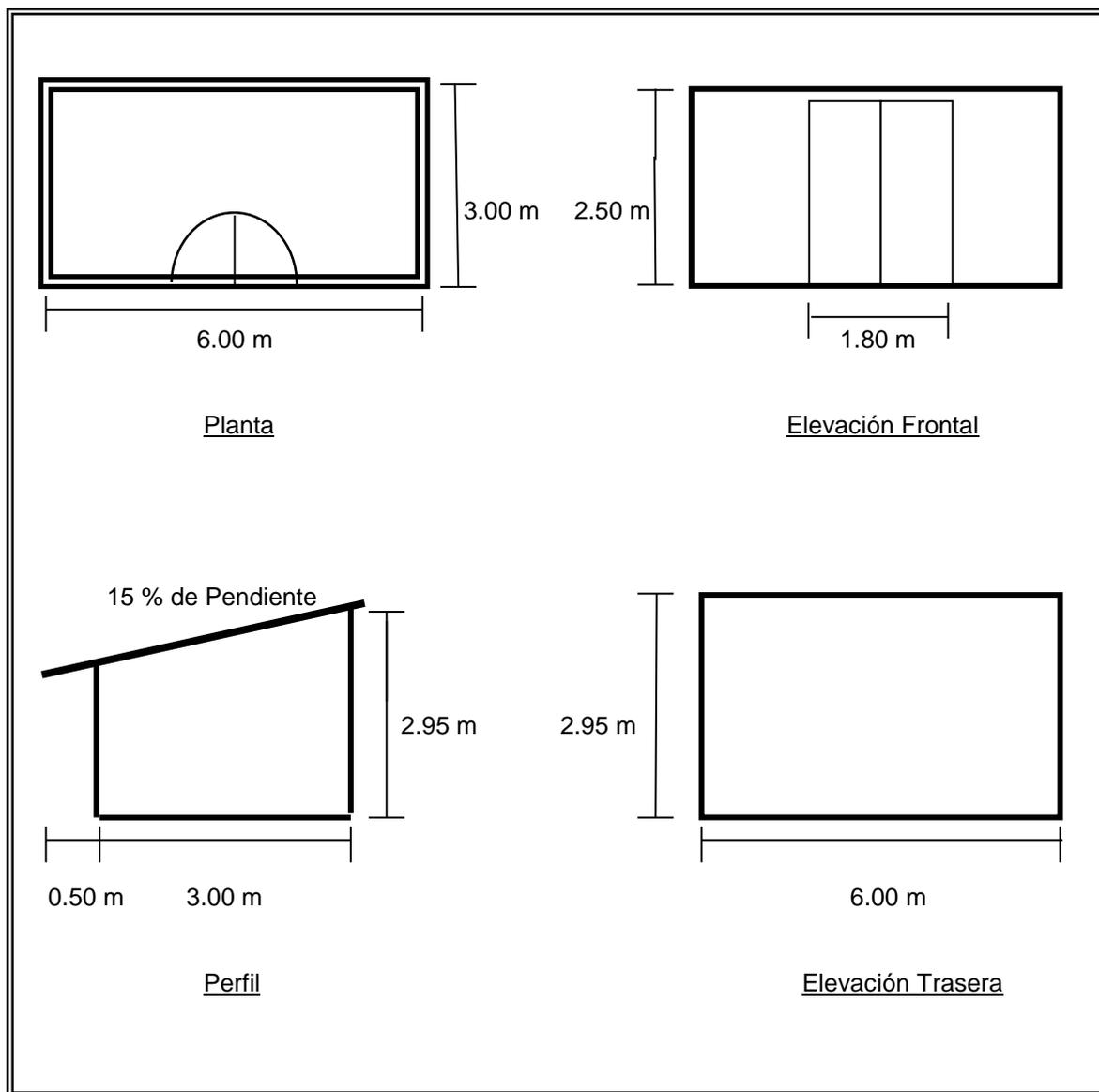


FIGURA 4 Vistas de Bodega de la Champa

1. Madera:

CUARTONES DE 2" x 2" x 5 vr = 20plg² vr

- Estructura:

4 piezas x 2" x 2" x 2.50m x 1.19 = 47.60plg² vr

2 piezas x 2" x 2" x 2.73m x 1.19 = 25.99plg² vr

4 piezas x 2" x 2" x 2.95m x 1.19 = 56.17plg² vr

2 piezas x 2" x 2" x 2.10m x 1.19 = 19.99plg² vr

$$\begin{aligned}
2 \text{ piezas } \times 2'' \times 2'' \times 3.00\text{m} \times 1.19 &= 28.56\text{plg}^2 \text{ vr} \\
1 \text{ piezas } \times 2'' \times 2'' \times 6.00\text{m} \times 1.19 &= 28.56\text{plg}^2 \text{ vr} \\
3 \text{ piezas } \times 2'' \times 2'' \times 6.00\text{m} \times 1.19 &= 85.68\text{plg}^2 \text{ vr} \\
4 \text{ piezas } \times 2'' \times 2'' \times 3.73\text{m} \times 1.19 &= \underline{71.02\text{plg}^2 \text{ vr}} \\
&= 363.57\text{plg}^2 \text{ vr}
\end{aligned}$$

2. Puertas:

$$\begin{aligned}
4 \text{ piezas } \times 2'' \times 2'' \times 2.45\text{m} \times 1.19 &= 46.65\text{plg}^2 \text{ vr} \\
6 \text{ piezas } \times 2'' \times 2'' \times 0.80\text{m} \times 1.19 &= 22.85\text{plg}^2 \text{ vr} \\
4 \text{ piezas } \times 2'' \times 2'' \times 1.47\text{m} \times 1.19 &= \underline{27.99\text{plg}^2 \text{ vr}} \\
&= 97.49\text{plg}^2 \text{ vr}
\end{aligned}$$

Total, de Madera cuartón = 461.06plg² vr

Tablones 1" x 12" x 5vr = 60.00plg²vr

Frente = 8 tablones

Lados = 19 tablones

Atrás = 15 tablones

Total = 42 tablones

Total de madera de tablones = 60.0 plg²vr x 42 tablones = 2520.0 plg²vr

Total de madera = 2981.06plg²vr

3. Clavos:

$$3\frac{1}{2} = 112_{\text{clavos}} / 49_{\text{clavos/lb}} = 2.29\text{lb}$$

$$2\frac{1}{2} = 252_{\text{clavos}} / 80_{\text{clavos/lb}} = 3.15\text{lb}$$

4. Techos:

8 láminas de zinc corrugado calibre 26 de 12ft

5. Cascote:

Concreto 1:2:4

Dimensiones: 6m x 3m x 0.05m x 1.05 = 0.95m³

6. Instalaciones Eléctricas:

2 lámpara fluorescente de 40watt
4.5 m conductor sólido AWG-THHN nº 12
1 toma corriente con tapa sencillo
1 apagador sencillo con tapa

7. Cerraduras: 1 Candado

8. Bisagras : 8.50 Bisagras

Mano de Obra: 2 Oficiales y 2 Ayudantes en una semana

3.2.1.3. Alquiler de letrinas:

Se tiene que tener en cuenta que se necesitan de letrinas, esto es con el fin de cubrir una de las necesidades de los trabajadores y además para dar mayor higiene, las letrinas se pueden construir o bien existen instituciones que ofrecen este tipo de servicios. Se alquilarán 2 letrinas.

3.2.2. 0020 Movimiento de Tierras.

Cabe mencionar que el movimiento de tierra no se va a realizar ya que el dueño ya lo había realizado, por lo que no es necesario cuantificarlo en esta memoria de cálculo.

3.2.3. 0030 FUNDACIONES

La etapa de fundaciones consiste en calcular los materiales que se utilizarán para construir los cimientos de cualquier edificio, vivienda o cualquier otro tipo de construcción que sea de tipo vertical

3.2.3.1. 031 Excavación estructural

El proceso de excavación estructural consiste en calcular el volumen de tierra que se desalojará para armar y llenar las Zapatas y Viga A sísmicas.

Para ello se calculará un volumen de tierra de acuerdo a cada zapata. Este cálculo es sencillo ya que únicamente se calculará un paralelepípedo que adoptará la forma de cada Zapata, el cual incluirá la sección de viga a sísmica que se encuentre sobre la parte superior de la misma. También se calculará el volumen de tierra que se encuentra en toda la longitud de la viga a sísmica excluyendo las partes de ella que se encuentre sobre las zapatas, debido a que su cálculo se encuentra en el volumen de las zapatas. En este volumen se incluirá también el volumen de tierra correspondiente a la manipulación de formaletas.

Cálculo de la excavación de la zapata Z_1 , de la misma manera se calculan los otros tres tipos de zapatas.

Para una zapata Z_1 :

Área de la zapata: $1.50 \text{ m} \times 1.50 \text{ m} = 2.25 \text{ m}^2$

Vol. Excavación = $A_z \times H_z$

Vol. Excavación $Z_1 = 2.25 \text{ m}^2 \times 1.50 \text{ m} = 3.375 \text{ m}^3 / \text{sc}$

Vol. Total de Excavación

Vol. Exc. = # Zap x Vol. Excavación para una Zapata.

Vol. Exc. = $2.00 \times 3.375 \text{ m}^3 / \text{s.c}$

Factor de abundamiento = 1.10

Vol. Exc. = $2 \times 3.375 \text{ m}^3 / \text{s.c} \times \text{Factor de abundamiento}$

Vol. Exc. = $2 \times 3.375 \text{ m}^3 / \text{s.c} \times 1.10 = 7.43 \text{ m}^3 / \text{s.s}$

Vol. Exc. $Z_1 = 7.43 \text{ m}^3 / \text{s.s}$

Vol. Exc. $Z_2 = 8.42 \text{ m}^3 / \text{sc}$

Vol. Exc. Z3= 48.98 m³ /sc

Vol. Exc. Z4= 14.26 m³ /sc

Total de excavación de las zapatas es: 79.08 m³ /sc

Viga asísmica:

Longitud de la viga A sísmica: **36.20 m**

Área de la viga asísmica:

$$A.VA = 0.40 \text{ m} \times 0.35 \text{ m} = 0.14 \text{ m}^2$$

$$\begin{aligned} \text{Vol. Excavación} &= 36.20 \text{ m} \times 0.14 \text{ m}^2 \\ &= 5.068 \text{ mt}^3 / \text{s.b} \times 1.10 \end{aligned}$$

Vol. Excavación = 5.58 mt³ / S.S

Volumen total de excavación: Vol. Zapata + Vol. VA

$$\text{Volumen total de excavación: } 79.08 + 5.58 = \mathbf{84.66 \text{ mt}^3 / \text{S.S}}$$

3.2.3.2. 032 Relleno y compactación

Esta Sub-Etapa comprende a toda aquella cantidad de material con el cual se va a rellenar y compactar después de realizar la excavación estructural y después de haber hecho las llenas de concreto.

Volumen Total de Relleno y Compactación en los Cimientos:

$$V \text{ total R-C} = (84.66 \text{ m}^3 / \text{S.c} - 8.15 \text{ m}^3 / \text{S.c}) / 0.66 = \mathbf{115.15 \text{ m}^3 / \text{S.c}}$$

3.2.3.3. 033 Acero estructural en los cimientos

En esta Sub-Etapa se encuentra la cantidad total del acero principal que se ocupara en la parte de Fundaciones. Esto se determina conociendo la cantidad que se ocupara en la parrilla de las Zapatas, en los pedestales y la Viga A sísmicas.

Acero de la zapata z-1

Hierro STD corrugado N°4: (6 trozos de 0.60 m en A/D): 12 trozos de 0.60 m

Hierro STD corrugado N°4 Z-1: 1.20 varilla por zapata

Hierro STD corrugado N°4 Z-2: 3.73 varilla por zapata

Hierro STD corrugado N°4 Z-3: 1.87 varilla por zapata

Hierro STD corrugado N°3 Z-4: 1.10 varilla por zapata

Total de acero STD corrugado N°4: 270.62 kg

Total de acero STD corrugado N°3: 22.18 kg

Total de alambre de amarre N°18: 16.10 Kg

Acero de pedestales:

Total de acero STD corrugado N°4: **242.09 Kg**

Total de acero STD corrugado N°3: **28.01 Kg**

Total de acero STD liso N°2: **101.39 Kg**

Total de alambre de amarre N°18: **14.86 Kg**

Cálculo de acero en V. A sísmica:

Total de acero STD corrugado N°4: **780.37 Kg**

Total de acero STD corrugado N°3: **102.34 Kg**

Total de acero STD liso N°2: **232.20 Kg**

Total de alambre de amarre N°18: **46.00 Kg**

A continuación, se calcula la cantidad de concreto con el que se va a llenar las zapatas y la viga a sísmica. El pedestal de la zapata también se toma en cuenta en esta parte.

Concreto:

Para la retorta Z1.

Retorta H = 0.25

A = 0.80 m x 0.90 m = 0.72 m²

Vol. Concreto = 0.72 m x 0.25 = 0.18 m³ x 2.00 = 0.26 m³

Pedestal:

H = 0.40 m

A = 0.25 m x 0.25 m = 0.06 m²

Vol. Concreto = 0.06 m² x 0.4 m = 0.024 m³ x 2 = **0.048 m³**

Viga A sísmica:

L1 = 60.78 m

A = 0.25 m x 0.25 m = 0.06 m²

V = 0.06 m² x 60.78 m = 3.65 m³

DE la misma manera se calcula para toda la fundación y nos da como resultado el siguiente cuadro

Cuadro #5. Resultados de concreto de zapata y viga A sísmica

Material	UM	Cantidad
Acero # 2	Kg	1293.08
Acero # 3	kg	152.53
Acero # 18	lbs	169.31
Cemento	Bolsas	81.32
Arena	Mt ³	5.83
Grava	Mt ³	5.16
Agua	Gal.	628.80

3.2.4. 0040 Estructura de concreto

Columnas de Concreto

Se considera una columna a todo aquel elemento que sirve de amarre vertical a la estructura. La distancia máxima entre estos elementos es $h/e \leq 20$ y las dimensiones mínimas son de 0.15m x 0.15m según el Reglamento Nacional de la Construcción.

Para facilitar la cuantificación de éstas se pueden separar por los diferentes tipos de columnas presentes en el diseño. Se tiene que tener cuidado que no todas las columnas tendrán el mismo alto. Este alto se considera desde la cara superior de la cimentación corrida o aislada hasta la cara inferior de la Viga Corona.

3.2.4.1. 041 Acero de refuerzo

Columnas

Tipo C-1 = 18.88 qq (Acero #4)

Tipo C-2 = 2.41 qq (Acero #3)

Viga intermedia

Tipo VI-1 = 1.00 qq (Acero #4)

Tipo VI-2 = 18.10 qq (Acero #4)

Tipo V-Dintel= 1.30 qq (Acero #3)

Viga corona (Acero #4)

Tipo VC-1 = 6.00 qq (Acero #4)

Tipo VC-2 = 2.56 qq (Acero #3)

GRAN TOTAL DE ACERO

Acero #2 = 23.23 qq

Acero #3 = 6.27 qq

Acero #4 = 43.98 qq

Alambre de amarre #18 = 162 libras

3.2.4.2. 042 Formaletas (Columnas y Vigas)

Aquí se presenta el consolidado de la cantidad de formaleta utilizada tanto en las columnas, así como en las vigas. Cabe señalar que se utilizan tres veces las formaletas.

Columnas

- 48 tablas de 1"x8"x5vrs.
- 38 cuartones 2"x2"x5vrs.
- 15 reglas de 1"x3"x5vrs.
- 63 libras de clavos de 2 ½".

Vigas Intermedia, Dintel y Corona

- 15 tablas de 1"x8"x5vrs.
- 2 tablas de 1"x10"x5vrs.
- 18 tablas de 1"x12"x5vrs.
- 21 cuartones 2"x2"x5vrs.
- 26 reglas de 1"x3"x5vrs.
- 60 libras de clavos de 2 ½".

3.2.4.3. 043 Concreto estructural

- **Concreto 3000psi en columnas y vigas**

Se utilizará según planos concreto de 3000 psi cuyo análisis para determinar el valor del metro cúbico ya se hizo, lo único que se determina en esta parte es el volumen de concreto necesario:

Volumen total de concreto es:

$$\text{TOTAL} = 19.98 \text{ m}^3$$

Para este volumen de concreto se requieren:

- 200 bolsas de cemento.
- 14.29 m³ de arena.
- 11.87 m³ de grava.
- 1,544.03 galones de agua.

3.2.5. 0050 Mampostería

La mampostería consiste en calcular la cantidad de bloque y mortero para junta que se utilizarán para levantar las paredes del eje.

3.2.5.1. 051 Bloques de cemento

El cálculo de la cantidad de bloques de concreto será utilizando el espacio que ocupan las juntas de mortero por lo que hay que tomarlas en cuenta y esto no da un área efectiva de bloque de 0.0861m^2

Elevación por ejes

- Eje A = 99.12 m^2
- Eje B = 3.40 m^2
- Eje C = 6.78 m^2
- Eje D = 99.12 m^2
- Eje 1 = 8.86 m^2
- Eje 2 = 12.91 m^2
- Eje 3 = 12.91 m^2
- Eje 4 = 8.86 m^2
- Eje 5 = 42.48 m^2

Total, de cerramiento: 294.43 m^2

Como el área efectiva de bloque de 0.0861m^2 , entre este valor vamos a dividir el área total del cerramiento.

La cantidad total de bloques es de 3, 659 unidades de 6"x8"x16"

Para ello se requiere mortero en el pegado de los mismo y nos dan las siguientes cantidades de materiales:

- 32 bolsas de cemento.
- 5.41 m^3 de arena.
- 277 galones de agua0060 TECHOS Y FACIAS.

3.2.6. 0060 Estructuras de acero

En el caso de la estructura de techo, se requieren según los planos, las siguientes cantidades de materiales que se detallan a continuación:

- 6 platinas 6"x20"x1/4"
- 25 perlines de 2"x6"x3/32" (Para 143.16 ml de la VM-1)
- 57 perlines de 2"x4"x1/16"
- 21 varillas de hierro corrugado 3/8" (Sag-Rod)
- 51 libras de soldadura 6013.
- disco para corte de metal de 9"
- sierras para metal
- 30 angulares de 2"x2"x1/8" (3 cerchas)

Cubierta de techo.

- 65 laminas de zinc corrugado de 12 pies, #26 STD
- 13 láminas de zinc corrugado de 12 pies, #26 STD
- 1498 golosos punta de broca con su empaque y arandelas de 2".

Flashing.

Para la instalación del flashing se calcularon 8 laminas de zinc liso de 12 pies, #26 STD, además de 194 golosos de 2" punta de broca.

3.2.6.1. 061 Fascias.

La fascia es de Gypsum $\frac{1}{2}$ ", para los que se requieren los siguientes materiales:

- 8 angulares de 1"x1"x1/8"
- 17 canales sombreros para gypsum de 12 pies.
- láminas de gypsum de $\frac{1}{2}$ "
- 324 tornillos punta de broca de 1 $\frac{1}{4}$ "
- 99 tornillos punta de broca 7/16"
- 50 clavos de acero de 1"

3.2.6.2. 062 canales y bajantes.

En el caso de los canales y bajantes está compuesto por los siguientes materiales.

- 3 canales tipo colonial PVC.
- 1 tapa para canal tipo colonial PVC.
- 16 soportes para canal tipo colonial PVC.
- 1 unión para canal tipo colonial PVC.
- 2 boquillas de canal tipo colonial PVC.
- 2 tubos de bajante de 3"x4m
- 16 bridas de tubo 3"
- 2 codos de 3"x45°
- 2 codos de 3"x90°

3.2.7. 0070 Acabados.

3.2.7.1. Repello.

El área de repello llegara hasta la parte superior de la viga corana en todo el edificio.

Repello: Área = 387.80 m²

Espesor de la mezcla 0.005 cm

Volumen de mezcla = 1.94 m³

Materiales:

Cemento = 37.00 bolsas

Arena = 6.18 m³

Repemax = 81 bolsas de 20 kg.

Agua = 1700 galones.

Reglas 1"x3"x5vras = 43 u.

Clavos 2 ½" = 6 libras.

3.2.7.2. Azulejos.

Área total = 9.19 m²

Para esta área se requiere el siguiente material:

- 9.19 m² de azulejo 20x20.
- 5.10 bolsas de bondex.
- 1 bolsa de porcelana
- 2 bolsas de separadores de 5mm

3.2.8. 0080 Cielo rasos.

Para el suministro e instalación de cielo suspendido, con estructura de angulares, postes y omegas galvanizados. suspendidos con alambre galvanizado no 16 y paralelas 1 5/8 @ 3.00 m, se obtiene el siguiente listado de materiales, que detallamos a continuación. Cabe señalar que el área de trabajo es de 13.43 m², que incluye una oficina y dos baños.

- 11 angulares de 10 pies.
- 15 omegas de 10 pies.
- 11 postes de 1 1/2"x 10 pies.
- 110 clavos de acero de 1".
- 78 tornillos punta de broca 7/16"
- 300 tornillos punta de broca de 1 1/4"
- 2 laminas de gypsum para interiores de 1/2"
- 3 laminas de gypsum para exteriores de 1/2"
- 1 cinta de papel de 2"
- 3.5 galones de pasta gypsum.

3.2.9. 0090 Pisos.

Para esta etapa se requiere utilizar herramientas como disco diamantado y separadores, que servirán para cortar y colocar respectivamente los azulejos.

1. Conformación:

Área de Piso = **164.50 m²**

Ver Plano Arquitectónico en Anexos.

2. Cascote de 2500psi de 2"

Cascote = **164.50 m²**

Cálculo de piso (cerámico)

A= 15.24 m²

Para realizar todas estas labores se requiere de los siguientes materiales:

- 16 m² de piso cerámica de 45x45.
- 6 bolsas de bondex.
- 1 bolsa de separador de 5mm.
- 116 bolsas de cemento.
- 7.90 m³ de arena.
- 10 m³ de grava ¾"
- 898.28 galones de agua.

3.2.10. 0120 Puertas.

Esta etapa comprende toda aquella obra de madera que se involucre en la construcción de una obra. Se procura escoger madera de buena calidad y curada para evitar reclamos más adelante.

En el caso de la puerta se requiere:

1 puertas de madera solididad de 1.00 x 2.10 m

5 puertas de Plywood de 0.90 x 2.10 m

Cada puerta debe contemplar su marco, bisagras y pasador, así como su cerradura.

3.2.11. 0130 Ventanas.

Esta etapa comprende toda aquella obra de madera que se involucre en la construcción de una obra. Se procura obtener aluminio y vidrio de buena calidad para su correcta instalación y durabilidad.

Para ello se requiere la compra en instalación de 4.54 m²

3.2.12. 0140 Obras metálicas.

Esta etapa comprende toda aquella obra de madera que se involucre en la construcción de una obra. Se procura obtener acero para las verjas y el metal de las láminas para las cortinas de buena calidad para su correcta instalación y durabilidad.

- 2 cortinas metálicas de 1m x 2.10m
- 2 verjas según el plano.

3.2.13. 0150 Sanitarios.

I. Cuadro 6. Excavación para conexión de aguas potable.

ACTIVIDAD	U/M	CANTIDAD
Vol. Total a excavar	m ³	2.19
Colchón de Arena de 5 cm	m ³	0.36
Vol. Ocupado por tubo PVC de 1/2"	m ³	0.00
Relleno y Compactación	m ³	1.82
Acarreo de Material	m ³	0.47

II. Cuadro 7. Materiales Agua Potable.

Descripción	U/M	Cantidad
Tubo PVC Sdr 13.5	c/u	5
Codos lisos ½"	c/u	5
Adaptadores ½" PVC hembra	c/u	2
Teflón 3/4"	c/u	2
Tee de ½"	c/u	3

III. Cuadro 8. Materiales Aguas Negras

Descripción	U/M	Cantidad
TUBO PVC SDR 64 (SANITARIO) 4" X 6 MTS	c/u	4.00
TUBO PVC SDR 64 (SANITARIO) 2" X 6 MTS	c/u	11.00
Tubería PVC 1.5" SDR-64 para T. Ventilación	c/u	2.00
Codo PVC Liso 90°, de Φ 1.5"	c/u	2.00
Codo PVC Liso 90°, SDR-64 de Φ 2"	c/u	4.00
Codo PVC Liso 90°, SDR-64 de Φ 4"	c/u	3.00
Tee Sanitaria PVC 4"	c/u	1.00
Tee sanitaria 2"	c/u	2.00
Pegamento PVC 1/4	cuarto	1.00

IV. Cuadro 9. Accesorio Sanitarios.

Descripción	U/M	Cantidad
Accesorios para inodoro Ecoline	juego	2
Mangueras flexibles p lava mano	c/u	2
Mangueras flexibles p inodoro	c/u	1
Llaves de pase para inodoro	c/u	1
Llave de pase para lava mano	c/u	2
Llaves de chorro 1/2	c/u	1

V. Cuadro 10. Aparatos Sanitarios.

Descripción	U/M	Cantidad
Inodoro Ecoline	juego	2
Lavamanos rectangular	c/u	2

VI. Cuadro 11. Caja de registro de 0.60m x 0.60m.

DESCRIPCIÓN	U/M	CANTIDAD
Excavación manual	m ³	0.18
Cemento	bolsas	2.00
Arena Motastepe	m ³	0.20
Piedra triturada 3/4"	m ³	0.10
Agua	m ³	0.10
Ladrillo cuarterón	c/u	90.00
Hierro N° 3	var	3.00
Hierro N° 2	var	6.00
Alambre de amarre	Kg	0.06

3.2.14. 0160 Instalaciones eléctricas.

Cuadro 12. Lista de los materiales que se utilizarán para la realización de esta actividad.

Sub-etapa 02 CANALIZACIONES	Canalización de tubo Conduit PVC 1/2" incluye accesorios.	51	c/u
Sub-etapa 03 ALAMBRADOS	Suministro e instalación de alambre N° 12, 3 líneas, incluye accesorios.	462	ml
Sub-etapa 04 LAMPARAS Y ACCESORIOS	Suministro e instalación de Toma corrientes Dobles 110 v	7	c/u
	Esperas de toma c 220 v para aires acondicionados	1	c/u
	Suministro e instalación de Apagadores Sencillos incluye accesorios.	2	c/u
	Suministro e instalación de Apagadores Dobles incluye accesorios.	4	c/u
	Plafón Redondo 22W FU0675 FULGORE	5	c/u
	Luminaria led 503plus 48 2x18w 1x4 dp c/tubo	8	c/u

Sub-etapa 05 PANELES	breaker de 1*20 amp c/u	2	c/u
	breaker de 1*30 amp c/u	1	c/u
	Mein principal breaker de 1*40 amp	1	c/u
	Breaker de 1*15 amp c/u	2	c/u
	Suministro e instalación de panel eléctrico 8 espacios, instalar de manera superficial incluir rotulación.	1	c/u
Sub-etapa 06 ACOMETIDAS	Suministro e instalación de alambre Nº 8, 3 líneas, incluye accesorios.	20	ml
	Suministro e instalación de puesta a tierra incluye varilla 1/2" *6 conector y alambre nº 8.	1	c/u
	Mufa EMT 1/2" y Tubo EMT 1/2".	1	c/u

3.2.15. 0190 Obras exteriores.

1. Huellas Vehiculares

Excavación para Andén de Acceso:

$$\text{Área} = 1.00\text{m} \times 7.50\text{m} = 7.50 \text{ m}^2$$

Concreto:

Longitud: 7.50m

Ancho: 1.00m

Espesor: 0.15m

Volumen de Concreto: $7.50 \times 1.00 \times 0.15 \times 1.05 = 1.12 \text{ m}^3$

3.2.16. 0200 Pintura.

El área de pintura es la misma que el área total, con la diferencia que habría que separarla en interior y exterior, ya que los tipos de pintura utilizados son diferentes.

Materiales:

Base:	= 11.00 gal
Pintura acrílica Std. Exterior:	= 11.00 gal
Pintura anticorrosiva	= 18.00 gal
Diluyente:	= 18.00 gal
Brochas 2":	= 4 unidades
Brochas 4":	= 3 unidades
Rodos con accesorios	= 3 unidades

3.2.17. 0201 Limpieza y entrega final.

Al llegar a esta etapa todas las obras ya están concluidas y solo es necesario retirar del área del proyecto los escombros, basura y cualquier otro material ajeno al proyecto.

Los materiales utilizados son escobas plásticas, escobas de trigo, líquido limpia vidrios, lampazos, etc.

Área = 172.90 m²

3.2.18. 0210 Gastos generales de obra.

Son los gastos incurridos en diversas actividades complementarias, así como papelería y pago de servicios básicos.

Entre los gastos podemos destacar:

Papelería y Útiles de oficina:

Lubricantes y combustibles:

Consumo de agua:

Consumo de energía eléctrica:

Pruebas de laboratorio:

Un sin número más de actividades que se podrían llamar en gastos varios que dependen de la magnitud del proyecto y la complejidad del mismo.

3.2.19. 0230 Fianzas, seguros e impuestos.

Para poder cuantificar el monto de esta etapa ya se tienen que tener los costos directo del proyecto ya que las fianzas son en relación al monto total.

Los impuestos están regulados por el gobierno y están claramente definidos en la Ley de Equidad Fiscal.

I.V.A 15%

Impuesto municipal 1%

Tabla de costos directos.

Después de calcular los costos de cada etapa, se realiza una tabla donde se presentan cada una de las etapas con sus respectivas actividades de acuerdo a la forma de presentación de la Oferta, costo de material, mano de obra, prestaciones sociales, equipos y herramientas, subcontratos y el total de cada una de las etapas.

Este formato varía de acuerdo a las necesidades de la Empresa, en este caso se diseñó de una manera que se pueda ver claramente el resumen de costos de cada una de las actividades. Ver en anexo III.

Cuadro 13. Resumen de costo de mano de obra de cada una de las Actividades

ETAPA	ACTIVIDAD	MANO DE OBRAS	U/M	COSTO UNITARIO
010	PRELIMINARES	Limpieza inicial	m ²	3.00
		Trazo y Nivelación	m ²	5.00
		construcción e instalacion de niveleta sencilla de madera de pino l=1.10m (solo mano de obra)	c/u	39.90
		Fabricar batea	c/u	150.00
		Fabricar cajón de 1 pie ³	c/u	60.00
		Fabricar zarandas	c/u	100.00
		030	FUNDACIONES	Excavación manual en suelo natural
Conformacion manual de terreno con cortes y rellenos hasta 5 cms	m ³			5.11
conformacion y compactacion manual de terreno espesor=de 0 hasta 10 cms	m ²			18.86
Acarreo de tierra suelta con carretilla hasta 20 m	m ³			83.40
fundir manualmente mortero en fundaciones	m ³			389.30
acarreo (con camion volquete) de mat.selecto a 24 kms,carga con equipo (incl. derecho de explotación	m ³			345.54

		acarreo (con camion volquete) de mat.selecto a 27 kms,carga manual (incl. derecho de explotación	m ³	428.32
		botar (con camion volquete) tierra sobrante de excavacion a 4 kms (carga manual)	m ³	164.79
		botar (manual) material sobrante de excavacion a 0.10 km (100 m)	m ³	114.84
		botar (con camion volquete) tierra sobrante de excavacion a 4 kms (incl. carga con equipo)	m ³	143.20
		botar (con camion volquete) tierra sobrante de excavacion a 7.5 kms (incl.botar (con camion volquete) tierra sobrante de excavacion a 7.5 kms (incl.carga con equipo)	m ³	182.60
		botar (con camion plataforma) tierra sobrante de excavacion a 7 kms (incl. carga manual	m ³	146.17
		desencofrar formaleta en vigas y columnas	m ²	38.65
		alistar armar y colocar hierro menor o igual al numero 4	lbs	6.23
		construcción e instalacion de niveleta sencilla de madera de pino l=1.10m (solo mano	c/u	60.00

		de obra)		
		construcción e instalacion de niveleta sencilla de madera de pino l=1.10m (solo mano de obra)	c/u	39.90
040	ESTRUCTURA DE CONCRETO	Alistar, armar y colocar acero para estruc de concreto	kg	6.23
		Formaleta para vigas y columnas	m ²	40.00
		fundir concreto de 3,000 psi en cualquier elemento	m ³	315.33
050	MAMPOSTERÍA	Pegado de bloque de mortero 6" X 8" X 16"	m ²	180.00
060	TECHOS Y FASCIA	Colocación de Estructura de Acero (Incluye pintura)	m ²	90.00
		Colocación de Cubierta de Techo	m ²	80.00
		Hacer y colocar Cumbre de Zinc Liso	ml	15.00
		Hacer y colocar Flashing de Zinc Liso Cal. 26	ml	25.00
		Hacer e instalar Esqueleteado de To. Co. de 1" y Fascia de Plycem 11 mm	ml	70.00
		CANAL EN FORMA DE "C" DE PVC DE 0.15m x 0.15m PARA AGUA PLUVIAL	ml	280.75
		Colocación de bajantes PVC	ml	180.00

		con sus accesorios		
070	ACABADOS	Piqueteo en concreto fresco	m ²	32.00
		Repello en paredes, vigas y columnas	m ²	90.00
		piqueteo en concreto viejo		32.00
		Fino Corriente en paredes, vigas y columnas	m ²	90.00
		Forja en vigas y columnas	ml	35.00
		Pegado de Azulejos en paredes	m ²	180.00
		Hacer e instalar cielo raso con estructura de aluminio y forro de Gypsum	m ²	200.00
090	PISO	Conformación y Compactación manual en cortes y rellenos hasta 5 cm	m ²	15.00
		Hacer y fundir cascote de 2" de espesor, concreto de 3,000 psi, dosificación 1:2:3	m ²	80.00
		Hacer acabado fino integral	m ²	60.00
		Pegado de cerámica	m ²	120.00
150	OBRAS SANITARIAS	Excavación para instalación de tubería de aguas negras y agua potable	m ³	230.08
		Relleno y compactacion manual	m ³	92.21
		Acarreo de Material sobrante con carretilla hasta 20 m	m ³	30.00
		Instalación de Tubería aguas negras con sus accesorios	ml	66.00
		Instalación de Tubería Agua	ml	56.00

		Potable con sus accesorios		
		Hacer caja de registro de 60 cm x 60 cm	c/u	800.00
		Excavación manual para cajas de registro	m ³	300.00
		Instalacion de inodor sin accesorio (solo MO)	c/u	126.00
		instalar lavamano de porcelana sin accesorio(solo MO)	c/u	126.00
		colocar accesorios sanitarios (lavamano)	c/u	56.00
		Hacer trampa de grasa de 1.00 m x 1.00 m	c/u	1,400.00
	ELECTRICIDAD	Canalizacion con tubo conduit PVC Diám.=½" (INCL. BRIDAS)	ml	30.00
		Instalación de alambrado THHN	ml	2.00
		Instalación de lámparas y accesorios (el punto)	c/u	180.00
		Hacer balance de carga en panel central monofásico por circuito	c/u	1,133.44
		Hacer y fundir cascote de 2" de espesor, concreto de 3,000 psi, dosificación 1:2:3	m ²	60.00
200	PINTURA	Pintura corriente de aceite STD en mampostería (paredes, vigas y columnas)	m ²	30.00
		Pintar con anticorrosivo	m ²	25.00

201	LIMPIEZA FINAL Y ENTREGA	Limpieza final y entrega	m ²	10.00
-----	---------------------------------	--------------------------	----------------	-------

IV. COSTOS DIRECTOS, INDIRECTOS.

4.1. Costo unitario de materiales

Debido a la magnitud del proyecto, solo se dará ejemplo de costos unitarios de materiales de las actividades más relevantes de la obra. Las cantidades de materiales listadas en este capítulo fueron obtenidas en hojas de cálculo en EXCEL.

4.2. Costo unitario de mano de obra.

En Nicaragua existe un documento el cual regula los precios de mano de obra de las diferentes actividades de una construcción, pero dicho documento no contiene el 100% de las actividades que se ejecutan en un proyecto. Por lo cual este documento solo sirve de guía base para fijación o negociación de precios con el obrero.

A continuación, se muestra con detalle los precios de mano de obra promedio de los sub-contratistas a los cuales se les cotizó para este proyecto.

4.3. Costo unitario de transporte.

Una parte importante del costo y presupuesto es la inclusión del costo del transporte desde la casa comercial donde se compra el material hasta el lugar de la obra. Para este proyecto la mayoría de los materiales incluían, en la oferta del material, el transporte hasta el sitio de la obra.

4.4 Costo unitario total.

El costo unitario total de una actividad será la suma del costo unitario de los materiales, mano obra, transporte y subcontratos.

4.5 Costos indirectos.

Todo gasto, costo o desembolso que no es utilizable en el proceso de construcción de la obra es catalogado como un costo indirecto, generalmente está representado por los gastos administrativos, dirección técnica, organización, vigilancia, seguros, fianzas, papelería, etc. Generalmente en los procesos de licitación se da al costo directo un porcentaje (5% a 8%) para la obtención del costo indirecto.

4.6 Identificar costo base de la obra

Cuadro 14. Formato de presupuesto para el proyecto “presupuesto y programación para la construcción de una bodega ubicada en el distrito vi en la ciudad de Managua”

ETAP	ACTIVIDAD	U/M	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO DE M/O	COSTO DE MATERIAL	TRANSPORTE	COSTO TOTAL C\$
010	PRELIMINARES	m ²	172.90	219.39	18,629.17	18,383.88	919.19	37,932.23
020	FUNDACIONES	m ³	8.15	14,265.50	66,136.73	121,115.66	5,894.46	193,146.85
030	ESTRUCTURA DE CONCRETO	m ³	19.98	14,400.60	39,830.86	254,256.44	12,628.58	306,715.88
050	MAMPOSTERÍA	m ²	294.43	190.15	52,997.67	2,845.95	142.30	55,985.92
060	TECHOS	m ²	191.00	1,032.66	86,342.34	152,042.83	7,448.25	245,833.43
060	ACABADOS	m ²	272.11	342.82	87,644.55	43,265.72	1,736.38	132,646.65
080	CIELOS RASOS	m ²	13.43	610.85	940.10	6,917.74	345.89	8,203.73
090	PISO	m ²	164.50	491.64	21,477.15	53,359.77	1,716.75	76,553.66
120	PUERTAS DE MADERA	c/u	5.00	5,819.89	800.00	27,475.20	824.26	29,099.46
130	VENTANAS	c/u	4.54	2,818.46	0.00	12,795.80	0.00	12,795.80
140	OBRAS METALICAS	c/u	16.90	2,998.01	1,200.00	49,333.96	98.86	50,632.82
150	OBRAS SANITARIAS	glb	1.00	26,075.18	5,557.35	19,435.18	886.24	25,878.76
160	ELECTRICIDAD	glb	30.00	1,352.23	9,000.00	33,981.60	1,699.08	44,680.68
190	OBRAS EXTERIORES	m ²	7.58	348.41	1,061.20	787.00	39.35	1,887.55
200	PINTURA	m ²	387.80	36.93	11,633.88	24,347.00	730.41	36,711.29
201	LIMPIEZA FINAL Y ENTREGA	m ²	172.90	10.00	1,729.00	0.00	0.00	1,729.00
TOTALES C\$					404,979.99	820,343.72	35,109.99	1,260,433.70

COSTO DIRECTO	C\$ 1,260,433.70
Costo indirecto + C- ADM. 10% del CD	C\$ 126,043.37
UTILIDAD 10% X CD	C\$ 126,043.37
IMPREVISTO 1%XCD	C\$ 12,604.34
SUB-TOTAL	C\$ 1,525,124.78
IMPUESTO MUNICIPAL (1%)	C\$ 15,251.25
COSTO TOTAL DE VENTA	C\$ 1,540,376.03

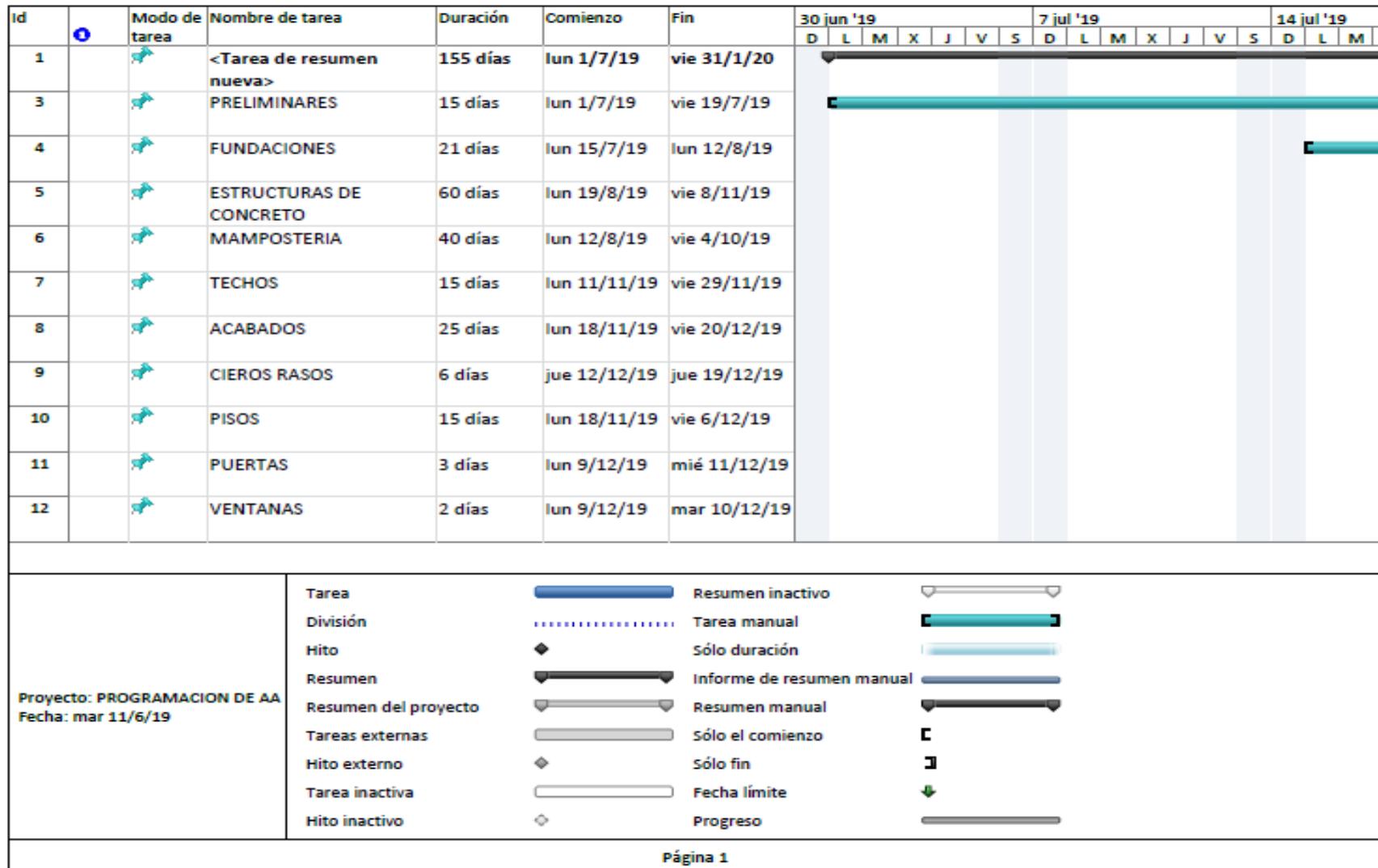
V. Programación de la obra según las etapas y sub etapas del proyecto.

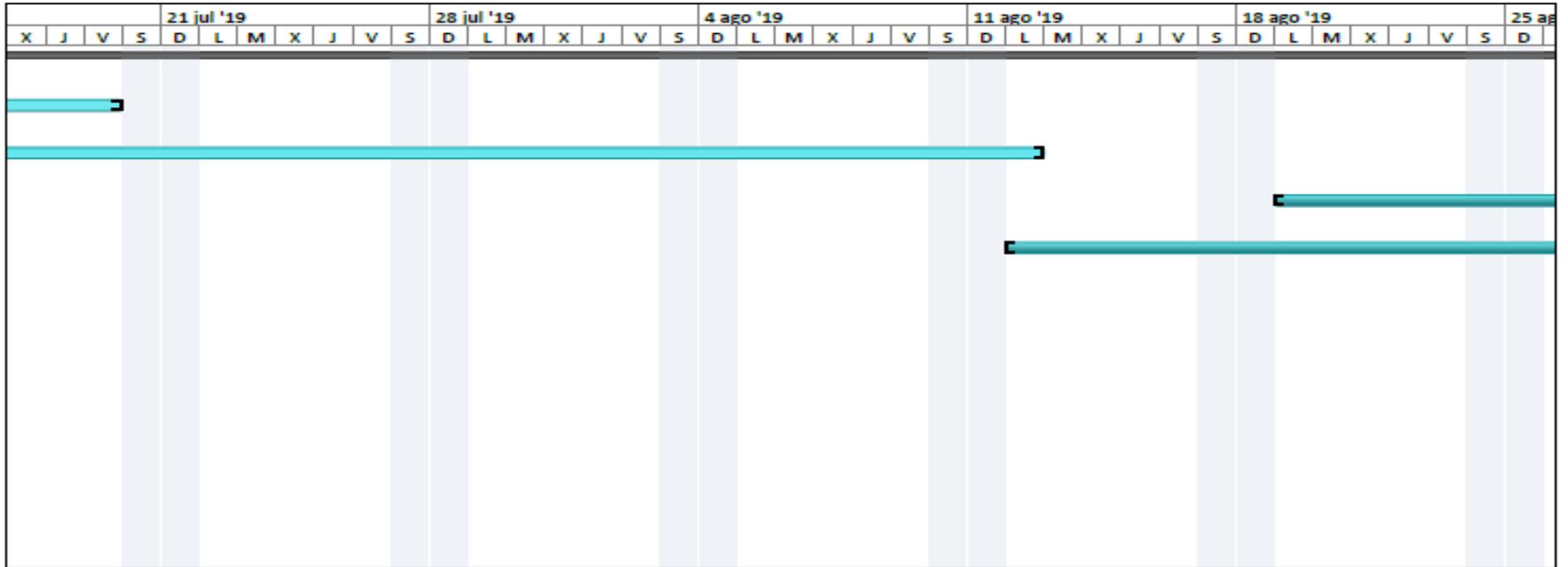
El tiempo de construcción del proyecto es de 155 días, que para determinar la programación del proyecto nos apoyamos con el programa Microsoft project, en donde se incluyen los tiempos de cada una de las actividades, las cuales fueron calculados según las normas de rendimientos horarias, reglamento de la construcción y cartilla de la construcción, dando como resultado cada uno de los tiempos descritos, en la siguiente tabla;

Cuadro 15. Descripción de los tiempos de cada una de las etapas en el proyecto.

Etapas	Duración (Días)
Preliminares	15
Fundaciones	21
Estructuras de concreto	60
Mampostería	40
Techos	15
Acabados	25
Cielo raso	6
Pisos	15
Puertas	3
Ventanas	2
Obras metálicas	10
Obras sanitarias	15
Electricidad	6
Obras exteriores	10
Pintura	20
Limpieza	5

Figura 6- Programación del proyecto





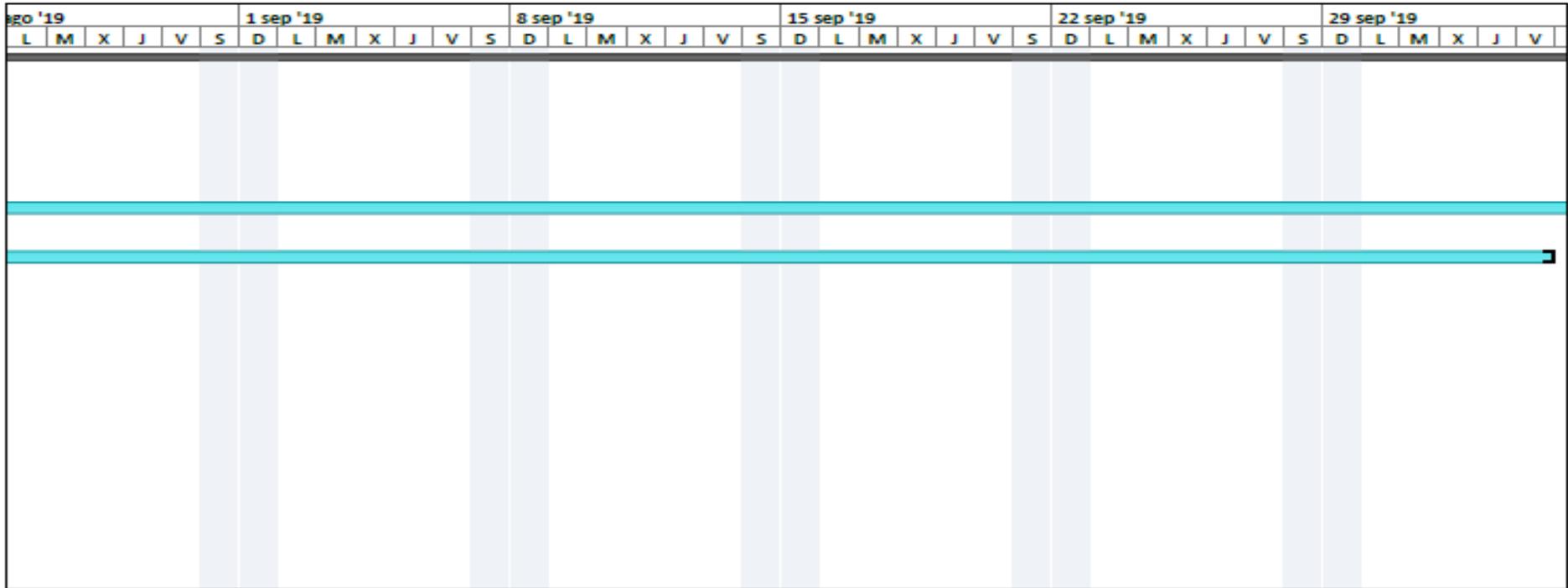
Proyecto: PROGRAMACION DE AA
 Fecha: mar 11/6/19

Tarea		Resumen inactivo	
División		Tarea manual	
Hito		Sólo duración	
Resumen		Informe de resumen manual	
Resumen del proyecto		Resumen manual	
Tareas externas		Sólo el comienzo	
Hito externo		Sólo fin	
Tarea inactiva		Fecha límite	
Hito inactivo		Progreso	

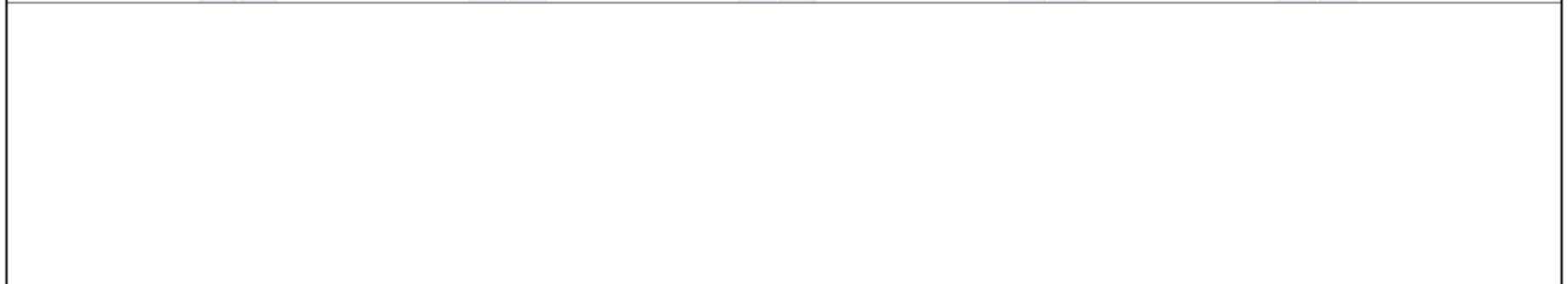
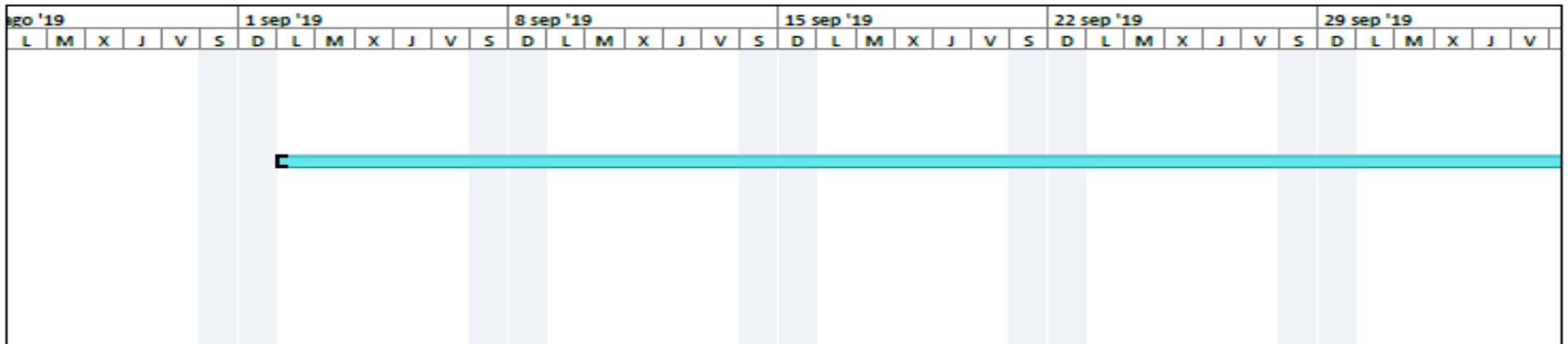
21 jul '19				28 jul '19				4 ago '19				11 ago '19				18 ago '19				25 ago '19															
X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D			

--

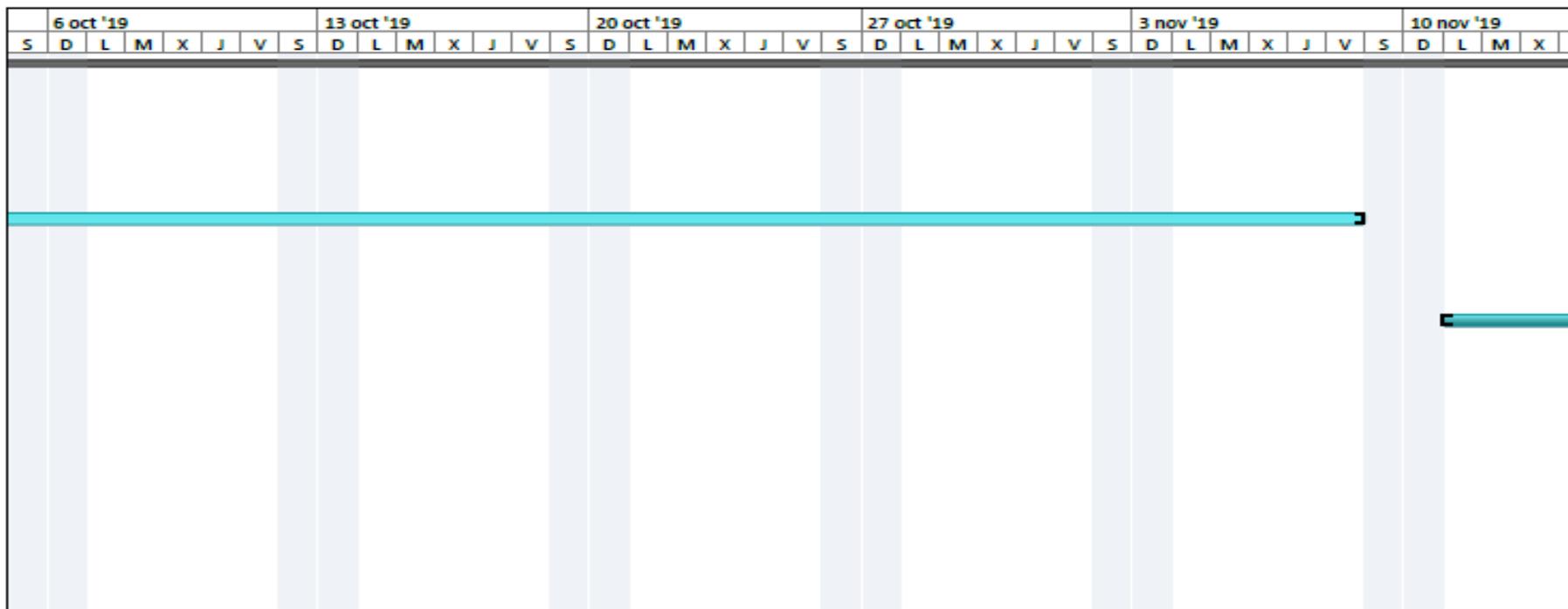
Proyecto: PROGRAMACION DE AA Fecha: mar 11/6/19	Tarea		Resumen inactivo	
	División		Tarea manual	
	Hito		Sólo duración	
	Resumen		Informe de resumen manual	
	Resumen del proyecto		Resumen manual	
	Tareas externas		Sólo el comienzo	
	Hito externo		Sólo fin	
	Tarea inactiva		Fecha límite	
	Hito inactivo		Progreso	



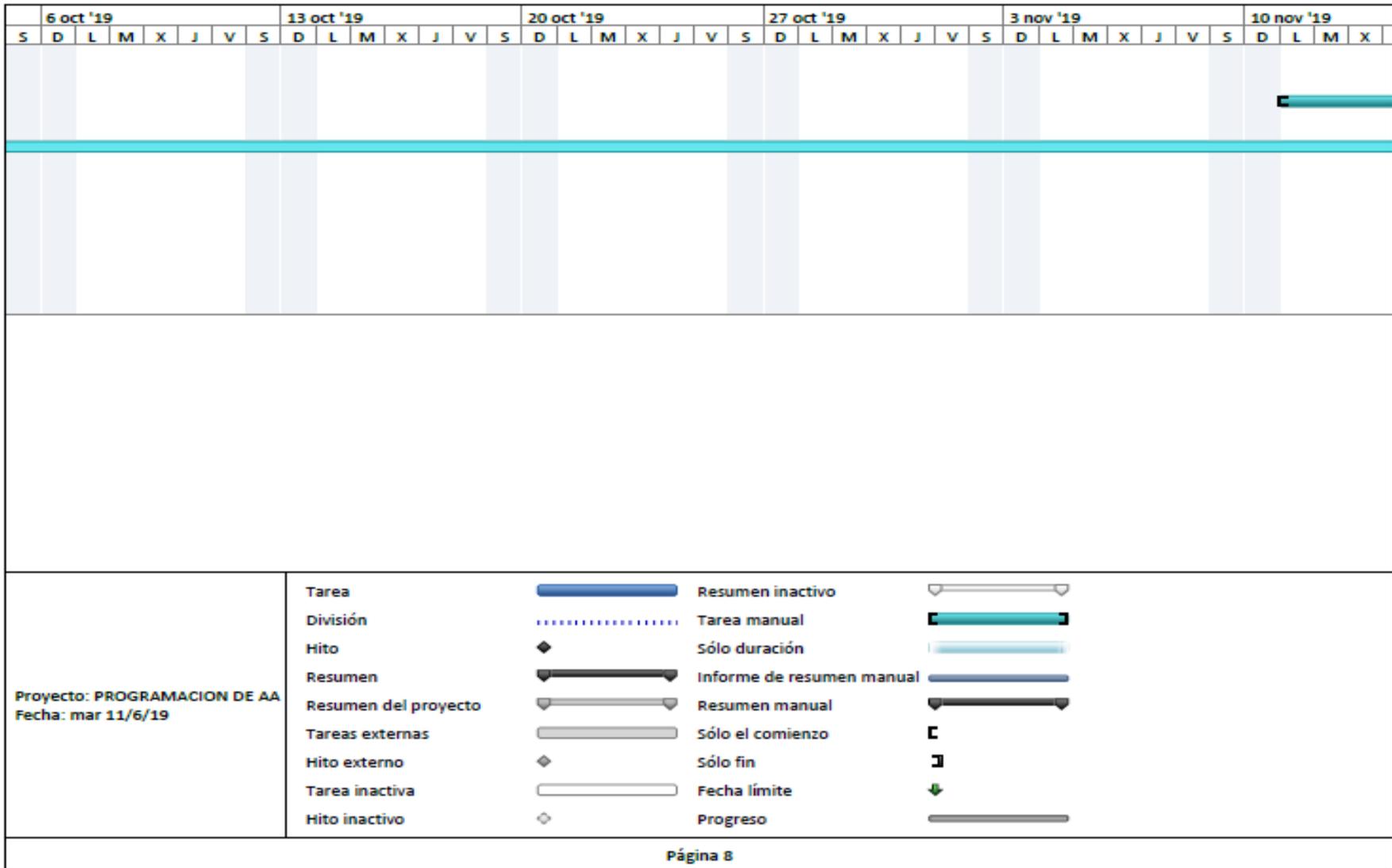
Proyecto: PROGRAMACION DE AA Fecha: mar 11/6/19	Tarea		Resumen inactivo	
	División		Tarea manual	
	Hito		Sólo duración	
	Resumen		Informe de resumen manual	
	Resumen del proyecto		Resumen manual	
	Tareas externas		Sólo el comienzo	
	Hito externo		Sólo fin	
	Tarea inactiva		Fecha límite	
	Hito inactivo		Progreso	

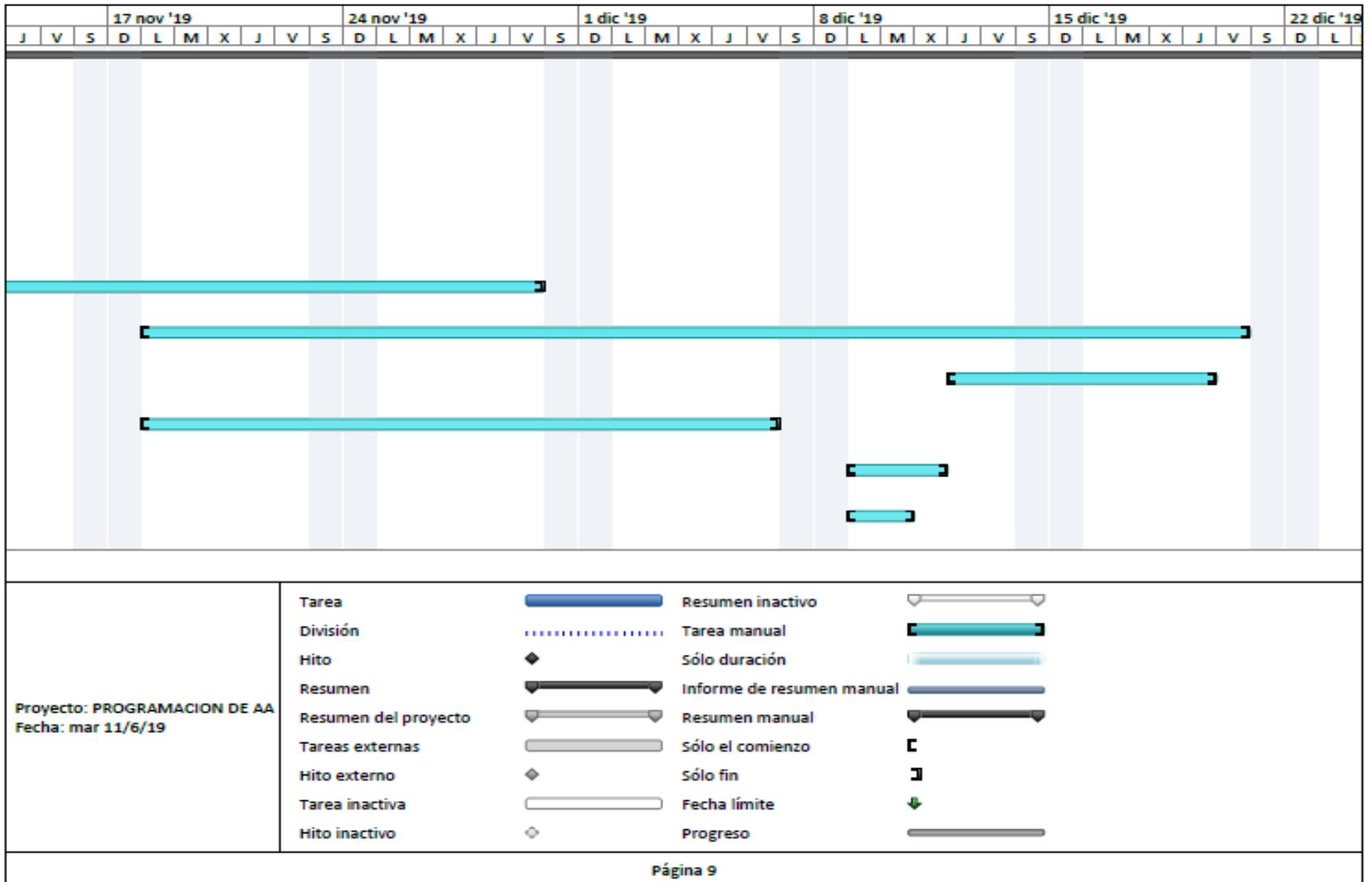


Proyecto: PROGRAMACION DE AA Fecha: mar 11/6/19	Tarea		Resumen inactivo	
	División		Tarea manual	
	Hito		Sólo duración	
	Resumen		Informe de resumen manual	
	Resumen del proyecto		Resumen manual	
	Tareas externas		Sólo el comienzo	
	Hito externo		Sólo fin	
	Tarea inactiva		Fecha límite	
Hito inactivo		Progreso		



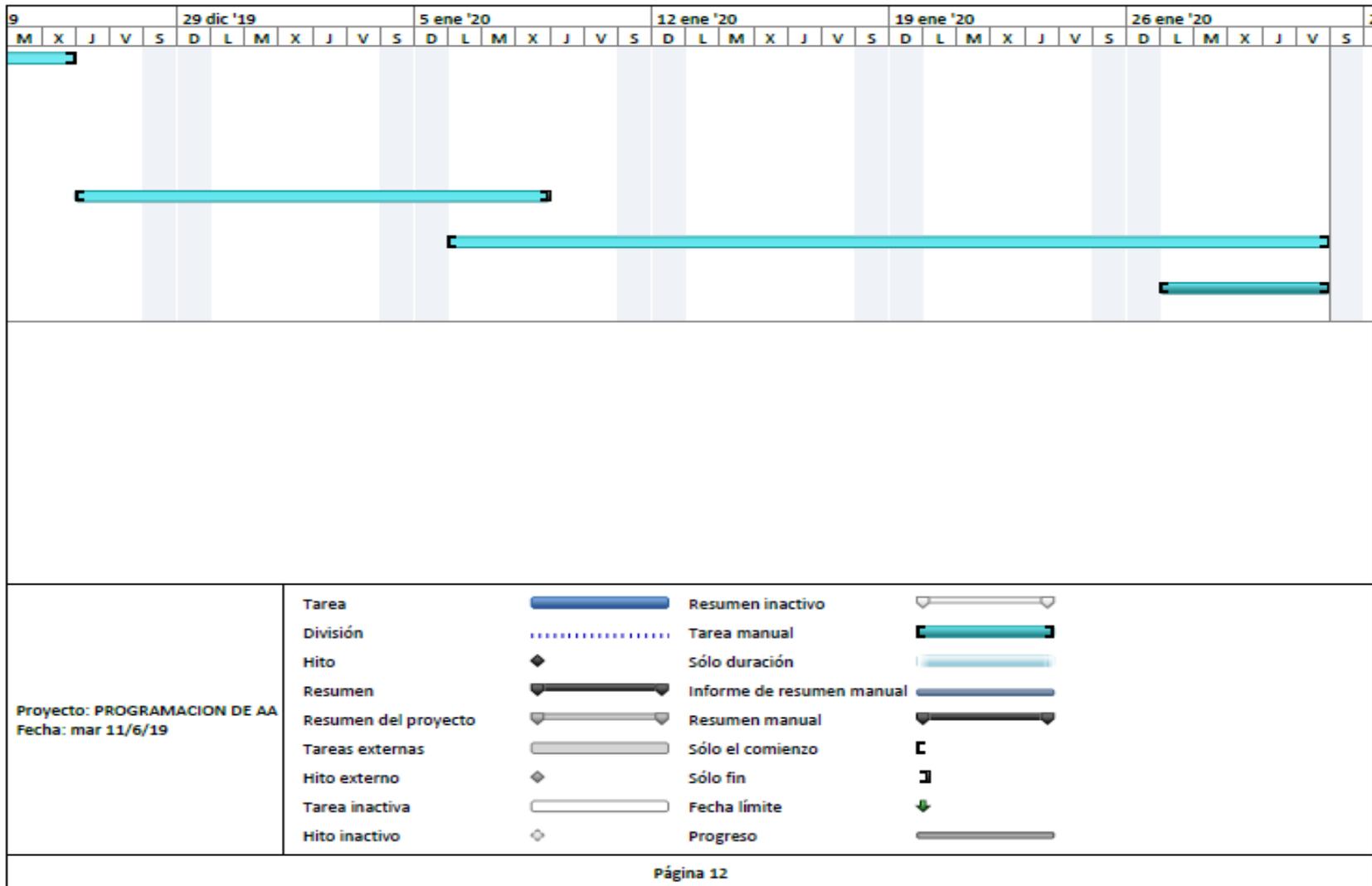
Proyecto: PROGRAMACION DE AA Fecha: mar 11/6/19	Tarea		Resumen inactivo	
	División		Tarea manual	
	Hito		Sólo duración	
	Resumen		Informe de resumen manual	
	Resumen del proyecto		Resumen manual	
	Tareas externas		Sólo el comienzo	
	Hito externo		Sólo fin	
	Tarea inactiva		Fecha límite	
	Hito inactivo		Progreso	







Proyecto: PROGRAMACION DE AA Fecha: mar 11/6/19	Tarea		Resumen inactivo	
	División		Tarea manual	
	Hito		Sólo duración	
	Resumen		Informe de resumen manual	
	Resumen del proyecto		Resumen manual	
	Tareas externas		Sólo el comienzo	
	Hito externo		Sólo fin	
	Tarea inactiva		Fecha límite	
	Hito inactivo		Progreso	



VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. CONCLUSIONES

Basados en los objetivos propuestos para nuestro trabajo monográfico, podemos concluir:

Se calcularon todos los volúmenes de obras, en cada una de las etapas y sub etapas del take off para la construcción de la bodega, ubicada el distrito VI del municipio de Managua, en el departamento de Managua, basados en los planos suministrados y aplicando todas las recomendaciones técnicas necesarias para la construcción de la obra.

Se realizó el cálculo de todos los costos unitarios de cada una de las etapas y sub etapa para la construcción de la bodega, ubicada el distrito VI del municipio de Managua, en el departamento de Managua, utilizando una hoja de cálculo en Excel, para determinar los costos de Materiales, Mano de Obra, Subcontratos y Transporte.

Se realizó calculó para la construcción de la bodega, ubicada el distrito VI del municipio de Managua, en el departamento de Managua dando un monto total de C.\$: 1, 540,376.03 o su equivalente a U.\$: 46,678.06 dólares norte americanos, cabe señalar que este precio puede variar en base a la fluctuación de los costos de los materiales en el mercado a la hora de la ejecución del proyecto. En el anexo III se presenta la tabla del presupuesto,

El tiempo de ejecución para la construcción de esta obra tendrá una duración total de 155 días laborables, cabe señalar que no se contempla cambios climáticos y otro tipo de contratiempo.

6.2. RECOMENDACIONES

En base a lo calculado y con la información existente, recomendamos

1. Verificar la capacidad de carga del suelo ya que la estructura de la construcción de la bodega, ubicada el distrito VI del municipio de Managua, en el departamento de Managua.
2. Actualizar los costos unitarios de cada una de las etapas, ya sea por el incremento de los materiales, así como por la mano de obra y el transporte.
3. Se recomienda utilizar mano de obra de la zona para abaratar los costos de construcción.
4. No se recomienda utilizar material sustituto en las diferentes etapas de la construcción.

VII. BIBLIOGRAFIA

“ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS GUÍA PARA ARQUITECTOS E INGENIERO CIVILES”

David Burstein, Frank Stasiowski

Editorial Trillas

“FACTORES DE COSTO EN CONSTRUCCIÓN ADMINISTRACIÓN DE OBRA “

Gustavo Gómez Lara

Editorial Trillas

“CONTABILIDAD DE COSTOS”

Backer Jacobsen, Ramírez Padilla

Editorial Mc Graw Hill, Segunda Edición

“FUNDAMENTOS DE ADMINISTRACIÓN FINANCIERA”

Scott Besley, Eugene F. Brigham

Editorial Mc Graw Hill, Doceava Edición

“DURMAN ESQUIVEL DE NICARAGUA”

Lista de Precios de Tubería, Accesorios PVC (Agua Potable), Accesorios PVC (Aguas Negras), 2003.

“CATALOGO DE ETAPAS Y SUB-ETAPAS DE OBRAS DE EDIFICACION”

Banco de la Vivienda de Nicaragua, Gerencia de Vivienda y Asentamientos.

ANEXOS

ANEXOS I

Tablas.

Tabla # 1 Dosificación del concreto

Proporción	Cemento (sacos)	Arena (M ³)	Piedrín (M3)	Resistencia a la compresión en 28 días	
				Kg/cm ²	Lb/pulg ²
1:2:2	10	0.67	0.67	220-260	3080-3540
1: 2 : 2 ½	9	0.60	0.76	220-260	3080-3640
1:2:3	9	0.56	0.84	200-240	2800-3360
1 : 2 : 3½	7.5	0.52	0.90	190-240	2660-3360
1:2:4	7	0.48	0.95	180-240	2520-3360
1 : 2½ : 4	6.13	0.52	0.94	170-230	2380-3220
1:3:3	7	0.72	0.92	150-190	2100-2666
1:3:4	6.13	0.63	0.84	140-180	1960-2520
1:3:5	5.5	0.56	0.92	110-140	1540-1800
1:3:6	5	0.50	1.00	100-130	1400-1820
1:4:7	4.13	0.56	0.98	80-100	1120-1540
1:4:8	3.75	0.52	1.03	70-100	980-1400

Tabla # 2. Dosificación de Morteros

Proporción	Cemento (sacos)	Arena (M ³)	Resistencia a la compresión en 28 días	
			Kg/cm ²	Lb/pulg ²
1:2	14.33	1.07	280-340	3920-4760
1:3	10.66	1.09	250-300	3500-4200
1:4	8.50	1.16	220-260	3080-3640
1:5	7.15	1.20	180-220	2520-3080
1:6	6.14	1.20	140-180	1960-2560
1:7	5.33	1.20	120-140	1680-1960
1:8	4.75	1.25	90-120	1260-1680
1:10	4.00	1.25	70-90	980-1260
1:12	3.33	1.25	50-70	700-980

Tabla #3. informativa del acero de refuerzo

Diámetro (Plg)	Cantidad en ml/QQ	Cantidad de varilla por QQ		Peso por ml (Lbs)	peso por ml (Kg)	Traslape (cm)
		De 30'	De 20'			
1/4	183.82	20	30	0.544	0.247	30
3/8	81.30	9	14	1.232	0.560	30
1/2	45.66	5	8	2.19	0.995	40-50
5/8	29.33	4	5	3.41	1.550	50-60
3/4	20.28	3	4	4.93	2.241	50-70
7/8	14.92	2	3	6.7	3.045	60-80
1	11.42	1	2	8.76	3.982	70-80

Tabla # 4. Factores de Desperdicios.

Material	% Desperdicio
Agua	30
Cemento	5
Arena Motastepe	30
Arena	20
Grava	15
Mortero	5
Concreto	5
Acero	3
Acero de refuerzo	3
Madera dura	20
Bloques	7
Ladrillo de barro	3
Azulejos	7
Adoquín de tráfico	1
Clavos corrientes	10
Cal	3
Alambre de amarre	2
Piedra bolón	10
Pasta para fino	8
Arenilla	20
Material selecto	5
Soldadura	3
Plycem	3
Pintura	20

Tabla # 5. Clavos galvanizados

LONGITUD		CALIBRE (BWG)	DIAMETRO (mm)	Nº CLAVOS/LBS
C.m.	PULG.			
2.54	1"	15	1.83	560
3.18	1¼"	14	2.11	420
3.81	1½"	12½	2.50	315
4.44	1¾"	12½	2.50	262
5.08	2"	13	2.30	245
5.72	2¼"	11½	2.92	176
6.35	2 ½"	10	3.50	80
7.62	3"	9	3.80	60
8.89	3 ½"	8 1/2	3.90	49
10.16	4"	5	5.20	22
11.43	4 ½"	5	5.20	20
12.7	5"	5	5.30	17
13.97	5 ½"	2½	6.40	11
15.24	6"	4	5.70	13
17.78	7"	3	6.15	10
20.32	8"	2	6.64	7
22.86	9"	1	7.21	6

ANEXOS II
LISTA DE MATERIALES

Tabla # 6. Lista de Materiales.

N°	MATERIALES	U/M	CANTIDAD	COSTO SIN IVA	COSTO CON IVA
1	Cuartón de 2" X 2" X 5 vrs	pieza	92.60	C\$ 76.50	C\$ 90.00
2	Regla de 1" x 2" x 5 vrs para forja	pieza	56.87	C\$ 35.70	C\$ 42.00
3	Regla de 1" X 3" X 5 vrs	pieza	80.00	C\$ 53.55	C\$ 63.00
4	cuarton de 2" X 4" X 5 vrs	pieza	6.00	C\$ 153.00	C\$ 180.00
5	Tabla de 1" X 8" X 5 vrs	pieza	76.89	C\$ 142.80	C\$ 168.00
6	Tabla de 1" X 10" X 5 vrs	pieza	12.00	C\$ 178.50	C\$ 210.00
7	Tabla de 1" X 12" X 5 vrs	pieza	19.33	C\$ 214.20	C\$ 252.00
8	Tabla de 1" X 8" X 3 vrs	pieza	2.33	C\$ 85.00	C\$ 100.00
9	Clavos de 1½"	lbs	1.00	C\$ 23.80	C\$ 28.00
10	Clavos de 2"	lbs	1.00	C\$ 23.80	C\$ 28.00
11	Clavos 2½"	lbs	154.02	C\$ 23.80	C\$ 28.00
12	Clavos 3"	lbs	2.00	C\$ 23.80	C\$ 28.00
13	Malla metálica No. 4	ml	2.00	C\$ 68.00	C\$ 80.00
14	Material selecto (incluye transporte)	m³	126.15	C\$ 255.00	C\$ 300.00
15	Cemento	bolsa	468.32	C\$ 250.75	C\$ 295.00
16	Calidra 20kg	bolsa	1.00	C\$ 93.50	C\$ 110.00
17	REPEMAX CAPA GRUESA 40 KG	bolsa	80.95	C\$ 257.55	C\$ 303.00
18	Arena Motastepe	m³	39.81	C\$ 442.00	C\$ 520.00
19	Piedra triturada de ½" PROINCO	m³	17.13	C\$ 782.00	C\$ 920.00
20	Agua	m³	14.43	C\$ 8.50	C\$ 10.00
21	alambre Galvanizado cal. 16	lbs	1.00	C\$ 29.75	C\$ 35.00
22	Hierro STD corrugado de 1/2"	kg	2733.55	C\$ 30.75	C\$ 36.18
23	Hierro STD corrugado de 3/8"	kg	1086.94	C\$ 35.42	C\$ 41.67
24	Hierro liso STD de ¼"	kg	1288.17	C\$ 32.65	C\$ 38.41
25	Alambre de Amarre N° 18	kg	208.06	C\$ 47.60	C\$ 56.00

N°	MATERIALES	U/M	CANTIDAD	COSTO SIN IVA	COSTO CON IVA
26	Bloque de mortero 6"	c/u	3419.65	C\$ 18.70	C\$ 22.00
27	Varilla corrugada #3	var	21.00	C\$ 119.00	C\$ 140.00
28	Varilla corrugada #2	var	6.00	C\$ 48.39	C\$ 56.93
29	PERLIN 2" X 4" X 1/16" 6 MTS	c/u	58.00	C\$ 521.05	C\$ 613.00
30	PERLINES DE 2"X6"X3/32"	c/u	26.00	C\$ 1,329.40	C\$ 1,564.00
31	Angular 2"x2"x1/8"	c/u	30.00	C\$ 382.50	C\$ 450.00
32	Electrodos E-6013 (1/16") LINCOLN	kg	24.56	C\$ 110.50	C\$ 130.00
33	Platina de 6 x20 x 1/4"	c/u	6.00	C\$ 382.50	C\$ 450.00
34	Disco de 9" para cortar metal	c	4.00	C\$ 238.00	C\$ 280.00
35	Hoja de sierra para metal	c/u	8.00	C\$ 38.25	C\$ 45.00
36	lamina zinc corrugado 26 x 12 std alutech	c/u	65.00	C\$ 421.60	C\$ 496.00
37	lam.zinc corrugado 10 pies c-26std alutech	c/u	13.00	C\$ 340.00	C\$ 400.00
38	Golosos punta de broca p/techo de Φ 2" X 14 mm, con empaque de neopreno	c/u	1497.60	C\$ 1.19	C\$ 1.40
39	Lámina de zinc liso Cal. 26, de 3' X 12'	c/u	8.00	C\$ 425.00	C\$ 500.00
40	Tornillo goloso de 3/4", punta de broca	c/u	194.00	C\$ 0.85	C\$ 1.00
41	Tubo PVC bajante redondo 3" X 3mts p/canal	c/u	2.00	C\$ 349.35	C\$ 411.00
42	Brida de acero p/bajante de 3"	c/u	16.00	C\$ 8.50	C\$ 10.00
43	Codo blanco p/bajante redondo de 3" X 45°	c/u	2.00	C\$ 38.25	C\$ 45.00
44	Codo blanco p/bajante redondo de 3" X 90°	c/u	2.00	C\$ 38.25	C\$ 45.00
45	Azulejos de 20 x 20 cm	m ²	9.19	C\$ 153.00	C\$ 180.00
46	Porcelana	lbs	5.00	C\$ 17.00	C\$ 20.00
47	MORTERO P/ PEGAR CERAMICA REGULAR 20	bolsa	11.10	C\$ 141.10	C\$ 166.00
48	Piso ceramico pieza 45x45	m ²	16.00	C\$ 255.00	C\$ 300.00
49	separadores 5mm	x100	3.15	C\$ 29.75	C\$ 35.00
50	Angulares de 10ft	c/u	19.00	C\$ 23.80	C\$ 28.00

N°	MATERIALES	U/M	CANTIDAD	COSTO SIN IVA	COSTO CON IVA
51	Omegas de 10ft	c/u	32.00	C\$ 42.50	C\$ 50.00
52	Postes de 1 1/2" x10ft	c/u	11.00	C\$ 51.00	C\$ 60.00
53	Clavos acerado de 1"	c/u	160.00	C\$ 0.43	C\$ 0.50
54	Tornillos 7 1/6" punta fina	c/u	177.00	C\$ 0.34	C\$ 0.40
55	Lamina Gypsum tipo regular (para interiores)	c/u	13.43	C\$ 172.55	C\$ 203.00
56	Lamina Gypsum tipo MR (Resistente a la humedad)	c/u	13.43	C\$ 408.00	C\$ 480.00
57	N° de tornillos 1 1/4" punta fina	c/u	327.00	C\$ 0.34	C\$ 0.40
58	Cinta de papel o de malla 250ft	rollo	2.00	C\$ 91.80	C\$ 108.00
59	PASTA GYPSUM CAJA 17.4 KG	caja	1.00	C\$ 266.90	C\$ 314.00
60	Lamina Densglass 1/2"	c/u	5.00	C\$ 842.35	C\$ 991.00
61	CANAL COLONIAL PVC 3 MTS BLANCO	c/u	3.00	C\$ 561.85	C\$ 661.00
62	Tapa pvc tipo colonial cementada	c/u	1.00	C\$ 349.35	C\$ 411.00
63	Soportes internos tipo colonial	c/u	16.16	C\$ 8.50	C\$ 10.00
64	Union para canal colonial cementado	c/u	1.00	C\$ 38.25	C\$ 45.00
65	Boquilla colonial redonda(descarga)	c/u	2.00	C\$ 153.00	C\$ 180.00
66	Tubo 1 1/4" chap 16	c/u	2.00	C\$ 357.00	C\$ 420.00
67	Var. Entorchada 1/2"	c/u	4.00	C\$ 204.00	C\$ 240.00
68	Cortina metalica 1.00x2.10m	m²	3.42	C\$ 2,382.55	C\$ 2,803.00
69	Cortina metalica 1.00x2.10m	m²	13.48	C\$ 2,382.55	C\$ 2,803.00
70	Ventana de aluminio y vidrio tipo persiana incluye instalacion	m²	0.64	C\$ 935.00	C\$ 1,100.00
71	Ventana de aluminio y vidrio fijo corrediza tipo francesa incluye instalacion	m²	1.68	C\$ 3,366.00	C\$ 3,960.00
72	Vidrio fijo 5mm	m²	2.22	C\$ 2,082.50	C\$ 2,450.00
73	Puertas de madera solida de 0.95m x 2.10m tipo tablero incluye mochetas	c/u	1.00	C\$ 5,100.00	C\$ 6,000.00
74	Puerta prefabricadas de 0.7m x 2.10 para baño tipo Fibran	c/u	2.00	C\$ 765.00	C\$ 900.00
75	Mocheta para puerta de baño con tablero	c/u	3.00	C\$ 510.00	C\$ 600.00

N°	MATERIALES	U/M	CANTIDAD	COSTO SIN IVA	COSTO CON IVA
76	Cerradura de parche	c/u	1.00	C\$ 722.50	C\$ 850.00
77	Cerradura de pelota sencilla	c/u	2.00	C\$ 212.50	C\$ 250.00
78	Bisagras de 4"	par	3.00	C\$ 21.25	C\$ 25.00
79	Tornillos para bisagra de 1"	doc	3.00	C\$ 4.25	C\$ 5.00
80	TUBO PVC SDR 64 (SANITARIO) 4" X 6 MTS	c/u	4.00	C\$ 319.60	C\$ 376.00
81	TUBO PVC SDR 64 (SANITARIO) 2" X 6 MTS	c/u	11.00	C\$ 144.50	C\$ 170.00
82	Tubería PVC 1.5" SDR-64 para T. Ventilacion	c/u	2.00	C\$ 106.25	C\$ 125.00
83	Codo PVC Liso 90°, de Φ 1.5"	c/u	2.00	C\$ 29.75	C\$ 35.00
84	Codo PVC Liso 90°, SDR-64 de Φ 2"	¼ gln	4.00	C\$ 15.30	C\$ 18.00
85	Codo PVC Liso 90°, SDR-64 de Φ 4"	c/u	3.00	C\$ 53.55	C\$ 63.00
86	Tee Sanitaria PVC 4"	c/u	1.00	C\$ 63.75	C\$ 75.00
87	Tee sanitaria 2"	c/u	2.00	C\$ 29.75	C\$ 35.00
88	Pegamento PVC 1/4	c/u	1.00	C\$ 153.00	C\$ 180.00
89	TUBO PVC SDR 13.5	c/u	5.00	C\$ 74.80	C\$ 88.00
90	Codos lisos 1/2	c/u	5.00	C\$ 6.80	C\$ 8.00
91	Adaptadores 1/2 PVC macho	c/u	2.00	C\$ 3.40	C\$ 4.00
92	Teflones 3/4"	c/u	2.00	C\$ 8.50	C\$ 10.00
93	T de 1/2	c/u	3.00	C\$ 6.80	C\$ 8.00
94	ACCESORIO PARA INODORO ECOLINE JGO	c/u	2.00	C\$ 343.40	C\$ 404.00
95	Mangueras flexibles p lava mano	c/u	4.00	C\$ 170.00	C\$ 200.00
96	Mangueras flexibles p inodoro	c/u	2.00	C\$ 136.00	C\$ 160.00
97	Llaves de pase para inodoro	c/u	2.00	C\$ 164.05	C\$ 193.00
98	Llave de pase doble para lava mano	c/u	2.00	C\$ 345.95	C\$ 407.00
99	Llaves de chorro 1/2	c/u	1.00	C\$ 109.65	C\$ 129.00
100	Lavamano 460 Marsella/aqualyn	c/u	2.00	C\$ 1,207.00	C\$ 1,420.00

N°	MATERIALES	U/M	CANTIDAD	COSTO SIN IVA	COSTO CON IVA
101	Inodoro Avanti plus RD	c/u	2.00	C\$ 2,125.00	C\$ 2,500.00
102	PLAFON RECTANGULAR 64W	c/u	8.00	C\$ 400.35	C\$ 471.00
103	Luminara led 503plus 48 2x18w con tubo	c/u	7.00	C\$ 843.20	C\$ 992.00
104	TOMA CTE DOBLE POL MARFIL PLATA	m	7.00	C\$ 55.25	C\$ 65.00
105	interruptores dobles	m	4.00	C\$ 102.00	C\$ 120.00
106	interruptores sencillos	m	2.00	C\$ 55.25	C\$ 65.00
107	Cajas conduit 2*4	c/u	10.00	C\$ 16.15	C\$ 19.00
108	Caja conduit 4*4	c/u	15.00	C\$ 27.20	C\$ 32.00
109	Bridas metalicas 1/2"	ml	208.00	C\$ 1.36	C\$ 1.60
110	Alambre negro No. 12	ml	160.00	C\$ 15.13	C\$ 17.80
111	Alambre blanco No. 12	ml	160.00	C\$ 15.13	C\$ 17.80
112	Alambre verde No. 14	c/u	80.00	C\$ 11.90	C\$ 14.00
113	Tubo conduit 1/2"	c/u	53.00	C\$ 18.02	C\$ 21.20
114	Tape electrico 3M de 3/4"	c/u	2.00	C\$ 32.30	C\$ 38.00
115	Panel 8 espacios CH8L125FA	c/u	1.00	C\$ 4,250.00	C\$ 5,000.00
116	Breaker 1*20 amperio	c/u	3.00	C\$ 306.00	C\$ 360.00
117	Breaker 1*15	c/u	4.00	C\$ 144.50	C\$ 170.00
118	Breaker 1*30	ml	1.00	C\$ 317.90	C\$ 374.00
119	Alambre AW6 THW No. 8 Blanco	ml	20.00	C\$ 38.25	C\$ 45.00
120	Alambre AW6 THW No. 8 Negro	ml	20.00	C\$ 38.25	C\$ 45.00
121	Alambre solido No. 8 Verde	c/u	20.00	C\$ 38.25	C\$ 45.00
122	Varilla polo tierra 4 Pies	c/u	1.00	C\$ 807.50	C\$ 950.00
123	Tubo EMT 1P	c/u	1.00	C\$ 521.05	C\$ 613.00
124	conectores de EMT de 1 P	c/u	1.00	C\$ 15.16	C\$ 17.84
125	Tornillo gypsum 1/2 pulg pta de broca	x100	3.00	C\$ 34.00	C\$ 40.00
126	tapa ciega 2x4	c/u	10.00	C\$ 6.80	C\$ 8.00
127	tapa ciega 4x4	c/u	15.00	C\$ 10.20	C\$ 12.00
128	Mufa 1P	c/u	1.00	C\$ 552.50	C\$ 650.00
129	conectores conduit de 1/2"	c/u	35.00	C\$ 3.40	C\$ 4.00
130	Curvas conduit de 1/2"	c/u	30.00	C\$ 22.10	C\$ 26.00
131	PINTURA ANTICORROSIVO CORROSTOP ROJO OX 9100-307 GLN SUR	gln	18.00	C\$ 579.70	C\$ 682.00
132	PINTURA ACRILICO UNIV. GLN MODELO	gln	11.00	C\$ 777.75	C\$ 915.00
133	DILUYENTE	lts	18.00	C\$ 76.50	C\$ 90.00
134	Brochas de 2"	c/u	4.00	C\$ 29.75	C\$ 35.00
135	BROCHAS DE 4"	c/u	3.00	C\$ 69.70	C\$ 82.00
136	Felpa y maneral prof.	c/u	3.00	C\$ 97.75	C\$ 115.00

**ANEXOS III
PRESUPUESTO**

Tabla # 7. Presupuesto Construcción de Bodega.

ETAP	SUB ETAP	ACTIVIDAD	MANO DE OBRAS	MATERIALES	U/M	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO DE M/O	COSTO DE MATERIAL	TRANSPORTE	COSTO TOTAL C\$
010		PRELIMINARES			m ²	172.90	219.39	18,629.17	18,383.88	919.19	37,932.23
	010-01	Limpieza Inicial			m ²	172.90	16.19	2,800.00	0.00	0.00	2,800.00
		Limpieza Inicial	Costo por limpieza, utilizando herramientas manuales como machete para quitar malesa)		m ²	172.90	16.19	2,800.00			2,800.00
	010-02	Trazo y Nivelación			m ²	172.90	14.23	679.17	1,696.80	84.84	2,460.81
				Pieza de 2" X 2" X 5 vrs	c/u	14.00	90.00		1,260.00	63.00	1,323.00
				Pieza de 1" X 3" X 5 vrs	c/u	6.00	63.00		378.00	18.90	396.90
				Clavos de 2"	lbs	0.10	28.00		2.80	0.14	2.94
				Clavos de 2½"	lbs	2.00	28.00		56.00	2.80	58.80
		Niveletas sencilla	Rayar ejes, cantear madera y colocar Niveletas sencillas 1.10m		c/u	8.00	39.90	319.17			319.17
		Niveletas dobles	Rayar ejes, cantear madera y colocar Niveletas dobles 1.10m		c/u	6.00	60.00	360.00			360.00
	010-03	Construccion de bodega 3mx7m			c/u	30.00	792.04	12,000.00	11,201.05	560.05	23,761.10
				Pino 2x4x3vrs	pieza	11.00	108.00		1,188.00	59.40	1,247.40
				Regla 1" X 3" X 5 vrs (pieza)	pieza	19.00	63.00		1,197.00	59.85	1,256.85
				Clavos corriente 2" (lbs)	lbs	13.47	28.00		377.14	18.86	396.00
				Clavos de zinc 2 1/2"	lbs	2.46	28.00		68.91	3.45	72.35
				Lamina de zinc 10ft cal. 32	c/u	11.00	155.00		1,705.00	85.25	1,790.25
				Lamina de zinc 8ft cal. 32	c/u	32.00	155.00		4,960.00	248.00	5,208.00
				lamina de zinc 6ft cal. 32	c/u	11.00	155.00		1,705.00	85.25	1,790.25
	010-03		Costo por construccion de estructura de madera incluye estructura de pared y techo		m ²	80.00	100.00	8,000.00			8,000.00
	010-03		Costo por cerramiento y colocacion de cubierta de techo		m ²	80.00	50.00	4,000.00			4,000.00
	010-05	Construccion de batea 2.0mx2.0mx0.25m			c/u	1	3,926.90	800.00	2,978.00	148.90	3,926.90
				Pino 2" X 2" X 5 vr (pieza)	pieza	4.00	90.00		360.00	18.00	378.00
				Pino 1" X 3" X 5 vr (pieza)	pieza	4.00	63.00		252.00	12.60	264.60
				Pino 1" X 12" X 5 vr (pieza)	pieza	9.00	252.00		2,268.00	113.40	2,381.40
				Clavos 2" (lbs)	lbs	0.50	28.00		14.00	0.70	14.70
				Clavos 2½" (lbs)	lbs	1.00	28.00		28.00	1.40	29.40
				Clavos 3" (lbs)	lbs	2.00	28.00		56.00	2.80	58.80
			Costo por fabricar 1 batea 2.0m x 2.0mx0.25m		c/u	1	800.00	800.00			800.00

ETAP	SUB ETAP	ACTIVIDAD	MANO DE OBRAS	MATERIALES	U/M	CANTIDA	COSTO UNITARIO	COSTO DE M/O	COSTO DE MATERIAL	TRANSPORTE	COSTO TOTAL C\$
	010-05	Hacer cajones de 1 pie³	Fabricacion de cajon para albañileria 1 ft³		c/u	2.00	605.95	500.00	678.00	33.90	1,211.90
				Pino 1" X8" X3 vrs (pieza)	pieza	2.00	42.00		84.00	4.20	88.20
				Pino 1" X2" X5 vr (pieza)	pieza	2.00	252.00		504.00	25.20	529.20
				Clavos 2 1/2" (lbs)	lbs	1.00	90.00		90.00	4.50	94.50
	010-05		Costo por fabricar dos cajon de		c/u	2.00	300.00	500.00			500.00
	010-05	fabricacion de zaranda 0.8mx 1.2m			c/u	1.00	560.83	250.00	296.02	14.80	560.83
				Regla 1" X3" X5 vrs (pieza)	pieza	2.00	63.00		126.00	6.30	132.30
				Regla 1" X2" X5 vrs (pieza)	pieza	1.00	42.00		42.00	2.10	44.10
				Clavos 2" (lbs)	lbs	0.03	28.00		0.78	0.04	0.82
				Clavos 1 1/2" (lbs)	lbs	0.08	28.00		2.24	0.11	2.35
				Malla metálica No. 4 (ml)	ml	2.00	45.00		90.00	4.50	94.50
				Alambre galvanizado No. 16 (lbs)	lbs	1.00	35.00		35.00	1.75	36.75
	010-05		Costo por fabricar zarandas 0.8mx		c/u	1.00	250.00	250.00			250.00
	010-05	Fabricacion de andamio L=2m, Ancho=1m, alto=2m			c/u	2.00	1,605.35	1,600.00	1,534.00	76.70	3,210.70
				piezas de 2" X4" X5 vrs	pieza	6.00	90.00		540.00	27.00	567.00
				piezas de 1" X3" X5 vrs	pieza	6.00	63.00		378.00	18.90	396.90
				tablas de 1" X12" X5 vrs	pieza	2.00	252.00		504.00	25.20	529.20
				lbs de clavos de 2½"	lbs	2.00	28.00		56.00	2.80	58.80
				lbs de clavos de 3"	lbs	2.00	28.00		56.00	2.80	58.80
			Costo por fabrica andamios de madera		c/u	2.00	800.00	1,600.00			1,600.00
020		FUNDACIONES			m³	8.15	23,692.49	66,136.73	121,115.66	5,894.46	193,146.85
	030-1	Excavación Estructural			m³	84.15	300.00	25,244.51	0.00	0.00	25,244.51
			Excavación manual para zapatas y viga asismica		m³	84.15	300.00	25,244.51	0.00	0.00	25,244.51
	030-2	Relleno y compactación			m³	126.15	532.17	29,288.63	37,846.08	0.00	67,134.70
				Material selecto	m³	126.15	300.00		37,846.08		37,846.08
			Relleno y compactación		m³	126.15	220.00	27,753.79			27,753.79
			Compactacion de Fondo		m²	81.38	18.86	1,534.84			1,534.84
	030-3	Acarreo de Tierra			m³	11.41	247.79	947.29	0.00	1,880.75	2,828.04
			Acarreo de tierra suelta con carretilla hasta 20 m		m³	11.41	83.00	947.29			947.29
			BOTAR (CON CAMION VOLQUETE) TIERRA SOBRANTE DE EXCAVACION A 4 KMS (CARGA MANUAL)		m³	11.41	164.79			1,880.75	1,880.75

ETAP	SUB ETAP	ACTIVIDAD	MANO DE OBRAS	MATERIALES	U/M	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO DE M/O	COSTO DE MATERIAL	TRANSPORTE	COSTO TOTAL C\$
	030-4	Acero de Refuerzo para Fundaciones			kg	882.71	58.56	5,495.75	43,993.35	2,199.67	51,688.78
				Hierro STD corrugado de 1/2"	kg	780.37	36.18		28,233.77	1,411.69	29,645.46
				Hierro STD corrugado de 3/8"	kg	102.34	41.67		4,264.52	213.23	4,477.75
				Hierro liso STD de 1/4"	kg	232.21	38.41		8,919.06	445.95	9,365.01
				Alambre de Amarre Nº 18	kg	46.00	56.00		2,576.00	128.80	2,704.80
			Alistar, armar y colocar acero menor o igual al #4		kg	882.71	6.23	5,495.75			5,495.75
	030-6	Formaletas para Fundaciones			m²	49.80	194.77	1,986.89	7,488.61	224.66	9,700.16
				Tabla de 1" X 8" X 5 vrs	pieza	14.67	168.00		2,464.00	73.92	2,537.92
				Tabla de 1" X 8" X3vrs	pieza	0.33	100.00		33.33	1.00	34.33
				Tabla de 1"X10"X5vrs	pieza	10.00	210.00		2,100.00	63.00	2,163.00
				Tabla de 1"X8"X4vrs	pieza	2.00	135.00		270.00	8.10	278.10
				Regla de 1" X 2" X 14' (5 vrs) =	pieza	13.33	42.00		560.00	16.80	576.80
				Cuartón de 2" X 2" X 14' (5 vrs) =	pieza	16.33	90.00		1,470.00	44.10	1,514.10
				Clavos de 2 1/2" =	lbs	21.12	28.00		591.28	17.74	609.02
			Formaletas para Fundaciones		m²	49.80	39.90	1,986.89			1,986.89
	030-5	Concreto para Fundaciones			m³	8.15	4,483.51	3,173.67	31,787.61	1,589.38	36,550.66
				Cemento	bolsa	81.32	295.00		23,988.98	1,199.45	25,188.43
				Arena Motastepe	m³	5.83	520.00		3,031.00	151.55	3,182.55
				Piedra triturada 3/4"	m³	5.16	920.00		4,743.79	237.19	4,980.98
				Agua	m³	2.38	10.00		23.85	1.19	25.04
			Fundir concreto de 3,000 psi cualquier elemento		m³	8.15	389.30	3,173.67			3,173.67
030		ESTRUCTURA DE CONCRETO			m³	19.98	15,349.47	39,830.86	254,256.44	12,628.58	306,715.88
	040-1	Acero de Refuerzo			lbs	3,993.75	48.64	24,865.06	161,325.98	8,066.30	194,257.34
				Hierro STD corrugado de 1/2"	kg	1,953.18	36.18		70,666.03	3,533.30	74,199.33
				Hierro STD corrugado de 3/8"	kg	984.60	41.67		41,028.38	2,051.42	43,079.80
				Hierro liso STD de 1/4"	kg	1,055.96	38.41		40,559.57	2,027.98	42,587.55
				Alambre de Amarre Nº 18	kg	162.00	56.00		9,072.00	453.60	9,525.60
			Alistar, armar y colocar acero de refuerzo		kg	3,993.75	6.23	24,865.06			24,865.06
	040-3	Formaletas para vigas			m²	123.72	110.82	4,948.60	8,424.67	336.99	13,710.25
				Tablas de 1x8x5vrs	pieza	14.33	42.00		602.00	24.08	626.08
				Tablas de 1x10x5vrs	pieza	2.00	252.00		504.00	20.16	524.16
				Tablas de 1x12x5vrs	pieza	17.33	153.00		2,652.00	106.08	2,758.08
				Cuarton 2x2x5vrs	pieza	20.67	28.00		578.67	23.15	601.81
				Reglas de 1x2x5vrs	pieza	26.00	28.00		728.00	29.12	757.12
				Lbs de clavo 2 1/2"	lbs	60.00	56.00		3,360.00	134.40	3,494.40
			Formaleta para vigas y columnas		m²	123.72	40.00	4,948.60		0.00	4,948.60
	040-4	Formaletas para columnas			m²	53.09	210.36	3,716.16	7,096.60	354.83	11,167.59
				Tablas de 1x8x5vrs	pieza	47.89	28.00		1,341.00	67.05	1,408.05
				Cuarton 2x2x5vrs	pieza	37.60	90.00		3,384.00	169.20	3,553.20
				Reglas de 1x2x5vrs	pieza	14.53	42.00		610.40	30.52	640.92
				Lbs de clavo 2 1/2"	lbs	62.90	28.00		1,761.20	88.06	1,849.26
			Formaleta para vigas y columnas		m²	53.09	70.00	3,716.16			3,716.16
	040-11	Concreto Estructural			m³	19.98	4,382.94	6,301.04	77,409.20	3,870.46	87,580.70
				Cemento	bolsa	200.00	295.00		59,000.00	2,950.00	61,950.00
				Arena Motastepe	m³	14.29	520.00		7,430.80	371.54	7,802.34
				Piedra triturada 3/4"	m³	11.87	920.00		10,920.40	546.02	11,466.42
				Agua	m³	5.80	10.00		58.00	2.90	60.90
			Fundir concreto de 3,000 psi		m³	19.98	315.33	6,301.04			6,301.04

ETAP	SUB ETAP	ACTIVIDAD	MANO DE OBRAS	MATERIALES	U/M	CANTIDA	COSTO UNITARIC	COSTO DE M/O	COSTO DE MATERIAL	TRANSPORTE	COSTO TOTAL C\$
050		MAMPOSTERÍA			m²	294.43	190.15	52,997.67	2,845.95	142.30	55,985.92
	050-1	Paredes de Bloque de mortero 6" X 8" X 16" (sisado)			m²	294.43	190.15	52,997.67	2,845.95	142.30	55,985.92
				Cemento	bolsa	32.00	22.00		704.00	35.20	739.20
				Arena Motastepe	m³	5.41	295.00		1,595.95	79.80	1,675.75
				Agua	m³	1.05	520.00		546.00	27.30	573.30
			Colocación Paredes de bloque de mortero 6" X 8" X 16"		m²	294.43	180.00	52,997.67			52,997.67
060		TECHOS			m²	1,981.43	124.07	86,342.34	152,042.83	7,448.25	245,833.43
	060-2	ESTRUCTURA METALICA PARA TECHOS			kg	1,981.43	80.36	56,569.76	97,765.39	4,888.27	159,223.42
				PERLINES DE 2"x6"x3/32"	kg	724.53	54.80		39,704.40	1,985.22	41,689.62
				PERLINES DE 2"x4"x1/16"	kg	830.30	42.21		35,046.84	1,752.34	36,799.19
				Angular 2"x2"x1/8"	kg	426.60	30.61		13,058.16	652.91	13,711.06
				SOLDADURA E-6013 LINCOLN	kg	23.20	130.00		3,016.00	150.80	3,166.80
				HIERRO CORRUGADO 3/8 G-60 TICO . #3	var	21.00	140.00		2,940.00	147.00	3,087.00
				PLATINA DE 6"x20"x1/4"	c/u	6.00	450.00		2,700.00	135.00	2,835.00
				Disco de 9" x 1/16" (para cortar metal)	c/u	4.00	280.00		1,120.00	56.00	1,176.00
				SIERRA METALICA	c/u	4.00	45.00		180.00	9.00	189.00
			Colocación de Estructura de Acero		kg	1,981.43	28.55	56,569.76			56,569.76
	060-2	Cubierta Lámina de Zinc			m²	191.00	297.49	15,280.00	39,562.64	1,978.13	56,820.77
				LAMINA ZINC CORRUGADO 26 X 12 STD ALUTECH	c/u	65.00	496.00		32,240.00	1,612.00	33,852.00
				LAM. ZINC CORRUGADO 10 PIES C-26STD ALUTECH	c/u	13.00	402.00		5,226.00	261.30	5,487.30
				Golosos punta de broca p/techo de Φ2" X 14 mm, con empaque de neopreno	c/u	1,497.60	1.40		2,096.64	104.83	2,201.47
			Colocación de Cubierta de Techo		m²	191.00	80.00	15,280.00			15,280.00
	060-11	BAJANTE PARA TECHO			ml	8.00	332.51	1,440.00	1,162.00	58.10	2,660.10
				Tubo pvc 3"x 4m para bajante agua pluvial	c/u	2.00	411.00		822.00	41.10	863.10
				Bridas para fijacion a muros @ 0.50m	c/u	16.00	10.00		160.00	8.00	168.00
				codos 45° 3"	c/u	2.00	45.00		90.00	4.50	94.50
				codos 90° 3"	c/u	2.00	45.00		90.00	4.50	94.50
			colocar bajante de tubo pvc 3"		ml	8.00	180.00	1,440.00			1,440.00
	060-12	Colocar Facia h=0.30m			ml	9.00	946.46	1,800.00	6,398.20	319.91	8,518.11
				Perfileria metalica, angular 1"x1"	c/u	8.00	28.00		224.00	11.20	235.20
				CANAL SOMBRERO P/ GYPSUM 12 PIES	c/u	17.00	60.00		1,020.00	51.00	1,071.00
				LAMINA GYPSUM DENSGLASS 1/2 X4 X8 AMARILLA EXTER	c/u	5.00	991.00		4,955.00	247.75	5,202.75
				Tornillos 1 1/4" punta fina ubicados @0.10m	c/u	324.00	0.40		129.60	6.48	136.08
				Tornillos 7/16" punta fina para estructura metalica	c/u	99.00	0.40		39.60	1.98	41.58
				Clavos de acero 1"	c/u	50.00	0.60		30.00	1.50	31.50
			colocar Facia en area frontal ancho 0.6m		ml	9.00	200.00	1,800.00			1,800.00

ETAP	SUB ETAP	ACTIVIDAD	MANO DE OBRAS	MATERIALES	U/M	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO DE M/O	COSTO DE MATERIAL	TRANSPORTE	COSTO TOTAL C\$
	060-13	Canal PVC tipo colonial			ml	7.58	681.62	2,128.09	2,960.60	78.02	5,166.70
				CANAL COLONIAL PVC 3 MTS BLANCO	c/u	3.00	661.00		1,983.00	59.49	2,042.49
				Tapa pvc tipo colonial cementada	c/u	1.00	411.00		411.00	12.33	423.33
				Soportes internos tipo colonial	c/u	16.16	10.00		161.60	4.85	166.45
				Union para canal colonial cementado	c/u	1.00	45.00		45.00	1.35	46.35
				Boquilla colonial redonda(descarga)		2.00	180.00		360.00		360.00
			Colocación de Canal		ml	7.58	280.75	2,128.09			2,128.09
	060-22	Flashing de zinc liso cal. 26			ml	55.30	243.12	9,124.50	4,194.00	125.82	13,444.32
				Lamina de zinc liso de 12 pies cal 26	c/u	8.00	500.00		4,000.00	120.00	4,120.00
				Tomillo goloso de 2", punta de broca	c/u	194.00	1.00		194.00	5.82	199.82
			Hacer y colocar Flashing de Zinc Liso		ml	55.30	165.00	9,124.50			9,124.50
060		ACABADOS			m²	272.11	487.47	87,644.55	43,265.72	1,736.38	132,646.65
	070-1	Piqueteo			m²	272.11	32.00	8,707.52	0.00	0.00	8,707.52
			Piqueteo en concreto fresco		m²	272.11	32.00	8,707.52			8,707.52
	070-2	Repello corriente en paredes			m²	387.80	283.72	69,803.28	38,674.60	1,546.30	110,024.19
				Cemento	bolsa	37.00	295.00		10,915.00	436.60	11,351.60
				Arena	m³	6.18	520.00		3,215.06	128.60	3,343.66
				Repemax grano grueso bolsa x 40kg	bolsa	80.95	303.00		24,527.55	981.10	25,508.65
				Agua	m³	1.70	10.00		17.00		17.00
			Aplicar repello corriente en pared, jambas y dinteles		m²	387.80	180.00	69,803.28			69,803.28
	070-4	Forja de vigas y columnas			ml	213.73	44.51	7,480.38	1,974.00	59.22	9,513.60
				Regla de 1"x3"x5vrs para guia en forja de vigas	c/u	43.00	42.00		1,806.00	54.18	1,860.18
				Clavos corrientes de 21/2"	lbs	6.00	28.00		168.00	5.04	173.04
			Forjar vigas y columnas		ml	213.73	35.00	7,480.38			7,480.38
	070-11	Colocar azulejo 0.15mx0.30m servicio sanitario hasta una altura de 1.8m			m²	9.19	479.17	1,653.37	2,617.12	130.86	4,401.35
				AZULEJO 20X20 MOSAICO DELUXE	m²	9.19	180.00		1,653.37	82.67	1,736.04
				Mortero bondex (20kg)	bolsa	5.10	182.00		928.75	46.44	975.18
				porcelana bolsa de 5 Lbs	bolsa	1.00	35.00		35.00	1.75	36.75
				separadores 5mm	x100	2.41					
			Realizar colocacion de azulejo en pared de servicio sanitario		m²	9.19	180.00	1,653.37			1,653.37
80		CIELOS RASOS			m²	13.43	610.85	940.10	6,917.74	345.89	8,203.73
	080-1	ESQUELETOS METALICOS			m²	13.43	278.12	0.00	3,557.25	177.86	3,735.11
				Angulares de 10ft	c/u	11.00	28.00		308	15.4	323.40
				Omegas de 10ft	c/u	15.00	50.00		750	37.5	787.50
				Postes de 1 1/2" x10ft	c/u	11.00	60.65		667.15	33.3575	700.51
				Clavos acerado de 1"	lbs	110.00	0.50		55	2.75	57.75
				Tomillos 7 1/6" punta fina	c/u	78.00	0.40		31.2	1.56	32.76
			colocar estructura metalica para cielo raso		m²	13.43	130.00		1745.9	87.295	1,833.20
	080-07	FORRO DE PANEL DE YESO			m²	13.43	332.73	940.10	3,360.49	168.02	4,468.62
				Lamina Gypsum tipo regular (para interiores)	c/u	3.00	203.00		609	30.45	639.45
				Lamina Gypsum tipo MR (Resistente a la humedad)	c/u	2.00	480.00		960	48	1,008.00
				N° de tornillos 1 1/4" punta fina	c/u	365.00	0.40		146	7.3	153.30
				Cinta de papel o de malla 250ft	rollo	15.20	108.00		1641.276	82.0638	1,723.34
				PASTA GYPSUM CAJA 17.4 KG	caja	0.01	314.00		4.21702	0.210851	4.43
			Colocacion de forro de panel de yeso		m²	13.43	70.00	940.10			940.10

ETAP	SUB ETAP	ACTIVIDAD	MANO DE OBRAS	MATERIALES	U/M	CANTIDA	COSTO UNITARIO	COSTO DE M/O	COSTO DE MATERIAL	TRANSPOR	COSTO TOTAL C\$
090		PISO			m ²	164.50	465.36	21,477.15	53,359.77	1,716.75	76,553.66
	090-1	Conformación y Compactación			m ²	164.50	9.44	1,552.92	0.00	0.00	1,552.92
			Conformación y Compactación		m ²	164.50	9.44	1,552.92			1,552.92
	090-2	Cascote de 3" de espesor			m ²	164.50	407.80	18,095.43	47,562.00	1,426.86	67,084.29
				Cemento	bolsa	116.00	295.00		34,220.00	1,026.60	35,246.60
				Arena	m ³	7.90	520.00		4,108.00	123.24	4,231.24
				Grava 3/4"	m ³	10.00	920.00		9,200.00	276.00	9,476.00
				Agua	m ³	3.40	10.00		34.00	1.02	35.02
			Hacer cascote de 3" de espesor, concreto de 3,000 psi, proporción 1:2:3		m ²	164.50	110.00	18,095.43			18,095.43
	090-17	Colocacion de piso ceramico			m ²	15.24	519.45	1,828.80	5,797.77	289.89	7,916.45
				Piso ceramico pieza 45x45	m ²	16.00	300.00		4,800.00	240.00	5,040.00
				cemento bondex	bolsa	6.00	162.00		972.00	48.60	1,020.60
				separadores 5mm	x 100	0.74	35.00		25.77	1.29	27.05
			Colocar piezas 45cmx45cm		m ²	15.24	120.00	1,828.80			1,828.80
120		PUERTAS DE MADERA			c/u	5.00	5,819.89	800.00	27,475.20	824.26	29,099.46
	130-1	Instalacion de Puertas,			c/u	3.00	9,699.82	800.00	27,475.20	824.26	29,099.46
				Mocheta para puerta	c/u	3.00	6,000.00		18,000.00	540.00	18,540.00
				Puerta madera solida con tablero	c/u	1.00	6,000.00		6,000.00	180.00	6,180.00
				Puerta prefabricada para baño 0.80mx2.1m	c/u	2.00	1,193.00		2,386.00	71.58	2,457.58
				Cerraduras de parche	c/u	1.00	474.00		474.00	14.22	488.22
				cerraduras de pelota	c/u	2.00	232.00		464.00	13.92	477.92
				Bisagras de 4"	par	6.00	25.00		150.00	4.50	154.50
				Tornillos para bisagra de 1"	doc	3.00	0.40		1.20	0.04	1.24
			Instalar puerta de madera incluye marcos y herraje		c/u	5.00	100.00	800.00			800.00
130		VENTANAS			c/u	4.54	2,818.46	0.00	12,795.80	0.00	12,795.80
	130-1	Instalacion de ventanas, (incluye instalacion)			c/u	4.54	2,818.46	0.00	12,795.80	0.00	12,795.80
				ventana para baño tipo celosia (0.8mx0.40m)	m ²	0.64	1,100.00		704.00		704.00
				ventana tipo francesa para oficina	m ²	1.68	3,960.00		6,652.80		6,652.80
				Vidrio fijo transparente 5mm	m ²	2.22	2,450.00		5,439.00		5,439.00
140		OBRAS METALICAS			c/u	16.90	2,996.91	1,200.00	49,333.96	98.86	50,632.82
	140-04	Instalacion de cortina metalica lamina cal. 22 (incluye instalacion)			c/u	16.90	2,803.00	0.00	47,356.69	0.00	47,356.69
				Cortina metalica 1.00x2.10m	m ²	3.42	2,803.00		9,586.26		9,586.26
				Cortina metalica 1.00x2.10m	m ²	13.48	2,803.00		37,770.43		37,770.43
	140-08	Hacer verjas metalicas sencilla			c/u	6.00	546.02	1,200.00	1,977.27	98.86	3,276.14
				Tubo 1 1/4" chap 16	c/u	2.00	420.00		840.00	42.00	882.00
				Var. Entorchada 1/2"	c/u	4.00	240.00		960.00	48.00	1,008.00
				Electrodo E6013 1/8"	lbs	1.36	130.00		177.27	8.86	186.14
			hacer y colocar verja metalica sencilla en vano de ventana		m ²	2.00	600.00	1,200.00			1,200.00

ETAP	SUB ETAP	ACTIVIDAD	MANO DE OBRAS	MATERIALES	U/M	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO DE M/O	COSTO DE MATERIAL	TRANSPORTE	COSTO TOTAL C\$
150		OBRAS SANITARIAS			glb	1.00	25,878.76	5,557.35	19,435.18	886.24	25,878.76
	150-1	Obras Civiles			ml	129.40	5.49	710.75	0.00	0.00	710.75
		Excavación manual	Excavación para instalación de tubería de aguas negras, pluviales y agua potable		m³	2.19	230.08	503.18			503.18
		Relleno y compactación en zanjas para tuberías <s a 4"	Relleno y Compactación Manual		m³	1.82	92.21	168.05			168.05
		Acarreo de Tierra	Acarreo de tierra suelta con carretilla (Botar mat. Excav.)		m³	0.47	83.40	39.52			39.52
	150-2	TUBERIA Y ACCESORIOS DE AGUAS NEGRAS			ml	105.10	54.86	1,360.80	4,276.00	128.28	5,765.08
				TUBO PVC SDR 64 (SANITARIO) 4" X 6 MTS	C/u	4.00	366.00		1,464.00	43.92	1,507.92
				TUBO PVC SDR 64 (SANITARIO) 2" X 6 MTS	C/u	11.00	166.00		1,826.00	54.78	1,880.78
				Tubería PVC 1.5" SDR-64 para T. Ventilacion	C/u	2.00	125.00		250.00	7.50	257.50
				Codo PVC Liso 90°, de Φ 1.5"	C/u	2.00	35.00		70.00	2.10	72.10
				Codo PVC Liso 90°, SDR-64 de Φ 2"	C/u	4.00	38.00		152.00	4.56	156.56
				Codo PVC Liso 90°, SDR-64 de Φ 4"	C/u	3.00	63.00		189.00	5.67	194.67
				Tee Sanitaria PVC 4"	C/u	1.00	75.00		75.00	2.25	77.25
				Tee sanitaria 2"	C/u	2.00	35.00		70.00	2.10	72.10
				Pegamento PVC 1/4	C/u	1.00	180.00		180.00	5.40	185.40
			Instalación de Tubería Agua Negra		ml	24.30	56.00	1,360.80			1,360.80
	150-3	Tubería y Accesorios de Aguas Potable			ml	24.30	88.99	1,603.80	532.00	26.60	2,162.40
				TUBO PVC SDR 13.5	c/u	5.00	88.00		440.00	22.00	462.00
				Codos lisos 1/2	c/u	5.00	8.00		40.00	2.00	42.00
				Adaptadores 1/2 PVC hembra	c/u	2.00	4.00		8.00	0.40	8.40
				Tefones 3/4"	c/u	2.00	10.00		20.00	1.00	21.00
				T de 1/2	c/u	3.00	8.00		24.00	1.20	25.20
			Instalación de Tubería Agua potable		ml	24.30	66.00	1,603.80			1,603.80
	150-6	Aparatos sanitarios			ml	4.00	2,184.00	504.00	7,840.00	392.00	8,736.00
		instalar aparatos sanitario		Lavamano rectangular	c/u	2.00	1,420.00		2,840.00	142.00	2,982.00
				Inodoros	c/u	2.00	2,500.00		5,000.00	250.00	5,250.00
			colocacion de aparatos sanitarios		c/u	4.00	126.00	504.00			504.00
	150-7	accesorios sanitarios			ml	4.00	960.96	424.00	3,257.00	162.85	3,843.85
		instalar accesorio sanitario		ACCESORIO PARA INODORO ECOLINE JGO	c/u	2.00	404.00		808.00	40.40	848.40
				Mangueras flexibles p lava mano	c/u	4.00	200.00		800.00	40.00	840.00
				Mangueras flexibles p inodoro	c/u	2.00	160.00		320.00	16.00	336.00
				Llaves de pase para inodoro	c/u	2.00	193.00		386.00	19.30	405.30
				Llave de pase para lava mano	c/u	2.00	407.00		814.00	40.70	854.70
				Llaves de chorro 1/2	c/u	1.00	129.00		129.00	6.45	135.45
			instalar accesorio lavamano		c/u	2.00	56.00	112.00			112.00
			instalar accesorio para inodoro		c/u	2.00	56.00	112.00			112.00
			instalar llave de chorro 1/2"		c/u	1.00	200.00	200.00			200.00
	150-4	Cajas de registro			c/u	1	4,660.69	954.00	3,530.18	176.51	4,660.69
	150-4-1			Cemento	bolsa	2.00	295.00		590.00	29.50	619.50
	150-4-2			Arena Motastepe	m³	0.20	520.00		104.00	5.20	109.20
	150-4-3			Piedra triturada 3/4"	m³	0.10	920.00		92.00	4.60	96.60
	150-4-4			Agua	m³	0.10	10.00		1.00	0.05	1.05
	150-4-5			Ladrillo cuarterón	c/u	90.00	22.00		1,980.00	99.00	2,079.00
	150-4-6			Hierro Nº 3	var	3.00	140.00		420.00	21.00	441.00
	150-4-7			Hierro Nº 2	var	6.00	56.93		341.58	17.08	358.66
	150-4-8			Alambre de amarre	Kg	0.06	28.00		1.60	0.08	1.68
	150-4-9		Excavación manual		m³	0.18	300.00	54.00			54.00
	150-4-10		Elaboración de cajas de registro		c/u	1	900.00	900.00			900.00

ETAP	SUB ETAP	ACTIVIDAD	MANO DE OBRAS	MATERIALES	U/M	CANTIDA	COSTO UNITARI	COSTO DE M/O	COSTO DE MATERIAL	TRANSPOR	COSTO TOTAL C\$
160		ELECTRICIDAD			glb	30.00	1,489.36	9,000.00	33,981.60	1,699.08	44,680.68
	160-1	Instalación Eléctrica			glb	30.00	1,489.36	9,000.00	33,981.60	1,699.08	44,680.68
		Canalización		Cajas conduit 2*4	c/u	10.00	19.00		190.00	9.50	199.50
			Caja conduit 4*4	c/u	15.00	32.00		480.00	24.00	504.00	
			Bridas metalicas 1/2"	c/u	208.00	1.60		332.80	16.64	349.44	
			Tubo conduit 1/2"	c/u	53.00	21.20		1,123.60	56.18	1,179.78	
			Tornillo gypsum 1/2 pulg pta de broca	x100	2.08	40.00		83.20	4.16	87.36	
			tapa ciega 2x4	c/u	10.00	8.00		80.00	4.00	84.00	
			tapa ciega 4x4	c/u	15.00	12.00		180.00	9.00	189.00	
			conectores conduit de 1/2"	c/u	35.00	4.00		140.00	7.00	147.00	
			Curvas conduit de 1/2"	c/u	30.00	26.00		780.00	39.00	819.00	
	160-3	Alambrado		Alambre negro No. 12	ml	160.00	17.80		2,848.00	142.40	2,990.40
				Alambre blanco No. 12	ml	160.00	17.80		2,848.00	142.40	2,990.40
				Alambre verde No. 14	ml	80.00	14.00		1,120.00	56.00	1,176.00
	160-4	Lamparas y Accesorios		PLAFON REDONDO 22W FU0675 FULGORE	c/u	7.00	471.00		3,297.00	164.85	3,461.85
			Luminara led 503plus 48 2x18w 1x4 dp c/tubo	c/u	8.00	992.00		7,936.00	396.80	8,332.80	
			TOMA CTE DOBLE POL MARFIL PLATA	c/u	7.00	65.00		455.00	22.75	477.75	
			interruptores dobles	c/u	4.00	120.00		480.00	24.00	504.00	
			interruptores sencillos	c/u	2.00	65.00		130.00	6.50	136.50	
			Tape electrico 3M de 3/4"	c/u	2.00	38.00		76.00	3.80	79.80	
			Breaker 1*20 amperio	c/u	3.00	360.00		1,080.00	54.00	1,134.00	
			Breaker 1*15	c/u	4.00	170.00		680.00	34.00	714.00	
			Breaker 1*30	c/u	1.00	374.00		374.00	18.70	392.70	
			160-05	Panel		Panel 8 espacios CH8L125FA	c/u	1.00	5,000.00		5,000.00
	160-06	Acometida		Alambre AW6 THW No. 8 Blanco	ml	20.00	45.00		900.00	45.00	945.00
			Alambre AW6 THW No. 8 Negro	ml	20.00	45.00		900.00	45.00	945.00	
			Alambre solido No. 8 Verde	ml	20.00	45.00		900.00	45.00	945.00	
			Varilla polo tierra 4 Pies	c/u	1.00	950.00		950.00	47.50	997.50	
			Tubo EMT 1P	c/u	1.00	613.00		613.00	30.65	643.65	
			conectores de EMT de 1 P	c/u	1.00	4.00		4.00	0.20	4.20	
			Mufa 1P	c/u	1.00	1.00		1.00	0.05	1.05	
	160-1-30		Instalación de 120 puntos		c/u	30.00	300.00	9,000.00			9,000.00
190		OBRAS EXTERIORES			m²	7.58	249.02	1,061.20	787.00	39.35	1,887.55
	190-1	Andén de Circulación, Concreto 3,000 psi 2" de espesor Sisado @ 2m			m²	7.58	249.02	1,061.20	787.00	39.35	1,887.55
				Cemento	bolsa	2.00	295.00		590.00	29.50	619.50
				Arena Motastepe	m³	0.20	520.00		104.00	5.20	109.20
				Piedra triturada 3/4"	m³	0.10	920.00		92.00	4.60	96.60
				Agua	m³	0.10	10.00		1.00	0.05	1.05
			Hacer cascote de 2" de espesor, concreto de 3,000 psi, proporción 1:2:3		m²	7.58	80.00	606.40			606.40
			Hacer acabado fino integral		m²	7.58	60.00	454.80			454.80
200		PINTURA			m²	387.80	94.67	11,633.88	24,347.00	730.41	36,711.29
	200-1	Pintura de aceite para paredes			m²	387.80	94.67	11,633.88	24,347.00	730.41	36,711.29
				PINTURA ANTICORROSIVA Gln -Sur	gln	18.00	682.00		12,276.00	368.28	12,644.28
				PINTURA ACRILICO UNIV. GLN MODELO	gln	11.00	915.00		10,065.00	301.95	10,366.95
				DILUYENTE	lts	18.00	90.00		1,620.00	48.60	1,668.60
				Brochas de 2"	c/u	4.00	35.00		140.00	4.20	144.20
				BROCHAS DE 4"	c/u	3.00	82.00		246.00	7.38	253.38
				Felpa y maneral prof.	c/u	3.00	115.00				0.00
			Pintar paredes		m²	387.80	30.00	11,633.88			11,633.88
201		LIMPIEZA FINAL Y ENTREGA			m²	172.90	10.00	1,729.00	0.00	0.00	1,729.00
	201-1	Limpeza Final y Entrega			m²	172.90	10.00	1,729.00	0.00	0.00	1,729.00
	201-1-1		Limpeza Final y Entrega		m²	172.90	10.00	1,729.00			1,729.00
							TOTALES C\$	404,979.99	820,343.72	35,109.99	1,260,433.70

**ANEXOS IV
PLANOS**