



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
Facultad de Tecnología de la Construcción

Monografía

**“PRESUPUESTO Y PROGRAMACION DE LA CONSTRUCCION DE TIENDA
CASTELLON, UBICADA EN CIUDAD JARDIN EN EL DISTRITO IV DE LA
CIUDAD DE MANAGUA”.**

Para optar al título de Ingeniero Civil

Elaborado por

Br. Isaac Israel Ortiz Blandón

Br. María Joaquina Villarreal Espinoza

Tutor

Ing. Keving Roberto Sánchez Rocha

Managua, octubre 2022

DEDICATORIA

Dedico este trabajo primeramente a Dios, quien me brindo la sabiduría, paciencia y fortaleza para culminar esta etapa de mi vida.

A mis padres Lesbia Elizabeth Espinoza, Arlen Jose Villarreal quienes han sido mi mayor motivación y me han acompañado a lo largo de mi vida, siendo un gran apoyo en todo momento. Depositando su entera confianza en mí y demostrando su amor corrigiendo mis faltas y celebrando mis triunfos. Es por ellos quien soy hoy.

María Joaquina Villarreal Espinoza

INDICE	
CAPITULO I. GENERALIDADES	1
1.1 INTRODUCCION	2
1.2 ANTECEDENTES	3
1.3 JUSTIFICACION	4
1.4 OBJETIVOS	5
1.4.1 Objetivo general:	5
1.4.2 Objetivo específico:	5
1.5 MARCO TEORICO	6
1.5.1 Costos	6
1.5.2 Costo indirecto	6
1.5.2.1 Indirectos de campo	6
1.5.2.2 Indirectos de operación	6
1.5.2.3 Utilidad	7
1.5.2.4 Financiamiento	7
1.5.2.5 Impuestos	7
1.5.2.6 Transporte y fletes	7
1.5.2.7 Administrativos	7
1.5.3 Costos directos	7
1.5.3.1 Take off	8
1.5.3.2 Mano de obra	8
1.5.3.3 Materiales de construcción	8
1.5.3.4 Equipos y herramientas	8
1.5.4 Catalogo de etapas y sub etapas	9
1.5.5 Proceso administrativo	10
1.5.5.1 Organización	10
1.5.5.2 Planificación	11
1.5.5.3 Control	11
1.5.5.4 Programación	11
1.5.6 Sistema constructivo o conceptos de obra	11
1.5.6.1 Concreto	11
1.5.6.2 Mortero	11
1.5.6.3 Acero de refuerzo	12

1.5.6.4 Estribos	12
1.5.6.5 Columnas y vigas	12
1.5.6.6 Vigas dinteles.....	12
1.5.6.7 Viga asísmica.....	12
1.5.6.8 Viga corona	12
1.5.6.9 Zapatas	12
1.5.6.10 Mampostería.....	13
1.5.6.11 Jambas	13
1.5.6.12 Formaleta.....	13
1.5.6.13 Flashing.....	13
1.5.6.14 Cascote.....	13
1.5.6.15 Repello.....	14
1.5.6.16 Cubierta de techo.....	14
1.6 DISEÑO METODOLOGICO.....	15
1.6.1 Tipo de investigación	15
1.6.2 Tipo de estudio.....	15
1.6.3 Según el enfoque de la investigación	15
1.6.4 Fuentes de investigación	15
1.6.5 Técnica de recolección de datos y análisis de información	15
1.6.6 Fase de estudio de campo.	16
1.6.6.1 Recopilación de información.....	16
1.6.6.2 Reconocimiento y análisis de la zona de estudios.....	16
1.6.6.3 Especificar el orden del proceso constructivo del proyecto a realizar.	16
1.6.6.4 Revisar en los planos	16
1.6.6.5 Revisar las especificaciones técnicas para la correcta utilización del tipo de materiales requeridos para la construcción.....	16
1.6.6.6 Determinar las cantidades de obras que se realizaran con ayuda de los planos.....	16
1.6.6.7 Determinar las cantidades de materiales para cada etapa de la obra.....	16
1.6.6.8 Realizar cotizaciones.....	16
1.6.6.9 Elaboración de la programación de las actividades de obra.....	17
CAPITULO II. CALCULO DE ALCANCES DE OBRA	18

2.1 DESCRIPCION DE LOS CALCULOS	19
2.1.1 Etapa 010: Preliminares	19
2.1.2 Etapa 020: Fundaciones	19
2.1.3 Etapa 030: Estructura de acero	32
2.1.4 Etapa 040: Estructuras de concreto	34
2.1.5 Etapa 050: Mampostería	39
2.1.6. Etapa 060: Techos y fascia	42
2.1.7 Etapa 070: Acabados	43
2.1.8 Etapa 080: Cielo rasos	44
2.1.9 Etapa 090: Pisos	44
2.1.10 Etapa 100: Paredes especiales	44
2.1.11. Etapa 110: Puertas y ventanas	46
2.1.12 Etapa 120: Obras metálicas	46
2.1.13 Etapa 130: Obras sanitarias	47
2.1.14 Etapa 140: Pintura	49
2.1.15 Etapa 150: Limpieza final	50
CAPITULO III. COSTOS DIRECTOS, INDIRECTOS Y UTILIDAD	51
3.1 COSTOS DIRECTOS	52
3.1.1 Costo unitario de materiales	52
3.1.2 Costos unitarios mano de obra	58
3.1.3 Costo unitario de transporte	61
3.1.4 Costo unitario de equipos	61
3.2 COSTOS INDIRECTO	61
3.3 UTILIDAD	63
CAPITULO IV. PROGRAMACION DE OBRA SEGÚN ETAPAS Y SUB ETAPAS	66
4.1 PROGRAMACION DE OBRA	67
4.1.1 Determinación de tiempos de ejecución de actividades	67
4.1.2 Determinación del número de cuadrillas	68
4.1.3 Programación en Microsoft Project	69
CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	75
5.1 CONCLUSIONES	76
5.2 RECOMENDACIONES	77
6.1 BIBLIOGRAFIA	79

CAPITULO I. GENERALIDADES

1.1 INTRODUCCION

En esta investigación se abordará a detalle los conceptos relacionados a los costos y programación de la construcción.

En términos generales, un presupuesto es una evaluación de un costo futuro, una estimación de costos de construcción es un intento de determinar el costo probable de algunas obras de construcción antes que el trabajo este hecho. Cuando se está preparado para construir un nuevo edificio, casa, habitación, etc. una de las primeras preguntas que nos hacemos es: ¿Cuánto va a costar todo esto? y ¿Cómo se puede determinar el costo total? Una cosa que es importante recordar es que el costo de construcción del edificio en sí, es sólo una parte del total del gasto. Realmente llevar a cabo la construcción es el mayor gasto en condiciones normales, pero hay otros gastos que son esenciales y no deben subestimarse.

Existen diferentes tipos de presupuestos en la industria de la construcción cada uno sirviendo a un propósito diferente. El tipo de estimación requerida en cualquier situación depende del mercado de aplicación definido por el constructor de la preparación del presupuesto, en este caso se trata del costo y presupuesto de la construcción de la tienda Castellón, ubicada en ciudad Jardín en el distrito IV de la ciudad de Managua, con el fin de proporcionar los datos que indicaran la forma en la que se ejecutará dicha obra.

1.2 ANTECEDENTES

El Mercado Oriental de Managua, fue construido a finales de los años cuarenta con apenas 80 m2, en un predio vacío donde estaba el molino.

La distribución de negocios nunca fue ordenada, los primeros establecimientos fueron por la parte norte con comercios como farmacias, fábricas alimenticias, billares, cantinas entre otros, que para los años 50 y 60 iban creciendo. En esas condiciones y con esas características, primero lentamente y después del terremoto de 1972 de forma acelerada.

Es el mercado más grande de Centro América y el más importante de Nicaragua, es un lugar congestionado y extremadamente arraigado a lo que los comerciantes han construido.

Este populoso centro comercial es el sustento de miles de familias y es uno de los lugares de compras más concurridos y en continua expansión.

Anteriormente en el lote donde se pretende construir la tienda Castellon era un terreno baldío y sin edificar. Debido al incremento del comercio y la buena ubicación del terreno, los dueños vieron la oportunidad de una buena inversión.

1.3 JUSTIFICACION

La construcción está íntimamente ligada al desarrollo de un país, siendo a la vez una herramienta cuando su objetivo es proveer servicios que respondan a las demandas específicas de la comunidad en este caso una tienda.

La construcción de la tienda Castellón es de índole privada con fines de lucro y tiene como propósito brindar un espacio para poder utilizar o alquilar el módulo donde se consiga almacenar y vender mercadería a nivel interno. La realización de esta, es importante ya que resulta más eficiente y eficaz la comercialización por medio de la ubicación que tendrá la tienda. En primera instancia el cliente se sentirá a gusto con el buen servicio y segundo con una agradable muestra de los productos, que le dará el espacio suficiente para tomar una decisión que cumpla con sus expectativas.

La importancia que tiene para la comunidad es de índole económica y social ya que contribuye al desarrollo tanto a nivel local como nacional, además se investiga la manera más segura buscando un ahorro económico.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo general:

Elaborar el presupuesto y programación de la construcción de la tienda Castellón, ubicada en ciudad jardín en el distrito IV de la ciudad de managua.

1.4.2 Objetivo específico:

1. Realizar el take off para la construcción de la tienda Castellón auxiliándonos del programa Microsoft Excel.
2. Determinar los costos unitarios de las actividades a realizar en la construcción de la tienda Castellón.
3. Elaborar la programación de la obra en el programa Microsoft Project según el catálogo de etapas y sub etapas del FISE.

1.5 MARCO TEORICO

Costo y presupuesto es parte de la ingeniería económica que aporta al perfil del ingeniero civil la capacidad para analizar y evaluar presupuestos para la realización de cualquier tipo de obra, sea pública o privada. Además, se considera como requisito para la comprensión de los criterios del análisis de costos para la elaboración de catálogo de conceptos, integración de precios unitarios y presupuestos de obra.

La estimación de costos y la elaboración de presupuestos, representan uno de los pasos más importantes en la planificación de obra. En cada una de las etapas de la construcción, el presupuesto es fundamental para la toma de decisiones.

1.5.1 Costos

Es la suma de todos los gastos que incurre una empresa para ejecución de una obra y se dividen en costos directos e indirectos.

1.5.2 Costo indirecto

Corresponde a los gastos generales necesarios para la ejecución de los trabajos no incluidos en los costos directos que realiza el contratista, tanto en sus oficinas centrales como en la obra. Los costos directos se expresan como un porcentaje del costo directo de cada concepto de trabajo.

1.5.2.1 Indirectos de campo

Representan todos aquellos costos de materiales, equipos o mano de obra de la empresa constructora que actúan como apoyo a la construcción. (Oficina provisional en la obra, maestros de obra en la obra, ingenieros, bodeguero etc.)

1.5.2.2 Indirectos de operación

Representan todos aquellos gastos propios de la empresa, requeridos para su funcionamiento como unidad de negocios que se asignan parcialmente a la obra

(gerente, administrador, alquiler de local etc). Normalmente se expresan como un porcentaje fijo de la suma de todos los costos anteriores.

1.5.2.3 Utilidad

La utilidad en una obra es la ganancia que tiene la empresa por realizar su trabajo. El margen de utilidad es un porcentaje de la suma de los costos directos e indirectos, son cálculos dinámicos que pueden variar debido a la dificultad de ejecución de la obra y a su ubicación geográfica (urbana o rural).

1.5.2.4 Financiamiento

Este es un factor de costo de vital importancia cuya imprevisión puede tener graves consecuencias en el resultado final de la obra y ocasionar pérdidas. Es la mezcla de recursos propios (capital social) y/o externos (instituciones) para cubrir los desembolsos que son necesarios en la realización de las actividades requeridas.

1.5.2.5 Impuestos

Los impuestos son tributos que cada empresa debe pagar al Estado para costear las necesidades colectivas.

1.5.2.6 Transporte y fletes

Representan todos aquellos servicios de transporte y/o fletes que se requieran para el traslado de material, equipo y personal de la obra.

1.5.2.7 Administrativos

Los costos administrativos son los recursos necesarios para las operaciones y manejos dentro de una empresa, son los gastos o costos que la empresa aplica para la realización de trámites y movimientos internos. Estos costos son manejados, reportados y distribuidos por los gerentes y administradores.

1.5.3 Costos directos

Los costos directos son aquellos que se pueden identificar de una forma razonable con los diferentes productos y/o servicios, de tal forma que es posible

cuantificarlos en la medida que se puede determinar de una manera objetiva e individual la cantidad consumida y el costo de los mismos.

Son todas aquellas erogaciones o gastos que se tiene que efectuar para construir la obra, tienen la particularidad de que casi siempre éstos se refieren a materiales, mano de obra, maquinaria y equipos que quedan físicamente incorporados a la obra terminada.

1.5.3.1 Take off

Son 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, Kilogramos y otras unidades de las cuales dependerá en gran parte el presupuesto. Esto facilita mantener un control de consumo de materiales al igual que los desperdicios estimados en el cálculo.

1.5.3.2 Mano de obra

Es el conjunto de trabajadores que intervienen directamente en la ejecución de todas las unidades de obra que se deben llevar a cabo para la realización de un proyecto. En general serán trabajadores con categoría laboral de peones, ayudantes, oficiales y encargados de obra.

1.5.3.3 Materiales de construcción

Son materias primas empleados en la fabricación de edificaciones y obras civiles. Sus características y propiedades son determinantes en la definición de las cualidades físicas de la construcción en sí, así como el método constructivo, equipos y mano de obra necesarios para desarrollarla.

1.5.3.4 Equipos y herramientas

Los equipos de construcción son aquellos que permiten realizar diferentes trabajos en el campo, para así después poder elevar los edificios, puentes u otros tipos de obras.

Se entiende como maquinarias livianas y manipulables, que se emplean principalmente en labores de movimientos de: tierras, excavaciones, además de obras de pavimentación, compactación, reparación y preparación de superficies, equipos de apoyos, elevación de cargas o colocación, compactación de concreto, entre otros.

Dentro de los equipos de maquinaria liviana se encuentran:

retroexcavadoras cargadoras, mini-excavadoras, mini cargadores todoterreno, mini cargadores compactos de orugas, minicargadores, alisadoras de pavimentos, cortadoras de hormigón, reglas y cerchas vibradoras, alisadoras de rodillos y vibradores de concreto

Las herramientas de construcción o herramientas de albañilería son aquellas que facilitan las tareas y los procesos que forman parte del trabajo propio del obrero constructor o albañil. Se trata de instrumentos indispensables y de gran utilidad para la labor cotidiana de los constructores.

1.5.4 Catalogo de etapas y sub etapas

El catálogo de etapas y subetapas es un documento donde se especifican conceptos a considerar que se determinan con la mayor precisión posible, así como las cantidades a realizar en cada concepto de obra. Los conceptos se obtienen a partir de los planos suministrados, que deben contener especificadas todas las cotas necesarias, además de detalles técnicos que se requieran para calcular las cantidades, globales y específicas.

Tabla 1. Etapas y sub etapas

ETAPAS/SUB ETAPAS	COSTOS DIRECTOS DE OBRA
010	Preliminares
020	Movimiento de tierra
030	Fundaciones
040	Estructuras de concreto
050	Mampostería
060	Techos y fascias
070	Acabados
080	Cielos rasos
090	Pisos
100	Particiones
110	Carpintería fina
120	Puertas
130	Ventanas
140	Obras metálicas
150	Obras sanitarias
160	Electricidad
170	Aire acondicionado
180	Obras misceláneas
190	Obras exteriores
200	Pintura
210	Limpieza final

Fuente catálogo de etapas y sub etapas, Fondo de inversión social de emergencia 2008

1.5.5 Proceso administrativo

1.5.5.1 Organización

La organización de una obra constituye una estructura jerarquizada, sujeta a una serie de reglas y normas de comportamiento que permiten alcanzar con eficacia y eficiencia los objetivos.

1.5.5.2 Planificación

La planificación de una obra es el proceso de definir, coordinar y determinar el orden en que deben realizarse las actividades con el fin de lograr la más eficiente y económica utilización de los equipos, elementos y recursos de que se dispone.

1.5.5.3 Control

Consiste en elaborar un sistema que permita al administrador medir, reportar y prevenir posibles variaciones en el tiempo o costo de la obra. Se encarga del establecimiento de sistemas que permitan detectar errores, causas y soluciones.

1.5.5.4 Programación

Es la elaboración de un plan más detallado, en el que se integran las diferentes actividades específicas del proyecto. Estas actividades se ordenan de manera sistemática y se le asignan una duración y una fecha de inicio y terminación. También se establecen relaciones entre las diferentes actividades, y las posibles restricciones existentes entre una y otras.

1.5.6 Sistema constructivo o conceptos de obra

1.5.6.1 Concreto

El concreto o hormigón es una mezcla de grava, arena, cemento y agua que al solidificarse constituye uno de los materiales de construcción más resistentes.

1.5.6.2 Mortero

El mortero es una mezcla homogénea producto de la unión de agua, arena y un aditivo (cemento, cal, tierra o yeso). Se puede utilizar para rellenar espacios entre bloques o revestimiento de paredes.

1.5.6.3 Acero de refuerzo

El acero de refuerzo es uno de los materiales vitales para una construcción, por lo general las necesidades del acero de refuerzo son especificadas en los diseños y en los planos de la construcción. Por su importancia en edificaciones, debe de estar comprobada y estudiada su calidad. El acero debe cumplir ciertas normas tales como: resistencia, ductilidad, límites físicos o químicos de la materia prima utilizada para su fabricación.

1.5.6.4 Estribos

Son aros de acero generalmente de diámetro pequeño, los cuales resisten los refuerzos de corte en vigas y columnas.

1.5.6.5 Columnas y vigas

Las columnas son un elemento estructural vertical que tiene la ventaja de minimizar el impacto de la estructura en el espacio. Las vigas se encargan de soportar los pesos específicamente de las losas y entrepisos de un edificio de manera equilibrada y equitativa.

1.5.6.6 Vigas dinteles

Son vigas que se apoya en los hombros o jambas y constituye el acabado de la parte superior de puertas y ventanas. Brindan soporte a las aberturas y transfieren esa carga de manera segura a las paredes o columnas de mampostería.

1.5.6.7 Viga asísmica

Elemento de concreto reforzado que va soterrado soportando las cargas de las paredes y su principal función es absorber las cargas sísmicas para proteger la construcción.

1.5.6.8 Viga corona

Elemento de concreto reforzado que va en la parte superior de paredes o muros debidamente unida con todas las columnas de concreto.

1.5.6.9 Zapatas

Son elementos reforzados o no, su función es anclar y transmitir las tensiones que genera una estructura al terreno sobre el que se encuentra. Se ubica en la base de la estructura y suele encontrarse como un prisma de concreto debajo de las columnas de la estructura.

1.5.6.10 Mampostería

La mampostería es un sistema constructivo tradicional, consiste en superponer bloques de concretos prefabricados, para la edificación de muros.

1.5.6.10.1 Mampostería reforzada

Las edificaciones de mampostería reforzada están compuestas con varillas de acero vertical y horizontalmente integrada mediante concreto fluido, de tal manera que los diferentes componentes actúen conjuntamente para resistir los esfuerzos.

1.5.6.11 Jambas

Se tratan de dos piezas verticales que colocadas en los dos lados de una puerta o de una ventana se ocupan de sostener el dintel, es decir la parte superior de esas mencionadas aberturas.

1.5.6.12 Formaleta

Son elementos que funcionan como molde temporales fabricados de madera, hierro u otros materiales en los que se vierte el concreto.

1.5.6.13 Flashing

Material delgado, colocado entre el techo y una pared para evitar la penetración de agua o proporcionar el drenaje de agua.

1.5.6.14 Cascote

Es un mortero de arena y cemento o concreto pobre que se aplica sobre el suelo compactado, nivelado y conformado en el área donde después se vaya a colocar el ladrillo de piso.

1.5.6.15 Repello

Capa de mortero o mezcla que se aplica a paredes, caras de columnas y vigas para evitar el paso de la humedad y para emparejar dichos elementos, tiene un espesor aproximado de 1cm.

1.5.6.16 Cubierta de techo

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

1.6 DISEÑO METODOLOGICO

1.6.1 Tipo de investigación

1.6.2 Tipo de estudio

En esta investigación el tipo de estudio va a hacer descriptivo ya que se van a detallar las etapas y sub etapas del proyecto.

1.6.3 Según el enfoque de la investigación

El enfoque de la investigación va a hacer de carácter cuantitativo ya que se determinará las cantidades de obras, cantidades de materiales y costos que se conlleva para la construcción de la tienda.

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.

1.6.4 Fuentes de investigación

Estamos utilizando fuentes primarias ya que entrevistamos al ingeniero residente de la obra y fuentes secundarias porque obtuvimos información de páginas web y en libros.

1.6.5 Técnica de recolección de datos y análisis de información

Las técnicas a utilizar son:

- Entrevista
- Observación
- Documentos

1.6.6 Fase de estudio de campo.

1.6.6.1 Recopilación de información.

Se recopilará toda la información necesaria para realizar los costos y programación de la obra tales como costos directos e indirectos, la planificación, diseños, etc.

1.6.6.2 Reconocimiento y análisis de la zona de estudios.

Se reconoció la zona de estudio haciendo uso de la topografía para saber las condiciones del terreno.

1.6.6.3 Especificar el orden del proceso constructivo del proyecto a realizar.

Por lo general este proceso se encuentra muy relacionado con las etapas y sub etapas del catálogo de obras.

1.6.6.4 Revisar en los planos

Revisar las medidas necesarias para determinar su dimensión y así obtener las cantidades de obras correctas de acuerdo a los planos constructivos.

1.6.6.5 Revisar las especificaciones técnicas para la correcta utilización del tipo de materiales requeridos para la construcción.

1.6.6.6 Determinar las cantidades de obras que se realizaran con ayuda de los planos.

1.6.6.7 Determinar las cantidades de materiales para cada etapa de la obra.

Realizaremos el take off para la obtención de las cantidades de materiales de la obra, mediante el método directo.

1.6.6.8 Realizar cotizaciones.

Realizar las cotizaciones de mano de obra, materiales y renta de equipos.

1.6.6.9 Elaboración de la programación de las actividades de obra.

La programación de las actividades se realiza con las mismas actividades descritas para el presupuesto y en el mismo orden. Los tiempos de ejecución serán de manera propuesta de acuerdo a las cantidades de obra resultantes en la elaboración del presupuesto. Dicho eso utilizaremos el programa de Microsoft Project para la programación de las actividades de la obra haciendo diagramas de Gantt que nos permitirá planificar las actividades del proyecto conforme a la fecha de inicio y finalización de cada etapa del proyecto además sus elementos facilitaran una visión general del proyecto, así como un seguimiento del mismo.

CAPITULO II. CALCULO DE ALCANCES DE OBRA

2.1 DESCRIPCION DE LOS CALCULOS

2.1.1 Etapa 010: Preliminares

2.1.1.1 Sub etapa 010-01: Limpieza inicial

Calculamos el área de planta para proceder con la limpieza y retiro de maleza.

$$\text{Area} = \frac{11.78\text{m} + 10.04\text{m}}{2} \times 28.86\text{m} = 314.85\text{m}^2$$

2.1.1.2 Sub etapa 010-02: Trazo y nivelación

Se realizan los trazos para los ejes de los cimientos, usando niveletas dobles y simples de madera. Las niveletas estarán hechas de madera de pino de secciones 2"x2" unidas con una regla de 1"x3" y clavos de 2 ½". Para este cálculo nos auxiliamos de la planta fundaciones lamina A2.

$$\text{Area} = 314.85\text{m}^2$$

Cant niveletas dobles = 5 unidaes

Cant niveltas simples = 16 unides

2.1.1.3 Sub etapa 010-03: Cerramiento temporal

$$\text{Long} = 11.78\text{m}$$

$$\text{Altura} = 3\text{m}$$

$$\text{Area} = 11.78\text{m} \times 3\text{m} = 35.34\text{m}^2$$

2.1.2 Etapa 020: Fundaciones

Para el análisis de esta etapa se toma como referencia los planos estructurales de las láminas A2 y A3

2.1.2.1 Sub etapa 020-01: Excavación estructural

Cálculo de volumen de excavación para zapatas

Se deberá excavar a un nivel de desplante de 1.5m más un mejoramiento de 0.30m, además de 0.10m de sobre excavación a ambos lados de las caras laterales de las zapatas, según lo indican los planos de notas generales A1.

Zapata Z1

$$Z1 = 1.60\text{m} \times 1.60\text{m}$$

$$\text{Vol}_{\text{exc}} = \text{Ancho} \times \text{Largo} \times \text{desplante}$$

$$\text{Vol}_{\text{exc}} = 1.80 \times 1.80 \times 1.80$$

$$\text{Vol}_{\text{exc}} = 5.83\text{m}^3$$

$$\text{Vol}_{\text{total}} = \text{Vol}_{\text{exc}} \times \text{cant zapatas}$$

$$\text{Vol}_{\text{total}} = 5.83 \times 21$$

$$\text{Vol}_{\text{total}} = 122.47\text{m}^3$$

Tabla 2. Volumen de excavación

VOLUMEN DE EXCAVACION CON SOBRE ANCHO					
TIPO DE ZAPATA	LONG	ANCHO	ALTO	CANT	VOL
Z1	1.80	1.80	1.80	21.00	122.47
ZC-1	2.95	0.70	0.98	1.00	2.02
ZC-2	21.90	0.70	0.98	1.00	15.02
Z2	4.10	2.60	1.80	1.00	19.19
TOTAL					158.71

Fuente propia

Cálculo de volumen de excavación para viga asísmica

La altura de excavación de la viga asísmica es de 0.45m con respecto al nivel de piso terminado (NPT) y con un sobre ancho de 10cm a cada lado, según lo indican en la lámina A1 y lamina A3.

Va-1

$$\text{VA1} = 0.25 \times 0.35$$

$$\text{Vol}_{\text{exc}} = \text{Ancho} \times \text{Alto} \times \text{largo}$$

Para efectos de cálculos la longitud total fue calculada mediante el programa AutoCAD

$$\text{Vol}_{\text{exc}} = 0.45\text{m} \times 0.45\text{m} \times 113.89\text{ml}$$

$$\text{Vol}_{\text{exc}} = 23.06\text{m}^3$$

2.1.2.2 Sub etapa 020-02: Mejoramiento de suelo

Cálculo de mejoramiento de suelo con suelo cemento

Se realiza un mejoramiento de 30cm debajo del desplante de 1.5 de la zapata. Dicho mejoramiento deberá incluir un sobre ancho de 10cm alrededor del perímetro de la zapata según lo indicado en el plano de notas generales A1.

Zapata Z1

$$\text{Vol}_{\text{mejorado}} = \text{ancho} \times \text{largo} \times \text{altura}$$

$$\text{Vol}_{\text{mejorado}} = 1.8 \times 1.8 \times 0.30$$

$$\text{Vol}_{\text{mejorado}} = 0.97\text{m}^3$$

$$\text{Vol}_{\text{total}} = 0.97 \times 21$$

$$\text{Vol}_{\text{total}} = 20.41\text{m}^3$$

Tabla 3. Relleno y compactación

RELLENO Y COMPACTACION CON SUELO CEMENTO					
TIPO DE ZAPATA	LONG	ANCHO	ALTO	CANT	VOL
Z1	1.80	1.80	0.30	21.00	20.41
ZC-1	2.95	0.70	0.30	1.00	0.62
ZC-1	21.90	0.70	0.30	1.00	4.60
Z2	4.10	2.60	0.30	1.00	3.20
TOTAL					28.83

Fuente propia

2.1.2.3 Sub etapa 020-03: Concreto 3000 PSI

Cálculo de volumen de concreto en retorta

El concreto a utilizarse tendrá una resistencia mínima a la compresión de $F'C=210\text{kg/cm}^2$ (3000PSI).

Zapata Z1

$$\text{Vol}_{\text{conc}} = 0.30\text{m} \times 1.60\text{m} \times 1.60\text{m}$$

$$\text{Vol}_{\text{conc}} = 0.77\text{m}^3$$

Volumen total

$$\text{Vol}_{\text{total}} = 0.77\text{m}^3 \times 21\text{zaptas}$$

$$\text{Vol}_{\text{total}} = 16.13\text{m}^3$$

Se realiza el mismo calculo para el resto de zapatas, viga asísmica y pedestal

Tabla 4. Volumen de concreto

VOLUMEN DE CONCRETO EN FUNDACIONES							
TIPO DE ELEMENTO	CANT	ALTO(M)	LARGO(M)	ANCHO(M)	VOL (m3)	DESP %	VOL TOTAL
Z-1	21.00	0.30	1.60	1.60	16.13	5%	16.94
PD-1	16.00	1.20	0.35	0.30	2.02	5%	2.12
C-1	5.00	1.20	0.30	0.30	0.54	5%	0.57
TOTAL					18.68		
Z-2	1.00	0.30	3.90	2.40	2.81	5%	3.48
PD-1	4.00	1.20	0.35	0.30	0.50	5%	0.52
TOTAL					3.31		
ZC-1	1.00	0.25	2.95	0.50	0.37	5%	0.39
ZC-2	1.00	0.25	21.90	0.50	2.74	5%	2.87
V-A	1.00	0.25	0.30	113.74	8.53	5%	8.96
Σ TOTAL					33.63		35.31

Fuente propia

Proporción volumétrica concreto 3000 PSI

Tabla 6. Proporción volumétrica para 1m³ de concreto

Volumen de concreto		33.63	m ³
Descripción	Prop. Para 1 m ³	TOTAL	U/M
Cemento	8.23	291	bolsa
Arena	0.56	25	m ³
Grava	0.84	33	m ³
Agua	58	2536	lts

Fuente Apunte de costos

2.1.2.4 Sub etapa 020-04: Relleno y compactación

Cálculo de relleno y compactación de material de sitio

Zapata Z1

$$\text{Vol} = \text{Vol}_{\text{excavacion}} - \text{Vol}_{\text{concreto}} - \text{Vol}_{\text{mejorado}}$$

$$\text{Vol} = 122.47\text{m}^3 - 18.68\text{m}^3 - 20.412\text{m}^3$$

$$\text{Vol} = 83.38\text{m}^3$$

2.1.2.5 Sub etapa 020-05: Desalojo de material sobrante

Cálculo de volumen de desalojo de material sobrante

$$\text{Vol}_{\text{desalojo}} = \text{Vol}_{\text{concreto}} + \text{Vol}_{\text{mejorado}} \times \text{Abundamiento (30\%)}$$

$$\text{Vol}_{\text{desalojo}} = 18.68\text{m}^3 + 10.41\text{m}^3$$

$$\text{Vol}_{\text{desalojo}} = 39.10\text{m}^3 \times 30\%$$

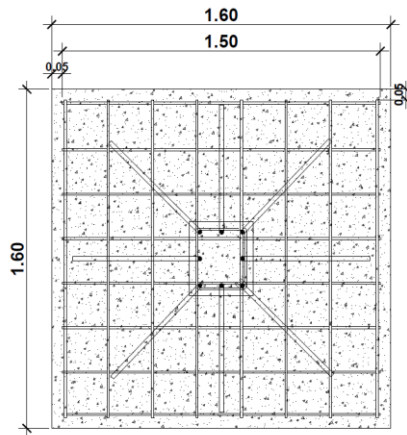
$$\text{Vol}_{\text{desalojo}} = 50.83\text{m}^3$$

2.1.2.6 Sub etapa 020-06: Acero de refuerzo

En esta sub etapa de determina la cantidad total de kilogramos de acero que llevaran las fundaciones. Para calcular la longitud real de los elementos se le deberá restar el recubrimiento de concreto a ambos lados. (Ver lamina A3 y A1)

Zapata Z1

Figura 1. Detalle de zapata z1



Fuente planos estructurales, lamina A3

Acero #4 8 elementos A/D

$$F_p \#4 = 0.994 \text{kg/m}$$

Peso total = Long del elemento x cant elementos x F_p x 2 x factor de desp

$$= 1.50 \text{m} \times 8 \times 0.994 \times 2 \times 1.03$$

$$= 24.57 \text{kg}$$

Peso total Z1

$$= 24.57 * 21 \text{ (cant zapatas)}$$

$$= 516.01 \text{kg}$$

Zapata Z2

Acero #4 19 elementos direccion larga

$$F_p \#4 = 0.994 \text{kg/m}$$

Peso total = Long del elemento x cant elementos x F_p x factor de desp

$$= 3.80 \times 19 \times 0.994 \times 1.03$$

$$= 73.92 \text{kg}$$

Acero #4 12 elementos direccion corta

$$Fp\#4 = 0.994\text{kg/m}$$

$$\text{Peso total} = 2.3 \times 12 \times 0.994 \times 1.03$$

$$= 28.26\text{kg}$$

$$\text{Peso total} = 102.18\text{kg}$$

Zapata corrida ZC1

Acero 4#4 Dirección larga

$$Fp\#4 = 0.994$$

$$\text{Long} = \text{Long zapata} - \text{recubrimiento}$$

$$\text{Long} = 21.70 - 0.05 * 2 = 21.60\text{m} > 6\text{m}$$

$$\text{Cant traslapes} = \frac{21.60}{6} \approx 3 \text{ traslapes } 0.48\text{m}$$

$$\text{Long total} = 21.60 \text{ m} + (3 * 0.48) = 23.04\text{m}$$

$$\text{Peso total} = 23.04 \times 4 \times 0.994 \times 1.03$$

$$= 94.36\text{kg}$$

Acero #3 @12cm dirección corta

$$Fp\#3 = 0.590\text{kg/m}$$

$$\text{Long} = \text{Long zapata} - \text{recubrimiento}$$

$$\text{Long} = 0.60\text{m} - 0.03\text{m} * 2 = 0.44\text{m}$$

$$\text{Cant elementos} = \frac{21.60\text{m}}{0.12} \approx 180\text{elementos}$$

$$\text{Peso total} = 0.44\text{m} \times 180 \times 0.590 \times 1.03$$

$$= 48.13\text{kg}$$

Refuerzo principal pedestal PD-1

Acero 8#6

$$fp\#6 = 2.235\text{kg/m}$$

$$\text{Long elemento} = \text{Altura total} - \text{recubrimiento} + \text{doblez \#6}$$

$$\text{Long elemento} = 1.40\text{m} - 0.10\text{m} + 0.60\text{m} = 1.90\text{m}$$

$$\text{Peso} = 1.90 \times 8 \times 2.235 \times 1.03$$

$$= 34.99\text{kg}$$

$$\text{Peso total} = 34.991\text{kg} \times 20$$

$$= 699.82\text{kg}$$

Estribos pedestal PD1

Para calcular la cantidad de estribos en el pedestal, se divide la longitud total entre la separación de espacios de un estribo a otro.

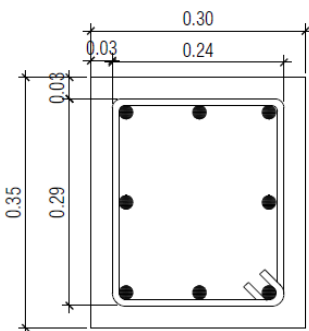
Estribos #3 @15cm

$$\text{Long} = \text{Desplante} - \text{recubrimiento}$$

$$\text{Long} = 1.40 - 0.08 = 1.32\text{m}$$

$$\text{Cant estribos} = \frac{1.323 \text{ m}}{0.15\text{m}} \approx 9 \text{ estribos}$$

Figura 2. Detalle de estribos



Fuente planos estructurales

$$\text{Desarrollo} = (0.35 - 0.06 \times 2) + (0.30 - 0.06 \times 2) + (0.0762 \times 2) = 1.21\text{m}$$

$$\text{Peso estribo} = \text{Desarrollo} \times \text{cant} \times \text{Fp\#3} \times \text{desp}$$

$$\text{Peso} = 1.21 \times 9 \times 0.590 \times 1.03$$

$$= 6.63\text{kg}$$

$$\text{Peso total} = 6.63 \times 20$$

$$= 132.62\text{kg}$$

Refuerzo principal pedestal C-1

Acero 8#4

$$\text{Long elemento} = 1.50\text{m} - 0.10\text{m} + 0.2032\text{m} = 1.60\text{m}$$

$$\text{Peso} = 1.60 \times 8 \times 0.994 \times 1.03$$

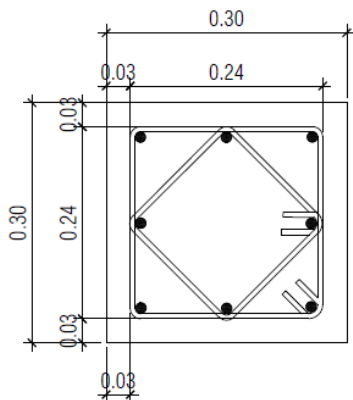
$$= 13.104\text{kg}$$

$$\text{Peso total} = 13.104\text{kg} \times 5$$

$$= 65.52\text{kg}$$

Estribos pedestal C-1

Figura 3. Detalle de estribo C1



Fuente planos estructurales

Estribos #2 @10cm

Long = Desplante - recubrimiento

$$\text{Long} = 1.40 - 0.08 = 1.32$$

$$\text{Cant estribos} = \frac{1.32}{0.10} \approx 14 \text{ estribos}$$

$$\text{Desarrollo 1} = (0.30 - 0.04 \times 4) + (0.0762 \times 2) = 1.112\text{m}$$

$$\text{Peso} = 1.112 \times 14 \times 0.249 \times 1.03$$

$$= 3.99\text{kg}$$

$$\text{Peso total} = 3.99\text{kg} \times 5$$

$$= 19.75\text{kg}$$

$$\text{Desarrollo 2} = (0.17 \times 4) + (0.0762 \times 2) = 0.832\text{m}$$

$$\text{Peso} = 0.832\text{m} \times 14 \times 0.249 \times 1.03$$

$$= 2.99\text{kg}$$

$$\text{Peso total} = 2.99 \times 5$$

$$= 14.94\text{kg}$$

Refuerzo principal viga asísmica VA-1

Acero 6 #4

$$\text{Long} = \text{long de VA} - 1 + (\text{doblez} \times \text{long del dobléz})$$

Ver tabla de dobleces lamina A1

$$\text{Long} = 1.53\text{m} + (2 \times 0.48\text{m}) = 2.49\text{m}$$

Peso Long x cant elementos x Fp #4x desp

$$\text{Peso} = 2.49\text{m} \times 6 \times 0.994 \times 1.03$$

$$= 15.30\text{kg}$$

Tabla 5. Cálculo de acero de refuerzo principal longitudinal viga asísmica

CÁLCULO DE ACERO DE REFUERZO PRINCIPAL LONGITUDINAL PARA VIGA ASÍSMICA								
EJE	LONGITUD (m)	CANT. ELEMENTOS	CANT. EMPALMES	CANT DOBLEZ	LONG REAL	FACTOR CALIBRE VARILLA	%DESP.	PESO TOTAL (KG)
B	1.53	6.00	0.00	2.00	2.49	0.99	0.03	15.30
3	7.79	6.00	1.00	2.00	9.23	0.99	0.03	56.70
4	9.35	6.00	1.00	2.00	10.79	0.99	0.03	66.28
5	9.61	6.00	1.00	2.00	11.05	0.99	0.03	67.88
6	9.87	6.00	1.00	2.00	11.31	0.99	0.03	69.48
7	10.14	6.00	1.00	2.00	11.58	0.99	0.03	71.14
C	26.31	6.00	4.00	2.00	29.19	0.99	0.03	179.31
D	25.95	6.00	4.00	2.00	28.83	0.99	0.03	177.10
A	0.87	6.00	0.00	2.00	1.83	0.99	0.03	11.24
3	2.696	6.00	0.00	2.00	3.66	0.99	0.03	22.46
8	9.77	6.00	1.00	3.00	11.69	0.99	0.03	71.81
PESO TOTAL VA-1								808.69

Fuente propia

Estribos viga asísmica VA-1

Estribos #2 primeros 5 @ 0.05m resto @0.10

$$\text{Cant estribos} = 10 + \frac{1.53 - 0.40}{0.10} + 1 \approx 22 \text{ estribos}$$

$$\text{Desarrollo} = (0.25 - 0.08 \times 2) + (0.30 - 0.04 - 0.08 \times 2) = 0.852\text{m}$$

$$\text{Peso} = 0.85\text{m} \times 22 \times 0.249 \times 1.03$$

$$= 4.81\text{kg}$$

Tabla 6. Acero de refuerzo para estribos en viga asísmica

CÁLCULO DE ACERO DE REFUERZO ESTRIBOS PARA VIGAS ASÍSMICAS								
EJE	LONG (m)	TRAMOS	CANT. ESTRIBOS	LONG ESTRIBO (m)	LONG TOTAL	FACTOR CALIBRE	%DESP	PESO TOTAL (KG)
B	1.53	1.00	22.00	0.852	18.75	0.25	0.03	4.81
3	7.79	2.00	90.00	0.85	76.72	0.25	0.03	19.68
4	9.35	2.00	106.00	0.85	90.35	0.25	0.03	23.17
5	9.61	2.00	109.00	0.85	92.91	0.25	0.03	23.83
6	9.87	2.00	111.00	0.85	94.62	0.25	0.03	24.27
7	10.14	2.00	114.00	0.85	97.17	0.25	0.03	24.92
C	26.31	6.00	300.00	0.85	255.72	0.25	0.03	65.58
D	25.95	6.00	296.00	0.85	252.31	0.25	0.03	64.71
A	0.87	1.00	15.00	0.85	12.79	0.25	0.03	3.28
3	2.696	1.00	33.00	0.85	28.13	0.25	0.03	7.21
8	9.77	4.00	122.00	0.85	103.99	0.25	0.03	26.67
PESO TOTAL VA-1								288.13

Fuente propia

2.1.2.7 Sub etapa 020-07: Formaleta

Cálculo de formaleta en zapatas

Se calcula el área de contacto en base a las dimensiones, para el formaleteado usaremos, tablas de pino, cuartones 2"x2", reglas y clavos.

Zapata Z-1

$$Z - 1 = 1.60 \times 1.60 \times 0.30$$

$$\text{Area}_{\text{formaleta}} = \text{Ancho} \times \text{cant lados} + \text{Largo} \times \text{cant lados}$$

$$\text{Area}_{\text{formaleta}} = (1.60\text{m} \times 2 + 1.60\text{m} \times 2) \times 0.30\text{m}$$

$$= 1.92\text{m}^2$$

$$\text{Area}_{\text{total}} = 1.92\text{m}^2 \times 21$$

$$= 40.32\text{m}^2$$

Tabla 7. Área de formaleta para retorta

CÁLCULO DE ÁREA DE FOMALETA PARA RETORTA							
TIPO ZAPATA	CANT. PEDESTAL	ALTO (m)	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m ²)	DESP %	AREA TOTAL
Z-1	21.00	0.30	1.60	1.60	40.32	1.20	48.38
Z-2	1.00	0.30	2.40	3.90	3.78	1.20	4.54
ZC-1	1.00	0.25	2.75	0.50	1.63	1.20	1.95
ZC-2	1.00	0.25	21.70	0.50	11.10	1.20	13.32
AREA TOTAL					56.83		68.19

Fuente propia

Tabla 8. Área de formaleta para viga asísmica

CÁLCULO DE ÁREA DE FOMALETA PARA VIGAS ASÍSMICAS							
TIPO VIGA-A	EJE	ALTO (m)	LARGO (m)	CARAS	AREA (m ²)	DESP %	AREA TOTAL
VA-1	A	0.30	113.74	2.00	68.24	1.20	81.89
AREA TOTAL					68.24		81.89

Fuente propia

Tabla 9. Área de formaleta para pedestal

CÁLCULO DE ÁREA DE FOMALETA PARA PEDESTAL							
TIPO PEDESTAL	CANT. PEDESTAL	ALTO (m)	LARGO (m)	ANCHO (m)	AREA (m ²)	DESP %	AREA TOTAL
PD-1	20.00	1.20	0.35	0.30	31.20	1.20	37.44
C-1	5.00	1.20	0.30	0.30	7.20	1.20	8.64
AREA TOTAL					38.40		46.08

Fuente propia

2.1.3 Etapa 030: Estructura de acero

2.1.3.1 Sub etapa 030-01: Estructura de acero principal

Placas bases

Para la colocación de las columnas metálicas se instalaron anclajes de acero con el fin que funcionen como esperas para la instalación de las placas bases esto con la finalidad de hacer un enlace entre la columna metálica y el pedestal de concreto. (Ver lamina A3)

PB 12" x 14" x 3/8

$$\text{Peso} = \text{Volumen} \times \rho_{\text{acero}}$$

$$\text{Volumen} = \left(12'' \times 0.0254 \times 14'' \times 0.0254 \times \frac{3}{8} \times 0.0254 \right) = 0.0010 \text{m}^3$$

$$\text{Peso platina} = 0.0010 \text{m}^3 \times 7850 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 7.85 \text{kg}$$

$$\text{Peso total} = 7.85 \text{kg} \times 20 = 157.02 \text{kg}$$

Columnas y vigas metálicas

CM-1 6" x 8" x 1/4"

$$\text{Long} = 70.80 \text{m}$$

$$P_{\text{CM-1}} = \text{peso tubo} \times \text{long}$$

$$P_{\text{CM-1}} = 35.45 \frac{\text{kg}}{\text{m}} \times 70.80 \text{m} = 2509.86 \text{ kg}$$

Tabla 10. Peso de estructura metálica en columnas y vigas

CALCULO DE ESTRUCTURA METALICA					
TIPO DE ELEMENTO	CANT	LONG (M)	LONG TOTAL	PESO KG/ML	PESO TOTAL KG
CM-1	20.00	3.54	70.80	35.45	2509.86
VME-3	1.00	403.50	403.50	13.93	5620.76

TIPO DE ELEMENTO	CANT	LONG (M)	LONG TOTAL	PESO KG/ML	PESO TOTAL KG
VM2	1.00	90.61	90.61	35.45	3212.12
VM1	1.00	90.36	90.36	40.52	3661.39
VM-4	1.00	32.95	32.95	10.13	333.78
CM2	1.00	3.53	69.94	18.99	1328.14
PESO TOTAL (KG)					16,666.05

Cálculo de soportes y accesorios en columnas y vigas

Par el calculo de soportes y accesorios de entrepiso y estructura de techo tomamos de referencia los detalles estructurales de la lámina A5)

Angulares 6''x 6'' x 3/16'' x 4''

$$\text{Area} = (6 \times 0.0254 + 6 \times 0.025) \times 4 \times 0.0254 = 0.031\text{m}^2$$

$$\text{Vol} = \text{Area} \times \text{espesor}$$

$$\text{Vol} = 0.031\text{m}^2 \times \frac{3}{16} \times 0.0254 = 0.00015\text{m}^3$$

$$\text{Peso angular} = 0.00015\text{m}^3 \times 7850 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 1.16\text{kg}$$

$$\text{Peso total} = 186 \times 1.16 \text{ kg} = 215.34\text{kg}$$

Angulares 2''x 6'' x 3/16'' x 4''

$$\text{Area} = (2 \times 0.0254 + 6 \times 0.025) \times 4 \times 0.0254 = 0.021\text{m}^2$$

$$\text{Vol} = 0.021\text{m}^2 \times \frac{3}{16} \times 0.0254 = 0.0001\text{m}^3$$

$$\text{Peso angular} = 0.0001\text{m}^3 \times 7850 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 0.772\text{kg}$$

$$\text{Peso total} = 0.772\text{kg} \times 12 = 9.26 \text{ kg}$$

Atieadores 6"x6"x3/16"

$$\text{Area} = 0.02\text{m}^2$$

$$\text{Vol} = 0.02\text{m}^2 \times \left(\frac{3}{16} \times 0.0254\right) = 0.0001\text{m}^3$$

$$\text{Peso total} = 0.000095\text{m}^3 \times 7850 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times 65 = 48.60\text{kg}$$

2.1.4 Etapa 040: Estructuras de concreto

2.1.4.1 Sub etapa 040-01: Acero de refuerzo

Cálculo de refuerzo principal en pedestal C-1

Acero 8#4

$$\text{Peso} = \text{Alto} \times \text{cant elementos} \times F_p \times \text{desp}$$

$$= 4 \times 8 \times 0.994 \times 1.03$$

$$= 32.762\text{kg}$$

$$\text{Peso total} = 32.762\text{kg} \times 5 = 163.81\text{kg}$$

Estribos en columnas C-1

Estribos #2 @ 0.10

$$\text{Can estribos} = \frac{4\text{m}}{0.10} = 40 \text{ estribos}$$

$$\text{Desarrollo 1} = (0.30 - 0.04 \times 4) + (0.0762 \times 2) = 1.112\text{m}$$

$$\text{Peso} = 1.112 \times 40 \times 0.249 \times 1.03$$

$$= 11.407\text{kg}$$

$$\text{Peso total} = 11.407\text{kg} \times 5$$

$$= 57.06\text{kg}$$

$$\text{Desarrollo 2} = (0.17 \times 4) + (0.0762 \times 2) = 0.832\text{m}$$

$$\text{Peso} = 0.832\text{m} \times 40 \times 0.249 \times 1.03$$

$$= 8.54\text{kg}$$

$$\text{Peso total} = 8.54 \times 5$$

$$= 42.70\text{kg}$$

Cálculo de refuerzo principal en viga corona VC-1

Eje A1

Acero 4 #5

$$\text{Fp \#5} = 1.552\text{kg/ml}$$

$$\text{Long VC1} = 21.96\text{m} > 6\text{m}$$

$$\text{Long total} = \text{Long} + \text{cant empalmes} + \text{cant esquinas} \times \text{cant elementos}$$

$$\text{Long total} = 21.96 + (3 \times 0.60) + (2 \times 0.254) \times 4$$

$$= 97.07\text{m}$$

$$\text{Peso total} = \text{Long} \times \text{Fp} \times \text{desp}$$

$$\text{Peso total} = 97.07 \times 1.552 \times 1.03$$

$$= 155.18\text{kg}$$

Eje 1

$$\text{Long VC} - 1 - 1 = 2.70\text{m}$$

$$\text{Long total} = \text{Long vc} + \text{Cant dobleces} \times \text{cant elementos}$$

$$\text{Long total} = (2.70 + (2 \times 0.254) \times 4)$$

$$= 12.83\text{m}$$

$$\text{Peso} = \text{Long} \times \text{Fp} \times \text{desp}$$

$$\text{Peso total} = 12.83 \times 1.552 \times 1.03$$

$$= 20.51\text{kg}$$

Cálculo de estribos en viga corona

Eje A1

Estribos 5 primeros @0.05m resto @0.15

$$\text{Cant estribos} = \frac{21.96 - 0.40}{0.15} + 10 + 1 = 154 \text{ estribos}$$

$$\text{Desarrollo} = (0.09 \times 2 + 0.14 \times 2) + 0.0762 \times 2$$

$$= 0.61\text{m}$$

$$\text{Peso} = 0.61 \times 154 \times 0.249 \times 1.03$$

$$= 24.19\text{kg}$$

Eje 1

$$\text{Cant estribos} = \frac{2.7 - 0.40}{0.15} + 10 + 1 = 26 \text{ estribos}$$

$$\text{Peso} = 0.61 \times 26 \times 0.249 \times 1.03$$

$$= 4.08\text{kg}$$

Cálculo de refuerzo principal en viga de entre piso VE-1

Acero 6 #5

$$\text{Long VE} - 1 = 9.60\text{m}$$

$$\text{Long total} = \text{Long VE} + \text{Cant traslapes} + \text{cant esquinas} \times \text{cant elementos}$$

$$\text{Long total} = (9.60 + (1 \times 0.60) + (8 \times 0.254)) \times 4$$

$$= 73.51\text{m}$$

$$\text{Peso total} = 73.51 \times 1.552 \times 1.03$$

$$= 117.51\text{kg}$$

Cálculo de estribos en viga de entre piso VE-1

Eje A1

$$\text{Cant estribos} = \frac{9.62\text{m} - (0.4\text{m} \times 4)}{0.15\text{m}} + 10 + 1 \times 4 = 94 \text{ elementos}$$

$$\text{Desarrollo} = (0.19 \times 2 + 0.24 \times 2) + 0.0762 \times 2$$

$$= 1.012\text{m}$$

$$\text{Peso} = 1.012 \times 94 \times 0.590 \times 1.03$$

$$= 57.83\text{kg}$$

2.1.4.2 Sub etapa 040-02: Formaleta

$$\text{Area formaleta} = (0.30 \times 2 + 0.30 \times 2) \times 4$$

$$= 4.80\text{m}^2 \times 5$$

$$\text{Area total} = 24\text{m}^2$$

Tabla 11. Área de formaleta en columnas

CÁLCULO DE ALCANCES FORMALETAS PARA COLUMNAS							
ITEM	TIPO COLUMNAS	LARGO	ANCHO	ALTO (m)	AREA (m2)	DESP %	AREA TOTAL
1.00	C1	0.30	0.30	4.00	4.80	20%	5.76
2.00	C1	0.30	0.30	4.00	4.80	20%	5.76
3.00	C1	0.30	0.30	4.00	4.80	20%	5.76
4.00	C1	0.30	0.30	4.00	4.80	20%	5.76
5.00	C1	0.30	0.30	4.00	4.80	20%	5.76
AREA. TOTAL COL.					24.00		28.80

Fuente propia

Tabla 12. Área de formaleta para vigas

CÁLCULO DE ALCANCES FORMALETAS PARA VIGAS							
ITEM	TIPO VIGA-A	EJE	ALTO (m)	LARGO (m)	AREA (m ²)	DESP %	AREA TOTAL
1.00	VE-1	8	0.30	9.62	5.77	20%	6.93
AREA TOTAL					5.77		6.93
2.00	VC-1	A1	0.30	21.96	13.18	20%	15.81
3.00	VC-1	1	0.30	2.70	1.62	20%	1.94
AREA TOTAL					14.80		17.76

Fuente propia

2.1.4.3 Sub etapa 040-03: Concreto 3000 PSI

Calcula de volumen de concreto para columnas y vigas

Vol concreto = Alto x ancho x largo

Vol concreto = 4m x 0.30m x 0.30m

= 0.36m³

Volumen total = 0.36m³ x 5

= 1.80m³

Tabla 13. Volumen de concreto de 3000 PSI

CÁLCULO DE VOLÚMEN DE CONCRETO 3,000PSI							
TIPO	LARGO (m)	ANCHO (m)	ALTO (m)	CANT	VOL (m ³)	DESP %	VOL TOTAL (m ³)
C1	0.3	0.30	4.00	5.00	1.80	5%	1.89
VE-1	9.62	0.25	0.30	1.00	0.72	5%	0.76
VC-1	21.96	0.20	0.20	1.00	0.88	5%	0.92
VC-1	2.70	0.20	0.20	1.00	0.11	5%	0.11
VOLÚMEN TOTAL					3.51		3.68

Fuente propia

2.1.5 Etapa 050: Mampostería

2.1.5.1 Sub etapa 050-01: Mampostería reforzada

El cálculo de área de mampostería se realizó mediante el programa AutoCAD
(Ver detalles de elevaciones y refuerzo en lamina A19)

Eje A1

$$\text{Area} = 79.88\text{m}^2$$

Eje 1

$$\text{Area} = 9.77\text{m}^2$$

Cálculo de cantidad de bloques 8"x16"x6"

Junta de mortero = 1.5mm

Área bloque = (altura + junta)x (base + junta)

$$\text{Area bloque} = (0.20\text{m} + 0.015\text{m}) \times (0.40 + 0.015) = 0.089225\text{m}^2$$

$$\text{Cant bloques} = \frac{\text{Area pared}}{\text{Area bloque}} \times \text{desp}$$

$$\text{Cant bloques} = \frac{89.65}{0.089225} \times 1.07 = 1076 \text{ bloques}$$

Vol mortero = ((Ancho bloque x largo – Area hueca)
+ (Alto x ancho)) x espesor de junta

$$= ((0.15 \times 0.415) - (0.10 \times 0.1651 \times 2) + (0.20 \times 0.15)) = 0.00088845\text{m}^3/\text{bloque}$$

$$\text{Vol total mortero} = \frac{0.00088845\text{m}^3}{\text{bloque}} * 1076 \text{ bloques} = 0.96\text{m}^3$$

Cálculo de acero longitudinal para mampostería

Ref vert #4 @ 0.4m

Ref horiz #3 @0.60m

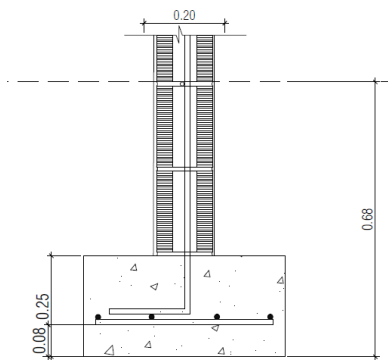
Alto de pared = 3.60m

Se harán traslapes verticalmente a cada 1.2m para así hacer más fácil la colocación del bloque

$$\text{Cant traslapes} = \frac{\text{Altura de pared}}{1.2\text{m}} = \frac{3.6\text{m}}{1.2\text{m}} \approx 3 \text{ traslapes}$$

$$\text{Cant elementos} = \frac{\text{Long de pared}}{0.40\text{m}} = \frac{21.96\text{m}}{0.4\text{m}} \approx 55 \text{ varillas}$$

Figura 4. Sección zapata corrida



Fuente planos estructurales

Long total = ((Altura de la zapata – recubrimiento + altura de pared + dobléz) + (cant traslapes x 0.48m)) x cant varillas

Long total = ((0.25 – 0.08 + 3.6 + 0.2 x 2) + (3 x 0.48)) x 55 = 308.55m

Peso = 308.55m x 0.994 $\frac{\text{kg}}{\text{m}}$ x 1.03 = 315.90kg

Tabla 14. Acero longitudinal para mampostería reforzada

CALCULOS DE ACERO LONGITUDINAL PARA MAMPOSTERIA REFORZADA							
EJE	ALTO	TRASLAPES	CANT VARILLAS	LONG TOTAL	FACTOR CALIBRE	DESP	PESO
A1	3.60	3.00	55.00	308.55	0.99	1.03	315.90
1	3.60	3.00	7.00	39.27	0.99	1.03	40.21
TOTAL							356.11

Fuente propia

Cálculo de acero transversal para mampostería

Long de pared = 21.96m

$$\text{Cant traslapes} = \frac{21.96\text{m}}{6\text{m}} \approx 3 \text{ traslapes}$$

$$\text{Cant elementos} = \frac{3.6\text{m}}{0.6\text{m}} \approx 6$$

Long total = (21.96m + 3 x 0.40m) x 6 = 138.96m

$$\text{Peso} = 138.96\text{m} \times 0.590 \frac{\text{kg}}{\text{m}} \times 1.03 = 84.45\text{kg}$$

Tabla 15. Acero transversal para mampostería reforzada

CALCULOS DE ACERO TRANSAVERSAL PARA MAMPOSTERIA REFORZADA							
EJE	ALTO	TRASLAPES	CANT VARILLAS	LONG TOTAL	FACTOR CALIBRE	DESP	PESO+D ESP
A1	21.96	3.00	6.00	138.96	0.59	1.03	84.45
1	2.70	0.00	6.00	16.2	0.59	1.03	9.84
TOTAL							94.29

Fuente propia

Concreto fluido en celdas

Area de celda = 0.01651m²

Vol de concreto = Area x alto de pared x cant elementos

$$\text{Vol de concreto} = 0.01651 \times 3.6 \times 55 = 3.27\text{m}^3$$

2.1.5.2 Sub etapa 050-02: Mampostería confinada

El cálculo de área de mampostería se realizó mediante el programa AutoCAD

Eje 8

$$\text{Area} = 5.56\text{m}^2$$

$$\text{Cant bloques} = \frac{5.56}{0.089225} \times 1.07 = 67 \text{ bloques}$$

$$\text{Vol mortero} = ((\text{Ancho bloque} \times \text{largo} - \text{Area hueca}) + (\text{Alto} \times \text{ancho})) \times \text{espesor de junta}$$

$$= ((0.15 \times 0.415) - (0.10 \times 0.1651 \times 2) + (0.20 \times 0.15)) = 0.00088845 \text{ m}^3/\text{bloque}$$

$$\text{Vol total mortero} = \frac{0.00088845 \text{ m}^3}{\text{bloque}} * 67 \text{ bloques} = 0.06 \text{ m}^3$$

2.1.6. Etapa 060: Techos y fascia

2.1.6.1 Sub etapa 060-01: Cubierta de lámina troquelada E76 cal 26,12 pies

Calculamos el área de cubierta con la formula del trapecio y se multiplica por el porcentaje de pendiente. Ver tabla en anexos.

$$\text{Area} = \frac{\text{ancho 1} + \text{ancho 2}}{2} \times \text{Largo} \times \text{pendiente}$$

$$\text{Area} = \frac{9.95 + 10.58}{2} \times 28.80 \times 1.004 = 296.81 \text{ m}^2$$

2.1.6.2 Sub etapa 060-02: Canal de lámina lisa prepintada cal 24

$$\text{Long canal} = 28.25 \text{ m}$$

$$\text{Desarrollo del canal} = 1.22 \text{ m (Ver detalle lamina A9)}$$

2.1.6.3 Sub etapa 060-03: Bajantes de PVC SDR 41 ø 6"

$$\text{Cant bajantes} = 4 \text{ unidades (Ver lamina A11)}$$

$$\text{Long} = 7.10 \text{ m}$$

$$\text{Long total} = 4 \times 7.10 \text{ m} = 28.40 \text{ m}$$

2.1.6.3 Sub etapa 060-04: Flashing de lámina lisa prepintada cal 24

$$\text{Perimetro} = 50.30 \text{ m}$$

$$\text{Desarrollo del flashing} = 0.60 \text{ m}$$

2.1.7 Etapa 070: Acabados

2.1.7.1 Sub etapa 070-01: Piqueteo en vigas y columnas

Tabla 16. Piqueteo en columnas

CALCULO DE PIQUETEEO EN COLUMNAS				
TIPO COLUMNA	LONG COLUMNAS	CANT LADOS	CANT COLUMNAS	LONG TOTAL
C1	4.00	3.00	2.00	24.00
C1	4.00	4.00	3.00	48.00
TOTAL (m)				72.00

Tabla 17 .Piqueteo en vigas

CALCULO DE PIQUETEEO EN VIGAS			
TIPO DE VIGA	LONG VIGA	CANT LADOS	LOG TOTAL
VC-1	21.96	2.00	43.92
VC-1	2.70	2.00	5.40
VE-1	9.62	2.00	19.24
TOTAL (m)			68.56

Fuente propia

2.1.7.2 Sub etapa 070-02: Repello corriente y fino

Las áreas de pared a repellar fueron calculadas mediante el programa AutoCAD. Se toma en cuenta el área de mampostería más el área de vigas y columnas.

$$\text{Area eje A1} = 89.65\text{m}^2 \times 1 \text{ cara} = 89.65\text{m}^2$$

$$\text{Area eje 8} = 5.56\text{m}^2 \times 2 \text{ caras} = 11.12\text{m}^2$$

$$\text{Ara eje d} = 200\text{m}^2 \times 1 \text{ cara} = 200\text{m}^2$$

2.1.7.3 Sub etapa 070-03: Enchape de azulejos

Se calcula el área de enchape de 0.20m x 0.20m en baños a una altura de 1.20m (Ver secciones arquitectónicas lamina A17)

$$\text{Area} = 1.20\text{m} \times 7.10\text{m} = 8.52\text{m}^2$$

2.1.8 Etapa 080: Cielo rasos

2.1.8.1 Sub etapa 080-01: Cielo de gypsum regular

Para el suministro e instalación del cielo gypsum, se colocarán angulares de 1"x1" x10 pies en todo el perímetro, canal sombrero y postes galvanizados. Suspendido con alambre alambre galvanizado.

Procedemos a calcular el área de cielo gypsum con la formula del trapecio

$$\text{Area} = \frac{\text{ancho 1} + \text{ancho 2}}{2} \times \text{Largo}$$

$$\text{Area} = \frac{9.88\text{m} + 11.78\text{m}}{2} \times 28.865 = 312.61\text{m}^2$$

2.1.9 Etapa 090: Pisos

2.1.9.1 Sub etapa 090-01: Conformación y compactación de terreno

Procedemos a calcular el área de piso con la formula del trapecio

$$\text{Area} = \frac{9.88\text{m} + 11.78\text{m}}{2} \times 28.865 = 312.61\text{m}^2$$

2.1.9.2 Sub etapa 090-02: Cascote de 2500 PSI e=6cm

$$\text{Area} = 312.61\text{m}^2$$

$$\text{Vol de concreto} = 312.61\text{m}^2 \times 0.06\text{m} = 18.76 \text{ m}^3$$

2.1.9.3 Sub etapa 090-03: Piso cerámica 0.30 x 0.30

$$\text{Area} = \frac{9.88\text{m} + 11.78\text{m}}{2} \times 28.650 = 312.61\text{m}^2$$

2.1.9.4 Sub etapa 090-04: Entrepiso plystone MH22mm

$$\text{Area} = \frac{9.88\text{m} + 11.78\text{m}}{2} \times 28.650 = 312.61\text{m}^2$$

2.1.10 Etapa 100: Paredes especiales

2.1.10.1 Sub etapa 100-01: Particiones de gypsum regular

$$\text{Area} = \text{Long} \times \text{ancho} - \text{area de boquetes}$$

Tabla 18. Área de particiones de gypsum

CALCULO DE AREA DE PARTICIONES						
LONG	ALTO	AREA PARED	ALTURA BOQUETE	ANCHO BOQUETE	AREA BOQUETE	AREA (M2)
5.90	2.90	17.11	-	-	0.00	17.11
3.47	2.90	10.06	2.14	0.96	2.05	8.01
1.79	2.90	5.19	1.00	1.50	1.50	3.69
3.48	2.90	10.09	2.14	0.96	2.05	8.04
1.55	2.90	4.50	-	-	0.00	4.50
LONG	ALTO	AREA PARED	ALTURA BOQUETE	ANCHO BOQUETE	AREA BOQUETE	AREA (M2)
2.38	2.90	6.90	2.14	0.96	2.05	4.85
3.24	2.90	9.40	2.14	0.77	1.65	7.75
5.84	2.90	16.94	2.14	0.77	1.65	15.29
4.23	2.90	12.27	2.14	0.80	1.71	10.56
TOTAL						79.78

Fuente propia

2.1.10.2 Sub etapa 100-02: Forro de isopanel

El forro de isopanel es un panel de núcleo de Poliestireno Expandido recubierto en ambas caras con lámina de acero prepintado cal 26 galvanizadas.

Tabla 19. Área de isopanel

CALCULO AREA DE ISOPANEL		
LONG	ALTO	AREA
28.99	3.80	110.16
10.06	3.50	35.21
11.78	3.98	46.83
TOTAL		192.20

Fuente propia

2.1.11. Etapa 110: Puertas y ventanas

2.1.11.1 Sub etapa 110-01: Puerta de fibran

Puerta de fibran con mocheta, cerradura y bisagras

Alto = 2.14m

Ancho = 1.00m

2.1.11.2 Sub etapa 110-02: Puerta de fibran

Puerta de fibran con mocheta, cerradura y bisagras

Alto = 2.14m

Ancho = 0.86m

2.1.11.3 Sub etapa 110-03: Puerta de fibran

Puerta de fibran con mocheta, cerradura y bisagras

Alto = 2.14m

Ancho = 0.76m

2.1.11.4 Sub etapa 110-04: Puerta de aluminio y vidrio corrediza

Alto = 2.14m

Ancho = 0.77m

2.1.11.5 Sub etapa 110-05: Puerta de aluminio y vidrio corrediza

Alto = 2.14m

Ancho = 0.77m

2.1.11.6 Sub etapa 110-06: Ventana fija de aluminio y vidrio

Alto = 1.50m

Ancho = 1.00m

2.1.11.7 Sub etapa 110-07: Ventana de aluminio y vidrio abatible

Alto = 1.35m

Ancho = 0.79m

2.1.12 Etapa 120: Obras metálicas

2.1.12.1 Sub etapa 120-01: Escalera metálica

Escalera de estructura de caja metálica 4"x8"x3/16", con soportes de angulares de 2"x2"x1/8". Huellas de lámina antiderrapante y cerámica antiderrapante con mortero de fijación proporción 1:4 (Ver detalles de escalera lamina A18)

Huella = 0.25m

Contra huella = 0.19m

2.1.13 Etapa 130: Obras sanitarias

2.1.13.1 Sub etapa 130-01: Excavación para tuberías de agua potable

Longitud de tubería = 36.09m

Ancho = 0.30m

Area = 10.83m

Alto = 0.40m

Volumen de excavación = 4.33m³

Volumen de cama de arena = 10.83 x 0.15 = 1.62m³

2.1.13.2 Sub etapa 130-02: Suministro e instalación de tubería PVC

Tubería pvc SDR 17 18mm = 27.91m

Tubería pvc SDR 13.5 18mm = 8.18m

2.1.13.3 Sub etapa 130-03: Excavación para tuberías de aguas negras

Longitud de tubería = 37.83m

Ancho = 0.30m

Area = 11.35m

Alto = 0.80m

Volumen de excavación = 9.08m³

Volumen de cama de arena = 11.35 x 0.15 = 1.70m³

2.1.13.4 Sub etapa 130-04: Suministro e instalacion de tubería PVC

Tuberia pvc SDR 41 100mm = 34.39m

Tuberia pvc SDR 41 50mm = 3.44m

2.1.13.5 Sub etapa 130-05: Construcción de caja de registro

Caja de registro sanitaria 60cmx60cm

Paredes de concreto reforzado 10 cm de espesor y una altura de 60cm, incluye viga de remate n todo el perímetro.

Tapa de concreto reforzado varillas 3/8" A/D espesor de 10cm.

2.1.13.6 Sub etapa 130-06: Excavación para tuberías de aguas pluviales

Longitud de tuberia = 28.81m

Ancho = 0.40m

Area = 11.52m

Alto = 0.80m

Volumen de extacavion = 9.22m

2.1.13.7 Sub etapa 130-07: Suministro e instalacion de tubería PVC

Tuberia pvc SDR 41 200mm = 28.81m

2.1.13.8 Sub etapa 130-08: Suministro e instalacion de inodoro

Inodoro ecoline 2P blanco incluye todos sus accesorios

Cant = 1.00

2.1.13.9 Sub etapa 130-09: Suministro e instalacion de lavamano

Lavamanos de colgar ecoline blanco

Cant = 1.00

2.1.14 Etapa 140: Pintura

2.1.14.1 Sub etapa 140-01: Pintura en paredes de bloque

Aplicación de pintura Sherwin Williams color blanco línea colonial style latex (dos manos) en paredes de bloque. Se toman las áreas previamente calculadas de mampostería.

Tabla 20. Área de pintura en paredes de bloque

AREA EN PAREDES DE BLOQUE		
AREA	CARAS	AREA TOTAL
89.65	1.00	89.65
5.56	2.00	11.12
200.00	1.00	200.00
TOTAL		300.77

Fuente propia

2.1.14.2 Sub etapa 140-02: Pintura cielo y particiones

Aplicación de pintura Sherwin Williams color blanco línea colonial style latex (dos manos) en paredes de bloque. Se toman las áreas previamente calculadas de cielo y particiones.

Tabla 21. Área en cielo y particiones

AREA EN CIELO Y PARTICIONES		
AREA	CARAS	AREA TOTAL
312.61	1.00	312.61
79.78	2.00	159.56
TOTAL		472.17

Fuente propia

Tabla 22. Rendimiento de pintura a dos manos. (Fuente SW C.A)

RENDIMIENTO DE PINTURA		
REND CUBETA/M2	AREA	CANT CUBETAS
100.00	772.94	8.00

Fuente propia

2.1.15 Etapa 150: Limpieza final

2.1.15.1 Sub etapa 150-01: Limpieza y entrega final

Se hará limpieza una vez finalizado toda la obra, para proceder a la recepción y entrega de proyecto.

CAPITULO III. COSTOS DIRECTOS, INDIRECTOS Y UTILIDAD

3.1 COSTOS DIRECTOS

El costo directo es la suma de los costos de materiales, mano de obra, transporte, equipos y herramientas y todos los elementos requeridos para la ejecución de una obra.

3.1.1 Costo unitario de materiales

Los insumos de materiales son expresados en unidades de comercialización, así tenemos bolsa de cemento, metro cubico de arena, kilogramos, varillas de acero etc. El costo unitario de los materiales implica considerar su valor según el tiempo y lugar de aplicación.

Tabla 24. Costo unitario de materiales por etapa

ETAPA	DESCRIPCION		U/M	CANT	P. UNIT (C\$)	TOTAL (C\$)
010	PRELIMINARES					C\$ 16,636.65
010-01	Limpieza inicial	m2	314.85			
010-02	Trazo y nivelacion	m2	314.85		C\$ 13.75	C\$ 4,329.05
	Reglas de 1x3x5vrs			und	C\$ 110.00	C\$ 1,760.0000
	Cuartones 2x2x5vrs			und	C\$ 140.00	C\$ 2,100.00
	Clavos de 2 1/2"			lb	C\$ 36.35	C\$ 109.05
	Lienza de 100 mts			und	C\$ 120.00	C\$ 360.00
010-03	Cerramiento temporal	m	35.34		C\$ 348.26	C\$ 12,307.60
	Cuartones 2"x3"x 5vrs			unid	C\$ 140.00	C\$ 1,120.00
	Reglas de 1"x 3"x 3vrs			unid	C\$ 85.00	C\$ 680.00
	Clavos de 2 1/2"			lbs	C\$ 36.35	C\$ 36.35
	Clavos de 3 1/2"			lbs	C\$ 36.35	C\$ 36.35
	Láminas de zinc cal 26 aluminizada 10pies			unid	C\$ 745.90	C\$ 8,950.80
	golosos de 3/8" * 1 1/2"			unid	C\$ 3.63	C\$ 515.46
	Bisagras			unid	C\$ 127.00	C\$ 127.00
	candado			unid	C\$ 436.00	C\$ 436.00
	cadena 5/16"			pies	C\$ 101.41	C\$ 405.64
020	FUNDACIONES					C\$ 416,438.74
020-01	Excavación estructural manual	m3	158.71			
020-02	Mejoramiento con suelo cemento en relación de dos sacos por m3	m3	28.83		C\$ 744.00	C\$ 21,448.40
	Cemento portland			unid	C\$ 372.00	C\$ 21,448.40
020-03	Concreto 3000 PSI	m3	35.31		C\$ 4,326.14	C\$ 152,773.68
	Cemento portland			und	C\$ 372.00	C\$ 113,832.00
	Arena motastepe			m ³	C\$ 450.00	C\$ 11,700.00
	Grava			m ³	C\$ 750.00	C\$ 26,250.00
	Agua			lts	C\$ 0.12	C\$ 991.68

ETAPA	DESCRIPCION			U/M	CANT	P. UNIT (C\$)	TOTAL (C\$)
020-04	Relleno y compactación	m3	119.28				
020-05	Desalajo de tierra sobrante	m3	81.20				
020-06	Acero de refuerzo	kg	2848.31			C\$ 47.52	C\$ 135,359.41
	Varilla de hierro corrugado 3/4 G40			und	53.00	C\$ 690.22	C\$ 36,581.66
	Varilla de hierro corrugado 1/2 G40			und	190.00	C\$ 303.15	C\$ 57,598.50
	Varilla de hierro corrugado 3/8 G40			und	53.00	C\$ 170.84	C\$ 9,054.52
	Varilla de hierro corrugado 1/4 G40			und	207.00	C\$ 73.79	C\$ 15,274.53
	Alambre de amarre #18			lbs	346.00	C\$ 48.70	C\$ 16,850.20
020-07	Formaletas de madera	m2	196.16			C\$ 544.75	C\$ 106,857.25
	Tablas 1x12x5vrs			unid	142.00	C\$ 430.00	C\$ 61,060.00
	Tablas 1x10x5vrs			unid	15.00	C\$ 380.00	C\$ 5,700.00
	Tablas 1x6x5vrs			unid	14.00	C\$ 182.00	C\$ 2,548.00
	Tablas 1x4x5vrs			unid	4.00	C\$ 150.00	C\$ 600.00
	Reglas 1x2x5vrs			unid	68.00	C\$ 75.00	C\$ 5,100.00
	Cuartones 2x2x5vrs			unid	162.00	C\$ 140.00	C\$ 22,680.00
	Clavos corrientes 1 1/2"			lb	5.00	C\$ 52.70	C\$ 263.50
	Clavos corrientes 2 1/2"			lb	26.00	C\$ 36.35	C\$ 945.10
	Clavo corriente 3 1/2"			lb	210.00	C\$ 36.35	C\$ 7,633.50
	Clavo corriente 2"			lb	9.00	C\$ 36.35	C\$ 327.15
030	ESTRUCTURA DE ACERO						C\$ 2,165,799.54
030-01	Estructura de acero principal	kgs	20273.61			C\$ 106.83	C\$ 2,165,799.54
	CM-1 Caja metálica 6"x8"x1/4"			unid	12.00	C\$ 20,127.30	C\$ 241,527.60
	CM-2 Caja metálica 4"x6"x3/16"			unid	12.00	C\$ 9,730.43	C\$ 116,765.16
	VME-1 Caja metálica 6"x10"x1/4"			unid	16.00	C\$ 21,207.72	C\$ 339,323.52
	VME-2Tubo rectangular 6"x8"x1/4"			unid	16.00	C\$ 20,127.30	C\$ 322,036.80
	VME-3 Caja metálica 4"x7"x1/8"			unid	68.00	C\$ 10,460.87	C\$ 711,339.16
	VME-4 Caja metálica 4"x4"x1/8"			unid	6.00	C\$ 5,278.27	C\$ 31,669.62
	VMT-1 Caja metálica 4"x4"x1/8"			unid	17.00	C\$ 5,278.27	C\$ 89,730.59
	VMT-2 Caja metálica 4"x6"x1/8"			unid	11.00	C\$ 5,724.34	C\$ 62,967.74
	P-1 Perlin metálico 2"x4"x3/32"			unid	55.00	C\$ 1,333.91	C\$ 73,365.05
	Varillas roscadas 3/4"x6mts			unid	3.00	C\$ 690.22	C\$ 2,070.66
	Angular 6"x6"x3/16"			unid	5.00	C\$ 8,052.11	C\$ 40,260.55
	Angular 2"x6"x3/16"			unid	1.00	C\$ 1,220.86	C\$ 1,220.86
	Angular 3"x3"x3/16"			unid	2.00	C\$ 2,526.08	C\$ 5,052.16
	Angular 3"x3"x1/4"			unid	1.00	C\$ 2,131.00	C\$ 2,131.00
	Varilla de hierro corrugado 1/2 G40			unid	21.00	C\$ 303.15	C\$ 6,366.15
	Placa 6"x6"3/16"			unid	65.00	C\$ 60.00	C\$ 3,900.00
	Placa base 12"x14"x3/8"			unid	20.00	C\$ 643.40	C\$ 12,868.00
	Soldadura 1/8 6011			lb	1014.00	C\$ 101.78	C\$ 103,204.92

040	ESTRUCTURA DE CONCRETO						C\$ 83,472.98
040-01	Acero de refuerzo GR 40	kg	642.87			C\$ 59.37	C\$ 38,164.39
	Varilla de hierro corrugado 5/8 G40			und	33.00	C\$ 492.90	C\$ 16,265.70
	Varilla de hierro corrugado 1/2 G40			und	30.00	C\$ 303.15	C\$ 9,094.50
	Varilla de hierro corrugado 3/8 G40			und	16.00	C\$ 170.84	C\$ 2,733.44
	Varilla de hierro corrugado 1/4 G40			und	85.00	C\$ 73.79	C\$ 6,272.15
	Alambre de amarre #18			lbs	78.00	C\$ 48.70	C\$ 3,798.60
040-02	Formaleta de vigas y columnas	m2	53.48			C\$ 541.33	C\$ 28,951.15
	Tabla 12"x1"x5vrs			unid	45.00	C\$ 430.00	C\$ 19,350.00
	Tabla 1"x2"x5vrs			unid	8.00	C\$ 75.00	C\$ 600.00
	Tabla 4"x1"x5vrs			unid	12.00	C\$ 150.00	C\$ 1,800.00
	Cuarton 2"x2"x5 vras			unid	39.00	C\$ 140.00	C\$ 5,460.00
	Clavos de 1 1/2"			lb	2.00	C\$ 52.70	C\$ 105.40
	Clavos de 2"			lb	1.00	C\$ 36.35	C\$ 36.35
	Clavos de 2 1/2"			lb	22.00	C\$ 36.35	C\$ 799.70
	Clavos de 3 1/2"			lb	22.00	C\$ 36.35	C\$ 799.70
040-03	Concreto estructural 3000PSI	m3	3.68			C\$ 4,440.98	C\$ 16,357.44
	Cemento portland			und	32.00	C\$ 372.00	C\$ 11,904.00
	Arena motastepe			m³	3.00	C\$ 450.00	C\$ 1,350.00
	Grava			m³	4.00	C\$ 750.00	C\$ 3,000.00
	Agua			lbs	862.00	C\$ 0.12	C\$ 103.44
050	MAMPOSTERIA						C\$ 43,773.45
050-01	Mampostería reforzada (elem vert @0.40m y hor @0.60m)	m2	89.65			C\$ 470.72	C\$ 42,200.17
	Bloque 8x16x6"			unid	1076.00	C\$ 14.54	C\$ 15,645.04
	Cemento			bolsa	9.00	C\$ 372.00	C\$ 3,348.00
	Arena			m3	1.50	C\$ 450.00	C\$ 675.00
	Agua			m3	280.00	C\$ 0.12	C\$ 33.60
	Varilla de hierro corrugado 1/2 G40			unid	59.00	C\$ 303.15	C\$ 17,885.85
	Varilla de hierro corrugado 3/8"G40			unid	27.00	C\$ 170.84	C\$ 4,612.68
050-02	Mampostería confinada	m2	5.56			C\$ 282.96	C\$ 1,573.28
	Bloque 8x16x6"			unid	67.00	C\$ 14.54	C\$ 974.18
	Cemento portland			bolsa	1.00	C\$ 372.00	C\$ 372.00
	Arena motastepe			m3	0.50	C\$ 450.00	C\$ 225.00
	Agua			m3	17.50	C\$ 0.12	C\$ 2.10
060	TECHOS Y FASCIA						C\$ 162,171.97
060-01	Cubierta de lámina troquelada E71 cal 26, 12pies	m2	296.81			C\$ 345.05	C\$ 102,414.92
	Lamina troquelada E71 cal 26 de 12 pies			unid	124.00	C\$ 786.00	C\$ 97,464.00
	Pernos 2"			unid	1154.00	C\$ 3.63	C\$ 4,189.02
	Imperfast			cuarto	2.00	C\$ 380.95	C\$ 761.90

ETAPA	DESCRIPCION			U/M	CANT	P. UNIT (C\$)	TOTAL (C\$)
060-02	Canal metalico de lamina lisa prepintada cal 24	m	28.25			C\$ 583.56	C\$ 16,485.49
	Lámina lisa prepintada cal 24			unid	13.00	C\$ 948.69	C\$ 12,332.97
	Pernos 2"			unid	1039.00	C\$ 3.63	C\$ 3,771.57
	Imperfast			cuarto	1.00	C\$ 380.95	C\$ 380.95
060-03	Bajantes de PVC SDR 41 ø6"	m	28.40			C\$ 927.12	C\$ 26,330.15
	Tubo PVC 6" SDR41 6mts			unid	5.00	C\$ 4,725.14	C\$ 23,625.70
	Cod0 90° 6" SDR 41			unid	5.00	C\$ 540.89	C\$ 2,704.45
060-04	Flashing de lamina lisa prepintada cal 24	m	50.30			C\$ 336.81	C\$ 16,941.41
	Lamina lisa prepintada cal 24			unid	12.00	C\$ 948.69	C\$ 11,384.28
	Pernos 2"			unid	1321.00	C\$ 3.63	C\$ 4,795.23
	Imperfast			cuarto	2.00	C\$ 380.95	C\$ 761.90
070	ACABADOS						C\$ 36,311.06
070-01	Piqueteo en vigas y columnas	m	140.56				
070-02	Repello y fino corriente	m2	300.77			C\$ 104.19	C\$ 31,336.20
	Cemento portland			unid	69.00	C\$ 372.00	C\$ 25,668.00
	Arena motastepe			m3	12.00	C\$ 450.00	C\$ 5,400.00
	Agua			lts	2235.00	C\$ 0.12	C\$ 268.20
070-03	Enchape de azulejos h=1.2 (costo de referencia de azulejos \$12/m2)	m2	8.52			C\$ 583.90	C\$ 4,974.86
	Bondex INTACO 25kg			bolsa	3.00	C\$ 229.00	C\$ 687.00
	Groutex fino 2kg			bolsa	2.00	C\$ 72.34	C\$ 144.68
	Azulejo 20x20			m2	9.00	C\$ 436.20	C\$ 3,925.80
	Separadores 3mm			bolsa	2.00	108.69	C\$ 217.38
080	CIELO RASO						C\$ 70,416.23
080-01	Suministro e instalacion de cielo gypsum regular con estructura de aluminio. Incluye elementos de fijacion, lijado y empastado	m2	312.61			C\$ 225.25	C\$ 70,416.23
	Lámina de gypsum			unid	111.00	C\$ 277.71	C\$ 30,825.81
	Angular galvanizado 1"x1"x10'			unid	26.00	C\$ 51.62	C\$ 1,342.12
	Canal sombrero 7/8x10'			unid	260.00	C\$ 67.25	C\$ 17,485.00
	Poste metálico 1 5/8 x10'			unid	95.00	C\$ 110.14	C\$ 10,463.30
	Tornillo punta fina 1 1/4			unid	2775.00	C\$ 1.09	C\$ 3,024.75
	Clavo de impacto 1"			unid	265.00	C\$ 0.07	C\$ 19.35
	Cinta fibra de vidrio 2"x300'			rollo	8.00	C\$ 157.40	C\$ 1,259.20
	Pasta para gypsum panel rey			cubeta	7.00	C\$ 803.70	C\$ 5,625.90
	Lija agua 3M N°100			pliego	15.00	C\$ 24.72	C\$ 370.80
090	PISOS						C\$ 570,599.06
090-01	Conformación y compactación de terreno	m2	312.61				
090-02	Cascote 2500 PSI e=6cm	m2	312.61			C\$ 381.66	C\$ 119,308.92
	Cemento			und	140.00	C\$ 372.00	C\$ 52,080.00
	Arena			m³	12.00	C\$ 450.00	C\$ 5,400.00

ETAPA	DESCRIPCION			U/M	CANT	P. UNIT (C\$)	TOTAL (C\$)
090-02	Cascote 2500 PSI e=6cm	m2	312.61			C\$ 381.66	C\$ 119,308.92
	Grava			m³	21.00	C\$ 750.00	C\$ 15,750.00
	Agua			lts	4146.00	C\$ 0.12	C\$ 497.52
	Malla electro soldada 4.88mm			unid	23.00	C\$ 1,981.80	C\$ 45,581.40
090-03	Piso de cerámica precio base \$15/m2 (incluye caliche, bondex y separadores)	m2	312.61			C\$ 625.06	C\$ 195,398.41
	Piso cerámica 0.30x0.30			m2	313.00	C\$ 542.25	C\$ 169,724.25
	Grotex fino INTACO 2kg			bolsa	67.00	C\$ 72.34	C\$ 4,846.78
	Bondex INTACO 25kg			bolsa	90.00	C\$ 229.00	C\$ 20,610.00
	Separadores plasticos 3mm			bolsa	2.00	C\$ 108.69	C\$ 217.38
090-04	Entrepiso de plystone MH 22mm	m2	312.61			C\$ 818.57	C\$ 255,891.73
	Lamina plystone 22mm			unid	106.00	C\$ 2,328.22	C\$ 246,791.32
	Tornillos PH-225			unid	2783.00	C\$ 3.27	C\$ 9,100.41
100	PARTICIONES						C\$ 241,912.89
100-01	Partición de gypsum regular ambas caras (incluye estructura de aluminio, lijado y empastado)	m2	79.78			C\$ 358.91	C\$ 28,634.20
	Láminas de gypsum 4'x8'x1/2"			und	57.00	C\$ 277.71	C\$ 15,829.47
	Parales metálicos 10'x3-5/8"			unid	26.00	C\$ 110.14	C\$ 2,863.64
	Canal metálico 10'x3-5/8"			unid	26.00	C\$ 163.94	C\$ 4,262.44
	Tornillos pta fina 1 1/4"			unid	1425.00	C\$ 1.09	C\$ 1,553.25
	Lija n°100			unid	5.00	C\$ 24.72	C\$ 123.60
	Pasta gypsum panel rey 22.5kg			unid	4.00	C\$ 803.70	C\$ 3,214.80
	Cinta fibra de vidrio 2"x300'			unid	5.00	C\$ 157.40	C\$ 787.00
100-02	Forro de isopanel	m2	192.20			C\$ 1,109.69	C\$ 213,278.69
	Isopanel 75 EPS - 15kg/m3 blanco			m2	192.20	C\$ 950.92	C\$ 182,764.45
	Canal muro 75 blanco 3.05mt			unid	28.00	C\$ 395.49	C\$ 11,073.72
	Esquinero interno blanco 3.05mt			unid	5.00	C\$ 321.33	C\$ 1,606.65
	Esquinero externo blanco 3.05mt			unid	5.00	C\$ 511.08	C\$ 2,555.40
	Maxiflex 40 blanco 300ml			unid	47.00	C\$ 289.71	C\$ 13,616.37
	Tornillo punta de broca 0.75 plg			unid	500.00	C\$ 0.73	C\$ 365.00
	Goloso de techo 14x5"			unid	170.00	C\$ 7.63	C\$ 1,297.10
110	PUERTAS Y VENTANAS						C\$ 25,185.46
110-01	Puertas de fibran 1.00m x 2.14m (incluye marco y herrajes)	unid	1.00			C\$ 3,562.30	C\$ 3,562.30
110-02	Puertas de fibran 0.86m x 2.14m (incluye marco y herrajes)	unid	1.00			C\$ 3,562.30	C\$ 3,562.30
110-03	Puertas de fibran 0.77m x 2.14m (incluye marco y herrajes)	unid	1.00			C\$ 3,562.30	C\$ 3,562.30
110-04	Puerta de aluminio y vidrio corrediza 0.77mx2.14m	unid	2.00			C\$ 2,636.48	C\$ 5,272.96
110-05	Ventana Fija de aluminio y vidrio fijo 1.50mx1m	unid	1.00			C\$ 2,400.00	C\$ 2,400.00
110-06	Ventana de aluminio y vidrio abatible 1.35mx0.79m	unid	4.00			C\$ 1,706.40	C\$ 6,825.60

120	OBRAS METALICAS						C\$ 53,832.92
120-01	Escalera metálica de caja de 4x8"x3/16" y lamina antiderrapante	unid	1.00				C\$ 53,832.92
	VM4 Caja metálica 4"x8"x3/16"			unid	3.00	C\$ 8,739.13	C\$ 26,217.39
	Angular 2"x2"x1/8"			unid	10.00	C\$ 736.21	C\$ 7,362.10
	Lamina antiderrapante 4'x8'			unid	3.00	C\$ 6,204.35	C\$ 18,613.05
	Platina 4"x3/16"			unid	1.00	C\$ 920.02	C\$ 920.02
	Cerámica antiderrapante			m2	8.00	C\$ 15.00	C\$ 120.00
	Cemento			bolsa	1.00	C\$ 372.00	C\$ 372.00
	Arena			m3	0.50	C\$ 450.00	C\$ 225.00
	Agua			m3	28.00	C\$ 0.12	C\$ 3.36
130	OBRAS SANITARIAS						C\$ 64,187.03
130-01	Excavación para tuberías	m3	4.33				
130-02	Suministro e instalacion de tubería PVC Ø 3/4" SDR 17 y SDR 13.5 Ø 1/2"	m	36.09			C\$ 61.79	C\$ 2,230.04
	Tubo SDR 17 (18mm)x6mts			unid	5.00	C\$ 232.28	C\$ 1,161.40
	Tubo SDR 13.5 (13mm)x6mts			unid	2.00	C\$ 174.84	C\$ 349.68
	Reductor 3/4"x1/2"			unid	1.00	C\$ 5.09	C\$ 5.09
	Llave pase PVC			unid	1.00	C\$ 31.26	C\$ 31.26
	Codo 90° 1/2"			unid	8.00	C\$ 11.63	C\$ 93.04
	TEE PVC 1/2"			unid	5.00	C\$ 10.90	C\$ 54.50
	Pega PVC 1/4			unid	1.00	C\$ 535.07	C\$ 535.07
130-03	Excavación para tuberías	m3	9.08				
130-04	Suministro e instalacion de tubería PVC Ø 2" SDR 41 y SDR 41 Ø 4"	m	37.83			C\$ 363.45	C\$ 13,749.36
	Tubo SDR 41 (100mm)x6mts			unid	6.00	C\$ 1,905.10	C\$ 11,430.60
	Tubo SDR 41 (50mm)x6mts			unid	1.00	C\$ 519.08	C\$ 519.08
	Pega PVC 1/4			unid	1.00	C\$ 535.07	C\$ 535.07
	Reductor 4 x 2"			unid	2.00	C\$ 71.97	C\$ 143.94
	YEE 4" 45°			unid	4.00	C\$ 182.84	C\$ 731.36
	Codo 90° 4" SDR 41			unid	2.00	C\$ 119.23	C\$ 238.46
	Codo 90° 2" SDR 41			unid	5.00	C\$ 30.17	C\$ 150.85
130-05	Construcción de caja de registro 0.60x0.60m de concreto reforzado	unid	2.00			C\$ 2,448.41	C\$ 4,896.82
	Cemento portland			bolsa	4.00	C\$ 372.00	C\$ 1,488.00
	Arena motastepe			m3	1.00	C\$ 450.00	C\$ 450.00
	Grava			m3	1.00	C\$ 750.00	C\$ 750.00
	Agua			lts	93.00	C\$ 0.12	C\$ 11.16
	Varillas #2			unid	2.00	C\$ 73.79	C\$ 147.58
	varillas #3			unid	12.00	C\$ 170.84	C\$ 2,050.08
130-06	Excavación para tuberías	m3	9.22				
130-07	Suministro e instalacion de tubería PVC Ø 8" SDR 41	m	28.81			C\$ 1,282.91	C\$ 36,960.67
	Tubo SDR 41 (200mm)x6mts			unid	5.00	C\$ 6,908.68	C\$ 34,543.40
	Pega PVC 1/4			unid	1.00	C\$ 535.07	C\$ 535.07

ETAPA	DESCRIPCION			U/M	CANT	P. UNIT (C\$)	TOTAL (C\$)
130-07	Suministro e instalacion de tubería PVC Ø 8" SDR 41	m	28.81			C\$ 1,282.91	C\$ 36,960.67
	TEE 8" SDR 41			unid	3.00	C\$ 627.40	C\$ 1,882.20
	Aparatos sanitarios						
130-08	Suministro e instalacion de inodoro ecoline 2p	unid	1.00			C\$ 3,367.24	C\$ 3,367.24
	Inodoro ecoline 2p blanco			unid	1.00	C\$ 2,943.99	C\$ 2,943.99
	Silicone RTV Lanco			unid	1.00	C\$ 308.25	C\$ 308.25
	Manguera abasto inodoro			unid	1.00	C\$ 115.00	C\$ 115.00
130-09	Suministro e instalacion de lava mano de colgar BCO	unid	1.00			C\$ 2,982.90	C\$ 2,982.90
	Lavamanos de colgar BCO			unid	1.00	C\$ 2,271.88	C\$ 2,271.88
	Silicone RTV Lanco			unid	1.00	C\$ 308.25	C\$ 308.25
	Llave de ángulo			unid	1.00	C\$ 271.54	C\$ 271.54
	Trampa para lavamanos			unid	1.00	C\$ 131.23	C\$ 131.23
140	PINTURA						C\$ 27,294.44
140-01	Pintura en paredes, cielo y particiones de bloque linea colonial Sherwin Williams dos manos	m2	772.94			C\$ 35.31	C\$ 27,294.44
	Pintura sherwin williams colonial style latex			Cubeta	8.00	C\$ 3,189.50	C\$ 25,516.00
	Brochas 3"			unid	4.00	C\$ 94.15	C\$ 376.60
	Rodillo con felpa 3/8x9"			unid	2.00	C\$ 89.28	C\$ 178.56
	Extensión para pintar 1.82mts			unid	2.00	C\$ 611.64	C\$ 1,223.28
150	LIMPIEZA FINAL						C\$ 561.50
150-01	Limpieza y desalojo final	glb	1.00			C\$ 561.50	C\$ 561.50
	Pala plástica			unid	2.00	C\$ 96.52	C\$ 193.04
	Escoba			unid	2.00	C\$ 111.73	C\$ 223.46
	Paquete de toallas de microfibra			unid	1.00	C\$ 145.00	C\$ 145.00
MONTO TOTAL							C\$3,978,593.91

Fuente propia

3.1.2 Costos unitarios mano de obra

En Nicaragua tenemos un documento el cual regula los costos unitarios al destajo de mano de obra de diferentes actividades de la construcción. Este Sin embargo no contiene el total de actividades a realizarse en este proyecto. Este documento lo ocupamos únicamente de referencia para la negociación de costos por cantidad de obra con sub contratistas.

Tabla 25. Costo unitario de mano de obra por etapa

ETAPA	ACTIVIDAD	U/M	CANT	COSTO UNIT	COSTO TOTAL
010	PRELIMINARES				C\$ 39,568.03
010-01	Limpieza inicial	m2	314.85	C\$ 70.00	C\$ 22,039.37
010-02	Trazo y nivelación	m2	314.85	C\$ 22.00	C\$ 6,926.66
010-03	Cerramiento temporal	m2	35.34	C\$ 300.00	C\$ 10,602.00
020	FUNDACIONES				C\$ 239,029.11
020-01	Excavación estructural manual	m3	181.74	C\$ 220.00	C\$ 39,982.50
020-02	Mejoramiento con suelo cemento en relación de dos sacos por m3	m3	28.83	C\$ 875.00	C\$ 25,224.94
020-03	Concreto estructural 3000PSI	m3	35.31	C\$ 1,050.00	C\$ 37,079.78
020-04	Relleno y compactación	m3	119.28	C\$ 220.00	C\$ 26,241.09
020-05	Desalojo de tierra	m3	81.20	C\$ 315.00	C\$ 25,577.76
020-06	Alistar armar y colocar acero en zapatas y pedestales gr 40	kg	2848.31	C\$ 21.00	C\$ 59,814.57
020-07	Formaletas de madera	M2	196.16	C\$ 128.00	C\$ 25,108.45
030	ESTRUCTURA DE ACERO				C\$ 255,447.47
030-01	Estructura de acero principal	kg	20273.61	C\$ 12.60	C\$ 255,447.47
040	ESTRUCTURA DE CONCRETO				C\$ 24,213.43
040-01	Alistar armar y colocar acero en columnas y vigas gr40	kg	642.87	C\$ 21.00	C\$ 13,500.32
040-02	Concreto estructural 3000PSI	m3	3.68	C\$ 1,050.00	C\$ 3,867.46
040-03	Formaleta de madera	m2	53.48	C\$ 128.00	C\$ 6,845.64
050	MAMPOSTERIA				C\$ 42,566.50
050-01	Mampostería reforzada	m2	89.65	C\$ 450.00	C\$ 40,342.50
050-02	Mampostería confinada	m2	5.56	C\$ 400.00	C\$ 2,224.00
060	TECHOS Y FASCIA				C\$ 65,133.03
060-01	Cubierta de lámina troquelada E71 cal 26, 12pies	m2	296.81	C\$ 126.00	C\$ 37,398.63
060-02	Canal metálico de lámina lisa prepintada cal 24	m	28.25	C\$ 288.00	C\$ 8,136.00
060-03	Bajantes de PVC SDR 41 ø6"	m	28.40	C\$ 180.00	C\$ 5,112.00
060-04	Flashing de lámina lisa prepintada cal 24	m	50.30	C\$ 288.00	C\$ 14,486.40
070	ACABADOS				C\$ 40,522.40
070-01	Piqueteo	m	140.56	C\$ 20.00	C\$ 2,811.20
070-02	Repello y fino	m2	300.77	C\$ 120.00	C\$ 36,092.40
070-03	Enchape de azulejos	m2	8.52	C\$ 190.00	C\$ 1,618.80
080	CIELO RASOS				C\$ 90,031.09
080-01	Cielo de gypsum regular	m2	312.61	C\$ 288.00	C\$ 90,031.09
090	PISOS				C\$ 210,869.69
090-01	Conformación y nivelación de terreno	m2	312.61	C\$ 109.05	C\$ 34,089.90
090-02	Cascote 2500 PSI e=6cm	m2	312.61	C\$ 157.50	C\$ 49,235.75

ETAPA	ACTIVIDAD	U/M	CANT	COSTO UNIT		COSTO TOTAL	
090-03	Piso de cerámica precio base \$15/m2 (incluye caliche, bondex y separadores)	m2	312.61	C\$	190.00	C\$	59,395.51
090-04	Entrepiso de plystone MH 22mm	m2	312.61	C\$	218.00	C\$	68,148.53
100	PAREDES ESPECIALES					C\$	93,129.07
100-01	Partición de gypsum regular ambas caras (incluye estructura de aluminio, lijado y empastado)	m2	79.78	C\$	288.00	C\$	22,976.99
100-02	Forro de isopanel	m2	192.20	C\$	365.00	C\$	70,152.09
110	PUERTAS					C\$	16,772.00
110-01	Puertas de fibran 1.00m x 2.14m	unid	1.00	C\$	700.00	C\$	700.00
110-02	Puertas de fibran 0.86m x 2.14m	unid	1.00	C\$	700.00	C\$	700.00
110-03	Puertas de fibran 0.77m x 2.14m	unid	1.00	C\$	700.00	C\$	700.00
110-04	Puerta de aluminio y vidrio corrediza 0.77m x 2.14m	unid	2.00	C\$	2,096.00	C\$	4,192.00
110-05	Ventana Fija de aluminio y vidrio fijo 1.50m x 1m	unid	1.00	C\$	2,096.00	C\$	2,096.00
110-06	Ventana de aluminio y vidrio abatible 1.35m x 0.79m	unid	4.00	C\$	2,096.00	C\$	8,384.00
120	OBRAS METALICAS					C\$	32,400.00
120-01	Escalera metálica de caja de 4x8"x3/16" y lamina antiderrapante	unid	1.00	C\$	32,400.00	C\$	32,400.00
130	OBRAS SANITARIAS					C\$	16,283.08
	Sistema de agua potable						
130-01	Excavación para tuberías	m3	4.33	C\$	150.00	C\$	649.62
130-02	Suministro e instalacion de tubería PVC Ø 3/4" SDR 17 y SDR 13.5 Ø 1/2"	m	36.09	C\$	62.00	C\$	2,237.58
	Sistema de aguas negras						
130-03	Excavación para tuberías	m3	9.08	C\$	150.00	C\$	1,361.88
130-04	Suministro e instalacion de tubería PVC Ø 2" SDR 41 y SDR 41 Ø 4"	m	37.83	C\$	108.00	C\$	4,085.64
130-05	Construcción de caja de registro 0.60x0.60m de concreto reforzado	unid	2.00	C\$	1,000.00	C\$	2,000.00
	Sistema de aguas pluviales						
130-06	Excavación para tuberías	m3	9.22	C\$	150.00	C\$	1,382.88
130-07	Suministro e instalacion de tubería PVC Ø 8" SDR 41	m	28.81	C\$	108.00	C\$	3,111.48
	Artefactos sanitarios						
130-08	Suministro e instalacion de inodoro ecoline 2p	unid	1.00	C\$	727.00	C\$	727.00
130-09	Suministro e instalacion de lavamanos de colgar BCO	unid	1.00	C\$	727.00	C\$	727.00
140	PINTURA					C\$	20,869.39
140-01	Pintura en paredes de bloque	m2	300.77	C\$	27.00	C\$	8,120.79
140-02	Pintura en cielo y particiones	m2	472.17	C\$	27.00	C\$	12,748.60
150	LIMPIEZA FINAL					C\$	2,800.00
150-01	Limpieza y entrega final	glb	1.00	C\$	2,800.00	C\$	2,800.00
MONTO TOTAL						C\$	1,182,358.74

Fuente propia

3.1.3 Costo unitario de transporte

Una parte importante de un presupuesto es incluir el transporte de materiales, desde la casa comercial hasta el sitio de del proyecto. El costo unitario de transporte se consideró que es un 5% del costo unitario de materiales

3.1.4 Costo unitario de equipos

El costo de equipos y maquinarias es un elemento importante para la realización de un presupuesto, ya que si no lo incluimos en nuestros costos directos tendríamos perdidas de utilidad. Para el cálculo de la duración de equipos haremos uso de los tiempos de las sub etapas.

Tabla 26. Costos de renta diaria de equipos

ITEM	DESCRIPCION	DURACION (DIAS)	COSTO UNIT (DIA)	COSTO TOTAL
1.00	Mezcladora de concreto	10.00	C\$ 436.20	C\$ 4,362.00
2.00	Brinquina masterpac	4.00	C\$ 508.90	C\$ 2,035.60

Fuente propia

3.2 COSTOS INDIRECTO

Son todos aquellos gastos que no pueden tener aplicación a un producto determinado y se considera como la suma de gastos técnicos administrativos necesarios para la correcta realización. Es la suma de gastos que, por su naturaleza, son aplicables a todas las obras efectuadas en un lapso determinado. Generalmente en los procesos de licitación el costo indirecto es un porcentaje (8% en managua) de los costos directos.

Tabla 27. Cálculo de costos indirectos

COSTOS INDIRECTOS													
	CONCEPTO	U/M	PERSONAL BASICO	% USO	DURACION DE PROYECTO	SALARIO DIARIO NETO	SALARIO BASICO SIN PRESTACIONES	SALARIO PRESTACIONADO	INSS SINDICAL PRESTACIONADO	INSS PATRONAL PRESTACIONADO	SALARIO NETO PRESTACIONADO MENSUAL - INSS	COSTO A PAGAR MENSUALMENTE NETO SALARIO + INSS PATRONAL	MONTO A PAGAR EN EL TIEMPO DE EJECUCION DE OBRA.
I	PERSONAL TECNICO Y ADMINISTRATIVO												
1	INGENIERO RESIDENTE	UND	1	100.00%	4	C\$600.00	C\$18,000.00	C\$22,500.00	C\$1,575.00	C\$5,280.00	C\$20,925.00	C\$26,205.00	C\$104,820.00
2	BODEGUERO	UND	1	100.00%	4	C\$360.00	C\$10,800.00	C\$13,500.00	C\$945.00	C\$3,168.00	C\$12,555.00	C\$15,723.00	C\$62,892.00
					TOTAL	C\$ 960.00	C\$ 28,800.00	C\$ 36,000.00	C\$ 2,520.00	C\$ 8,448.00	C\$33,480.00	C\$41,928.00	C\$167,712.00

IV	CONTRATOS Y RENTAS	U/M	CANT	% DE USO	TIEMPO DE USO	COSTO UNITARIO	
1	CUADRILLA DE TOPOGRAFIA (sub-contrato)	dia	1	100.00%	7.00	C\$4,680.00	C\$32,760.00
2	RENTA DE SANITARIOS PERSONAL SUPERVISION Y TECNICOS	UND	1	100.00%	3.00	C\$7,200.00	C\$21,600.00
3	RENTA DE TORRE DE ANDAMIOS DE 1 X 2 MT CERTIFICADO. (INCLUYE, PLATAFORMA Y PERNO DE NIVELACION)	UND	15	100.00%	1.50	C\$1,800.00	C\$40,500.00
							C\$94,860.00
V	COMUNICACION Y FLETES						
1	PLANES DE CELULAR	UND	1	100.00%	3.00	C\$1,080.00	C\$3,240.00
2	VIAJES AL PROYECTOS PEQUENOS.	MES	3	100.00%	1.00	C\$8,470.59	C\$25,411.76
3	DEPRECIACION DE VEHICULO	MES	3	100.00%	1.00	C\$3,600.00	C\$10,800.00
						TOTAL	C\$ 39,451.76
VI	HERRAMIENTAS, EQUIPOS Y MOVILIARIOS	UND	CANT	% USO	TIEMPO	COSTO	
1	PAPELERIA Y COPIAS	GLB	1	100.00%	1.00	C\$6,840.00	C\$6,840.00
2	COMPRA DE MOBILIARIO DE OFICINAS	GLB	1	100.00%	1.00	C\$5,400.00	C\$5,400.00
3	COMPRAS DIVERSAS (Utiles de Oficina y limpieza)	GLB	1	100.00%	1.00	C\$7,200.00	C\$7,200.00
4	COMPRA DE COMPUTADORAS	GLB	1	100.00%	1.00	C\$18,000.00	C\$18,000.00
5	COMPRA DE IMPRESORAS STD	UND	1	100.00%	1.00	C\$7,200.00	C\$7,200.00
6	ROTULACIONES DE SEGURIDAD	GLB	1	100.00%	1.00	C\$9,000.00	C\$9,000.00
7	COMPRA DE EPP PERSONAL ADMINISTRATIVO	C/U	3	100.00%	1.00	C\$2,880.00	C\$8,640.00
8	COMPRA DE HERRAMIENTAS VARIAS (PIOCHAS, CARRETILLAS, PALAS, BARRAS, EXTENCIONES, PANEL PROVINCIONAL, BARRILES)	GLB	1	100.00%	1.00	C\$43,200.00	C\$43,200.00
9	RENTA DE VIBRADOR ELECTRICO DE 1 PLG.	DIA	20	100.00%	1.00	C\$900.00	C\$18,000.00
						TOTAL	C\$123,480.00
GASTOS ADMINISTRATIVOS DIRECTOS							C\$ 425,503.76

3.3 UTILIDAD

Las utilidades son las ganancias obtenidas, está representado por un porcentaje de los costos directos más costos indirectos. En relación a la utilidad debemos señalar que, en razón del alto grado de desarrollo alcanzado por la actividad constructora en nuestro país se hace necesario establecer un porcentaje fijo de utilidad, en base a criterios técnicos. El porcentaje de utilidad será bajo cuando el riesgo es bajo y la competencia alta y será alto cuando el riesgo sea mayor y la competencia poca.

En nuestro medio se aplica un porcentaje promedio de utilidad de 10%, indistintamente se trate de obras verticales u horizontales.

A continuación, se detalla la tabla de alcances con costos unitarios y totales.

Tabla 28. Tabla de alcances

PRESUPUESTO DESGLOSADO		COSTO TOTAL C\$				Mano de Obra		Materiales		Transporte		Equipos	
ETAPAS/ SUB ETAPA	DESCRIPCIÓN	COSTOS			TOTAL	C\$		C\$		C\$		C\$	
		UNID.	CANT.	UNIT.		Unit	Total	Unit	Total	Unit	Total	Unit	Total
010	PRELIMINARES				C\$ 97,019.01	C\$ 39,568.03	C\$ 16,636.65	C\$ 831.83	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -
010-01	Limpieza inicial	m2	314.85	C\$ 70.00	C\$ 22,039.37	C\$ 70.00	C\$ 22,039.37	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -
010-02	Trazo y nivelación	m2	314.85	C\$ 36.44	C\$ 11,472.16	C\$ 22.00	C\$ 6,926.66	C\$ 13.7496	C\$ 4,329.05	C\$ 0.69	C\$ 216.45	C\$ -	C\$ -
010-03	Cerramiento temporal	m2	35.34	C\$ 665.68	C\$ 23,524.98	C\$ 300.00	C\$ 10,602.00	C\$ 348.26	C\$ 12,307.60	C\$ 17.41	C\$ 615.38	C\$ -	C\$ -
020	FUNDACIONES				C\$ 677,295.81	C\$ 238,427.35	C\$ 414,560.35	C\$ 20,728.07	C\$ 3,461.41	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -
020-01	Excavación estructural manual	m3	181.74	C\$ 220.00	C\$ 39,982.50	C\$ 220.00	C\$ 39,982.50	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -
020-02	Mejoramiento con suelo cemento en relación de dos sacos por m3	m3	28.83	C\$ 1,656.20	C\$ 47,745.76	C\$ 875.00	C\$ 25,224.94	C\$ 744.00	C\$ 21,448.40	C\$ 37.20	C\$ 1,072.42	C\$ -	C\$ -
020-03	Concreto 3000 PSI	m3	35.31	C\$ 5,653.48	C\$ 199,980.72	C\$ 1,050.00	C\$ 37,079.78	C\$ 4,317.15	C\$ 152,773.68	C\$ 216.31	C\$ 7,638.68	C\$ 70.47	C\$ 2,370.08
020-04	Relleno y compactación	m3	119.28	C\$ 229.15	C\$ 27,332.48	C\$ 220.00	C\$ 26,241.09	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ 9.15	C\$ 1,091.39	C\$ -
020-05	Desalojo de tierra sobrante	m3	81.20	C\$ 315.00	C\$ 25,577.76	C\$ 315.00	C\$ 25,577.76	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -
020-06	Acero de refuerzo	kg	2819.66	C\$ 70.90	C\$ 199,368.00	C\$ 21.00	C\$ 59,212.93	C\$ 47.52	C\$ 133,481.02	C\$ 2.37	C\$ 6,767.97	C\$ -	C\$ -
020-07	Formaletas de madera	m2	196.16	C\$ 814.38	C\$ 133,123.84	C\$ 128.00	C\$ 25,108.47	C\$ 653.69	C\$ 106,857.25	C\$ 27.24	C\$ 5,342.86	C\$ -	C\$ -
030	ESTRUCTURAS DE ACERO				C\$ 2,529,536.99	C\$ 255,447.47	C\$ 2,165,799.54	C\$ 108,289.98	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -
030-01	Estructura de acero principal	kg	20273.61	C\$ 124.77	C\$ 2,529,536.99	C\$ 12.60	C\$ 255,447.47	C\$ 106.83	C\$ 2,165,799.54	C\$ 5.34	C\$ 108,289.98	C\$ -	C\$ -
040	ESTRUCTURA DE CONCRETO				C\$ 112,119.62	C\$ 24,213.43	C\$ 83,472.98	C\$ 4,173.65	C\$ 247.20	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -
040-01	Acero de refuerzo GR 40	kg	642.87	C\$ 83.33	C\$ 53,572.93	C\$ 21.00	C\$ 13,500.32	C\$ 59.37	C\$ 38,164.39	C\$ 2.97	C\$ 1,908.22	C\$ -	C\$ -
040-02	Formaleta de vigas y columnas	m2	53.48	C\$ 696.40	C\$ 37,244.35	C\$ 128.00	C\$ 6,845.64	C\$ 649.60	C\$ 28,951.15	C\$ 27.07	C\$ 1,447.56	C\$ -	C\$ -
040-03	Concreto estructural 3000PSI	m3	3.68	C\$ 5,783.50	C\$ 21,302.33	C\$ 1,050.00	C\$ 3,867.46	C\$ 4,555.58	C\$ 16,357.44	C\$ 222.05	C\$ 817.87	C\$ 70.47	C\$ 247.20
050	MAMPOSTERIA				C\$ 88,528.62	C\$ 42,566.50	C\$ 43,773.45	C\$ 2,188.67	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -
050-01	Mampostería reforzada (elem vert @0.40m y hor @0.60m)	m2	89.65	C\$ 944.26	C\$ 84,652.68	C\$ 450.00	C\$ 40,342.50	C\$ 470.72	C\$ 42,200.17	C\$ 23.54	C\$ 2,110.01	C\$ -	C\$ -
050-02	Mampostería confinada	m2	5.56	C\$ 697.11	C\$ 3,875.94	C\$ 400.00	C\$ 2,224.00	C\$ 282.96	C\$ 1,573.28	C\$ 14.15	C\$ 78.66	C\$ -	C\$ -
060	TECHOS Y FASCIAS				C\$ 235,413.60	C\$ 65,133.03	C\$ 162,171.97	C\$ 8,108.60	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -
060-01	Cubierta de lámina troquelada E71 cal 26, 12pies	m2	296.81	C\$ 488.30	C\$ 144,934.30	C\$ 126.00	C\$ 37,398.63	C\$ 345.05	C\$ 102,414.92	C\$ 17.25	C\$ 5,120.75	C\$ -	C\$ -
060-02	Canal metálico de lámina lisa prepintada cal 24	m	28.25	C\$ 900.74	C\$ 25,445.76	C\$ 288.00	C\$ 8,136.00	C\$ 583.56	C\$ 16,485.49	C\$ 29.18	C\$ 824.27	C\$ -	C\$ -
060-03	Bajantes de PVC SDR 41 1/2"	m	28.40	C\$ 1,153.47	C\$ 32,758.66	C\$ 180.00	C\$ 5,112.00	C\$ 927.12	C\$ 26,330.15	C\$ 46.36	C\$ 1,316.51	C\$ -	C\$ -
060-04	Flashing de lámina lisa prepintada cal 24	m	50.30	C\$ 641.65	C\$ 32,274.88	C\$ 288.00	C\$ 14,486.40	C\$ 336.81	C\$ 16,941.41	C\$ 16.84	C\$ 847.07	C\$ -	C\$ -
070	ACABADOS				C\$ 78,649.01	C\$ 40,522.40	C\$ 36,311.06	C\$ 1,815.55	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -
070-01	Piqueteo en vigas y columnas	m	140.56	C\$ 20.00	C\$ 2,811.20	C\$ 20.00	C\$ 2,811.20	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -
070-02	Repello y fino corriente	m2	300.77	C\$ 229.40	C\$ 68,995.41	C\$ 120.00	C\$ 36,092.40	C\$ 104.19	C\$ 31,336.20	C\$ 5.21	C\$ 1,566.81	C\$ -	C\$ -
070-03	Enchape de azulejos h=1.2 (costo de referencia de azulejos \$12/m2)	m2	8.52	C\$ 803.10	C\$ 6,842.40	C\$ 190.00	C\$ 1,618.80	C\$ 583.90	C\$ 4,974.86	C\$ 29.20	C\$ 248.74	C\$ -	C\$ -
080	CIELO RASOS				C\$ 163,968.13	C\$ 90,031.09	C\$ 70,416.23	C\$ 3,520.81	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -
080-01	Suministro e instalación de cielo gypsum regular con estructura de aluminio. Incluye elementos de fijación, lijado y empastado	m2	312.61	C\$ 524.52	C\$ 163,968.13	C\$ 288.00	C\$ 90,031.09	C\$ 225.25	C\$ 70,416.23	C\$ 11.26	C\$ 3,520.81	C\$ -	C\$ -
090	PISOS				C\$ 777,340.55	C\$ 210,869.69	C\$ 570,599.06	C\$ 28,529.95	C\$ 1,431.74	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -
090-01	Conformación y compactación de terreno	m2	312.61	C\$ 110.96	C\$ 34,686.98	C\$ 109.05	C\$ 34,089.90	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ 1.91	C\$ 597.08	C\$ -
090-02	Cascote 2500 PSI e=6cm	m2	312.61	C\$ 562.82	C\$ 175,941.86	C\$ 157.50	C\$ 49,235.75	C\$ 381.66	C\$ 119,308.92	C\$ 19.08	C\$ 5,965.45	C\$ 4.58	C\$ 1,431.74
090-03	Piso de cerámica precio base \$15/m2 (incluye calichebondex y separadores)	m2	312.61	C\$ 846.31	C\$ 264,563.84	C\$ 190.00	C\$ 59,395.51	C\$ 625.06	C\$ 195,398.41	C\$ 31.25	C\$ 9,769.92	C\$ -	C\$ -
090-04	Entrepiso de plystone MH 22mm	m2	312.61	C\$ 1,077.50	C\$ 336,834.85	C\$ 218.00	C\$ 68,148.53	C\$ 818.57	C\$ 255,891.73	C\$ 40.93	C\$ 12,794.59	C\$ -	C\$ -
100	PARTICIONES				C\$ 347,137.60	C\$ 93,129.07	C\$ 241,912.89	C\$ 12,095.64	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -
100-01	Partición de gypsum regular ambas caras (incluye estructura aluminio, lijado y empastado)	m2	79.78	C\$ 664.85	C\$ 53,042.90	C\$ 288.00	C\$ 22,976.99	C\$ 358.91	C\$ 28,634.20	C\$ 17.95	C\$ 1,431.71	C\$ -	C\$ -
100-02	Forro de isopanel	m2	192.20	C\$ 1,530.17	C\$ 294,094.71	C\$ 365.00	C\$ 70,152.09	C\$ 1,109.69	C\$ 213,278.69	C\$ 55.48	C\$ 10,663.93	C\$ -	C\$ -
110	PUERTAS Y VENTANAS				C\$ 43,216.73	C\$ 16,772.00	C\$ 25,185.46	C\$ 1,259.27	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -
110-01	Puertas de fibran 1.00m x 2.14m	unidad	1.00	C\$ 4,440.42	C\$ 4,440.42	C\$ 700.00	C\$ 700.00	C\$ 3,562.30	C\$ 3,562.30	C\$ 178.12	C\$ 178.12	C\$ -	C\$ -

PRESUPUESTO DESGLOSADO		COSTO TOTAL US\$				Mano de Obra		Materiales		Transporte		Equipos	
ETAPAS/ SUB ETAPA	DESCRIPCIÓN	COSTOS			TOTAL	US\$		US\$		US\$		US\$	
		UNID.	CANT.	UNIT.		Unit	Total	Unit	Total	Unit	Total	Unit	Total
		110-02	Puertas de fibran 0.86m x 2.14m	unid		1.00	C\$ 4,440.42	C\$ 4,440.42	C\$ 700.00	C\$ 700.00	C\$ 3,562.30	C\$ 3,562.30	C\$ 178.12
110-03	Puertas de fibran 0.77m x 2.14m	unid	1.00	C\$ 4,440.42	C\$ 4,440.42	C\$ 700.00	C\$ 700.00	C\$ 3,562.30	C\$ 3,562.30	C\$ 178.12	C\$ 178.12		C\$ -
110-04	Puerta de aluminio y vidrio corrediza 0.77mx2.14m	unid	2.00	C\$ 4,864.30	C\$ 9,728.61	C\$ 2,096.00	C\$ 4,192.00	C\$ 2,636.48	C\$ 5,272.96	C\$ 131.82	C\$ 263.65		C\$ -
110-05	Ventana Fija de aluminio y vidrio fijo 1.50mx1m	unid	1.00	C\$ 4,616.00	C\$ 4,616.00	C\$ 2,096.00	C\$ 2,096.00	C\$ 2,400.00	C\$ 2,400.00	C\$ 120.00	C\$ 120.00		C\$ -
110-06	Ventana de aluminio y vidrio abatible 1.35mx0.79m	unid	4.00	C\$ 3,887.72	C\$ 15,550.88	C\$ 2,096.00	C\$ 8,384.00	C\$ 1,706.40	C\$ 6,825.60	C\$ 85.32	C\$ 341.28		C\$ -
120	OBRAS METALICAS				C\$ 88,924.57		C\$ 32,400.00		C\$ 53,832.92		C\$ 2,691.65		C\$ -
120-01	Escalera metálica de caja de 4x8"x3/16" y lamina antiderrapante	unid	1.00	C\$ 88,924.57	C\$ 88,924.57	C\$ 32,400.00	C\$ 32,400.00	C\$ 53,832.92	C\$ 53,832.92	C\$ 2,691.65	C\$ 2,691.65		C\$ -
130	OBRAS SANITARIAS				C\$ 83,679.46		C\$ 16,283.08		C\$ 64,187.03		C\$ 3,209.35		C\$ -
	Sistema de agua potable												
130-01	Excavación para tuberías	m3	4.33	C\$ 150.00	C\$ 649.62	C\$ 150.00	C\$ 649.62		C\$ -		C\$ -		C\$ -
130-02	Suministro e instalacion de tubería PVC Ø 3/4" SDR 17 y SDR 13.5 Ø 1/2"	m	36.09	C\$ 126.88	C\$ 4,579.12	C\$ 62.00	C\$ 2,237.58	C\$ 61.79	C\$ 2,230.04	C\$ 3.09	C\$ 111.50		C\$ -
	Sistema de aguas negras												
130-03	Excavación para tuberías	m3	9.08	C\$ 150.00	C\$ 1,361.88	C\$ 150.00	C\$ 1,361.88		C\$ -		C\$ -		C\$ -
130-04	Suministro e instalacion de tubería PVC Ø 2" SDR 41 y SDR 41 Ø 4"	m	37.83	C\$ 489.62	C\$ 18,522.47	C\$ 108.00	C\$ 4,085.64	C\$ 363.45	C\$ 13,749.36	C\$ 18.17	C\$ 687.47		C\$ -
130-05	Construcción de caja de registro 0.60x0.60m de concreto reforzado	unid	2.00	C\$ 3,570.83	C\$ 7,141.66	C\$ 1,000.00	C\$ 2,000.00	C\$ 2,448.41	C\$ 4,896.82	C\$ 122.42	C\$ 244.84		C\$ -
	Sistema de aguas pluviales												
130-06	Excavación para tuberías	m3	9.22	C\$ 150.00	C\$ 1,382.88	C\$ 150.00	C\$ 1,382.88		C\$ -		C\$ -		C\$ -
130-07	Suministro e instalacion de tubería PVC Ø 8" SDR 41	m	28.81	C\$ 1,455.06	C\$ 41,920.18	C\$ 108.00	C\$ 3,111.48	C\$ 1,282.91	C\$ 36,960.67	C\$ 64.15	C\$ 1,848.03		C\$ -
	Artefactos sanitarios												
130-08	Suministro e instalacion de inodoro ecoline 2p	unid	1.00	C\$ 4,262.60	C\$ 4,262.60	C\$ 727.00	C\$ 727.00	C\$ 3,367.24	C\$ 3,367.24	C\$ 168.36	C\$ 168.36		C\$ -
130-09	Suministro e instalacion de lavamanos de colgar BCO	unid	1.00	C\$ 3,859.04	C\$ 3,859.04	C\$ 727.00	C\$ 727.00	C\$ 2,982.90	C\$ 2,982.90	C\$ 149.14	C\$ 149.14		C\$ -
140	PINTURA				C\$ 49,528.55		C\$ 20,869.39		C\$ 27,294.44		C\$ 1,364.72		C\$ -
140-01	Pintura en paredes de bloque	m2	300.77	C\$ 64.08	C\$ 19,272.77	C\$ 27.00	C\$ 8,120.79	C\$ 35.31	C\$ 10,620.93	C\$ 1.77	C\$ 531.05		C\$ -
140-02	Pintura en cielo y particiones	m2	472.17	C\$ 64.08	C\$ 30,255.78	C\$ 27.00	C\$ 12,748.60	C\$ 35.31	C\$ 16,673.51	C\$ 1.77	C\$ 833.68		C\$ -
150	LIMPIEZA FINAL				C\$ 3,361.50		C\$ 2,800.00		C\$ 561.50		C\$ -		C\$ -
150-01	Limpieza y entrega final	glb	1.00	C\$ 3,361.50	C\$ 3,361.50	C\$ 2,800.00	C\$ 2,800.00	C\$ 561.50	C\$ 561.50		C\$ -		C\$ -
COSTOS DIRECTOS					C\$ 5,370,424.24								
INDIRECTOS					C\$ 425,503.73								
ADMINISTRACION Y UTILIDAD					C\$ 580,005.82								
SUBTOTAL					C\$ 6,380,063.99								
IVA					C\$ 957,009.60								
MONTO TOTAL DE LA OBRA					C\$ 7,337,073.59								

Fuente propia

CAPITULO IV. PROGRAMACION DE OBRA SEGÚN ETAPAS Y SUB ETAPAS

4.1 PROGRAMACION DE OBRA

Mediante la programación del proyecto se determina el curso de acción para un proyecto cumpla sus etapas y satisfaga de manera acertada los objetivos de calidad, costo, tiempo y rendimiento técnico.

4.1.1 Determinación de tiempos de ejecución de actividades

Para este proyecto se utilizó el documento de Normas de rendimiento horario del FISE (Fondo de inversión social de emergencia). El tiempo de duración por cada sub etapa es en dependencia de la cantidad de cuadrillas.

$$Duracion = \frac{Cantidad\ de\ obra}{Rendimiento\ diario\ x\ cant\ cuadrillas}$$

Etapa 020 Fundaciones

Sub etapa 020-01 Excavación estructural manual

$$NH = 0.36m^3 \times 8\ hrs = 2.88m^3$$

$$Duracion = \frac{181.74m^3}{2.88m^3 \times 6} \approx 10.52\ dias$$

Sub etapa 020-02 Mejoramiento de suelo

$$NH = 0.30m^3 \times 8\ hrs = 2.40m^3$$

$$Duracion = \frac{28.83m^3}{2.40m^3 \times 4} \approx 10.52\ dias$$

Sub etapa 020-03 Concreto estructural 3000 PSI

$$NH = 0.19m^3 \times 8\ hrs = 1.52m^3$$

$$Duracion = \frac{35.31m^3}{0.19m^3 \times 4} \approx 5.90\ dias$$

Sub etapa 020-04 Relleno y compactación

$$NH = 1.54m^3 \times 8 \text{ hrs} = 12.32m^3$$

$$Duracion = \frac{119.28m^3}{12.32m^3 \times 4} \approx 2.42 \text{ dias}$$

Sub etapa 020-04 Alistar, armar y colocar acero GR 40

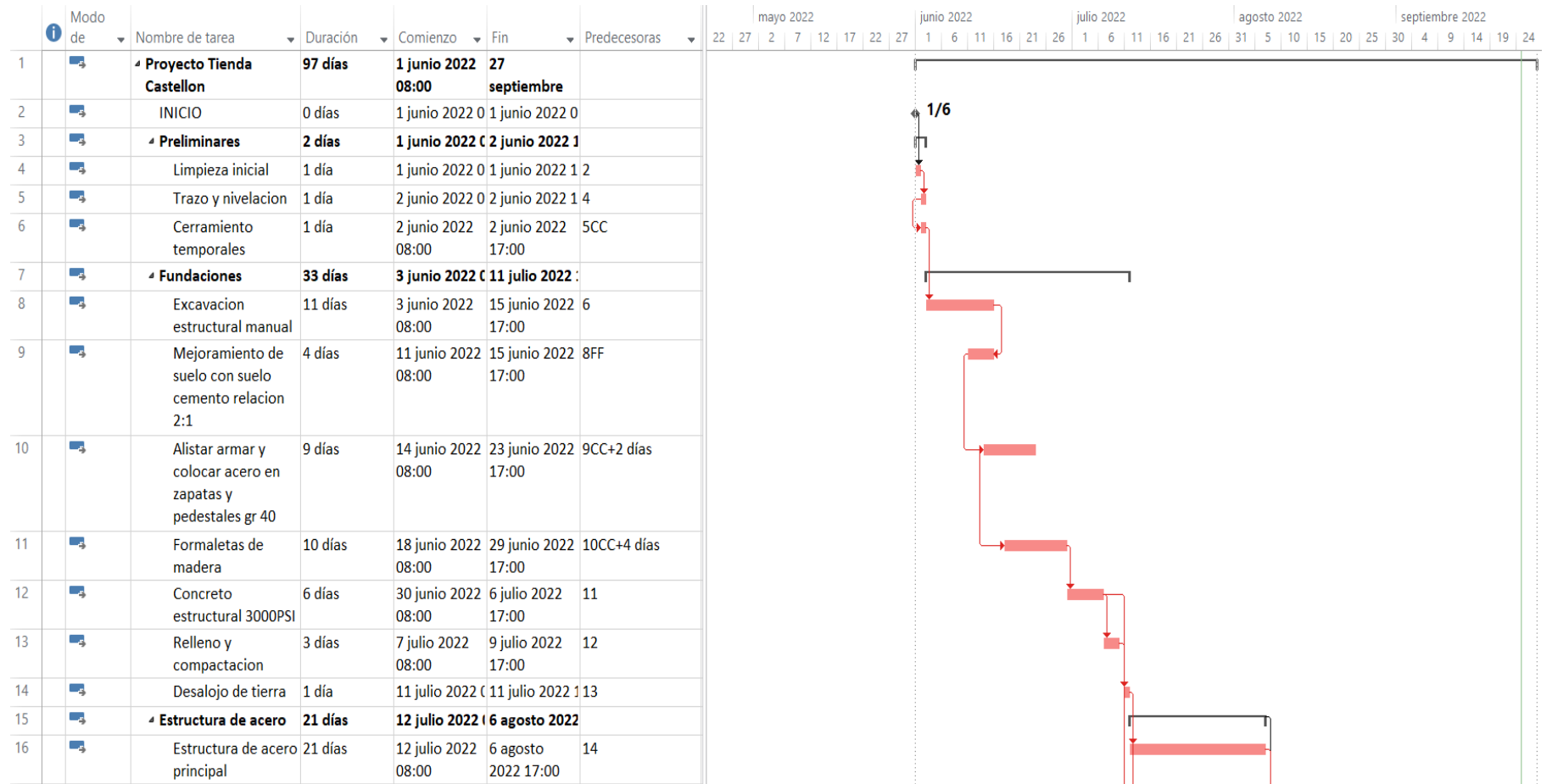
$$NH = 10.58kg \times 8 \text{ hrs} = 84.64kg$$

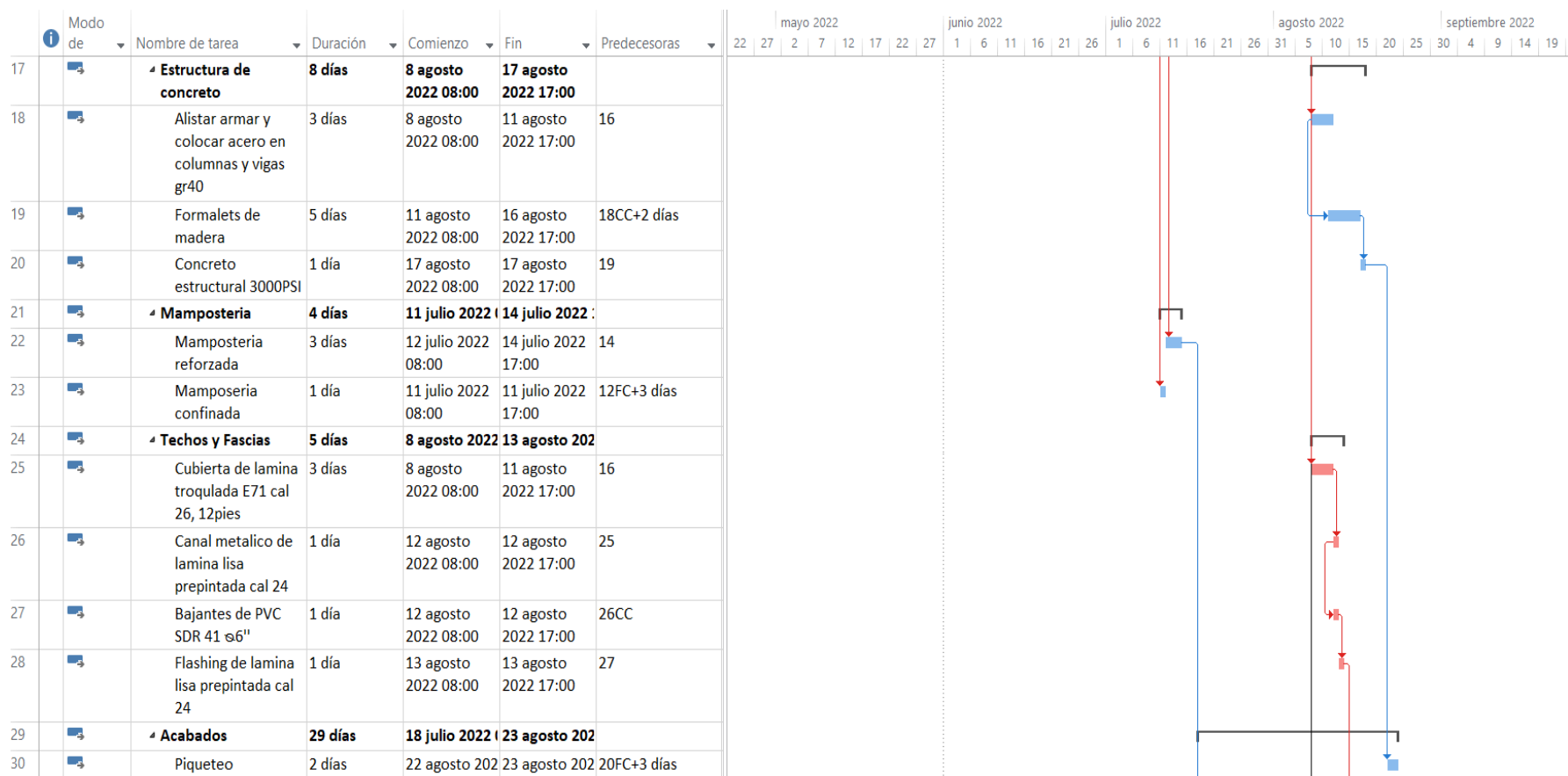
$$Duracion = \frac{2819.66}{84.64kg \times 4} \approx 8.41 \text{ dias}$$

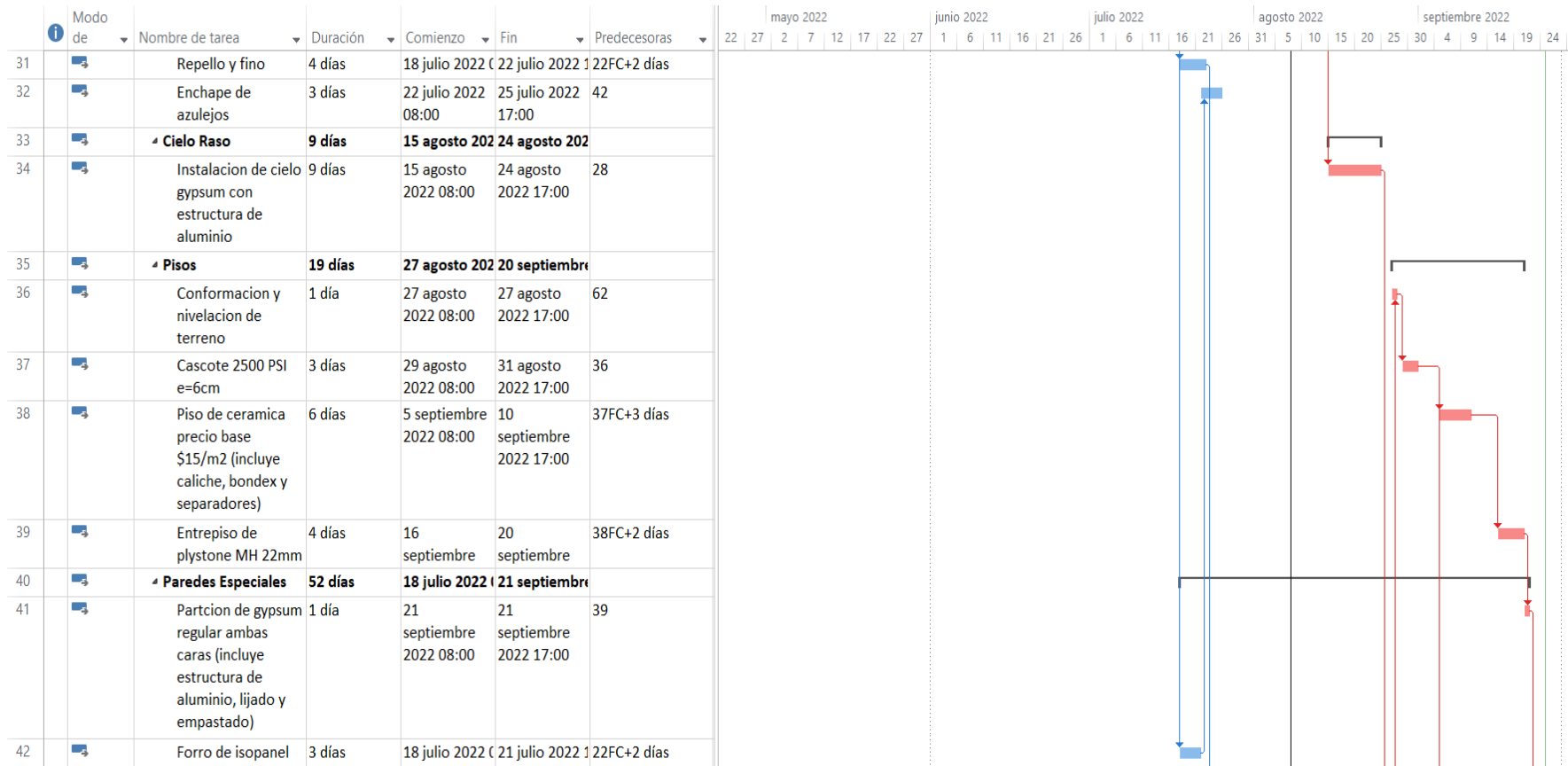
4.1.2 Determinación del número de cuadrillas

El cálculo de la cantidad de obreros es en base a la experiencia del programador y a la limitaciones físicas y económicas del proyecto.

4.1.3 Programación en Microsoft Project







Nc	Modo de	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	mayo 2022							junio 2022					julio 2022					agosto 2022					septiembre 2022					oc		
							22	27	2	7	12	17	22	27	1	6	11	16	21	26	1	6	11	16	21	26	31	5	10	15	20	25	30		4	9
43		4 Puertas	4 días	22 septiembre	26 septiembre																															
44		Puertas de fibran 1.00m x 2.14m	1 día	22 septiembre	22 septiembre	41																														
45		Puertas de fibran 0.86m x 2.14m	1 día	22 septiembre	22 septiembre	44CC																														
46		Puertas de fibran 0.77m x 2.14m	1 día	22 septiembre	22 septiembre	45CC																														
47		Puerta de aluminio y vidrio corrediza 0.77m x 2.14	1 día	22 septiembre 2022 08:00	22 septiembre 2022 17:00	46CC																														
48		Ventana Fija de aluminio y vidrio fijo 1.50m x 1m	1 día	23 septiembre 2022 08:00	23 septiembre 2022 17:00	47																														
49		Ventana de aluminio y vidrio abatible 1.35m x 0.79m	2 días	24 septiembre 2022 08:00	26 septiembre 2022 17:00	48																														
50		4 Obras Metalicas	1 día	8 agosto 2022	8 agosto 2022																															
51		Escalera metalica de caja de 4x8"x3/16" y lamina antiderrapante	1 día	8 agosto 2022 08:00	8 agosto 2022 17:00	15																														
52		4 Obras Sanitarias	10 días	25 agosto 2022	5 septiembre																															
53		4 Sistema de aguas potable	2 días	25 agosto 2022 08:00	26 agosto 2022 17:00																															
54		Excavacion para tuberias	1 día	25 agosto 2022 08:00	25 agosto 2022 17:00	34																														

Id	Modo de	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	Nc rec	mayo 2022							junio 2022					julio 2022					agosto 2022					septiembre 2022					oc
								22	27	2	7	12	17	22	27	1	6	11	16	21	26	1	6	11	16	21	26	31	5	10	15	20	25	30	4
55		Suministro e instalacion de tuberia PVC Ø 3/4" SDR 17 y tuberia PVC Ø 1/2" SDR 13.5	1 día	26 agosto 2022 08:00	26 agosto 2022 17:00	54																													
56		↳ Sistema de aguas negras	2 días	25 agosto 2022 08:00	26 agosto 2022 17:00																														
57		Excavacion para tuberias	1 día	25 agosto 2022 08:00	25 agosto 2022 17:00	54CC																													
58		Suministro e instalacion de tuberia PVC Ø 2" SDR 41 y Ø 4" SDR 41	1 día	26 agosto 2022 08:00	26 agosto 2022 17:00	57																													
59		Construccion de caja de registro 0.60x0.60m de concreto reforzado	1 día	25 agosto 2022 08:00	25 agosto 2022 17:00	57CC																													
60		↳ Sistema de agua pluviales	2 días	25 agosto 2022 08:00	26 agosto 2022 17:00																														
61		Excavacion para tuberias	1 día	25 agosto 2022 08:00	25 agosto 2022 17:00	57CC																													
62		Suministro e instalacion de tuberia PVC Ø 8" SDR 41	1 día	26 agosto 2022 08:00	26 agosto 2022 17:00	61																													
63		↳ Artefactos sanitarios	1 día	5 septiembre 2022 08:00	5 septiembre 2022 17:00																														

	Modo de	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	Nº rec		mayo 2022	junio 2022	julio 2022	agosto 2022	septiembre 2022	octubre 2022																						
63									22	27	2	7	12	17	22	27	1	6	11	16	21	26	31	5	10	15	20	25	30	4	9	14	19	24	29	4
63		Artefactos sanitarios	1 día	5 septiembre 2022 08:00	5 septiembre 2022 17:00																															
64		Suministro e instalacion de inodoro ecoline 2p	1 día	5 septiembre 2022 08:00	5 septiembre 2022 17:00	37FC+3 días																														
65		Suministro e instalacion de lavamano de colcar BCO	1 día	5 septiembre 2022 08:00	5 septiembre 2022 17:00	64CC																														
66		Pintura	51 días	23 julio 2022 08:00	24 septiembre 2022 17:00																															
67		Pintura en paredes de bloque	2 días	23 julio 2022 08:00	25 julio 2022 17:00	31																														
68		Pintura en cielo y particiones	3 días	22 septiembre	24 septiembre	41																														
69		Limpieza final	1 día	27 septiembre	27 septiembre																															
70		Limpieza y entrega final	1 día	27 septiembre	27 septiembre	49																														
71		FIN	0 días	27 septiembre	27 septiembre	70																														

Elaboración propia

CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

Se consiguió realizar el take off para la construcción de la tienda Castellón donde se utilizó el programa de Microsoft Excel para obtener las cantidades de obra.

Se determino el cálculo de todos los costos unitarios de cada una de las etapas y sub etapa para la construcción de la tienda Castellón, ubicada en ciudad jardín en el distrito IV de la ciudad de Managua. 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\$ 5,357,239.86 (Cinco millones, trecientos cincuenta y siete mil doscientos treinta y seis con 86/100 córdobas), con un valor de costos Indirectos del 8% del monto de costos directos y una utilidad del 10% de los costos directos más indirectos totalizando una cantidad de C\$ 6,364,400.96 (Seis millones trecientos treinta y cuatro mil cuatrocientos con 96/100 córdobas) antes de impuestos.

Se elaboro la programación de la obra en el programa Microsoft Project según el catálogo de etapas y sub etapas del FISE y el tiempo de ejecución para la construcción de esta obra tendrá una duración total de 97 días laborables, no contempla cambios climáticos o cualquier otro tipo de contratiempo.

5.2 RECOMENDACIONES

Actualizar los costos unitarios de cada una de las etapas, ya sea por el incremento de los materiales o según la fecha en que se realice la obra ya que los precios van variando, así también con la mano de obra y el transporte.

Hacer uso de las tablas de cálculo en el programa Microsoft Excel, las cuales se pueden utilizar para realizar el presupuesto de futuros proyectos.

Planificar estrategias de recuperación para acelerar el proceso de finalización por cualquier contratiempo que llegue a tener la obra.

CAPITULO VI. BIBLIOGRAFIA

6.1 BIBLIOGRAFIA

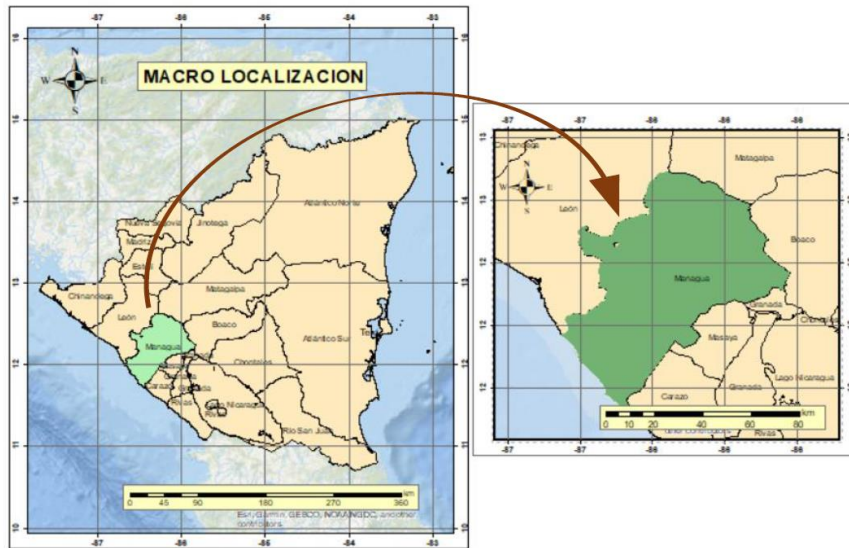
- ✓ Aburto, A. Manual de presupuesto de obras municipales (INIFOM)
- ✓ Apuntes de costo y presupuesto
- ✓ *Beltran, A. (2012) Libro de texto: Costo y presupuesto*
- ✓ Chavarry, C. (2010) Control de costos en obras de construcción civil
- ✓ *Fondo de Inversión Social de Emergencias FISE “Catálogo de etapas y sub-etapas”.*
- ✓ Normas APA
- ✓ Ministerio de transporte e infraestructura MTI (2011) – Nueva cartilla de la construcción. Nicaragua
- ✓ Monografía “Preparación de la ejecución de del proyecto laboratorio de educación media del FISE” UNAN 2014
- ✓ *Ramos, J. Costo y presupuesto en edificaciones (8va ed.)*

Páginas Web

- ✓ <https://www.construmatica.com/index.php>
- ✓ <https://www.360enconcreto.com/>
- ✓ https://presupuv.weebly.com/uploads/6/7/4/6/6746236/apuntes.costo_y_pr esupuesto_de_obra.30.05.2012.pdf

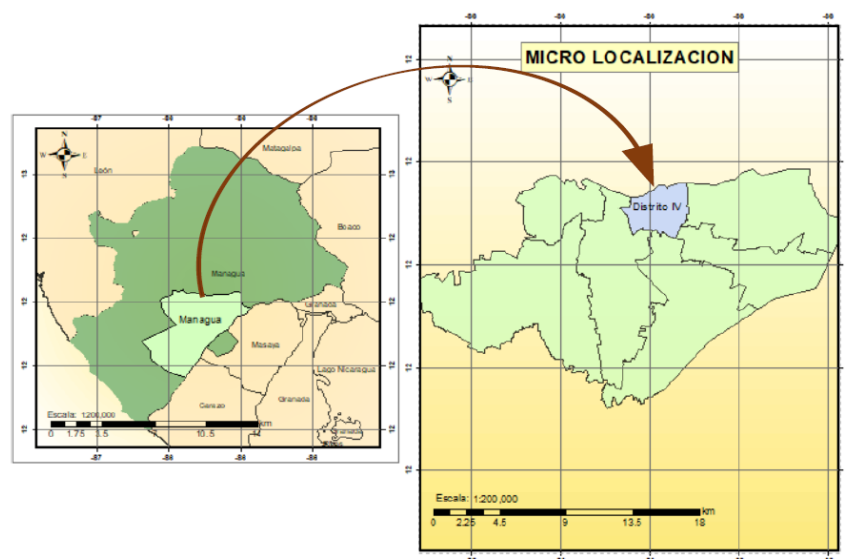
ANEXOS

Anexo 1: Mapa de macro localización



Fuente: Elaboración propia con ArcGis

Anexo 2: Mapa de micro Localización



Fuente: Elaboración propia con ArcGis

Anexo 3: Dosificación del concreto

Tipo de concreto	Resistencia Psi o (lb/pulg2)	Materiales			
		Cemento (kg)	Arena (m3)	Grava (m3)	Agua (L)
1:2:2	3500	420	0.67	0.67	220
1:2:3	3000	350	0.56	0.84	180
1:2:4	2500	300	0.48	0.96	170
1:3:4	2000	260	0.63	0.84	170
1:3:6	1500	210	0.5	1.0	160

Anexo 4: Tabla de porcentajes de desperdicios

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

Fuente Apuntes de costo y presupuesto

Anexo 4: Tabla de proporciones de mortero

PROPORCION	CEMENTO		ARENA SECA m ³	RESISTENCIA A COMPRESION EN 28 DIAS	
	KILOS	SACOS		Kg/Cm ²	PSI
1 - 2	610	14 - 1/3	0.07	280 - 340	3920 - 4760
1 - 3	454	10 - 2/3	1.09	250 - 300	3500 - 4200
1 - 4	364	8 - 1/2	1.16	220 - 260	3080 - 3640
1 - 5	302	7 - 1/8	1.20	180 - 220	2520 - 3080
1 - 6	261	6 - 1/7	1.20	140 - 180	1960 - 2560
1 - 7	228	5 - 1/3	1.25	120 - 140	1680 - 1960
1 - 8	203	4 - 3/4	1.25	90 - 120	1260 - 1680
1 - 10	166	4	1.25	70 - 90	980 - 1260
1 - 12	141	3 - 1/3	1.25	50 - 70	700 - 980

Fuente Apuntes de costo y presupuesto

Anexo 5: Tabla de conversión de acero

ACERO N°	KILOGRAMO / METRO LINEAL
2⇒1/4"	0.249
3⇒3/8"	0.590
4⇒1/2"	0.994
5⇒5/8"	1.552
6⇒3/4"	2.235
7⇒7/8"	3.042
8⇒1"	3.973
9⇒1 1/8"	5.060
10⇒1 1/4"	6.404
11⇒1 3/8"	7.907

Fuente Apuntes de costo y presupuesto

Anexo 6: Tabla de clavos

LONGITUD EN PULGADAS	CALIBRE	DIAMETRO MM.	RESISTENCIA LATERAL (LIBRAS)	Nº DE CLAVOS EN 1 LB.
1	15	1.83	30	560
1 ¼	14	2.11	45	420
1 ½	12 ½	2.50	60	315
1 ¾	12 ½	2.50	60	262
2	13	2.30	50	245
2 ¼	11 ½	2.92	75	176
2 ½	10	3.50	85	80
3	9	3.80	100	60
3 ¼	9	3.76	100	55
3 ½	8 ½	3.90	135	49
4	5	5.20	175	22
4 ½	5	5.20	190	20
5	5	5.30	220	17
5 ½	2 ½	6.40	225	11
6	4	5.70	230	13
7	3	6.15	235	10
8	2	6.64	250	7
9	1	7.21	270	6

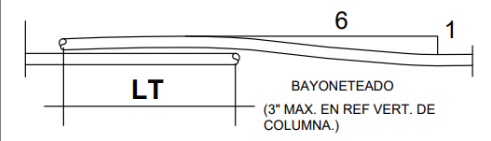
Fuente Apuntes de costo y presupuesto

Anexo 6: Tabla de longitud de anclaje

VARILLA	ESTRIBOS		GANCHOS 180°					GANCHOS 90°						BARRA RECTA
	D	A	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	F	
# 2	7.62	7.62	15.24	2.54	12.70	3.81	6.35	15.24	2.54	12.70	3.81	7.62	10.16	30
# 3	7.62	7.62	15.24	3.81	11.43	5.72	6.35	15.24	3.81	11.43	5.72	11.43	15.24	30
# 4	7.62	7.62	18.55	5.08	13.47	7.62	6.35	18.55	5.08	13.47	7.62	15.24	20.32	37
# 5	9.53	9.53	23.19	6.35	16.84	9.53	6.35	23.19	6.35	16.84	9.53	19.05	25.40	46
# 6	22.86	11.43	27.82	7.62	20.20	11.43	7.62	27.82	7.62	20.20	11.43	22.86	30.48	56
# 7	26.67	13.34	32.46	8.89	23.57	13.34	8.89	32.46	8.89	23.57	13.34	26.67	35.56	81
# 8	30.48	15.24	37.10	10.16	26.94	15.24	10.16	37.10	10.16	26.94	15.24	30.48	40.64	93

Fuente Plano de notas generales

Anexo 7: Tabla de traslapes

	# VARILLA	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8
	EMPALME CLASE B	0.40	0.40	0.48	0.60	0.72	1.06	1.21

Fuente Plano de notas generales