



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
Facultad de Tecnología de la Construcción

Monografía

“COSTO Y PRESUPUESTO DE LA CONSTRUCCION DE LA IGLESIA
EVANGELICA CATEDRAL CRISTIANA DE LAS ASAMBLEAS DE DIOS,
UBICADA EN LA COLONIA MORAZAN DISTRITO II, EN LA CIUDAD DE
MANAGUA”.

Para optar al título de Ingeniero Civil

Elaborado por

Br. Roque Bismarck Vindell Rodríguez
Br. Bryan Uriel Morales Leiva

Tutor

Ing. Ana Rosa López Olivas

Managua, Marzo 2020

INDICE

CAPITULO I. GENERALIDADES.	1
1.1 INTRODUCCIÓN.	1
1.2 ANTECEDENTES.	2
1.3 JUSTIFICACIÓN.	3
1.4 OBJETIVOS.	4
1.4.1 OBJETIVO GENERAL.	4
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.	4
CAPITULO II. MARCO TEÓRICO.	5
2.1 CARACTERÍSTICAS.	6
2.2 CONCEPTOS BÁSICOS.	7
2.3 COSTOS.	9
2.3.1 Materiales de Construcción.	9
2.3.2 Mano de Obra.	9
2.3.3 Equipos.	10
2.3.4 Costos Directos.	10
2.3.5 Costos Indirectos.	10
2.3.6 Costos Indirectos de Operación.	11
2.3.8 Administrativos.	11
2.3.9 Utilidad.	11
2.3.10 Impuestos.	11
2.4 PROCESO ADMINISTRATIVO DE UN PROYECTO.	12
2.4.1 Planificación.	12
2.4.2 Organización.	12
2.4.3 Coordinación.	12
2.4.4 Control.	12
2.4.5 Programación.	13
2.5 SISTEMA CONSTRUCTIVO.	13
2.5.1 Covintec o Emmedue.	13
2.5.3 Estructura Metálica.	14
2.5.4 Plycem.	14
2.6 ELEMENTOS ESTRUCTURALES.	14
2.6.1 Excavación Estructural.	14
2.6.2 Acero Armado de Refuerzo.	14
2.6.3 Concreto.	15
2.6.4 Zapata Aislada.	15
2.6.6 Pedestales.	15
2.6.7 Placa Base.	16

2.6.8 Perfiles W.	16
2.6.9 Cerchas.	16
2.6.10 Viga.	17
2.6.11 Columna.	17
2.6.12 Tragaluz.	17
2.6.13 Mortero.	17
2.6.14 Estribos.	17
CAPITULO III. DISEÑO METODOLÓGICO.	18
3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.	18
3.1.1 TIPO DE ESTUDIO.	18
3.1.2 SEGÚN EL ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN.	18
3.1.3 SEGÚN EL TIEMPO DE OCURRENCIA.	18
3.2 ÁREA DE TRABAJO.	19
CAPITULO IV. INFORMACIÓN DEL PROYECTO.	20
4.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.	20
4.2 ETAPAS DEL PROYECTO.	21
4.3 DESCRIPCIÓN DE LAS ETAPAS.	21
4.3.1 PRELIMINARES.	21
4.3.2 EXCAVACIONES ESTRUCTURALES.	22
4.3.3 FUNDACIONES.	22
4.3.4 ESTRUCTURAS DE ACERO.	23
4.3.5 MAMPOSTERÍA.	24
4.3.6 TECHOS Y FASCIA.	24
4.3.7 ACABADOS.	25
4.3.8 CIELOS RASOS Y DETALLES DE DUROCK.	26
4.3.9 PISOS Y AZULEJOS.	27
4.3.10 PUERTAS Y VENTANAS.	28
4.3.11 OBRAS METÁLICAS.	28
4.3.12 OBRAS HIDROSANITARIAS.	29
4.3.13 OBRAS ELÉCTRICAS.	29
4.3.14 OBRAS EXTERIORES.	30
4.3.15 OBRAS DE PINTURA.	31
4.3.16 LIMPIEZA FINAL.	31
CAPITULO V. CÁLCULO DE ALCANCES DE OBRAS.	32
5.1 GENERALIDADES.	32
5.2 DESCRIPCIÓN DE LOS CÁLCULOS.	32
5.2.1 Preliminares.	32
5.2.1.1 Limpieza Inicial.	32

5.2.1.2 Trazo y nivelación.....	32
5.2.2 Excavaciones Estructurales.....	32
5.2.2.1 Mejoramiento de suelo con material selecto.	35
5.2.3 Fundaciones.....	36
5.2.3.1 Acero de Refuerzo.....	36
5.2.3.2 Formaleta.	43
5.2.3.3 Concreto de 3,000 psi.....	46
5.2.3.4 Volumen de Material sobrante a Desalojar.	48
5.2.4 Estructura de Acero.....	49
5.2.4.1 Placas Bases.....	49
5.2.4.2 Columnas y vigas metálicas.	50
5.2.4.3 Cerchas.....	52
5.2.4.4 Calculo de soportes y accesorios en columnas y cerchas.	54
5.2.4.5 Clavadores.	55
5.2.5 Mampostería.....	57
5.2.5.1 Emmedue.	57
5.2.6 Techos y Fascias.....	59
5.2.6.1 Techo.	59
5.2.6.2 Cumbreira.	61
5.2.6.3 Flashing metálico de lámina lisa prepintada.....	62
5.2.6.4 Canal metálico de lámina lisa.	63
5.2.6.5 Fascia.....	64
5.2.7 Acabados.....	65
5.2.7.1 Repello mortero de 1" de espesor y Acabado con Repemax Capa Fina.....	65
5.2.8 Cielos Rasos.....	67
5.2.9 Pisos y Azulejos.....	67
5.2.10 Puertas y Ventanas.....	67
5.2.11 Obras Metálicas.....	68
5.2.12 Obras Hidrosanitarias.....	68
5.2.13 Obras Eléctricas.....	69
5.2.14 Obras Exteriores.....	70
5.2.15 Obras de Pintura.....	70
5.2.16 Limpieza Final.....	70
CAPITULO VI. TABLA DE MATERIALES A UTILIZAR EN LA OBRA.....	71
6.1 OBTENCIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS DE MATERIALES Y EQUIPOS. .	89
6.2 ALCANCES DE LA OBRA.....	90
6.3 REPRESENTACIÓN GRAFICA DE LOS COSTOS DEL PROYECTO.	95
CAPITULO VII. PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE LA OBRA.....	98

7.1 GENERALIDADES.....	98
7.2 TABLA DE TIEMPOS DE ACTIVIDADES	99
7.2.1 DIAGRAMA DE GANTT Y RUTA CRÍTICA	103
CAPITULO VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	110
8.1 CONCLUSIONES	110
8.2 RECOMENDACIONES	112
CAPITULO IX. BIBLIOGRAFÍA.....	113

CAPITULO I. GENERALIDADES.

1.1 INTRODUCCIÓN.

Toda obra realizada por el ser humano es motivada por una necesidad, ya sea estética, de abrigo, de alimento o de supervivencia, y para satisfacerla es necesario una técnica para planearla, un tiempo para construirla y los recursos para llevarla a cabo. Respecto a la técnica, podemos decir que en la actualidad no existe obra que el hombre no sea posible de realizar, ya que, tanto la propia tecnología, como el desarrollo de procesos constructivos, han alcanzado horizontes no imaginados.

En relación al tiempo, también podemos 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.

Cuando se trata únicamente de determinar si el costo de una obra guarda la debida relación con los beneficios que de ella se espera obtener, o bien si las disponibilidades existentes bastan para su ejecución, es suficiente hacer un presupuesto aproximado, tomando como base unidades mensurables en números redondos y precios unitarios que no estén muy detallados. Por el contrario, éste presupuesto aproximado no basta cuando el estudio se hace como base para financiar la obra, o cuando el constructor la estudia al preparar su proposición, entonces hay que detallar mucho en las unidades de medida y precios unitarios, tomando en cuenta para estos últimos no sólo el precio de los materiales y mano de obra, sino también las circunstancias especiales en que se haya de realizar la obra.

Para poder confeccionar un presupuesto real de una nave industrial, necesitamos un mínimo de información como las medidas de esta, su cubierta, fachada o línea de vida, su finalidad, ubicación geográfica, de esta manera, se determinan los alcances necesarios para la ejecución de la obra.

1.2 ANTECEDENTES.

Al igual que toda edificación, la construcción de una nave industrial requerirá del cumplimiento de las normas urbanísticas y especialmente las que tratan directamente con los lugares de culto.

Las primeras naves industriales se construyeron con la Revolución Industrial y supuso una gran transformación en la forma de vida de la sociedad. Los materiales que se empleaban para su construcción eran vigas de madera y piedra. En la actualidad se construyen naves industriales con estructuras de concreto y acero.

Antes de comenzar la edificación de una nave industrial, es importante saber qué actividad se va a desarrollar en su interior, de forma que la nave industrial tendrá unas características concretas para su efectivo desarrollo. Además, esto afectará en la dimensión y altura de la nave. En este caso, la nave tendrá como finalidad, la realización de cultos con una capacidad de 600 personas.

Una vez determinado el propósito de la edificación, se hará la estructura de la nave y, una vez terminada, se procederá a su cerramiento, es decir, se colocarán las paredes de Emmedue. Durante este paso, se establecen las aberturas que tiene la nave y se coloca la cubierta. Una vez acabado el proceso de construcción, se podrá comenzar la instalación de todos los servicios necesarios para poner en funcionamiento la nave industrial.

El llevar a cabo la construcción de una nave industrial sin el cumplimiento de las normas urbanísticas, no sólo amerita la imposición de sanciones en contra de la Iglesia, como multas y cierre del Templo, sino que además puede poner en riesgo la seguridad y la vida de quienes van a hacer uso de la obra, pues muchas de las normas urbanísticas están dirigidas a garantizar el bienestar de los creyentes y de la comunidad en general.

1.3 JUSTIFICACIÓN.

La industria de la construcción está íntimamente ligada al desarrollo de un país, siendo a la vez una herramienta y motor cuando su objetivo es el de proveer servicios que respondan de forma efectiva a demandas específicas de la comunidad.

Por otra parte, presenta un elevado grado de complejidad legal debido, fundamentalmente, a las diferentes relaciones jurídicas e instituciones que se ven implicadas en la actividad constructora y urbanística.

La Iglesia Evangélica Catedral Cristiana de las Asambleas de Dios, como obra civil, ya tenía una estructura existente la cual albergaba a 250 personas, estructura que fue demolida 48 años después de su edificación con el fin de dar paso a un incremento de área en sus instalaciones debido al crecimiento de la comunidad Evangélica, tal y como lo han demostrado los últimos censos que se han elaborado en los últimos años.

En términos de diseño, la construcción de un templo debe cumplir con todos los parámetros de seguridad posible, no solo para albergar comodidad si no para garantizar total protección de sus miembros. Por ello se elaborará el siguiente diseño con una obra nueva con el fin de dar lugar a una capacidad de aproximadamente 600 personas, a la vez aportar una edificación nueva y de excelente calidad, a la comunidad.

La construcción de templos, catedrales, escuelas, hospitales, etc. Deben ser obras que estructuralmente cumplir un factor de seguridad mayor a la media, ya que, estos deben brindarse como centros de refugio en el caso de cualquier desastre natural, por lo tanto, deben ser edificaciones que brinden protección a sus usuarios.

1.4 OBJETIVOS.

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Elaborar el Costo y presupuesto de la Iglesia Evangélica Catedral Cristiana de Las Asambleas De Dios, ubicada en la colonia Francisco Morazán Distrito II, en la ciudad de Managua.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Realizar Take off correspondiente a la construcción del Templo de la Iglesia Catedral Cristiana de las Asambleas de Dios.
2. Estimar Costos unitarios por cada actividad a realizar dentro del proyecto del Templo de la Iglesia Catedral Cristiana de las Asambleas de Dios.
3. Programar el tiempo de ejecución de todas y cada una de las actividades del Proyecto Construcción del Templo de la Iglesia Catedral Cristiana de las asambleas de Dios.

CAPITULO II. MARCO TEÓRICO.

La construcción de una edificación es una tarea que parece abrumadora en un principio. Cuando se está preparando para construir un nuevo edificio, casa o local, una de las primeras preguntas que debemos hacernos es ¿Cuánto nos costara todo esto? ¿Cómo me gustaría el estilo? ¿Qué materiales puedo utilizar? ¿Cómo puedo determinar el costo total?

Dada a que esta investigación se enfocara en el análisis de un sistema constructivo como lo es la mampostería confinada en tres diseños diferentes para casas de carácter social es importante recordar que el costo de una construcción en si es solo una parte del total de gasto ya que hay otros gastos que no se debe de subestimarse como:

- ✓ Levantamientos topográficos de linderos
- ✓ Estudio geológico y de subsuelo.
- ✓ Precio realización presupuesto de la obra.
- ✓ Programación de obra.
- ✓ Diseño Arquitectónico.
- ✓ Diseño urbanístico.
- ✓ Diseño Estructural.
- ✓ Diseño de interiores.

El presupuesto en base al costo y tiempo de la obra nos permitirá la rentabilidad, viabilidad y utilidad de la construcción de la obra; este debe concordar con el costo y tiempo actual de realización mediante el análisis donde podamos mostrar la información del proyecto como son los planos, preservando hasta el más mínimo detalle completado.

Previamente todo proyecto debe ser sometido bajo los siguientes análisis:

✓ **Análisis Geométrico:**

Es el estudio de los planos de construcción, es decir la determinación de la cantidad de volúmenes en la obra.

✓ **Análisis Estratégico:**

Es la forma en que se ejecutará, administrará y coordinará la construcción de la obra y el desarrollo de esta. A su vez esto genera determinadas actividades que deberán realizarse, pero que no se encuentran en los planos de construcción, sin embargo, todas éstas actividades tienen un costo en lo que representa el presupuesto de la obra.

✓ **Análisis del Entorno:**

Es la valorización de costos no ligados a la ejecución física de actividades o de su administración y control, sino de requerimientos profesionales, de mercado o imposiciones gubernamentales, tales como: conexión a servicios públicos, trabajos de mitigación de impacto ambiental, etc.

2.1 CARACTERÍSTICAS.

Todo presupuesto tiene cuatro características fundamentales:

1. El presupuesto de obra es aproximado:

Sus previsiones se acercarán más o menos al costo real de la obra, dependiendo de la habilidad (uso correcto de técnicas presupuestales), el criterio (visualización correcta del desarrollo de la obra) y experiencia del presupuestador.

2. El presupuesto de una obra es singular:

Como lo es cada obra, sus condiciones de localización, clima y medio ambiente, calidad de la mano de obra características del constructor, etc. Cada obra requiere un presupuesto propio, así como cada persona o empresa tiene su forma particular de presupuestar.

3. El presupuesto de obra es temporal:

Los costos que en él se establecen sólo son válidos mientras tengan vigencia los precios que sirvieron de base para su elaboración. Los principales factores de variación son: Incremento del costo de los insumos y servicios; utilización de nuevos productos y técnicas; desarrollo de nuevos equipos, herramientas, materiales, tecnología, etc.; descuentos por volumen; reducción en ofertas de insumos por situaciones especiales, cambios estacionales.

4. El presupuesto de una obra es una herramienta de control:

Permite correlacionar la ejecución presupuestal con el avance físico, su comparación con el costo real permite detectar y corregir fallas y prevenir causales de variación por ajuste en alcances o cambios en actividades. No debe concebirse como un documento estático, cuya función concluye una vez elaborado. El presupuesto de construcción se debe estructurar como un instrumento dinámico, que además de confiable y preciso sea fácilmente controlable para permitir su actualización sistemática y evitar que se convierta en una herramienta obsoleta y de poca utilidad práctica.

2.2 CONCEPTOS BÁSICOS.

✓ Obra.

Es el conjunto de operaciones manuales y mecánicas que el contratista realiza durante la ejecución del proyecto de acuerdo a los planos y especificaciones, divididas convencionalmente para fines de medición y pago, incluyendo el suministro de los materiales correspondiente cuando estos sean necesarios.

✓ Obra Civil.

Se le llama así, a toda infraestructura, destinada al uso colectivo o público. Las obras permiten el aprovechamiento tanto de los medios físicos, como naturales; así como todo lo concerniente a las comunicaciones: carreteras, puentes, vías férreas, muelles, túneles, canales, etc. Son proyectos que, por lo general, son diseñados a solicitud de organismos gubernamentales, quienes a su vez son los que financian.

✓ **Presupuesto.**

Se refiere a la cantidad de dinero que se necesita para hacer frente a cierto número de gastos necesarios para acometer un proyecto. De tal manera, se puede definir como una cifra anticipada que estima el coste que va a suponer la realización de dicho objetivo.

✓ **Proyecto.**

Es una asociación de esfuerzos, limitado en el tiempo, con un objetivo definido, que requiere del acuerdo de un conjunto de especialidades y recursos. También puede definirse como una organización temporal con el fin de lograr un propósito específico. Cuando los objetivos de un proyecto son alcanzados se entiende que el proyecto está completo.

✓ **Take Off.**

Son todas las cantidades de materiales obtenidas en las diferentes sub-etapas que se realizan en la obra, tomando de guía los planos, estas cantidades están en unidades de medida tales como: metro cuadrado, metro lineal, metro cubico, libras, unidad. Esto facilita a mantener un control de consumo de materiales al igual que los desperdicios estimados en el cálculo.

✓ **Etapas y Sub-Etapas.**

Es el documento que sirve para dar orden a la presentación de ofertas. Este documento fue elaborado por el Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI) en los años 80. A cada una de las etapas se le asigna un código numérico en orden ascendente, se separan las etapas correspondientes a los costos directos y las correspondientes a los costos indirectos. En cada una de estas etapas se muestran las sub etapas o actividades necesarias para su ejecución.

2.3 COSTOS.

También llamado coste, es el gasto económico ocasionado por la producción de algún bien o la oferta de algún servicio. Este concepto, a su vez incluye la compra de insumos, el pago de la mano de trabajo, los gastos en las producción, gastos administrativos, entre otras actividades.

2.3.1 Materiales de Construcción.

En todas las obras de construcción, es necesario el uso de diversos materiales para construcción, su valor de adquisición es vital en la elaboración de los costos y el porcentaje de su influencia, aunque siempre variable es de la mayor importancia, por lo que nunca debe dejar de considerarse ninguno, debiendo manejarse con mucho cuidado los elementos que lo forman.

Mediante el Take off se logran las cantidades de materiales en las diferentes sub-etapas que se realizan en la obra, tomando de guía los planos, estas cantidades están en unidades de medida tales como: metro cuadrado, metro lineal, metro cubico, libras, unidad. Es necesario contar con una guía que nos oriente a cerca del orden lógico para calcular cada una de las etapas de la obra.

2.3.2 Mano de Obra.

Mano de obra es el término que se utiliza para nombrar al costo de un trabajo, es decir, el precio que se le paga. Puede clasificarse en directa e indirecta.

La mano de obra directa es consumida en las áreas que tienen una relación directa con la producción o la prestación de algún servicio. Es la generada por los obreros y operarios calificados de la empresa. Mientras que la mano de obra indirecta es consumida en las áreas administrativas de la empresa que sirven de apoyo a la producción y al comercio.

2.3.3 Equipos.

Un recurso muy importante usado en las obras de construcción civil, que necesita de la aplicación de control de calidad para la materialización de un bien inmueble como una casa, edificio, etc., con la calidad establecida en el diseño y especificaciones técnicas del proyecto, son los equipos utilizados en la obra misma: compactadoras, vibradoras, mezcladoras, retroexcavadoras, pavimentadoras, motoniveladoras, máquinas soldadoras, etc.

Se debe establecer un sistema de control de calidad (realizar las pruebas y controles que permitan verificar los resultados esperados antes de ejecutar los trabajos) para determinar el estado de los equipos antes de su uso.

El cumplimiento de la calidad del proyecto en el tiempo que se tiene estimado, se debe al abastecimiento de los materiales.

2.3.4 Costos Directos.

Son los costos que se derivan de las erogaciones por materiales, mano de obra, maquinaria, herramienta de mano e instalaciones efectuadas exclusivamente para realizar dicho concepto de trabajo.

Los análisis detallados de costos directos permiten determinar los porcentajes de participación de cada uno de los cargos que afectan directamente el resultado final del costo directo.

2.3.5 Costos Indirectos.

Todos los gastos que se realizaran para la construcción de un proyecto no considerados en los cargos directos se denominaran cargos indirectos, los que se dividen en gastos de oficina central y gastos de oficina de campo. Los cargos indirectos se representan como un porcentaje del costo directo obtenido del resultado total de los cargos indirectos entre el total de los cargos directos.

2.3.6 Costos Indirectos de Operación.

Es la suma de todos los gastos que son de aplicación de todas las obras efectuadas en un tiempo determinado (año fiscal, año calendario, etc.), estos son: cargos administrativos, alquileres o depreciaciones, obligaciones y seguros, material de consumo, capacitación y promoción.

2.3.7 Costos Indirectos de Obra.

Es la suma de todos los gastos que son aplicables a todos los conceptos de una obra en especial como son: cargos de campo, imprevistos, financiamiento, utilidad, fianzas e impuestos.

2.3.8 Administrativos.

Son los gastos en los que incurre una empresa que no están directamente vinculados a una función elemental como la fabricación, la producción o las ventas. Estos gastos están relacionados con la organización en su conjunto en lugar de un departamento individual. Los salarios de los altos ejecutivos y los costos de los servicios generales como la contabilidad son ejemplos de gastos administrativos.

2.3.9 Utilidad.

Componente del precio unitario para formar el precio de venta, el cual está representado por un porcentaje de suma de los costos directos e indirectos, esto quiere decir que es la ganancia al contratista por la ejecución de la obra.

2.3.10 Impuestos.

Un impuesto es un tributo que se paga al estado para soportar los gastos públicos. Estos pagos obligatorios son exigidos tanto a personas físicas, como a personas jurídicas. La colecta de impuestos es la forma que tiene el estado (como lo conocemos hoy en día), para financiarse y obtener recursos para realizar sus funciones.

2.4 PROCESO ADMINISTRATIVO DE UN PROYECTO.

2.4.1 Planificación.

La planificación de proyectos es la programación y estimación del orden de prioridades de las actividades necesarias para alcanzar unos objetivos. Y es que, planificar es estimar técnicamente lo que va a suceder en los próximos días, semanas, meses o años. Desde nuestros ancestros, la planificación siempre ha estado presente en la evolución del ser humano. Necesitamos una organización para crear, desarrollarnos y dar pasos hacia delante. De ahí, la importancia de la planeación estratégica de una empresa. Es necesario establecer una ruta a seguir para alcanzar un objetivo concreto.

2.4.2 Organización.

La división lógica óptima y ordenada de trabajo y responsabilidades para alcanzar económicamente los objetivos de la planeación. La Organización de un proyecto es tan importante que puede haber muchos proyectos técnica y económicamente viables por carecer de algunos de los aspectos de la organización no se pudieron materializar, o bien su materialización fue un fracaso.

2.4.3 Coordinación.

La coordinación es la sincronización de las labores individuales en el trabajo eficaz de cada división de una organización hacia los objetivos comunes, teniendo en cuenta todas las otras divisiones basados en unidad de esfuerzos. La coordinación de proyectos a menudo implica y dirige varias tareas en forma simultánea. La coordinación es esencial para un negocio que se encarga de dos o más proyectos relacionados.

2.4.4 Control.

El control son todas aquellas acciones que se hacen para asegurar el logro de los objetivos, metas, planes, políticas y estándares planeados y a su vez, es el proceso

que consiste en monitorear, analizar y regular el avance a fin de cumplir con los objetivos de desempeño definidos en el plan de dirección del proyecto. Se encarga del establecimiento de sistemas que permitan detectar errores, causas y soluciones.

2.4.5 Programación.

Es un proceso único que consiste en un conjunto de actividades coordinadas y controladas con fecha de inicio y de terminación, realizadas para alcanzar un objetivo, con apego a requerimientos específicos de tiempo, costos y recursos.

A su vez, programación de un proyecto permite anticipar distintos escenarios que pueden presentarse durante la ejecución de actividades, permitiendo la solución previa de ellos.

2.5 SISTEMA CONSTRUCTIVO.

2.5.1 Covintec o Emmedue.

Consiste en una estructura tridimensional de alambre de acero con alma de poliestireno. Las dimensiones nominales del panel son 1.22 m de ancho por 2.44 m de largo y se fabrica en espesores de 4", 3" y 2". Cada panel de covintec de casi 3 m cuadrados pesa menos de 12 Kg. Al recubrirse por ambas caras con una capa de mortero cemento-arena de 2 a 3 cm de espesor, se obtiene una estructura de concreto reforzado en la que se combinan ventajosamente la ligereza, resistencia del acero y propiedades aislantes del panel; con la resistencia, durabilidad y acabado superficial del mortero.

A diferencia del repello en las paredes de bloque de concreto, a este material se le aplica un repello de mortero de 1" de espesor, aplicadas en capas para que esta tenga una mejor adherencia de la misma.

2.5.3 Estructura Metálica.

Es cualquier estructura donde la mayoría de las partes que la forman son materiales metálicos, normalmente acero. Las estructuras metálicas se utilizan por norma general en el sector industrial porque tienen excelentes características para la construcción, son muy funcionales y su coste de producción suele ser más barato que otro tipo de estructuras. Normalmente cualquier proyecto de ingeniería, arquitectura, etc. utiliza estructuras metálicas.

2.5.4 Plycem.

Es una tecnología desarrollada para la elaboración de productos de fibrocementos, de uso en la construcción de edificios, viviendas y todo tipo de obras. El sistema de producción permite la elaboración de láminas onduladas para techo y láminas planas.

2.6 ELEMENTOS ESTRUCTURALES.

2.6.1 Excavación Estructural.

La excavación estructural se utiliza para la colocación de estructuras, excepto las alcantarillas, para la eliminación de dicho material excavado y para el relleno alrededor de las estructuras terminadas hasta el nivel del suelo o grado original. El trabajo debe incluir todo el bombeo o escapes necesarios, el revestimiento, el drenaje y la construcción y remoción de cualquier material requerido.

2.6.2 Acero Armado de Refuerzo.

También llamado ferralla, es un importante material para la industria de la construcción utilizado para el refuerzo de estructuras y demás obras que requieran de este elemento, de conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos y especificaciones. Por su importancia en las edificaciones, debe estar comprobada y estudiada su calidad. Los productos de acero de refuerzo deben cumplir con ciertas

normas que exigen sea verificada su resistencia, ductilidad, dimensiones, y límites físicos o químicos de la materia prima utilizada en su fabricación. La ferralla va, parte o en su totalidad, embebida en el hormigón.

2.6.3 Concreto.

Es un material compuesto empleado en construcción, formado esencialmente por un aglomerante al que se añade partículas o fragmentos de un agregado, agua y aditivos específicos.

✓ Dosificación (Concreto).

La dosificación implica establecer las proporciones apropiadas de los materiales que componen el hormigón, a fin de obtener la resistencia y durabilidad requeridas, o bien, para obtener un acabado o pegado correctos. Generalmente expresado en gramos por metro (g/m).

2.6.4 Zapata Aislada

Es un tipo de cimentación superficial (normalmente aislada), que puede ser empleada en terrenos razonablemente homogéneos y de resistencias a compresión medias o altas. Consisten en un ancho de prisma de hormigón (concreto) situado bajo los pilares de la estructura. Su función es transmitir al terreno las tensiones a que está sometida el resto de la estructura y anclarla. Cuando no es posible emplear zapatas debe recurrirse a cimentación por pilotaje o losas de cimentación.

pilares según su eje y la sección muro-zapata tiene forma de T invertida; poseen la ventaja de distribuir mejor el peso del conjunto.

2.6.6 Pedestales.

Soporte prismático destinado a sostener otro soporte mayor, conformando la parte inferior de una columna. Generalmente, se compone de tres partes:

- ✓ Zócalo, Dado o neto y Cornisa.

2.6.7 Placa Base.

Son elementos estructurales de conexión, que constituyen la interface entre las columnas y cimentación de concreto. Una placa base recibe las cargas de la columna de acero y las distribuye en un área mayor del concreto localizado bajo dicha placa.

El área de distribución debe ser lo suficientemente grande para impedir que el concreto se sobre esfuerce y se fracture por aplastamiento.

Estas placas bases normalmente están conectadas a pedestales por medio de pernos de alta resistencia a la tensión.

2.6.8 Perfiles W.

Representan una amplia gama de perfiles estructurales con la superficie de las bridas paralela. La tolerancia de fabricación se define en conformidad a la norma ASTM A 484, aunque los perfiles soldados en láser tienen un estándar más, definido por la norma ASTM A 1069. Los perfiles W de acero inoxidable se pueden atornillar, soldar, laminar en caliente o extrudir. Las partes horizontales, superior e inferior de estos perfiles, se denominan bridas, la parte central y vertical de enlace se denomina alma.

2.6.9 Cerchas.

Una cercha se compone de un marco que consta de triángulos pequeños. El triángulo básico en una armadura que tiene tres vigas conectadas en las esquinas por tres articulaciones. Un triángulo por sí solo podría considerarse como una cercha simple, pero la mayoría de las cerchas se compone de muchos triángulos, conectados por una serie de cuerdas. Se aprovecha de la estabilidad geométrica inherente del triángulo para distribuir uniformemente el peso y para manejar tensiones y compresiones cambiantes. La cercha utiliza una red de triángulos que se unen de modo que la presión y la tensión se aplican a los puntos de las esquinas de cada triángulo para tomar ventaja de su estabilidad para soportar una estructura.

Gracias a la conexión de una serie de cerchas juntas, se puede transferir una enorme cantidad de peso a vigas, muros de carga, o directamente al suelo.

2.6.10 Viga.

Un elemento estructural lineal que trabaja principalmente a flexión. En las vigas, la longitud predomina sobre las otras dos dimensiones y suele ser horizontal. El esfuerzo de flexión provoca tensiones de tracción y compresión, produciéndose las máximas en el cordón inferior y en el cordón superior respectivamente.

2.6.11 Columna.

Es un elemento arquitectónico vertical y de forma alargada que normalmente tiene funciones estructurales, aunque también pueden erigirse con fines decorativos.

2.6.12 Tragaluz.

Un tragaluz, es una ventana o vano situada en el techo o la parte superior de una pared utilizada para proporcionar luz a una habitación.

2.6.13 Mortero.

El mortero es un compuesto de conglomerantes inorgánicos, agregados finos y agua, y posibles aditivos que sirven para pegar elementos de construcción tales como ladrillos, piedras, bloques de hormigón, etc. Además, se usa para rellenar los espacios que quedan entre los bloques y para el revestimiento de paredes. Los conglomerantes más comunes en la actualidad son los de cemento, aunque los más utilizados han sido, la cal, la tierra y el yeso.

2.6.14 Estribos.

Un estribo es la parte de un puente destinada a soportar el peso del tablero transmitiendo el peso a los cimientos, Mantiene la disposición de la tierra. Une la estructura a las vías de acceso y sirve de apoyo a un arco dentro de una estructura.

CAPITULO III. DISEÑO METODOLÓGICO.

3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.

3.1.1 TIPO DE ESTUDIO.

En esta investigación, se espera llegar de forma descriptiva según el nivel de conocimiento científico adquirido, a conocer los detalles que se especificaron en las etapas y sub-etapas para el desarrollo del costo y presupuesto.

3.1.2 SEGÚN EL ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN.

En la ejecución de este proyecto investigativo se aplicarán los procedimientos siguientes:

Una vez recopilada toda la información necesaria se realizará un Take off de los materiales a utilizarse en la construcción de cada modelo de casa con las especificaciones técnicas del sistema constructivo y los planos.

Posteriormente se elaborará un presupuesto de materiales y mano de obra logrando así la estimación de los costos directos por cada diseño tomando en cuenta la participación de los equipos a utilizarse en dicho diseño y sus costos indirectos para la ejecución a satisfacción del proyecto.

Completo el presupuesto se proyectará el cronograma de ejecución de obra teniendo presente días feriados, realización de actividades simultaneas, tiempos flotantes por cualquier retraso o inconveniente y estimando que la culminación del proyecto cumpla con la entrega al cliente.

3.1.3 SEGÚN EL TIEMPO DE OCURRENCIA.

La investigación según el tiempo de ocurrencia tiene enfoque prospectivo, ya que la información que se necesita se recopiló y utilizó a medida que se fue aplicando el método directo.

3.2 ÁREA DE TRABAJO.

El proyecto en estudio se encuentra localizado en la Colonia Francisco Morazán, del distrito II del departamento de Managua, Capital de Nicaragua.

3.3 PLAN DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.

En el transcurso de la elaboración de este estudio se utilizó el método directo en el cual se aplicará el siguiente procedimiento y análisis de la siguiente información.

- ✓ Se efectuará un estudio de los distintos tipos de sistemas constructivos que forman parte de la Construcción de la Iglesia Catedral Cristiana en la Colonia Morazán, este estudio tendrá como fin, estimar las cantidades o volúmenes de obras o rubros que se deben realizar para ejecución del proyecto, a su vez elaborar tablas de costos unitarios para cada rubro según la cantidad de obra extraída con la información que se encuentra plasmada en el diseño de los planos y especificaciones técnicas correspondiente al proyecto en curso.
- ✓ Una vez obtenidas las cantidades de obra, se elaborará el Take off, equipos a utilizar para la realización de cada rubro del proyecto, cotizar el valor de los materiales que serán utilizados para la obra, costo de mano de obra y costo de equipo, para un precio unitario por cada actividad a realizar, y una vez conocido los costos de cada actividad elaborar una tabla de alcances de obras con los precios totalizados del proyecto y a su vez obtener los costos indirectos, de utilidad, administrativos para totalizar el monto de la obra.
- ✓ Finalizado el cálculo del monto del proyecto, se realizará una programación para cada etapa de la obra, estimando el tiempo de duración de cada rubro según la cantidad de trabajo a ejecutar y las normas de rendimiento de horario, y de esta forma se estimará la duración que tendrá el proyecto. La programación del proyecto será implementa con el programa Ms Project.

CAPITULO IV. INFORMACIÓN DEL PROYECTO.

4.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

El proyecto Iglesia Catedral Cristiana, será construido detrás de la Bodega Aduanera SEMAR, bodega de productos varios para el hogar y uso personal, bodega que ha funcionado durante muchos años en la zona, y está ubicada de Casa Pellas Acahualinca 2 C. Abajo 1C. al Sur, donde se encontraba el antiguo templo Catedral Cristiana, recordada por su particular forma triangular.

El diseño arquitectónico del templo, es un diseño rectangular muy similar a una nave Industrial con la diferencia que esta consta de paredes de Emmedue sometida a una estructura metálica sobre cimientos de concreto reforzado.

El diseño arquitectónico fue elaborado por el Ing. Lenin Munguía y el Arq. Marlon Cardozo, la propuesta estructural fue elaborada por el Ing. Danny Huembez, cuya propuesta fue revisada y aprobada por el Ing. Ilich Parajón, a su vez, la propuesta de los planos eléctricos e hidrosanitarios fueron elaborados por el Ing. Ilich Parajón.

El proyecto Catedral Cristiana tiene las siguientes características:

- ✓ Área de superficie: 1272.63 m²
- ✓ Área total construida: 639.85 m²
- ✓ Tipo de Uso: Publico Religioso.
- ✓ Tipo de construcción: Cimientos de concreto reforzado, estructura metálica de acero A-36 y estructura metálica ligera y paredes de Emmedue.

4.2 ETAPAS DEL PROYECTO.

- | | | |
|------------|-----|----------------------------|
| 1. | 010 | Preliminares |
| 2. | 020 | Excavaciones Estructurales |
| 3. | 030 | Fundaciones |
| 4. | 040 | Estructuras de acero |
| 5. | 050 | Mampostería |
| 6. | 060 | Techos y Fascias |
| 7. | 070 | Acabados |
| 8. | 080 | Cielos rasos |
| 9. | 090 | Pisos |
| 10. | 100 | Puertas y Ventanas |
| 11. | 110 | Obras Metálicas |
| 12. | 120 | Obras Hidro-Sanitarias |
| 13. | 130 | Obras Eléctricas |
| 14. | 140 | Obras Exteriores |
| 15. | 150 | Obras de pintura |
| 16. | 160 | Limpieza y entrega final |

4.3 DESCRIPCIÓN DE LAS ETAPAS.

4.3.1 PRELIMINARES.

Las obras preliminares comprenderán todas aquellas que ocurren antes de la construcción de la edificación y no forman parte de la estructura del edificio, las más comunes son: Limpieza del terreno, Deforestación, Demoliciones, Construcciones Provisionales, Replanteo, Nivelación, Excavación.

Esto varía para cada obra, puesto que en algunos casos puede no ser necesaria alguna y en otros casos pueden ser necesarias otras, adicionales a estas. El trazo y nivelación consistirá en la colocación de varios puntos de referencia donde se

ubicarán postes de (2"x2") con un nivel establecido previamente para luego colocar niveletas (1"x3").

4.3.2 EXCAVACIONES ESTRUCTURALES.

Este ítem comprende todos los trabajos de excavación para fundaciones de estructuras sean estas, corridas o aisladas, a manos o con maquinarias, ejecutivos en diferentes clases de terreno y hasta las profundidades establecidas en los planos y de acuerdo a lo señalado en el formulario de cada presentación de propuestas o instrucciones del supervisor de obra.

HERRAMIENTAS Y MATERIALES:

Para excavar la zanja del cimiento se utilizan:

1. Pisón de mano
2. Carretillas
3. Arena
4. Pala
5. Piocha

4.3.3 FUNDACIONES.

La cimentación o fundación es la parte de la construcción que se apoya sobre el terreno, constituye así la base del edificio y por tanto debe satisfacer la función estática de soportar los pesos de la superestructura en las peores condiciones de carga y repartirlos sobre el terreno en la profundidad necesaria.

La fundación debe ser hecha de tal forma que la base de apoyo no ceda o se desplace bajo la acción de cargas fijas o móviles, permanentes o accidentales y que tampoco sufre alteración por posibles correcciones de las aguas subterráneas o superficiales.

4.3.3.1 Acero Armado.

Se deberán elaborar estribos según el tipo de viga a armar y sus dimensiones, garantizando el debido amarre entre estos y el acero de refuerzo principal con doble alambre de amarre dulce, este acero será de grado 40 numero 3 (3/8") para estribos (#2 en algunos casos), el acero de refuerzo será grado 60 variando el diámetro según el tipo de elemento a construir, el armado para zapatas deberá ser de barras de acero #3 (3/8"), #4 (1/2") y #5 (5/8") dispuestas en forma de barras rectas son dobleces en sus extremos.

4.3.3.2 Formaleta.

Es el sistema de moldes temporales o permanentes que se utilizan para dar forma al hormigón u otros materiales similares. Sistema tradicional, cuando se elabora en obra utilizando piezas de madera aserrada y rolliza o contrachapado, es fácil de montar, pero de lenta ejecución cuando las estructuras son grandes. Se usa principalmente en obras de poca o mediana importancia, donde los costes de mano de obra son menores que los del alquiler de encofrados modulares.

4.3.4 ESTRUCTURAS DE ACERO.

Es cualquier estructura donde la mayoría de las partes que la forman son materiales metálicos, normalmente acero. Las estructuras metálicas se utilizan por norma general en el sector industrial porque tienen excelentes características para la construcción, son muy funcionales y su coste de producción suele ser más barato que otro tipo de estructuras. Normalmente cualquier proyecto de ingeniería, arquitectura, etc. utiliza estructuras metálicas.

El acero diseño para la estructura es acero A-36 para las columnas metálicas CM-1, que corresponde a perfiles W10*33 con las medidas que orienta el manual AISC con los espesores de alma y patín que exige la norma.

La demás armazón de la estructura será conformada por perfilería un poco más

ligera como Perlines, los cuales realizarán la función de vigas de arriostre y clavadores, tubería cuadrada, realizando la función de la cercha que cargará los clavadores y cubierta de techo.

4.3.5 MAMPOSTERÍA.

4.3.5.1 Emmedue.

Toda el área de los paneles que se encuentran conformados por la estructura metálica, serán cerrados por paneles de Emmedue Estándar de dimensiones de 4'x8' T-3 semi estructural para cerramiento y de 4" de espesor.

Este material será utilizado en todo el templo, anclado a las columnas metálicas y a la viga de los cimientos con espiches de 3/8".

4.3.6 TECHOS Y FASCIA.

4.3.6.1 Cubierta de lámina de zinc Corrugado Cal. 26.

Para la cubierta de techo se deberá usar láminas de zinc corrugado cal. 26 std de 12' 10' dependiendo de las longitudes, las cuales serán fijadas a la estructura de techo, con tornillos autorroscantes de 2" con cabeza hexagonal (golosos) a cada 40 cm con traslapes longitudinales de 20cm (8") y transversales de 2 canales(corrugas) de la lámina.

4.3.6.2 Fascia de Densglass de 30cm.

Estas se colocarán en los aleros de la cubierta superior donde se colocan los tragaluces, cuyo forro será de Densglass de 1/2" sujetas sobre estructura de galvanizada en forma rectangular con forro vertical y horizontalmente y con acabado de thinset de 1cm de espesor.

4.3.6.3 Flashing de zinc Liso Cal. 26 STD.

Este deberá ser de lámina de zinc lisa, cal 26, doblada con troqueladora mecánica, irá colocada en las partes donde la cubierta de techo y las paredes se unan y no exista canal, la longitud de desarrollo será variable en función de la pendiente del techo, garantizando 30cm de desarrollo sobre la cubierta de zinc y forrando toda la pared expuesta libre después de la cubierta, no se permitirán huecos entre las láminas, toda unión deberá ser soldada con estaño y se rellenaran los espacios abiertos con espuma rígida de poliuretano expandido con 45 kg/cm³ de densidad.

4.3.6.4 Canal metálico con lámina tipo Post.

Se deberá elaborar un canal de sección variable con lámina de zinc liso cal. 26 std. (Ver DT-8 en lámina A-06), el cual se colocará al final de la pendiente del techo, este se sujetará sobre estructura metálica de tubo cuadrado de 1"x1"x1/16", toda abertura deberá se sellada con espuma rígida de poliuretano expandido con 45 kg/cm³ de densidad.

4.3.7 ACABADOS.

4.3.7.1 Repello en paredes de Covintec.

Repello común de paneles de covintec con 1" de espesor a ambas caras, acabado rustico, dosificación 1:4.

Curar repello durante un lapso de tres días.

4.3.7.2 Afinar paredes repelladas.

Afinado de paredes repelladas de covintec con Repemax Blanco de 40kg por bolsa, acabado fino liso de 5 mm.

4.3.8 CIELOS RASOS Y DETALLES DE DUROCK.

4.3.8.1 Cielo Raso de Gypsum.

Cielo falso con paneles de gypsum de 2'x4' sujeto sobre perfilaría galvanizada (Perfil omega, Angulares de 1"x1", canales), deberá seguir la pendiente de techo, acabado pasteado, lijado y pintado con pintura a base de agua.

4.3.8.2 Cielo Raso Acústico con tablillas De 1"x3".

Consta de tablillas de madera aproximadamente de 1"x3" formando paneles de 1.00x1.00 m separadas a 1" una de la otra, ajustar reglillas 50cm en una dirección y 50cm en dirección contraria, acabado barnizado.

4.3.8.3 Frontón Interior de Gypsum en parte superior de altar.

Frontón de gypsum con estructura metálica de tubo cuadrado de 1" ½" x 1/16" en forma de escalera con tubo cuadrado a cada 40 cm suspendido desde estructura metálica para cubierta de techo, acabado pasteado, lijado y pintado con pintura a base de agua.

4.3.8.4 Frontón de Durock sobre estructura metálica.

Frontón de gypsum con estructura metálica de tubo cuadrado de 2" x 1/16" en forma de escalera con tubo cuadrado a cada 55 cm suspendido desde pared de covintec, colocar en conjunto con perfilaría galvanizada de 3 5/8", acabado pasteado, lijado y pintado con pintura a base de agua.

4.3.8.5 Columnas falsas con forro De Durock en Frontón.

Forro de gypsum con estructura metálica de tubo rectangular de 1" x 3" x 1/16" en forma de escalera con tubo dispuesto como se observa en el detalle 3 de la lámina

A-04, colocar en conjunto con perfilaría galvanizada de 3 5/8", acabado pasteado, lijado y pintado con pintura a base de agua.

4.3.8.6 Forro de Durock en columnas laterales.

Forro de gypsum en parte interior para columnas W10x33 y de Durock en la parte exterior de las mismas. Ver detalles 2 y 3 en lámina A-02, acabado pasteado, lijado y pintado con pintura a base de agua.

4.3.8.7 Forro de Durock con vinil sobre paredes frontales.

Detalles volumétricos de Durock en paredes con ángulo de fachada, deberán ser colocados sobre perfilaría galvanizada de 3 5/8" acabado thinset tipo muro seco liso con forro de vinil adhesivo.

4.3.9 PISOS Y AZULEJOS.

4.3.9.1 Relleno y Compactación con material selecto de 15 cm de espesor.

Luego de la construcción de la estructura y paredes, se deberá rellenar el espacio entre vigas de fundación hasta la parte superior de la misma, en una sola capa de 15 cm, la cual deberá ser compactada y humedecida adecuadamente.

4.3.9.2 Cascote de 3" con Malla Electrosoldada.

Sobre el relleno compactado se deberá colocar una malla electro-soldada de 6mm o similar, con rejilla de 15x15 cm, separada del suelo 1.5" con dados de concreto simple, posteriormente se deberá verter el concreto de 2500 PSI hasta lograr un espesor de 3", se deberá curar con agua limpia por un periodo mínimo de 7 días.

4.3.9.3 Arenillado para nivelación de cascote.

Consta de una capa de 1" de mortero 1:4 para nivelar las imperfecciones presentes en el cascote de 3" previamente creado.

4.3.9.4 Recubrimiento de piso con cerámica lisa y antiderrapante.

Los pisos cerámicos deberán de 60cm*60cm con superficie lisa para el interior del edificio y 30cm*30cm con superficie antiderrapante para los baños, se debe garantizar la correcta colocación y ligadura de las juntas con porcelanato, Se deberá colocar empleando bondex plus y separadores vinílicos de entre 5mm y 3mm.

4.3.10 PUERTAS Y VENTANAS.

Se contrataron puertas y ventanas prefabricadas y se consultaron especificaciones técnicas según el fabricante.

- ✓ Puerta de vidrio de 6mm y marco de aluminio.
- ✓ Puerta de madera maciza.
- ✓ Puertas de tambor con lámina metálica para servicios sanitarios.
- ✓ Puertas de lámina inoxidable para servicios sanitarios.
- ✓ Portones metálicos tipo cortina enrollable.
- ✓ Herrajes para ventanas.
- ✓ Ventanas tipo persiana de 0.6x1.4, con rejilla metálica de lámina expandida para tragaluz superior.
- ✓ Ventanas de vidrio de 6 mm y marco de aluminio tipo corredizas de 1.20x2.00m.
- ✓ Ventanas de vidrio de 4 mm y marco de aluminio tipo corrediza de 0.4x1.80m.

4.3.11 OBRAS METALICAS.

4.3.11.1 Tubos metálicos para cerca perimetral con acabado automotriz.

Cerco perimetral de tubo rectangular metálico de 1"x2"x1/16" a cada 15 cm, con acabado tipo automotriz.

4.3.11.2 Particiones de lámina inoxidable soportadas en estructura metálica en servicios sanitario.

Mamparas metálicas de acero inoxidable con estructura metálica de tubo de acero inoxidable de 1"x1", con alturas de 1.80 m en inodoros y 1.20 m en urinales, incluye colocación de puerta de acero inoxidable de 0.90x1.80m que abren hacia afuera para permitir el acceso a personas discapacitadas, hacer caso omiso a apertura hacia el interior en planos.

4.3.12 OBRAS HIDROSANITARIAS.

Las tuberías para drenaje sanitario deberán ir a una profundidad mínima de 40 cm medidos desde el nivel de piso terminado, en el caso de tuberías de agua potables, estas deberán estar desplantadas a 50 cm con respecto al mismo nivel. Toda excavación para tuberías deberá ser de 15 cm extra a cada lado según el diámetro de cada tubería, antes de asentar los tubos se debe garantizar un colchón de arena de 5cm mínimo, luego se rellenará la excavación con material selecto compactado, se deberá realizar pruebas de presión en el sitio para descartar fisuras en las tuberías producto de la compactación o malas condiciones de unión entre accesorios.

4.3.13 OBRAS ELÉCTRICAS.

Toda instalación eléctrica se hará respetando lo indicado en la lámina IE-01 en la cual se indica:

1. Todas las instalaciones eléctricas deberán ser ejecutadas por personal capacitado, autorizado por la autoridad competente.
2. El sistema de alimentación general vigente (código de instalación eléctrica de NIC.) edición 1996 (Nicaragua).
3. Toda la canalización será en ducto PVC cédula "h" con diámetro mínimo de 1/2" donde se requiera, para la unión de estos se usará pegamento PVC, para el resto se deberá usar bandeja de cables tipo canaleta.

4. Las cajas para tomacorrientes serán de 4"x4" con tapa de repello no menor de 1/4" de levante. La tapa deberá quedar a ras con el repello final, el tomacorriente se instalará de forma Horizontal.
5. El Contratista eléctrico deberá dejar 2 tubos extras de 1/2" para futura reserva en cada panel o sub-panel.
6. Se deberá colocar una hoja impresa de cada panel eléctrico, indicando la descripción de cada circuito.
7. Los conductores serán de cobre de tipo THHN multifilar con sección mínima Nº12 con aislamiento 600 vac. a excepción de la línea de polarización que puede ser Nº 14 AWG.
8. El sistema se dotará en cada circuito con un conductor Nº 14 mínimo sólido o múltiple color verde o desnudo para polarizar todos los accesorios, o según como se indique en el cuadro de balance de carga del panel.
9. Los bajantes de los registros a las lámparas se harán con cable protoduro tipo TGP 3xNº12 THW con sus respectivos conectores.
10. No se permitirán empalmes dentro de la canalización, únicamente en cajas de registro.
11. Los registros eléctricos se realizarán en cajas metálicas galvanizadas UL de 4"x4"x2" con sus respectivas tapas ciegas, en los lugares que se use aro de repello será de 1/4" de levantamiento mínimo.
12. Los empalmes de conductos se realizarán con conectores roscados tipo WIRENUT.
13. La canalización se fijará a la estructura de techo con bridas metálicas EMT. a cada 1.00 metro principalmente en las curvas a cada 0.50 mts.
14. En todo el sistema de instalación eléctrica el color de los conductores deberá ser uniforme.

4.3.14 OBRAS EXTERIORES.

4.3.14.1 Enchape de piedra texturizada en fachada frontal.

Usar fachaletas de piedra texturizada adheridas con mortero 1:4 en paredes repelladas de covintec.

4.3.14.2 Logo 3D.

Logo de la iglesia modelado en lámina de acero inoxidable con 5cm de profundidad mínima.

4.3.14.3 Lámina ACM en pared exterior.

Forro de lámina ACM en fachada de acceso principal, especificaciones técnicas e instalación según recomendaciones del fabricante o empresa especializada.

4.3.15 OBRAS DE PINTURA.

Pintura a base de agua, aplicar dos capas previa aplicación de sellador, tanto en paredes como en cielo falso y aplicar dos manos de pintura anticorrosiva a estructura metálica, la primera mano será aplicada antes de instalada la estructura y la mano final será aplicada una vez instalada para evitar manchas.

4.3.16 LIMPIEZA FINAL.

Una vez culminadas todas y cada una de las etapas de la obra, se procede a la limpieza final del proyecto, es decir a retirar todos los componentes que fueron parte de este, ya sea herramientas, equipos, escombros y dejar el sitio de trabajo totalmente organizado.

CAPITULO V. CÁLCULO DE ALCANCES DE OBRAS.

5.1 GENERALIDADES.

En este inciso se describirán los procesos utilizados para los cálculos de los alcances de obra del proyecto en curso. Las descripciones de los alcances varían dependiendo de cada rubro a realizarse.

Los cálculos se realizarán con la información del proyecto brindada por los planos de diseño y se tabularán los resultados expresando las unidades correspondientes a cada actividad.

5.2 DESCRIPCIÓN DE LOS CALCULOS.

5.2.1 Preliminares.

5.2.1.1 Limpieza Inicial.

$$\text{Area de Iglesia} = 17.24 \text{ m} * 35.77 \text{ m} = 616.67 \text{ m}^2$$

$$\text{Área de Baños} = 4.39 \text{ m} * 5.28 \text{ m} = 23.18 \text{ m}^2$$

$$\text{Área Lateral Izquierda} = 1.40 \text{ m} * 38.37 \text{ m} = 53.72 \text{ m}^2$$

$$\text{Área Lateral Derecha} = 1.30 \text{ m} * 38.37 \text{ m} = 49.88 \text{ m}^2$$

$$\text{Área Frontal} = 2.60 \text{ m} * 19.94 \text{ m} = 51.84 \text{ m}^2$$

$$\text{Área Total de Limpieza} = 795.29 \text{ m}^2$$

5.2.1.2 Trazo y nivelación.

$$\text{Área de Iglesia} = 17.24 \text{ m} * 35.77 \text{ m} = 616.67 \text{ m}^2$$

$$\text{Área de Baños} = 4.39 \text{ m} * 5.28 \text{ m} = 23.18 \text{ m}^2$$

$$\text{Área Total de trazado y Nivelación} = 639.85 \text{ m}^2$$

5.2.2 Excavaciones Estructurales.

Se deberá excavar 0.40m por debajo del nivel de desplante de la cara inferior de cada zapata y de las vigas de fundación, además de 0.20m de excavación extra a cada lado de las caras laterales de cada zapata y 0.20m de cada viga.

✓ ZAPATAS (Z1, Z2, Z3)

El nivel de la Zapata con respecto al Nivel de Piso Terminado (NPT) a la parte inferior del mejoramiento de suelo es de 1.55 metros de altura, los cuales corresponderán con el nivel de Excavación a realizar.

Para realizar el cálculo de los volúmenes de excavación, hacemos uso de los planos de fundaciones del proyecto en estudio.

1) ZAPATA Z1

- $Z_1 = 2.25m * 2.25m$

Ancho de excavación:

$$\text{Vol}_{\text{exc}} = \text{Area} \times \text{Altura}$$

$$\text{Vol} = 2.45 * 2.45 * 1.55$$

$$\text{Vol} = 9.30 \text{ m}^3$$

Volumen total de Excavaciones Z_1

$$\text{Vol} = 9.30 \text{ m}^3 * 26$$

$$\text{Vol} = 241.8 \text{ m}^3$$

Debido a las diferencias de peralte en las zapatas correspondientes al diseño, el nivel de profundidad de la Zapata Z2 tendrá un nivel de excavación con respecto al nivel de piso terminado de 1.55 metros, 0.1 m mayor que la Zapata Z1.

2) ZAPATA Z2

- $Z_2 = 2.10m * 3.8m$

Ancho de excavación:

$$\text{Vol} = 2.30 * 4.00 * 1.65$$

$$\text{Vol} = 15.18 \text{ m}^3$$

Volumen total de Excavaciones Z_2

$$\text{Vol} = 15.18 \text{ m}^3 * 2$$

$$\text{Vol} = 30.36 \text{ m}^3$$

La altura de la tercer Zapata corresponde a la misma que la Z1 ya que el peralte de diseño de la Z1 y Z3 es el mismo, según diseño de planos.

3) ZAPATA Z3

- $Z_3 = 2.00\text{m} * 2.00\text{m}$

Ancho de excavación:

$$\text{Vol} = 2.20 * 2.20 * 1.55$$

$$\text{Vol} = 7.50 \text{ m}^3$$

Volumen total de Excavaciones Z_3

$$\text{Vol} = 7.50 \text{ m}^3 * 2$$

$$\text{Vol} = 15 \text{ m}^3$$

✓ VIGAS ASÍSMICAS (VA-1, VA-2)

La profundidad de excavación de las vigas asísmicas, tienen un valor de 0.80 metros con respecto al nivel de piso terminado (NPT), valor que debe ser homogéneo en todo el perímetro de los cimientos en los cuales se encuentre localizado el elemento.

4) VA-1

- $V_{A-1} = 0.23\text{m} * 0.20\text{m}$

Ancho de excavación:

$$\text{Vol}_{\text{exc}} = \text{Area} * \text{Altura}$$

$$\text{Vol} = 0.63 * 107.72 * 0.80$$

$$\text{Vol} = 54.29 \text{ m}^3$$

5) VA-2

- $V_{A-2} = 0.50\text{m} * 0.25\text{m}$

Ancho de excavación:

$$\text{Vol} = 0.90 * 20.84 * 0.80$$

$$\text{Vol} = 15.00 \text{ m}^3$$

Volumen total de Excavación:

$$\text{Vol}_{\text{Exc}} = 241.8 \text{ m}^3 + 30.36 \text{ m}^3 + 15 \text{ m}^3 + 54.29 \text{ m}^3 + 15.00 \text{ m}^3$$

$$\text{Vol}_{\text{Exc}} = 356.45 \text{ m}^3$$

CUADRO No. 1 - Volúmenes de Excavaciones por Elemento.

	No. de Elementos	Long (m)	Ancho (m)	Largo (m)	Prof. (m)	Vol. Exc. (m³)
Z-1	26	---	2.45	2.45	1.55	241.8
Z-2	2	---	2.3	4	1.65	30.36
Z-3	2	---	2	2	1.55	15
VA-1	1	107.72	---	---	0.8	54.29
VA-2	1	20.84	---	---	0.8	15

5.2.2.1 Mejoramiento de suelo con material selecto.

Proctor al 100%.

Como información base se conoce por medio de planos de fundaciones que el mejoramiento de suelo tiene un espesor de 0.40 m y se procede a calcular el volumen por cada elemento.

1) Zapata 1

$$V_{MEJ} = 2.45 * 2.45 * 0.40$$

$$V_{MEJ} = 2.401 \text{ m}^3$$

Total, Mejoramiento Z1

$$\text{Total} = 2.401 \text{ m}^3 * 26$$

$$\text{Total} = 62.43 \text{ m}^3$$

2) Zapata 2

$$V_{MEJ} = 2.30 * 4.0 * 0.40$$

$$V_{MEJ} = 3.68 \text{ m}^3$$

Total, Mejoramiento Z2

$$\text{Total} = 3.68 \text{ m}^3 * 2 = 7.36 \text{ m}^3$$

3) Zapata 3

$$V_{MEJ} = 2.20 * 2.20 * 0.40$$

$$V_{MEJ} = 1.94 \text{ m}^3$$

Total, Mejoramiento Z3

$$\text{Total} = 1.94 \text{ m}^3 * 2 = 3.88 \text{ m}^3$$

4) Viga VA-1

$$V_{A-1}$$

$$V_{MEJ} = 0.63 * 107.72 * 0.40 = 27.15 \text{ m}^3$$

$$V_{MEJ} = 0.63 * 107.72 * 0.40 = 27.15 \text{ m}^3$$

5) Viga VA-2

$$V_{A-2}$$

$$V_{MEJ} = 0.90 * 20.84 * 0.40 = 15 \text{ m}^3$$

Volumen Total Mejorado

$$\text{Total} = 62.426 \text{ m}^3 + 7.36 \text{ m}^3 + 3.88 \text{ m}^3 + 27.15 \text{ m}^3 + 15 \text{ m}^3$$

$$\text{Total} = 115.82 \text{ m}^3$$

CUADRO No. 2 - Mejoramiento de Suelo con Material Selecto.

	No. de Elementos	Long. (m)	Ancho. (m)	Largo. (m)	Esp. (m)	Vol. Exc. (m ³)
Z-1	26	---	2.45	2.45	0.40	62.43
Z-2	2	---	2.3	4	0.40	7.36
Z-3	2	---	2	2	0.40	3.88
VA-1	1	107.72	---	---	0.40	27.15
VA-2	1	20.84	---	---	0.40	15

5.2.3 Fundaciones.

5.2.3.1 Acero de Refuerzo.

Para la estimación de peso de acero de refuerzo en los cimientos, se deberá conocer las longitudes de cada uno de los elementos de las secciones que conforman los cimientos y multiplicar esa longitud calculada por el peso de la varilla. El peso de la varilla se obtiene directamente en la ficha técnica del fabricante.

1) ZAPATA Z1

La parrilla de la Zapata Z1 está compuesta de 28 elementos con igual longitud, de Varilla #3 cuya longitud de corte equivale a 2.14 m en forma de cuadrícula.

La Z1 cuenta con doble parrilla de refuerzo.

- $Z_1 = \text{Doble maya de varilla } \#3@17.33 \text{ cm}$

$$W_{\#3} = 0.56 \text{ Kg/m}$$

$$W = 56 * 2.14 * 0.56 * 1.03$$

$$W = 69.13 \text{ Kg}$$

Peso total Z_1

$$W \text{ Total}_{Z_1} = 69.13 * 26$$

$$W \text{ Total}_{Z_1} = 1797.38 \text{ Kg}$$

2) ZAPATA Z2

La parrilla de refuerzo al igual que la sección es rectangular en cuanto a su armado, teniendo dos longitudes de corte de 1.98m y 3.68m con 17 refuerzos en la longitud corta y 10 refuerzos en la longitud larga, cuyo refuerzo en todas las direcciones se hará únicamente con varilla de #4 y será únicamente una parrilla.

- $Z_2 = \text{Varilla } \#5@23.4 \text{ cm}$

$$W_{\#5} = 1.55 \text{ Kg/m}$$

$$W = [17(1.98) + 10(3.68)] * 1.55 * 1.03$$

$$W = 112.5 \text{ Kg}$$

Peso total Z_2

$$W \text{ Total}_{Z_2} = 112.5 * 2$$

$$W \text{ Total}_{Z_2} = 225.00 \text{ Kg.}$$

3) ZAPATA Z3

La Zapata Z3 es una sección cuadrada, por lo que su parrilla también será geométricamente igual. La parrilla tendrá una longitud de corte por elemento de 1.89m, y la cantidad total de elementos para la parrilla serán 28 y de Varilla #4.

- $Z_3 = \text{Varilla } \#4@15.00 \text{ cm}$

$$W_{\#4} = 1.00 \text{ Kg/m}$$

$$W = 28 * 1.89 * 1.00 * 1.03$$

$$W = 54.50 \text{ Kg}$$

Peso total Z_3

$$W \text{ Total}_{Z_3} = 54.50 * 2$$

$$W \text{ Total}_{Z_3} = 109.00 \text{ Kg}$$

4) VA-1

Para el cálculo de la Viga VA-1, deberá ser seccionada en tramos, con las distancias de eje a eje, reduciendo dos mitades de cada pedestal que se localizan en ese tramo, y se le suman 0.8m correspondiente al empalme de varilla #4.

VA-1 está conformada por 5 elementos #4 y estribo #3 a cada 0.15m de separación.

- V_{A-1}

$$W_{\#4} = 1.00 \text{ Kg/m L}$$

a) $L = (3 - 0.3) + 0.80 = 3.50 \text{ m}$

$$L_T = 3.50 * 5 = 17.50 \text{ mL}$$

$$W = 17.50 \text{ mL} * 1.00 \text{ Kg/m L} = 17.50 \text{ Kg}$$

$$W_T = 17.50 * 22 = 385.00 \text{ Kg}$$

b) $L = (2.77 - 0.3) + 0.80 = 3.27 \text{ m}$

$$L_T = 3.27 * 5 = 16.35 \text{ mL}$$

$$W = 16.35 \text{ mL} * 1.00 \text{ Kg/m L} = 16.35 \text{ Kg}$$

$$W_T = 16.35 * 2 = 32.70 \text{ Kg}$$

c) $L = 4.94 + 0.80 = 5.74 \text{ m}$

$$L_T = 5.74 * 5 = 28.70 \text{ mL}$$

$$W = 28.70 \text{ mL} * 1.00 \text{ Kg/m L} = 28.70 \text{ Kg}$$

$$W_T = 28.70 * 2 = 57.40 \text{ Kg}$$

d) $L = 6.46 + 0.80 = 7.26 \text{ m}$

$$L_T = 7.26 * 5 = 36.30 \text{ mL}$$

$$W = 36.30 \text{ mL} * 1.00 \text{ Kg/m L} = 36.30 \text{ Kg}$$

$$W_T = 36.30 \text{ Kg}$$

e) $L = 3.47 + 0.80 = 4.27 \text{ m}$

$$L_T = 4.27 * 5 = 21.35 \text{ mL}$$

$$W = 21.35 \text{ mL} * 1.00 \text{ Kg/m L} = 21.35 \text{ Kg}$$

$$W_T = 21.35 * 2 = 42.70 \text{ Kg}$$

f) $L = 1.36 + 0.80 = 2.16 \text{ m}$

$$L_T = 2.16 * 5 = 10.80 \text{ mL}$$

$$W = 10.80 \text{ mL} * 1.00 \text{ Kg/m L} = 10.80 \text{ Kg}$$

$$W_T = 10.80 * 2 = 21.60 \text{ Kg}$$

g) $L = 6.54 + 0.80 = 7.34 \text{ m}$

$$L_T = 7.34 * 5 = 36.70 \text{ mL}$$

$$W = 36.70 \text{ mL} * 1.00 \text{ Kg/m L} = 36.70 \text{ Kg}$$

$$W_T = 36.70 \text{ Kg}$$

Peso total V_{A-1}

$$W \text{ Total}_{V_{A-1}} = (385.00 + 32.70 + 57.40 + 36.30 + 42.70 + 21.60 + 36.70) * 1.03$$

$$W \text{ Total}_{V_{A-1}} = 630.77 \text{ Kg}$$

- **ESTRIBOS DE VA-1**

Para calcular la cantidad de estribos en la viga, se divide la Longitud total de la misma entre la separación de un estribo a otro.

$$\text{Longitud } V_{A-1} = 107.72 \text{ m}$$

$$\frac{107.72 \text{ m}}{0.15 \text{ m}} = 718.13 \approx 719 \text{ estribos}$$

Para calcular el peso del estribo, se debe obtener el perímetro de este y multiplicar por el factor de su peso según la varilla, multiplicándose a su vez, por la cantidad de estribos obtenidos.

$$P_E = 2(0.18) + 2(0.10) + 0.10$$

$$P_E = 0.66 \text{ m}$$

$$W = 719 * 0.66 \text{ m} * 0.56 \text{ Kg/m L} * 1.03$$

$$W = 273.71 \text{ Kg}$$

5) VA-2

- V_{A-2}

$$\text{Longitud } V_{A-2} = 20.84 \text{ m}$$

$$W = 4.79 + 0.8 = 5.59 * 4 = 22.36 \text{ m L}$$

$$W = 22.36 \text{ m L} * 1 \text{ Kg/m L} = 22.36 \text{ Kg}$$

$$W = 22.36 \text{ Kg} * 2 = 44.72 \text{ Kg}$$

$$W = 5.78 + 0.8 = 6.58 * 4 = 26.32 \text{ m L}$$

$$W = 26.32 \text{ m L} * 1 \text{ Kg/m L} = 26.32 \text{ Kg}$$

$$W = 26.32 \text{ Kg} * 2$$

$$W = 56.64 \text{ Kg}$$

$$W_T V_{A-2} = 44.72 + 56.64 = 101.36 * 1.03$$

$$W_T V_{A-2} = 104.40 \text{ Kg}$$

- **ESTRIBOS DE VA-2**

$$\text{Longitud } V_{A-2} = 20.84 \text{ m}$$

$$\frac{20.84 \text{ m}}{0.10 \text{ m}} = 208.40 \approx 209 \text{ estribos}$$

$$P_E = 0.33 + 0.10$$

$$P_E = 0.43 \text{ m}$$

$$W = 209 * 0.43 \text{ m} * 0.56 \text{ Kg/m L} * 1.03$$

$$W = 51.84 \text{ Kg}$$

6) PEDESTALES C_1

- **Varilla # 6**

$$L = 0.70 + 0.90 + 0.20 = 1.80 \text{ m}$$

4 elementos.

$$4 * 1.80 = 7.20 \text{ m}$$

$$7.20 * 2.235 \text{ Kg/m} * 1.03 = 16.57 \text{ Kg}$$

- **Varilla # 5**

$$L = 0.70 + 0.90 + 0.20 = 1.80 \text{ m}$$

2 elementos

$$2 * 1.80 = 3.60 \text{ m}$$

$$3.60 * 1.55 \text{ Kg/m} * 1.03 = 5.75 \text{ Kg}$$

$$W_{\text{ped}} = 16.57 + 5.75 = 22.32 \text{ Kg}$$

$$WT_{\text{ped}} = 22.32 * 26 = 580.32 \text{ Kg}$$

- **ESTRIBOS C₁**

$$\frac{0.90}{0.175} = 5.14 \approx 6 \text{ estribos}$$

$$P_E = 2(0.25) + 2(0.13) + 0.10$$

$$P_E = 0.86 \text{ m}$$

$$W = 0.86 * 12 * 0.56 \text{ Kg/m} * 1.03$$

$$W = 5.95 \text{ Kg}$$

$$W_T = 5.95 * 26$$

$$W_T = 154.7 \text{ Kg}$$

7) PEDESTALES C₂

$$L = 0.50 + 0.90 + 0.20 = 1.60 \text{ m}$$

$$1.6 * 6 = 9.60 \text{ m}$$

$$W_{\text{ped}} = 9.60 * 1 \text{ Kg/m} * 1.03 = 9.90 \text{ Kg}$$

$$WT_{\text{ped}} = 9.90 \text{ Kg} * 6$$

$$WT_{\text{ped}} = 59.40 \text{ Kg}$$

- **ESTRIBOS C₂**

$$\frac{0.90}{0.15} = 6 \text{ estribos}$$

6 elementos

$$\text{Estribos} = 6 * 6 = 36$$

$$P_E = 0.90 \text{ m}$$

$$W = 36 * 0.90 * 0.25 \text{ Kg/m} * 1.03$$

$$W = 8.34 \text{ Kg}$$

8) PEDESTALES C₃

$$L = 0.18 + 0.50 + 0.20 = 0.88 \text{ m}$$

$$4 * 0.88 = 3.52 \text{ m}$$

$$W_{\text{ped}} = 3.52 * 1 \text{ Kg/m} * 1.03 = 3.63 \text{ Kg}$$

$$WT_{\text{ped}} = 3.63 \text{ Kg} * 4$$

$$WT_{\text{ped}} = 14.52 \text{ Kg}$$

- **ESTRIBOS C₃**

$$\frac{0.18}{0.10} = 1.8 \approx 2 \text{ estribos}$$

$$P_E = 0.70 \text{ m}$$

$$W = 2 * 0.70 * 0.25 \text{ Kg/m} * 1.03$$

$$W = 0.36 \text{ Kg}$$

$$W_T = 0.36 * 4$$

$$W_T = 1.44 \text{ Kg}$$

➤ PESO TOTAL DE ACERO DE REFUERZO

$$W_T = 1797.38\text{Kg} + 225.0\text{Kg} + 109.0\text{Kg} + 630.77\text{Kg} + 273.71\text{Kg} + 104.4\text{Kg} + 51.84\text{Kg} \\ + 580.32\text{Kg} + 154.7\text{Kg} + 59.4\text{Kg} + 8.34\text{Kg} + 14.52\text{Kg} + 1.44\text{Kg}$$

$$W_T = 4010.82 \text{ Kg}$$

❖ Pasar de kilos a libras

$$W_T = 4010.82 * 2.205$$

$$W_T = 8843.86 \text{ lbs}$$

Para el alambre de amarre se toma el 5% del peso total del acero de refuerzo, por lo tanto, el 5% de 8843.86 lbs es 442.19 lbs.

CUADRO No. 3 - Pesos de Acero Armado.

Elemento	Cantidad	No. De Elementos	Longitud (m)	Estribos	Peso (kg)	Peso (lb)
Z1	26	56	---		1797.38	3963.22
Z2	2	27	---		225.00	496.13
Z3	2	28	---		109.00	240.33
VA-1	1	5	107.72	719	904.48	1994.38
VA-2	1	4	20.84	209	156.24	344.51
C-1	26	6	23.4	134	735.02	1620.72
C-2	6	4	7.8	37	67.74	149.37
C-3	4	4	2.3	5	15.96	35.20
TOTAL	68	134			4010.82	8843.86

5.2.3.2 Formaleta.

Para el cálculo de Formaleta se considera, el perímetro de la sección por su peralte. De esta manera se determina el área de encofre de concreto.

✓ ZAPATAS Z1, Z2, Z3

$$A_F = P * h$$

P = Perimetro

h = Altura

1) ZAPATA Z1

- $Z_1 = 2.25\text{m} * 2.25\text{m} * 0.25\text{m}$

$$A_F = 4 * (2.25)(0.25)$$

$$A_F = 2.25 \text{ m}^2$$

Área total formaleta Z₁

$$A_{TF} = 2.25 * 26$$

$$A_{TF} = 58.50 \text{ m}^2$$

2) ZAPATA Z2

- $Z_2 = 2.10\text{m} * 3.8\text{m} * 0.35\text{m}$

$$A_F = (2L + 2A) * h$$

$$A_F = (2 * 2.1 + 2 * 3.8) * 0.35$$

$$A_F = 4.13 \text{ m}^2$$

Área total formaleta Z_2

$$A_{TF} = 4.13 * 2$$

$$A_{TF} = 8.26 \text{ m}^2$$

3) ZAPATA Z3

- $Z_3 = 2.00\text{m} * 2.00\text{m} * 0.25\text{m}$

$$A_F = P * h$$

$$A_F = 4 * (2.00)(0.25)$$

$$A_F = 2.00 \text{ m}^2$$

Área total formaleta Z_3

$$A_{TF} = 2.00 * 2 = 4.00 \text{ m}^2$$

✓ VIGAS ASÍSMICAS (VA-1, VA-2)

4) VA-1

- $V_{A-1} = 0.23\text{m} * 0.2\text{m}$

$$A_F = 2L * h$$

$$A_F = 2 * (107.72)(0.20)$$

$$A_F = 43.10 \text{ m}^2$$

5) VA-2

- $V_{A-2} = 0.5\text{m} * 0.25\text{m}$

$$A_F = 2L * h$$

$$A_F = 2 * (20.84)(0.25)$$

$$A_F = 10.42 \text{ m}^2$$

➤ **PEDESTALES**

1) PEDESTAL C1

- $C_1 = 0.30\text{m} * 0.35\text{m} * 0.90\text{m}$

$$A_F = P * h$$

$$A_F = (2 * 0.30 + 2 * 0.35) * (0.90)$$

$$A_F = 1.17 \text{ m}^2$$

Área total formaleta C₁

$$A_{TF} = 1.17 * 26$$

$$A_{TF} = 30.42 \text{ m}^2$$

2) PEDESTAL C2

- $C_2 = 0.25\text{m} * 0.25\text{m} * 0.90\text{m}$

$$A_F = P * h$$

$$A_F = 4 * (0.25)(0.90)$$

$$A_F = 0.90 \text{ m}^2$$

Área total formaleta C₂

$$A_{TF} = 0.90 * 6 = 5.40 \text{ m}^2$$

3) PEDESTAL C3

- $C_3 = 0.15 * 0.15 * 0.18$

$$A_F = P * h$$

$$A_F = 4 * (0.15)(0.18)$$

$$A_F = 0.11 \text{ m}^2$$

Área total formaleta C₃

$$A_{TF} = 0.11 * 4 = 0.44 \text{ m}^2$$

Área total de toda la formaleta

$$A_{\text{Total Formaleta}} = 58.50 \text{ m}^2 + 8.26 \text{ m}^2 + 4.00 \text{ m}^2 + 43.10 \text{ m}^2 + 10.42 \text{ m}^2 + 30.42 \text{ m}^2 \\ + 5.40 \text{ m}^2 + 0.44 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{Total Formaleta}} = 160.54 \text{ m}^2$$

CUADRO No. 4 - Áreas de Formaleta.

Elem.	Longitud total (m)	Altura (m)	Perímetro (m)	Cant.	Área (m²)
Z1	---	0.25	9	26	58.5
Z2	---	0.35	11.8	2	8.26
Z3	---	0.25	8	2	4.00
VA-1	107.72	0.2	215.44	1	43.10
VA-2	20.84	0.25	41.68	1	10.42
C-1	23.4	0.9	1.3	26	30.42
C-2	5.46	0.9	1	6	5.40
C-3	0.72	0.18	0.6	4	0.44
TOTAL					160.54

5.2.3.3 Concreto de 3,000 psi.

1) ZAPATA Z1

- $Z_1 = 2.25\text{m} * 2.25\text{m} * 0.25\text{m}$

$$Z_1 = 1.2656 \text{ m}^3$$

Volumen total Z1

$$\text{Vol}_{\text{TF}} = 1.2656 * 26$$

$$\text{Vol}_{\text{TF}} = 32.91 \text{ m}^3$$

2) ZAPATA Z2

- $Z_2 = 2.10\text{m} * 3.80\text{m} * 0.35\text{m}$

$$Z_2 = 2.79 \text{ m}^3$$

Volumen total Z₂

$$\text{Vol}_{\text{TF}} = 2.79 * 2$$

$$\text{Vol}_{\text{TF}} = 5.58 \text{ m}^3$$

3) ZAPATA Z3

- $Z_3 = 2.00\text{m} * 2.00\text{m} * 0.25\text{m}$

$$Z_3 = 1.00 \text{ m}^3$$

Volumen total Z_3

$$\text{Vol}_{\text{TF}} = 1.00 * 2$$

$$\text{Vol}_{\text{TF}} = 2.00 \text{ m}^3$$

4) VA-1

- $V_{A-1} = 0.23\text{m} * 0.20\text{m} * 107.72\text{m}$

$$V_{A-1} = 4.96 \text{ m}^3$$

5) VA-2

- $V_{A-2} = 0.50\text{m} * 0.25\text{m} * 20.84\text{m}$

$$V_{A-2} = 2.61 \text{ m}^3$$

6) PEDESTAL C_1

$$C_1 = 0.30 * 0.35 * 0.90$$

$$C_1 = 0.095 \text{ m}^3$$

Volumen total C_1

$$\text{Vol } T_{C1} = 0.095 * 26$$

$$\text{Vol } T_{C1} = 2.47 \text{ m}^3$$

7) PEDESTAL C_2

$$C_4 = 0.25 * 0.25 * 0.90$$

$$C_4 = 0.056 \text{ m}^3$$

Volumen total C_2

$$\text{Vol } T_{C2} = 0.056 * 6$$

$$\text{Vol } T_{C2} = 0.34 \text{ m}^3$$

8) PEDESTAL C₃

$$C_3 = 0.15 * 0.15 * 0.18$$

$$C_3 = 0.004 \text{ m}^3$$

Volumen total C₃

$$\text{Vol } T_{C_3} = 0.004 * 4$$

$$\text{Vol } T_{C_3} = 0.02 \text{ m}^3$$

Volumen total de Concreto de Cimientos

$$\begin{aligned} \text{Vol } T_{\text{Conc CIM}} &= 32.91 \text{ m}^3 + 5.58 \text{ m}^3 + 2.00 \text{ m}^3 + 4.96 \text{ m}^3 + 2.61 \text{ m}^3 + 2.47 \text{ m}^3 \\ &+ 0.34 \text{ m}^3 + 0.02 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\text{Vol } T_{\text{Conc CIM}} = 50.89 \text{ m}^3$$

CUADRO No. 5 - Volúmenes de Concreto.

Elemento	No. de Elementos	Ancho (m)	Largo (m)	Altura (m)	Vol. Conc. (m ³)
Z-1	26	2.25	2.25	0.25	32.91
Z-2	2	2.10	3.80	0.35	5.58
Z-3	2	2.00	2.00	0.25	2.00
VA-1	1	0.23	107.72	0.20	4.96
VA-2	1	0.25	20.84	0.50	2.61
C-1	26	0.30	0.35	0.90	2.47
C-2	6	0.25	0.25	0.90	0.34
C-3	4	0.15	0.15	0.18	0.02
TOTAL					50.89

5.2.3.4 Volumen de Material sobrante a Desalojar.

$$\text{Vol de Desalojo} = 1.30 * \text{Vol}_{\text{ME}} - (\text{Vol}_{\text{MEJORAMIENTO}} + \text{Vol}_{\text{CONCRETO}})$$

$$\text{Vol de Desalojo} = 1.30 * 356.45 \text{ m}^3 - (115.82 \text{ m}^3 + 50.88 \text{ m}^3)$$

$$\text{Vol de desalojo} = 296.69 \text{ m}^3$$

5.2.4 Estructura de Acero.

Para continuar la verticalidad del edificio en pos de los pedestales se dejaron colocados antes de ser fundidos unos pernos de alta resistencia que funcionan como espera para la instalación de placas bases las cuales serán el enlace entre los pedestales y columnas metálicas. Se determinan las cantidades de pernos en base a la cantidad de pedestales existentes donde cada uno consta de cuatro pernos, según el detalle de diseño.

Perno A325 de 1/2"	128 unidades de c/c
Tuerca B7 arandela lisa y a presión	128 unidades de c/u

Platina de 30cmx35cm con espesor de 3/8" y perforaciones de 7/8".

Platina de 25cmx25cm con espesor de 3/8" y perforaciones de 7/8".

A diferencia de otros rubros dentro de la construcción, la instalación de la estructura metálica se estima por peso de obra, es decir el precio de instalación es equivalente al peso de la estructura. Por lo tanto, es importante conocer el peso total de la estructura. Para conocer el peso de un elemento de acero se determina su volumen por la densidad del acero.

5.2.4.1 Placas Bases.

$$\text{Masa} = \text{Volumen} * \rho_{\text{acero}}$$

✓ **Peso Total Placas Base 30 cm * 35 cm**

$$\text{Peso de Platinas} = (0.30 \text{ m} * 0.35 \text{ m} * 0.009525 \text{ m}) = 0.001 \text{ m}^3$$

$$\text{Peso de las placas} = W_{\text{acero}} * V$$

$$\text{Peso de las placas} = 0.001 \text{ m}^3 * 7850 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3} = 7.85 \text{ Kg}$$

$$P_{PT} = 26 * 7.85 \text{ Kg} = 204.1 \text{ Kg}$$

✓ **Peso Total Placas Base 25 cm * 25 cm**

$$\text{Peso de Platinas} = (0.25 \text{ m} * 0.25 \text{ m} * 0.009525 \text{ m}) = 0.0006 \text{ m}^3$$

$$\text{Peso de las placas} = 0.0006 \text{ m}^3 * 7850 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3} = 4.71 \text{ Kg}$$

$$P_{PT} = 6 * 4.71 \text{ Kg} = 28.26 \text{ Kg}$$

$$P_{\text{Total de placas}} = 204.1 \text{ Kg} + 28.26 \text{ Kg} = 232.36 \text{ Kg}$$

5.2.4.2 Columnas y vigas metálicas.

✓ **CM-1 PERFIL W 10 X 33**

$$A = 9.71 \text{ pulg}^2 = 0.00626 \text{ m}^2$$

$$L = 4.9 \text{ m}$$

$$V_{\text{colum}} = (4.9 \text{ m}) * (0.00626 \text{ m}^2)$$

$$V = 0.0307 \text{ m}^3$$

$$P_{\text{colum}} = W_{\text{acero}} * V_{\text{colum}}$$

$$P_{\text{colum}} = \left(7850 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}\right) * (0.0307 \text{ m}^3) = 240.995 \text{ Kg}$$

$$P_{\text{Total colum}} = 26 * 240.995 \text{ Kg} = 6265.87 \text{ Kg}$$

A diferencia del acero anterior en el caso de los Perlines, no se requiere su volumen debido a que se trabaja con una tabla de peso por lineal, tabla que es proveída por el fabricante del producto el cual debe estar certificado y sus dimensiones deben cumplir con las normas establecidas. Las longitudes de los elementos es información proveída de los planos.

✓ **CM-2 2 Perlines de 2" X 4" X 1/8"**

$$\text{Long} = 48.36 \text{ m} + 22.70 \text{ m} + 0.76 \text{ m} = 71.82 \text{ m}$$

Como son cajas de doble perlín, la longitud se duplica.

$$\text{Long} = 143.64 \text{ m}$$

$$P_{\text{CM-2}} = W_{\text{perlin}} * \text{Long}$$

$$P_{\text{CM-2}} = 5.12 \frac{\text{Kg}}{\text{m}} * 143.64 \text{ m} * 1.02$$

$$P_{\text{CM-2}} = 750.15 \text{ Kg}$$

✓ **CM-3 2 Perlines de 2" X 6" X 1/8"**

$$\text{Long} = (13.3 \text{ m} + 5 \text{ m} + 11.42 \text{ m} + 9.78 \text{ m}) * 2 = 79 \text{ m}$$

$$P_{\text{CM-3}} = W_{\text{perlin}} * \text{Long}$$

$$P_{\text{CM-3}} = 6.42 \text{ Kg/m} * 79 \text{ m} * 1.02 = 517.32 \text{ Kg}$$

✓ **CM-4 Tubo Cuadrado DE 3" X 3" X 1/16"**

$$\text{Long} = 3.4 \text{ m} + 8.12 \text{ m} = 11.52 \text{ m}$$

$$\text{Long} = 11.52 \text{ m} * 9 = 103.68 \text{ m}$$

$$P_{\text{CM-4}} = W_{\text{tubo}} * \text{Long}$$

$$P_{\text{CM-4}} = 3.26 \text{ Kg/m} * 103.68 \text{ m} = 344.76 \text{ Kg}$$

Vigas Arriostre (VM 1 – VM 2 – VM3 – VM4)

✓ **VM-1 2 Perlines de 2" X 6" X 1/8"**

$$\text{Long} = 71.54 \text{ m} + 17.20 \text{ m} + 17.54 \text{ m} = 106.28 \text{ m}$$

$$\text{Long} = 106.28 \text{ m} * 2 = 212.56 \text{ m}$$

$$P_{\text{VM-1}} = W_{\text{perlin}} * \text{Long}$$

$$P_{\text{VM-1}} = 6.42 \text{ Kg/m} * 212.56 \text{ m} * 1.02 = 1391.93 \text{ Kg}$$

✓ **VM-2 2 Perlines de 2" X 4" X 1/8"**

VM – 2 tiene la misma longitud que VM – 1

$$35.77 * 4 = 143.08 \text{ m}$$

$$35.77 * 4 = 143.08 \text{ m}$$

$$17.20 * 4 = 68.8 \text{ m}$$

$$18.96 * 2 = 37.92 \text{ m}$$

$$\text{Long} = 143.08 \text{ m} + 143.08 \text{ m} + 68.8 \text{ m} + 37.92 \text{ m} + 28.88 \text{ m} + 16.46 \text{ m} + 14.4 \text{ m} \\ + 8.16 \text{ m}$$

$$\text{Long} = 460.78 \text{ m}$$

$$P_{\text{VM-2}} = W_{\text{perlin}} * \text{Long}$$

$$P_{\text{VM-2}} = 5.12 \text{ Kg/m} * 460.78 \text{ m} * 1.02$$

$$P_{\text{VM-2}} = 2406.38 \text{ Kg}$$

✓ **VM-3 Tubo Cuadrado de 3" X 3" X 1/16"**

$$\text{Long} = 108 \text{ m}$$

$$P_{VM-3} = W_{\text{tubo}} * \text{Long}$$

$$P_{VM-3} = 3.26 \text{ Kg/m} * 108 \text{ m} * 1.02$$

$$P_{VM-3} = 359.12 \text{ Kg}$$

✓ **VM-4 Perlín 2" X 6" X 3/16"**

$$\text{Long} = 10.82 \text{ m}$$

$$P_{VM-4} = W_{\text{perlín}} * \text{Long}$$

$$P_{VM-4} = 9.11 \text{ Kg/m} * 10.82 \text{ m} * 1.02$$

$$P_{VM-4} = 100.54 \text{ Kg}$$

5.2.4.3 Cerchas.

- CORDON SUPERIOR CELOSIA
Tubo cuadrado RHS 2" x 2" x 3/32"
- CORDON INFERIOR
Tubo cuadrado RHS 2" x 2" x 1/8"
- CELOSIA
Tubo Cuadrado RHS 2" x 2" x 3/32"

$$\text{Long Diagonal} = 1.25 \text{ m}$$

$$\text{Long Vertical} = 1 \text{ m}$$

$$\text{Unidades por cercha} = 17 \text{ diagonales}$$

$$\text{Unidades por cercha} = 17 \text{ elementos}$$

$$\text{Longitudes} = 17 * (1.25 \text{ m}) = 21.25 \text{ m}$$

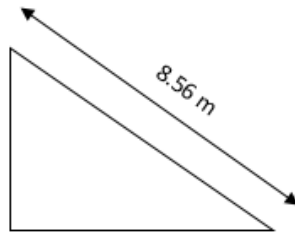
$$\text{Longitudes} = 17 * (1 \text{ m}) = 17 \text{ m}$$

$$\text{Longitud Total} = 21.25 \text{ m} + 17 \text{ m} = 38.25 \text{ m}$$

1. Cordón Superior

2" x 2" x 3/32"

Figura No. 1 – Diagonal de Cercha.



$$\text{Longitud} = 8.56 \text{ m} * (2) = 17.12 \text{ m}$$

2. Cordón Inferior

2" x 2" x 1/8"

$$\text{Longitud} = 8.56 \text{ m} * (2) = 17.12 \text{ m}$$

PESO POR ELEMENTO DE CERCHA

$$W_{\text{TUBO } 3/32''} = 3.65 \text{ Kg/m}$$

$$W_{\text{TUBO } 1/8''} = 4.80 \text{ Kg/m}$$

3. Cordón Superior

$$\checkmark P_{\text{CORDON SUP}} = W_{3/32''} * \text{Long}$$

$$P_{\text{CORDON SUP}} = 3.65 \text{ Kg/m} * 17.12 \text{ m} = 62.5 \text{ Kg}$$

$$\checkmark P_{\text{CELOSIA}} = W_{3/32''} * \text{Long}$$

$$P_{\text{CELOSIA}} = 3.65 \text{ Kg/m} * 38.25 \text{ m} = 139.60 \text{ Kg}$$

$$\checkmark P_{\text{CORDON INF}} = W_{1/8''} * \text{Long}$$

$$P_{\text{CORDON INF}} = 4.80 \text{ Kg/m} * 17.12 \text{ m} = 82.20 \text{ Kg}$$

Peso Total de una Cercha

$$P_{\text{CERCHA}} = 62.5 \text{ Kg} + 139.60 \text{ Kg} + 82.20 \text{ Kg} = 284.30 \text{ Kg} * 1.02 = 290 \text{ Kg}$$

Peso Total de Cerchas

$$P = 12 * 290 \text{ Kg}$$

$$P = 3480 \text{ Kg}$$

5.2.4.4 Calculo de soportes y accesorios en columnas y cerchas.

1. Placa Ajustada en Columnas de 9" x 4" x 1/4"

$$V_{\text{placa}} = 0.1 * 0.225 * 0.00625 = 0.000140625 \text{ m}^3$$

$$\text{Peso de la placa} = V_{\text{placa}} * W_{\text{acero}}$$

$$\text{Peso de la placa} = 0.000140625 \text{ m}^3 * 7850 \text{ Kg/m}^3 = 1.10 \text{ Kg}$$

ESTAS PLACAS ESTAN COLOCADAS EN 24 COLUMNAS DE CM – 1 Y CADA UNA TIENE 4 PLACAS

$$P_{\text{TOTAL PLACAS}} = 24 * 4 = 96 \text{ placas}$$

$$P_T = 96 \text{ placas} * 1.10 \text{ Kg} = 105.6 \text{ Kg}$$

2. Soporte Angular entre Columna CM-1 Y Cercha, Angular de 4" x 4" x 2" x 1/4"

$$\text{Longitud de soportes} = 0.05 \text{ m}$$

$$\text{Soportes totales} = 24 * 2 = 48 \text{ soportes}$$

$$\text{Longitud total} = 48 * 0.05 \text{ m} = 2.4 \text{ m}$$

$$W_{\text{ANGULAR}} = 9.8 \text{ Kg/m}$$

$$P_{\text{TOTAL SOPORTES}} = W_{\text{ANGULAR}} * \text{Long}$$

$$P_{\text{TOTAL SOPORTES}} = 9.8 \text{ Kg/m} * 2.4 \text{ m} * 1.02$$

$$P_{\text{TOTAL SOPORTES}} = 24 \text{ Kg}$$

3. Soportes de Angular en Viga VM-1, Angular de 2" x 2" x 6" x 1/8"

$$\text{Longitud} = 0.15 \text{ m}$$

$$\text{Soportes totales} = 26 * 4 = 104 \text{ soportes}$$

$$\text{Longitud} = 104 * 0.15 \text{ m} = 15.6 \text{ m}$$

$$W_{\text{ANGULAR}} = 2.46 \text{ Kg/m}$$

$$P_{\text{SOPORTES}} = W_{\text{ANGULAR}} * \text{Long}$$

$$P_{\text{SOPORTES}} = 2.46 \text{ Kg/m} * 15.6 \text{ m} * 1.02$$

$$P_{\text{SOPORTES}} = 39.14 \text{ Kg}$$

4. Soporte de Clavador con Angular de 2" x 2" x 2" x 1/8"

$$\text{Longitud} = 0.05 \text{ m}$$

$$\text{Soportes totales} = 234 \text{ soportes}$$

$$\text{Longitud} = 234 * 0.05 \text{ m} = 11.7 \text{ m}$$

$$W_{\text{ANGULAR}} = 2.46 \text{ Kg/m}$$

$$P_{\text{SOPORTES}} = W_{\text{ANGULAR}} * \text{Long}$$

$$P_{\text{SOPORTES}} = 2.46 \text{ Kg/m} * 11.7 \text{ m} * 1.02 = 29.36 \text{ Kg}$$

5. Sag Rod (Varilla de 3/8" G40)

$$\text{Longitud} = 181.28 \text{ m}$$

$$P_{\text{SAGROD}} = W_{\text{VAR}} * \text{Long}$$

$$P_{\text{SAGROD}} = 0.56 \text{ Kg/m} * 181.28 \text{ m} * 1.02$$

$$P_{\text{SAGROD}} = 103.55 \text{ Kg}$$

6. Platina de 3" x 8" x 3/8" para uniones en Cordones

$$\text{Volumen} = 0.075 \text{ m} * 0.20 \text{ m} * 0.009375 = 0.00015 \text{ m}^3$$

$$P_{\text{PLATINA}} = 0.00015 \text{ m}^3 * 7850 \text{ Kg/m}^3 = 1.18 \text{ Kg}$$

$$P_{\text{TOTAL PLATINA}} = 2 * 12 = 24 \text{ platinas}$$

$$P_{\text{TOTAL PLATINA}} = 24 * 1.18 \text{ Kg}$$

$$P_{\text{TOTAL PLATINA}} = 28.32 \text{ Kg}$$

5.2.4.5 Clavadores.

$$\text{PC} - 1 = \text{Perlin de } 2'' \times 4'' \times 1/8''$$

$$\text{PC} - 2 = \text{Perlin de } 1 \frac{1}{2}'' \times 3'' \times 1/16''$$

1. PC – 1

$$\text{Long} = 515.28 \text{ m}$$

$$P_{\text{CLAVADOR}} = W_{\text{perlin}} * \text{Long}$$

$$P_{\text{CLAVADOR}} = 5.12 \text{ Kg/m} * 515.28 \text{ m} * 1.02 = 2690.84 \text{ Kg}$$

2. PC – 2

$$\text{Long} = 163.98 \text{ m}$$

$$P_{\text{CLAVADOR}} = W_{\text{perlin}} * \text{Long}$$

$$P_{\text{CLAVADOR}} = 1.82 \text{ Kg/m} * 190.7 \text{ m} * 1.02 = 354.02 \text{ Kg}$$

CUADRO No. 6 - Pesos De Elementos de Estructura Metálica.

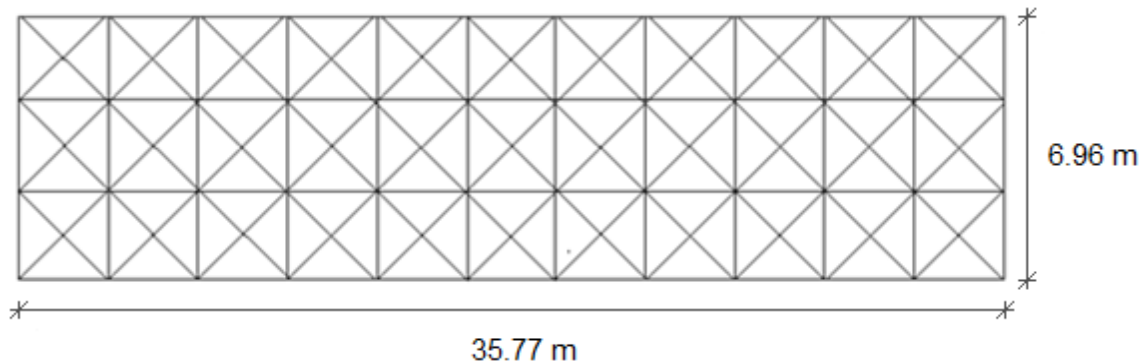
Elemento	Peso (kg)
P.B 0.30m*0.35m	204.1
P.B 0.25m*0.25m	28.26
CM-1	6265.87
CM-2	750.15
CM-3	517.32
CM-4	344.76
VM-1	1391.93
VM-2	2406.38
VM-3	359.12
VM-4	100.54
Cerchas	3480
Placas Ajustadas	105.6
Soporte de 4"*4"	24
Soporte en viga	39.14
PC-1	2690.84
PC-2	354.02
Soporte Clavador	29.36
SAG ROD	103.55
Platinas	28.32
Total	19713.5

5.2.5 Mampostería.

5.2.5.1 Emmedue.

El área de muro se determina calculando métodos geométricos típicos de una sección. Debido a que el espesor del alma de las columnas metálicas es pequeño, se desprecia ese espesor y se calcula todo el ancho, ya que la estructura es casi homogénea en su totalidad.

Figura No. 2 – Vista Frontal Eje A.



$$A_{\text{PARED}} = 6.96 \text{ m} * 35.77 \text{ m}$$

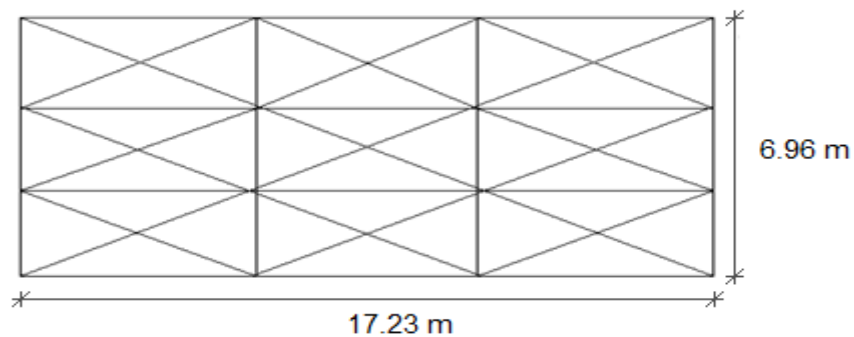
$$A_{\text{PARED}} = 248.96 \text{ m}^2$$

Debido a que el eje B es el mismo que el eje A; el área es la misma.

$$A_{\text{EJE A+B}} = 2 * 248.96 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{EJE A+B}} = 497.92 \text{ m}^2$$

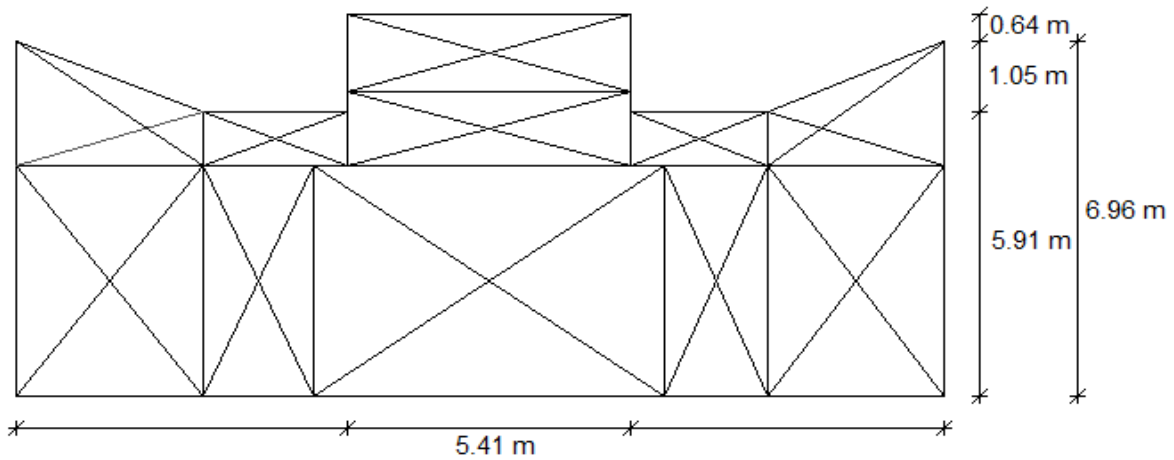
Figura No. 3 – Vista Frontal Eje 12.



$$A_{\text{PARED}} = 6.96 \text{ m} * 17.23 \text{ m}$$

$$A_{\text{PARED}} = 119.92 \text{ m}^2$$

Figura No. 4 – Vista Frontal Eje 0.



$$A_{\text{PARED}} = (5.91)(17.7) + \frac{(1.05)(3.60)}{2} + (1.69)(5.41)$$

$$A_{\text{PARED}} = 115.64 \text{ m}^2$$

✓ **ÁREA TOTAL DE EJES**

$$A_T = 497.92 + 119.92 + 115.64 = 733.5 \text{ m}^2$$

✓ **ÁREA DE EMMEDUE DE TEMPLO**

$$A_{\text{EMMEDUE DE TEMPLO}} = 733.5 \text{ m}^2$$

✓ **PAREDES EN BAÑO**

$$A_{\text{PANEL}} = (4.2 * 3.73) + (5.28 * 3.73) + (4.2 * 3.73) + (5.28 * 3.73) = 70.72 \text{ m}^2$$

No se les restan a los paneles, los bosquetes de puertas y ventanas, ya que estos funcionan como desperdicio del material ya que este material se distribuye en láminas de medida estándar de 4'x8'.

✓ **ÁREA TOTAL DE EMMEDUE**

$$A_{\text{TOTAL EMMEDUE}} = 733.5 \text{ m}^2 + 70.72 \text{ m}^2 = 804.22 \text{ m}^2$$

5.2.6 Techos y Fascias.

5.2.6.1 Techo.

$$A_1 = 27.42 * 6.224 * 2 = 341.32 \text{ m}^2$$

$$A_1 = 6.94 * 16.568 = 114.98 \text{ m}^2$$

$$A_1 = 3.60 * 1.11 = 4 \text{ m}^2$$

$$A_{1\text{Total}} = 341.32 + 114.98 + 4 = 460.3 \text{ m}^2$$

$$A_2 = 4.12 * 27.42 = 112.97 \text{ m}^2$$

$$A_3 = 4.30 * 6.59 = 28.34 \text{ m}^2$$

AREA TOTAL DE TECHO

$$A_T = A_1 + A_2 + A_3$$

$$A_T = 460.3 + 112.97 + 28.34 = 601.61 \text{ m}^2$$

MATERIALES DE TECHO

- *PROPONER LAMINA DE 12 FT DE LARGO PARA TECHO 1*

Traslape de 8'' (Longitudinal)

Traslape de 4'' (Costados)

Ancho útil = 0.70 m

- ✓ LARGO UTIL DE LA LÁMINA

$$L_U = 12 \text{ ft} - 2 * \frac{8''}{12} = 10.66 \text{ ft}$$

$$1 \text{ ft} = 0.3048 \text{ m}$$

$$10.66 * 0.3048 = 3.25 \text{ m}$$

- ✓ AREA UTIL DE LÁMINA DE 12'

$$A_U = 3.25 \text{ m} * 0.7 \text{ m} = 2.275 \text{ m}^2$$

- CANTIDAD DE LAMINAS PARA TECHO 1

$$N_{\text{LAMINAS}} = \frac{460.3 \text{ m}^2}{2.275 \text{ m}^2} * 1.02 = 206.4 \approx 207 \text{ Laminas de 12 ft}$$

- *PROPONER LAMINA DE 10 FT DE LARGO PARA TECHO 2*

✓ LARGO UTIL DE LA LÁMINA

$$L_U = 10 \text{ ft} - 2 * \frac{8''}{12} = 8.66 \text{ ft}$$

$$1 \text{ ft} = 0.3048 \text{ m}$$

$$8.66 * 0.3048 = 2.64 \text{ m}$$

✓ AREA UTIL DE LÁMINA DE 10''

$$A_U = 2.64 \text{ m} * 0.7 \text{ m}$$

$$A_U = 1.85 \text{ m}^2$$

- CANTIDAD DE LAMINAS PARA TECHO 2

$$N_{\text{LAMINAS}} = \frac{112.97 \text{ m}^2}{1.85 \text{ m}^2} * 1.02$$

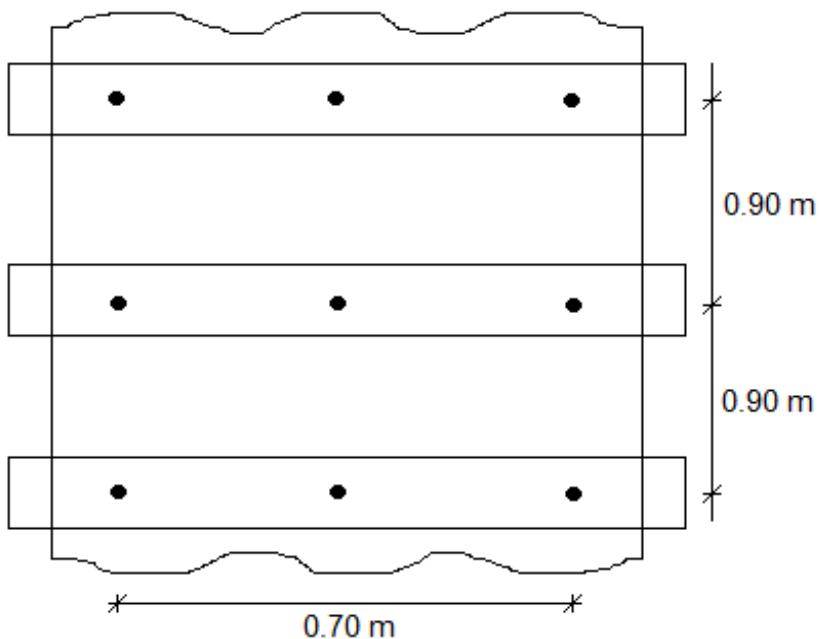
$$N_{\text{LAMINAS}} = 62.3 \approx 63 \text{ Laminas de 10 ft}$$

- *PROPONER LAMINA DE 12 FT DE LARGO PARA TECHO 3*

- CANTIDAD DE LAMINAS PARA TECHO 3

$$N_{\text{LAMINAS}} = \frac{28.34 \text{ m}^2}{2.275 \text{ m}^2} * 1.02 = 12.70 \approx 13 \text{ Laminas de 12 ft}$$

Figura No. 5 – Detalle De Fijación.



Si observamos la figura podemos analizar que, en un área de cubierta, se utilizan 9 pernos.

$$A = 1.80 \text{ m} * 0.70 \text{ m}$$

$$A = 1.26 \text{ m}^2$$

Podemos observar en la imagen que en un área estimada de 1.26 m² de cubierta, se hace uso de 9 pernos, por lo que podemos realizar una regla de 3 sencilla para estimar las cantidades para cada área de techo.

$$A_1 = 460.3 \text{ m}^2$$

$$9 \text{ pernos} \rightarrow 1.26 \text{ m}^2$$

$$x \rightarrow 460.3 \text{ m}^2$$

$$x = \frac{460.3 * 9}{1.26} * 1.02 = 3354 \text{ pernos}$$

$$A_2 = 112.97 \text{ m}^2$$

$$9 \text{ pernos} \rightarrow 1.26 \text{ m}^2$$

$$x \rightarrow 112.97 \text{ m}^2$$

$$x = \frac{112.97 * 9}{1.26} * 1.02 = 807 \text{ pernos}$$

$$A_3 = 28.34 \text{ m}^2$$

$$9 \text{ pernos} \rightarrow 1.26 \text{ m}^2$$

$$x \rightarrow 28.34 \text{ m}^2$$

$$x = \frac{28.34 * 9}{1.26} * 1.02 = 207 \text{ pernos}$$

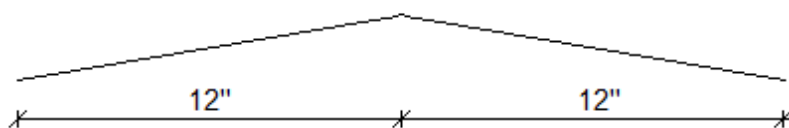
$$\text{Total de Pernos de Fijacion} = 3354 + 807 + 207 = 4368 \text{ Pernos}$$

5.2.6.2 Cumbreira.

Únicamente en el techo correspondiente al edificio principal.

LONGITUD DE CUMBRERA = 34.40 ML

Figura No. 6 – Detalle de Cumbreira.



La lámina lisa tiene una medida de 4' x 8'. Se utilizará un traslape de 8" de manera longitudinal para evitar filtraciones.

$$LU = 8' - 2 * \frac{8}{12} = 6.66 \text{ ft}$$

$$1 \text{ ft} = 0.3048 \text{ m}$$

$$LU = 6.66 \text{ ft} * \frac{0.3048 \text{ m}}{1 \text{ ft}}$$

$$LU = 2.03 \text{ m}$$

Debido a que el ancho de la lámina es de 4' y el diseño de la cumbrera es de 2', se puede obtener 2 secciones de una lámina.

$$N\# \text{ Laminas} = \frac{34.40 \text{ mL}}{2.03 \text{ mL}} = 16.95$$

$$N\# \text{ Laminas} = \frac{16.95}{2} * 1.02$$

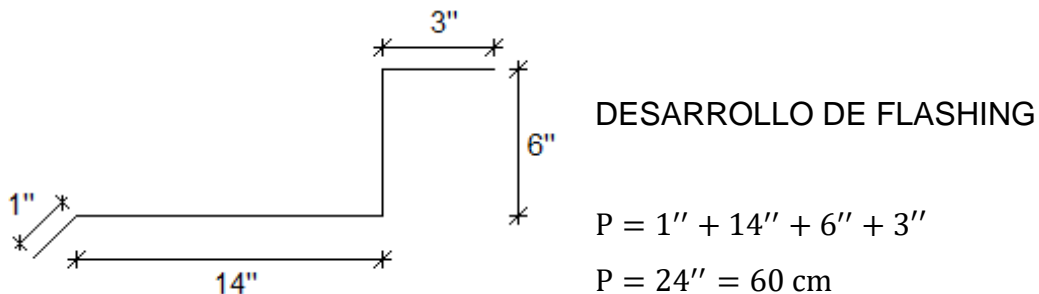
$$N\# \text{ Laminas} = 8.65 \approx 9 \text{ laminas lisas calibre 26}$$

5.2.6.3 Flashing metálico de lámina lisa prepintada.

BORDE PERIMETRAL EDIFICIO PRINCIPAL Y BAÑOS.

LONGITUD DE FLASHING = 43.02 ML

Figura No. 7 – Detalle de Flashing.



Debido a que el desarrollo del Flashing son 2' y el ancho de la lámina son 4'; podemos obtener 2 desarrollos de una lámina.

$$LU = 6 \frac{2'}{3} \approx 2.03 \text{ m}$$

Traslape 8"

$$N\# \text{ Laminas} = \frac{Ml}{LU} * F_D$$

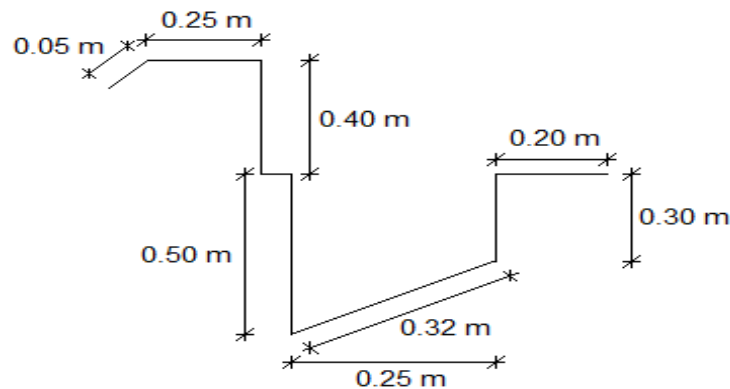
$$N\# \text{ Laminas} = \frac{43.02}{2.03} * 1.02 = 21.62 \approx 22 \text{ laminas lisas prepintadas calibre 26}$$

Impermeabilizante = ½ galón Imperfast

5.2.6.4 Canal metálico de lámina lisa.

LONGITUD DEL CANAL = 71.4 ML

Figura No. 8 – Detalle de Canal.



- DESARROLLO DEL CANAL
- *Se suman todos los lados.*

$$P = 0.05 + 0.25 + 0.40 + 0.50 + 0.32 + 0.30 + 0.20$$

$$P = 2.02 \text{ m}$$

El desarrollo del canal sobrepasó el ancho de la lámina, por lo tanto, se trabajará la lámina con el largo aumentando el consumo de material.

$$N\# \text{ Laminas} = \frac{\text{Long Canal}}{LU \text{ Lamina}} * F_D$$

Traslape = 8"

$$LU = 4' - 2 * \frac{8}{12} = 2.66 \text{ ft}$$

$$1 \text{ ft} = 0.3048 \text{ m}$$

$$LU = 2.66 \text{ ft} * \frac{0.3048 \text{ m}}{1 \text{ ft}} = 0.81 \text{ m}$$

$$\text{N\# Laminas} = \frac{71.4 \text{ mL}}{0.81 \text{ mL}} = 88.15$$

$$88.15 * 1.02 = 89.91 \approx 90 \text{ laminas lisas calibre 26}$$

1 galón de impermeabilizante Imperfast.

5.2.6.5 Fascia

Alto de fascia = 30 cm.

La lámina tiene una medida standard de 4' x 8' por lo tanto:

$$\frac{1.22}{0.3} = 4 \text{ secciones de una lamina}$$

Debido a la utilidad del material no se hace traslape.

$$\text{N\# Laminas} = \frac{L \text{ Fascia}}{4 * (LU)} * F_D$$

$$\text{N\# Laminas} = \frac{55.24 \text{ mL}}{4 * (2.44 \text{ mL})} * 1.10$$

$$\text{N\# Laminas} = 6.23 \approx 7 \text{ laminas de Densglass}$$

Cada lamina de Densglass tiene un área de 2.97 m²

Calculamos el área total para determinar las bolsas de Thinset

Rendimiento de Thinset por bolsa = 2.5 m²

$$7 \text{ laminas} * 2.97 \text{ m}^2 = 20.79 \text{ m}^2$$

$$\frac{20.79}{2.5} * 1.05 = 8.73 \approx 9$$

9 Bolsas de Thinset para acabado.

5.2.7 Acabados

5.2.7.1 Repello mortero de 1" de espesor y Acabado con Repemax Capa Fina.

Para el cálculo del repello en las paredes, se utiliza el área de panel completo menos áreas de los bosquetes de puertas y ventanas, de igual manera la longitud en metros lineales de jambas, obtenidas de los perímetros de puertas y ventanas.

✓ REPELLO EN PAREDES

Para una dosificación 1:4, se utiliza la siguiente información por cada metro cubico, 364 Kg de cemento, con una proporción de arena de 1.16 y un volumen de agua 220 litros para obtener una resistencia de mortero de 2000 psi.

Al área de paneles se les resta el área de puertas y ventanas y se obtiene el área de muro neto a repellar.

El espesor del repello en paneles de Emmedue es de 1"(2.5cm)

• ÁREA TOTAL DE BOSQUETES

$$P_1 = 3.60 * 3 = 10.8 \text{ m}^2$$

$$P_2 = 2.37 * 1.27 = 3.00 \text{ m}^2 * 2 = 6.00 \text{ m}^2$$

$$V_1 = 1.37 * 2.00 = 2.74 \text{ m}^2 * 18 = 49.32 \text{ m}^2$$

$$P_3 = 2.10 * 0.90 = 1.89 \text{ m}^2 * 2 = 3.78 \text{ m}^2$$

$$V_2 = 0.40 * 1.27 = 0.51 \text{ m}^2 * 2 = 1.02 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{Total de Bosquetes}} = P_1 + P_2 + P_3 + V_1 + V_2$$

$$A_{\text{Total de Bosquetes}} = 10.8 \text{ m}^2 + 6.00 \text{ m}^2 + 49.32 \text{ m}^2 + 3.78 \text{ m}^2 + 1.02 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{Total de Bosquetes}} = 70.92 \text{ m}^2$$

• ÁREA DE MURO MENOS ÁREA DE BOSQUETES

$$A_{\text{MURO SIN BOSQUETES}} = 804.22 \text{ m}^2 - 70.92 \text{ m}^2 = 733.3 \text{ m}^2$$

- **ÁREA DE PARED A REPELLAR**

$$A_{\text{TOTAL A REPELLAR}} = 733.3 \text{ m}^2 * 2 \rightarrow \text{AMBOS LADOS}$$

$$A_{\text{TOTAL A REPELLAR}} = 1466.6 \text{ m}^2 * 0.025 \text{ m} = 36.67 \text{ m}^3$$

- **MATERIALES A UTILIZAR**

$$W_{\text{CEMENTO}} = 364 \text{ Kg} * 36.67 \text{ m}^3 * 1.05 = 14015.28 \text{ Kg}$$

$$W_{\text{ARENA}} = 36.67 \text{ m}^3 * 1.16 * 1.30 = 55.30 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{AGUA}} = 36.67 \text{ m}^3 * 240 \text{ Lts} * 1.3 = 8801 \text{ Litros}$$

- ✓ **REPELLO EN JAMBAS DE PUERTAS Y VENTANAS**

Para estimar el metraje lineal de jambas, se utilizan las dimensiones de las puertas y ventanas del diseño.

- **PERIMETRO TOTAL DE BOSQUETES**

$$P_1 = 2(3.00\text{m}) + 3.60\text{m} = 9.60 \text{ m}$$

$$P_2 = 2(2.37\text{m}) + 1.27\text{m} = 6.01 \text{ m} * 2 = 12.02 \text{ m}$$

$$V_1 = 2(1.37\text{m}) + 2(2.00\text{m}) = 6.74 \text{ m} * 18 = 121.32 \text{ m}$$

$$P_3 = 2(2.10\text{m}) + 0.90 = 5.1 \text{ m} * 2 = 10.2 \text{ m}$$

$$V_2 = 2(0.40\text{m}) + 2(1.27\text{m}) = 3.34\text{m} * 2 = 6.68 \text{ m}$$

$$\text{Per}_{\text{Total de Bosquetes}} = P_1 + P_2 + P_3 + V_1 + V_2$$

$$\text{Per}_{\text{Total de Bosquetes}} = 9.60 \text{ m} + 12.02 \text{ m} + 121.32 \text{ m} + 10.2 \text{ m} + 6.68 \text{ m} = 159.82 \text{ m}$$

- **MATERIALES A UTILIZAR**

$$V_{\text{MORTERO}} = 159.82 \text{ m} * 0.15 \text{ m} * 0.025 \text{ m} = 0.60 \text{ m}^3$$

$$W_{\text{CEMENTO}} = 364 \text{ Kg} * 0.60 \text{ m}^3 * 1.05 = 229.32 \text{ Kg}$$

$$W_{\text{ARENA}} = 0.60 \text{ m}^3 * 1.16 * 1.30 = 0.90 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{AGUA}} = 0.60 \text{ m}^3 * 240 \text{ Lts} = 144 \text{ Litros}$$

5.2.8 Cielos Rasos

CUADRO No. 7 - Obras de Material Ligero.

Actividad	UND	Cant.
Cielo raso de gypsum con pendiente	M ²	488.40
Cielo raso acústico con tablillas de 1"x3"	M ²	87.29
Frontón interior de gypsum en parte superior de altar	M ²	17.00
Frontón de Durock sobre estructura metálica	M ²	14.48
Columnas falsas con forro de Durock en frontón	Cu	2.00
Forro de Durock en columnas laterales	Cu	26.00
Forro de Durock con vinil sobre paredes frontales	M ²	49.50
Moldura de Durock de 10x20cm en corniza	M	75.20

5.2.9 Pisos y Azulejos

CUADRO No. 8 – Obras de Piso y Cerámica.

Actividad	UND	Cant.
Relleno y compactación material selecto de 15 cm espesor	M ²	628.19
Cascote de 3" con malla electro soldada	M ²	628.19
Mortero para nivelación de cascote	M ²	628.19
Recubrimiento de piso cerámico liso y antiderrapante	M ²	628.19
Azulejo en baños	M ²	47.68

5.2.10 Puertas y Ventanas

CUADRO No. 9 - Planificación de Puertas.

	Cant.	Ancho (m)	Altura (m)	Descripción
P-1	1	3.6	2.6	Puerta abatible de vidrio de 12mm con marco de aluminio anodizado
P-2	2	1.27	2.37	Puerta de madera maciza con paneles estilo moderno
P-3	2	0.90	2.10	Puerta de tambor lisa de acceso al servicio sanitario
P-4	1	0.90	2.15	Puerta de madera maciza con paneles estilo moderno
P-5	3	0.8	1.6	Puerta metálica para el servicio sanitario de acero inoxidable
P-6	1	2.06	2.2	Portón forjado metálico estilo moderno

CUADRO No. 10 - Planificación de Ventanas.

	Cant.	Alto (m)	Ancho (m)	Área (m²)	Descripción
V-1	18	1.37	2.0	49.32	Ventana con marco de aluminio anodizado y panel de vidrio de 5 mm
V-2	2	0.40	1.27	1.016	Ventana con marco de aluminio anodizado y panel de vidrio de 5 mm
V-3	36	0.60	1.40	30.24	Ventanas tipo persiana de 0.6x1.4, con rejilla metálica de lámina expandida para tragaluz superior

5.2.11 Obras Metálicas**CUADRO No. 11**

Actividad	Unidad	Cantidad
Tubos metálicos para cerca perimetral con acabado automotriz	M	56.00
Portón forjado metálico estilo moderno	M ²	4.44

5.2.12 Obras Hidrosanitarias**CUADRO No. 12**

INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	Unidad	Cantidad
Obras civiles, incluye excavación, cama de arena, relleno y compactación	Glb	1.00
Tubería PVC de 4" sdr - 41 con accesorios	M	10.00
Tubería PVC de 3" sdr - 41 con accesorios	M	18.51
Tubería PVC de 2" sdr-41 con accesorios	M	6.00
Tubería PVC de 1/2" sdr-13.5 con accesorios.	M	31.70
Llave de chorro cromada de 1/2"	Cu	2.00
Inodoro (incluye accesorios)	Cu	3.00
Urinales para hombres (incluye accesorios)	Cu	3.00
Lavamanos (incluye accesorios)	Cu	6.00
Drenaje de piso	Cu	2.00
Bajante pluvial de 4" incluye accesorios	M	70.00
CAJA DE REGISTRO DE 0.8x0.8	CU	1.00

5.2.13 Obras Eléctricas

CUADRO No. 13

INSTALACIONES ELÉCTRICAS	UND	Cant.
Obras civiles, incluye excavación, cama de arena, relleno y compactación	M	15.00
Corte y sellado de pared para tomacorrientes y apagadores	M	17.00
Corte y sellado de pared para panel	M	20.00
Panel principal tipo monofásico 24 espacios, 120/240 voltios, barra de 225 amperios	Cu	1.00
Breacker CH 120/220V 15A	Cu	11.00
Breacker CH 120/220V 20A	Cu	1.00
Breacker CH 120/220V 100A	Cu	1.00
Breacker CORTADOR PRINCIPAL CH 120/220V 2X125A	Cu	1.00
Suministrar e instalar tubo y conector EMT \varnothing 1/2".	M	6.00
Suministrar e instalar varilla Copperweld 5' x 1/2" incluye conector.	Cu	1.00
Suministrar e instalar alambre sólido TNHN N° 8 AWG.	M	20.00
Suministrar y aplicar sal bruta molida.	Lb	5.00
Suministrar y aplicar carbón vegetal triturado.	Bolsa	2.00
Instalar rotulación en el panel P-1.	Pto	1.00
Suministrar e instalar cable de cobre Tríplex # 6 AWG	M	6.00
Suministrar e instalar mufas EMT de 1 1/4"	Cu	1.00
Lámpara decorativa de lujo tipo circular empotrada en cielo falso	Pto	23.00
Lámparas 4x40 watt dentro de plafón (incluye cables, tubos PVC y accesorios)	Pto	49.00
Portalámparas con ojo de buey (incluye cables, tubos PVC y accesorios)	Pto	8.00
Lámparas de exteriores (incluye cable, tubos y accesorios)	Pto	2.00
Tomacorrientes doble polarizados (incluye cable, tubos y accesorios)	Pto	20.00
Toma Corrientes para aire acondicionado	Pto	5.00
Tomas para tv(incluye cable, tubos y accesorios)	Pto	4.00

5.2.14 Obras Exteriores

CUADRO No. 14

Actividad	UND	Cant.
Enchape de piedra texturizada en fachada frontal	M ²	24.00
Detalle superior en fachada con forma de dentellón	Cu	4.00
Texto modelado en lámina inoxidable	Glb	1.00
Suministro e instalación de lámina de policarbonato lisa tipo lexan de 10mm de 88% de traslucidez	M ²	10.00
Particiones de lámina inoxidable soportadas en estructura metálica en servicios sanitarios	M ²	8.24
Area Verde	M ²	2.50
Logo 3D	Glb	1.00
Lámina ACM en pared exterior	M ²	34.75

5.2.15 Obras de Pintura

CUADRO No. 15

Actividad	Unidad	Cantidad
Sellador	M ²	1,466.60
Pintura	M ²	1,466.60
Pintura en cielo raso	M ²	501.56

5.2.16 Limpieza Final

Area de Iglesia = 17.24 m * 35.77 m = 616.67 m²

Área de Baños = 4.39 m * 5.28 m = 23.18 m²

Área Lateral Izquierda = 1.40 m * 38.37 m = 53.72 m²

Área Lateral Derecha = 1.30 m * 38.37 m = 49.88 m²

Área Frontal = 2.60 m * 19.94 m = 51.84 m²

Área Limpieza Total = 795.29 m²

CAPITULO VI. TABLA DE MATERIALES A UTILIZAR EN LA OBRA

Para la estimación de los materiales de la obra, se hará uso del siguiente método de cálculo, con información directa del material, la cual es proveída por el fabricante del producto.

A continuación, realizamos ejemplos de la obtención de materiales.

VER DETALLES EN ANEXOS.

✓ ACERO DE REFUERZO.

$$\text{CANT. DE VARILLAS} = \frac{W_{\text{ACERO}}}{W_{\text{VARILLA}} \times \text{LONG}_{\text{VARILLA}}}$$

Haciendo uso del peso de la Z1, calcularemos la cantidad de varillas.

$$\text{CANT. DE VARILLAS} = \frac{1797.38 \text{ Kg}}{\frac{0.56 \text{ Kg}}{\text{ml}} \times 6\text{ml}} = 535 \text{ Varillas.}$$

✓ CONCRETO DE 3000 PSI.

Calcularemos el cemento haciendo uso del volumen de concreto calculado y haciendo uso de la tabla de dosificación ubicada en los anexos.

$$\text{CANT. DE BOLSAS} = \frac{W_{\text{CEMENTO}} \times \text{Vol}_{\text{CONCRETO}} \times F_{\text{DESPERDICIO}}}{W_{\text{BOLSA}}}$$

$$\text{CANT. DE BOLSAS} = \frac{350 \text{ Kg} \times 50.89 \text{ m}^3 \times 1.05}{42.5 \text{ Kg}} = 440 \text{ Bolsas.}$$

$$\text{M}^3 \text{ de Arena} = 0.56 \times \text{Vol}_{\text{CONCRETO}} \times F_{\text{DESPERDICIO}}$$

$$\text{M}^3 \text{ de Arena} = 0.56 \times 50.89 \text{ m}^3 \times 1.30 = 37 \text{ m}^3 \text{ de Arena}$$

$$\text{M}^3 \text{ DE GRAVA} = 0.84 \times \text{Vol}_{\text{CONCRETO}} \times F_{\text{DESPERDICIO}}$$

$$\text{M}^3 \text{ DE GRAVA} = 0.84 \times 50.89 \text{ m}^3 \times 1.10 = 47 \text{ m}^3 \text{ de Arena}$$

$$\text{CANT. DE AGUA} = 180 \text{ Litros} \times \text{Vol}_{\text{CONCRETO}} \times F_{\text{DESPERDICIO}}$$

$$\text{CANT. DE AGUA} = 180 \times 50.89 \text{ m}^3 \times 1.30 = 11905 \text{ Litros de Agua.}$$

CUADRO No. 16 – Materiales de Sub-Etapas.

PROYECTO: IGLESIA CATEDRAL CRISTIANA						
LISTA DE MATERIALES MAS SIGNIFICATIVOS DE LA OBRA, SEGÚN ETAPAS Y SUB-ETAPAS						
PRELIMINARES	M ²		UNIDAD	CANT.	P.UNT. (C\$)	TOT (C\$)
LIMPIEZA INICIAL	M ²	795.29			5	3976
TRAZO Y NIVELACION CON EQUIPO TOPOGRAFICO	M ²	639.85				
<i>Cuartón de 2"*2"*5vrs</i>			Cu	27	116	3132
<i>Regla de 1"*3"*5vrs</i>			Cu	39	90	3510
<i>Clavo Corriente de 2.5"</i>			Lb	4	21	84
<i>Alquiler de Equipos de topografia</i>			Día	3	3100	9300
FUNDACIONES	M ³					
EXCAVACION ESTRUCTURAL PARA CIMENTACIONES	M ³	356.45				
CARGAR TRASLADAR Y CLASIFICAR MATERIAL SOBRANTE DE EXCAVACION	M ³	463.39				
DESALOJAR MATERIAL SOBRANTE DE EXCAVACION	M ³	296.68				
RELLENO Y COMPACTACION	M ³	115.82				
<i>Material Selecto</i>			M3	116	400	46400
ALISTAR, ARMAR Y COLOCAR ACERO DESDE #2 HASTA EL #6 A615GR40 Y 60	LB	8,843.86				
<i>Varilla de hierro lisa de 1/4" G40</i>			Cu	7	42	294
<i>Varilla de hierro Corrugado de 3/8" G40</i>			Cu	145	110	15950
<i>Varilla de hierro Corrugado de 3/8" G60</i>			Cu	535	113	60455
<i>Varilla de hierro Corrugado de 1/2" G40</i>			Cu	31	195	6045
<i>Varilla de hierro Corrugado de 1/2" G60</i>			Cu	124	197	24428

ALISTAR, ARMAR Y COLOCAR ACERO DESDE #2 HASTA EL #6 A615GR40 Y 60	LB	8,843.86	UNIDAD	CANT.	P. UNT (C\$)	TOT (C\$)
<i>Varilla de hierro Corrugado de 5/8" G60</i>			Cu	42	311	13062
<i>Varilla de hierro Corrugado de 3/4" G60</i>			Cu	33	448	14784
ALAMBRE DE AMARRE	LB	442.19	Lb	443	22	9746
FORMALETA	M ²	160.54				
<i>Tabla de 1"8"5vrs</i>			Cu	3	240	720
<i>Tabla de 1"8"6vrs</i>			Cu	43	288	12384
<i>Tabla de 1"10"5vrs</i>			Cu	50	305	15250
<i>Tabla de 1"12"6vrs</i>			Cu	35	450	15750
<i>Cuartón de 2"2"5vrs</i>			Cu	3	116	348
<i>Regla de 1"3"6vrs</i>			Cu	28	108	3024
<i>Clavo Corriente de 2.5"</i>			Lb	60	21	1260
CONCRETO DE 3000 PSI	M ³	50.89				
<i>Cemento Canal 42.5 Kg</i>			Bolsa	440	310	136400
<i>Arena</i>			M ³	37	400	14800
<i>Grava</i>			M ³	47	800	37600
<i>Agua</i>			Litros	11905	0.6	7143
PAREDES	M²					
PAREDES DE COVINTEC PARA CERRAMIENTO TIPO T-3	M2	804.22				
<i>Lámina de Emmedue T-3 de Cerramiento de 4"</i>			Panel	271	1400	379400
<i>Malla Unión de 8"8´</i>			Cu	542	114	61788
<i>Malla Esquinera de 12"8´</i>			Cu	132	139	18348
<i>Malla U PCH de 3"8´</i>			Cu	132	90	11880
<i>Fibra de Polipropileno 600gr.</i>			Cu	50	250	12500

ESTRUCTURA DE ACERO A-36	LB		UNIDAD	CANT.	P. UNT (C\$)	TOT (C\$)
PLATINAS DE 12"X14"X3/8" Y 10"X10"X3/8" CON PERFORACIONES DE 5/8"	KG	232.36				
<i>Placa de 12"X14"X3/8"</i>			Cu	26	461	11986
<i>Placa de 10"X10"X3/8"</i>			Cu	6	277	1662
<i>Perforaciones de 5/8"</i>			Cu	128	40	5120
PERNOS DE 1/2" DOBLE ROSCA, ARANDELAS DE PRESION Y ARANDELA LISA	CU	128.00				
<i>Pernos de 1/2" con accesorios</i>			Cu	128	500	64000
ESTRUCTURA METALICA PARA COLUMNAS A-36 (PERFIL W10x33)	KG	6,265.87				
<i>Perfil W10*33</i>			Cu	26	14135	367510
<i>Soldadura 7018 de 3/16"</i>			Kg	220	125	27500
<i>Pintura Anticorrosiva (2 Manos)</i>			Galones	10.66	880	9381
<i>Thinner</i>			Galones	2.6	280	728
<i>Brocha de 4"</i>			Cu	6	100	600
ESTRUCTURA METALICA DE ACERO A36 CON PERFILERIA LIGERA	KG	5,167.08				
<i>Perlines de 2"x6"x3/16"</i>			Cu	4	1880	7520
<i>Perlines de 2"x6"x1/8"</i>			Cu	51	1623	82773
<i>Perlines de 2"x4"x1/8"</i>			Cu	104	1268	131872
<i>Soldadura 6011 de 1/8"</i>			Kg	181	100	18100
<i>Pintura Anticorrosiva (2 Manos)</i>			Galones	22.83	880	20090
<i>Thinner</i>			Galones	5.7	280	1599
<i>Brocha de 4"</i>			Cu	67	100	6700
ANGULARES DE 2"x2"x6"x1/8"	KG	39.14				
<i>Angular de 2"X2"X1/8"</i>			Cu	3	523	1569
<i>Soldadura 6011 de 1/8"</i>			Kg	2	100	200

			UNIDAD	CANT.	P. UNT (C\$)	TOT (C\$)
ANGULARES DE 2"x2"x6"x1/8"	KG	39.14				
<i>Pintura Anticorrosiva (2 Manos)</i>			Galones	0.22	880	194
<i>Thinner</i>			Galones	0.06	280	17
<i>Brocha de 2"</i>			Cu	1	60	60
ESTRUCTURA METALICA PARA CERCHAS DE TECHO TUBOS METALICOS DE 2"X2"X1/8" EN CUERDA INFERIOR Y CAJAS DE 2"X2"X3/32"EN CUERDAS SUPERIOR Y CELOSIAS METALICAS)	KG	3,480.00				
<i>Tubo Cuadrada de 2"*2"*3/32"</i>			Cu	36	920	33120
<i>Tubo Cuadrada de 2"*2"*1/8"</i>			Cu	113	1260	142380
<i>Soldadura 6011 de 1/8"</i>			Kg	122	100	12200
<i>Pintura Anticorrosiva (2 Manos)</i>			Galones	19.41	880	17081
<i>Thinner</i>			Galones	4.86	280	1361
<i>Brocha de 2"</i>			Cu	2	60	120
ESTRUCTURA PARA TRAGALUZ EN CUBIERTA CON TUBOS METALICOS DE 3"X3"X1/16"	KG	703.88				
<i>Tubo Cuadrado de 2"*2"*1/16"</i>			Cu	36	900	32400
<i>Soldadura 6011 de 1/8"</i>			Kg	25	100	2500
<i>Pintura Anticorrosiva (2 Manos)</i>			Galones	2.67	880	2350
<i>Thinner</i>			Galones	0.67	280	188
<i>Brocha de 2"</i>			Cu	1	60	60
ANGULARES DE 4"X4"X2"X1/4" PARA UNION DE CERCHAS	KG	24.00				
<i>Angular de 4"*4"*1/4"</i>			Cu	1	2078	2078
<i>Soldadura 6011 de 1/8"</i>			Kg	1	100	100
<i>Pintura Anticorrosiva (2 Manos)</i>			Galones	0.14	880	123
<i>Thinner</i>			Galones	0.03	280	8
<i>Brocha de 2"</i>			Cu	1	60	60

ESTRUCT. P/CUBIERTA DE TECHO DE PERLINES 2"x4"x1/8" Y 1 1/2"x3"x1/16"	KG	3,044.86	UNIDAD	CANT.	P. UNT (C\$)	TOT (C\$)
<i>Perlines de 1 1/2"x3"x1/16"</i>			Cu	88	600	52800
<i>Perlines de 2"x4"x1/8"</i>			Cu	33	1260	41580
<i>Soldadura 6011 de 1/8"</i>			Kg	107	100	10700
<i>Pintura Anticorrosiva (2 Manos)</i>			Galones	16.5	880	14520
<i>Thinner</i>			Galones	4.13	280	1156
<i>Brocha de 2"</i>			Cu	9	60	540
ANGULARES DE 2"X2"X2"X1/8" PARA CLAVADORES	KG	29.36				
<i>Angular de 2"*2"*1/8"</i>			Cu	2	523	1046
<i>Soldadura 6011 de 1/8"</i>			Kg	2	100	200
<i>Pintura Anticorrosiva (2 Manos)</i>			Galones	0.14	880	123
<i>Thinner</i>			Galones	0.03	280	8
<i>Brocha de 2"</i>			Cu	1	60	60
PLATINAS PARA UNIONES EN CORDONES DE CERCHA	KG	28.32				
<i>Platina de 3"*8"*3/8"</i>			Cu	24	70	1680
<i>Soldadura 6011 de 1/8"</i>			Kg	1	100	100
<i>Pintura Anticorrosiva (2 Manos)</i>			Galones	0.04	880	35.2
<i>Thinner</i>			Galones	0.01	280	3
<i>Brocha de 2"</i>			Cu	1	60	60
SAG ROD DE VARILLA DE 3/8"	KG	103.55				
<i>Varilla de Hierro Corrugado de 3/8" G40</i>			Cu	31	110	3410
<i>Soldadura 6011 de 1/8"</i>			Kg	4	100	400
<i>Pintura Anticorrosiva (2 Manos)</i>			Galones	0.1	880	88
<i>Thinner</i>			Galones	0.02	280	6

SAG ROD DE VARILLA DE 3/8"	KG	103.55	UNIDAD	CANT.	P. UNT (C\$)	TOT (C\$)
<i>Brocha de 2"</i>			Cu	1	60	60
TECHOS Y FASCIAS	M²					
CUBIERTA DE LAMINA DE ZINC CORRIGADO CAL. 26 STD	M ²	601.61				
<i>Lámina A-70 Galv Cal 26 de 12 Pies (0.4mm)</i>			Cu	220	530	116600
<i>Lámina A-70 Galv Cal 26 de 10 Pies (0.4mm)</i>			Cu	63	450	28350
<i>Golosos de 2"</i>			Cu	4368	2	8736
CUMBRERA PARA TECHO SUPERIOR DE LAMINA LISA CAL. 26	M	34.40				
<i>Lámina Lisa Galvanizada de 4'*8' Cal. 26</i>			Cu	9	500	4500
<i>Golosos de 2"</i>			Cu	176	2	352
<i>Imperfast</i>			Galón	0.25	350	88
FASCIA DE DENSGLASS DE 30CM	M	55.24				
<i>7 láminas de Densglass de 4"*8"</i>			Cu	7	876	6132
<i>Thinset de 20 KG</i>			Bolsa	9	203	1827
<i>Tubo Cuadrado de 1"*1"*1/16"</i>			Cu	24	280	6720
<i>Soldadura 6011 de 1/8"</i>			Kg	6	100	600
<i>Pintura Anticorrosiva (2 Manos)</i>			Galones	0.78	660	515
<i>Thinner</i>			Galones	0.18	280	50
<i>Brocha de 2"</i>			Cu	3	60	180
FLASHING DE ZINC LISO CAL. 26 STD.	M	43.02				
<i>Lámina Lisa Prepintada Cal. 26</i>			Cu	22	570	12540
<i>Golosos de 2"</i>			Cu	110	2	220
<i>Imperfast</i>			Galón	0.5	350	175

CANAL METALICO CON LAMINA TIPO POST COSECHA SOBRE ESTRUCTURA METALICA DE TUBO CUADRADO DE 1"X1"	M	71.40	UNIDAD	CANT.	P. UNT (C\$)	TOT (C\$)
<i>Lámina Lisa Galvanizada de 4'x8' Cal. 26</i>			Cu	90	500	45000
<i>Golosos de 2"</i>			Cu	2	184	368
CANAL METALICO CON LAMINA TIPO POST COSECHA SOBRE ESTRUCTURA METALICA DE TUBO CUADRADO DE 1"X1"	M	71.40				
<i>Imperfast</i>			Galón	1	350	350
<i>Tubo Cuadrado de 1"X1"X1/16"</i>			Cu	9	280	2520
<i>Soldadura 6011 de 1/8"</i>			Kg	2.08	100	208
<i>Pintura Anticorrosiva (2 Manos)</i>			Galones	0.67	660	442
<i>Thinner</i>			Galones	0.17	280	48
<i>Brocha de 2"</i>			Cu	3	60	180
PISOS Y AZULEJOS	M²					
CASCOTE DE CONCRETO DE 3000 PSI DE 3" CON MALLA ELECTROSOLDADA	M ²	628.19				
<i>Cemento Canal 42.5 Kg</i>			Bolsa	367	310	113770
<i>Arena</i>			M ³	30	400	12000
<i>Grava</i>			M ³	50	800	40000
<i>Agua</i>			Litros	8011	0.6	4806
<i>Malla Electrosoldada</i>			Cu	43	2020	86860
RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL SELECTO DE HASTA 15 CM DE ESPESOR	M ²	628.19				
<i>Material Selecto</i>			M ³	95	400	38000
MORTERO PARA NIVELACION DE CASCOTE	M ²	628.19				
<i>Cemento Canal 42.5 Kg</i>			Bolsa	60	307	18420
<i>Arena</i>			M ³	10	380	3800
<i>Agua</i>			Litros	1510	0.4	604

RECUBRIMIENTO DE PISO CERAMICO LISO Y ANTIDERRAPANTE	M ²	628.19	UNIDAD	CANT.	P. UNT (C\$)	TOT (C\$)
<i>Porcelanato de 60cm*60cm</i>			M ²	606	470	284820
<i>Azulejo Antiderrapante para Sanitario 30cm*30cm</i>			M ²	22.2	550	12210
<i>Bolsa Bondex Plus Porcelanato</i>			Bolsa	255	321	81855
<i>Sacos Pega Cerámica Fixo 20KG</i>			Bolsa	10	180	1800
<i>Porcelana Groutex Beige</i>			Bolsa	84	90	7560
<i>Separadores Plásticos DE 4mm</i>			Bolsa	5	87	435
AZULEJO EN BAÑOS	M²	47.68				
<i>Azulejo Menorca 20cm*29.5cm</i>			M ²	47.68	280	13350
<i>Sacos Pega Cerámica Fixo 20KG</i>			Bolsa	20	180	3600
<i>Porcelana Groutex Beige</i>			Bolsa	7	90	630
<i>Separadores Plásticos DE 4mm</i>			Bolsa	1	87	87
ACABADOS	M²					
REPELLO EN PAREDES DE COVINTEC	M²	1,466.60				
<i>Cemento Canal 42.5 Kg</i>			Bolsa	330	310	102300
<i>Arena</i>			Cu	56	400	22400
<i>Agua</i>			Cu	8801	11441	6865
REPELLO EN JAMBAS DE PUERTAS Y VENTANAS	M	159.82				
<i>Cemento Canal 42.5 Kg</i>			Bolsa	6	310	1860
<i>Arena</i>			Cu	1	400	400
<i>Agua</i>			Cu	187	0.6	112
AFINAR PAREDES REPELLADAS	M²	1,466.60				
<i>Repemax Capa fina 40KG</i>			Bolsa	256	293	75008

AFINAR JAMBAS DE PUERTAS Y VENTANAS	M	159.82	UNIDAD	CANT.	P. UNT (C\$)	TOT (C\$)
<i>Repemax Capa fina 40KG</i>			Bolsa	5	293	1465
CIELO RASO DE GYPSUM CON PENDIENTE	M ²	488.40				
<i>Angular Galvanizado 1"×1"×10'</i>			Cu	215	22	4730
<i>Poste Metálico de 1 5/8"×10'</i>			Cu	287	46	13202
<i>Canal Sombrero de 7/8"×10'</i>			Cu	415	42	17430
<i>Lámina de Gypsum de 4'×8'×1/2"</i>			Cu	174	213	37062
<i>Tornillo corto punta fina 7*7/16</i>			Caja	59	32	1888
<i>Tornillo Largo punta fina 1 1/4</i>			Caja	44	43	1892
<i>Clavo de Impacto de 1"</i>			Und	841	0.78	656
<i>Masilla</i>			Cubeta	26	617	16042
<i>Cinta Gypsum</i>			Rollos	5	100	500
<i>Cinta Adhesiva</i>			Rollos	4	120	480
<i>Lija de Agua 3M-100</i>			Pliego	31	21	651
<i>Pintura Blanca T-2</i>			Cubeta	7	4650	32550
CIELO RASO ACUSTICO CON TABLILLAS DE 1"x3"	M ²	87.29				
<i>Regillas de 1/2"×3", Lijadas y Barnizadas</i>					700	61103
FRONTON INTERIOR DE GYPSUM EN PARTE SUPERIOR DE ALTAR	M ²	17.00				
<i>Paral Galvanizado</i>			Cu	14	85	1190
<i>Canal Galvanizado</i>			Cu	6	85	510
<i>Lámina de Gypsum de 4'×8'×1/2"</i>			Cu	12	980	11760
<i>Tornillo corto punta fina 7*7/16</i>			Caja	1	32	32
<i>Tornillo Largo punta fina 1 1/4</i>			Caja	4	43	172
<i>Clavo de Impacto de 1"</i>			Cu	36	0.78	28

FRONTON INTERIOR DE GYPSUM EN PARTE SUPERIOR DE ALTAR	M ²	17.00	UNIDAD	CANT.	P. UNT (C\$)	TOT (C\$)
<i>Masilla</i>			Cubeta	2	617	1234
<i>Cinta Gypsum</i>			Rollos	18	100	1800
<i>Cinta Adhesiva</i>			Rollos	1	120	120
<i>Lija de Agua 3M-100</i>			Pliego	2	21	42
<i>Pintura Blanca T-2</i>			Galones	2	1250	2500
FRONTON DE DUROCK SOBRE ESTRUCTURA METALICA	M ²	14.48				
<i>Tubo Cuadrado de 1"1"1/16"</i>			Cu	11	280	3080
<i>Soldadura 6011 de 1/8"</i>			Kg	3	100	300
<i>Paral Galvanizado</i>			Cu	13	85	1105
<i>Lámina de Durock de 4'8'1/2"</i>			Cu	10	980	9800
<i>Tornillo Largo punta fina 1 1/4</i>			Caja	3	32	96
<i>Thinset de 20 KG</i>			Bolsa	6	203	1218
<i>Cinta Malla</i>			Rollos	1	150	150
<i>Cinta Adhesiva</i>			Rollos	1	120	120
<i>Pintura Blanca T-2</i>			Galones	6	1250	7500
COLUMNAS FALSAS CON FORRO DE DUROCK EN FRONTON	CU	2.00				
<i>Tubo Cuadrado 1"3"1/16</i>			Cu	12	840	10080
<i>Soldadura 6011 de 1/8"</i>			Kg	7	100	700
<i>Pintura Anticorrosiva (2 Manos)</i>			Galones	0.73	660	482
<i>Thinner</i>			Galones	0.19	280	53
<i>Brocha de 2"</i>			Cu	3	60	180
<i>Lámina de Durock de 4'8'1/2"</i>			Cu	8	980	7840
<i>Tornillo corto punta fina 7*7/16</i>			Caja	1	32	32
<i>Tornillo Largo punta fina 1 1/4</i>			Caja	5	43	215

COLUMNAS FALSAS CON FORRO DE DUROCK EN FRONTON	CU	2.00	UNIDAD	CANT.	P. UNT (C\$)	TOT (C\$)
<i>Clavo de Impacto de 1"</i>			Cu	45	0.78	35
<i>Thinset de 20 KG</i>			Bolsa	9	203	1827
<i>Cinta Malla</i>			Rollos	1	150	150
<i>Cinta Adhesiva</i>			Rollos	1	1200	1200
<i>Pintura Blanca T-2</i>			Galones	2	1250	2500
FORRO DE DUROCK EN COLUMNAS LATERALES	CU	26.00				
<i>Paral Galvanizado</i>			Cu	52	85	4420
<i>Canal Riel</i>			Cu	23	85	1955
<i>Lámina de Durock de 4'*8'*1/2"</i>			Cu	47	980	46060
<i>Tornillo corto punta fina 7*7/16</i>			Caja	2	32	64
<i>Tornillo Largo punta fina 1 1/4</i>			Caja	16	43	688
<i>Clavo de Impacto de 1"</i>			Cu	138	0.78	108
<i>Thinset de 20 KG</i>			Bolsa	7	203	1421
<i>Cinta Malla</i>			Rollos	1	150	150
<i>Cinta Adhesiva</i>			Rollos	2	1200	2400
<i>Pintura Blanca T-2</i>			Galones	7	1250	8750
FORRO DE DUROCK CON VINIL SOBRE PAREDES FRONTALES	M ²	49.50				
<i>Paral Galvanizado</i>			Cu	40	85	3400
<i>Canal Riel</i>			Cu	18	85	1530
<i>Lámina de Durock de 4'*8'*1/2"</i>			Cu	36	980	35280
<i>Tornillo corto punta fina 7*7/16</i>			Caja	2	32	64
<i>Tornillo Largo punta fina 1 1/4</i>			Caja	12	43	516
<i>Clavo de Impacto de 1"</i>			Cu	104	0.78	81

FORRO DE DUROCK CON VINIL SOBRE PAREDES FRONTALES	M ²	49.50	UNIDAD	CANT.	P. UNT (C\$)	TOT (C\$)
<i>Thinset de 20 KG</i>			Bolsa	21	203	4263
<i>Cinta Malla</i>			Rollos	1	150	150
<i>Cinta Adhesiva</i>			Rollos	1	1200	1200
<i>Pintura Blanca T-2</i>			Galones	5	1250	6250
<i>Vinil</i>			M ²	49.5	340	16830
PUERTAS Y VENTANAS	CU					
PUERTA DE VIDRIO DE 12MM Y MARCO DE ALUMINIO	CU	1.00				
					7500	7500
PUERTA DE MADERA MACIZA	CU	3.00				
					13500	40500
PUERTAS DE TAMBOR CON LAMINA METALICA PARA SANITARIOS	CU	2.00				
					4750	9500
PUERTAS DE LAMINA INOXIDABLE PARA SERVICIOS SANITARIOS	CU	3.00				
					6000	18000
PORTONES METALICOS TIPO CORTINA ENROLLABLE	M ²	10.80				
					2500	27000
HERRAJES PARA VENTANAS	M ²	50.34				
					800	40272
VENTANAS TIPO PERSIANA DE 0.6x1.4, CON REJILLA METALICA DE LAMINA EXPANDIDA PARA TRAGALUZ SUPERIOR	M ²	30.24				
					5000	151200
VENTANAS VIDRIO DE 5 MM MARCO DE ALUMINIO CORREDIZO DE 1.37x2m	M ²	49.32				
					1750	86310

VENTANAS DE VIDRIO DE 5 MM Y MARCO DE ALUMINIO TIPO CORREDIZA DE 0.4x1.27m	M ³	1.02			P. UNT (C\$)	TOT (C\$)
					3000	3060
OBRAS METALICAS						
TUBOS METALICOS PARA CERCA PERIMETRAL CON ACABADO AUTOMOTRIZ	M	56.00				
<i>Cerca Perimetral de Tubos Metálicos</i>					360	20160
INSTALACIONES HIDROSANITARIAS						
OBRAS CIVILES, INCLUYE EXCAVACION, CAMA DE ARENA, RELLENO Y COMPACTACION	GLB	1.00				
					2,750	2750
TUBERÍA PVC DE 4" SDR - 41 CON ACCESORIOS	M	10.00				
					300	3000
TUBERÍA PVC DE 3" SDR - 41 CON ACCESORIOS	M	18.51				
					350	6479
TUBERÍA PVC DE 2" SDR-41 CON ACCESORIOS	M	6.00				
					200	1200
TUBERÍA PVC DE 1/2" SDR-13.5 CON ACCESORIOS.	M	31.70				
					100	3170
LLAVE DE CHORRO CROMADA DE 1/2"	CU	2.00				
					450	900
INODORO (INCLUYE ACCESORIOS)	CU	3.00				
					3,500	10500
URINALES PARA HOMBRES (INCLUYE ACCESORIOS)	CU	3.00				
					3,500	10500

LAVAMANO (INCLUYE ACCESORIOS)	CU	6.00			P. UNT (C\$)	TOT (C\$)
					3,500	21000
DRENAJE DE PISO	CU	2.00				
					750	1500
BAJANTE PLUVIAL DE 4" INCLUYE ACCESORIOS	M	70.00				
					350	24500
CAJA DE REGISTRO DE 0.8x0.8	CU	1.00				
					1,750	1750
INSTALACIONES ELECTRICAS	GLB					
OBRAS CIVILES, INCLUYE EXCAVACION, CAMA DE ARENA, REL. Y COMP.	M	15.00				
					25	375
CORTE Y SELLADO DE PARED PARA TOMACORRIENTES Y APAGADORES	M	17.00				
					50	850
CORTE Y SELLADO DE PARED PARA PANEL	M	20.00				
					75	1500
PANEL PRINC. MONOFASICO 24 ESP., 120/240 VOLTIOS,BAR DE 225 AMPERIO	CU	1.00				
					6,000	6000
BREACKER CH 120/220V 15A	CU	11.00				
					400	4400
BREACKER CH 120/220V 20A	CU	1.00				
					320	320
BREACKER CH 120/220V 100A	CU	1.00				
					2,260	2260

BREACKER CORTADOR PRINCIPAL CH 120/220V 2X125A	CU	1.00			P. UNT (C\$)	TOT (C\$)
					3,240	3240
SUMINISTRAR E INSTALAR TUBO Y CONECTOR EMT Ø 1/2".	M	6.00				
					84	504
SUMINISTRAR E INSTALAR VARILLA COPPERWELD 5' X 1/2" INLCUYE CONECTOR	CU	1.00				
					177	177
SUMINISTRAR E INSTALAR ALAMBRE SÓLIDO THHN N° 8 AWG.	M	20.00				
					21	420
SUMINISTRAR Y APLICAR SAL BRUTA MOLIDA.	LB	5.00				
					7	35
SUMINISTRAR Y APLICAR CARBÓN VEGETAL TRITURADO.	BOLSA	2.00				
					300	600
SUMINISTRAR E INSTALAR CABLE DE COBRE TRÍPLEX # 6 AWG	M	6.00				
					70	420
SUMINISTRAR E INSTALAR MUFAS EMT DE 1 1/4"	CU	1.00				
					250	250
LAMPARA DECORATIVA DE LUJO TIPO CIRCULAR EMPOTRADA EN CIELO FALSO	PTO	23.00				
					1,600	36800
LAMPARAS 4X40 WATT DENTRO DE PLAFON (INCLUYE CABLES, TUBOS PVC Y ACCESORIOS)	PTO	49.00				
					2,500	122500
PORTALAMPARAS CON OJO DE BUEY (INCLUYE CABLES, TUBOS PVC Y ACCESORIOS)	PTO	8.00				
					800	6400

LAMPARAS DE EXTERIORES (INCLUYE CABLE, TUBOS Y ACCESORIOS)	PTO	2.00			P. UNT (C\$)	TOT (C\$)
					800	1600
TOMACORRIENTES DOBLE POLAR (INCLUYE CABLE, TUBOS Y ACCESORIOS)	PTO	20.00				
					800	16000
TOMACORRIENTES PARA AIRE ACONDICIONADO	PTO	5.00				
					2,750	13750
TOMAS PARA TV(INCLUYE CABLE, TUBOS Y ACCESORIOS)	PTO	4.00				
					800	3200
OBRAS EXTERIORES						
ENCHAPE DE PIEDRA TEXTURIZADA EN FACHADA FRONTAL	M ²	24.00				
<i>Piedra Texturizada</i>					450	10800
MOLDURA DE DUROCK DE 10x20cm EN CORNIZA	M	75.20				
<i>Moldura de Durock en Corniza</i>					250	18800
DETALLE SUPERIOR EN FACHADA CON FORMA DE DENTELLON	CU	4.00				
<i>Detalle Superior de Fachada</i>					460	1840
TEXTO MODELADO EN LAMINA INOXIDABLE	GLB	1.00				
<i>Texto de Lámina Inoxidable</i>					120	120
SUMINISTRO E INSTALACION DE LAMINA DE POLICARBONATO DE 10mm	M ²	10.00				
<i>Suministro e Instalación de Lámina de Policarbonato con 88% de Traslucidez</i>					1960	19600
PARTICIONES DE LAMINA INOXIDABLE EN SERVICIOS SANITARIOS	M ²	8.24				
<i>Particiones de Lámina Inoxidable</i>					2100	17304
AREA VERDE	M ²	2.50				
<i>Arreglo de Área Verde</i>					100	250

LOGO 3D	GLB	1.00			P. UNT (C\$)	TOT (C\$)
<i>Logo</i>					7500	7500
LAMINA ACM EN PARED EXTERIOR	M ²	34.75				
<i>Lámina ACM</i>						69500
OBRAS DE PINTURA						
SELLADOR	M ²	1,466.60				
<i>Sellador Universal Blanco SUR</i>			Galón	28	860	24080
<i>Extensión de 4 metros</i>			Cu	4	360	1440
<i>Rodillo Felpa</i>			Cu	4	40	160
<i>Felpa</i>			Cu	4	30	120
PINTURA	M ²	1,466.60				
<i>Látex Mate 3000 (2 Manos)</i>			Cubeta	15	4650	69750
<i>Extensión de 4 metros</i>			Cu	4	360	1440
<i>Rodillo Felpa</i>			Cu	4	40	160
<i>Felpa</i>			Cu	8	30	240
PINTURA EN CIELO RASO	M ²	501.56				
<i>Sellador Universal Blanco SUR</i>			Galón	10	860	8600
<i>Látex Mate 3000 (2 Manos)</i>			Cubeta	6	4650	27900
<i>Extensión de 4 metros</i>			Cu	2	360	720
<i>Rodillo Felpa</i>			Cu	2	40	80
<i>Felpa</i>			Cu	4	30	120
LIMPIEZA FINAL						
<i>Limpieza final</i>	M ²	795.29				

6.1 OBTENCIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS DE MATERIALES Y EQUIPOS.

Para el cálculo de los precios de materiales, se hará la suma de todos los materiales involucrados en la Sub-etapa y se dividirá entre el volumen de obra.

A continuación, se determinará el precio unitario del material del Concreto de 3000 PSI (Ver Cuadro No. 16).

$$PU_{\text{MATERIAL}} = \frac{\sum \text{MATERIALES A UTILIZAR EN SUB - ETAPA}}{\text{VOLUMEN DE OBRA}}$$

$$PU_{\text{MATERIAL}} = \frac{\text{C\$136400} + \text{C\$14800} + \text{C\$37600} + \text{C\$7143}}{50.89 \text{ m}^3} \cong \text{C\$3850/m}^3$$

Para el cálculo del costo unitario de los equipos, se hará uso de los tiempos de las Sub-etapas (Ver Cuadro No. 19), multiplicando los días que tardará el rubro con el costo de los equipos a utilizar, dividiendo el total entre el volumen de obra.

✓ Mezcladora de 2 pie cúbico más Vibradora = C\$1000/día.

$$PU_{\text{EQUIPOS}} = \frac{\text{TIEMPO DE OBRA} \times \text{COSTO DE EQUIPOS}}{\text{VOLUMEN DE OBRA}}$$

$$PU_{\text{EQUIPOS}} = \frac{5 \text{ Días} \times \text{C\$1000/Día}}{50.89 \text{ m}^3} = \text{C\$98.25/m}^3 \cong \text{C\$100/m}^3.$$

6.2 ALCANCES DE LA OBRA

CUADRO No. 17 – Alcances.

DESCRIPCION	UM	CANTIDAD	C.UNIT	TOTAL	M.OBRA	MATERIAL	EQUIPOS	C.UNIT	M.OBRA	MATERIAL	EQUIPOS	TOTAL
PRELIMINARES	M ²			40,722.60					17,550.65	10,374.95	12,797.00	40,722.60
LIMPIEZA INICIAL	M ²	795.29	15.00	11,929.35	10.00	5.00	0.00	15.00	7,952.90	3,976.45	0.00	11,929.35
TRAZO Y NIVELACION CON EQUIPO TOPOGRAFICO	M ²	639.85	45.00	28,793.25	15.00	10.00	20.00	45.00	9,597.75	6,398.50	12,797.00	28,793.25
FUNDACIONES	M ³			1,082,215.34					541,878.60	441,725.14	98,611.60	1,083,742.04
EXCAVACION ESTRUCTURAL PARA CIMENTACIONES	M ³	356.45	300.00	106,935.00	300.00	0.00	0.00	300.00	106,935.00	0.00	0.00	106,935.00
CARGAR TRASLADAR Y CLASIFICAR MATERIAL SOBRANTE DE EXCAVACION	M ³	463.39	250.00	115,847.50	150.00	0.00	100.00	250.00	69,508.50	0.00	46,339.00	115,847.50
DESALOJAR MATERIAL SOBRANTE DE EXCAVACION	M ³	296.68	270.00	80,103.60	150.00	0.00	120.00	270.00	44,502.00	0.00	35,601.60	80,103.60
RELLENO Y COMPACTACION	M ³	115.82	700.00	81,074.00	200.00	400.00	100.00	700.00	23,164.00	46,328.00	11,582.00	81,074.00
ALISTAR, ARMAR Y COLOCAR ACERO DESDE #2 HASTA EL #6 A615GR40 Y 60	LB	8,843.86	36.00	318,378.96	20.00	16.00	0.00	36.00	176,877.20	141,501.76	0.00	318,378.96
ALAMBRE DE AMARRE	LB	442.19	32.00	14,150.08	10.00	22.00	0.00	32.00	4,421.90	9,728.18	0.00	14,150.08
FORMALETA	M ²	160.54	560.00	89,902.40	250.00	310.00	0.00	560.00	40,135.00	49,767.40	0.00	89,902.40
CONCRETO DE 3000 PSI	M ³	50.89	5,450.00	277,350.50	1,500.00	3,850.00	100.00	5,420.00	76,335.00	195,926.50	5,089.00	275,823.80
PAREDES	M ²			651,418.20					160,844.00	490,574.20	0.00	651,418.20
PAREDES DE COVINTEC PARA CERRAMIENTO TIPO T-3	M ²	804.22	810.00	651,418.20	200.00	610.00	0.00	810.00	160,844.00	490,574.20	0.00	651,418.20
ESTRUCTURA DE ACERO A-36	KG			1,696,281.88					357,163.92	1,214,480.16	124,637.80	1,696,281.88
PLATINAS DE 12"X14"X3/8" Y 10"X10"X3/8" CON CUATRO PERFORACIONES DE 5/8"	KG	232.36	100.00	23,236.00	19.00	81.00	0.00	100.00	4,414.84	18,821.16	0.00	23,236.00
PERNOS DE 1/2", INCLUYE DOBLE ROSCA Y ARANDELAS DE PRESION Y ARANDELA LISA	CU	128.00	600.00	76,800.00	100.00	500.00	0.00	600.00	12,800.00	64,000.00	0.00	76,800.00
ESTRUCTURA METALICA PARA COLUMNAS A-36 (PERFIL W10x33)	KG	6,265.87	88.00	551,396.56	18.00	60.00	10.00	88.00	112,785.66	375,952.20	62,658.70	551,396.56
ESTRUCTURA METALICA DE ACERO A36 CON PERFILERIA LIGERA	KG	5,167.08	83.00	428,867.64	18.00	60.00	5.00	83.00	93,007.44	310,024.80	25,835.40	428,867.64
ANGULARES DE 2"x2"x6"x1/8"	KG	39.14	78.00	3,052.92	18.00	60.00	0.00	78.00	704.52	2,348.40	0.00	3,052.92
ESTRUCTURA METALICA PARA CERCHAS DE TECHO TUBOS METALICOS DE 2"X2"X1/8" EN CUERDA INFERIOR Y CAJAS DE 2"X2"X3/32"EN CUERDAS SUPERIOR Y CELOSIAS METALICAS)	KG	3,480.00	83.00	288,840.00	18.00	60.00	5.00	83.00	62,640.00	208,800.00	17,400.00	288,840.00
ESTRUCTURA PARA TRAGALUZ EN CUBIERTA CON TUBOS METALICOS DE 3"X3"X1/8" Y 3"X3"X1/16"	KG	703.88	83.00	58,422.04	18.00	60.00	5.00	83.00	12,669.84	42,232.80	3,519.40	58,422.04
ANGULARES DE 4"X4"X2"X1/4" PARA UNION DE CERCHAS	KG	24.00	78.00	1,872.00	18.00	60.00	0.00	78.00	432.00	1,440.00	0.00	1,872.00
ESTRUCTURA DE FIJACION PARA CUBIERTA DE TECHO CON PERLINES DE 2"x4"x1/8" Y 1 1/2"x3"x1/16"	KG	3,044.86	83.00	252,723.38	18.00	60.00	5.00	83.00	54,807.48	182,691.60	15,224.30	252,723.38
ANGULARES DE 2"X2"X2"X1/8" PARA CLAVADORES	KG	29.36	78.00	2,290.08	18.00	60.00	0.00	78.00	528.48	1,761.60	0.00	2,290.08

DESCRIPCION	UM	CANTIDAD	C.UNIT	TOTAL	M.OBRA	MATERIAL	EQUIPOS	C.UNIT	M.OBRA	MATERIAL	EQUIPOS	TOTAL
PLATINAS PARA UNIONES EN CORDONES DE CERCHA	KG	28.32	98.00	2,775.36	18.00	80.00	0.00	98.00	509.76	2,265.60	0.00	2,775.36
SAG ROD DE VARILLA DE 3/8"	KG	103.55	58.00	6,005.90	18.00	40.00	0.00	58.00	1,863.90	4,142.00	0.00	6,005.90
TECHOS Y FASCIAS	M²			353,524.80					113,754.60	239,770.20	0.00	353,524.80
CUBIERTA DE LAMINA DE ZINC CORRIGADO CAL. 26 STD	M²	601.61	380.00	228,611.80	120.00	260.00	0.00	380.00	72,193.20	156,418.60	0.00	228,611.80
CUMBRERA PARA TECHO SUPERIOR DE LAMINA LISA CAL. 26	M	34.40	350.00	12,040.00	200.00	150.00	0.00	350.00	6,880.00	5,160.00	0.00	12,040.00
FASCIA DE DENSGLOSS DE 30CM	M	55.24	400.00	22,096.00	110.00	290.00	0.00	400.00	6,076.40	16,019.60	0.00	22,096.00
FLASHING DE ZINC LISO CAL. 26 STD.	M	43.02	550.00	23,661.00	250.00	300.00	0.00	550.00	10,755.00	12,906.00	0.00	23,661.00
CANAL METALICO CON LAMINA TIPO POST COSECHA SOBRE ESTRUCTURA METALICA DE TUBO CUADRADO DE 1"X1"	M	71.40	940.00	67,116.00	250.00	690.00	0.00	940.00	17,850.00	49,266.00	0.00	67,116.00
PISOS Y AZULEJOS	M²			1,042,181.25					279,657.70	731,114.05	31,409.50	1,042,181.25
CASCOTE DE 3" CON MALLA ELECTROSOLDADA	M²	628.19	530.00	332,940.70	120.00	410.00	0.00	530.00	75,382.80	257,557.90	0.00	332,940.70
RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL SELECTO DE HASTA 15 CM DE ESPESOR	M²	628.19	165.00	103,651.35	50.00	65.00	50.00	165.00	31,409.50	40,832.35	31,409.50	103,651.35
MORTERO PARA NIVELACION DE CASCOTE	M²	628.19	100.00	62,819.00	60.00	40.00	0.00	100.00	37,691.40	25,127.60	0.00	62,819.00
RECUBRIMIENTO DE PISO CERAMICO LISO Y ANTIDERRAPANTE	M²	628.19	820.00	515,115.80	200.00	620.00	0.00	820.00	125,638.00	389,477.80	0.00	515,115.80
AZULEJO EN BAÑOS	M²	47.68	580.00	27,654.40	200.00	380.00	0.00	580.00	9,536.00	18,118.40	0.00	27,654.40
ACABADOS	M²			1,550,151.40					627,154.20	922,997.20	0.00	1,550,151.40
REPELLO EN PAREDES DE COVINTEC, INCLUYE CHILASTEO	M²	1,466.60	230.00	337,318.00	140.00	90.00	0.00	230.00	205,324.00	131,994.00	0.00	337,318.00
REPELLO EN JAMBAS DE PUERTAS Y VENTANAS	M	159.82	120.00	19,178.40	100.00	20.00	0.00	120.00	15,982.00	3,196.40	0.00	19,178.40
AFINAR PAREDES REPELLADAS	M²	1,466.60	120.00	175,992.00	60.00	60.00	0.00	120.00	87,996.00	87,996.00	0.00	175,992.00
AFINAR JAMBAS DE PUERTAS Y VENTANAS	M	159.82	70.00	11,187.40	60.00	10.00	0.00	70.00	9,589.20	1,598.20	0.00	11,187.40
CIELO RASO DE GYPSUM CON PENDIENTE	M²	488.40	460.00	224,664.00	200.00	260.00	0.00	460.00	97,680.00	126,984.00	0.00	224,664.00
CIELO RASO ACUSTICO CON TABLILLAS DE 1"x3"	M²	87.29	950.00	82,925.50	250.00	700.00	0.00	950.00	21,822.50	61,103.00	0.00	82,925.50
FRONTON INTERIOR DE GYPSUM EN PARTE SUPERIOR DE ALTAR	M²	17.00	1,340.00	22,780.00	200.00	1,140.00	0.00	1,340.00	3,400.00	19,380.00	0.00	22,780.00
FRONTON DE DUROCK SOBRE ESTRUCTURA METALICA	M²	14.48	2,170.00	31,421.60	550.00	1,620.00	0.00	2,170.00	7,964.00	23,457.60	0.00	31,421.60
COLUMNAS FALSAS CON FORRO DE DUROCK EN FRONTON	CU	2.00	15,900.00	31,800.00	3,250.00	12,650.00	0.00	15,900.00	6,500.00	25,300.00	0.00	31,800.00
FORRO DE DUROCK EN COLUMNAS LATERALES	CU	26.00	3,700.00	96,200.00	1,160.00	2,540.00	0.00	3,700.00	30,160.00	66,040.00	0.00	96,200.00
FORRO DE DUROCK CON VINIL SOBRE PAREDES FRONTALES	M²	49.50	1,600.00	79,200.00	190.00	1,410.00	0.00	1,600.00	9,405.00	69,795.00	0.00	79,200.00
ENCHAPE DE PIEDRA TEXTURIZADA EN FACHADA FRONTAL	M²	24.00	600.00	14,400.00	150.00	450.00	0.00	600.00	3,600.00	10,800.00	0.00	14,400.00
MOLDURA DE DUROCK DE 10x20cm EN CORNIZA	M	75.20	250.00	18,800.00	0.00	250.00	0.00	250.00	0.00	18,800.00	0.00	18,800.00
DETALLE SUPERIOR EN FACHADA CON FORMA DE DENTELLON	CU	4.00	460.00	1,840.00	0.00	460.00	0.00	460.00	0.00	1,840.00	0.00	1,840.00
TEXTO MODELADO EN LAMINA INOXIDABLE	GLB	1.00	120.00	120.00	0.00	120.00	0.00	120.00	0.00	120.00	0.00	120.00

DESCRIPCION	UM	CANTIDAD	C.UNIT	TOTAL	M.OBRA	MATERIAL	EQUIPOS	C.UNIT	M.OBRA	MATERIAL	EQUIPOS	TOTAL
SUMINISTRO E INSTALACION DE LAMINA DE POLICARBONATO LISA TIPO LEXAN DE 10mm DE 88% DE TRASLUCIDEZ	M²	10.00	2,310.00	23,100.00	350.00	1,960.00	0.00	2,310.00	3,500.00	19,600.00	0.00	23,100.00
TUBOS METALICOS PARA CERCA PERIMETRAL CON ACABADO AUTOMOTRIZ	M	56.00	535.00	29,960.00	175.00	360.00	0.00	535.00	9,800.00	20,160.00	0.00	29,960.00
PARTICIONES DE LAMINA INOXIDABLE SOPORTADAS EN ESTRUCTURA METALICA EN SERVICIOS SANITARIOS	M²	8.24	2,100.00	17,304.00	0.00	2,100.00	0.00	2,100.00	0.00	17,304.00	0.00	17,304.00
AREA VERDE	M²	2.50	100.00	250.00	0.00	100.00	0.00	100.00	0.00	250.00	0.00	250.00
SELLADOR	M²	1,466.60	45.00	65,997.00	25.00	20.00	0.00	45.00	36,665.00	29,332.00	0.00	65,997.00
PINTURA	M²	1,466.60	75.00	109,995.00	25.00	50.00	0.00	75.00	36,665.00	73,330.00	0.00	109,995.00
PINTURA EN CIELO RASO	M²	501.56	100.00	50,156.00	25.00	75.00	0.00	100.00	12,539.00	37,617.00	0.00	50,156.00
LOGO 3D	GLB	1.00	10,000.00	10,000.00	2,500.00	7,500.00	0.00	10,000.00	2,500.00	7,500.00	0.00	10,000.00
LAMINA ACM EN PARED EXTERIOR	M²	34.75	2,750.00	95,562.50	750.00	2,000.00	0.00	2,750.00	26,062.50	69,500.00	0.00	95,562.50
PUERTAS , PORTONES Y VENTANAS	CU			403,478.00					20,136.00	383,342.00	0.00	403,478.00
PUERTA DE VIDRIO DE 12MM Y MARCO DE ALUMINIO	CU	1.00	7,500.00	7,500.00	0.00	7,500.00	0.00	7,500.00	0.00	7,500.00	0.00	7,500.00
PUERTA DE MADERA MACIZA	CU	3.00	13,500.00	40,500.00	0.00	13,500.00	0.00	13,500.00	0.00	40,500.00	0.00	40,500.00
PUERTAS DE TAMBOR CON LAMINA METALICA PARA SERVICIOS SANITARIOS	CU	2.00	4,750.00	9,500.00	0.00	4,750.00	0.00	4,750.00	0.00	9,500.00	0.00	9,500.00
PUERTAS DE LAMINA INOXIDABLE PARA SERVICIOS SANITARIOS	CU	3.00	6,000.00	18,000.00	0.00	6,000.00	0.00	6,000.00	0.00	18,000.00	0.00	18,000.00
PORTONES METALICOS TIPO CORTINA ENROLLABLE	M²	10.80	2,500.00	27,000.00	0.00	2,500.00	0.00	2,500.00	0.00	27,000.00	0.00	27,000.00
HERRAJES PARA VENTANAS	M²	50.34	1,200.00	60,408.00	400.00	800.00	0.00	1,200.00	20,136.00	40,272.00	0.00	60,408.00
VENTANAS TIPO PERSIANA DE 0.6x1.4, CON REJILLA METALICA DE LAMINA EXPANDIDA PARA TRAGALUZ SUPERIOR	M²	30.24	5,000.00	151,200.00	0.00	5,000.00	0.00	5,000.00	0.00	151,200.00	0.00	151,200.00
VENTANAS DE VIDRIO DE 5 MM Y MARCO DE ALUMINIO TIPO CORREDIZAS DE 1.37x2.00m	M²	49.32	1,750.00	86,310.00	0.00	1,750.00	0.00	1,750.00	0.00	86,310.00	0.00	86,310.00
VENTANAS DE VIDRIO DE 5 MM Y MARCO DE ALUMINIO TIPO CORREDIZA DE 0.4x1.27m	M²	1.02	3,000.00	3,060.00	0.00	3,000.00	0.00	3,000.00	0.00	3,060.00	0.00	3,060.00
INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	M			117,021.75					28,273.25	87,248.50	1,500.00	117,021.75
OBRAS CIVILES, INCLUYE EXCAVACION, CAMA DE ARENA, RELLENO Y COMPACTACION	GLB	1.00	7,000.00	7,000.00	2,750.00	2,750.00	1,500.00	7,000.00	2,750.00	2,750.00	1,500.00	7,000.00
TUBERÍA PVC DE 4" SDR - 41 CON ACCESORIOS	M	10.00	375.00	3,750.00	75.00	300.00	0.00	375.00	750.00	3,000.00	0.00	3,750.00
TUBERÍA PVC DE 3" SDR - 41 CON ACCESORIOS	M	18.51	425.00	7,866.75	75.00	350.00	0.00	425.00	1,388.25	6,478.50	0.00	7,866.75
TUBERÍA PVC DE 2" SDR-41 CON ACCESORIOS	M	6.00	275.00	1,650.00	75.00	200.00	0.00	275.00	450.00	1,200.00	0.00	1,650.00
TUBERÍA PVC DE 1/2" SDR-13.5 CON ACCESORIOS.	M	31.70	150.00	4,755.00	50.00	100.00	0.00	150.00	1,585.00	3,170.00	0.00	4,755.00
LLAVE DE CHORRO CROMADA DE 1/2"	CU	2.00	600.00	1,200.00	150.00	450.00	0.00	600.00	300.00	900.00	0.00	1,200.00
INODORO (INCLUYE ACCESORIOS)	CU	3.00	4,250.00	12,750.00	750.00	3,500.00	0.00	4,250.00	2,250.00	10,500.00	0.00	12,750.00
URINALES PARA HOMBRES (INCLUYE ACCESORIOS)	CU	3.00	4,250.00	12,750.00	750.00	3,500.00	0.00	4,250.00	2,250.00	10,500.00	0.00	12,750.00
LAVAMANO (INCLUYE ACCESORIOS)	CU	6.00	4,250.00	25,500.00	750.00	3,500.00	0.00	4,250.00	4,500.00	21,000.00	0.00	25,500.00

DESCRIPCION	UM	CANTIDAD	C.UNIT	TOTAL	M.OBRA	MATERIAL	EQUIPOS	C.UNIT	M.OBRA	MATERIAL	EQUIPOS	TOTAL
DRENAJE DE PISO	CU	2.00	900.00	1,800.00	150.00	750.00	0.00	900.00	300.00	1,500.00	0.00	1,800.00
BAJANTE PLUVIAL DE 4" INCLUYE ACCESORIOS	M	70.00	500.00	35,000.00	150.00	350.00	0.00	500.00	10,500.00	24,500.00	0.00	35,000.00
CAJA DE REGISTRO DE 0.8x0.8	CU	1.00	3,000.00	3,000.00	1,250.00	1,750.00	0.00	3,000.00	1,250.00	1,750.00	0.00	3,000.00
INSTALACIONES ELECTRICAS	GLB			284,686.00					63,085.00	221,601.00	0.00	284,686.00
OBRAS CIVILES, INCLUYE EXCAVACION, CAMA DE ARENA, RELLENO Y COMPACTACION	M	15.00	50.00	750.00	25.00	25.00	0.00	50.00	375.00	375.00	0.00	750.00
CORTE Y SELLADO DE PARED PARA TOMACORRIENTES Y APAGADORES	M	17.00	100.00	1,700.00	50.00	50.00	0.00	100.00	850.00	850.00	0.00	1,700.00
CORTE Y SELLADO DE PARED PARA PANEL	M	20.00	225.00	4,500.00	150.00	75.00	0.00	225.00	3,000.00	1,500.00	0.00	4,500.00
PANEL PRINCIPAL TIPO MONOFASICO 24 ESPACIOS, 120/240 VOLTIOS, BARRA DE 225 AMPERIOS	CU	1.00	8,500.00	8,500.00	2,500.00	6,000.00	0.00	8,500.00	2,500.00	6,000.00	0.00	8,500.00
BREACKER CH 120/220V 15A	CU	11.00	400.00	4,400.00	0.00	400.00	0.00	400.00	0.00	4,400.00	0.00	4,400.00
BREACKER CH 120/220V 20A	CU	1.00	320.00	320.00	0.00	320.00	0.00	320.00	0.00	320.00	0.00	320.00
BREACKER CH 120/220V 100A	CU	1.00	2,460.00	2,460.00	200.00	2,260.00	0.00	2,460.00	200.00	2,260.00	0.00	2,460.00
BREACKER CORTADOR PRINCIPAL CH 120/220V 2X125A	CU	1.00	3,440.00	3,440.00	200.00	3,240.00	0.00	3,440.00	200.00	3,240.00	0.00	3,440.00
SUMINISTRAR E INSTALAR TUBO Y CONECTOR EMT Ø 1/2".	M	6.00	84.00	504.00	0.00	84.00	0.00	84.00	0.00	504.00	0.00	504.00
SUMINISTRAR E INSTALAR VARILLA COPPERWELD 5' X 1/2" INLCUYE CONECTOR	CU	1.00	177.00	177.00	0.00	177.00	0.00	177.00	0.00	177.00	0.00	177.00
SUMINISTRAR E INSTALAR ALAMBRE SÓLIDO THHN N° 8 AWG.	M	20.00	21.00	420.00	0.00	21.00	0.00	21.00	0.00	420.00	0.00	420.00
SUMINISTRAR Y APLICAR SAL BRUTA MOLIDA.	LB	5.00	7.00	35.00	0.00	7.00	0.00	7.00	0.00	35.00	0.00	35.00
SUMINISTRAR Y APLICAR CARBÓN VEGETAL TRITURADO.	BOLSA	2.00	300.00	600.00	0.00	300.00	0.00	300.00	0.00	600.00	0.00	600.00
INSTALAR ROTULACIÓN EN EL PANEL P-1.	PTO	1.00	250.00	250.00	250.00	0.00	0.00	250.00	250.00	0.00	0.00	250.00
SUMINISTRAR E INSTALAR CABLE DE COBRE TRÍPLEX # 6 AWG	M	6.00	105.00	630.00	35.00	70.00	0.00	105.00	210.00	420.00	0.00	630.00
SUMINISTRAR E INSTALAR MUFAS EMT DE 1 1/4"	CU	1.00	250.00	250.00	0.00	250.00	0.00	250.00	0.00	250.00	0.00	250.00
LAMPARA DECORATIVA DE LUJO TIPO CIRCULAR EMPOTRADA EN CIELO FALSO	PTO	23.00	2,100.00	48,300.00	500.00	1,600.00	0.00	2,100.00	11,500.00	36,800.00	0.00	48,300.00
LAMPARAS 4X40 WATT DENTRO DE PLAFON (INCLUYE CABLES, TUBOS PVC Y ACCESORIOS)	PTO	49.00	3,000.00	147,000.00	500.00	2,500.00	0.00	3,000.00	24,500.00	122,500.00	0.00	147,000.00
PORTALAMPARAS CON OJO DE BUEY (INCLUYE CABLES, TUBOS PVC Y ACCESORIOS)	PTO	8.00	1,300.00	10,400.00	500.00	800.00	0.00	1,300.00	4,000.00	6,400.00	0.00	10,400.00
LAMPARAS DE EXTERIORES (INCLUYE CABLE, TUBOS Y ACCESORIOS)	PTO	2.00	1,300.00	2,600.00	500.00	800.00	0.00	1,300.00	1,000.00	1,600.00	0.00	2,600.00
TOMACORRIENTES DOBLE POLARIZADOS (INCLUYE CABLE, TUBOS Y ACCESORIOS)	PTO	20.00	1,300.00	26,000.00	500.00	800.00	0.00	1,300.00	10,000.00	16,000.00	0.00	26,000.00
TOMACORRIENTES PARA AIRE ACONDICIONADO	PTO	5.00	3,250.00	16,250.00	500.00	2,750.00	0.00	3,250.00	2,500.00	13,750.00	0.00	16,250.00
TOMAS PARA TV(INCLUYE CABLE, TUBOS Y ACCESORIOS)	PTO	4.00	1,300.00	5,200.00	500.00	800.00	0.00	1,300.00	2,000.00	3,200.00	0.00	5,200.00
LIMPIEZA FINAL	M²			15,905.80					15,905.80	0.00	0.00	15,905.80
LIMPIEZA FINAL	M²	795.29	20.00	15,905.80	20.00	0.00	0.00	20.00	15,905.80	0.00	0.00	15,905.80
				7,239,113.72					2,225,403.72	4,744,754.10	268,955.90	7,239,113.72

CUADRO No. 18 – Costos Indirectos, Administrativos, Utilidad e Impuestos.

A. TOTAL DE COSTOS DIRECTOS			C\$7,239,113.72		
B. TOTAL COSTOS INDIRECTOS (% A)	6.00%		C\$ 434,346.82		
C. ADMINISTRACION (% A+B)	5.00%		C\$ 383,673.03		
D. UTILIDAD (% DE A+B)	5.00%		C\$ 383,673.03		
E. SUB TOTAL (A + B + C + D)			C\$8,440,806.60		
F. IMPUESTO MUNICIPAL (1% E)	1.00%		C\$ 84,408.07		
G. IVA (15%)	15.00%		C\$1,266,120.99	TC	34.00
H. GRAN TOTAL DEL PROYECTO (E + F + G)			C\$ 9,791,335.65	USD	287,980.46

6.3 REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LOS COSTOS DEL PROYECTO.

✓ **COSTOS DIRECTOS DE LA OBRA.**

VER DETALLES EN CUADRO No. 17 (Alcances)

Gráfico No. 1 (Materiales).

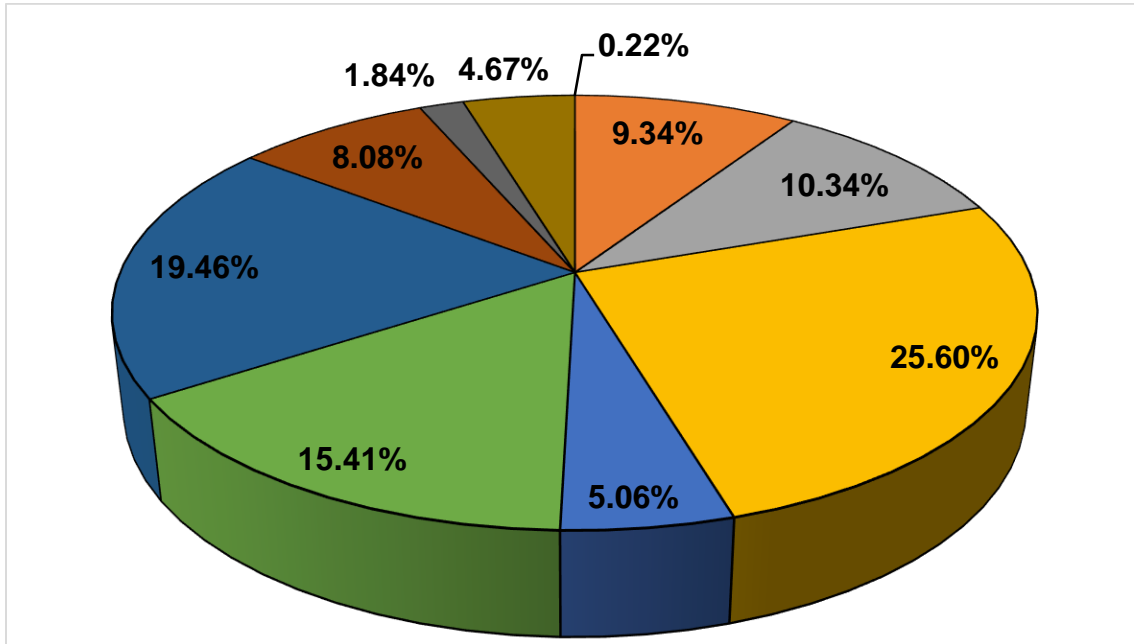


Gráfico No. 2 (Mano de Obra).

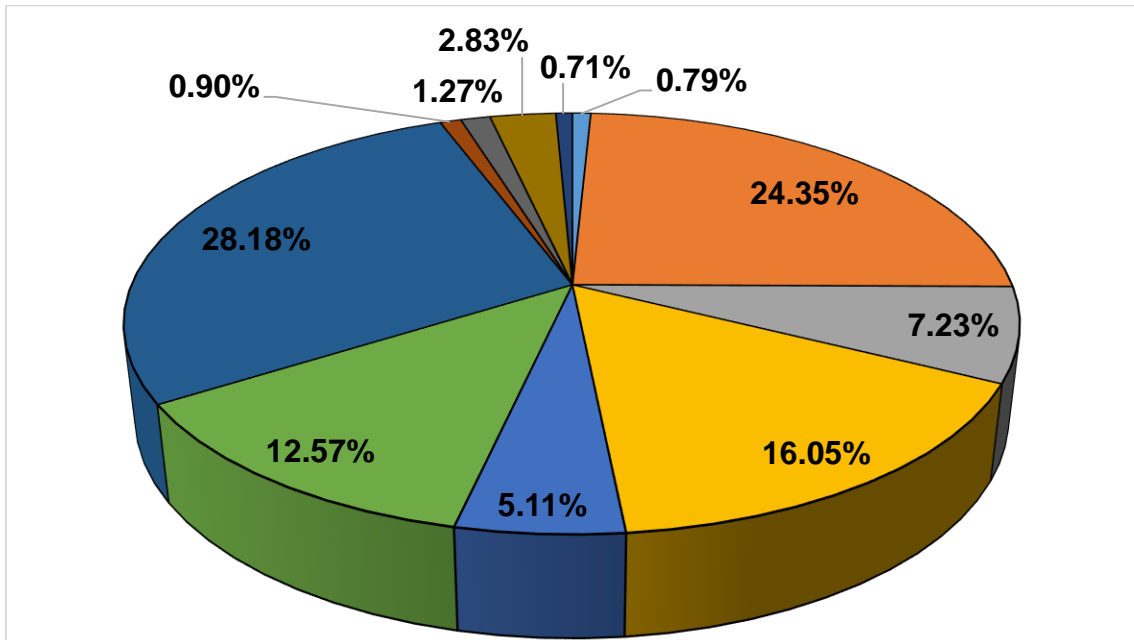
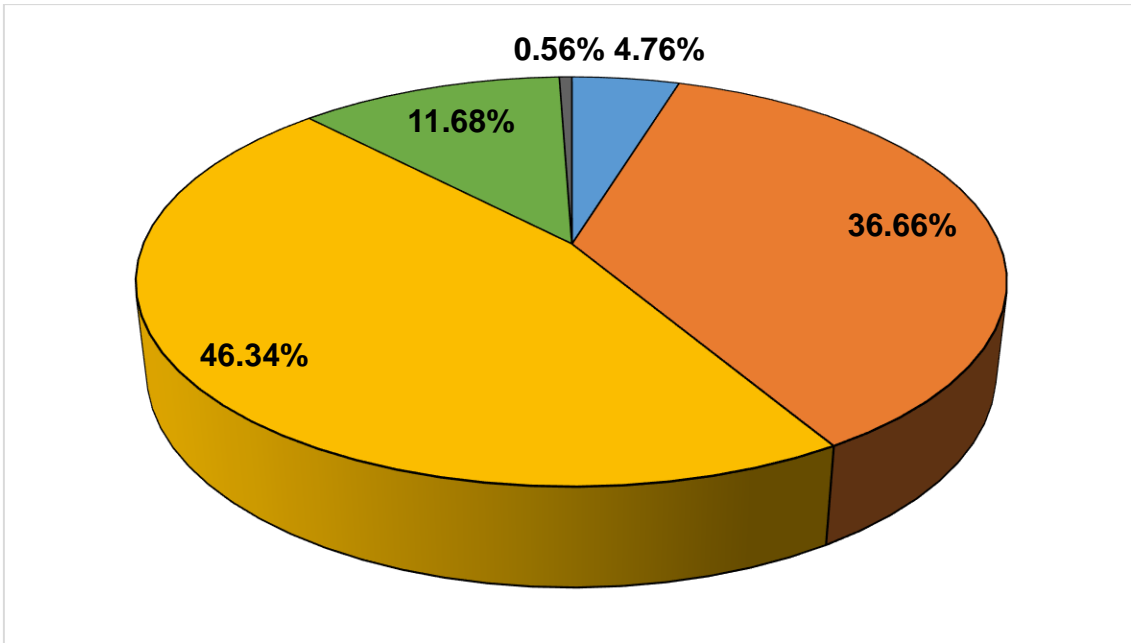


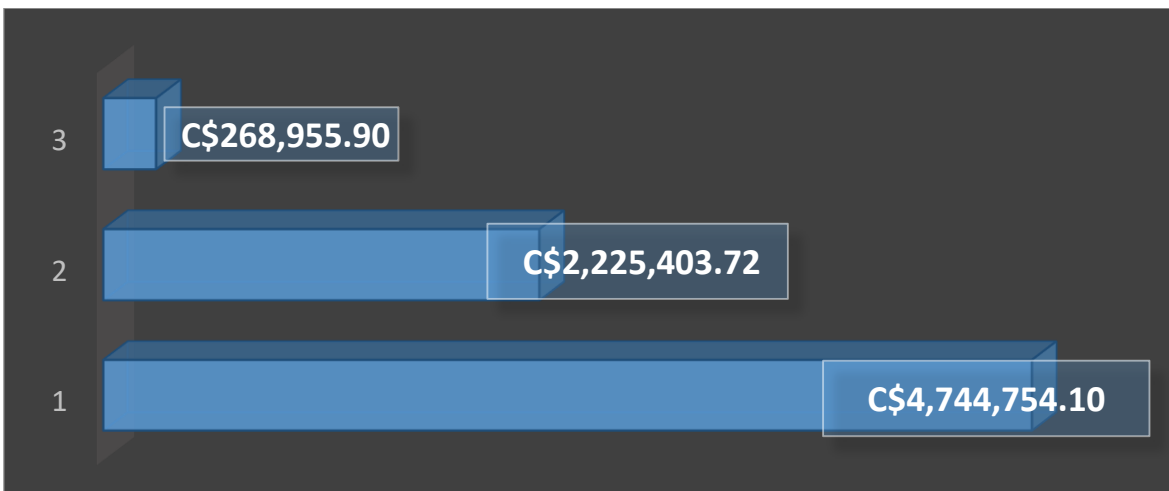
Gráfico No. 3 (Equipos).



CUADRO No. 19 – (Costos Directos Totales).

CONCEPTO	COSTO	PORCENTAJE
MATERIALES	C\$4,744,754.10	65.54%
MANO DE OBRA	C\$2,225,403.72	30.74%
EQUIPOS	C\$ 268,955.90	3.72%
TOTAL	C\$7,239,113.72	100.00%

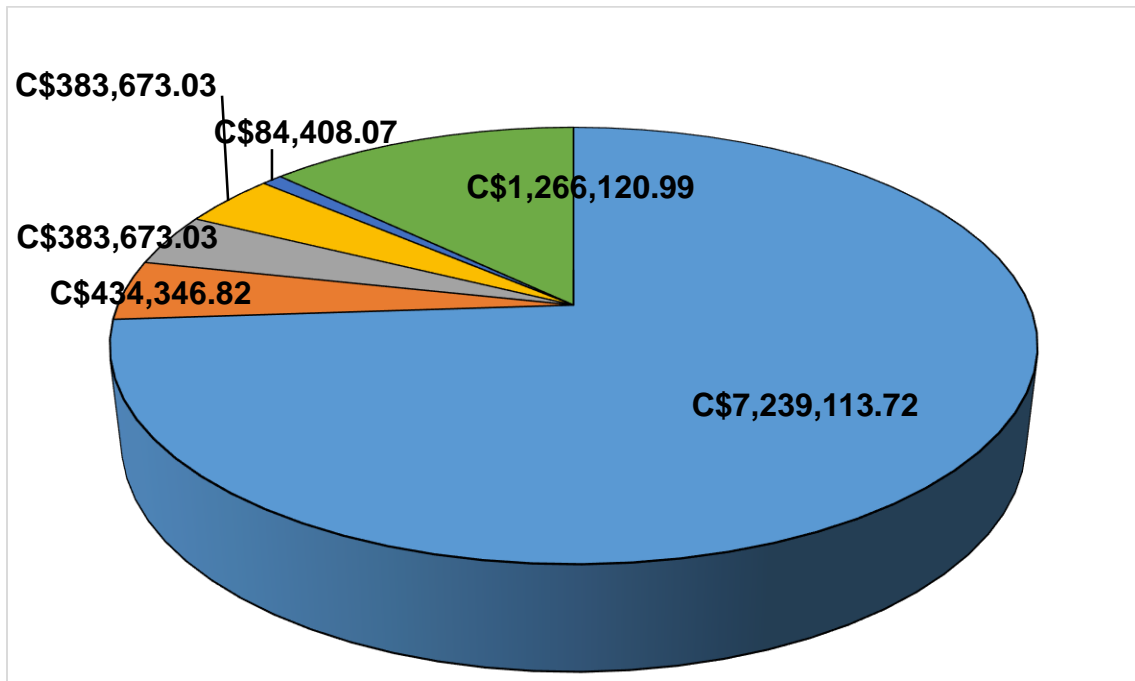
Gráfico No. 4 (Costos Directos Totales).



✓ **ALCANCES TOTALES DE LA OBRA.**
VER DETALLES EN CUADRO No. 18 (Costos)

COSTOS		
A. TOTAL DE COSTOS DIRECTOS		C\$ 7,239,113.72
B. TOTAL COSTOS INDIRECTOS (% A)	6%	C\$ 434,346.82
C. ADMINISTRACION (% A+B)	5%	C\$ 383,673.03
D. UTILIDAD (% DE A+B)	5%	C\$ 383,673.03
E. SUB TOTAL (A + B + C + D)		C\$ 8,440,806.60
F. IMPUESTO MUNICIPAL (1% E)	1%	C\$ 84,408.07
G. IVA (15%)	15%	C\$ 1,266,120.99
H. GRAN TOTAL DEL PROYECTO (E + F + G)		C\$ 9,791,335.65

Gráfico No. 5 (Alcances Totales de la Obra).



CAPITULO VII. PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE LA OBRA

7.1 GENERALIDADES

Es necesario definir que el proyecto tendrá únicamente restricciones físicas, o sea que una actividad dependerá de la ejecución de otra; por ejemplo, no se puede colocar la estructura metálica sin tener completado los cimientos en su totalidad. Además, la propuesta planteada no es la única, puede haber otras interpretaciones, el tiempo podría ser mayor o menor, lo importante aquí es determinar si el proyecto podrá realizarse en el tiempo estimado.

Para determinar el tiempo aproximado de una actividad se usarán factores de tiempo, se utilizarán los valores localizados en la norma de Rendimiento del FISE. A continuación, se brinda un ejemplo de Cálculo de Tiempo.

VER DETALLES EN ANEXOS.

✓ ACERO DE REFUERZO.

$$\text{TIEMPO} = \frac{\text{PESO DE ACERO DE REFUERZO}}{\text{RENDIMIENTO DIARIO} * \text{CANT. DE CUADRILLA}} = \frac{8843.86 \text{ Libras}}{186.63 \text{ Libras/dias} * 6}$$
$$= 8 \text{ dias}$$

✓ FORMALETA

$$\text{TIEMPO} = \frac{\text{METRAJE CUADRADO DE FORMALETA}}{\text{RENDIMIENTO DIARIO} * \text{CANT. DE CUADRILLA}} = \frac{160.54 \text{ m}^2}{8.4 \text{ m}^2/\text{dias} * 6}$$
$$= 4 \text{ dias}$$

✓ CONCRETO DE 3000 PSI.

$$\text{TIEMPO} = \frac{\text{VOLUMEN DE CONCRETO}}{\text{RENDIMIENTO DIARIO} * \text{CANT. DE CUADRILLA}} = \frac{50.89 \text{ m}^3}{1.5 \text{ m}^3/\text{dias} * 6}$$
$$= 5 \text{ dias}$$

En la siguiente tabla se puede observar el tiempo de cada sub-etapa del proyecto.

7.2 TABLA DE TIEMPOS DE ACTIVIDADES

CUADRO No. 20 – Tiempos de Actividades.

DESCRIPCION	UM	CANTIDAD	TIEMPO ESTIMADO (DIAS)
PRELIMINARES	M²		
LIMPIEZA INICIAL	M ²	795.46	4
TRAZO Y NIVELACION CON EQUIPO TOPOGRAFICO	M ²	640.02	3
FUNDACIONES	M³		
EXCAVACION ESTRUCTURAL PARA CIMENTACIONES	M ³	356.45	6
CARGAR TRASLADAR Y CLASIFICAR MATERIAL SOBRANTE DE EXCAVACION	M ³	463.39	3
DESALOJAR MATERIAL SOBRANTE DE EXCAVACION	M ³	296.68	4
RELLENO Y COMPACTACION	M ³	115.82	5
ALISTAR, ARMAR Y COLOCAR ACERO DESDE #2 HASTA EL #6 A615GR40 Y 60	LB	8,843.86	8
FORMALETA	M ²	160.54	4
CONCRETO DE 3000 PSI	M ³	50.89	5
PAREDES	M²		
PAREDES DE COVINTEC PARA CERRAMIENTO TIPO T-3	M ²	804.22	12
ESTRUCTURA DE ACERO A-36	KG		
PERNOS DE 1/2", INCLUYE DOBLE ROSCA Y ARANDELAS DE PRESION Y ARANDELA LISA, PERNOS DE 1/2", PLATINAS DE 12"X14"X3/8" Y 10"X10"X3/8" CON CUATRO PERFORACIONES DE 5/8", ESTRUCTURA METALICA PARA COLUMNAS A-36 (PERFIL W10x33), ESTRUCTURA METALICA DE ACERO A36 CON PERFILERIA LIGERA, ANGULARES DE 2"x2"x6"x1/8", ESTRUCTURA METALICA PARA CERCHAS DE TECHO TUBOS METALICOS DE 2"X2"X1/8" EN CUERDA INFERIOR Y CAJAS DE 2"X2"X3/32"EN CUERDAS SUPERIOR Y CELOSIAS METALICAS), ESTRUCTURA PARA TRAGALUZ EN CUBIERTA CON TUBOS METALICOS DE 3"X3"X1/8" Y 3"X3"X1/16", ANGULARES DE 4"X4"X2"X1/4" PARA UNION DE CERCHAS, ESTRUCTURA DE FIJACION PARA CUBIERTA DE TECHO CON PERLINES DE 2"x4"x1/8" Y 1 1/2"x3"x1/16", ANGULARES DE 2"X2"X2"X1/8" PARA CLAVADORES, PLATINAS PARA UNIONES EN CORDONES DE CERCHA, SAG ROD DE VARILLA DE 3/8". Y DOS MANOS DE PINTURA ANTICORROSIVA, 1 ANTES DE INSTALAR Y 1 DESPUES DE INSTALADA LA ESTRUCTURA.	KG	19,173.50	22

TECHOS Y FASCIAS	M²	CANTIDAD	TIEMPO ESTIMADO (DIAS)
CUBIERTA DE LAMINA DE ZINC CORRIGADO CAL. 26 STD	M ²	601.61	12
CUMBRERA PARA TECHO SUPERIOR DE LAMINA LISA CAL. 26	M	34.40	0.5
FASCIA DE DENSGLASS DE 30CM	M	55.24	3
FLASHING DE ZINC LISO CAL. 26 STD.	M	43.02	2
CANAL METALICO CON LAMINA TIPO POST COSECHA SOBRE ESTRUCTURA METALICA DE TUBO CUADRADO DE 1"X1"	M	71.40	4
PISOS Y AZULEJOS	M²		
CASCOTE DE 3" CON MALLA ELECTROSOLDADA	M ²	628.19	4
RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL SELECTO DE HASTA 15 CM DE ESPESOR	M ²	628.19	6
MORTERO PARA NIVELACION DE CASCOTE	M ²	628.19	3
RECUBRIMIENTO DE PISO CERAMICO LISO Y ANTIDERRAPANTE	M ²	628.19	12
AZULEJO EN BAÑOS	M ²	47.68	2
ACABADOS	M²		
REPELLO EN PAREDES Y JAMBAS DE COVINTEC.	M ²	1,466.60	12
AFINAR PAREDES Y JAMBAS REPELLADAS	M ²	1,466.60	8
CIELO RASO DE GYPSUM CON PENDIENTE	M ²	488.40	14
CIELO RASO ACUSTICO CON TABLILLAS DE 1"x3"	M ²	87.29	4
FRONTON INTERIOR DE GYPSUM EN PARTE SUPERIOR DE ALTAR	M ²	17.00	2
FRONTON DE DUROCK SOBRE ESTRUCTURA METALICA	M ²	14.48	2
COLUMNAS FALSAS CON FORRO DE DUROCK EN FRONTON	CU	2.00	4
FORRO DE DUROCK EN COLUMNAS LATERALES	CU	26.00	7
FORRO DE DUROCK CON VINIL SOBRE PAREDES FRONTALES	M ²	49.50	4
ENCHAPE DE PIEDRA TEXTURIZADA EN FACHADA FRONTAL	M ²	24.00	3
MOLDURA DE DUROCK DE 10x20cm EN CORNIZA	M	75.20	0.5
DETALLE SUPERIOR EN FACHADA CON FORMA DE DENTELLON	CU	4.00	0.5
TEXTO MODELADO EN LAMINA INOXIDABLE	GLB	1.00	2
SUMINISTRO E INSTALACION DE LAMINA DE POLICARBONATO LISA TIPO LEXAN DE 10mm DE 88% DE TRASLUCIDEZ	M ²	10.00	3
TUBOS METALICOS PARA CERCA PERIMETRAL CON ACABADO AUTOMOTRIZ	M	56.00	5
PARTICIONES DE LAMINA INOXIDABLE SOPORTADAS EN ESTRUCTURA METALICA EN SERVICIOS SANITARIOS	M ²	8.24	3
AREA VERDE	M ²	2.50	2
SELLADOR	M ²	1,466.60	5

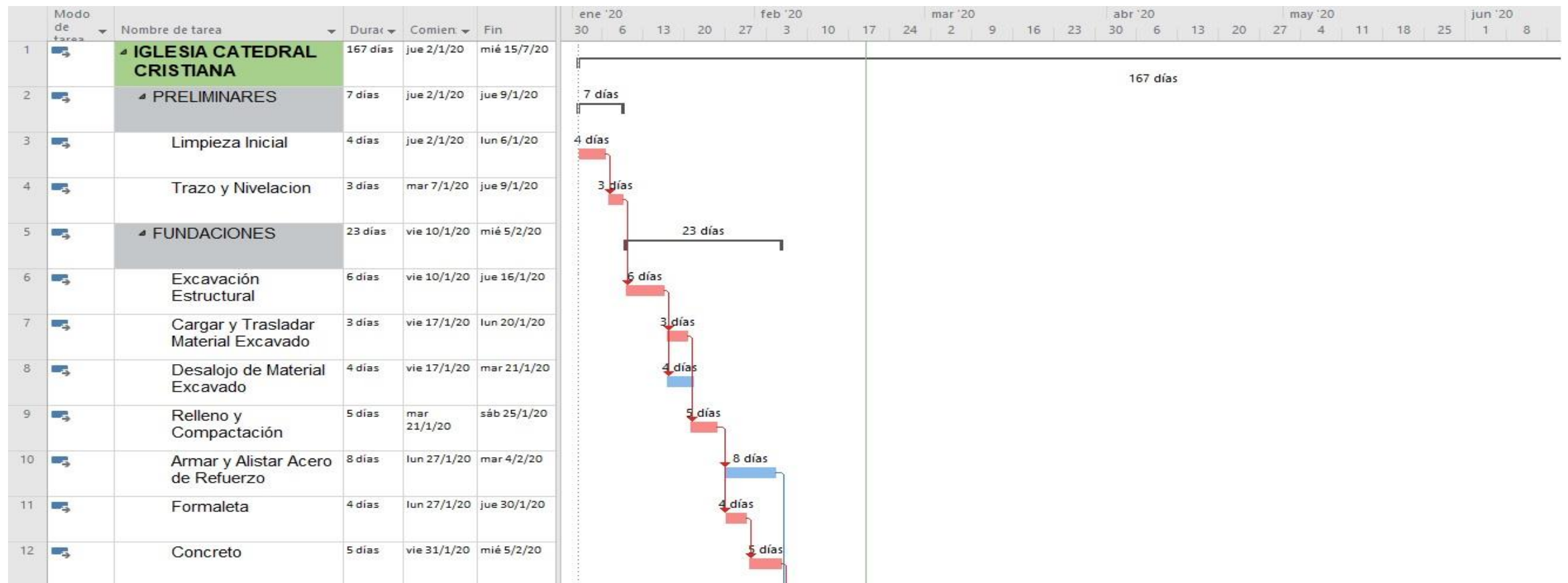
ACABADOS	M²	CANTIDAD	TIEMPO ESTIMADO (DIAS)
PINTURA	M ²	1,466.60	10
PINTURA EN CIELO RASO	M ²	501.56	2
LOGO 3D	GLB	1.00	1
LAMINA ACM EN PARED EXTERIOR	M ²	34.75	1
PUERTAS , PORTONES Y VENTANAS	CU		
PUERTA DE VIDRIO DE 12MM Y MARCO DE ALUMINIO	CU	1.00	12
PUERTA DE MADERA MACIZA	CU	3.00	
PUERTAS DE TAMBOR CON LAMINA METALICA PARA SERVICIOS SANITARIOS	CU	2.00	
PUERTAS DE LAMINA INOXIDABLE PARA SERVICIOS SANITARIOS	CU	3.00	
PORTONES METALICOS TIPO CORTINA ENROLLABLE	M ²	10.80	
HERRAJES PARA VENTANAS	M ²	50.34	
VENTANAS TIPO PERSIANA DE 0.6x1.4, CON REJILLA METALICA DE LAMINA EXPANDIDA PARA TRAGALUZ SUPERIOR	M ²	30.24	
VENTANAS DE VIDRIO DE 5 MM Y MARCO DE ALUMINIO TIPO CORREDIZAS DE 1.37x2.00m	M ²	49.32	
VENTANAS DE VIDRIO DE 5 MM Y MARCO DE ALUMINIO TIPO CORREDIZA DE 0.4x1.27m	M ³	1.02	
INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	M		
OBRAS CIVILES, INCLUYE EXCAVACION, CAMA DE ARENA, RELLENO Y COMPACTACION	GLB	1.00	14
TUBERÍA PVC DE 4" SDR - 41 CON ACCESORIOS	M	10.00	
TUBERÍA PVC DE 3" SDR - 41 CON ACCESORIOS	M	18.51	
TUBERÍA PVC DE 2" SDR-41 CON ACCESORIOS	M	6.00	
TUBERÍA PVC DE 1/2" SDR-13.5 CON ACCESORIOS.	M	31.70	
LLAVE DE CHORRO CROMADA DE 1/2"	CU	2.00	
INODORO (INCLUYE ACCESORIOS)	CU	3.00	
URINALES PARA HOMBRES (INCLUYE ACCESORIOS)	CU	3.00	
LAVAMANO (INCLUYE ACCESORIOS)	CU	6.00	
DRENAJE DE PISO	CU	2.00	
BAJANTE PLUBIAL DE 4" INCLUYE ACCESORIOS	M	70.00	
CAJA DE REGISTRO DE 0.8x0.8	CU	1.00	
INSTALACIONES ELÉCTRICAS	GLB		
OBRAS CIVILES, INCLUYE EXCAVACION, CAMA DE ARENA, RELLENO Y COMPACTACION	M	15.00	26
CORTE Y SELLADO DE PARED PARA TOMACORRIENTES Y APAGADORES	M	17.00	
CORTE Y SELLADO DE PARED PARA PANEL	M	20.00	

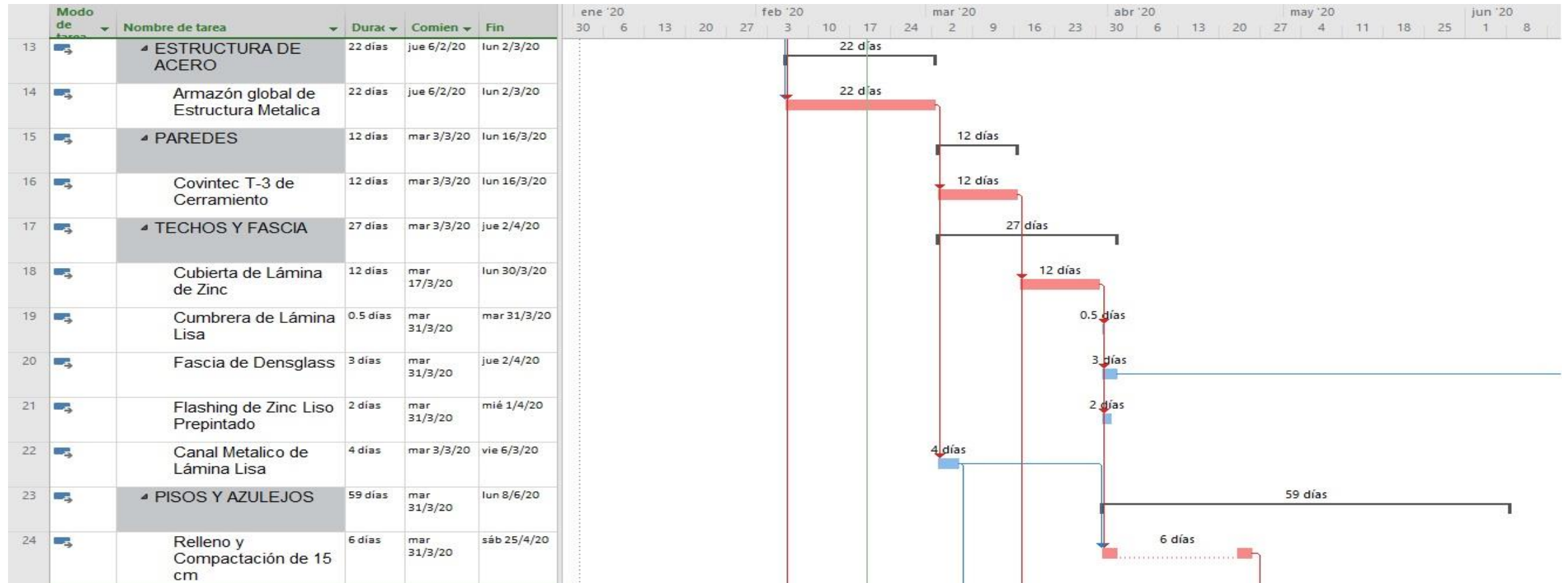
INSTALACIONES ELÉCTRICAS	GLB	CANTIDAD	TIEMPO ESTIMADO (DIAS)
PANEL PRINCIPAL TIPO MONOFASICO 24 ESPACIOS, 120/240 VOLTIOS, BARRA DE 225 AMPERIOS	CU	1.00	
BREACKER CH 120/220V 15A	CU	11.00	
BREACKER CH 120/220V 20A	CU	1.00	
BREACKER CH 120/220V 100A	CU	1.00	
BREACKER CORTADOR PRINCIPAL CH 120/220V 2X125A	CU	1.00	
SUMINISTRAR E INSTALAR TUBO Y CONECTOR EMT Ø 1/2".	M	6.00	
SUMINISTRAR E INSTALAR VARILLA COPPERWELD 5' X 1/2" INLCUYE CONECTOR	CU	1.00	
SUMINISTRAR E INSTALAR ALAMBRE SÓLIDO THHN N° 8 AWG.	M	20.00	
SUMINISTRAR Y APLICAR SAL BRUTA MOLIDA.	LB	5.00	
SUMINISTRAR Y APLICAR CARBÓN VEGETAL TRITURADO.	BOLSA	2.00	
INSTALAR ROTULACIÓN EN EL PANEL P-1.	PTO	1.00	
SUMINISTRAR E INSTALAR CABLE DE COBRE TRÍPLEX # 6 AWG	M	6.00	
SUMINISTRAR E INSTALAR MUFAS EMT DE 1 1/4"	CU	1.00	
LAMPARA DECORATIVA DE LUJO TIPO CIRCULAR EMPOTRADA EN CIELO FALSO	PTO	23.00	
LAMPARAS 4X40 WATT DENTRO DE PLAFON (INCLUYE CABLES, TUBOS PVC Y ACCESORIOS)	PTO	49.00	
PORTALAMPARAS CON OJO DE BUEY (INCLUYE CABLES, TUBOS PVC Y ACCESORIOS)	PTO	8.00	
LAMPARAS DE EXTERIORES (INCLUYE CABLE, TUBOS Y ACCESORIOS)	PTO	2.00	
TOMACORRIENTES DOBLE POLARIZADOS (INCLUYE CABLE, TUBOS Y ACCESORIOS)	PTO	20.00	
TOMACORRIENTES PARA AIRE ACONDICIONADO	PTO	5.00	
TOMAS PARA TV(INCLUYE CABLE, TUBOS Y ACCESORIOS)	PTO	4.00	
LIMPIEZA FINAL	M²	CANTIDAD	TIEMPO ESTIMADO (DIAS)
LIMPIEZA FINAL Y ENTREGA	M²	795.46	3
VERIFICAR TIEMPOS DE OBRAS, EN LA HOJA DE PROGRAMACIÓN DEL PROYECTO.			

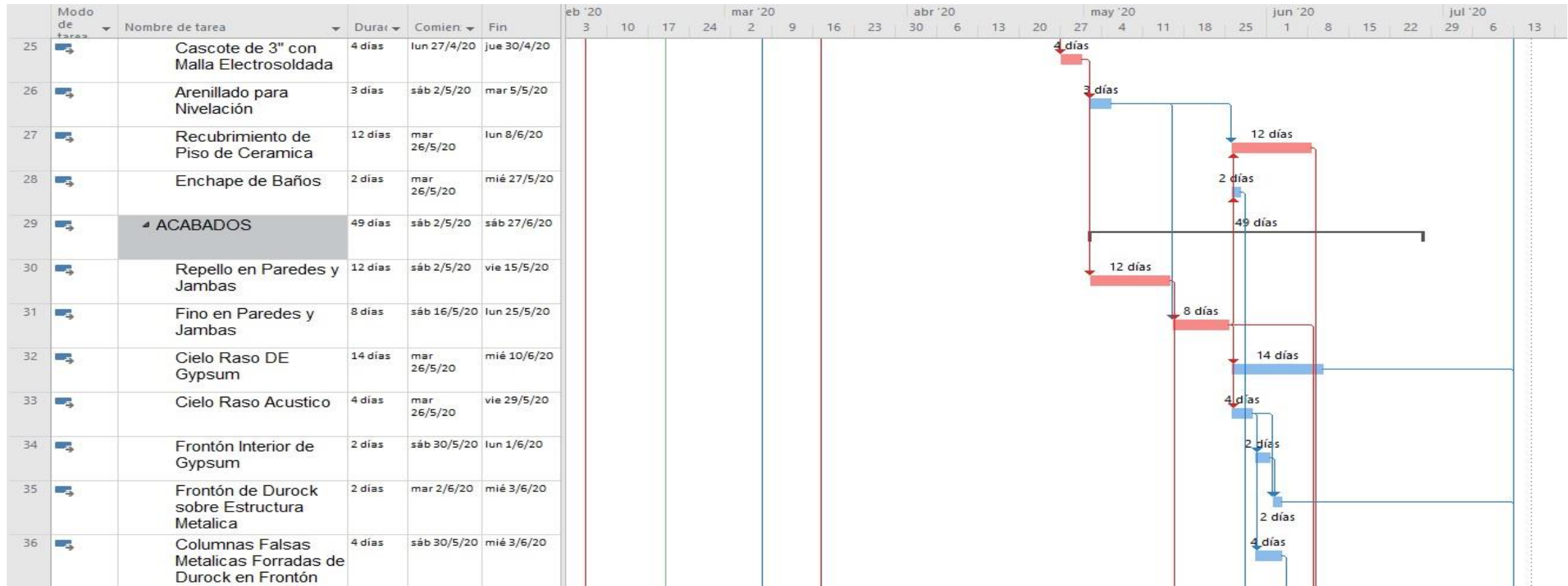
7.2.1 DIAGRAMA DE GANTT Y RUTA CRÍTICA

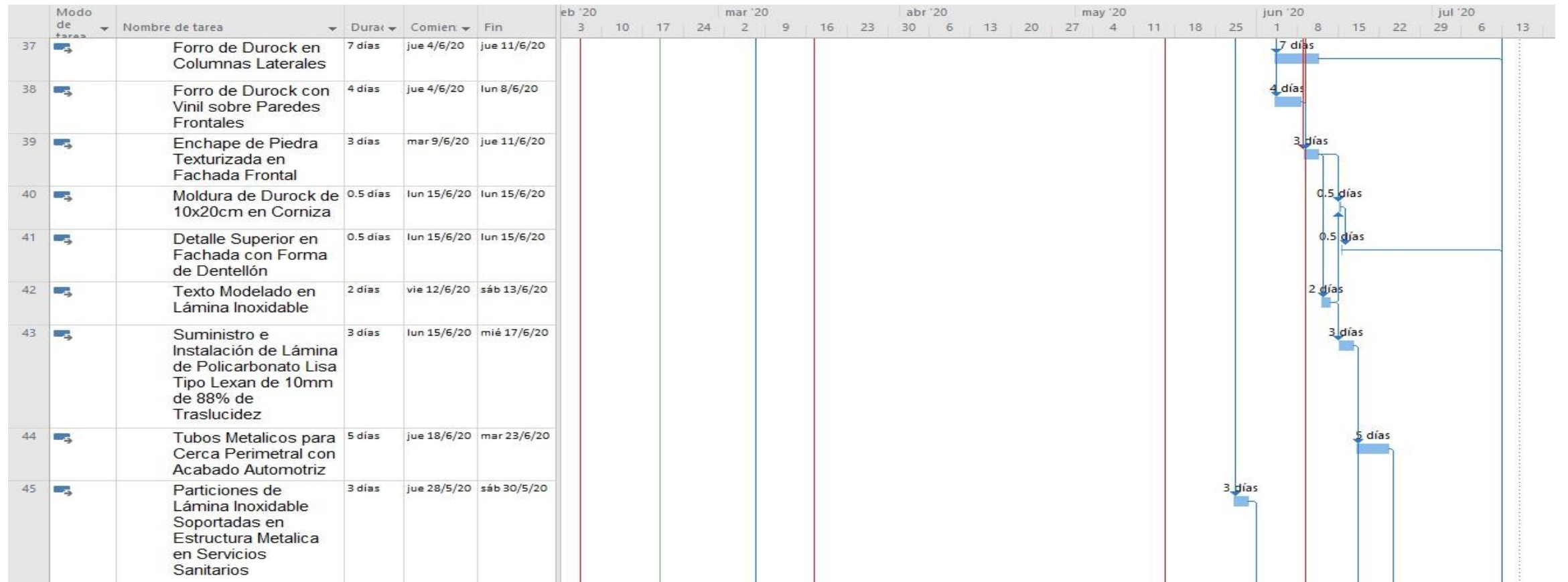
Los siguientes diagramas Gantt reflejan la duración de cada actividad partiendo de una fecha definida (2 de enero del 2020) y desarrollarse en un total de 167 días calendario, así como las actividades críticas y holguras del proyecto.

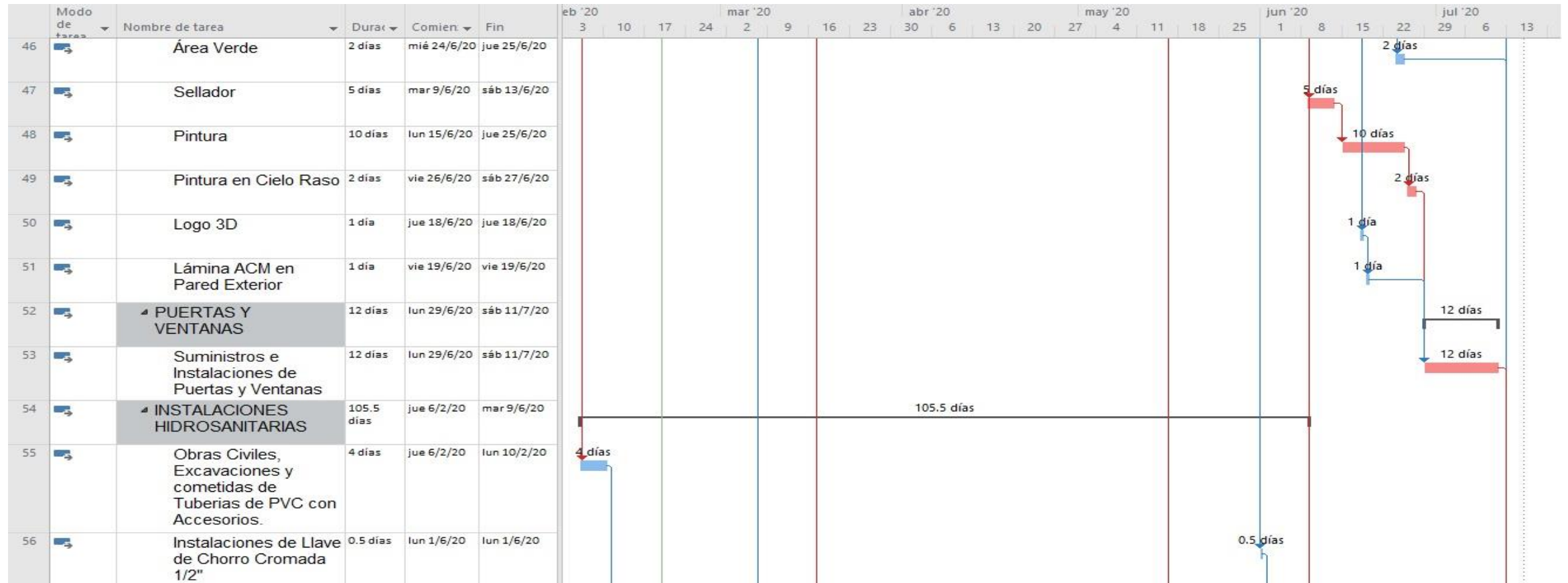
Figura No. 9 – Programación de Proyecto.

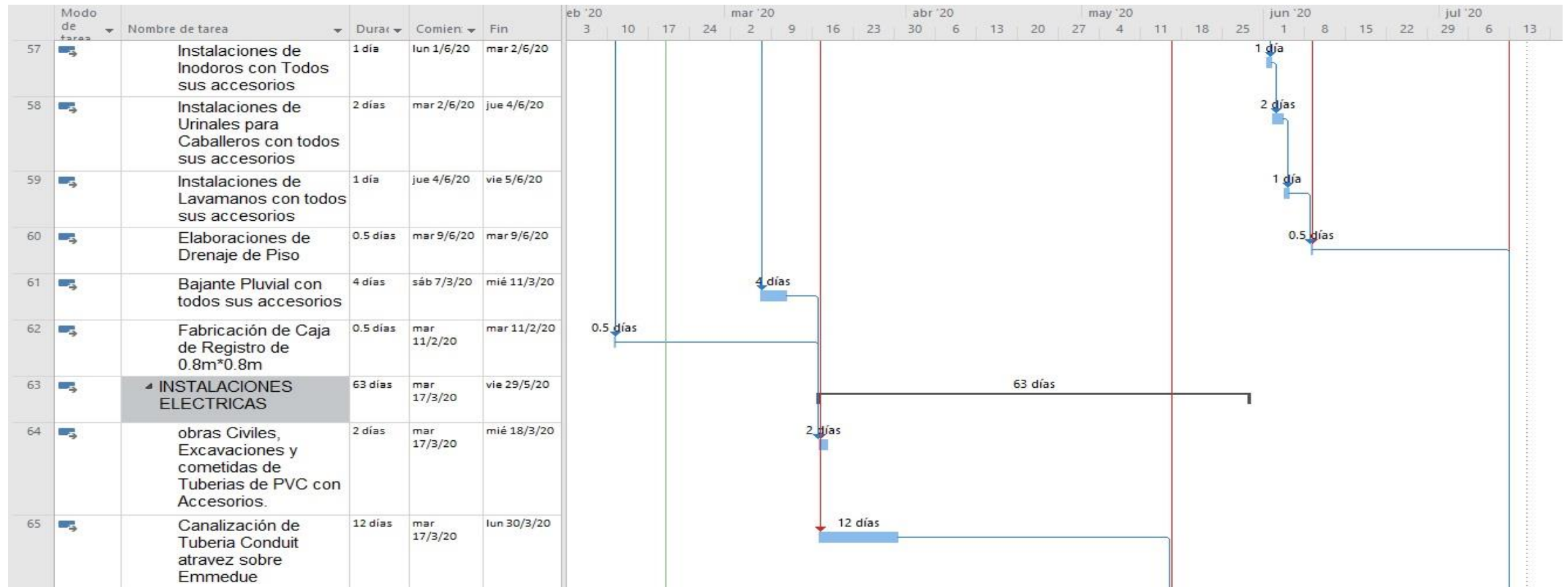


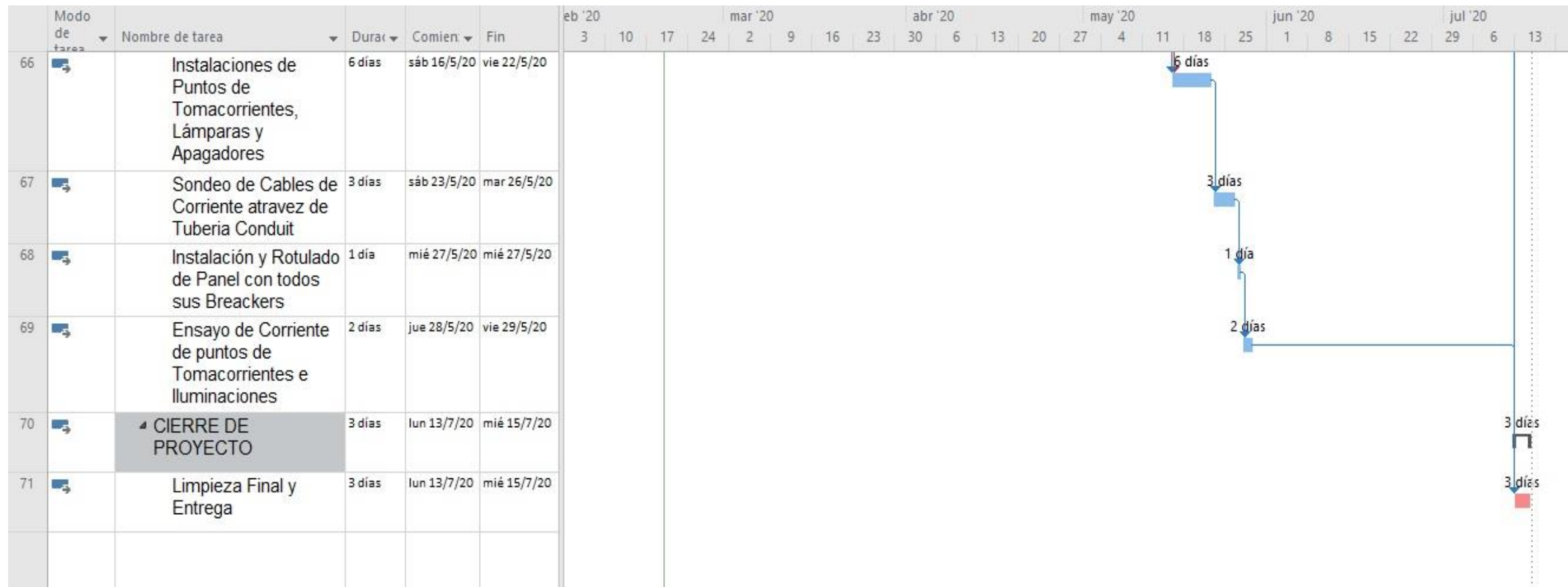












CAPITULO VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1 CONCLUSIONES

Se consiguió estimar las cantidades de obras, de igual manera los materiales a utilizar para cada Sub- Etapa, lo que nos permitió determinar los costos directos de cada una de estas.

Una vez obtenidos los costos directos de Mano de Obra, materiales y Equipos a utilizar de manera generalizada para todo el proyecto se obtuvo una cantidad total de C\$ 7,239,113.72 (Siete Millones, Doscientos treinta y nueve mil, Ciento trece con 72/100 Córdoba), con un valor de costos Indirectos del 6% del monto de costos directos totalizando una cantidad de C\$ 434.346.82 (Cuatrocientos treinta y cuatro mil, Trescientos cuarenta y seis con 82/100 Córdoba).

De igual manera se obtuvieron los costos de Administración y Utilidad, los cuales cada uno equivalen al 5% de la sumatoria de los costos directos e indirectos, cuyo monto equivale C\$ 383,673.03 (Trescientos ochenta y tres mil, Seiscientos setenta y tres con 3/100 Córdoba) para cada uno de estos dos.

Como Sub-Total de estos costos se tuvo una Cantidad de C\$ 8,440,806.60 (Ocho Millones, Cuatrocientos Cuarenta mil, Ochocientos seis con 60/100 Córdoba) cantidad que equivale a la sumatoria de las cuatro anteriores

Una vez obtenido este valor se extrae el valor del Impuesto, que equivale al 1%, obteniendo una cantidad de C\$ 84,408.07 (Ochenta y cuatro mil, Cuatrocientos ocho con 7/100 Córdoba) y el Impuesto sobre el Valor Agregado (IVA), equivalente al 15%, siendo este un monto de C\$ 1,266,120.99 (Un Millón, Doscientos sesenta y seis mil, Ciento Veinte con 99/100 Córdoba).

Sabiendo todo esto, se determinó que el proyecto Iglesia Catedral Cristiana tendrá un costo total de C\$ 9,789,270.70 (Nueve Millones, Setecientos ochenta y nueve mil, Doscientos setenta con 70/100 Córdoba).

Posteriormente se realizó la programación del proyecto, obteniendo un tiempo de duración de 167 días, este proceso se realizó en Project, describiendo de igual manera la ruta crítica correspondiente a la programación del proyecto.

8.2 RECOMENDACIONES

El uso correcto del presupuesto, estará ligada a una correcta administración de la empresa y este puede hacer uso de los fondos de la manera que considere beneficioso para ella.

Hacer uso de tablas de cálculo en el programa EXCEL, las cuales sirvan también para realizar el presupuesto de otros proyectos.

Durante el proceso de construcción se tiene que tomar en cuenta los siguientes aspectos para que den fruto lo planificado con lo ejecutado.

- ✓ Garantizar la continuidad en la gestión del proyecto siempre que sea posible. Los cambios de administración en el transcurso del proyecto pueden provocar retrasos.
- ✓ Establecer indicadores del rendimiento mensurables para garantizar que el personal cumplan con sus obligaciones en los plazos estipulados.
- ✓ Organizar revisiones formales del proyecto de forma periódica. Por ejemplo, fijar reuniones al final de cada etapa de desarrollo del sistema.
- ✓ Realizar un análisis de sensibilidad de los resultados reales para mejorar la eficacia de la planificación. Si los resultados no cumplen con las expectativas, es más fácil corregir el problema en los primeros meses de funcionamiento del sistema.
- ✓ Establecer planes de recuperación para acelerar la finalización de las tareas retrasadas.

CAPITULO IX. BIBLIOGRAFÍA

- ✓ Cartilla de la Construcción
- ✓ Costo y Tiempo en Edificaciones (Suárez Salazar).
- ✓ D. Nicolás Valdés “Manual del Ingeniero y Arquitecto” 2da Edición.
- ✓ Fondo de Inversión Social de Emergencias FISE “Catálogo de etapas y sub-etapas”.
- ✓ Norma de Rendimiento horario del FISE.
- ✓ Mario E. Chandías, “Introducción a la construcción de edificios” 3ra Edición.
- ✓ MESUNCO “Manual de Construcción” Versión Popular de Nicaragua.
- ✓ Ministerio de Transporte e Infraestructura MTI (2007).
- ✓ “Reglamento Nacional de Construcción (RNC-07)”.
- ✓ Norma APA
- ✓ Rodolfo Castillo Aristondo - Juan Sarmiento Soto. “Costos Directos e Indirectos en Construcción” Fondo Editorial CAPECO - Primera Edición

Páginas Web

- ✓ <https://issuu.com/gaqq/docs/manualmaestroconstrucor-12110421195>.
- ✓ <https://www.cuevadelcivil.com/2010/06/presupuesto-de-obra.html>.
- ✓ <http://www.geoenciclopedia.com/urbanizacion/>.
- ✓ https://www.deltaglobal.com.co/calculadora/cielo_sb_6.html.
- ✓ <https://www.deacero.com/es/products/clavo-2-5/>.

ANEXOS

Anexo No. 1 Dosificación de Concreto.

TIPO CONCR.	RESIST. p.s.i	MATERIALES				
		CEMENTO KG	ARENA M3	TRITUR. M3	AGUA LTR	PRODUCC. %
1:2:2	3500	420	0.67	0.67	250	5
1:2:3	3000	350	0.56	0.84	180	5
1:2:4	2500	300	0.48	0.95	170	5
1:3:4	2000	260	0.63	0.84	170	5
1:3:6	1500	210	0.5	1.00	160	5
1:2:3 IMP	3000	350	0.56	0.84	180	5
1:2:4 IMP	2500	300	0.48	0.95	170	5
CICLOPEO	---					

Anexo No. 2 Material para Cielo Raso y Paredes livianas.

CONSUMO DE MATERIALES PARA CALCULOS ESTIMATIVOS POR METRO CUADRADO EN CIELO RASO PLANO

DETALLE	MEDIDA	FACTOR
LAMINA DRYWALL	1,22X2,44	0,34
ANGULO	2,44 M	0,42
OMEGA	2,44 M	0,81
VIGUETA	2,44 M	0,56
TORNILLO LARGO	6 X 1"	8,6
TORNILLO CORTO	7 X 7/16"	11,5
CHAZO PUNTILLA	UNIDAD	1,64
MASILLA	CUÑETE	0,05
CINTA MALLA		
ADHESIVA	90 MTS	0,008
LIJA	PLIEGO	0,06
PINTURA BLANCA TIPO 2	GALON	0,05

MULTIPLICAR FACTOR POR METROS CUADRADOS REQUERIDOS

NOTA: LAS CANTIDADES SON APROXIMADAS Y DEBEN SER CORROBORADAS POR EL INSTALADOR

CONSUMO DE MATERIALES PARA CALCULOS ESTIMATIVOS POR METRO CUADRADO EN MURO DE DOBLE CARA

DETALLE	MEDIDA	FACTOR
LAMINA DRYWALL	1,22X2,44	0,69
PARAL	2,44 M	0,76
CANAL	2,44 M	0,34
TORNILLO LARGO	6 X 1"	23
TORNILLO CORTO	7 X 7/16"	2,8
CHAZO PUNTILLA	UNIDAD	2
MASILLA	CUÑETE	0,1
CINTA MALLA		
ADHESIVA	90 MTS	0,016
LIJA	PLIEGO	0,12
PINTURA BLANCA TIPO 2	GALON	0,1

MULTIPLICAR FACTOR POR METROS CUADRADOS REQUERIDOS

NOTA: LAS CANTIDADES SON APROXIMADAS Y DEBEN SER CORROBORADAS POR EL INSTALADOR. SE RECOMIENDA PARALES A 61 CM.

Anexo No. 3 Dosificación de Mortero.

Tipo de mortero	Materiales por m3		
	Cemento (kg)	Arena (m3)	Agua (L)
1:2	610	0,97	250
1:3	454	1,10	250
1:4	364	1,16	240
1:5	302	1,20	240
1:6	261	1,20	235

Anexo No. 4 Porcentajes de Desperdicio.

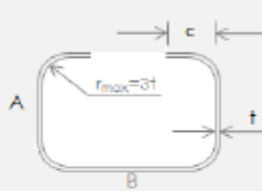
Los porcentajes de desperdicios se aplican a los materiales y mezclas elaboradas en las distintas etapas de una construcción. Los valores de éstos porcentajes de desperdicios varían de acuerdo al tipo de material, mano de obra calificada y equipo de instalación.

Lo cuál hace que estos porcentajes no sean considerados como una norma ya que cada empresa maneja sus propios porcentajes. A continuación se presentan porcentajes empleados a algunas mezclas y materiales:

CONCEPTO	% DE DESPERDICIO
CEMENTO	5
ARENA	30
GRAVA	15
AGUA	30
CONCRETO PARA FUNDACIONES	5
CONCRETO PARA COLUMNAS Y MUROS	4
CONCRETO PARA LOSAS	3
CONCRETO PARA VIGAS INTERMEDIAS	5
MORTERO PARA JUNTAS	30
MORTERO PARA ACABADOS	7
MORTERO PARA PISOS	10
LECHADA CEMENTO BLANCO	15
ESTRIBOS	2
VARILLAS CORRUGADAS	3
ALAMBRE DE AMARRE # 18	10
CLAVOS	30
BLOQUES	7
LADRILLO CUARTERON	10
LAMINAS LISAS PLYCEM	10
GYP SUM	5
PANEL W	3
PREFABRICADOS	2
LADRILLOS	5
CERAMICA	5
AZULEJO	5
FORMALETAS	20
ANDAMIOS	5
LAMINAS ONDULADAS PLYCEM	5
LAMINAS DE ZINC	2
TUBOS DE ACERO	2
TORNILLOS	5

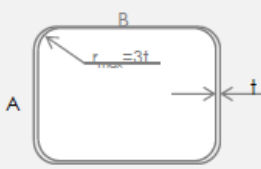
PESOS DE ELEMENTOS METÁLICOS

Anexo No. 5 Pesos de Perlins.

Dimensiones, Espesores y Pesos									
Dimensiones Externas (A x B)		Espesor (t)		Peso			Piezas por Paquete	Kgs por Paquete	Referencias
mm ⁽¹⁾	plg ⁽²⁾	mm	Kg/m	Lb/plg	Kg/Pieza	Lb/Pieza			
38 x 76	1-1/2 x 3	1,10	1,34	0,90	8,03	17,70	120	963,29	 <p>c=12 ±2mm</p> <p>Propiedades Químicas Carbono: 0,18% max Silicio: 0,35% max Manganeso: 0,60% max Fosforo: 0,040% max Azufre: 0,040% max</p> <p>Propiedades Mecánicas Resistencia a la Tracción: 400 Mpa (min) Limite de Fluencia: 250 Mpa (min)</p>
38 x 76	1-1/2 x 3	1,20	1,46	0,98	8,76	19,31	120	1050,87	
38 x 76	1-1/2 x 3	1,35	1,64	1,10	9,85	21,90	120	1182,22	
38 x 76	1-1/2 x 3	1,50	1,82	1,23	10,95	24,13	120	1313,58	
38 x 76	1-1/2 x 3	2,38	2,89	1,95	17,37	38,29	120	2084,22	
38 x 76	1-1/2 x 3	3,17	3,86	2,59	23,13	51,00	120	2776,04	
50 x 70	2 x 3	1,20	1,65	1,11	9,91	21,84	112	1109,44	
50 x 70	2 x 3	1,50	2,06	1,39	12,38	27,30	112	1386,80	
50 x 100	2 x 4	1,10	1,78	1,19	10,66	23,50	80	852,75	
50 x 100	2 x 4	1,20	1,94	1,30	11,63	25,64	80	930,27	
50 x 100	2 x 4	1,35	2,18	1,47	13,08	28,84	80	1046,56	
50 x 100	2 x 4	1,50	2,42	1,63	14,54	32,05	80	1162,84	
50 x 100	2 x 4	2,00	3,23	2,17	19,38	42,73	80	1550,46	
50 x 100	2 x 4	2,27	3,67	2,46	22,00	48,49	80	1759,77	
50 x 100	2 x 4	2,38	3,84	2,58	23,06	50,84	80	1845,04	
50 x 100	2 x 4	3,00	4,85	3,26	29,07	64,09	80	2325,68	
50 x 100	2 x 4	3,17	5,12	3,44	30,72	67,72	80	2457,47	
50 x 100	2 x 4	4,50	7,27	4,88	43,61	96,14	80	3488,53	
50 x 125	2 x 5	1,35	2,46	1,66	14,78	32,58	64	945,78	
50 x 125	2 x 5	1,50	2,74	1,84	16,42	36,20	64	1050,87	
50 x 125	2 x 5	2,27	4,14	2,78	24,85	54,78	64	1590,31	
50 x 125	2 x 5	2,38	4,34	2,92	26,05	57,44	64	1667,37	
50 x 125	2 x 5	3,00	5,47	3,68	32,84	72,40	64	2101,73	
50 x 125	2 x 5	3,17	5,78	3,89	34,70	76,50	64	2220,83	
50 x 125	2 x 5	4,50	8,30	5,58	49,80	109,78	64	3187,05	
50 x 150	2 x 6	1,35	2,73	1,84	16,39	36,14	48	786,86	
50 x 150	2 x 6	1,50	3,04	2,04	18,21	40,16	48	874,29	
50 x 150	2 x 6	2,00	4,05	2,72	24,29	53,54	48	1165,71	
50 x 150	2 x 6	2,27	4,59	3,09	27,56	60,77	48	1323,09	
50 x 150	2 x 6	2,38	4,82	3,24	28,90	63,71	48	1387,20	
50 x 150	2 x 6	3,00	6,07	4,08	36,43	80,31	48	1748,57	
50 x 150	2 x 6	3,17	6,42	4,31	38,49	84,86	48	1847,66	
50 x 150	2 x 6	4,50	9,11	6,12	54,64	120,47	48	2622,86	
50 x 175	2 x 7	1,50	3,35	2,25	20,10	44,31	48	964,73	
50 x 175	2 x 7	2,00	4,47	3,00	26,80	59,08	48	1286,30	
50 x 175	2 x 7	2,27	5,07	3,41	30,42	67,05	48	1459,96	
50 x 175	2 x 7	2,38	5,31	3,57	31,89	70,30	48	1530,70	
50 x 175	2 x 7	3,00	6,70	4,50	40,20	88,62	48	1929,46	
50 x 175	2 x 7	3,17	7,08	4,76	42,47	93,64	48	2038,79	
50 x 175	2 x 7	4,50	10,05	6,75	60,30	132,93	48	2894,19	
50 x 200	2 x 8	1,50	3,66	2,46	21,98	48,46	32	703,45	
50 x 200	2 x 8	2,00	4,89	3,28	29,31	64,62	32	937,93	
50 x 200	2 x 8	2,27	5,54	3,73	33,27	73,34	32	1064,55	
50 x 200	2 x 8	2,38	5,81	3,91	34,88	76,89	32	1116,14	
50 x 200	2 x 8	3,00	7,33	4,92	43,97	96,93	32	1406,90	
50 x 200	2 x 8	3,17	7,74	5,20	46,46	102,42	32	1486,62	
50 x 200	2 x 8	4,50	10,99	7,39	65,95	145,39	32	2110,34	
50 x 250	2 x 10	2,38	6,81	4,58	40,86	90,08	32	1307,48	
50 x 250	2 x 10	3,17	9,07	6,09	54,42	119,98	32	1741,47	

Anexo No. 6 Tabla de Tubos Cuadrados

Dimensiones, Espesores y Pesos										
Dimensiones Externas (A x B)		Espesor (f)		Peso			Piezas por Paquete	Kgs por Paquete	Referencias	
mm ⁽¹⁾	plg ⁽²⁾	mm	Kg/m	Lb/pie	Kg/Pieza	Lb/Pieza				
13 x 13	1/2 x 1/2	1,20	0,48	0,32	2,87	6,33	180	516,82		
19 x 19	3/4 x 3/4	1,20	0,68	0,46	4,08	8,99	180	733,88		
19 x 19	3/4 x 3/4	1,50	0,85	0,57	5,10	11,24	180	917,35		
19 x 19	3/4 x 3/4	1,80	1,02	0,68	6,12	13,48	180	1100,82		
25 x 25	1 x 1	1,20	0,89	0,60	5,37	11,84	100	536,92		
25 x 25	1 x 1	1,50	1,11	0,75	6,68	14,74	100	668,45		
25 x 25	1 x 1	1,80	1,33	0,90	8,00	17,64	100	799,99		
32 x 32	1-1/4 x 1-1/4	1,20	1,15	0,77	6,89	15,19	100	689,09		
32 x 32	1-1/4 x 1-1/4	1,50	1,44	0,96	8,61	18,99	100	861,36		
32 x 32	1-1/4 x 1-1/4	1,80	1,69	1,13	10,12	22,31	100	1012,10		
32 x 32	1-1/4 x 1-1/4	2,00	1,87	1,26	11,25	24,79	100	1124,56		
38 x 38	1-1/2 x 1-1/2	1,20	1,39	0,93	8,33	18,36	100	832,65		
38 x 38	1-1/2 x 1-1/2	1,50	1,73	1,17	10,41	22,95	100	1040,82		
38 x 38	1-1/2 x 1-1/2	1,80	2,06	1,39	12,38	27,30	100	1238,21		
38 x 38	1-1/2 x 1-1/2	2,00	2,29	1,54	13,76	30,33	100	1375,79		
38 x 38	1-1/2 x 1-1/2	2,38	2,73	1,83	16,37	36,09	100	1637,19		
50 x 50	2 x 2	1,20	1,87	1,25	11,20	24,69	100	1119,77		
50 x 50	2 x 2	1,50	2,33	1,57	14,00	30,86	100	1399,72		
50 x 50	2 x 2	1,80	2,78	1,87	16,69	36,79	100	1668,89		
50 x 50	2 x 2	2,00	3,09	2,08	18,54	40,88	100	1854,33		
50 x 50	2 x 2	2,38	3,65	2,46	21,92	48,33	100	2192,41		
50 x 50	2 x 2	3,17	4,80	3,23	28,82	63,54	100	2882,22		
71 x 71	3 x 3	1,20	2,61	1,75	15,65	34,50	42	657,22		
71 x 71	3 x 3	1,50	3,26	2,19	19,56	43,12	42	821,53		
71 x 71	3 x 3	1,80	3,89	2,62	23,36	51,51	42	981,31		
71 x 71	3 x 3	2,38	5,13	3,44	30,75	67,79	42	1291,53		
71 x 71	3 x 3	3,17	6,79	4,57	40,77	89,88	42	1712,27		
92 x 92	4 x 4	1,50	4,29	2,88	25,75	56,77	25	643,78		
92 x 92	4 x 4	1,80	5,11	3,44	30,69	67,65	25	767,15		
92 x 92	4 x 4	2,38	6,71	4,51	40,29	88,82	25	1007,23		
92 x 92	4 x 4	3,17	8,82	5,92	52,90	116,63	25	1322,60		



NORMA DE FABRICACION ASTM A500 Gr B
Propiedades Químicas
 Carbono: 0.26% max
 Silicio: 0.35% max
 Manganeso: 1.35% max
 Fósforo: 0.035% max
 Azufre: 0.035% max
Propiedades Mecánicas
 Resistencia a la Tracción: 400 Mpa
 Límite de Fluencia: 317 Mpa
Tolerancias:
 -Dimension Externa
 Tubos ≤ 63.5mm [0.51mm]
 Tubos > 63.5mm ≤ 88.9mm [0.64mm]
 Tubos > 88.9mm ≤ 139.7mm [0.76mm]
 -Espesor de la pared (f)

Anexo No. 7 Tabla de Angula

ÁNGULOS DE LADOS IGUALES						
MEDIDA ESTÁNDAR		PESO		ÁREA		
plg	mm	kg/m	pza 6.1 m	cm ²		
1/8"	3/4"	3.18	19.05	0.88	5.368	1.11
	1"		25.4	1.19	7.259	1.52
	1 1/4"		31.75	1.5	9.15	1.93
	1 1/2"		38.1	1.83	11.163	2.34
	1 3/4"		44.45	2.14	13.054	2.74
	2"		50.8	2.46	15.006	3.1
3/16"	1"	4.76	25.4	1.73	10.553	2.21
	1 1/4"		31.75	2.2	13.42	2.79
	1 1/2"		38.1	2.68	16.348	3.43
	1 3/4"		44.45	3.15	19.215	4.03
	2"		50.8	3.63	22.143	4.61
	2 1/2"		63.5	4.61	28.121	5.81
	3"		76.2	5.52	33.672	7.03
	3 1/2"		88.9	6.55	39.955	8.36
1/4"	1"	6.35	25.4	2.22	13.542	2.8
	1 1/4"		31.75	2.86	17.446	3.72
	1 1/2"		38.1	3.48	21.228	4.4
	1 3/4"		44.45	4.12	25.132	5.2
	2"		50.8	4.75	28.975	6.06
	2 1/2"		63.5	6.1	37.21	7.68
	3"		76.2	7.29	44.469	9.29
	3 1/2"		88.9	8.63	52.643	10.9
	4"		101.6	9.82	59.902	12.52

ÁNGULOS DE LADOS DESIGUALES						
DIMENSIONES D X B		PESO		ÁREA		
plg	mm	kg/m	lb/pie	cm ²		
6 X 4 X 5/16	152.4 X 101.6 X 7.9	15.33	10.30			
6 X 4 X 3/8	152.4 X 101.6 X 9.5	18.30	12.30			
6 X 4 X 1/2	152.4 X 101.6 X 12.7	24.31	16.20			
6 X 4 X 5/8	152.4 X 101.6 X 15.9	29.76	20.00			
6 X 4 X 3/4	152.4 X 101.6 X 19	35.12	23.60			

ACERO	PUNTO DE CEDENCIA	RESISTENCIA A LA TENSION	% DE ELONGACIÓN	
A-36	36 KSI Mínimo	58 A 80 KSI	EN 8"	EN 2"
A-572-50	50 KSI Mínimo	65 KSI Mínimo	20 Min.	23 Min.
			18 Min.	21 Min.

Observación:
 1) El peso es de acuerdo a lo especificado en la norma ASTM-A-6
 2) El acero es de acuerdo a las normas ASTM-A-36 y Dual ASTM-A-36 / A-572 caso con las siguientes propiedades mecánicas.
Observación:
 (Tomar sólo como referencia) El peso está calculado con mediciones nominales nominales y considerando que un metro cúbico de acero roldado tiene un peso de 7850 kg.

TABLAS DE RENDIMIENTO DEL FISE.

Anexo No. 8 Rendimiento del Armado de Acero.

CODIGO	DESCRIPCION	U.M	NORMA DE TIEMPO HORARIA	NORMA DE RENDIMIENTO HORARIA	NORMA DE RENDIMIENTO (8 Hrs)	FUERZA DE TRABAJO	T A S A SALARIAL
7020000	ARMADURIA						
	Alistar, armar y colocar acero en vigas columnas, losas y muros, en aceros menor o igual al No. 4	kg	0.1157	8.64	69.12	1	9.63
	Alistar, armar y colocar aceros en vigas, columnas, locas y muros, en acero mayor al No. 4	kg	0.055	18.00	144	1	4.62
	Alistar, armar y colocar acero en zapatas y en acero menor o igual al No. 4.	kg	0.106	9.43	75.44	1	8.82
	Alistar, armar y colocar acero en zapatar y pedestales en acero mayor al No. 4	kg	0.0945	10.58	84.64	1	7.86

Anexo No. 9 Rendimiento de la Formaleta.

CODIGO	DESCRIPCION	U.M.	TIEMPO HORARIA	RENDIMIENTO HORARIA	RENDIMIENTO (8 Hrs)	TRABAJO	SALARIA
5030000	MOLDES EN ZAPATAS Y/O CIMIENTOS CORRIDOS Especificación: Hacer y colocar molde en zapata y/o cimientos corridos (viga asismica) con sus dos costados, rajado y canteado de madera, perforación, hechura y colocación de ligas de alambre y/o madera. Hacer y colocar estacas. Hacer y colocar soportes, riendas y todo lo necesario para la fijación completa y segura. La unidad de medida es el metro cuadrado de área de contacto.						
5030101	Hechura	M2	0.952	1.05	8.400	1,0 of	79.26
5030102	Colocación	M2	0.952	1.05	8.400	1,0 of	79.26
5030103	Desencofre y Limpieza	M2	0.190	5.25	42.000	1,0 of	15.85

Anexo No. 10 Rendimiento de Concreto

407010	FUNDIR ZAPATAS: Especificación: Fundir zapatas o bases de cualquier tipo de acuerdo a los tamaños siguientes:						
407011	Fundir zapata menor de 0,10 M3	c/u	0.59	1.70	13.60	1 ay	131,29/m3
407012	Fundir zapata mayores de 0,10 M3	M3	5.35	0.187	1.50	1 ay	1,193,58
407020	FUNDIR VIGAS ASISMICAS O ZAPATA CORRIDA: Especificación: Fundir vigas asismicas o zapatas corridas con secciones transversales de:						
407021	Fundir viga asímica de hasta 20x20 cm.	ML	0.26	3.806	30.45	1 ay	58.64
407022	Fundir viga asímica de hasta 30x30 cm.	ML	0.443	2.259	18.07	1 ay	98.80
407023	Fundir viga asímica de hasta 30x30 cm.	M3	4.54	0.22	1.76	1 ay	

TABLA DE PESO DE VARILLAS.

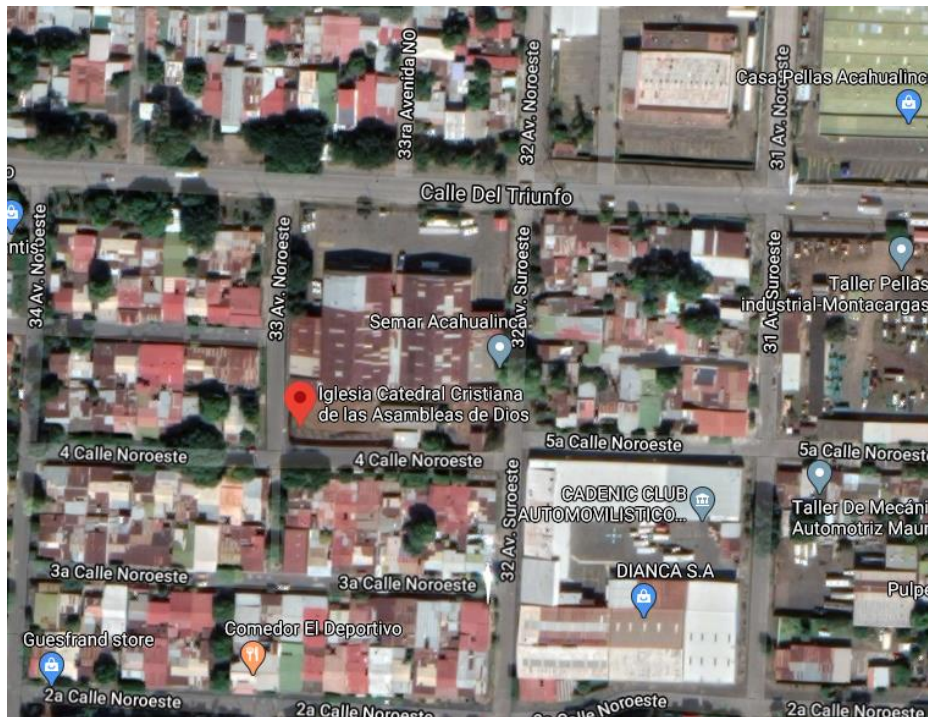
Anexo No. 10 Peso de Varilla Corrugada por metro.

Características técnicas

Número Desig.	Diám. Nominal	Diám. pulgadas	Perfm. mm	Peso Nominal kg/m	Área cm ²	Altura Mínima Corrugación mm	Ancho Máx. Cordón mm	Paso Máx. de Corrugación mm	Unidades por paquete		
									6 m	9 m	12 m
3	9,520	3/8	29,9	0,560	0,71	0,38	3,6	6,7	450	450	450
4	12,700	1/2	39,9	0,994	1,29	0,51	4,9	8,9	300	300	300
5	15,880	5/8	49,9	1,552	2,00	0,71	6,1	11,1	160	160	160
6	19,050	3/4	59,8	2,235	2,84	0,97	7,3	13,3	160	160	120
7	22,220	7/8	69,8	3,042	3,87	1,12	8,5	15,5	120	120	90
8	25,400	1	79,8	3,973	5,10	1,27	9,7	17,8	100	80	60
9	28,650	1 1/8	90,0	5,060	6,45	1,42	10,9	20,1	100	60	40
10	32,260	1 1/4	101,3	6,404	8,19	1,63	12,4	22,6	60	50	30
11	35,810	1 3/8	112,5	7,907	10,06	1,80	13,7	25,1	60	40	20

MAPA DE UBICACIÓN.

Anexo No. 11 Plano de Ubicación.



SET DE PLANOS