



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
Facultad de Tecnología de la Construcción

Monografía

**COSTO Y PRESUPUESTO DEL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE UN
PABELLÓN DE DOS PLANTAS DE PRIMARIA DEL COLEGIO BAUTISTA,
PRIMERA ETAPA UBICADA EN EL DEPARTAMENTO DE MANAGUA.**

Para optar al título de ingeniero civil.

Elaborado por:

Br. Henry Aarón Alexander Delgado Sanabria.

Br. Roberto José Montfort Chavarria.

Br. Carlos Absalón Zeledón Siles.

Tutor:

Ing. Ana Rosa López Olivas.

Managua, Enero 2021.

i. DEDICATORIA.

Dedico mi monografía primeramente a Dios por haberme obsequiado sabiduría, entendimiento y la fuerza ante las dificultades que se presentaron en mi carrera universitaria.

Para mis padres principalmente que me dieron la vida y han estado conmigo en toda ocasión. Especialmente a madre que me ha brindado su apoyo en los momentos y los obstáculos que se presentaron en los años durante estuve enriqueciendo mis conocimientos adquiridos en la duración de mi estudio.

A mi tío José Demetrio Delgado, por haberme apoyado en todo el transcurso de mi carrera para lograr mis metas y mi sueño.

A mi abuela Luisa de los Ángeles Sánchez Ríos por ser una persona que cada momento era constante, me daba consejo, me impulsaba a que siguiera siempre esforzándome en mis estudios para ser un excelente profesional en el futuro.

Br. Henry Aarón Alexander Delgado Sanabria.

ii. AGRADECIMIENTO.

Ante todo, quisiera agradecer a Dios, por haberme dado la vida, la fortaleza, salud, paciencia y sabiduría para lograr mis metas.

A mis Padres por todo el apoyo moral, espiritual y económico que me han brindado.

A mi tía Auxilio Talavera por haberme impulsado a salir adelante en mis estudios universitarios.

A mi tía María Auxiliadora Delgado por ser persistente, impulsadora, a que no me desanimara durante los inconvenientes que acontecieron en mi carrera.

A mi abuela Juana Consuelo por haberme ayudado en los momentos difíciles para poder lograr mis sueños.

También a todos mis maestros porque ellos son los que nos brindan todos los conocimientos que adquirimos hoy en día.

Br. Henry Aarón Alexander Delgado Sanabria.

i. DEDICATORIA

Este trabajo monográfico está dedicado a Dios que nos ha dado la vida y la fortaleza necesaria para terminar este proyecto.

A mis padres por el deseo de superación y amor que me brindan cada día en que han sabido guiar mi vida por el sendero de la verdad a fin de poder honrar a mi familia con los conocimientos adquiridos, brindándome el futuro de su esfuerzo por ofrecerme un mañana mejor.

A mí novia y mis amigos quienes nunca han dejado de creer en mí, dándome siempre apoyo y unas palabras de ánimo, haciéndome entender de que si vale la pena luchar por lo que quiero.

Br. Roberto José Montfort Chavarría.

ii. AGRADECIMIENTO.

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

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

Estoy seguro que las metas que yo he planteado en mi vida darán frutos en un futuro y es por eso que debo sacrificarme cada día en mis estudios para cumplirlas.

Br. Roberto José Montfort Chavarría.

i. DEDICATORIA.

Esta tesis la dedico primeramente a Dios por permitirme haber llegado a este punto con su infinita sabiduría e infinito amor.

En segundo agradezco infinitamente a mis padres por su apoyo incondicional, por creer en mí, en darme consejos a nunca rendirme seguir siempre adelante, por ayudarme económica y espiritualmente se el esfuerzo que hicieron, por permitirme finalizar otra etapa de estudio.

Sé que están orgullosos ya que es un logro más y una etapa finalizada, confió en Dios y en mis padres en seguirme regalando su apoyado y palabras de aliento en futuros logros y futuras decisiones de mi vida.

Br. Carlos Absalón Zeledón Siles.

ii. AGRADECIMIENTO.

Ante todo, quisiera agradecer a Dios, por haberme dado la vida, la fortaleza, salud, paciencia y sabiduría para soportar esta dura y ardua etapa de mi vida.

A mi madre por sus buenos consejos su atención, por siempre saber cómo estoy, agradezco por compartir mi alegría cuando superaba año con año las clases, gracias por esos consejos y bendiciones infinitas que hoy por hoy formaron el hombre que soy, gracias por creer en mi potencial como estudiante y como hijo.

A mi padre sé que ya no estás conmigo pero quiero decirte gracias por los sacrificios que hiciste económicamente y poder enviarme a la universidad sin ti no lo hubiera logrado , la verdad esta oportunidad fue la mejor herencia que me pudiste regalar confío en Dios que te contara que lo logramos, después de tanto esfuerzo finalice mis estudios universitarios, siempre estaré infinitamente agradecido por ese esfuerzo y gracias a eso me vuelve un hombre con mucho más valor intelectual para la sociedad.

Br. Carlos Absalón Zeledón Siles.

INDICE

CAPÍTULO I

GENERALIDADES

1.1	INTRODUCCION	1
1.2	ANTECEDENTES	2
1.3	JUSTIFICACION	3
1.4	OBJETIVOS	4
1.5	MARCO TEORICO	5

CAPÍTULO II

OBTENCIÓN DE CANTIDAD DE MATERIALES MEDIANTE TAKE OFF

2.	OBTENCION DE CANTIDAD DE MATERIALES MEDIANTE TAKE OFF	22
2.1	ETAPA 010 PRELIMINARES GENERALES.	22
2.2	ETAPA 020 PRELIMINARES DE LA OBRA.	23
2.3	ETAPA 030 MOVIMIENTO DE TIERRA.	24
2.4	ETAPA 040 FUNDACIONES.	25
2.5	ETAPA 050 ESTRUCTURAS.	47
2.6	ETAPA 060 TECHOS.	61
2.7	ETAPA 070 CERRAMIENTO.	71
2.8	ETAPA 080 CIELOS FALSOS.	73
2.9	ETAPA 090 PISOS.	73
2.10	ETAPA 150 OBRAS HIDROSANITARIAS.	79
2.11	ETAPA 160 OBRAS ELÉCTRICAS	82

CAPÍTULO III

COSTOS UNITARIOS

3.	COSTOS UNITARIOS.	86
3.1	ETAPA 010 PRELIMINARES GENERALES.	86
3.2	ETAPA 020 PRELIMINARES DE OBRA.	89
3.3	ETAPA 030 MOVIMIENTO DE TIERRA.	90
3.4	ETAPA 040 FUNDACIONES.	93
3.5	ETAPA 050 ESTRUCTURAS.	102
3.6	ETAPA 060 TECHOS.	105
3.7	ETAPA 090 PISOS.	110
3.8	ETAPA 120 PUERTAS.	119
3.9	ETAPA 130 VENTANAS.	122
3.10	ETAPA 150 INSTALACIONES HIDROSANITARIAS.	124
3.11	ETAPA 160 INSTALACIONES ELÉCTRICAS.	127

3.12 ETAPA 200 PINTURA.	136
CAPÍTULO IV	
□ PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES	145
CAPÍTULO V	
□ CONCLUSIONES	161
□ RECOMENDACIONES	162
□ REFERENCIA BIBLIOGRAFICA	163
ANEXOS	
REPRESENTACIÓN GRAFICA DE LOS COSTOS DEL PROYECTO.	XIX

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Representación gráfica de la mampostería reforzada.	7
Figura 2. Bloques y uniones.	12
Figura 3. Medidas de la bodega.	22
Figura 4. Detalles de techo de la bodega.	23
Figura 5. Detalles de la parrilla de la zapata.	25
Figura 6. Detalles del pedestal.	25
Figura 7. Detalle del refuerzo del pedestal 2 para acero 7/8".	31
Figura 8. Detalle del refuerzo del pedestal para acero de 3/4".	32
Figura 9. Detalles del pedestal 1.	34
Figura 10. Detalle de la formaleta para zapata 1 y pedestal 1.	37
Figura 11. Detalle de la formaleta para zapata 2 y pedestal 2.	38
Figura 12. Detalle de la viga asísmica.	39
Figura 13. Detalles de viga asísmica 1.	40
Figura 14. Detalles de la viga asísmica 2.	41
Figura 15. Detalles de acero de refuerzo viga asísmica 2.	42
Figura 16. Detalles de estribos de la viga asísmica 1.	43
Figura 17. Detalles de formaleta para VA-01.	45
Figura 18. Detalles de formaleta de VA-02.	46
Figura 19. Detalle de columna metálica 1.	47
Figura 20. Detalle de columna metálica 2.	49
Figura 21. Detalles de viga metálica 1.	50
Figura 22. Detalles de viga metálica 2.	52
Figura 23. Detalles de viga metálica 3.	53
Figura 24. Detalles de viga metálica 4.	55
Figura 25. Detalles planta unión CM-1 a P-1.	56

Figura 26. Detalles de planta unión CM-2 a P-2.	57
Figura 27. Detalle de perno para fijación de placas bases.	58
Figura 28. Detalle de elevación de unión CM-1 P-1.	59
Figura 29. Detalle de elevación de unión CM-2 a P-2.	60
Figura 30. Detalle de viga metálica 1.	61
Figura 31. Detalle de la viga de metálica 2.	62
Figura 32. Detalles de canal de perlín metálico 1.	63
Figura 33. Detalles de canal perlín metálico 2.	64
Figura 34. Detalles de canal perlín metálico 3.	65
Figura 35. Detalles de fijación de techo.	66
Figura 36. Detalles de platina de soporte metálico.	68
Figura 37. Detalles de cerramiento para techo.	69
Figura 38. Detalles planta arquitectónica de techo.	70
Figura 39. Detalle de cerramiento.	71
Figura 40. Programación del proyecto.	145
Figura 41. Dosificación de Concreto.	I
Figura 42. Material para cielo raso y paredes livianas.	I
Figura 43. Dosificación de Mortero.	II
Figura 44. Porcentajes de desperdicio.	II
Figura 45. Pesos de perlines.	III
Figura 46. Tabla de tubos cuadrados	IV
Figura 47. Tabla de ángulos	IV
Figura 48. Rendimiento del armado de acero.	V
Figura 49. Rendimiento de la formaleta.	V
Figura 50. Rendimiento de concreto.	V
Figura 51. Peso de varilla corrugada por metro.	VI
Figura 52. (Costos Directos Totales).	XIX
Figura 53. (Alcances totales de la obra).	XX
Figura 54. Bodega de resguardo de materiales.	XXI
Figura 55. Excavación de zapata.	XXI
Figura 56. Construcción de formaleta de pedestal.	XXII
Figura 57. Armado de acero para viga y pedestal.	XXII

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Costo de materiales del cerco perimetral.	86
Cuadro 2. Costos de materiales de la bodega de resguardo.	87
Cuadro 3. Costo de materiales para la construcción de oficina.	88
Cuadro 4. Materiales de niveletas sencillas.	89
Cuadro 5. Materiales de niveletas dobles.	90
Cuadro 6. Costo de materiales para concreto de fundaciones.	99
Cuadro 7. Costo de materiales para concreto de vigas asísmicas.	102
Cuadro 8. Costos por mano de obra en estructuras.	104
Cuadro 9. Costos de materiales en estructuras.	105
Cuadro 10. Costos de materiales de colocacion de techo.	107
Cuadro 11. Costos de materiales de láminas para techo.	107
Cuadro 12. Costos de materiales de láminas para flashing.	108
Cuadro 13. Costos de materiales para la colocación de fascia de durock.	109
Cuadro 14. Costos de materiales de piso.	112
Cuadro 15. Costos de materiales para concreto de planta baja.	113
Cuadro 16. Costo de materiales para cascote de pasillo.	116
Cuadro 17. Costo de materiales para juntas de mortero.	116
Cuadro 18. Costos de materiales del entrepiso.	119
Cuadro 19. Costos de puertas.	121
Cuadro 20. Costos de ventanas.	123
Cuadro 21. Costos de materiales de accesorios hidrosanitarios.	124
Cuadro 22. Costo de mano de obra de trazo y nivelación hidrosanitaria.	125
Cuadro 23. Costo de materiales de niveletas sencillas.	125
Cuadro 24. Costo de materiales para niveletas dobles.	126
Cuadro 25. Costo de mano de obra de movimiento de tierra.	126
Cuadro 26. Costos de materiales para la instalación eléctrica.	127
Cuadro 27. Costos de materiales para tomas corrientes planta baja (Aula 10).	128
Cuadro 28. Costos de materiales para tomas corrientes planta baja (Aula 9).	128
Cuadro 29. Costos de materiales para tomas corrientes planta baja (Aula 8).	129
Cuadro 30. Costos de materiales para tomas corrientes planta baja (Pasillos).	129
Cuadro 31. Costos de materiales para tomas corrientes planta baja (Retroproyector).	130
Cuadro 32. Costos de materiales para tomas corrientes planta alta (Aula 18).	130
Cuadro 33. Costos de materiales para tomas corrientes planta alta (Aula 19).	131
Cuadro 34. Costos de materiales para tomas corrientes planta alta (Aula 20).	131
Cuadro 35. Costos de materiales para tomas corrientes planta alta (Pasillos).	132
Cuadro 36. Costos de materiales para tomas corrientes planta alta (Retro proyectores).	132
Cuadro 37. Costos de materiales para luminarias (Planta baja).	133

Cuadro 38. Costos de materiales para luminarias (Planta alta).	133
Cuadro 39. Costos de materiales para abanicos (Planta baja).	134
Cuadro 40. Costos de materiales para abanicos (Planta alta).	135
Cuadro 41. Costos de materiales de paneles (Planta baja y alta).	135
Cuadro 42. Costo de pintura corriente.	136
Cuadro 43. Tiempos de rendimientos.	138
Cuadro 44. Tabla de los alcances unitarios.	VII
Cuadro 45. (Costos Directos Totales).	XIX
Cuadro 46. Costos Totales.	XX

CAPÍTULO I

GENERALIDADES

1.1 INTRODUCCION

Se presenta la elaboración del costo y presupuesto del proyecto: Construcción de un pabellón de dos plantas de primaria del colegio Bautista, primera etapa ubicada en el departamento de Managua. El dueño de la obra es el colegio Bautista de Managua. El proyecto tiene un área de construcción de 622.98m², En los cuales se involucra la construcción de un pabellón que este compuesto de: 6 aulas ,1 bodega, 1 escaleras, 2 baterías de baño y 2 pasillos.

Los sistemas constructivos principales involucrados en esta obra comprenden: estructura de concreto, mampostería reforzada, estructuras metálicas, construcción mixta (plycem, durock, convitec, gypsum).

La construcción del edificio de primaria del colegio Bautista, surge con la necesidad de garantizar la concentración de todos los grados y condiciones adecuadas de higiene y seguridad escolar de acuerdo a las normas requeridas para brindar a los estudiantes una mejor educación.

Para la ejecución de todo proyecto se exige la elaboración del costo y presupuesto, así como la presentación de un plan o metodología de trabajo para la ejecución de las diferentes actividades (Planificación) y la estimación del tiempo que tomará realizar cada actividad (Programación). En la actualidad existen varios programas que facilitan la programación y administración de un proyecto en base a un presupuesto, optimizando la ejecución del mismo.

El propósito de este trabajo es calcular las cantidades de obras (take off), los costos unitarios de las actividades a realizar, la programación para la ejecución de la obra, haciendo uso de la herramienta Microsoft Project para la obtención de las actividades.

1.2 ANTECEDENTES

Actualmente el colegio Bautista de Managua es un ministerio de la convención Bautista de Nicaragua, comprometido con la formación integral de niños, adolescentes y jóvenes, basándose en principios y valores cristianos, ofreciendo los servicios de educación inicial, básica y media, manteniendo su calidad educativa.

Por nuestras aulas han egresado aproximadamente diez mil bachilleres, entre ellos pastores, profesionales, artistas y grandes deportistas. El deporte ha sido una atención prioritaria en la historia del colegio Bautista, para lo que se ha creado el movimiento deportivo Santiago Juncadella, destacándonos en atletismo, voleibol, futbol, baloncesto, y béisbol en estos últimos años, habiendo obtenido innumerables campeonatos, escolares y extraescolares.

Existe un plan de renovación de la infraestructura del colegio, los actuales edificios datan desde el terremoto de 1972. Se construyeron: un edificio de dos plantas el cual alberga las oficinas de la subdirección y algunas aulas de Secundaria, la piscina semi-olímpica, un edificio de educación inicial, y se ha iniciado la construcción de un edificio de primaria. Los proyectos más relevantes son los siguientes: edificio de secundaria, tapia perimetral sector norte, este y parcialmente el sur del colegio, piscina semi-olímpica, compra y remodelación de edificio que utilizaba la CBN, edificio de preescolar, piso y remodelación de cancha auditorio, remodelación de oficinas administrativas, dirección, registro académico, tienda, edificio de primaria.

1.3 JUSTIFICACION

Se realizará la programación y presupuesto del proyecto constructivo de los pabellones de primaria del colegio Bautista de Managua, surge con la iniciativa de resolver el déficit cuantitativo del centro educativo y así lograr que jóvenes estudiantes pertenecientes a ellas puedan optar a una educación integral con excelencia a la niñez y la juventud.

La construcción está íntimamente ligada al desarrollo educativo, actualmente la primaria está dispersa y no cuenta con instalaciones propias en donde quepan todos los alumnos y las condiciones no son las más adecuadas.

La necesidad de la construcción de los edificios de primaria del colegio Bautista de Managua es que se concentre en todos los grados las condiciones adecuadas de higiene escolar de acuerdo a las normas requeridas para brindar una mejor condición a los alumnos y surge para ampliar la capacidad de la secundaria y primaria.

La propuesta del diseño cuenta con 1 pabellón, 2 batería baño, 1 bodega ,6 aulas y escalera. El área a construir es 622.98 metros cuadrados.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

- ❖ Elaborar el Costo y Presupuesto del proyecto: Construcción de un pabellón de dos plantas de primaria del colegio Bautista, primera etapa ubicada en el departamento de Managua.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- 1) Realizar el Take off para el proyecto Construcción de un pabellón de dos plantas de primaria del colegio Bautista Managua primera etapa.
- 2) Estimar los costos unitarios del proyecto: Construcción del pabellón de primaria del colegio Bautista Managua primera etapa.
- 3) Programar el tiempo de ejecución de todas y cada una de las actividades del proyecto del pabellón de primaria del colegio Bautista Managua primera etapa.

1.5 MARCO TEORICO

1.5.1. GENERALIDADES RELATIVAS A LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO.

1.5.1.1. PROCESOS DE LA PLANEACIÓN

Los procesos de la planeación ocurren cuando se da un énfasis y una atención especial para conducir actividades no repetitivas con el propósito de lograr un conjunto de metas. Esta actividad es llevada a cabo por un conjunto de administradores que actúan como agentes unificadores para proyectos particulares, tomando en cuenta los recursos existentes, tales como el tiempo, materiales, capital, recursos humanos y tecnología. Se procura siempre el máximo aprovechamiento de los recursos, mediante su utilización eficiente.

Durante la **planeación** se decide anticipadamente qué, quién, cómo, cuándo y por qué se hará el proyecto. Las tareas más importantes de la planeación son determinar el status actual de la organización, pronosticar a futuro, determinar los recursos que se necesitarán, revisar y ajustar el plan de acuerdo con los resultados de control y coordinar durante todo el proceso de planeación.

La **organización** realiza actividades en grupo, de asignación y asesoramiento, y proporciona la autoridad necesaria para llevar a cabo las actividades en obra. Dentro de esta etapa se identifica, define y divide el trabajo a realizar, se agrupan y definen los puestos, se proporcionan los recursos necesarios y se asignan los grados de autoridad.

El siguiente paso es la **dirección**, la cual sirve para conducir al potencial humano hacia las metas establecidas. Aquí se comunican y explican los objetivos a los subordinados, se asignan estándares, se entrena y guía a los subordinados para llegar a los estándares requeridos, se recompensa el rendimiento y se mantiene un ambiente motivacional.

Por último, se encuentra el **control**, que se encarga de medir el rendimiento obtenido en relación a las metas fijadas. En caso de haber desviaciones, se determinan las causas y se corrige lo que sea necesario.

1.5.1.2. SISTEMAS CONSTRUCTIVOS: RELACIÓN COSTO/CALIDAD.

Los sistemas constructivos representan un aspecto muy importante en el desarrollo de futuras urbanizaciones y edificaciones en general, ya que en su mayoría implican menos peso en la edificación, mayor rapidez constructiva, menos costo y mayor calidad.

✓ Mampostería reforzada:

Es un sistema rígido lo que implica que su desplazamiento lateral durante un evento sísmico es muy bajo y presenta daños mínimos en los acabados. Hace parte del sistema denominado “muros de carga”.

La mampostería reforzada está conformada por muros construidos con ladrillos huecos pegados con mortero de cemento; esto la clasifica como un sistema artesanal. La mampostería reforzada se arma con ladrillos, mortero de pega, mortero de inyección y barras de acero de refuerzo. La mampostería se arma de tal manera que se forman celdas verticales por las cuales van las barras de refuerzo y las instalaciones menores. Es un sistema sobre el cual también existe amplia experiencia constructiva en Nicaragua, cuenta con un buen resultado observado en el comportamiento frente a los sismos.

Conduce a edificaciones poco aptas para lograr una amplia variedad de estilos desde el punto de vista arquitectónico, al mismo tiempo que no es flexible para hacer modificaciones una vez habitada puesto que la mayoría de los muros son estructurales. Su costo aumenta debido al incremento de los materiales para el refuerzo.

Aplicación de mampostería reforzada:

Los muros de mampostería reforzados pueden ser muros de carga o muros sin carga.

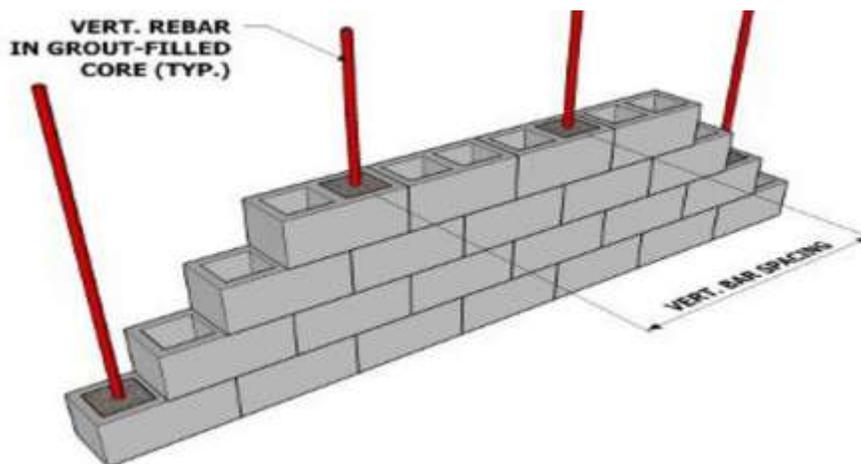
El uso de refuerzo en las paredes le ayuda a resistir las fuerzas de tensión y cargas de compresión pesados; el refuerzo en las paredes es en intervalos requeridos tanto horizontalmente como verticalmente. El tamaño de refuerzo, su cantidad y el espaciamiento se determina en función de las cargas en las paredes y las condiciones estructurales.

Ventajas:

La mampostería reforzada reporta enormes ventajas, además de ser la más utilizada, llega a ser más del 80% de la utilización actual.

- ✓ Es el sistema estructural más económico, más conocido y más utilizado en nuestro medio.
- ✓ Resistente a los agentes nocivos del medio ambiente.
- ✓ La mano de obra calificada es de fácil consecución.
- ✓ Debido a la respuesta flexible tolera mejor la fuerza sísmica, además de tener gran capacidad de disipar energía.
- ✓ Permite el planteamiento de estructuras sencillas lo que hace más eficientes.

FIGURA 1. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA MAMPOSTERÍA REFORZADA.



Fuente: Fuente propia.

1.5.1.3. OTROS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS:

✓ Panel Plycem:

Es una hoja de fibrocemento utilizada en cerramientos de fachadas y paredes exteriores e interiores en construcciones de tipo residencial, comercial e institucional, industrial y todas aquellas donde se desee dar realcé arquitectónico.

Son resistentes a los esfuerzos mecánicos, presentan buena resistencia al impacto, son durables, soportan adecuadamente los efectos destructivos del agua, del sol y del viento cuando están instalados a la intemperie

Las láminas Plycem son el resultado de la mezcla de cemento, caliza, y fibras orgánicas naturales que, gracias a un proceso de mineralización, se transforman en materia inerte que garantiza la resistencia del producto.

Tal composición resulta en un material liviano con las cualidades constructivas del cemento y al mismo tiempo con la trabajabilidad de la madera, y al incorporarle las características del poli estireno expandido, se obtiene un conjunto con propiedades muy interesantes para la construcción moderna, el fibro-panel.

✓ Plydock:

Es un producto de Plycem diseñado para revestimiento de interiores y exteriores. Está fabricado con cemento Portland y fibras celulósicas. Es resistente a la intemperie, a los ataques de insectos, calor y humedad. Se puede instalar sobre estructura metálica o de madera.

✓ Plyrock:

Este sistema conformado por lámina de fibrocemento para interiores y exteriores, malla y mortero muro seco permite lograr acabados totalmente lisos con una apariencia similar a la de una pared construida con bloque y cemento. Disponible en láminas de 2,44 m y en espesores de 6, 8, 10, 12 y 14 mm.

Están elaboradas a partir de fibras celulósicas reforzado con cemento, tienen un acabado liso, son de 8mm (interiores) y 10 mm (exteriores) espesor, de 1219 mm

de ancho por 2438 mm o 3050 mm largo. Es resistente a la intemperie, a los ataques de insectos, calor y humedad. Se puede instalar sobre estructura metálica o de madera.

Es un moderno sistema de lámina de fibrocemento, malla, y revestimiento (masilla) diseñado para lograr paredes externas o internas totalmente lisas con junta invisible. Para garantizar el resultado utilice el sistema completo Plyrock de Plycem, incluyendo el revestimiento gris.

✓ Covintec:

Covintec, es un sistema constructivo formado por una estructura tridimensional de alambre pulido o galvanizado calibre #14 (2,03 mm), electro soldado en cada punto de contacto, compuesto por armaduras verticales denominadas escalerillas o ZIG-ZAG.

El panel de covintec, una vez entrucado en obra, genera un muro solido que presenta excelentes características mecánicas e insuperables propiedades de aislamiento termo acústico. Los tipos de panel son: COD SAP PA1001COD SAP PA1002COD SAP PA1003.

Campo de aplicación proyectos covintec:

Por sus características de mejor calidad técnica en construcción, tiempo, espacio y costos, el principal uso del panel estructural se ha definido para la construcción de casas de hasta dos pisos, incluida losa de entrepiso y tabiquería. Sin embargo, su extensa aplicación permite desde la realización de elementos tan básicos como son el "nicho" para un medidor de agua potable o para los cilindros de gas a la confección de muros curvos, frontones de techumbres, Bonwindow y muros de fachada de las más variadas geometrías.

Ejemplos de aplicación:

- ✓ Viviendas vivienda social.
- ✓ Colegios y jardines Infantiles.
- ✓ Tabiquería y cerramientos en edificios industrial agrícola.

- ✓ Bodegas de vino minería adobe.
- ✓ Patrimonio muros de cierres perimetrales.

El sistema constructivo covintec ha sido diseñado para brindar la mejor solución constructiva a tu proyecto. Desde la variedad de soluciones hasta los detalles de los productos han sido pensados para generar ahorros en: tiempo, materiales y energía. Todo esto sin disminuir la resistencia y durabilidad de la construcción.

Ventajas:

- ✓ Resistencia.
- ✓ Rapidez.
- ✓ Versatilidad.
- ✓ Aislación termo acústica.
- ✓ Durabilidad.
- ✓ Transporte.
- ✓ Stock permanente.

1.5.2. ELEMENTOS ESTABLECIDOS EN UN PRESUPUESTO

Según (Beltrán, 2012):

“El costo y presupuesto valorativo detallado es aquel donde se descompone cada concepto de obra y los precios de cada elemento que constituye el precio unitario se pueden estudiar y analizar tanto desde el punto de vista de su rendimiento, desperdicio y costo. Como su nombre lo indica muestra detalladamente el valor de cada unidad de obra y de los elementos que la constituyen. Es la mejor herramienta para analizar cada elemento para buscar su optimización desde el punto de vista de mejorar rendimiento y reducir costos” (p.3).

1.5.2.1. MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN:

En todas las obras de construcción, es necesario el uso de diversos materiales para construcción, su valor de adquisición es vital en la elaboración de los costos y el porcentaje de su influencia, aunque siempre variable es de la mayor importancia,

por lo que nunca debe dejar de considerarse ninguno, debiendo manejarse con mucho cuidado los elementos que lo forman.

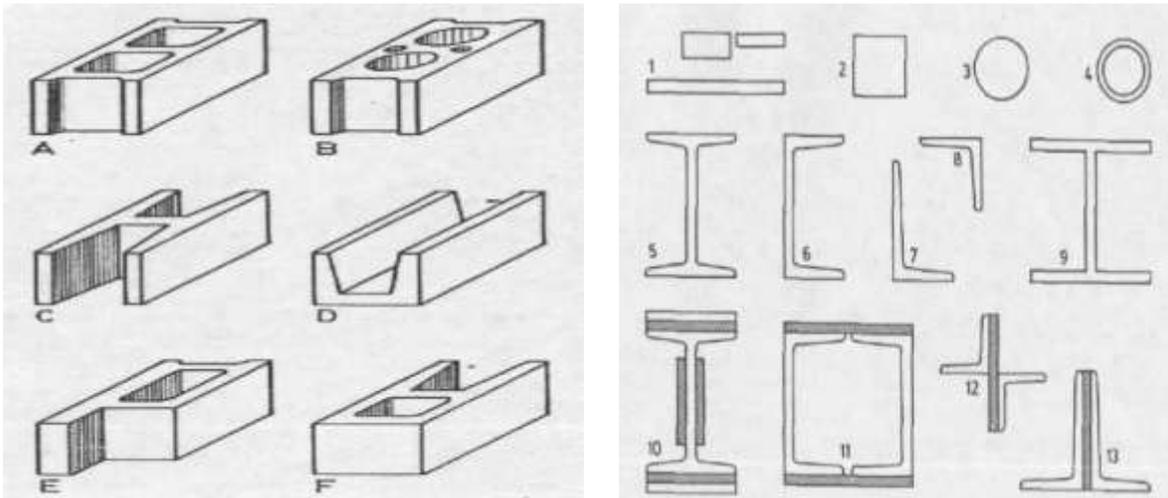
Mediante el take off se logran las cantidades de materiales en las diferentes sub-etapas que se realizan en la obra, tomando de guía los planos, estas cantidades están en unidades de medida tales como: metro cuadrado, metro lineal, metro cubico, libras, unidad. Es necesario contar con una guía que nos oriente a cerca del orden lógico para calcular cada una de las etapas de la obra. En Nicaragua se utiliza para ese fin, el “CATALOGO DE ETAPAS”, elaborado por el Fondo de Inversión Social para Emergencias (FISE).

Un detalle muy importante antes de comenzar a elaborar un take off, es el ordenamiento de los planos que nos han sido proporcionados con el objetivo de organizarlos según el Catálogo de Etapas y estudiar separadamente cada una de ellas.

Los materiales naturales sin procesar (arcilla, arena, mármol) se suelen denominar materias primas, mientras que los productos elaborados a partir de ellas (ladrillo, vidrio, baldosa) se denominan materiales de construcción. Tienen como característica común el ser duraderos.

Dependiendo de su uso, además deberán satisfacer otros requisitos tales como la dureza, la resistencia mecánica, la resistencia al fuego, o la facilidad de limpieza.

FIGURA 2. BLOQUES Y UNIONES.



Fuente: Fuente propia.

Atendiendo a la materia prima utilizada para su fabricación, los materiales de construcción se pueden clasificar en diversos grupos:

- ✓ Arena.
- ✓ Arcilla.
- ✓ Piedra.
- ✓ Metálicos.
- ✓ Orgánicos.

En Nicaragua es fácil obtener ciertos materiales como arena, arcillas, piedras y orgánicos ya que se poseen canteras en varios sitios del país al igual que empresas que procesan la materia prima lo cual hace que los costos de estos materiales no sean tan elevados; el material de mayor costo es el metálico, dicho material solo se trabaja en frio y son cantidades limitadas según medidas estándar en construcción, para adquirir otras proporciones se le solicita a proveedores extranjeros aumentando significativamente los precios.

1.5.2.2. MANO DE OBRA:

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

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

Entre otras clasificaciones de la mano de obra se encuentran: la mano de obra de gestión que corresponde al personal directivo y ejecutivo de la empresa y la mano de obra comercial generada por el área comercial y constructora de la empresa.

1.5.2.3. EQUIPOS:

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

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

Otro aspecto a tomar en consideración el uso por parte de la empresa constructora de equipos en buenas condiciones. Esto implica realizar una mantención periódica y un almacenamiento de los equipos, de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. Por otra parte, deberá proporcionar los recursos para la capacitación del personal, y así contar con operarios idóneos para lograr los resultados esperados.

1.5.3. COSTOS

1.5.3.1. COSTOS DIRECTOS:

El MTI en el “Manual de revisión de costos y presupuesto” (2008), se refiere a los costos directos como:

“Costos previstos en que se debe incurrir directamente para utilizar o adquirir e integrar los recursos necesarios, en la cantidad o en el tiempo que sean necesarios, para realizar una actividad de construcción.”

El Costo Directo (CD) que se calcula para cada concepto de obra, se divide entre su respectiva cantidad de obra estimada (COE) con su unidad de medida para obtener el Costo Unitario Directo (CUD) para cada concepto. Los recursos o componentes de cada Costo Unitario Directo (CUD) pueden ser de cuatro tipos: maquinaria o equipos, mano de obra, materiales y herramientas.

En la mano de obra es el costo previsto por el tipo y la cantidad de trabajadores de la construcción que se planifica y que deberán ser empleados temporalmente para la ejecución de una actividad o de un concepto de obra; está conformado por: costo de salarios, de prestaciones sociales y de viáticos.

El análisis de los planos y especificaciones también permiten determinar el procedimiento constructivo a seguir y, por lo tanto, se puede determinar la maquinaria y equipo necesario para el desarrollo de la obra en cuestión, esto obliga a determinar los costos horarios de la maquinaria y equipo que intervendrán en la obra y que formarán parte del costo directo.

Con respecto a los materiales son los costos previstos por la adquisición, traslado y utilización del tipo y la cantidad de materiales de construcción que deben ser incorporados en la ejecución de una actividad o de un concepto de obra. Cada costo de materiales se obtiene multiplicando su respectivo costo de adquisición más traslado por su cantidad requerida.

1.5.3.2. COSTO INDIRECTOS:

Los costos indirectos son la erogación necesaria para la ejecución de un proceso constructivo del cual se derive un producto; pero en el cual no se incluya mano de obra, materiales ni maquinaria.

(Aristondo, 2012) Expresa que:

“Los costos indirectos son todos aquellos gastos que no pueden aplicarse a una partida determinada, sino al conjunto de la obra”. (p. 242).

1.5.3.2.1. Gastos iniciales:

Son los costos en que se incurre antes de iniciar el desarrollo del proyecto. Estos generalmente son:

- ✓ Construcciones provisionales.
- ✓ Publicidad y rotulaciones.
- ✓ Inauguración de apertura.

1.5.3.2.2. Gastos administrativos:

Estos gastos cubren esencialmente los sueldos y honorarios del personal técnico y administrativo, así como servicios de asesoría contable, fiscal, legal, laboral y otras.

Estos generalmente son:

- ✓ Salarios, prestaciones sociales, transporte, alimentación y dormida del personal de campo.
- ✓ Mobiliario y equipo de oficina.
- ✓ Formatos y papelería.
- ✓ Impresiones y fotocopias de informes y avalúos.

1.5.3.2.3. Gastos imprevistos:

Estos gastos incurren por acontecimientos o circunstancias no previstas. Estos generalmente son:

- ✓ Errores de diseño.
- ✓ Errores de presupuesto.

- ✓ Ampliación injustificada de plazo.
- ✓ Incremento de costos no reconocibles.
- ✓ Destrucciones no cubiertas por seguros.

1.5.3.2.4. Alquileres y depreciaciones:

Son aquellos gastos por conceptos de bienes, inmuebles, muebles y servicios necesarios para el buen desarrollo de las funciones ejecutivas, técnicas, administrativas y de staff de una empresa, tales como rentas de oficinas y almacenes, servicios de teléfonos, luz eléctrica, correos y telégrafos, servicios de internet, gastos de mantenimiento del equipo de almacén, de oficinas y de vehículos asignados a la oficina central, así como también, depreciaciones que deberán separarse para la reposición oportuna de los equipos antes mencionados, al igual que la absorción de gastos efectuados por anticipado, tales como gastos de organización y gastos de instalación.

1.5.3.2.5. Obligaciones y seguros:

Se originan en cumplimiento a las disposiciones de las leyes, así como para proteger a los elementos de la organización de algunos riesgos a los que están sujetos para impedir de esta manera una súbita descapitalización por siniestros.

1.5.3.2.6. Gastos de operaciones:

- ✓ Impuestos:

Gastos previstos en que debe incurrir un contratista como carga impositiva en cumplimiento de las leyes tributarias vigentes por ejecutar la construcción, reparación o mantenimiento de un "sitio crítico" de la red (terrestre o acuática) en la jurisdicción de una municipalidad en un plazo establecido. Este costo se presenta en forma de porcentaje de la sumatoria de los costos directos, indirectos, de administración central y de utilidad (que constituye el costo de venta), siendo actualmente el 1% de impuesto municipal (IM) y el 15% de impuesto de valor agregado (IVA), que se aplica a la misma sumatoria anterior, pero agregándole el impuesto municipal.

✓ Fianza:

Utilizada en gestión de riesgo para la protección de los propietarios y desarrolladores del proyecto, servirá como garantía legal para completar el proyecto a como se espera. En los casos en que un contratista no pueda cumplir, la compañía de fianzas proporcionara alguna forma de restitución a su dueño, aunque dichas fianzas no son necesarias en todas las obras.

Se extienden fianzas de anticipo y de cumplimiento de contrato, en este grupo también entran las reparticiones motivadas por seguro, multas, recargos, regalías, patentes, etc.

✓ Utilidad:

La utilidad espera obtener como ganancia por ejecutar la construcción, reparación o mantenimiento, de un "sitio crítico" de la red (terrestre o acuática) en la jurisdicción de una municipalidad en un plazo establecido. Este costo se presenta en forma de porcentaje de la sumatoria de los costos directos, indirectos y de administración central, con un rango entre el 3% y el 10% (no establecido). Este costo fluctúa en la medida en que se comporta la oferta y la demanda del sector construcción.

✓ Financiamiento:

Antes y durante la ejecución de los trabajos de construcción, se efectúan fuertes erogaciones, es decir, cuando se excava el primer metro cúbico se ha hecho ya, una erogación considerable. La estricta vigilancia y supervisión de las inversiones en las obras, es también requerimiento indispensable que obliga a esperar un lapso para cobrar la obra ejecutada, lo que convierte a la empresa en un financiero a corto plazo que forzosamente devenga interés.

Al ser el financiamiento un gasto que se origina por un programa de obra y pagos fijados al contratista, se deberá evaluar de la manera más justa y para esto sugerir analizar los egresos, y los ingresos de una empresa constructora.

1.5.3.3. ESTRUCTURAS DE LOS COSTOS UNITARIOS:

Primeramente, el cálculo de los Costos Unitarios de Construcción, está elaborado en función de los precios unitarios de los siguientes conceptos:

- ✓ Materiales.
- ✓ Mano de obra.
- ✓ Maquinaria y equipo.
- ✓ Herramientas.
- ✓ Transporte.

Cada componente anteriormente enumerado forma parte de la estructura de costo de cada concepto de obra establecido en el listado de actividades de construcción particulares de cada proyecto; sin embargo, el costo directo de cada componente estará afectado por diversas consideraciones como:

- ✓ Cantidad de obras o volúmenes a analizar.
- ✓ Distancia de banco de materiales, banco de agua y botadero.
- ✓ Norma de rendimiento de equipo.
- ✓ Aporte o dosificación de los materiales por unidad de medida del concepto de obra.
- ✓ Norma de rendimiento en mano de obra.
- ✓ En caso de actividades con costos de mano de obra por unidad de medida de la actividad podrá el presupuestista cambiar el costo unitario.

1.5.4. CONCEPTOS BASICOS

1.5.4.1. CONCEPTOS DE OBRA:

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

Después de conocer el proyecto, se hace un listado de los conceptos que intervienen en la obra.

Dichos conceptos pueden ser:

- ✓ Excavaciones.
- ✓ Cimentación.
- ✓ Muros.
- ✓ Vigas.
- ✓ Columnas.
- ✓ Trabes.
- ✓ Losas.
- ✓ Pintura.
- ✓ Acabados.
- ✓ Instalaciones.
- ✓ Puertas.
- ✓ Carpintería.

Por lo tanto, cada parte del proceso de la obra se establece en un concepto. La unidad de medición de los conceptos varía dependiendo de lo que se trate:

- ✓ Excavación [m³].
- ✓ Trabes [m].
- ✓ Muros [m²].
- ✓ Pintura [m²].
- ✓ Puertas [Unidad].
- ✓ Cimentación [m³].
- ✓ Acero de refuerzo [Lb].
- ✓ Encofrado [m²].

1.5.4.2. CATALOGO DE ETAPAS Y SUB-ETAPAS:

El catálogo de obra constituye uno de los documentos básicos del proyecto, en él se especifican los conceptos a considerar que se determinan con la mayor precisión posible, así como las cantidades a realizar en cada concepto de obra.

El catálogo se divide en etapas y sub-etapas; las sub-etapas contienen los conceptos a considerar para el presupuesto y construcción del proyecto. En cada

etapa debe detallarse: el lugar en que los conceptos de obra han de ejecutarse, y el número (cantidad) de partes. Las diferentes sub-etapas del catálogo de obra llevarán una numeración correlativa dentro de la etapa en cual están incluidas, se indicará la etapa de la que forman parte y separado con un punto el número de orden.

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.

1.5.4.3. NORMAS DE RENDIMIENTOS HORARIOS:

Es la cantidad de obra de una actividad fundamental que se proyecta realizar con la mano de obra idónea durante una hora de trabajo continuo. La capacidad de producción horaria depende de las dimensiones, formas y alcances; cuyo valor normalmente lo proporciona el proveedor por medio de manuales de rendimiento.

El presente catálogo no contempla tasas salariales. Para las diferentes actividades detalladas se calcularán mediante el siguiente procedimiento:

$$P. U = S.D (FT) / NRH$$

$$P = P.U \times Alcance$$

$$NTH = (Alcance / NRD) \times 8hrs$$

Donde:

S.D: Salario definido

P.U: Tasa salarial o precio por unidad de medidas de las actividades realizadas.

NRH: Norma de rendimiento (Producción horaria). Es el resultado de dividir la norma de rendimiento diario entre el número de horas de la jornada diaria (8 horas). Representa la producción por hora de un obrero o grupo de obreros.

NTH o Tiempo: Norma de tiempo horaria. Determina el número de horas para realizar una actividad, es el resultado de dividir la unidad entre la Norma de rendimiento horario.

NRD: Norma de rendimiento diaria.

FUERZA DE TRABAJO: Se refiere a la cantidad de obreros necesarios para realizar una actividad, con la fuerza de trabajo se podrá conocer en cuanto tiempo realizaremos la actividad y el costo que esta tendría.

PRECIO: Es el resultado de la tasa salarial por los alcances de la actividad.

1.5.5. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

ALCANCE DEL PROYECTO.

- ✓ Área de trabajo de 532.04 m².
- ✓ El colegio está compuesto 2 pasillos de 6 Aulas, 2 baterías de baños, 1 bodega y escalera.
- ✓ Limpieza inicial del sitio de trabajo 1639.18m².
- ✓ Concreto de fundaciones de concreto con resistencia 3000psi.
- ✓ Paneles de covintec 120.69 m² y plycem 190.8 m².
- ✓ Concreto con resistencia de 3000psi.
- ✓ Instalaciones del esqueleto metálico para techo y 3838.63 kg.
- ✓ Pintura interior y exterior de las aulas 622.98 m².
- ✓ El proyecto se programó para 121 días.

CAPÍTULO II

OBTENCIÓN DE CANTIDAD DE MATERIALES MEDIANTE TAKE OFF

2. OBTENCION DE CANTIDAD DE MATERIALES MEDIANTE TAKE OFF

2.1 ETAPA 010 PRELIMINARES GENERALES.

La etapa de obras preliminares tiene como objetivos la limpieza del terreno, la delimitación del área de trabajo, la ubicación de los edificios (obra) y la preparación de las condiciones para el personal que laborará en la obra.

2.1.1. Construcción de cerco perimetral (Alfajilla 2" X 4" y lamina de zinc ondulado cal.28).

Altura de la lámina= 8" (2.44 m)

Costado sur = 62.37 m + 5 m (ambos lados de retiro)

= 72.37 m (de cerco perimetral)

Costado oeste= 12.65 m + 5 m (ambos lados de retiro)

= 22.65 m

Costado este= 22.65 m

Total, de cerco perimetral= 117.67 m

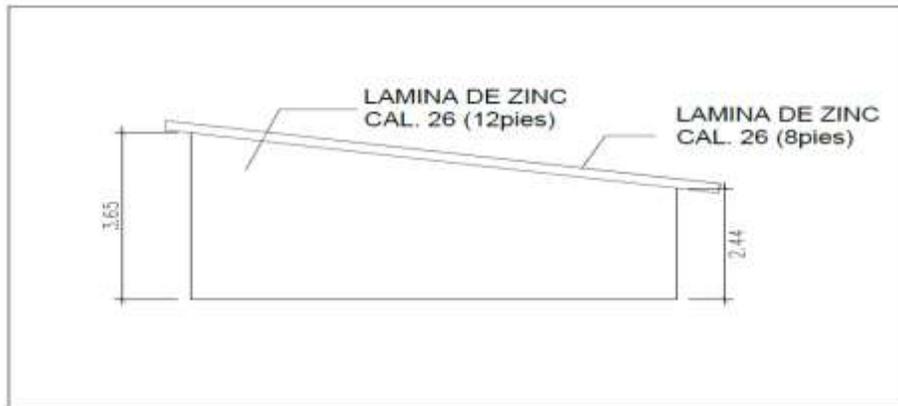
2.1.2. Construcción de bodega de resguardo de materiales.

FIGURA 3. MEDIDAS DE LA BODEGA.



Fuente: Fuente propia.

FIGURA 4. DETALLES DE TECHO DE LA BODEGA.



Fuente: Fuente propia.

Área de construcción = 10 m X 8 m = 80 m²

Se realizó la construcción de la bodega con alfajillas de 2" X 4" para columnas, y reglas de 1" X 3" para colocar láminas de techo, Zinc cal. 24.

2.1.3. Construcción de oficina para la supervisión y el contratista (Climatizado, Mobiliario).

Área de construcción = 2.5 m X 5 m = 12.5 m²

2.2 ETAPA 020 PRELIMINARES DE LA OBRA.

2.2.1. Limpieza inicial del proyecto.

Área de limpieza = 72.37 m X 22.65m = 1639.18 m²

2.2.2. Trazo y nivelación.

2.2.2.1 Niveleta sencilla.

15 und de 1.5 m (Reglas de 1" X 3", madera 2" x 2")

2.2.2.2 Niveleta doble.

8 und. de 1.5 m X 2 lados (Reglas de 1" X 3" , madera 2" X 2")

2.2.3. Replanteo topográfico.

Se considera 1 día de topografía, por lo tanto, se pone el costo del servicio.

2.3 ETAPA 030 MOVIMIENTO DE TIERRA.

Esta etapa comprende todas las actividades realizadas con el objetivo de mejorar las condiciones del suelo en donde se construirá la obra.

2.3.1. Descapote del terreno a construir.

$$\text{Area de la terracería} = 791.47 \text{ m}^2$$

$$\text{Profundidad del descapote} = 0.10 \text{ m}$$

$$\text{Factor de abundamiento} = 1.3$$

$$\text{Vol. de descapote} =$$

$$\text{Area de la terracería} * \text{Profundidad del descapote} * \text{Factor de abundamiento}$$

$$\text{Vol. de descapote} = 791.47 \text{ m}^2 * 0.10 \text{ m} * 1.3 = 102.89 \text{ m}^3$$

2.3.2. Corte del terreno natural.

$$\text{Area de la terracería} = 791.47 \text{ m}^2$$

$$\text{Profundidad de corte} = 0.3 \text{ m}$$

$$\text{Factor de abundamiento} = 1.3$$

$$\text{Volumen de corte.}$$

$$= \text{Area de la terracería} * \text{Profundidad de corte} * \text{Factor de abundamiento}$$

$$\text{Vol. de corte} = 791.47 \text{ m}^2 * 0.3 \text{ m} * 1.3 = 308.67 \text{ m}^3$$

2.3.3. Desalojo de material de desperdicio (se incluye 50% del corte del descapote).

$$\text{Desalojo} = \text{Descapote} + \text{material de corte}(50\% \text{ del material})$$

$$\text{Desalojo} = 102.89 \text{ m}^3 + 154.335 \text{ m}^3 = 257.225 \text{ m}^3$$

2.3.4. Compra de material selecto (incluye 50% del material de corte).

$$\text{Vol. de material a comprar} = 102.89 \text{ m}^3$$

2.3.5. Pruebas de compactación en la terraza.

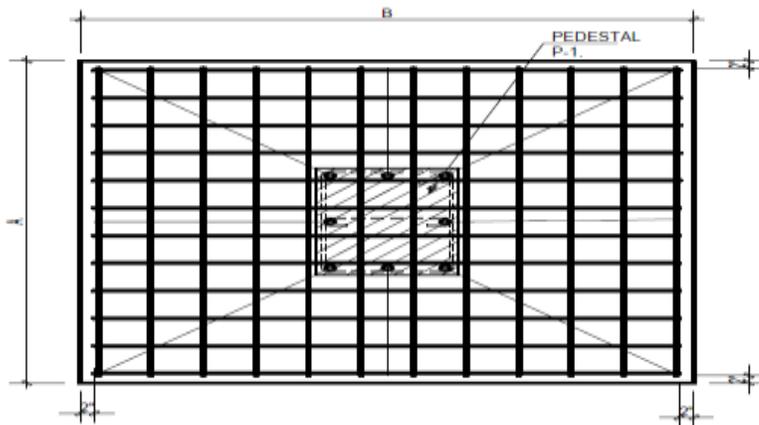
Incluye 6 pruebas en la terraza, mediante densímetro nuclear.

2.4 ETAPA 040 FUNDACIONES.

Las fundaciones son todos aquellos elementos estructurales que tienen la función de transmitir las cargas de un edificio a tierra firme. Entre estas tenemos: Vigas asísmicas, zapatas y pedestales.

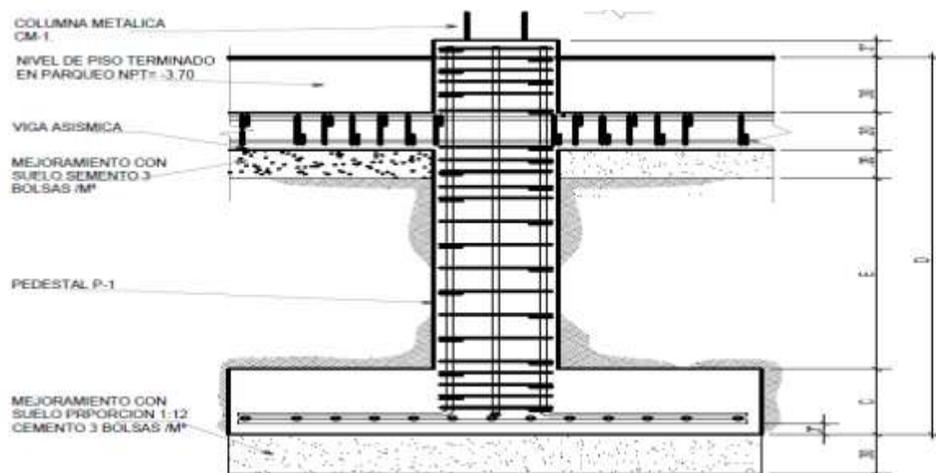
2.4.1. Construcción de zapata y pedestal (Z-1, Z-2) ;(PD-1, PD-2).

FIGURA 5. DETALLES DE LA PARRILLA DE LA ZAPATA.



Fuente: (Planos estructurales) Anexos.

FIGURA 6. DETALLES DEL PEDESTAL.



Fuente: (Planos estructurales) Anexos.

2.4.1.1. Excavación estructural para fundaciones (Incluye zapatas y viga asísmica).

Volumen de excavación.

Dimensión de zapata 1.

Ancho = 1.5 m

Largo = 1.5 m

Espesor = 0.35 m

Se considera 0.30 m ambos lados para trabajar formaletas.

Dimensiones de excavación.

Profundidad = 2 m

Ancho de excavación

= Ancho de zapata + Sobre excavación para formaleta

= 1.5 m + 0.6 m = 2.10 m

Largo de excavación = 2.10 m

Mejoramiento = 0.3 m

Número de zapatas = 18 unidades

Vol. de excavación para una zapata

= (Profundidad + mejoramiento) * Ancho * Largo

= 2.3m * 2.10m * 2.10m = 10.14 m³

Vol. de excavación para 18 zapata = 182.57m³

Dimensión de zapata 2.

Ancho = 1.20 m

Largo = 1.20 m

Espesor = 0.30

Se considera 0.30 m ambos lados para trabajar formaletas.

Dimensiones de excavación.

Profundidad = 2 m

Ancho de excavación = Ancho de zapata + Sobre excavación para formaleta

= 1.2 m + 0.6 m = 1.8 m

Largo de excavación = 1.8 m

Mejoramiento = 0.3 m

Numero de zapatas = 18 unidades

Vol. de excavación para una zapata.

= (Profundidad + mejoramiento) * Ancho * Largo = (2 m + 0.3 m) * 1.8 m * 1.8 m

= 7.45 m³

Vol. de excavación para 18 zapata = 14.90 m³

Viga asísmica VA-01.

Dimensiones.

Ancho de excavación = 0.5m

Largo de excavación = 94m

Mejoramiento = 0.3m

Profundidad = 0.2m

Vol. de excavación

= ancho de excavación * largo de excavación * (mejoramiento
+ profundidad)

Vol. de excavación = 0.5m * 94m * (0.3m + 0.2m)

Vol. de excavación = 23.5 m³

Viga asísmica VA-02.

Dimensiones.

Profundidad = 0.20m

Ancho de excavacion = 0.40m

Largo de la excavacion = 42.00m

Mejoramiento = 0.30m

Vol. de excavación

$$= \text{Ancho de excavacion} * \text{largo de excavacion} \\ * (\text{profundidad} + \text{mejoramiento})$$

$$\text{Vol. de excavacion} = 0.40\text{m} * 42.00\text{m} * (0.20\text{m} + 0.30\text{m}) = 8.40\text{m}^3$$

$$\text{Vol. de excavación VA - 01 y VA - 02} = 23.5\text{m}^3 + 8.40\text{m}^3$$

$$\text{Vol. de excavación VA - 01 y VA - 02} = 31.90\text{m}^3$$

Vol. total de excavación

$$= \text{vol. de excavación total (Z - 1)y (Z - 2)} + \text{vol. de excavación vA} \\ - 01 \text{ y VA - 02}$$

$$\text{Vol. total de excavación} = 197.47\text{m}^3 + 31.90\text{m}^3$$

$$\text{Vol. total de excavación} = 229.38\text{m}^3$$

2.4.1.2. Mejoramiento de suelo (dosificación del suelo-cemento, Proporción 1:12 de 800 PSI).

Para zapata 1.

Proporción 1:12, 3 bolsas por cada m³.

Dimensiones del mejoramiento

$$= \text{Ancho} * \text{Largo} * \text{Profundidad del mejoramiento}$$

$$= 2.10 \text{ m} * 2.10 \text{ m} * 0.30 \text{ m} = 1.32 \text{ m}^3 * 18 \text{ und} = 23.81 \text{ m}^3$$

Para zapata 2.

Proporción 1:12, 3 bolsas por cada m³.

Dimensiones del mejoramiento

= Ancho * Largo * Profundidad del mejoramiento

= 1.80 m * 1.80 m * 0.30 m = 0.972 m³ * 2 und = 1.94 m³

Mejoramiento de (Z - 1) y (Z - 2) = 23.81 m³ + 1.94 m³

Mejoramiento de (Z - 1) y (Z - 2) = 25.75m³

Mejoramiento de VA-01 y VA-02.

Viga asísmica VA-01.

Profundidad = 0.2 m

Ancho de la excavación = 0.5 m

Largo de la excavación = 94 m

Mejoramiento = 0.3 m

Vol. del mejoramiento

= mejoramiento * ancho de la excavación * largo de la excavación

Vol. del mejoramiento = 0.30m * 0.50m * 94.00m = 14.10 m³

Viga asísmica VA-02.

Profundidad = 0.2 m

Ancho de la excavación = 0.3 m

Largo de la excavación = 42 m

Mejoramiento = 0.3 m

Vol. de mejoramiento = largo de excavacion * ancho de excavacion * mejoramiento

Vol. de mejoramiento = 42.00m * 0.40m * 0.30m = 5.04m³

$$\text{Vol. de mejoramiento VA - 01 y VA - 02} = 14.10\text{m}^3 + 5.04\text{m}^3$$

$$\text{Vol. de mejoramiento VA - 01 y VA - 02} = 19.14\text{m}^3$$

Vol de mejoramiento total

$$= \text{Mejoramiento de (Z - 1) y (Z - 2) + vol. de mejoramiento VA - 01 y VA - 02}$$

$$\text{Vol. de mejoramiento total} = 25.75\text{m}^3 + 19.14\text{m}^3$$

$$\text{Vol. de mejoramiento total} = 44.90\text{m}^3$$

2.4.1.3. Acero de refuerzo para parrilla (Z-1) y (Z-2) (varilla de acero con 1/2" ϕ).

Para zapata 1.

$$24 \text{ pedazos de varilla de } 1/2" \phi \text{ (L = 1.40m) ; por tanto } 1.40\text{m} * 24 = 33.6 \text{ ml}$$

$$\text{Long. Z - 1} = 33.6 \text{ m} * 18 \text{ und} = 604.8 \text{ ml}$$

$$\text{Factor de conversion del peso de la varilla} \frac{\text{kg}}{\text{m}} = \frac{0.994\text{kg}}{\text{m}}$$

$$\text{Peso total de la varilla de } 1/2" = \text{Long. total} * \text{Factor peso de varilla } \frac{1}{2}"$$

$$\text{Peso total de la varilla de } \frac{1}{2}" = 604.8\text{m} * \frac{0.994\text{kg}}{\text{m}} = 601.17\text{kg}$$

Para zapata 2.

$$20 \text{ pedazos de varilla de } 1/2" \phi \text{ (L = 1.10m)}$$

$$10 \text{ pedazos de } 1.10\text{m A/D por tanto } 20 * 1.10 = 22\text{m}$$

$$22 \text{ ml (2 zapatas Z - 2) = } 44 \text{ ml acero de refuerzo } 1/2" \phi$$

$$\text{Longitud Z - 2} = 22 \text{ ml}$$

$$\text{Longitud Z - 2} = 44 \text{ ml}$$

$$\text{Factor de conversión del peso de la varilla} \frac{\text{kg}}{\text{m}} = \frac{0.994\text{kg}}{\text{m}}$$

$$\text{Peso total de la varilla de } 1/2'' = \text{Long. total} * \text{Factor peso de varilla } \frac{1}{2}''$$

$$\text{Peso total de la varilla de } \frac{1}{2}'' = 44\text{m} * \frac{0.994\text{kg}}{\text{m}} = 43.736\text{kg}$$

$$\text{Peso total Z - 1 y Z - 2} = 601.17\text{kg} + 43.736\text{kg}$$

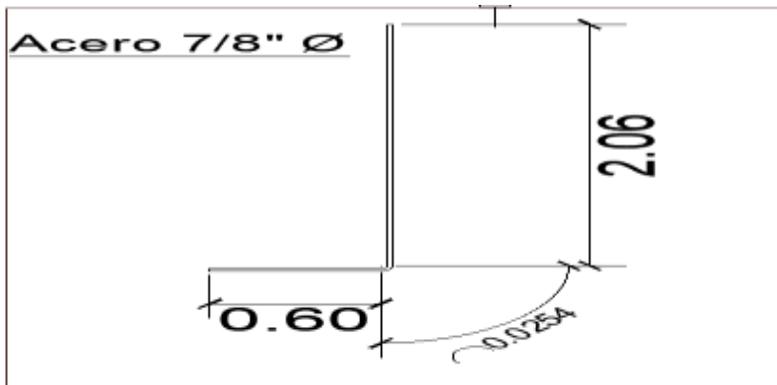
$$\text{Peso total Z - 1 y Z - 2} = 644.91\text{kg}$$

Aplicando un desperdicio de 3% al peso total del acero de la varilla 1/2" para Z-1 y Z-2.

$$\text{Peso total Z - 1 y Z - 2} = 644.91\text{kg} * 1.03 = 664.25 \text{ kg}$$

2.4.1.4. Acero de refuerzo pedestal (varilla de acero 7/8") PD-2.

FIGURA 7. DETALLE DEL REFUERZO DEL PEDESTAL 2 PARA ACERO 7/8".



Fuente: Fuente propia.

4 pedazos de varilla de 7/8" (L=2.6854 ml)

$$L = 2.6854 \text{ ml} \left(\frac{7}{8}'' \phi\right)$$

$$\text{Longitud para un pedestal} = 2.6854 \text{ ml} * (4 \text{ elementos}) = 10.7416 \text{ ml}$$

$$\text{Longitud para 2 unidades} = 10.7416\text{m} * 2 = 21.483 \text{ ml}$$

de varillas = 4 varillas de 6 ml

$$\text{Factor de conversión de masa nominal} \frac{\text{kg}}{\text{m}} = \frac{3.042\text{kg}}{\text{m}}$$

Peso total de la varilla de $\frac{7}{8}$ " = Long. total * Factor peso de varilla $\frac{7}{8}$ "

$$\text{Peso total de la varilla de } \frac{7}{8}" = 21.483\text{m} * \frac{3.042\text{kg}}{\text{m}}$$

$$\text{Peso total de la varilla de } \frac{7}{8}" = 65.31\text{kg}$$

Aplicando un desperdicio de 3% al peso total del acero de la varilla $\frac{7}{8}$ " para P-2.

$$\text{Peso total de la varilla de } \frac{7}{8}" = 65.31\text{kg} * 1.03 = 67.27\text{kg}$$

2.4.1.5. Acero de refuerzo para pedestal (varilla de acero $\frac{3}{4}$ " ϕ) PD-1.

FIGURA 8. DETALLE DEL REFUERZO DEL PEDESTAL PARA ACERO DE $\frac{3}{4}$ ".



Fuente: Fuente propia.

Long. de acero para un pedestal.

$$L = \text{long. de la varilla} * \# \text{ de elementos}$$

$$L = 2.6854 \text{ ml} * 6 \text{ elementos} = 16.11 \text{ ml}$$

Long. de acero para 18 unidades.

$$\text{Long. Total} = 16.11 \text{ ml} * 18 \text{ und} = 290.02 \text{ ml}$$

$$\text{Factor de conversion del peso de la varilla} \frac{\text{kg}}{\text{m}} = \frac{2.24\text{kg}}{\text{m}}$$

$$\text{Peso total de la varilla de } \frac{3}{4}'' = \text{Long. total} * \text{Factor peso de varilla } \frac{3}{4}''$$

$$\text{Peso total de la varilla de } \frac{3}{4}'' = 290.02\text{m} * \frac{2.24\text{kg}}{\text{m}} = 649.64\text{kg}$$

Aplicando un desperdicio de 3% al peso total del acero de la varilla 3/4" para P-1.

$$\text{Peso total de la varilla de } \frac{3}{4}'' = 649.64\text{kg} * 1.03 = 669.13\text{kg}$$

2.4.1.6 Acero de refuerzo para pedestal (varilla de acero 1/2"φ) PD-1.

Acero de 1/2".

Long. de acero para un pedestal.

L = long. de la varilla * de elementos

$$L = 2.6854 \text{ ml} * 2 \text{ elementos} = 5.37 \text{ ml}$$

Long. de acero para 18 unidades.

$$\text{Long. total} = 5.37 \text{ ml} * 18 \text{ und} = 96.67 \text{ m}$$

$$\text{Factor de conversion del peso de la varilla} \frac{\text{kg}}{\text{m}} = \frac{0.994\text{kg}}{\text{m}}$$

$$\text{Peso total de la varilla de } \frac{1}{2}'' = \text{Long. total} * \text{Factor peso de varilla } \frac{1}{2}''$$

$$\text{Peso total de la varilla de } \frac{1}{2}'' = 96.67\text{m} * \frac{0.994\text{kg}}{\text{m}}$$

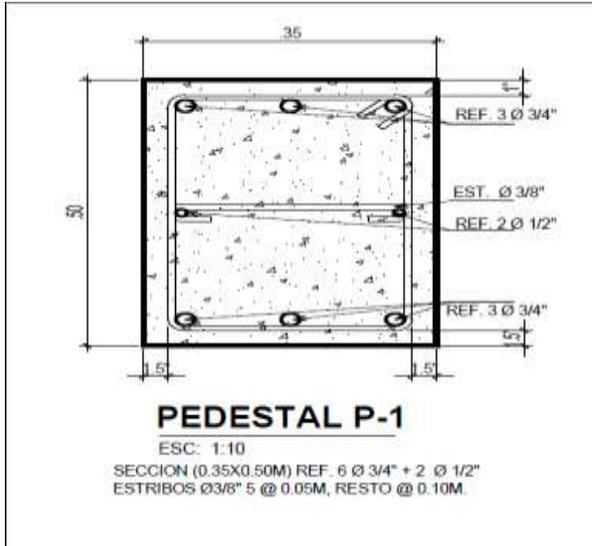
$$\text{Peso total de la varilla de } \frac{1}{2}'' = 96.09\text{kg}$$

Aplicando un desperdicio de 3% al peso total del acero de la varilla 1/2" para P-1.

$$\text{Peso total de la varilla de } \frac{1}{2}'' = 96.09\text{kg} * 1.03 = 98.97\text{kg}$$

**2.4.1.7. Acero de refuerzo para pedestal (varilla de acero 3/8"φ para estribos)
PD-1.**

FIGURA 9. DETALLES DEL PEDESTAL 1.



Fuente: (Planos estructurales) Anexos.

Long. de acero para los estribos de un pedestal.

$$L = (0.2738 \text{ ml} * 2) + (0.4365 \text{ ml} * 2) + (0.0254 * 4) + (0.05 * 2) = 1.6222 \text{ ml}$$

Longitud total de acero = Long. del estribo * núm. de estribos

$$\text{Longitud total de acero} = 1.62 \text{ ml} * 22 \text{ estribos} = 35.69 \text{ ml}$$

Long. de acero para 18 pedestales.

$$L = 35.69 \text{ ml} * 18 \text{ und} = 642.42 \text{ ml}$$

$$\text{Factor de conversión del peso de la varilla} \frac{\text{kg}}{\text{m}} = \frac{0.56\text{kg}}{\text{m}}$$

$$\text{Peso total de la varilla de } \frac{3}{8}'' = \text{Long. total} * \text{Factor peso de varilla } \frac{3}{8}''$$

$$\text{Peso total de la varilla de } \frac{3}{8}'' = 642.42\text{m} * \frac{0.56\text{kg}}{\text{m}}$$

$$\text{Peso total de la varilla de } \frac{3}{8}'' \text{ para PD - 1} = 359.75\text{kg}$$

2.4.1.7.1. Acero de refuerzo para pedestal (estribos varilla de acero 3/8") PD-2.

$$\text{Longitud de estribo} = 1.30\text{m}$$

$$\text{Dobles del estribo} = 0.0254(4) = 0.1016\text{m}$$

$$\text{Ancho del estribo} = 0.22\text{m}(2) = 0.44\text{m}$$

$$\text{Largo del estribo} = 0.33\text{m}(2) = 0.66\text{m}$$

$$\text{Gancho} = 0.05\text{m}(2) = 0.10\text{m}$$

$$\text{Longitud por n\u00fam. de estribos} = 1.30\text{m} * (22 \text{ estribos})$$

$$\text{Longitud de acero para un pedestal} = 28.60\text{m}$$

$$\text{Longitud total de acero para 2 pedestales}$$

$$= \text{long. de acero para un pedestal} * \text{n\u00fam. de pedestales} = 28.60\text{m} * 2$$

$$= 57.20\text{m}$$

$$\text{Factor de conversion del peso de la varilla} \frac{\text{kg}}{\text{m}} = \frac{0.56\text{kg}}{\text{m}}$$

$$\text{Peso total de la varilla de } \frac{3}{8}'' = \text{Long. total} * \text{Factor peso de varilla } \frac{3}{8}''$$

$$\text{Peso total de la varilla de } \frac{3}{8}'' = 57.20\text{m} * \frac{0.56\text{kg}}{\text{m}}$$

$$\text{Peso total de la varilla de } \frac{3}{8}'' \text{ para PD} - 2 = 32.07\text{kg}$$

$$\text{Peso total de la varilla de } \frac{3}{8}'' = \text{peso PD} - 1 + \text{peso PD} - 2$$

$$\text{Peso total de la varilla de } \frac{3}{8}'' = 359.74\text{kg} + 32.07\text{kg}$$

$$\text{Peso total de la varilla de } \frac{3}{8}'' = 391.81\text{kg}$$

Aplicando un desperdicio de 2% al peso total del acero de la varilla 3/8" para P-1 y P-2.

Peso total de la varilla de $\frac{3}{8}$ " para PD – 1 y PD – 2 = 391.81kg * 1.02 = 399.65kg

2.4.1.8. Concreto estructural para fundaciones (3000 psi) (Z-1, PD-1).

Vol. de concreto (Z – 1) = ancho * largo * espesor

$$= 1.50 \text{ m} * 1.50 \text{ m} * 0.35 \text{ m} = 0.79 \text{ m}^3$$

Vol. de concreto (PD – 01) = ancho * largo * espesor

$$= 0.35 \text{ m} * 0.50 \text{ m} * 1.84 \text{ m} = 0.32 \text{ m}^3$$

$$\text{Vol. total para 18 unidades} = (0.32 \text{ m}^3 + 0.79 \text{ m}^3) * 18 \text{ und} = 19.97 \text{ m}^3$$

2.4.1.8.1. Concreto estructural para fundaciones (Z-2) (P-2) (3000psi).

Dimensión de la zapata.

Dimensión del pedestal.

Ancho= 1.20m

Ancho=0.40m

Largo= 1.20m

Largo= 0.30m

Alto= 0.30m

Espesor=1.00m

Vol. de zapata = ancho * largo * alto

$$\text{Vol. de zapata} = 1.20 \text{ m} * 1.20 \text{ m} * 0.30 \text{ m} = 0.432 \text{ m}^3$$

Vol. del pedestal = ancho * largo * espesor

$$\text{Vol. del pedestal} = 0.40 \text{ m} * 0.30 \text{ m} * 1.00 \text{ m} = 0.12 \text{ m}^3$$

$$\text{Vol. total} = 0.432 \text{ m}^3 + 0.12 \text{ m}^3 = 0.55 \text{ m}^3$$

$$\text{Vol. total para 2 zapatas} = 0.55 \text{ m}^3 * 2 = 1.10 \text{ m}^3$$

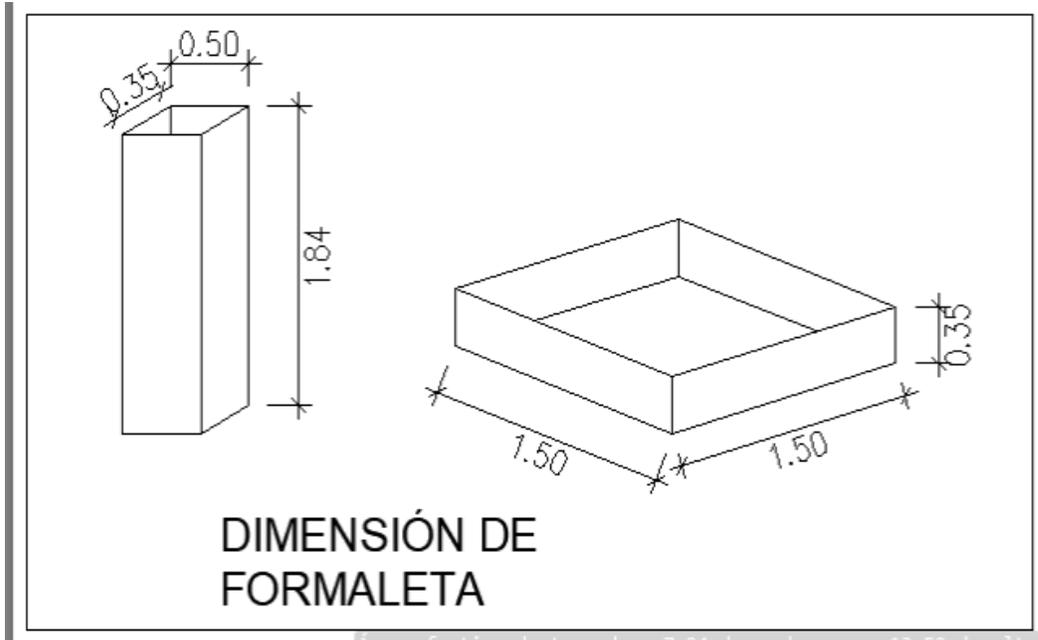
Vol. total = Vol. total para 18 unidades (Z – 1)(P – 1) + Vol. total para 2 zapatas (Z – 2)(P – 2)

$$\text{Vol. total} = 19.97 \text{ m}^3 + 1.10 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen total} = 21.07 \text{ m}^3$$

2.4.1.9. Construcción de formaleta.

FIGURA 10. DETALLE DE LA FORMAleta PARA ZAPATA 1 Y PEDESTAL 1.



Fuente: Fuente propia.

Área (Z - 1) = ancho por 4 caras * alto

$$= (1.5 * 4) * 0.36 \text{ ml} = 2.1 \text{ m}^2$$

Área (PD - 1) = ancho por 2 caras + largo de por 2 caras * alto

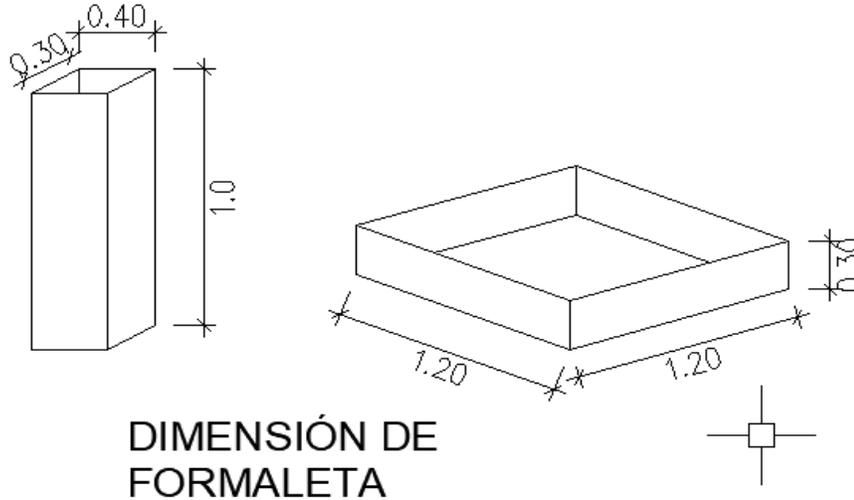
$$= (0.35 \text{ ml} * 2) + (0.5 \text{ ml} * 2) * 1.84 \text{ ml} = 3.13 \text{ m}^2$$

Área para un (Z - 1, PD - 1) = $2.1 \text{ m}^2 + 3.13 \text{ m}^2 = 5.23 \text{ m}^3$

Área para 18 und (Z - 1, PD - 1) = $5.23 \text{ m}^2 * 18 \text{ und} = 94.10 \text{ m}^3$

2.4.1.9.1. Construcción de formaleta (Z-2, PD-02).

FIGURA 11. DETALLE DE LA FORMAleta PARA ZAPATA 2 Y PEDESTAL 2.



Fuente: Fuente propia.

$$\text{Long. de formaleta} = 1.20\text{m}(4) = 4.80\text{m}$$

$$\text{Area de la formaleta} = 4.80\text{m} * 0.30\text{m} = 1.44\text{m}^2$$

$$\text{Area total de formaleta } Z - 2 = 1.44\text{m}^2(2Z - 2) = 2.88\text{m}^2$$

$$\text{Long. de formaleta de } P - 2 = 0.40\text{m} + 0.30\text{m} + 0.30\text{m} + 0.30\text{m}$$

$$\text{Area de la formaleta } P - 2 = 1.40\text{m} * 1.00\text{m} = 1.40\text{m}^2$$

$$\text{Area total de la formaleta del } P - 2 = 1.40\text{m}^2 * (2Z - 2) = 2.80\text{m}^2$$

$$\text{Area total de } Z - 2 \text{ y } P - 2 = 2.88\text{m}^2 + 2.80\text{m}^2 = 5.68\text{m}^2$$

Area total de formaleta

$$= \text{Área para 18 und } (Z - 1, \text{PD} - 1) + \text{Area total de } (Z - 2, P - 2)$$

$$\text{Área total de formaleta} = 94.10\text{m}^3 + 5.68\text{m}^3$$

$$\text{Área total de formaleta} = 99.78\text{m}^3$$

Aplicando un desperdicio de 20% a la formaleta para Z-1, P-1 y Z-2, P-2.

$$\text{Área total de formaleta} = 99.78\text{m}^3 * 1.20 = 119.74\text{m}^3$$

2.4.1.10. Relleno y compactación manual.

$$\begin{aligned} \text{Vol. de relleno 1} &= \text{Vol. de excavacion} - \text{Vol. de concreto} - \text{vol. de mejoramiento} \\ &= 182.57 \text{ m}^3 - 19.97 \text{ m}^3 - 23.81\text{m}^3 = 138.79 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

2.4.1.10.1. Relleno y compactación manual.

$$\text{Vol. de excavacion} = 14.90\text{m}^3$$

$$\text{Vol. de concreto} = 1.10\text{m}^3$$

$$\text{Vol. de relleno 2} = \text{vol. de excavacion} - \text{vol. de concreto} - \text{vol. de mejoramiento}$$

$$\text{Vol. de relleno 2} = 14.90\text{m}^3 - 1.10\text{m}^3 - 1.94\text{m}^3 = 11.86\text{m}^3$$

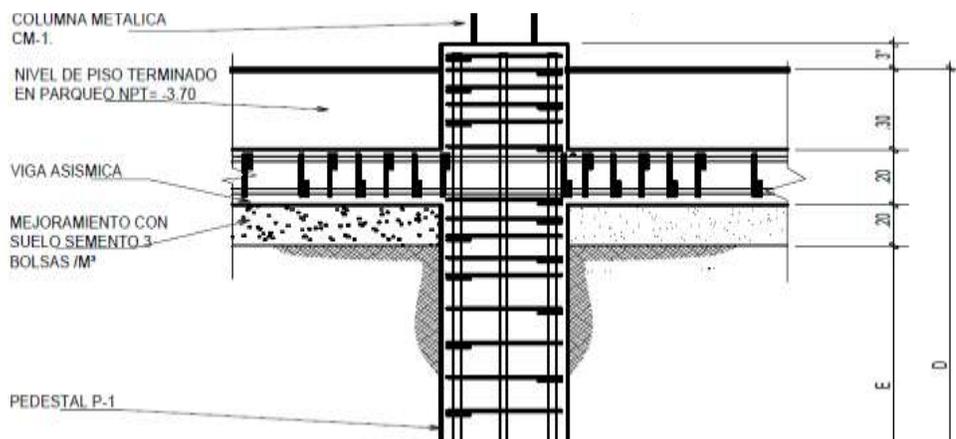
$$\text{Vol. de relleno total} = \text{volumen de relleno 1} + \text{volumen de relleno 2}$$

$$\text{Volumen de relleno total} = 138.79\text{m}^3 + 11.86\text{m}^3$$

$$\text{Volumen de relleno total} = 150.65\text{m}^3$$

2.4.2. Construcción de viga asísmica (VA-01 y VA-02).

FIGURA 12. DETALLE DE LA VIGA ASÍSMICA.



Fuente: (Planos estructurales) Anexos.

2.4.2.1. Acero de refuerzo parrilla (varilla de acero 1/2") VA-01 y VA-02.

FIGURA 13. DETALLES DE VIGA ASÍSMICA 1.



Fuente: (Planos estructurales) Anexos.

de elementos = 6 elementos de 1/2"φ

Long. por 6 elementos = 94.00m * 6 = 564 ml

#de varillas = $\frac{94.00\text{m}}{6} = 15.6667 \approx 16$ varillas

Long. del traslape = 15.6667 varillas * 0.40m = 6.2666m (Se considera metraje de traslape a 0.40m)

Long. total del traslape = 6.2666m * 6 elementos = 37.6m

Long. total = 564m + 37.6m = 601.6m

varillas = $\frac{601.6\text{m}}{6} = 100.22 \approx 101$ varillas de 6m.

Factor de conversión del peso de la varilla 1/2" = $\frac{0.994\text{kg}}{\text{m}}$

Peso total de la varilla de 1/2" = Long. total * Factor peso de varilla 1/2"

Peso total de la varilla de 1/2" = $601.6\text{m} * \frac{0.994\text{kg}}{\text{m}}$

Peso total de la varilla de 1/2" para VA – 01 = 597.99kg

Aplicando un desperdicio de 3% para VA- 01.

Peso total de la varilla de $\frac{1}{2}$ " para VA – 01 = $597.99\text{kg} * 1.03 = 615.93\text{kg}$

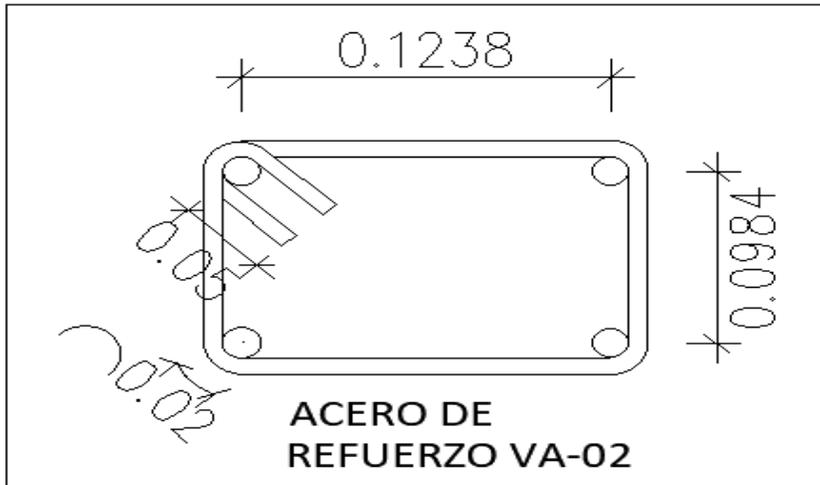
2.4.2.2. Acero de refuerzo parrilla (varilla de acero 1/2") VA-02.

FIGURA 14. DETALLES DE LA VIGA ASÍSMICA 2.



Fuente: (Planos estructurales) Anexos.

FIGURA 15. DETALLES DE ACERO DE REFUERZO VIGA ASÍSMICA 2.



Fuente: Fuente propia.

4 elementos de varillas de 1/2" (Long. total=42.0m)

Se consideran 0.40m de traslape

Long. por elemento = 4 * 42.0m = 168m

$$\# \text{ varillas} = \frac{42\text{m}}{6\text{m}} = 7 \text{ varillas de } 1/2''$$

Long. del traslape = 7 varillas * 0.40 = 2.80m

Long. total del traslape = 2.80m * 4 = 11.2m

Long. total = 168m + 11.20m = 179.2 m

$$\# \text{ varillas} = \frac{179.2\text{m}}{6\text{m}} = 29.86 \approx 30 \text{ varillas de } 1/2''$$

$$\text{Factor de conversión del peso de la varilla } 1/2'' = \frac{0.994\text{kg}}{\text{m}}$$

Peso total de la varilla de 1/2" = Long. total * Factor peso de varilla 1/2"

$$\text{Peso total de la varilla de } 1/2'' = 179.2\text{m} * \frac{0.994\text{kg}}{\text{m}}$$

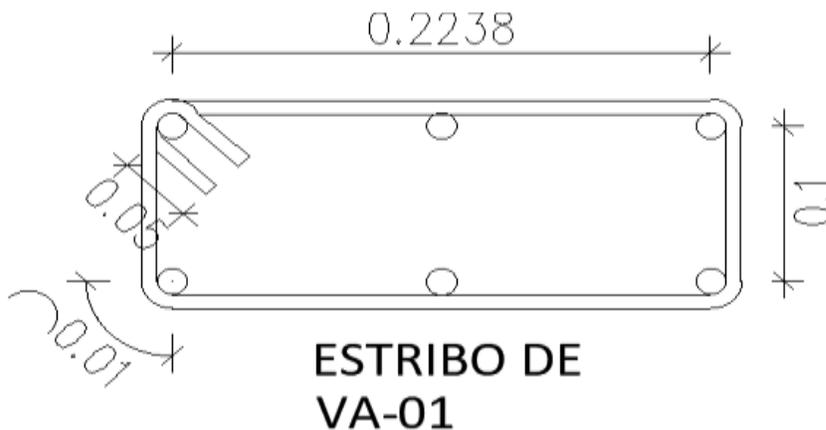
Peso total de la varilla de 1/2" para VA – 02 = 178.12kg

Aplicando un desperdicio de 2% para VA- 02.

Peso total de la varilla de $\frac{1}{2}$ " para VA – 02 = $178.12\text{kg} * 1.03 = 183.46\text{kg}$

2.4.2.3. Acero de refuerzo (estribos varilla de acero 1/4") VA-01 y VA-02.

FIGURA 16. DETALLES DE ESTRIBOS DE LA VIGA ASÍSMICA 1.



Fuente: Fuente propia.

Ancho del estribo = $0.2238\text{m}(2) = 0.4476\text{ ml}$

Largo del estribo = $0.10(2) = 0.20\text{ ml}$

Gancho = $0.01(4) = 0.04\text{ ml}$

Gancho = $0.05(2) = 0.10\text{ ml}$

Long. total de acero = 0.7876 ml

de estribos @ 0.10m = 940 estribos

#de estribos @ 0.05m = 752 estribos

total de estribos = 1692 estribos

Long. para un pedestal = $1692\text{ estribos} * 0.7876\text{ml} = 1,332.62\text{ ml } 1/4''\phi$

$$\# \text{ de varillas} = \frac{1,332.62 \text{ m}}{6} = 222.10 \approx 223 \text{ varillas de } 6\text{m.}$$

$$\text{Factor de conversion del peso de la varilla } 1/4'' = \frac{0.249\text{kg}}{\text{m}}$$

$$\text{Peso total de la varilla de } 1/4'' = \text{Long. total} * \text{Factor peso de varilla } 1/4''$$

$$\text{Peso total de la varilla de } 1/4'' = 1,332.62\text{m} * \frac{0.249\text{kg}}{\text{m}}$$

$$\text{Peso total de la varilla de } 1/4'' \text{ para VA} - 01 = 331.82\text{kg}$$

Estribos de 1/4" de VA-02.

$$\text{Long. de estribo} = 0.1238(2) + 0.0984(2) + 0.05(2) + 0.02(4) = 0.6244\text{m}$$

$$\# \text{ de estribos @ } 0.10\text{m} = 390 \text{ estribos}$$

$$\# \text{ de estribos @ } 0.05\text{m} = 60 \text{ estribos}$$

$$\text{Long. total de estribos} = 450 \text{ estribos} * 0.6244\text{m} = 280.98\text{m } 1/4'' \phi$$

$$\# \text{ varillas} = \frac{280.98\text{m}}{6\text{m}} = 46.83 \approx 47 \text{ varillas } 1/4'' \phi$$

$$\text{Factor de conversion del peso de la varilla } 1/4'' = \frac{0.249\text{kg}}{\text{m}}$$

$$\text{Peso total de la varilla de } 1/4'' = \text{Long. total} * \text{Factor peso de varilla } 1/4''$$

$$\text{Peso total de la varilla de } 1/4'' = 280.98\text{m} * \frac{0.249\text{kg}}{\text{m}}$$

$$\text{Peso total de la varilla de } 1/4'' \text{ para VA} - 02 = 69.96\text{kg}$$

$$\text{Peso total de estribos} = \text{peso de estribos de VA} - 01 + \text{peso de estribos de VA} - 02$$

$$\text{Peso total de estribos} = 331.82 \text{ kg} + 69.96 \text{ kg}$$

$$\text{Peso total de estribos} = 401.78 \text{ kg}$$

Aplicando un desperdicio de 2% para estribos de VA-01 y VA-02.

Peso total de la varilla de $\frac{1}{4}$ " = $401.78\text{kg} * 1.02 = 409.82\text{kg}$

2.4.2.4. Concreto estructural para viga asísmica (VA-01).

Vol. concreto = ancho * alto * largo

Vol. Concreto = $0.30\text{m} * 0.20\text{m} * 94.00\text{m} = 5.64\text{m}^3$

2.4.2.4.1. Concreto estructural para viga asísmica (VA-02).

Vol. concreto = ancho * alto * largo

Vol. Concreto = $0.20\text{m} * 0.20\text{m} * 42.00\text{m} = 1.68\text{m}^3$

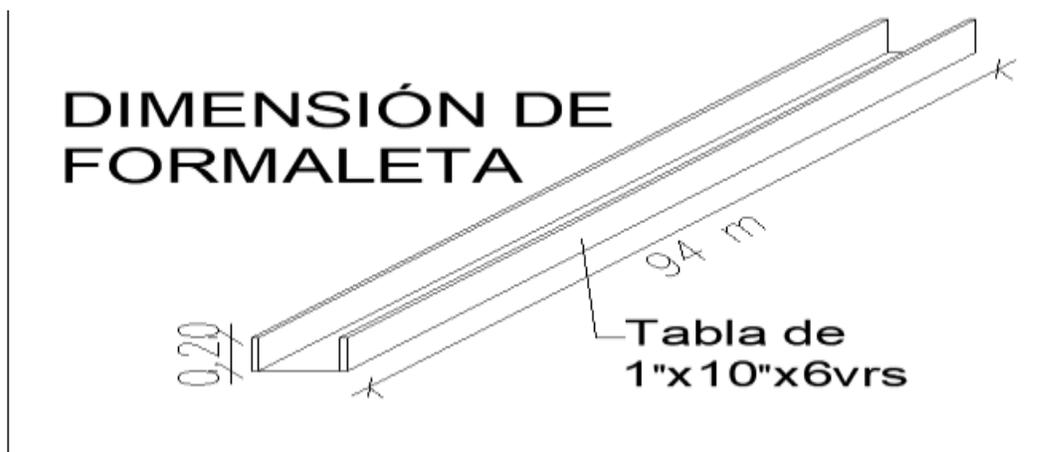
Vol. total de concreto = vol. de concreto de VA – 01 + vol. de concreto de VA – 02

Vol. total de concreto = $5.64\text{m}^3 + 1.68\text{m}^3$

Vol. total de concreto = 7.32m^3

2.4.2.5. Construcción de formaleta VA-01.

FIGURA 17. DETALLES DE FORMALETA PARA VA-01.



Fuente: Fuente propia.

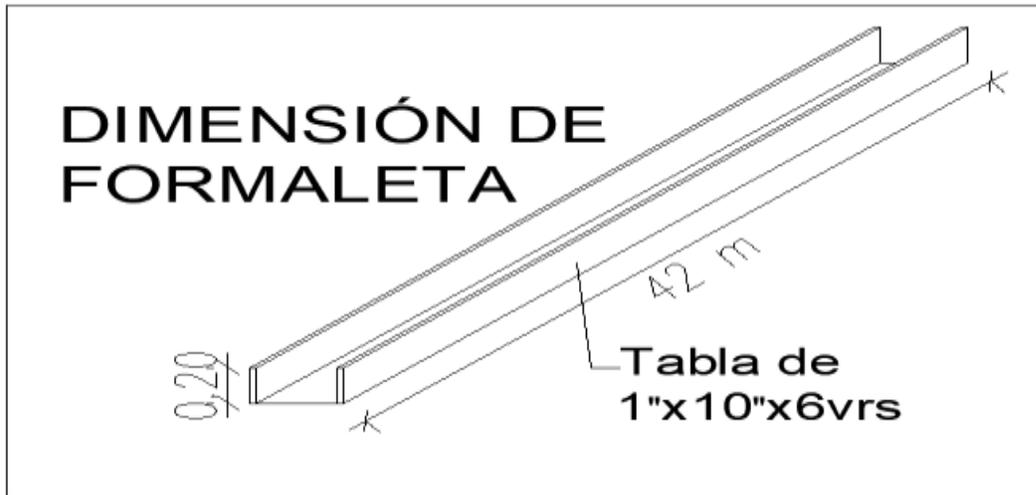
Area = largo * altura de las formaleta

Area = $94.00\text{m} * 0.20\text{m} = 18.8\text{m}^2$

$$\text{Area total} = 18.8\text{m}^2(2 \text{ caras}) = 37.6\text{m}^2$$

2.4.2.5.1 Construcción de formaleta VA-02.

FIGURA 18. DETALLES DE FORMALETA DE VA-02.



Fuente: Fuente propia

Altura de la formaleta = 0.20m (ambos lados)

Longitud = 42.0m

$$\text{Area} = 0.20\text{m} * 42.0\text{m} * 2$$

$$\text{Área total} = 16.8\text{m}^2$$

Área total de formaletas = area total de VA – 01 + area total de VA – 02

$$\text{Área total de formaletas} = 37.6\text{m}^2 + 16.8\text{m}^2$$

$$\text{Área total de formaletas} = 54.4\text{m}^2$$

Aplicando un desperdicio de 20% a la formaleta para VA-01 y VA-02.

$$\text{Área total de formaleta} = 54.4\text{m}^2 * 1.20 = 65.28\text{m}^2$$

2.4.2.6. Relleno y compactación manual (VA-01).

Se consideró 0.10m ambos lados para colocar las formaletas.

Vol. de relleno = largo VA – 01 * alto * desahogo para formaletas

$$\text{Vol. de relleno} = 94.00\text{m} * 0.20\text{m} * (0.10\text{m} + 0.10\text{m}) = 3.76\text{m}^3$$

2.4.2.6.1 Relleno y compactación manual (VA-02).

$$\text{Vol. de excavacion} = 8.40\text{m}^3$$

$$\text{Vol. de concreto} = 1.68\text{m}^3$$

$$\text{Vol. de relleno} = \text{Vol. de excavacion} - \text{Vol. de concreto} = 8.40\text{m}^3 - 1.68\text{m}^3 = 6.72\text{m}^3$$

$$\text{Vol. total de relleno} = \text{vol. de relleno de VA – 01} + \text{vol. de relleno de VA – 02}$$

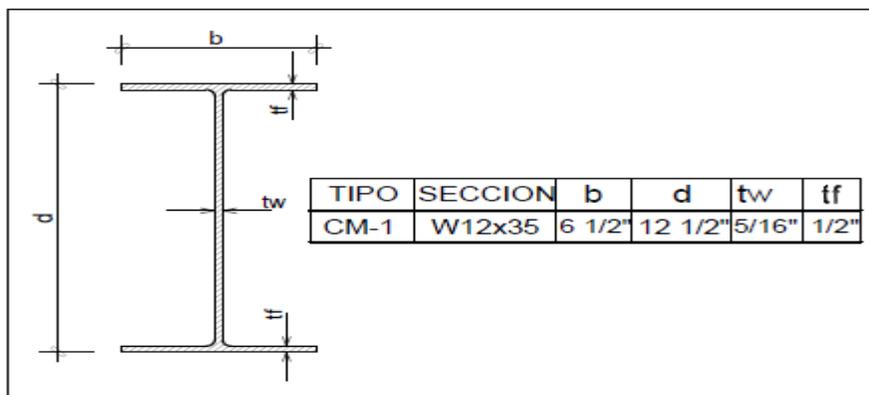
$$\text{Vol. total de relleno} = 3.76\text{m}^3 + 6.72\text{m}^3 = 10.48\text{m}^3$$

2.5 ETAPA 050 ESTRUCTURAS.

Cuando hablamos de estructuras, nos estamos refiriendo a aquellos elementos verticales y horizontales que están sobre el nivel del terreno natural y que sirven para recibir cargas y transmitir las al suelo. Estas pueden ser, vigas, columnas, muros de concreto reforzado, losas, etc.

2.5.1. Suministro y colocación de columna metálica (CM-1, W12x35).

FIGURA 19. DETALLE DE COLUMNA METÁLICA 1.



Fuente: (Planos estructurales) Anexos.

Dimensión de alma (12 1/2" X 5/16")

Conversion = 0.0254m

$$\text{Ancho} = 0.3175\text{m} \quad 12\frac{1}{2}''(0.0254\text{m}) = 0.3175\text{m}$$

$$\text{Espesor} = 0.0079\text{m} \quad \frac{5}{16}'' = 2.54\text{cm} * \frac{5}{16} = \frac{0.7931\text{cm}}{100} = 0.0079\text{m}$$

$$\text{Area de acero del alma} = 0.3175\text{m} * 0.0079\text{m} = 0.002508\text{m}^2$$

Dimensión del patín (6 1/2" X 1/2")

Conversion = 0.0254m

$$\text{Ancho} = 0.1651\text{m} \quad 6\frac{1}{2}''(0.0254\text{m}) = 0.1651\text{m}$$

$$\text{Espesor} = 0.0127\text{m} \quad \frac{1}{2}'' = 2.54\text{cm} * \frac{1}{2} = \frac{1.27\text{cm}}{100} = 0.0127\text{m}$$

$$\text{Area de acero del patin} = 0.1651\text{m} * 0.0127\text{m} = 0.00210\text{m}^2$$

$$\text{Area de acero X 2 lados} = 0.00420\text{m}^2$$

$$\text{Area total} = 0.002508\text{m}^2 + 0.00420\text{m}^2 = 0.00671\text{m}^2$$

Altura = 3.54m

$$h1 (\text{eje } 12) - 8 \text{ unid} = 28.32\text{m}$$

$$h2 (\text{eje } 10) - 8 \text{ unid} = 28.32\text{m}$$

$$h3 (\text{eje }) - 2 \text{ unid} = 7.08\text{m}$$

$$h4 (\text{eje }) - 2 \text{ unid} = 7.08\text{m}$$

Altura total = 70.8m

$$\text{Peso por m}^3 = \frac{7850\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\text{Vol. total} = 0.00671\text{m}^2 * 70.8\text{m} = 0.475\text{m}^3$$

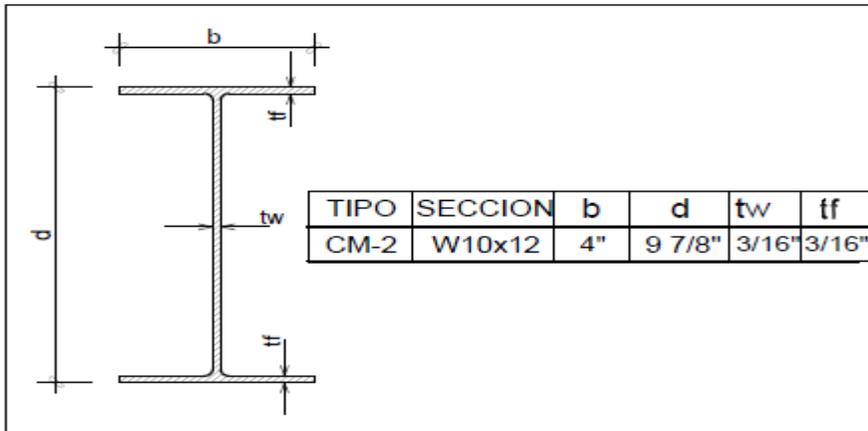
$$\text{Peso total} = 0.475\text{m}^3 * \frac{7850\text{kg}}{\text{m}^3} = 3728.75\text{kg}$$

Aplicando un desperdicio del 2% de acero para CM-1.

$$\text{Peso total} = 3728.75\text{kg} * 1.02 = 3803.33\text{kg}$$

2.5.2. Suministro y colocación de columna metálica (CM-2, W10x12).

FIGURA 20. DETALLE DE COLUMNA METÁLICA 2.



Fuente: (Planos estructurales) Anexos.

Dimensión de alma (9 7/8" X 3/16")

$$\text{Conversion} = 0.0254\text{m}$$

$$\text{Largo} = 0.251\text{m} \quad 9\frac{7}{8}''(0.0254\text{m}) = 0.251\text{m}$$

$$\text{Espesor} = 0.004763\text{m} \quad \frac{3}{16}'' = 2.54\text{cm} * \frac{3}{16} = \frac{0.4762\text{cm}}{100} = 0.004762\text{m}$$

$$\text{Area de acero del alma} = 0.251\text{m} * 0.004762\text{m} = 0.00119\text{m}^2$$

Dimensión del patín (4" X 3/16")

$$\text{Conversion} = 0.0254\text{m}$$

$$\text{Largo} = 0.102\text{m} \quad 4''(0.0254\text{m}) = 0.102\text{m}$$

$$\text{Espesor} = 0.004763\text{m} \quad \frac{3}{16}'' = 2.54\text{cm} * \frac{3}{16} = \frac{0.4762\text{cm}}{100} = 0.004762\text{m}$$

$$\text{Area de acero del patin} = 0.102\text{m} * 0.004762\text{m} = 0.000486\text{m}^2$$

Area de acero X 2 lados = 0.000972m^2

Area total = $0.00119\text{m}^2 + 0.000972\text{m}^2 = 0.00216\text{m}^2$

h1 (eje 10) – 8 unid = 32.08m

h2 (eje 12) – 8 unid = 25.76m

Altura total = 57.84m

Peso por $\text{m}^3 = \frac{7850\text{kg}}{\text{m}^3}$

Vol. total = $0.00216\text{m}^2 * 57.84\text{m} = 0.1249\text{m}^3$

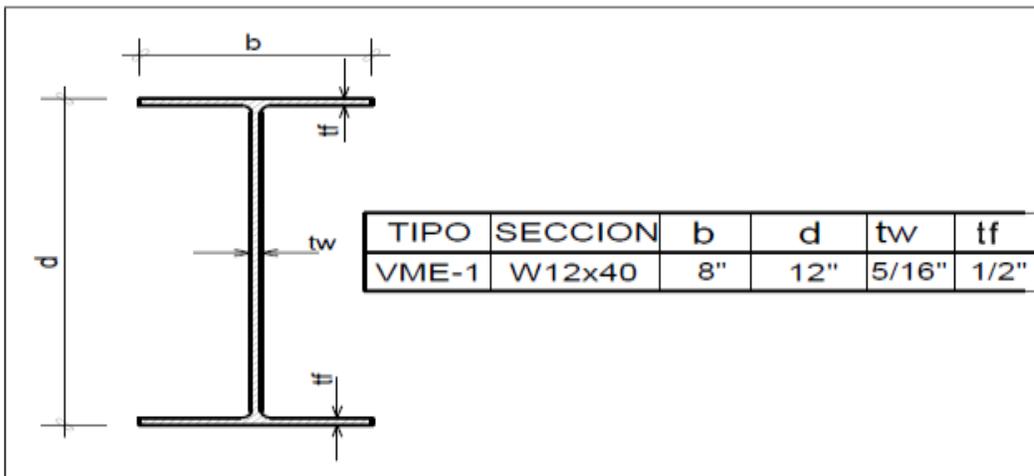
Peso total = $0.1249\text{m}^3 * \frac{7850\text{kg}}{\text{m}^3} = 980.465\text{kg}$

Aplicando un desperdicio del 2% de acero para CM-2.

Peso total = $980.465\text{kg} * 1.02 = 1,000.07\text{kg}$

2.5.3. Suministro y colocación de viga metálica (VME-1, W12x40).

FIGURA 21. DETALLES DE VIGA METÁLICA 1.



Fuente: (Planos estructurales) Anexos.

Dimensión de alma (12" X 5/16")

Conversion = 0.0254m

Alto = 0.251m 12"(0.0254m) = 0.3048m

Espesor = 0.007938m $\frac{5}{16}" = 2.54\text{cm} * \frac{5}{16} = \frac{0.7938\text{cm}}{100} = 0.007938\text{m}$

Area de acero del alma = 0.3048m * 0.007938m = 0.00242m²

Dimensión del patín (8" X 1/2")

Conversion = 0.0254m

Ancho = 0.2032m 8"(0.0254m) = 0.2032m

Espesor = 0.0127m $\frac{1}{2}" = 2.54\text{cm} * \frac{1}{2} = \frac{1.27\text{cm}}{100} = 0.0127\text{m}$

Area de acero del patin = 0.2032m * 0.0127m = 0.00258m²

Area de acero X 2 lados = 0.00516m²

Area total = 0.00242m² + 0.00516m² = 0.00758m²

Longitud de viga = 73.36m

Peso por m³ = $\frac{7850\text{kg}}{\text{m}^3}$

Vol. total = 0.00758m² * 73.36m = 0.556m³

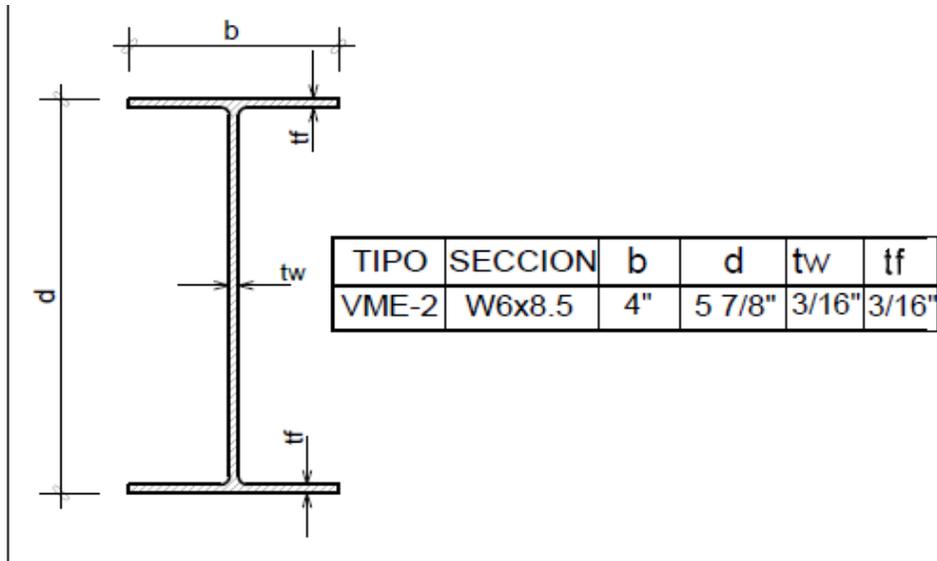
Peso total = 0.556m³ * $\frac{7850\text{kg}}{\text{m}^3} = 4364.6\text{kg}$

Aplicando un desperdicio del 2% de acero para VME-1.

Peso total = 4364.6kg * 1.02 = 4,451.89kg

2.5.4. Suministro y colocación de viga metálica (VME-2, W6x8.5).

FIGURA 22. DETALLES DE VIGA METÁLICA 2.



Fuente: (Planos estructurales) Anexos.

Dimensión de alma (5 7/8" X 3/16")

Conversion = 0.0254m

$$\text{Alto} = 0.149\text{m} \quad 5 \frac{7}{8}''(0.0254\text{m}) = 0.1492\text{m}$$

$$\text{Espesor} = 0.004762\text{m} \quad \frac{3}{16}'' = 2.54\text{cm} * \frac{3}{16} = \frac{0.4762\text{cm}}{100} = 0.004762\text{m}$$

$$\text{Area de acero del alma} = 0.1492\text{m} * 0.004762\text{m} = 0.0007104\text{m}^2$$

Dimensión del patín (4" X 3/16")

Conversion = 0.0254m

$$\text{Ancho} = 0.1016\text{m} \quad 4''(0.0254\text{m}) = 0.1016\text{m}$$

$$\text{Espesor} = 0.004762\text{m} \quad \frac{3}{16}'' = 2.54\text{cm} * \frac{3}{16} = \frac{0.4762\text{cm}}{100} = 0.004762\text{m}$$

$$\text{Area de acero del patin} = 0.1016\text{m} * 0.004762\text{m} = 0.0004838\text{m}^2$$

Area de acero X 2 lados = 0.0009676m^2

Area total = $0.0007104\text{m}^2 + 0.0009676\text{m}^2 = 0.00168\text{m}^2$

Longitud de viga = 185.5m

Peso por $\text{m}^3 = \frac{7850\text{kg}}{\text{m}^3}$

Vol. total = $0.00168\text{m}^2 * 185.5\text{m} = 0.3116\text{m}^3$

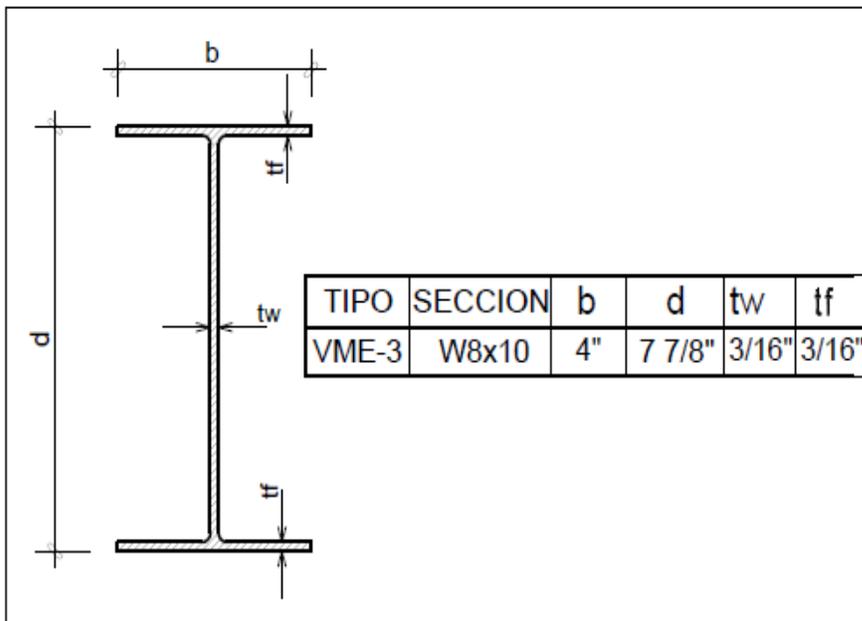
Peso total = $0.3116\text{m}^3 * \frac{7850\text{kg}}{\text{m}^3} = 2446.06\text{kg}$

Aplicando un desperdicio del 2% de acero para VME-2.

Peso total = $2446.06\text{kg} * 1.02 = 2494.98\text{kg}$

2.5.5. Suministro y colocación de viga metálica VME-3 W8X10. (4"X 7 7/8").

FIGURA 23. DETALLES DE VIGA METÁLICA 3.



Fuente: (Planos estructurales) Anexos.

Dimensión de alma (7 7/8" X 3/16")

Longitud de la Viga = 49m

TW= 3/16" Patín

TF= 3/16" Alma

Conversión

Longitud de patín = 4" * 0.0254m/pulg = 0.1016m patin (2)

Longitud alma = 7 7/8" * 0.0254m/pulg = 0.1998m alma

Tw = 3/16" * 0.0254m/pulg = 0.0047625m

Tf = 3/16" * 0.0254m/pulg = 0.0047625m

Área de patín = 2 * 0.1016m * 0.0047625m = 0.00096774 m²

Area de alma = 0.1998m * 0.0047625m = 0.0009515 m²

Area total = Area de patin + Area de alma

Area total = 0.001919m²

Volumen = 0.001919 m² * 49 m = 0.09404276 m³

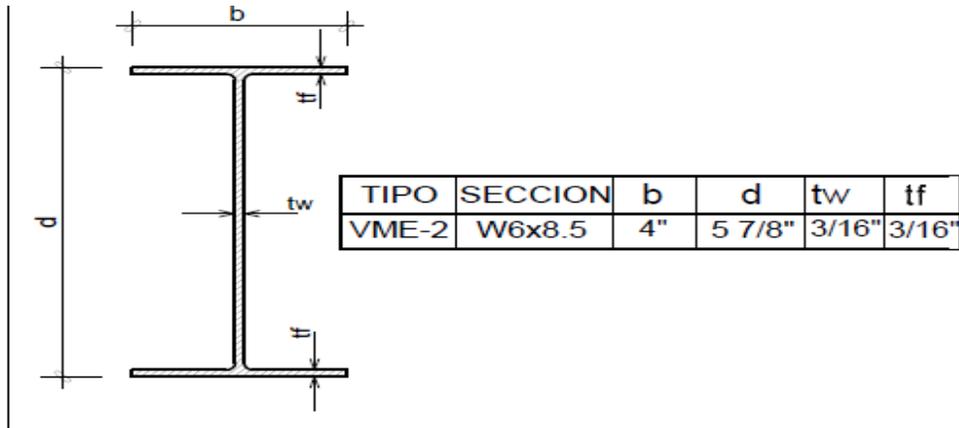
Peso = 0.09404276m³ * 7850kg/m³ = 738.24 kg

Aplicando un desperdicio del 2% de acero para VME-3.

Peso total = 738.24kg * 1.02 = 753.0kg

2.5.6. Suministro y colocación de viga metálica (VME-4) W6X10 (se asumen dimensiones de la VME-2).

FIGURA 24. DETALLES DE VIGA METÁLICA 4.



Fuente: (Planos estructurales) Anexos.

Conversión

$$T_w = 4" * 0.0254\text{m/pulg} = 0.1016\text{m patin (3)}$$

$$T_f = 5 \frac{7}{8}" * 0.0254 \text{ m/pulg} = 0.1494225\text{m Alma}$$

$$\text{Espesor} = 3/16" * 0.0254\text{m/pulg} = 0.0047625\text{m}$$

$$\text{Area de patín} = 2 * 0.1016\text{m} * 0.0047625\text{m} = 0.00096774 \text{ m}^2$$

$$\text{Area de alma} = 0.1494225\text{m} * 0.0047625\text{m} = 0.000711624 \text{ m}^2$$

$$\text{Total} = \text{área de patín} + \text{área de alma}$$

$$\text{Total} = 0.00168 \text{ m}^2$$

$$\text{Volumen} = \text{área total} * \text{longitud de la viga}$$

$$\text{Volumen} = 0.00168 \text{ m}^2 * 49.5\text{m} = 0.08316 \text{ m}^3$$

$$\text{Peso} = \text{volumen} * \text{peso por m}^3$$

$$\text{Peso} = 0.0832\text{m}^3 * \frac{7850\text{kg}}{\text{m}^3} = 652.81 \text{ kg}$$

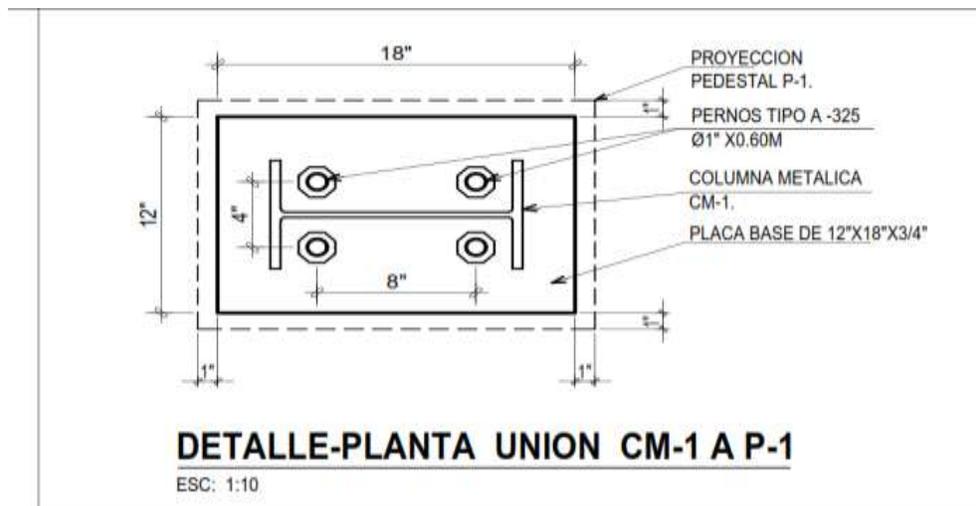
Aplicando un desperdicio del 2% de acero para VME-4.

$$\text{Peso total} = 652.81\text{kg} * 1.02 = 665.87\text{kg}$$

2.5.7. Suministro y colocación de elementos de fijación.

A. Placa Base 12" x 18" x 3/4"(P-01).

FIGURA 25. DETALLES PLANTA UNIÓN CM-1 A P-1.



Fuente: (Planos estructurales) Anexos.

Conversión

$$\text{Ancho} = 12" * 0.0254\text{m/pulg} = 0.3048\text{m}$$

$$\text{Longitud} = 18" * 0.0254\text{m/pulg} = 0.4572\text{m}$$

$$\text{Espesor} = 3/4" * 0.0254\text{m/pulg} = 0.01905\text{m}$$

Calculo de volumen Placa (P – 01)

$$\text{Volumen} = \text{ancho} * \text{longitud} * \text{espesor}$$

$$\text{Volumen} = 0.0254\text{m} * 0.4572\text{m} * 0.01905\text{m} = 0.002654\text{m}^3$$

Peso = volumen * peso por m³

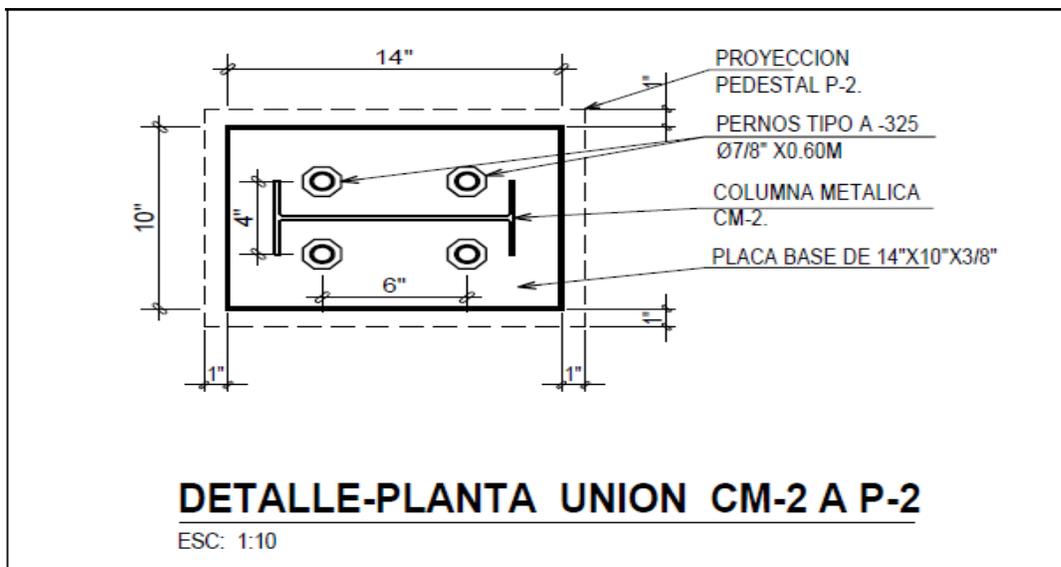
$$\text{Peso} = 0.002654\text{m}^3 * \frac{7850\text{kg}}{\text{m}^3} = 20.84\text{kg} * 18 \text{ placas} = 375.12\text{kg}$$

Aplicando un desperdicio del 1% de acero para placa (CM-1 a P-1).

$$\text{Peso total} = 375.12\text{kg} * 1.01 = 378.87\text{kg}$$

B. Placa Base 14" X 10" X 3/8".

FIGURA 26. DETALLES DE PLANTA UNIÓN CM-2 A P-2.



Fuente: (Planos estructurales) Anexos.

Conversión

$$\text{Longitud} = 14" * 0.0254\text{m/pulg} = 0.3556\text{m}$$

$$\text{Ancho} = 10" * 0.0254\text{m/pulg} = 0.254\text{m}$$

$$\text{Espesor } 3/8" * 0.0254\text{m/pulg} = 0.009525\text{m}$$

Volumen de acero

$$\text{Volumen} = \text{longitud} * \text{ancho} * \text{espesor}$$

$$\text{Volumen} = 0.3556\text{m} * 0.254\text{m} * 0.009525\text{m} = 0.0008603\text{m}^3$$

Peso = volumen * peso por m³

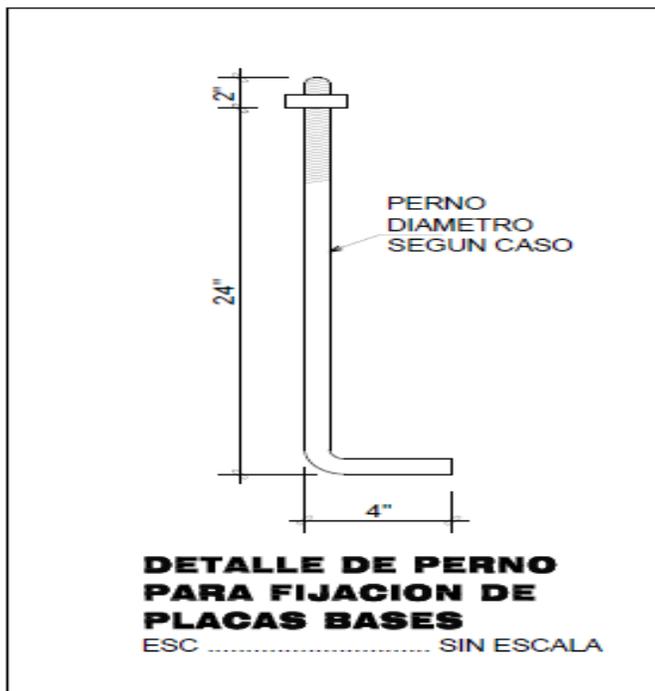
$$\text{Peso} = 0.0008603\text{m}^3 * \frac{7850\text{kg}}{\text{m}^3} = 6.75 \text{ kg} * 2 \text{ placas} = 13.50 \text{ kg}$$

Aplicando un desperdicio del 1% de acero para placa (CM-2 a P-2).

$$\text{Peso total} = 13.50\text{kg} * 1.01 = 13.64\text{kg}$$

C. Pernos de anclaje para tipo A-325 (1" X 0.6 m).

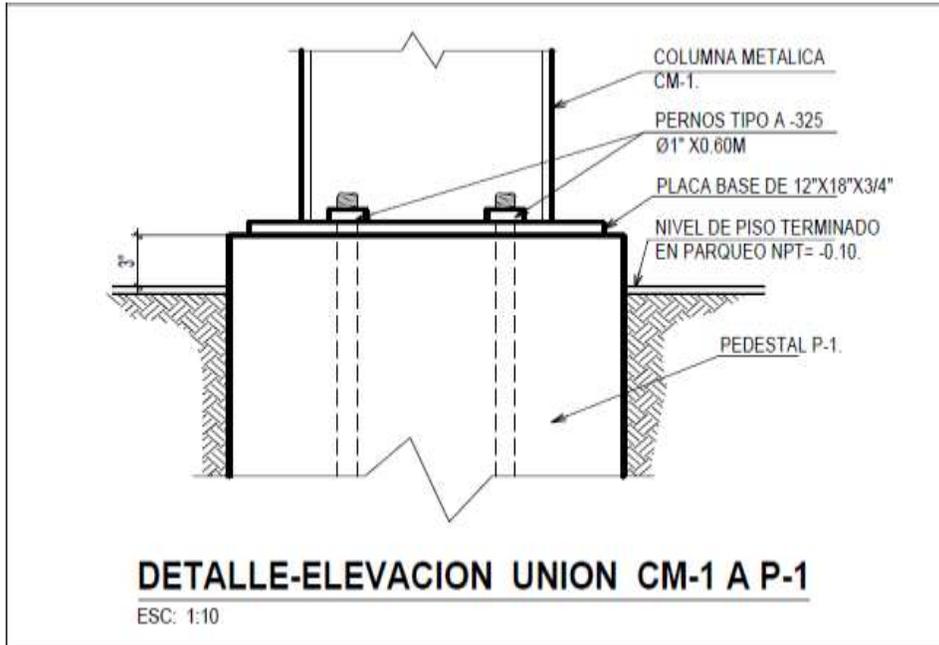
FIGURA 27. DETALLE DE PERNO PARA FIJACIÓN DE PLACAS BASES.



(Se utilizan 4 pernos por placa para 18 unidades).

Fuente: (Planos estructurales) Anexos.

FIGURA 28. DETALLE DE ELEVACIÓN DE UNIÓN CM-1 P-1.



Fuente: (Planos estructurales) Anexos.

Conversión

$$\phi = 1" * 0.0254\text{m /pulg} = 0.0254\text{m};$$

$$\text{Radio} = 0.0254 / 2 = 0.0127\text{m}$$

$$\text{Área} = \pi * r^2$$

$$\text{Area} = 3.1416 * (0.0127)^2 = 0.0005067\text{m}^2$$

$$\text{Volumen} = 0.0005067\text{m}^2 * 0.60\text{m} = 0.00030402 \text{ m}^3$$

$$\text{Peso} = 0.00030402\text{m}^3 * 7850\text{kg/m}^3 = 2.3865\text{kg}$$

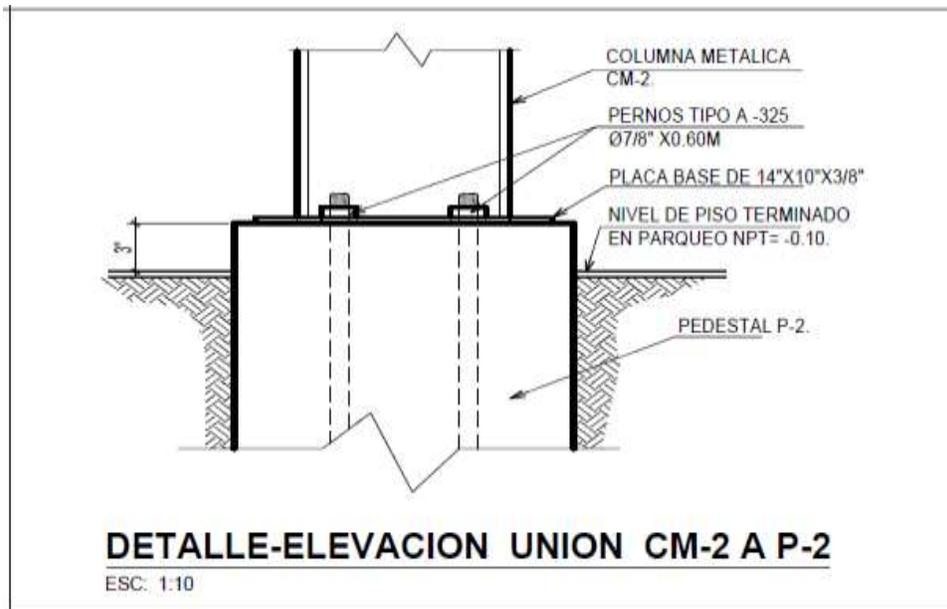
$$\text{Peso} = 2.3865 \text{ kg} * 4 = 9.5462\text{kg} * 18 \text{ unidades} = 171.83 \text{ kg}$$

Aplicando un desperdicio del 1% de acero para detalle de elevación CM-1 a P-1.

$$\text{Peso total} = 171.83\text{kg} * 1.01 = 173.55\text{kg}$$

D. Pernos de anclaje para tipo A-325, (7/8" X 0.6 m).

FIGURA 29. DETALLE DE ELEVACIÓN DE UNIÓN CM-2 A P-2.



Fuente: (Planos estructurales) Anexos.

Conversión

$$\text{Diámetro} = 7/8" * 0.0254\text{m/pulg} = 0.022\text{m};$$

$$\text{Radio} = 0.022 / 2 = 0.011\text{m}$$

$$\text{Area} = \pi * r^2$$

$$\text{Area} = 3.1416 * 0.011\text{m} * 0.011\text{m} = 0.000381\text{m}^2$$

$$\text{Volumen} = 0.000380\text{m}^2 * 0.60\text{m} = 0.0002281\text{m}^3$$

$$\text{Peso} = 0.0002281\text{m}^3 * 7850\text{kg/m}^3 = 1.7904\text{kg} * 8 \text{ unidades} = 14.32 \text{ kg}$$

Aplicando un desperdicio del 1% de acero para detalle de elevación CM-2 a P-2.

$$\text{Peso total} = 14.32 \text{ kg} * 1.01 = 14.46\text{kg}$$

Platina de CM-1 a CM-2.

$$\text{Ancho} = 16" * 0.0254\text{m/pulg} = 0.4064\text{m}$$

$$\text{Largo} = 8'' * 0.0254\text{m/pulg} = 0.2032\text{m}$$

$$\text{Espesor} = 1/2'' * 0.0254\text{m/pulg} = 0.0127\text{m}$$

Volumen de acero.

$$\text{Volumen} = \text{ancho} * \text{largo} * \text{espesor}$$

$$\text{Volumen} = 0.4064\text{m} * 0.2032\text{m} * 0.0127\text{m} = 0.001048\text{m}^3$$

$$\text{Peso} = 0.001048\text{m}^3 * 7850\text{kg/m}^3 = 8.23\text{kg} * 64 \text{ unidades} = 526.72 \text{ kg}$$

Aplicando un desperdicio del 1% de acero para platina de CM-1 a CM-2.

$$\text{Peso total} = 526.72 \text{ kg} * 1.01 = 532\text{kg}$$

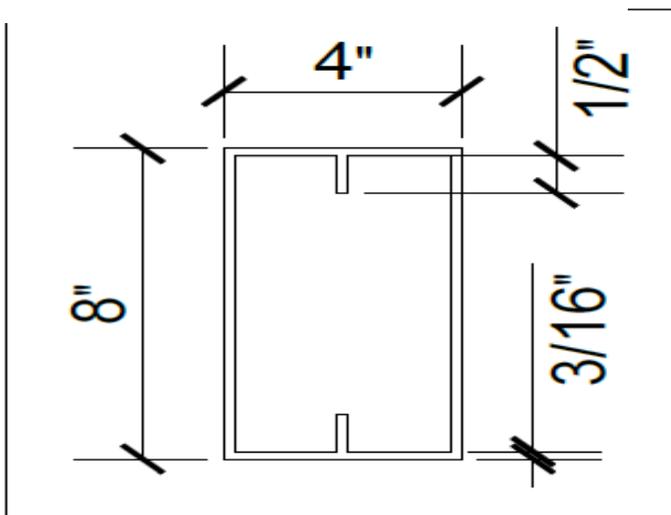
2.6 ETAPA 060 TECHOS.

Esta etapa comprende todos los trabajos relacionados con la estructura de techo (acero o madera), cubiertas, fascias, flashing, canales, bajantes pluviales, etc.

2.6.1 Suministro y colocación de viga metálica de techo (VMT-1).

Dimensión de caja metálica (4" X 8" X 3/16")

FIGURA 30. DETALLE DE VIGA METÁLICA 1.



Fuente: Fuente propia

Conversión

$$L = 13''(0.0254\text{m}) = 0.3302\text{m} \times 2 \text{ lados}$$

$$LT = 0.6604\text{m}$$

$$\text{Espesor} = 3/16''(0.0254\text{m}) = 0.004762\text{m}$$

Calculo de area y volumen

$$\text{Area} = \text{longitud total} * \text{espesor}$$

$$\text{Área} = 0.6604\text{m} * 0.004762\text{m} = 0.003145\text{m}^2$$

$$\text{Volumen} = \text{área} * \text{longitud de viga}$$

$$\text{Volumen} = 0.003145\text{m}^2 * 83.8\text{m} = 0.26355\text{m}^3$$

$$\text{Peso} = \text{volumen} * \text{peso por m}^3$$

$$\text{Peso} = 0.26355\text{m}^3 * 7850\text{kg/m}^3 = 2068.87\text{kg}$$

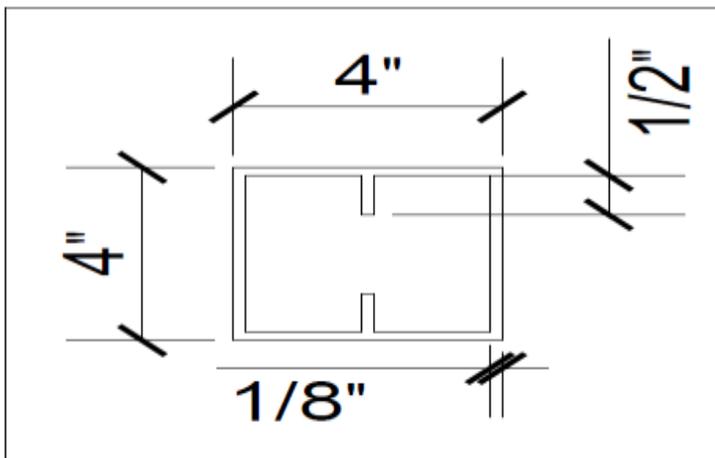
Aplicando un desperdicio del 2% de acero para VMT-1.

$$\text{Peso total} = 2068.87\text{kg} * 1.02 = 2110.25\text{kg}$$

2.6.2. Suministro y colocación de viga metálica (VMT-2).

Dimensión de viga metálica (4" X 4" X 1/8").

FIGURA 31. DETALLE DE LA VIGA DE METÁLICA 2.



Fuente: Fuente propia.

Longitud de viga = 10.96m

$L = 9" * 0.0254\text{m/pulg} = 0.2286\text{m} \times 2 \text{ lados}$

Longitud total = 0.4572m

Espesor = $1/8" (0.0254\text{m}) = 0.003175\text{m}$

Cálculo de área y volumen.

Area = $0.5472\text{m} * 0.003175\text{m} = 0.001451\text{m}^2$

Volumen = $0.001451\text{m}^2 * 10.96\text{m} = 0.01590\text{m}^3$

Peso = $0.01590\text{m}^3 * 7850\text{kg/m}^3 = 124.82\text{kg}$

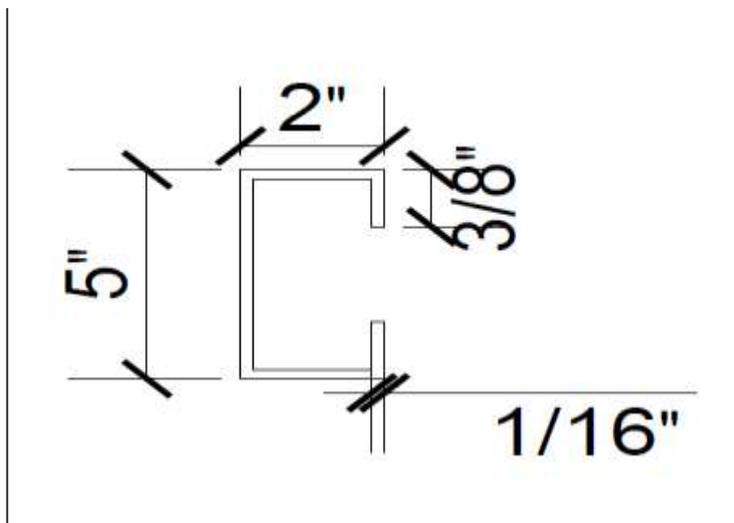
Aplicando un desperdicio del 2% de acero para VMT-2.

Peso total = $124.82\text{kg} * 1.02 = 127.32\text{kg}$

2.6.3. Suministro y colocación de perlín metálico. (P-1)

Dimensión (2" X 5" X 1/16").

FIGURA 32. DETALLES DE CANAL DE PERLÍN METÁLICO 1.



Fuente: Fuente propia.

Conversión

$$\text{Longitud} = 9" * 0.0254\text{m/pulg} = 0.2286\text{m} + 0.01905\text{m} = 0.2476\text{m}$$

$$\text{Espesor} = 1/16" * 0.0254\text{m} = 0.0015875\text{m}$$

$$\text{Longitud} = 3/8" * 0.0254\text{m/pulg} = 0.009525\text{m} * 2 = 0.01905\text{m}$$

Cálculo de Área y Volumen

$$\text{Área} = 0.2476\text{m} * 0.0015875\text{m} = 0.0003930\text{m}^2$$

$$\text{Volumen} = 0.0003930\text{m}^2 * 215\text{m} = 0.084495\text{m}^3$$

$$\text{Peso} = 0.084495\text{m}^3 * 7850\text{kg/m}^3 = 663.28\text{kg}$$

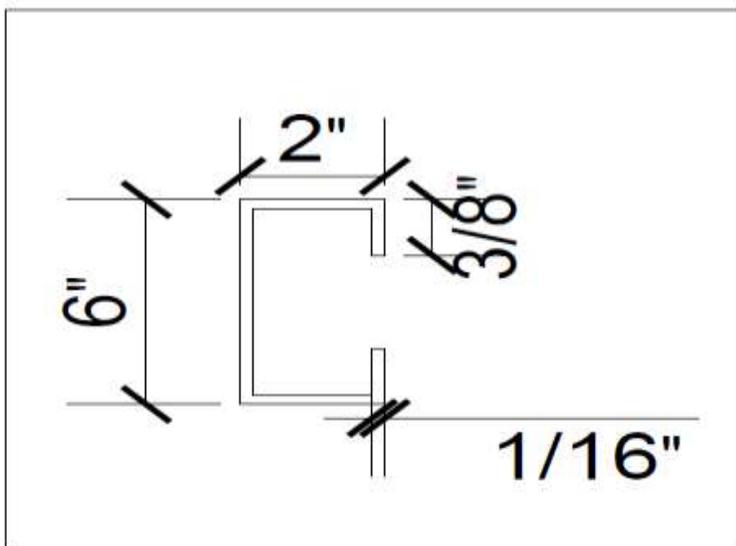
Aplicando un desperdicio del 2% de acero para canal de perlín metálico P-1.

$$\text{Peso total} = 663.28\text{kg} * 1.02 = 676.55\text{kg}$$

2.6.4. Suministro y colocación de perlín metálico (P-2).

Dimensión (2" X 6" X 1/16").

FIGURA 33. DETALLES DE CANAL PERLÍN METÁLICO 2.



Fuente: Fuente propia

Conversión

$$\text{Longitud} = 10'' (0.0254\text{m}) = 0.254\text{m} + 0.01905\text{m} = 0.27305\text{m}$$

$$\text{Espesor} = 1/16'' (0.0254\text{m}) = 0.0015875\text{m}$$

$$\text{Longitud} = 3/8'' (0.0254\text{m}) = 0.009525\text{m} \times 2 = 0.01905\text{m}$$

Cálculo de área (m^2) y volumen (m^3).

$$\text{Area} = 0.27305\text{m} \times 0.0015875\text{m} = 0.0004335\text{m}^2$$

$$\text{Volumen} = 0.0004335\text{m}^2 \times 22.4\text{m} = 0.0097104\text{m}^3$$

$$\text{Peso} = 0.0097104\text{m}^3 \times 7850\text{kg}/\text{m}^3 = 76.23\text{kg}$$

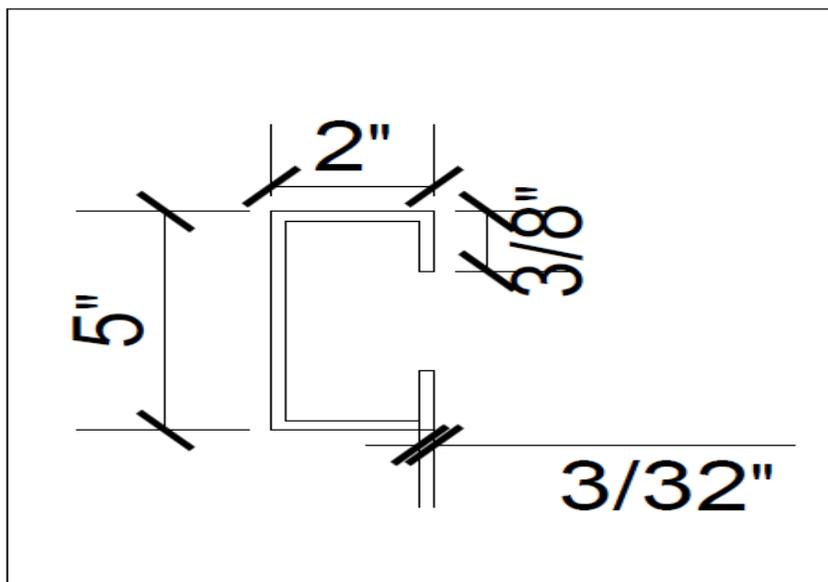
Aplicando un desperdicio del 2% de acero para canal de perlín metálico P-2.

$$\text{Peso total} = 76.23\text{kg} \times 1.02 = 77.75\text{kg}$$

2.6.5 Suministro y colocación de perlín metálico (P-3) (55m).

Dimensión (2" X 5" X 3/32").

FIGURA 34. DETALLES DE CANAL PERLÍN METÁLICO 3.



Fuente: Fuente propia

Conversión

$$\text{Longitud} = 9'' (0.0254\text{m}) = 0.2286\text{m} + 0.01905\text{m} = 0.2476\text{m}$$

$$\text{Espesor} = 3/32'' (0.0254\text{m}) = 0.002381\text{m}$$

$$\text{Longitud} = 3/8'' (0.0254\text{m}) = 0.009525\text{m} * 2 = 0.01905\text{m}$$

Cálculo de área (m²) y volumen (m³)

$$\text{Área} = 0.2476\text{m} * 0.002381\text{m} = 0.00059\text{m}^2$$

$$\text{Volumen} = 0.00059\text{m}^2 * 55\text{m} = 0.03245\text{m}^3$$

$$\text{Peso} = 0.03245\text{m}^3 * 7850\text{kg/m}^3 = 254.73\text{kg}$$

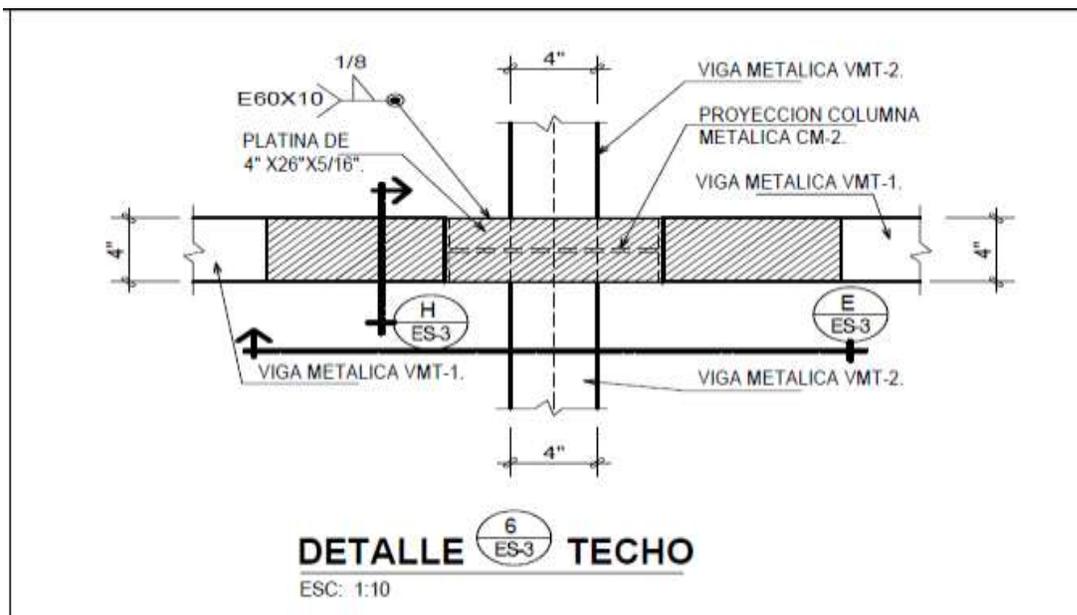
Aplicando un desperdicio del 2% de acero para canal de perlín metálico P-3.

$$\text{Peso total} = 254.73\text{kg} * 1.02 = 259.82\text{kg}$$

2.6.6. Suministro y colocación de elementos de fijación de techo.

Platina superior 4"x26"x 5/16"

FIGURA 35. DETALLES DE FIJACIÓN DE TECHO.



Fuente: (Planos estructural) Anexos.

Unión CM-2 Y VTM-1

Conversión

$$\text{Ancho} = 4" * 0.0254\text{m/pulg} = 0.1016\text{m}$$

$$\text{Longitud} = 26" * 0.0254\text{m/pulg} = 0.6604\text{m}$$

$$\text{Espesor} = 5/16" * 0.0254\text{m/pulg} = 0.0079375\text{m}$$

Cálculo de Área (m²) y volumen (m³)

$$\text{Area} = \text{ancho} * \text{longitud}$$

$$\text{Área} = 0.1016\text{m} * 0.6604\text{m} = 0.06709 \text{ m}^2$$

$$\text{Volumen} = \text{área} * \text{espesor}$$

$$\begin{aligned} \text{Volumen} &= 0.06709 \text{ m}^2 * 0.0079375\text{m} = 0.0005325\text{m}^3 * 20 \text{ unidades} \\ &= 0.01065 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\text{Peso} = 0.01065 \text{ m}^3 * \frac{7850\text{kg}}{\text{m}^3} = 83.60 \text{ kg}$$

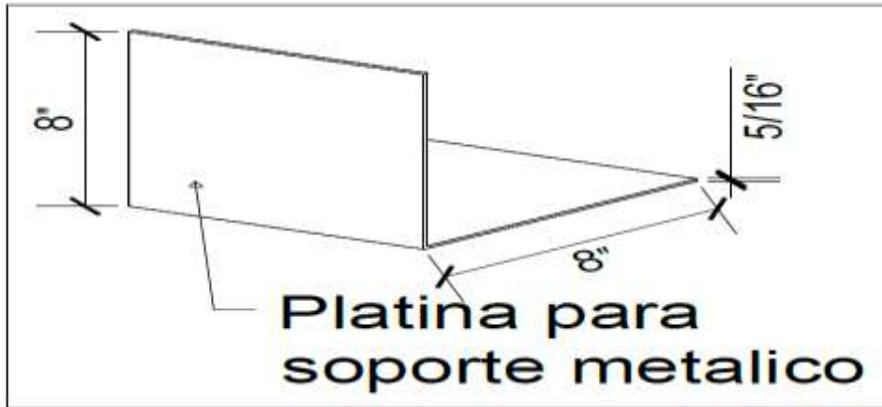
Aplicando un desperdicio del 1% de acero para detalle de fijación de platina superior de techo de CM-2 a VMT-1.

$$\text{Peso total} = 83.60 \text{ kg} * 1.01 = 84.44\text{kg}$$

Platina inferior 8"x8" x 5/16"

Unión CM-2 y VMT -1

FIGURA 36. DETALLES DE PLATINA DE SOPORTE METÁLICO.



Fuente: Fuente propia.

Conversion

$$\text{Longitud} = 8'' \times 0.0254\text{m/pulg} = 0.2032\text{m}$$

$$\text{Espesor} = 5/16'' \times 0.0254\text{m/pulg} = 0.0079375\text{m}$$

Cálculo de área (m²) y volumen (m³)

$$\text{Área} = 0.4064\text{m} \times 0.0079375\text{m} = 0.0032258 \text{ m}^2$$

$$\begin{aligned} \text{Volumen} &= 0.0032258 \text{ m}^2 \times 0.2032\text{m} = 0.000655482 \text{ m}^3 \times 40 \text{ unidades} \\ &= 0.02622 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

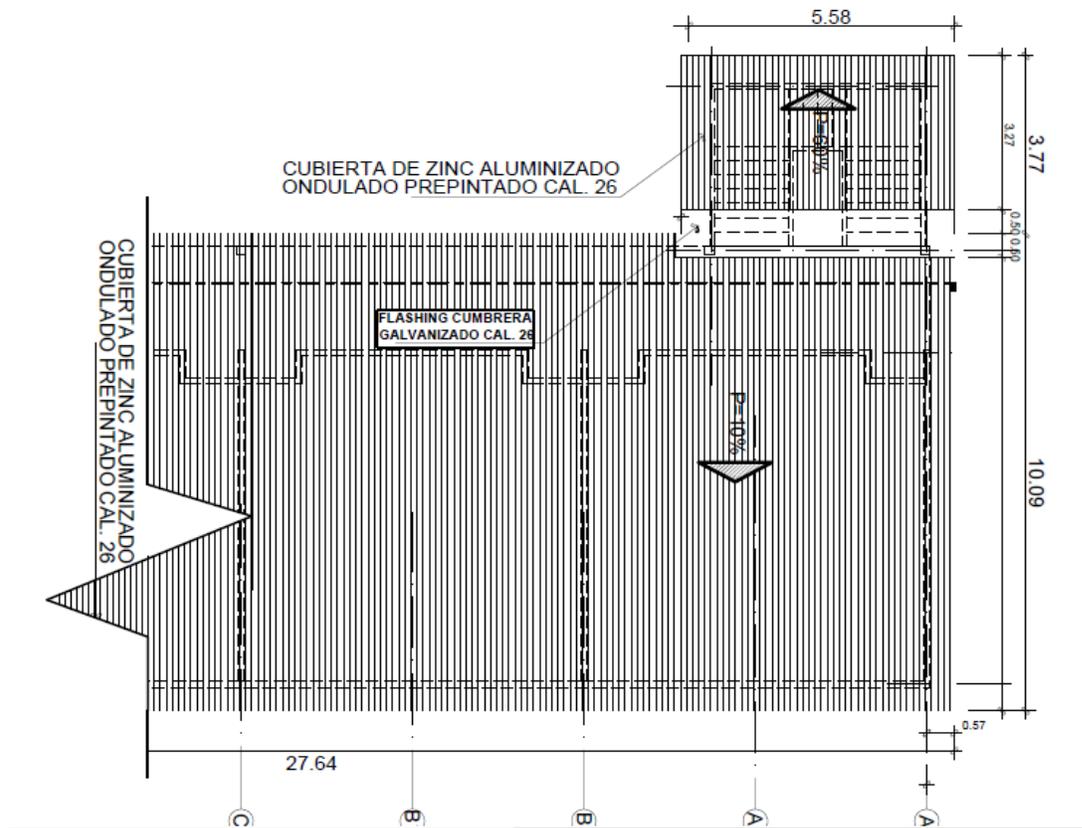
$$\text{Peso} = 0.02622 \text{ m}^3 \times 7850\text{kg/m}^3 = 205.83\text{kg}$$

Aplicando un desperdicio del 1% de acero para platina inferior para soporte metálico de techo de CM-2 a VMT-1.

$$\text{Peso total} = 205.83\text{kg} \times 1.01 = 207.89\text{kg}$$

2.6.7. Suministro y colocación de láminas de cerramiento para techo.

FIGURA 37. DETALLES DE CERRAMIENTO PARA TECHO.



Fuente: (Planos estructurales) Anexos

Cubierta de láminas de zinc galvanizadas cal 26.

Ancho útil = 0.75m

Longitud 1 = 27.7m

Longitud 2 = 3.5m

Numero de láminas = ancho útil / longitud

= 27.70m / 0.75m = 37 láminas de 10m de largos

= 3.50m / 0.75m = 5 láminas de 3.5 m de largos

Área Lamina 10m = largo x el ancho

Área Lamina 10m = 27m x 10 m = 270 m²

Área Lamina 3.5m = 5.5m x 4.30m = 23.65m²

2.6.8. Suministro y colocación de lámina lisa para flashing con (lámina zinc cal. 26).

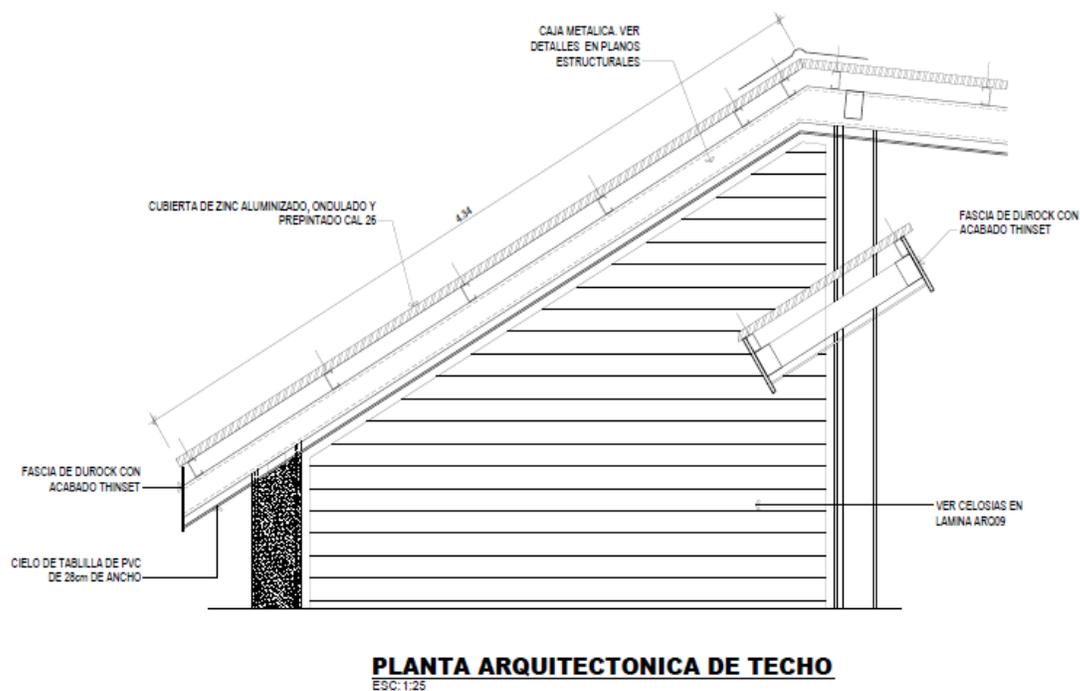
Longitud total = 5.58m referencia en plano arquitectónico 3 en anexos.

2.6.9. Suministro y colocación de fascia de durock con estructura metálica.

El total de fascia de durock está dado por la sumatoria de las longitudes de cada lado del pabellón referenciado en el plano arquitectónico 3.

Longitud total = 59.58 m

FIGURA 38. DETALLES PLANTA ARQUITECTÓNICA DE TECHO.



Fuente: (Plano Arquitectónico 03) Anexos.

2.7 ETAPA 070 CERRAMIENTO.

Área cerramiento = largo x Ancho

Área cerramiento = 26.4m x 7m = 184.8m²

Área puerta (P – 1) = longitud x Alto

Área puerta (P – 1) = 1m x 2.1m = 2.1 m² x 12 unidades = 25.2 m²

Área (V – 1) = ancho x alto

Área (V – 1) = 3m x 1.3m = 3.9 m² x 6 unidades = 23.4 m²

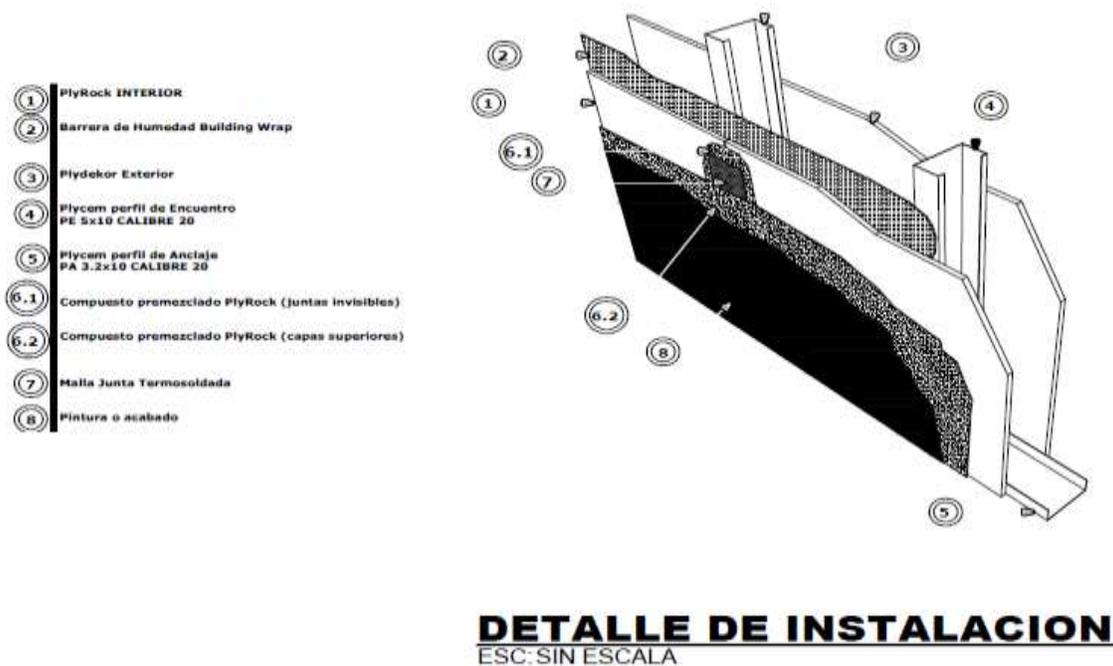
Área (V – 3) = ancho x alto

Área (V – 3) = 6.8m x 1m = 6.8 m² x 6 unidades = 40.8 m²

Area cerramiento total = área puerta (P – 1) + área (V – 1) + área (V – 3)

Area cerramiento total = 89.4m²

FIGURA 39. DETALLE DE CERRAMIENTO.



Fuente: (Planos estructurales) Anexos.

2.7.1 Cerramientos exterior con pared plydekor con perfilaría galvanizada.

Área = largo * ancho

$$\text{Área} = 26.4\text{m} * 7\text{m} = 184.8\text{m}^2$$

A este resultado le restamos los boquetes de puertas y ventanas.

$$\text{Área de boquetes de puertas y ventanas} = 89.4\text{m}^2$$

$$\text{Área de cerramiento plydock} = 184.8 \text{ m}^2 - 89.4\text{m}^2 = 95.4 \text{ m}^2$$

2.7.2 Cerramientos interior con pared plydekor con perfilaría galvanizada.

El mismo procedimiento para exterior se realizó para el cerramiento interior, referenciado en el plano arquitectónico 4

Área = largo * ancho

$$\text{Área} = 26.4\text{m} * 7\text{m} = 184.8\text{m}^2$$

A este resultado le restamos los boquetes de puertas y ventanas.

$$\text{Área de boquetes de puertas y ventanas} = 89.4\text{m}^2$$

$$\text{Área de cerramiento plyrock} = 184.8 \text{ m}^2 - 89.4\text{m}^2 = 95.4 \text{ m}^2$$

2.7.3 Cerramiento lateral costado este con pared de covintec, costado sur y costado norte.

Area de covintec = longitud * altura

$$\text{Area de covintec} = 6.50\text{m} * 3.23\text{m} = 20.99 \text{ m}^2$$

$$\text{Area de covintec} = 6.50\text{m} * 3.70\text{m} = 24.05 \text{ m}^2$$

$$\text{Area de covintec} = 3.20\text{m} * 8\text{m} = 25.6 \text{ m}^2$$

$$\text{Area de covintec} = 6.50\text{m} * 3.70\text{m} = 24.05 \text{ m}^2$$

$$\text{Area de covintec} = 6.50\text{m} * 4\text{m} = 26 \text{ m}^2$$

$$\text{Area de covintec total} = 120.69\text{m}^2$$

2.8 ETAPA 080 CIELOS FALSOS.

Es el elemento constructivo que limita visualmente la cara superior de un local, reduce su altura, oculta estructuras, tuberías e instalaciones, mejora el confort térmico y acústico y se integra como un elemento decorativo.

Tanto los forros, como los esqueletos de cielo pueden ser de diversos materiales:

Esqueletos: madera, aluminio, etc.

Forros: Plycem, plycem texturizado, gypsum, madera, poroplast, etc.

2.8.1. Suministro e instalación de cielo de tablillas de pvc de 18 cm, estructura galvanizada susp.

$$\text{Área de aulas} = 297.15\text{m}^2$$

$$\text{Área de baños} = 123.92\text{m}^2$$

$$\text{Área de pasillo} = 110.97\text{m}^2$$

Area total de cielo suspendido

$$= \text{cielo suspendido de las aulas} + \text{cielo suspendido de los baños} \\ + \text{cielo suspendido de pasillo}$$

$$\text{Área total de cielo suspendido} = 297.15\text{m}^2 + 123.92\text{m}^2 + 110.97\text{m}^2$$

$$\text{Area total cielo suspendido} = 532.04\text{m}^2$$

Aplicando un desperdicio del 5% para cielo falso tenemos:

$$\text{Area total cielo suspendido} = 532.04\text{m}^2 * 1.05 = 558.64\text{m}^2$$

2.9 ETAPA PISOS.

$$\text{Área de aulas planta baja} = \text{ancho} * \text{largo} (\text{área de aulas iguales}). = 47.4 \text{ m}^2$$

$$\text{Área de aulas planta baja} = 47.4 \text{ m}^2 * 3 \text{ aulas} = 142.20\text{m}^2 \text{ (indicada en plano ARQ}$$

04) Anexos.

$$\text{Área de aulas planta alta} = 47.4 \text{ m}^2 * 3 \text{ aulas} = 142.20\text{m}^2 \text{ (indicada en plano ARQ}$$

04) Anexos.

Área de pasillo planta baja = 55.58 m² (indicada en plano ARQ 04) Anexos.

Área de pasillo planta alta = 55.58 m² (indicada en plano ARQ 04) Anexos.

Área de batería de baño planta baja = 32.66 m² (indicada en plano ARQ 04) Anexos.

Área de batería de baño planta alta = 32.48 m² (indicada en plano ARQ 04) Anexos.

Área de bodega = 5.00 m² (indicada en plano ARQ 04) Anexos.

2.9.1. Conformación y compactación planta baja (corte del terreno natural 0.3m) sin pasillo.

2.9.1.1. Corte del terreno natural hasta 0.30m.

Área de batería de baño planta baja = 32.66 m² (indicada en plano ARQ 04) Anexos

Volumen de corte = (area de aula planta baja + area de pasillos + area de baterias de baño + area de bodega) * profundidad de corte (indicada en plano EST 04)

$$\text{Volumen de corte} = 142.2\text{m}^2 + 32.66\text{m}^2 + 5.00\text{m}^2 * 0.30\text{m}$$

$$\text{Volumen de corte} = 179.86\text{m}^2 * 0.30\text{m} = 53.96 \text{ m}^3$$

$$\text{Vol. de corte por abundamiento} = 53.96\text{m}^3 * 1.30 = 70.15\text{m}^3$$

Vol. de mejoramiento con un espesor de 0.10 m.

$$\text{Vol. de mejoramiento} = \text{Área de piso sin pasillo} * \text{espesor}$$

$$\text{Vol. de mejoramiento} = (142.2\text{m}^2 + 32.66\text{m}^2 + 5.00\text{m}^2) * 1.30 * 0.10\text{m}$$

$$\text{Vol. de mejoramiento} = 23.38\text{m}^3$$

2.9.1.2. Desalojo de material de corte.

volumen de desalojo = Vol. de corte abundado – 50% del volumen de 0.10 m

$$\text{volumen de desalojo} = 70.15\text{m}^3 - 11.69 \text{ m}^3 = 58.46 \text{ m}^3$$

2.9.1.3. Conformación y compactación manual.

Vol. de mejoramiento con un espesor de 0.10 m.

Vol. de mejoramiento = Área de piso sin pasillo * espesor

$$\text{Vol. de mejoramiento} = (142.2\text{m}^2 + 32.66\text{m}^2 + 5.00\text{m}^2) * 1.30 * 0.10\text{m}$$

$$\text{Vol. de mejoramiento} = 23.38\text{m}^3$$

2.9.1.4 Concreto pobre para planta baja (Dosificación 1:4:8 con F'c 980 -1400 psi), con espesor de 7 cm.

Vol. de concreto

$$= (\text{Area de aulas planta baja} + \text{area de baterias de baño} \\ + \text{area de bodega}) * \text{espesor}$$

$$\text{Vol. de concreto} = (142.2\text{m}^2 + 32.66\text{m}^2 + 5.00\text{m}^2) * 0.10\text{m}$$

$$\text{Vol. de concreto} = 17.99\text{m}^3$$

2.9.1.5. Volumen de material de banco.

Para un mejoramiento de 0.10 m de espesor detallado en el plano EST 01 de anexos, ocupará el 50 % del material cortado y la otra parte será de material de banco.

$$50\% \text{ de volumen de banco} + \text{abundamiento} = \frac{23.38\text{m}^3}{2} = 11.69 \text{ m}^3$$

2.9.2. Colocación de la malla electro soldada 6" x 6" 10/10 grado 70 planta baja.

Área de la malla

$$= (\text{area de aula planta baja} + \text{area de pasillo planta alta} \\ + \text{area de baterias de baño planta baja} + \text{area de bodega})$$

$$\text{Área de la malla} = (142.2\text{m}^2 + 32.66\text{m}^2 + 5.00\text{m}^2)$$

$$\text{Área de la malla} = 179.86 \text{ m}^2$$

Aplicando un desperdicio del 2% tenemos:

$$\text{Área de la malla} = 179.86 \text{ m}^2 * 1.02 = 183.46 \text{ m}^2$$

2.9.3. Cascote de concreto de planta baja (3000psi).

Vol. de concreto

$$= (\text{Área de aulas planta baja} + \text{área de baterías de baño} \\ + \text{área de bodega}) * \text{espesor}$$

$$\text{Vol. de concreto} = (142.2 \text{ m}^2 + 32.66 \text{ m}^2 + 5.00 \text{ m}^2) * 0.10 \text{ m}$$

$$\text{Vol. de concreto} = 17.99 \text{ m}^3$$

2.9.4. Construcción de pasillo planta baja.

2.9.4.1. Corte de terreno natural (hasta 20 cm detalle plano ARQ 06).

$$\text{Área de pasillo} = 55.58 \text{ m}^2$$

Excavación de 0.20m.

$$\text{Vol. de corte} = 55.58 \text{ m}^2 * 0.20 \text{ m} = 11.12 \text{ m}^3$$

$$\text{Vol. de corte por abundamiento} = 11.12 \text{ m}^3 * 1.3 = 14.45 \text{ m}^3$$

2.9.4.2. Desalojo de material de corte.

Vol. de desalojo = Vol. de corte abundado – 50% del volumen de corte

$$\text{Vol. de desalojo} = \frac{14.45 \text{ m}^3}{2} = 7.23 \text{ m}^3$$

2.9.4.3. Conformación y compactación manual.

$$\text{Vol. de corte por abundamiento} = 11.12 \text{ m}^3 * 1.3 = 14.45 \text{ m}^3$$

2.9.4.4. Cascote de 2500 psi pasillo (espesor de 5 cm).

Vol. de concreto = (Área de pasillo) * espesor

$$\text{Vol. de concreto} = (55.58 \text{ m}^2 * 0.05 \text{ m})$$

$$\text{Vol. de concreto} = 2.78 \text{ m}^3$$

2.9.4.5. Bordillo de piedra cantera.

$$\text{Longitud del pasillo} = 22.06\text{m (Indicado en el plano Arq. 04)}$$

$$\text{Dimensión de piedra cantera} = 15 \text{ cm} * 40 \text{ cm} * 60 \text{ cm}$$

$$\text{Cantidad de piedra cantera} = \frac{22.06\text{m}}{0.60\text{m}} = 36.77 \approx 37 \text{ piedras}$$

2.9.4.6. Juntas de mortero (para piedra cantera).

Juntas de mortero de 1 cm de espesor.

$$\# \text{ de juntas } 37 + 1 = 38 \text{ und.}$$

$$\text{Vol. de mortero} = (\text{ancho de la piedra} * \text{altura} * \text{espesor de la junta}) * \# \text{ de juntas}$$

$$\text{Vol. de mortero} = (0.15\text{m} * .040\text{m} * 0.01\text{m}) * 38$$

$$\text{Vol. de mortero} = 0.0228 \text{ m}^3$$

Aplicando un desperdicio de mortero para juntas del 30%.

$$\text{Vol. de mortero} = 0.0228 \text{ m}^3 * 1.30 = 0.030 \text{ m}^3$$

2.9.4.7. Compra de material selecto.

$$\text{Material selecto (50\% del volumen de corte)} = \frac{14.45\text{m}^3}{2} = 7.23\text{m}^3$$

2.9.5. Formaleta de lámina troquelada fijada a estructura metálica (tipo 9a galvadeck perfil 63 mm cal.24 fy= 50 ksi) Entrepiso.

Área de formaleta

$$= (\text{Area de aula planta alta} + \text{area de pasillo planta alta} + \text{area de bodega})$$

$$\text{Área de formaleta} = 142.20 \text{ m}^2 + 55.58\text{m}^2 + 32.48\text{m}^2$$

$$\text{Área de formaleta} = 230.26 \text{ m}^2$$

2.9.6. Colocación de la malla electro soldada 6" x 6" 10/10 grado 70 entrepiso.

Área de malla =

$$= (\text{Area de aula planta alta} + \text{area de pasillo planta alta} + \text{area de bodega})$$

$$\text{Área de malla} = 142.20 \text{ m}^2 + 55.58\text{m}^2 + 32.48\text{m}^2$$

$$\text{Área de malla} = 230.26 \text{ m}^2$$

2.9.7. Colocación de concreto tipo portland según normas (C: 150, F'C: 3000psi).

(Incluye acarreo, colocación y compactación con vibrador mecánico, curado de los elementos, pruebas de laboratorio y todo lo necesario para su correcta ejecución de entrepiso)

Lámina troquelada tipo 9a.

$$\text{Espesor mínimo} = 2" \approx 0.051\text{m}$$

$$\text{Espesor máximo} = 15" \approx 0.381\text{m}$$

$$\text{Espesor promedio de concreto} = \frac{0.051\text{m} + 0.381\text{m}}{2} = 0.216\text{m}$$

Volumen de concreto

$$= (\text{Area de aula planta alta} + \text{area de pasillo planta alta} + \text{area de batería de baño planta alta}) * \text{espesor}$$

$$\text{Volumen de concreto} = (142.2\text{m}^2 + 55.58\text{m}^2 + 32.48\text{m}^2) * 0.216\text{m}$$

$$\text{Volumen de concreto} = 49.73\text{m}^3$$

2.9.8. Suministro e instalación de porcelanato de 50 x 50 planta baja y alta.

Nuestra área de porcelana es igual a nuestra área de piso por ende tenemos que:

$$\text{Area de porcelanato} = 477.17\text{m}^2$$

Aplicando un desperdicio de porcelana del 5% en planta alta y baja se obtiene:

Area de porcelanato = $477.17\text{m}^2 * 1.05$

Area de porcelanato = 501.03 m^2

2.9.9. Rodapié de 4".

Metro lineales de rodapié = 204.19 m

2.10 ETAPA 150 OBRAS HIDROSANITARIAS.

2.10.1. Accesorios hidrosanitarios.

Se encuentra en tabla de costos unitarios (Anexos).

2.10.2. Instalación de aguas negras.

2.10.2.1. Trazo y nivelación para instalación de aguas negras.

Niveletas simples.

7 und de 1m (Reglas de 1" X 3" x 1 m , cuartones 2" x 2" x 1m)

Niveletas dobles.

3 und 1m x 2 lados (Reglas de 1" X 3" x 1 m , cuartones 2" x 2" x 1m)

2.10.2.2. Movimiento de tierra.

Profundidad promedio: 0.253m

Ancho de excavación: 0.1m

Largo de excavación: 62.60m

Mejoramiento: 0.1m

Volumen de excavación: Profundidad promedio * Ancho de excavación

* Largo de excavación

Volumen de excavación: $0.253\text{m} * 0.1\text{m} * 62.60\text{m}$

Volumen de excavación: 1.58m^3

Volumen de mejoramiento: mejoramiento * ancho de excavación
* largo de excavación

Volumen de mejoramiento: 0.1m * 0.1m * 62.60m

Volumen de mejoramiento: 0.63m³

Longitud de tubería 2": 24ml , longitud de tubería 4": 38.6ml

Radio: 0.05080m Radio: 0.02540m

Volumen: $\pi R^2 L$ Volumen: $\pi R^2 L$

Volumen: 0.0486m³ Volumen: 0.3129 m³

Volumen de relleno promedio: (volumen de tubería 4" + volumen de tubería 2")/2

Volumen de relleno promedio: (0.3129m³ + 0.0486m³)/2

Volumen de relleno promedio: 0.1808m³

Volumen de relleno: (0.2m * ancho de excavación
* largo de excavación) – volumen de relleno promedio

Volumen de relleno: (0.2m) * (0.1m * 62.60m) – 0.1808m³

Volumen de relleno: 1.07m³

2.10.2.3. Construcción de las cajas de registros.

Dimensiones de la caja de registro: 0.5m * 0.5m * 1m

Junta: 1cm

Dimensiones del bloque

Ancho: 6": 0.15m , largo: 16": 0.40m

Alto: 8": 0.2m

Área de bloque: (largo + junta) * (alto + junta)

Área de bloque: (0.40m + 0.01m) * (0.2m + 0.01m)

Área de bloque: 0.0861m^2

Cantidad de bloque: área a cubrir/ área de bloque

Cantidad de bloque: $2\text{m}^2/0.0861\text{m}^2$

Cantidad de bloque: 23.25bloques + desperdicio 7%: $24.8775 \approx 25$ bloques

2.10.3. Instalación de agua potable.

2.10.3.1. Suministro e instalación de tubería de agua potable de 3/2".

Longitud: 25.67ml (Indicada en plano HDS 01) Anexos.

2.10.3.2 Suministro e instalación de tubería de agua potable de 2".

Longitud: 48.70ml (Indicada en plano HDS 01) Anexos.

2.10.3.3. Suministro e instalación de tubería de agua potable de 1".

Longitud: 20.33ml (Indicada en plano HDS 01) Anexos.

2.10.3.4. Suministro e instalación de tubería de agua potable de 1/2".

Longitud: 4ml (Indicada en plano HDS 01) Anexos.

Longitud total de tubería de agua potable: tubería de 3/2" + tubería 2" + tubería 1"
+ tubería 1/2"

Longitud total de tubería de agua potable: $25.67\text{ml} + 48.70\text{ml} + 20.33\text{ml} + 4\text{ml}$

Longitud total de tubería de agua potable: 98.7ml

2.10.4. Instalación de agua pluvial.

2.10.4.1. Instalación de tubo pvc de 6"φ.

Longitud: 24ml (Indicada en plano HDS 01) Anexos.

2.10.4.2. Suministro e instalación de cajas pluviales.

Se encuentran 4 cajas pluviales.

2.10.4.3. Suministro e instalación de canoa, tipo colonial, color blanco, pvc marca amanco (incluye tapas canoa colonial, soporte interno, boquilla para bajante).

Longitud: 32m (Indicada en plano HDS 01) Anexos.

2.11 ETAPA 160 OBRAS ELÉCTRICAS

2.11.1. Cantidades de tomas corrientes.

Planta baja.

Cantidad de alambres: número de alambres MN 12 a utilizar.

Longitud de la sección: metraje de alambre a utilizar.

Aula 10.

Cantidad de alambre= longitud de la sección * cantidad de alambre

Cantidad de alambre= 52.2m * 3 = 156.6ml.

Aula 9.

Cantidad de alambre= longitud de la sección * cantidad de alambre

Cantidad de alambre= 52.75m * 3 = 158.25ml.

Aula 8.

Cantidad de alambre= longitud de la sección * cantidad de alambre

Cantidad de alambre= 40.7m*3 = 122.10 ml.

Retro proyectores.

Aula 10.

Cantidad de alambre= longitud de la sección * cantidad de alambre

Cantidad de alambre= 28m* 3= 84ml.

Aula 9.

Cantidad de alambre= longitud de la sección * cantidad de alambre

Cantidad de alambre= $18.85\text{m} * 3 = 56.55\text{ml}$.

Aula 8.

Cantidad de alambre= longitud de la sección * cantidad de alambre

Cantidad de alambre= $14\text{m} * 3 = 42 \text{ ml}$.

Pasillo planta baja.

Cantidad de alambre: 124.5ml .

Cantidad de alambre= longitud de la sección * cantidad de alambre

Cantidad de alambre= $(156.6\text{ml}+158.25\text{ml}+122.10\text{ml}) + (84\text{ml}+56.55\text{ml}+42\text{ml})$
 $+124.5\text{ml}$

Cantidad de alambre= 744ml .

Planta alta.

Cantidad de alambre planta alta: 164ml .

Aula (10, 9,8) = aula (18, 19,20) cantidad de alambre para tomas = 744ml .

Cantidad de alambre =cantidad de alambre planta baja+cantidad de alambre
planta alta

Cantidad de alambre = $744\text{ml} + 164\text{ml}$

Cantidad de alambre = 908ml .

Cantidad de alambre total = total planta baja + total planta alta

Cantidad de alambre total = $744\text{ml} + 908\text{ml}$

Cantidad de alambre total = 1652ml .

Total de caja de alambre = cantidad total de alambre (m)/ 100 m/caja

Total de caja de alambre = $1652/100= 16.52 \text{ cajas}$.

5.5 cajas de alambre número 12 multifilar color verde.

5.5 cajas de alambre número 12 multifilar color blanco.

5.5 cajas de alambre número 12 multifilar color negro.

2.11.2. Planta de iluminaciones.

Aula 10.

Cantidad de alambre= longitud iluminaciones

Cantidad de alambre= 91ml.

Aula 9.

Cantidad de alambre= longitud iluminaciones

Cantidad de alambre= 109ml.

Aula 8.

Cantidad de alambre= longitud iluminaciones

Cantidad de alambre= 146ml.

Baños de mujeres.

Cantidad de alambre= longitud iluminaciones

Cantidad de alambre= 67ml.

Baños de hombres.

Cantidad de alambre= longitud iluminaciones

Cantidad de alambre= 80ml.

Cantidad alambre total de iluminaciones planta baja = aula (10, 9,8) + baños (mujeres, hombre).

Cantidad alambre total de iluminaciones planta baja= 91ml+109ml+146ml+67ml +80ml.

Cantidad alambre total de iluminaciones planta baja = 493ml.

Cantidad alambre total de iluminaciones planta alta = aula (20, 19,18) + baños (mujeres, hombre).

Cantidad alambre total de iluminaciones planta alta = 493ml +36ml

Cantidad alambre total de iluminaciones planta alta = 529ml.

Cantidad alambre de pasillo = 74ml.

Cantidad totales de planta alta y baja de iluminaciones= 493ml +529ml +74ml

Cantidad totales de planta alta y baja de iluminaciones = 1096ml.

2.11.3. Abanicos.

Aula 10.

Cantidad de alambre de abanico= 88ml.

Aula 9.

Cantidad de alambre de abanico= 73ml.

Aula 8.

Cantidad de alambre de abanico= 59ml.

Cantidad de alambre totales = aula 10 +aula 9 +aula 8

Cantidad de alambre totales =220ml

Cantidad de alambre totales de alta = aula (20, 19,18)

Cantidad de alambre totales de alta= 220ml +30ml = 250ml.

CAPÍTULO III
COSTOS UNITARIO

3. COSTOS UNITARIOS.

3.1 ETAPA 010 PRELIMINARES GENERALES.

3.1.1. Construcción del cerco perimetral (L= 117.67 ml).

CUADRO 1. COSTO DE MATERIALES DEL CERCO PERIMETRAL.

Descripción	u/m	Cantidad	Costo unit	Costo total
cuartones de madera de 2 " x 4" x 5 vrs	c/u	60	C\$ 240,00	C\$ 14,400.00
reglas de 1" x 3" x 6 vrs	c/u	70	C\$ 108,00	C\$ 7,560.00
láminas de zinc de 8' cal 28	c/u	157	C\$ 250,00	C\$ 39,250.00
lb de clavos de 2 ½	lb	7	C\$ 25,00	C\$ 175.00
Costo total				C\$ 61,385.00
Costo unitario				C\$ 521.67

Mano de Obra

Se considera 1 Albañil más 2 ayudantes por 2 días de Trabajo por tanto:

$$\begin{aligned}\text{Costo unitario albañil} &= \text{salario} * \text{días trabajados} = \$500 * 2 = \$1000 * 1 \\ &= \$1000\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Costo unitario ayudante} &= \text{salario} * \text{días trabajados} = 2 * 300 * = 600 \$ * 2 \\ &= \$1200\end{aligned}$$

$$\text{Costo total} = \$1000 + \$1200 = \$2200$$

Transporte

Se considera un 10% del costo de la obra

$$\text{Costo de material} + \text{mano de obra} = \text{C\$}61,385.00 + \text{C\$}2,200.00 = \text{C\$}63,585.00$$

$$\begin{aligned}\text{Costo total de transporte} &= (\text{Costo de material} + \text{obra}) * 10\% = \text{C\$}63,585.00 * 0.10 \\ &= \text{C\$}6,358.50\end{aligned}$$

$$\text{Costo unitario total} = \frac{\text{Costo total de transporte}}{\text{longitud total del tramo}} = \frac{\text{C\$6,358.50}}{117.67}$$

$$\text{Costo unitario total} = \text{C\$54.04}$$

3.1.2. Construcción de bodega de resguardo de materiales.

$$\text{Área de construcción} = 80\text{m}^2$$

CUADRO 2. COSTOS DE MATERIALES DE LA BODEGA DE RESGUARDO.

Descripción	u/m	Cantidad	Costo unit	Costo total
cuartones de madera de 2" x 4" x 6 vrs	c/u	18	C\$288	C\$5184
reglas de 1" x 3" x 6 vrs	c/u	66	C\$108	C\$7128
láminas de zinc de 8' cal 26	c/u	8	C\$380	C\$3040
clavos de 2 ½ para zinc	lb	20	C\$30	C\$600
clavo dulce 2 ½"	lb	15	C\$25	C\$375
láminas de zinc cal. 24 de 12'	c/u	32	C\$450	C\$14400
cuartones de 2" x 2" x 6 vrs	c/u	12	C\$144	C\$1728
Costo total				C\$ 32.455,00
Costo unitario				C\$ 405,69

Mano de obra

Se considera el costo del m² en \$120

$$\text{Por tanto} = 80\text{m}^2 * \$120 = \$9600$$

3.1.3. Construcción de oficina por la supervisión y el contratista (climatizado mobiliario).

Ancho = 2.5m

Largo = 5 m

$$\text{Área de construcción} = 12.5\text{m}^2$$

CUADRO 3. COSTO DE MATERIALES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE OFICINA.

Descripción	u/m	Cantidad	Costo unit	Costo total
Poste metálico 3 5/8"	c/u	25	C\$ 45.00	C\$ 1,125.00
Canal metálico 3 5/8"	c/u	10	C\$ 45.00	C\$ 450.00
Lamina de Plycem 4' x 8'	c/u	26	C\$ 600.00	C\$ 15,600.00
Tornillo de forro 1 1/4"	c/u	2000	C\$ 0.18	C\$ 360.00
Tornillo de amarre 7/16" P. F	c/u	1500	C\$ 0.18	C\$ 270.00
Tornillo de amarre 7/16" P. B	c/u	500	C\$ 0.18	C\$ 90.00
Caja perlines 4" x 4" x 1/16" x 3m	c/u	4	C\$ 350.00	C\$ 1,400.00
Lamina de zinc de 10' cal 26	c/u	7	C\$ 380.00	C\$ 2,660.00
Perline de 1 1/2" x 3" x 1/16"	c/u	9	C\$ 350.00	C\$ 3,150.00
Puerta de plywood de 2.10 m x 0.85 m	c/u	1	C\$ 2,700.00	C\$ 2,700.00
Aire acondicionado de 9000 BTU	c/u	1	C\$ 9,900.00	C\$ 9,900.00
Escritorios	c/u	2	C\$ 2,000.00	C\$ 4,000.00
Sillas de escritorio	c/u	4	C\$ 1,200.00	C\$ 4,800.00
Mesa de dibujo	c/u	1	C\$ 3,000.00	C\$ 3,000.00
Costo total				C\$ 49,505.00
Costo unitario				C\$ 3,960.40

Mano de obra

Se considera el costo por m² en = C\$300

Mano de obra = costo de m² * Área de construcción

Mano de obra = 12.5m² * C\$300 = C\$3,750

Costo de transporte 10% = C\$49,405 + C\$3750 = C\$53,255 * 10% = C\$5,325.5

Costo unitario total = C\$5325,5/ 12.50m² = C\$426.04 costo unitario

3.2 ETAPA 020 PRELIMINARES DE OBRA.

3.2.1. Limpieza inicial.

Limpieza inicial ($A = 1,639.18 \text{ m}^2$)

Área de limpieza = longitud del tramo * longitud de la calle

Área de limpieza = $72.37\text{m} * 22.65\text{m} = 1,639.18\text{m}^2$

Mano de obra

Se considera el m^2 en = C\$5.00

Mano de obra = Área total de limpieza * costo en m^2

Mano de obra = $1,639.18\text{m}^2 * \text{C}\$5.00 = \text{C}\$8,195.9$

3.2.2. Trazo y nivelación.

3.2.2.1. Niveleta sencilla (15 unidades) por 1.5m por 2 lados.

CUADRO 4. MATERIALES DE NIVELETAS SENCILLAS.

Descripción	u/m	Cantidad	Costo unit	Costo total
cuartones de madera de 2 " x 2" x 6 vrs	c/u	5	C\$ 144.00	C\$ 720.00
Reglas de madera de 1 " x 3" x 6 vrs	c/u	5	C\$ 108.00	C\$ 540.00
clavos dulces de 2 ½	lb	2	C\$ 25.00	C\$ 50.00
Costo total				C\$ 1,310.00
Costo unitario				C\$ 87.33

3.2.2.2. Niveletas dobles (8 unidades) por 1.5m por 2 lados.

CUADRO 5. MATERIALES DE NIVELETAS DOBLES.

Descripción	u/m	Cantidad	Costo unit	Costo total
cuartones de madera de 2 " x 2" x 6 vrs	c/u	10	C\$ 144.00	C\$ 1,440.00
Reglas de madera de 1 " x 3" x 6 vrs	c/u	10	C\$ 108.00	C\$ 1,080.00
clavos dulces de 2 ½	lb	4	C\$ 25.00	C\$ 100.00
Costo total				C\$ 2,620.00
Costo unitario				C\$ 327.50

3.2.2.3. Replanteo con topografía.

Costo por día = C\$3,300

3.3 ETAPA 030 MOVIMIENTO DE TIERRA.

3.3.1. Descapote de terreno hasta 0.10 m.

Abundamiento = 1.3 m^3

Volumen de descapote = $1639.18 \text{ m}^2 * 0.10 \text{ m}$

Volumen de descapote = 163.92 m^3

Volumen de descapote * abundamiento = 213.096 m^3

Motoniveladora

Tasa de cambio = C\$ 34

Costo / horas (dólares) = 55 dólares

Rendimiento = $60 \text{ m}^3 / \text{hrs}$

Tiempo de trabajo = 2,73 hrs

Costo total = \$ 150.25

Costo total C\$ = C\$ 5,108.78

Costo unitario = C\$ 31.17

3.3.2. Corte del terreno natural hasta 0.30m.

Abundamiento = 1.3

Volumen de corte = $1,639.18\text{m}^2 * 0.30\text{m} = 491.754\text{m}^3$

Volumen de corte * Abundamiento = 639.2802 m^3

Rendimiento = $60\text{m}^3/\text{hrs}$

Tiempo de trabajo = 8.1959hrs

Costo total = 450.7745 dólares

Costo total = C\$ 15,326.34

Costo unitario = C\$31.17

3.3.3. Desalojo de material de desperdicio (50 % de material de corte y descapote).

Costo por viaje = C\$1200

Volumen de descapote = volumen de desalojo

Volumen de desalojo = 213.096m^3

Volumen de corte 50 % = 319.6401m^3

Volumen total = 532.7361m^3

Camion = 16 m^3

Número de viajes = $\text{volumen total} * \text{volumen camion}$

Número de viajes = $532.7361 / 16\text{m}^3 = 34\text{ viajes}$

Costo total de viaje = $\text{número de viaje} * \text{costo de viaje}$

Costo total de viaje = $34 * \text{C}\$1200 = \text{C}\$40,800$

Costo unitario = costo total por viaje /volumen de desalojo

$$\text{Costo unitario} = \text{C\$}40,800 / 532.7361\text{m}^3 = \text{C\$}76.59$$

3.3.4. Compra de material selecto (incluye el 50% del material de corte).

$$\text{Vol. de material selecto} = 319.64\text{m}^3$$

$$\text{Costo del metro cubico} = \text{C\$}200$$

Costo de material a comprar = Vol. de material selecto * costo del metro cubico

$$\text{Costo de material a comprar} = 319.64\text{m}^3 * \text{C\$}200 = \text{C\$}63,928$$

Camión

$$\text{Rendimiento} = \frac{16\text{m}^3}{\text{viajes}}$$

$$\frac{\text{costo}}{\text{viaje}(\text{C\$})} = \text{C\$}1200$$

de viejes = Vol.* Rendimiento

$$\# \text{ de viejes} = 319.64 * \frac{16\text{m}^3}{\text{viajes}} = 19.97 \text{ viajes} \approx 20 \text{ viajes}$$

$$\text{Costo Camion} = \frac{\text{costo}}{\text{viaje}(\text{C\$})} * \# \text{ de viejes} = \frac{\text{C\$}1200\text{m}^3}{\text{viaje}} * 20 \text{ viajes} = \text{C\$}24000$$

$$\begin{aligned} \text{Costo total} &= \text{Costo de materia} + \text{Costo del camion} = \text{C\$}63,928 + \text{C\$}24000 \\ &= \text{C\$}87,928 \end{aligned}$$

$$\text{Costo Unitario} = \frac{\text{Costo total}}{\text{Vol}} = \frac{\text{C\$}87,928}{319.64\text{m}^3} = \text{C\$}275.08$$

3.3.5. Pruebas de compactación en terraza.

Incluye 6 pruebas en la terraza, mediante densímetro nuclear.

$$\text{Costo \$} = \text{U\$}150.00$$

Tasa de cambio = C\$33.00

Costo C\$ = C\$4950.

3.4 ETAPA 040 FUNDACIONES.

3.4.1. Excavación estructural para fundaciones zapatas (Z-1, Z-2) y viga asísmica (VA-01, VA-02).

Vol. total de excavacion = 229.38m^3

Mano de obra.

Se considera el costo del m^3 en = C\$200.00

Costo total de mano de obra = Vol. de excavacion * Costo del m^3

Costo total de mano de obra = $229.38\text{m}^3 * \text{C}\$200 = \text{C}\$45,875.50$

3.4.1.2. Mejoramiento del suelo.

Vol. total del mejoramiento = 44.90m^3

Se considera el costo del m^3 en = C\$150.00

Costo total del mejoramiento

= Vol. total del mejoramiento * costo de m^3 de mano de obra

Costo total del mejoramiento = $44.90\text{m}^3 * \text{C}\$150.00 = \text{C}\$6735$

3.4.1.3. Acero de refuerzo para parrilla (Z-1) y (Z-2) (varilla de acero con $1/2''$ ϕ).

Para Zapata 1.

24 pedazos de varilla de $1/2''$ (L = 1.40m)

Long total = 604.8m

Precio del kg del acero = C\$16

Peso total de la varilla de $\frac{1}{2}$ " para Z - 1 = 619.20 kg

Costo total de la varilla de $\frac{1}{2}$ " para la parrilla de Z - 1

$$= \text{Peso total de la varilla de } \frac{1}{2}'' * \text{Precio del kg de la varilla de } \frac{1}{2}''$$

Costo total de la varilla de $\frac{1}{2}$ " para la parrilla de Z - 1 = 619.20 kg * C\$16 = C\$9,907.2

Para Zapata 2.

20 pedazos de varilla de $\frac{1}{2}$ " ϕ (L = 1.10m)

Long total = 44m

Factor de conversion de masa nominal $\frac{\text{kg}}{\text{m}} = \frac{0.944\text{kg}}{\text{m}}$

Precio del kg del acero = C\$16

Peso total de la varilla de $\frac{1}{2}$ " para Z - 2 = 45.05 kg

Costo total de la varilla de $\frac{1}{2}$ " para la parrilla de Z - 2

$$= \text{Peso total de la varilla de } \frac{1}{2}'' * \text{Precio del kg de la varilla de } \frac{1}{2}''$$

Costo total de la varilla de $\frac{1}{2}$ " para la parrilla de Z - 2 = 45.05 kg * C\$16 = C\$720.80

Peso total de la varilla de $\frac{1}{2}$ " (Z - 1, Z - 2) = 619.20kg + 45.05kg

Peso total de la varilla de $\frac{1}{2}$ " (Z - 1, Z - 2) = 664.25kg

Costo total de la varilla de $\frac{1}{2}$ " para la parrilla de (Z - 1, Z - 2)

$$= \text{Peso total de la varilla de } \frac{1}{2}'' * \text{Precio del kg de la varilla de } \frac{1}{2}''$$

Costo total de la varilla de $\frac{1}{2}$ " para la parrilla de (Z - 1, Z - 2) = 664.25kg * C\$16

$$= \text{C}\$10.628.00$$

3.4.1.4. Acero de refuerzo pedestal (varilla de acero 7/8") PD-2.

4 pedazos de varilla de 7/8" (L=2.6854 m)

$$L = 2.6854 \text{ m} \left(\frac{7}{8}'' \phi\right)$$

Long total = 21.483m

$$\text{Factor de conversión de masa nominal } \frac{\text{kg}}{\text{m}} = \frac{3.042\text{kg}}{\text{m}}$$

Precio del kg del acero = C\$16

$$\text{Peso total de la varilla de } \frac{7}{8}'' = 67.27\text{kg}$$

Costo total de la varilla de $\frac{7}{8}$ " para la parrilla de (, Z - 2)

$$= \text{Peso total de la varilla de } \frac{7}{8}'' * \text{Precio del kg de la varilla de } \frac{7}{8}''$$

Costo total de la varilla de $\frac{7}{8}$ " para la parrilla de (Z - 2) = 67.27kg * C\$16

$$= \text{C}\$1,076.32$$

3.4.1.5. Acero de refuerzo pedestal (varilla de acero 3/4") PD-1.

Acero de 3/4" ϕ .

Precio del kg del acero = C\$16

$$\text{Peso total de la varilla de } \frac{3}{4}'' = 669.14\text{kg}$$

Costo total de la varilla de $\frac{3}{4}$ " para de PD – 1

$$= \text{Peso total de la varilla de } \frac{3}{4}'' * \text{Precio del kg de la varilla de } \frac{3}{4}''$$

Costo total de la varilla de $\frac{3}{4}$ " para de PD – 1 = 669.14kg * C\$16 = C\$10,706.23

3.4.1.6. Acero de refuerzo pedestal (varilla de acero 1/2" ϕ) PD-1.

Acero de 1/2" ϕ .

Precio del kg del acero = C\$16

Peso total de la varilla de $\frac{1}{2}$ " = 98.97kg

Costo total de la varilla de $\frac{1}{2}$ " para de PD – 1

$$= \text{Peso total de la varilla de } \frac{1}{2}'' * \text{Precio del kg de la varilla de } \frac{1}{2}''$$

Costo total de la varilla de $\frac{1}{2}$ " para de PD – 1 = 98.97kg * C\$16 = C\$1,583.52

3.4.1.7. Acero de refuerzo para pedestal (estribos varilla de acero 3/8") (PD-1, PD-2).

PD-1

Long. = 2.6854m

Long. para un pedestal= 35.688m

Long. para 18 unidades= 642.39m

PD-2

Long. = 28.64m

Long. para un pedestal= 28.64m

Long. para 2 unidades= 57.27m

Precio del kg del acero = C\$16

Peso total de la varilla de $\frac{3}{8}$ " = 399.65kg

Costo total de la varilla de $\frac{3}{8}$ " para de (PD – 1, PD – 2)

$$= \text{Peso total de la varilla de } \frac{3}{8}'' * \text{Precio del kg de la varilla de } \frac{3}{8}''$$

Costo total de la varilla de $\frac{3}{8}$ " para de (PD – 1, PD – 2) = 399.65kg * C\$16

$$= \text{C}\$6,394.4$$

3.4.1.8. Concreto estructural para fundaciones (3000 psi) (Z-1, PD-1) (Z-2, PD-2).

Vol. de concreto para 18 unidades de (Z – 1, PD – 1) = 19.97m³

Dosificación del concreto de 3000psi = 1: 2: 3

$$\text{Cemento} = \frac{9\text{bls}}{\text{m}^3} + 5\% \text{ de desperdicio} = 189 \text{ bolsas}$$

$$\text{Arena} = \frac{0,56\text{m}^3}{\text{m}^3} + 30\% \text{ de desperdicio} = 15.00 \text{ m}^3$$

$$\text{Grava} = \frac{0,84\text{m}^3}{\text{m}^3} + 15\% \text{ de desperdicio} = 19.00 \text{ m}^3$$

$$\text{Agua} = \frac{26\text{lt}}{\text{bls}} + 30\% \text{ de Desperdicio} = 6.39 \text{ m}^3$$

$$\text{Agua para curado} = 20\text{lt} \times \text{m} = 0.40 \text{ m}^3$$

Vol. de concreto para 2 unidades de (Z – 2, PD – 2) = 1.10m³

Dosificación del concreto de 3000psi = 1: 2: 3

$$\text{Cemento} = \frac{9\text{bls}}{\text{m}^3} + 5\% \text{ de desperdicio} = 11 \text{ bolsas}$$

$$\text{Arena} = \frac{0,56\text{m}^3}{\text{m}^3} + 30\% \text{ de desperdicio} = 1.00 \text{ m}^3$$

$$\text{Grava} = \frac{0,84\text{m}^3}{\text{m}^3} + 15\% \text{ de desperdicio} = 1.10 \text{ m}^3$$

$$\text{Agua} = \frac{26\text{lt}}{\text{bls}} + 30\% \text{ de Desperdicio} = 0.37 \text{ m}^3$$

$$\text{Agua para curado} = 20\text{lt} \times \text{m} = 0.02 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen total de coque} = 21.07\text{m}^3$$

Mano de obra.

Se considera el costo del m³ en = C\$600.00

$$\text{Costo total de mano de obra} = 21.07 \text{ m}^3 * \text{C}\$600.00 = \text{C}\$12,642.00$$

3.4.1.9. Construcción de formaleta

$$\text{Área total de formaleta} = 119.74\text{m}^3$$

$$\text{Costo de la mano de obra} = \text{C}\$150.00$$

$$\text{Costo total de mano de obra} = 119.74\text{m}^3 * \text{C}\$150 = \text{C}\$17,960.40$$

3.4.1.10. Relleno y compactación manual.

$$\text{Volumen de relleno total} = 150.65\text{m}^3$$

$$\text{Costo de la mano de obra} = \text{C}\$150.00$$

$$\text{Costo Total de mano de obra} = 150.65\text{m}^3 * \text{C}\$150 = \text{C}\$22,597.5$$

CUADRO 6. COSTO DE MATERIALES PARA CONCRETO DE FUNDACIONES.

Descripción	u/m	Cantidad	Costo unit	Costo total
Cemento	bls	200,00	C\$ 300,00	C\$ 60,000.00
Piedrin	m ³	20.10	C\$ 800,00	C\$ 16,080.00
Arena	m ³	16,00	C\$ 750,00	C\$ 12,000.00
Agua	m ³	6.84	C\$20.00	C\$136.80
Tablas de madera de 1 " x 12" x 6 vrs	c/u	24	C\$ 432,00	C\$ 10,368.00
Tablas de madera de 1 " x 12" x 4vrs	c/u	2	C\$ 288,00	C\$ 576.00
Tablas de madera de 1 " x 4" x 4 vrs	c/u	2	C\$ 96,00	C\$ 192.00
Reglas de madera de 1 " x 3" x 6 vrs	c/u	22	C\$ 108,00	C\$ 2,376.00
Tablas de madera de 1 " x 3" x 6 vrs	c/u	54	C\$ 108,00	C\$ 5,832.00
Reglas de madera de 1 " x 3" x 6 vrs	c/u	26	C\$ 108,00	C\$ 2,808.00
Reglas de madera de 1 " x 3" x 6 vrs	c/u	37	C\$ 108,00	C\$ 3,996.00
Reglas de madera de 1 " x 3" x 6 vrs	lb	55	C\$ 25,00	C\$ 1,375.00
Costo total				C\$ 115,739.80
Costo unitario				C\$ 57,869.90

3.4.2. Construcción de viga asísmica (VA-01 y VA-02).

3.4.2.1. Acero de refuerzo parrilla (varilla de acero 1/2") VA-01 y VA-02.

VA-01

Precio del kg del acero = C\$16

Peso total de la varilla de $\frac{1}{2}$ " = 615.93kg

Costo total de la varilla de $\frac{1}{2}$ " para de VA – 01

$$= \text{Peso total de la varilla de } \frac{1}{2}'' * \text{Precio del kg de la varilla de } \frac{1}{2}''$$

Costo total de la varilla de $\frac{1}{2}$ " para de VA – 01 = 615.93kg * C\$16 = C\$9,854.88

VA-02

Precio del kg del acero = C\$16

Peso total de la varilla de $\frac{1}{2}$ " = 183.46kg

Costo total de la varilla de $\frac{1}{2}$ " para de VA – 02

$$= \text{Peso total de la varilla de } \frac{1}{2}'' * \text{Precio del kg de la varilla de } \frac{1}{2}''$$

Costo total de la varilla de $\frac{1}{2}$ " para de VA – 02 = 183.46kg * C\$16 = C\$2,935.36

Costo total de la varilla de $\frac{1}{2}$ " para (VA – 01, VA – 02) = C\$9,854.88 + C\$2,935.36

Costo total de la varilla de $\frac{1}{2}$ " para (VA – 01, VA – 02) = C\$12,790.24

3.4.2.2. Acero de refuerzo (estribos varilla de acero 1/4") VA-01 y VA-02.

Peso de estribos de 1/4" de VA – 01 = 338.46kg

Peso de estribos de 1/4" de VA – 02 = 72.06kg

Peso total de estribos de 1/4" (VA – 01, VA – 02)

= peso de estribos de VA – 01 + peso de estribos de VA – 02

Peso total de estribos = 338.46 kg + 71.36 kg

Peso total de estribos = 409.82 kg

Precio del kg del acero = C\$16

Costo total de la varilla de 1/4" para (VA – 01, VA – 02)

= Peso total de la varilla de 1/4" * Precio del kg de la varilla de 1/4"

Costo total de la varilla de 1/4" para (VA – 01, VA – 02) = 409.82kg + C\$16

Costo total de la varilla de 1/4" para (VA – 01, VA – 02) = C\$6,557.12

3.4.2.3. Concreto estructural para viga asísmica (VA-01, VA-02).

Vol. total concreto = 7.32m³

Costo de la mano de obra = C\$600.00

Costo total de mano de obra = 7.32m³ * C\$600 = C\$4,392.00

3.4.2.4. Construcción de formaleta (VA-01, VA-02).

Area total de formaleta = 54.4m²

Costo de la mano de obra = C\$150.00

Costo total de mano de obra = 54.4m² * C\$150 = C\$8,160.00

3.4.2.5. Relleno y compactación manual.

Vol. total de relleno = 10.48 m³

Costo de la mano de obra = C\$150.00

Costo total de mano de obra = 10.48m³ * C\$150 = C\$1,572.00

CUADRO 7. COSTO DE MATERIALES PARA CONCRETO DE VIGAS ASÍMICAS.

Descripción	u/m	Cantidad	Costo unit	Costo total
Cemento	bls	131.00	C\$ 300.00	C\$ 39,300.00
Piedrin	m ³	6.62	C\$ 800.00	C\$ 5,296.00
Arena	m ³	7.00	C\$ 400.00	C\$ 2,800.00
Varilla de acero de 1/2"	kg	799.39	C\$ 16.00	C\$ 12,790.24
Agua	m ³	20.54	C\$ 20.00	C\$410.80
Varilla de acero de 1/4"	kg	409.82	C\$ 16,00	C\$ 6,557.12
Tablas de madera de 1 " x 8" x 6 vrs	c/u	55	C\$ 288,00	C\$ 15,840.00
Cuartones de 2 " x 2" x 6vrs	c/u	42	C\$ 144,00	C\$ 6,048.00
reglas de madera de 1 " x 3" x 6 vrs	c/u	20	C\$ 108,00	C\$ 2,160.00
Clavos de 2 ½"	lb	10	C\$ 25,00	C\$ 250.00
Costo total				C\$ 91,452.16
Costo unitario				C\$ 45,726.08

3.5 ETAPA 050 ESTRUCTURAS.**3.5.1. Suministro y colocación de columna metálica (CM-1, W12X35).**

Costo de la mano de obra = C\$33

Peso total de CM – 1 = 3803.33kg

Costo de mano de obra CM – 1 = 3803.33kg * C\$33 = C\$125,509.89

3.5.2. Suministro y colocación de columna metálica (CM-2, W10x12).

Costo de la mano de obra = C\$33

Peso total de CM – 2 = 1,000.07 kg

Costo de mano de obra CM – 2 = 1,000.07 kg * C\$33 = C\$33,023.10

3.5.3. Suministro y colocación de viga metálica (VME-1, W12x40).

Costo de la mano de obra = C\$33

Peso total de VME – 1 = 4,451.89kg

Costo de mano de obra VME – 1 = 4,451.89 kg * C\$33 = C\$146,912.37

3.5.4. Suministro y colocación de viga metálica (VME-2, W6X8.5).

Costo de la mano de obra = C\$33

Peso total de VME – 2 = 2,494.98 kg

Costo de mano de obra VME – 2 = 2,494.98 kg * C\$33 = C\$82,334.34

3.5.5. Suministro y colocación de viga metálica (VME-3, W8X10).

Costo de la mano de obra = C\$33

Peso total de VME – 3 = 753.0 kg

Costo de mano de obra VME – 3 = 753.0 kg * C\$33 = C\$24,849.00

3.5.6. Suministro y colocación de viga metálica (VME-4, W6X10).

Costo de la mano de obra = C\$33

Peso total de VME – 4 = 665.87kg

Costo de mano de obra VME – 4 = 665.87 kg * C\$33 = C\$21,973.71

3.5.7. Suministro y colocación de elementos de fijación.

Mano de obra

Costo de la mano de obra = C\$33

Placa base 12" * 18" * $\frac{3}{4}$ " (P – 1) = 378.8 kg * C\$33 = C\$12,502.71

Placa Base 10" * 14" * 3/8" (P – 2) = 13.64 kg * C\$ 33 = C\$ 450.12

Perno de Anclaje (P – 1) = 173.55 kg * C\$33 = C\$5,727.15

Perno de Anclaje (P – 2) = 14.46 kg * C\$33 = C\$477.18

Platina de (CM – 1) a (CM – 2) = 532.0 kg * C\$33 = C\$17,556.00

Costo Total = C\$36,355.44

CUADRO 8. COSTOS POR MANO DE OBRA EN ESTRUCTURAS.

Descripción	u/m	Cantidad	Costo mano de obra	Costo total (C\$)
CM-1	kg	3,803.33	C\$33.00	C\$ 125,509.89
CM-2	kg	1,000.07	C\$33.00	C\$ 33,002.31
VME-1	kg	4,451.89	C\$33.00	C\$ 146,912.37
VME-2	kg	2,494.98	C\$33.00	C\$ 82,334.34
VME-3	kg	753.00	C\$33.00	C\$ 24,849.00
VME-4	kg	665.87	C\$33.00	C\$ 21,973.71
PLACA BASE (P-01)	kg	378.87	C\$33.00	C\$ 12,502.71
PLACA BASE (P-02)	kg	13.64	C\$33.00	C\$ 450.12
PERNOS DE ANCLAJE (P-01)	kg	173.55	C\$33.00	C\$ 5,727.15
PERNOS DE ANCLAJE (P-02)	kg	14.46	C\$33.00	C\$ 477.18
PLATINAS	kg	532.00	C\$33.00	C\$ 17,556.00
Costo total				C\$ 471,294.78

CUADRO 9. COSTOS DE MATERIALES EN ESTRUCTURAS.

Descripción	u/m	Cantidad	Costo de material	Costo total (C\$)
CM-1	kg	3,803.33	C\$ 49.50	C\$ 188,264.84
CM-2	kg	1,000.07	C\$ 49.50	C\$ 49,503.47
VME-1	kg	4,451.89	C\$ 49.50	C\$ 220,368.56
VME-2	kg	2,494.98	C\$ 49.50	C\$ 123,501.51
VME-3	kg	753.00	C\$ 49.50	C\$ 37,273.50
VME-4	kg	665.87	C\$ 49.50	C\$ 32,960.57
PLACA BASE (P-01)	kg	378.87	C\$ 49.50	C\$ 18,754.07
PLACA BASE (P-02)	kg	13.64	C\$ 49.50	C\$ 675.18
PERNOS DE ANCLAJE (P-01)	kg	173.55	C\$ 49.50	C\$ 8,590.73
PERNOS DE ANCLAJE (P-02)	kg	14.46	C\$ 49.50	C\$ 715.77
PLATINAS	kg	532.00	C\$ 49.50	C\$ 26,334.00
Costo total				C\$ 706,942.17

3.6 ETAPA 060 TECHOS.**3.6.1. Suministro y colocación de viga metálica (VMT-1), (8" X 4" X 3/16").**

Costo de la mano de obra = C\$33

Peso total de VMT – 1 = 2,110.25 kg

Costo de mano de obra (VMT – 1) = 2,110.25 kgs * C\$33 = C\$69,638.25

3.6.2. Suministro y colocación de viga metálica (VMT-2).

Costo de la mano de obra = C\$33

Peso total de VMT – 2 = 127.32 kg

Costo de mano de obra (VMT – 2) = 127.32 kg * C\$33 = C\$4,201.56

3.6.3. Suministro y colocación de perlín metálico (P-1), (5" X 2" X 1/16").

Costo de la mano de obra = C\$33

Peso total de (P – 1) = 676.55 kg

Costo de mano de obra (P – 1) = 676.55 kg * C\$33 = C\$22,326.15

3.6.4. Suministro y colocación de perlín metálico (P-2), (6" X 2" X 1/16").

Costo de la mano de obra = C\$33

Peso total de (P – 2) = 77.75 kg

Costo de mano de obra (P – 2) = 77.75 kg * C\$33 = C\$2,565.75

3.6.5. Suministro y colocación de perlín metálico (P-3), (5" X 2" X 1/16").

Costo de la mano de obra = C\$33

Peso total de (P – 3) = 259.82 kg

Costo de mano de obra (P – 3) = 259.82 kg * C\$33 = C\$8,574.06

3.6.6. Suministro y colocación de elementos de fijación.

Costo de la mano de obra = C\$33

Costo de mano de obra Platina Superior = 84.44 kg * C\$33 = C\$2,786.52

Costo de mano de obra Platina Inferior = 207.89 kg * C\$33 = C\$6,860.37

Total = C\$9,646.89

CUADRO 10. COSTOS DE MATERIALES DE COLOCACION DE TECHO.

Descripción	u/m	Cantidad	Costo unit	Costo total (C\$)
VMT-1	kg	2,110.25	C\$49.50	C\$ 104,457.38
VMT-2	kg	127.32	C\$49.50	C\$ 6,302.34
P-1	kg	676.55	C\$49.50	C\$ 33,489.23
P-2	kg	77.75	C\$49.50	C\$ 3,848.63
P-3	kg	259.82	C\$49.50	C\$ 12,861.09
PLATINA-SUP	kg	84.44	C\$49.50	C\$ 4,179.78
PLATINA-INF	kg	207.89	C\$49.50	C\$ 10,290.56
Costo total				C\$ 175,429.01

3.6.7. Suministro y colocación de lámina de cerramiento para techo.

Área total = 296.53 m²

CUADRO 11. COSTOS DE MATERIALES DE LÁMINAS PARA TECHO.

Descripción	u/m	Cantidad	Costo unit	Costo total (C\$)
Lamina de zin, de 10 m de largo	ml	378	C\$ 250.00	C\$ 94,500.00
Lamina de zin, de 10 m de largo	ml	15	C\$ 250.00	C\$ 3,750.00
Golosos para techo de 2 1/2"	c/u	2,875	C\$ 2.50	C\$ 7,187.50
Total				C\$ 105,437.50

% desperdicio de láminas de zinc = 5%

% desperdicio para golosos = 15%

Costo unitario de los materiales = C\$355.57

Mano de obra por m² = C\$300.00

Costo total de mano de obra = Área total * mano de obra por m²

Costo total de mano de obra = C\$88,959.00

3.6.8. Suministro y colocación de lámina lisa para flashing (Lamina cal. 26).

Flashing, l = 5.58m

CUADRO 12. COSTOS DE MATERIALES DE LÁMINAS PARA FLASHING.

Descripción	u/m	Cantidad	Costo unit	Costo total (C\$)
Lamina de zin, de 4' X 10' cal.26	c/u	3	C\$ 450.00	C\$ 1,350.00
Impermeabilizante para techo	Gl	1	C\$1,200.00	C\$ 1,200.00
Tornillos de 7/16" punta broca	c/u	230	C\$ 0.08	C\$ 18.40
Rollo tape tapagoterias (3M)	c/u	1	C\$ 600.00	C\$ 600.00
Golosos para techo de 1 "	c/u	115	C\$ 2.25	C\$ 258.75
Total				C\$ 3,427.15

% desperdicio de láminas de zinc = 5%

% desperdicio para golosos = 15%

% desperdicio para tornillos punta broca= 15%

Costo unitario de los materiales = C\$614.18

Mano de obra por m² = C\$200.00

Costo total de mano de obra = longitud total * mano de obra por m²

Costo total de mano de obra = C\$ 1,116.00

3.6.9. Suministro y colocación de fascia de durock con estructura metálica.

Fascia Durock , L = 88.58 m

CUADRO 13. COSTOS DE MATERIALES PARA LA COLOCACIÓN DE FASCIA DE DUROCK.

Descripción	u/m	Cantidad	Costo unit	Costo total
Lamina de durock, de 4' X 8' X 1/2"	c/u	20	C\$ 800.00	C\$ 16,000.00
Bolsas de repello Thinset	Gl	10	C\$ 380.00	C\$ 3,800.00
Postes 3 5/8"	c/u	25	C\$ 55.00	C\$ 1,375.00
Canal amarre 3 5/8"	c/u	40	C\$ 50.00	C\$ 2,000.00
Tornillo 7/16" P. F	c/u	1,725	C\$ 0.08	C\$ 138.00
Tornillos de forro 1 1/4"	c/u	2,300	C\$ 0.18	C\$ 414.00
Total				C\$ 23,727.00

% desperdicio de láminas de zinc = 5%

% desperdicio para golosos = 15%

% desperdicio para tornillos de forro = 15%

Costo unitario de los materiales = C\$267.86

Mano de obra por m² = C\$150.00

Costo total de mano de obra = longitud total * mano de obra por m²

Costo total de mano de obra = C\$ 13,287.00

3.7 ETAPA 090 PISOS.

3.7.1. Construcción de planta baja (aulas, bodega, batería de baño).

3.7.1.1. Corte de terreno natural (hasta 0.3m) sin pasillo.

Volumen de corte: 53.96m^3

Vol. de corte X abundamiento = 70.15m^3

Costo por m^3 : C\$200.00 / m^3

Costos total = costo por m^3 * vol. de corte x abundamiento

Costos total = C\$200 * 70.15

Costos total = C\$ 14,030

Costo unitario = costo total / volumen de corte por m^3

Costo unitarios m^3 = C\$14,030.00 / 70.15m^3

Costo unitario m^3 = C\$ 200

3.7.1.2. Desalojo de material de corte.

Volumen de desalojo: $58'45\text{m}^3$

Camión.

Rendimiento: 16m^3 / viajes

Costo por viaje: C\$1,200.00

Número de viajes = volumen de desalojo/redimiento

Número de viajes = 58.45m^3 / 16m^3

Número de viajes = 3.65 viajes = 4 viajes

Costo unitarios totales = costo por viaje * número de días de viaje

Costo unitarios totales = C\$1200.00/viajes * 4viajes

Costo unitarios totales = C\$4,800.00

3.7.1.3. Compactación manual.

$$\text{Volumen de mejoramiento} = 23.38 \text{ m}^3$$

$$\text{Costo por m}^3 = \text{C\$}200.00$$

$$\text{Costo totales} = \text{costo por m}^3 * \text{vol. de mejoramiento}$$

$$\text{Costo totales} = \text{C\$}200.00 * 23.38\text{m}^3$$

$$\text{Costo totales} = \text{C\$} 4,676.00$$

Cascote de 3000 psi planta baja.

$$\text{Volumen concreto} = 17.99 \text{ m}^3$$

$$\text{Dosificación de concreto} = 1: 2: 3$$

$$\text{Cemento} = 9 \frac{\text{bls}}{\text{m}^3} + 5\% \text{ de desperdicio} = 170 \text{ bolsas.}$$

$$\text{Arena} = 0,56\text{m}^3/\text{m}^3 + 30\% \text{ de desperdicio} = 14\text{m}^3$$

$$\text{Piedrin} = 0.84 \text{ m}^3/\text{m}^3 + 15\% \text{ de desperdicio} = 17\text{m}^3$$

$$\text{Agua} = 26 \frac{\text{lt}}{\text{bls}} + 30\% \text{ de desperdicio} + \text{numero de bolsa} = 5.75\text{m}^3$$

$$\text{Agua de curado } 20\text{lt}/\text{m}^3 = 3.60 \text{ m}^3$$

Mano de obra.

$$\text{Costo por m}^3 = \text{C\$}600.00$$

$$\text{Volumen de cascote} = 17.99\text{m}^3$$

$$\text{Costo totales} = \text{volumen de cascote} * \text{costo por m}^3$$

$$\text{Costo totales} = 17.99\text{m}^3 * \text{C\$}600/\text{m}^3$$

$$\text{Costos totales} = \text{C\$}10,794.00$$

CUADRO 14. COSTOS DE MATERIALES DE PISO.

Descripción	u/m	Cantidad	Costo unit	Costo total
Cemento	Bls	170	C\$ 300.00	C\$ 51,00.00
Piedrin	m ³	17	C\$ 800.00	C\$ 13,600.00
Arena	m ³	14	C\$ 400.00	C\$ 5,600.00
Agua	m ³	9.35	C\$ 20.00	C\$ 187.00
Costo total	C\$			C\$ 70,387.00
Costo unit	C\$			C\$ 3,912.56

3.7.1.4. Concreto pobre para planta baja (Dosificación 1:4:8 con F'c 980 -1400 psi), con espesor de 7 cm.

Vol. de concreto = 17.99m³

Dosificación del concreto de 980 – 1400 psi = 1: 4: 8

Cemento = $3.75 \frac{\text{bls}}{\text{m}^3} + 5\%$ de desperdicio = 71 bolsas.

Arena = $0,52 \text{ m}^3/\text{m}^3 + 30\%$ de desperdicio = 13m³

Piedrin = $1.03 \text{ m}^3/\text{m}^3 + 15\%$ de desperdicio = 21m³

Agua = $26 \frac{\text{lt}}{\text{bls}} + 30\%$ de desperdicio = 2.40 m³

Agua de curado 20lt/ m³ = 4.71 m³

Mano de obra.

Se considera el costo del m³ en = C\$600.00

Costo total = Vol. de concreto * Costo del m³

Costo total = 17.99 m³ * C\$600.00 = C\$10,794.00

CUADRO 15. COSTOS DE MATERIALES PARA CONCRETO DE PLANTA BAJA.

Descripción	u/m	Cantidad	Costo unit	Costo total
Cemento	bls	71	C\$ 300.00	C\$ 21,300.00
Piedrin	m ³	21	C\$ 800.00	C\$ 16,800.00
Arena	m ³	13	C\$ 400.00	C\$ 5,200.00
Agua	m ³	7.11	C\$ 20.00	C\$ 142.20
Costo total	C\$			C\$ 43,442.20
Costo unit	C\$			C\$ 2,414.80

3.7.1.5. Compra y acarreo de material selecto (Vol. abundado).

Volumen de material selecto: 11.69 m³

Costo por m³: C\$200.00 /m³

Costo totales de material selecto = volumen de material selecto * costo por m³

Costo totales de material selecto = 11.69 m³ * C\$200.00/m³

Costos totales de material selecto = C\$ 2,338.00

Camión.

Rendimiento = 16m³ / viajes

Costo por viaje = C\$1200.00

Número de viajes = volumen total / volumen Camion

Número de viajes = $\frac{11.69 \text{ m}^3}{16\text{m}^3} = 0.73 \text{ viajes} = 1 \text{ viajes}$

Costo total del camión = costo por viaje * número de viaje

Costo total del camión = $\frac{\text{C\$1200.00}}{\text{viajes}} * 1 \text{ viajes}$

Costo total del camión = C\$1,200.00

Costo total = costo total del material selecto + costo total del camión

Costo total = C\$2,338.00 + C\$1,200.00

Costo total = C\$ 3,538.00

Costo unitario = costo total / volumen de desalojo

Costo unitario = C\$3,538.00/11.69m³

Costo unitario = C\$ 302.65 por m³

3.7.2. Colocación de malla electrosoldada 6" x 6" 10/10 grado 70 planta baja.

Área de malla = 183.46m²

Costo unitario = C\$140.71

Costo total = área de malla * el costo unitario

Costo total = 183.46m² * C\$140.71 = C\$25,814.65

3.7.3. Construcción de pasillo planta baja.

3.7.3.1. Corte de terreno natural (hasta 20 cm).

Área de pasillo = 55.58 m²

Vol. de corte abundado = 14.45m³

Precio por m³ = C\$200.00

Costo total = Vol. de corte abundado * Precio por m³

Costo total = 14.45m³ * C\$200.00 = C\$2,890.00

3.7.3.2. Desalojo de material de corte.

Vol. desalojado = 7.23m³

Costo de viaje por camión = C\$1,200.00

Costo totales de material selecto = volumen de material selecto * costo por m³

$$\text{Costo totales de material selecto} = 7.23 \text{ m}^3 * \text{C}\$200.00/\text{m}^3$$

$$\text{Costos totales de material selecto} = \text{C}\$ 1,446.00$$

$$\text{Rendimiento del camión} = 16\text{m}^3 / \text{viajes}$$

$$\text{Número de viajes} = \text{volumen de desalojo} / \text{volumen Camión}$$

$$\text{Número de viajes} = \frac{7.23 \text{ m}^3}{16\text{m}^3} = 0.45 \text{ viajes} = 1 \text{ viajes}$$

$$\text{Costo total del camión} = \text{costo por viaje} * \text{número de viaje}$$

$$\text{Costo total del camión} = \frac{\text{C}\$1200.00}{\text{viajes}} * 1 \text{ viajes}$$

$$\text{Costo total del camión} = \text{C}\$1,200.00$$

$$\text{Costo total} = \text{costo total del material selecto} + \text{costo total del camión}$$

$$\text{Costo total} = \text{C}\$1,446.00 + \text{C}\$1,200.00$$

$$\text{Costo total} = \text{C}\$ 2,646.00$$

$$\text{Costo unitario} = \text{costo total} / \text{volumen de desalojo}$$

$$\text{Costo unitario} = \text{C}\$2,646.00/7.23\text{m}^3$$

$$\text{Costo unitario} = \text{C}\$365.97 \text{ por m}^3$$

3.7.3.3. Conformación y compactación manual.

$$\text{Vol. de corte abundado} = 14.45\text{m}^3$$

$$\text{Precio por m}^3 = \text{C}\$200.00$$

$$\text{Costo total} = \text{Vol. de corte abundado} * \text{Precio por m}^3$$

$$\text{Costo total} = 14.45\text{m}^3 * \text{C}\$200.00 = \text{C}\$2,890.00$$

3.7.3.4. Cascote de 2500 psi pasillo (espesor de 5 cm).

$$\text{Vol. de concreto} = 2.78 \text{ m}^3$$

CUADRO 16. COSTO DE MATERIALES PARA CASCOTE DE PASILLO.

Descripción	u/m	Cantidad	Costo unit	Costo total
Cemento	bls	27	C\$ 300.00	C\$ 8,100.00
Piedrin	m ³	3	C\$ 800.00	C\$ 2,400.00
Arena	m ³	2	C\$ 400.00	C\$ 800.00
Agua	m ³	2.02	C\$ 20.00	C\$ 40.48
Costo total	C\$			C\$ 11,340.48
Costo unit	C\$			C\$ 4,080.78

3.7.3.5. Bordillo de piedra cantera y junta de mortero.**CUADRO 17. COSTO DE MATERIALES PARA JUNTAS DE MORTERO.**

Descripción	u/m	Cantidad	Costo unit	Costo total
Piedra cantera	und	37	C\$ 40.00	C\$ 1,480.00
Cemento	bls	1	C\$ 300.00	C\$ 300.00
Arena	m ³	1	C\$ 400.00	C\$ 400.00
Agua	m ³	0.48	C\$ 20.00	C\$ 9.60
Costo total	C\$			C\$ 2,189.60
Costo unit	C\$			C\$ 64.90

3.7.3.6. Compra de material selecto.

Vol. de material = 7.23m³

Precio por m³ = C\$200.00

Costo total de material = Vol. de material * Precio por m³

Costo total de material = 7.23m³ * C\$200.00 = C\$1,446.00

Número de viajes = $\frac{7.23 \text{ m}^3}{16\text{m}^3} = 0.45 \text{ viajes} = 1 \text{ viajes}$

Costo total del camión = costo por viaje * número de viaje

$$\text{Costo total del camión} = \frac{\text{C\$1200.00}}{\text{viajes}} * 1 \text{ viajes}$$

$$\text{Costo total del camión} = \text{C\$1,200.00}$$

$$\text{Costo total} = \text{costo total del material selecto} + \text{costo total del camión}$$

$$\text{Costo total} = \text{C\$1,446.00} + \text{C\$1,200.00}$$

$$\text{Costo total} = \text{C\$ 2,646.00}$$

$$\text{Costo unitario} = \text{costo total} / \text{volumen de desalojo}$$

$$\text{Costo unitario} = \text{C\$2,646.00} / 7.23\text{m}^3$$

$$\text{Costo unitario} = \text{C\$365.97 por m}^3$$

3.7.4. Formaleta de lámina troquelada fijada a estructura metálica (tipo 9a galvadeck perfil 63 mm cal.24 fy= 50 ksi) entrepiso.

$$\text{Área de formaleta} = 230.26 \text{ m}^2$$

$$\text{Costo por unidad de lámina} = \text{C\$314.26}$$

$$\text{Costo total de formaleta} = \text{area de formaleta} + \text{costo por unidad de lámina}$$

$$\text{Costo total de formaleta} = \text{C\$72,361.51}$$

$$\text{Costo de mano de obra por m}^2 = \text{C\$150.00}$$

$$\text{Costo total de mano de obra} = \text{Costo de mano de obra por m}^2 * \text{Área de formaleta}$$

$$\text{Costo total de mano de obra} = \text{C\$150.00} * 230.26 \text{ m}^2$$

$$\text{Costo total de mano de obra} = \text{C\$34,539.00}$$

3.7.5. Colocación de malla electrosoldada 6" x 6" 10/10 grado 70 entrepiso.

$$\text{Área de malla} = 230.26 \text{ m}^2$$

$$\text{Costo por unidad de malla} = \text{C\$140.71}$$

$$\text{Costo total de malla} = \text{area de malla} * \text{costo por unidad de malla}$$

$$\text{Costo total de malla} = 230.26 \text{ m}^2 * \text{C\$}140.71$$

$$\text{Costo total de malla} = \text{C\$}32,399.88$$

3.7.6. Colocación de concreto tipo portland según norma C150 F'C= 3000 PSI para entrepiso.

$$\text{Volumen concreto} = 49.71 \text{ m}^3$$

$$\text{Dosificación del concreto de 3000psi} = 1: 2: 3$$

$$\text{Cemento} = 9 \frac{\text{bls}}{\text{m}^3} + 5\% \text{ de desperdicio} = 470 \text{ bolsas.}$$

$$\text{Arena} = 0.56 \frac{\text{m}^3}{\text{m}^3} + 30\% \text{ de desperdicio} = 37.0\text{m}^3$$

$$\text{Piedrin} = 0.84 \frac{\text{m}^3}{\text{m}^3} + 8\% \text{ de desperdicio} = 48.0\text{m}^3$$

$$\text{Agua} = 26 \frac{\text{lt}}{\text{bls}} + 30\% \text{ de desperdicio} = 15.89\text{m}^3$$

$$\text{Agua de curado } 20\text{lt/ m}^3 = 4.61 \text{ m}^3$$

Mano de obra.

$$\text{Costo por m}^3 = \text{C\$}600.00$$

$$\text{Costo total de mano de obra} = \text{volumen de cascote} * \text{costo por m}^3$$

$$\text{Costo total de mano de obra} = 49.71\text{m}^3 * \text{C\$}600/\text{m}^3$$

$$\text{Costos total de mano de obra} = \text{C\$}29,826.00$$

CUADRO 18. COSTOS DE MATERIALES DEL ENTREPISO.

Descripción	u/m	Cantidad	Costo unit	Costo total
Cemento	bls	470	C\$ 300.00	C\$ 141,000.00
Piedrin	m ³	48	C\$ 800.00	C\$ 38,400.00
Arena	m ³	37	C\$ 400.00	C\$ 14,800.00
Agua	m ³	20.50	C\$ 20.00	C\$ 410.00
Costo total	C\$			C\$ 194,610.00
Costo unit	C\$			C\$ 3,914.91

3.7.7. Suministro e instalación de porcelanato de 50 x 50 planta baja y alta.

Área de porcelana = 501.03 m³

Costo de porcelana por m³ = C\$290.00

Costo total de porcelana = Área de porcelana * costo de porcelana por m³

Costo total de porcelana = 501.03 m³ * C\$290.00 = C\$ 145,298.70

3.7.8. Rodapié de 4".

Metros lineales de rodapié = 204.19m

Costo de porcelana por m³ = C\$145.00

Costo total de = metros lineales de rodapié * costo de porcelana por m³

Costo total de porcelana = 204.19 m³ * C\$145.00 = C\$ 29,607.55

3.8 ETAPA 120 PUERTAS.

En esta etapa se encontrará la cantidad, tipos de puertas y los herrajes para cada una de ellas. Esta información está detallada en los cuadros de los planos.

Siempre es necesario comprobar la información presentada en los cuadros. Al tener cuantificadas y clasificadas todas las puertas y marcos, así como determinados los tipos y cantidades de herrajes, se envían los detalles a varios sub-contratistas (carpinteros), para que estos determinen el costo de la etapa. Los

sub-contratistas son previamente calificados según su experiencia en proyectos similares.

3.8.1. Suministro y colocación de puerta 1 (p-1) puerta de madera sólida de cedro brasileño con marco de 10cmx4cm, con 8 tablillas machimbradas de 1 x2", 3 bisagras bronce Stanley de 4"x4", parche doble acción yale o similar, manija sellador y acabado barniz caoba. Ventanilla de policarbonato.

Cantidad = 12

Valor del subcontratista = C\$102,660.00

3.8.2. Suministro y colocación de puerta 2 (p-2) puerta de madera sólida de cedro brasileño con marco de 10cmx4cm, con 8 tablillas machimbradas de 1 2", 3 bisagras bronce Stanley de 4"x4", parche doble acción yale o similar y manija sellador y acabado barniz.

Cantidad = 4

Valor del subcontratista = C\$34,220.00

3.8.3. Suministro y colocación de puerta 3 (p-3) puerta con estructura / marco principal metálico de tubo galvanizado de 1"x1" 1 16" con forro de lámina galvanizada cal. 18 en ambas caras. Bisagras metálicas tipo yale, haladeras en el exterior y seguro en el interior (tipo botón).

Cantidad = 10

Valor del subcontratista = C\$63,550.00

3.8.4. Suministro y colocación de puerta 4 (p-4) puerta con estructura / marco principal metálico de tubo galvanizado de 1"x1" 1 16" con forro de lámina galvanizada cal. 18 en ambas caras. Bisagras metálicas tipo yale, haladeras en el exterior y seguro en el interior (tipo botón).

Cantidad = 4

Valor del subcontratista = C\$34,220.00

3.8.5. Suministro y colocación de puerta 5 (p-5) puerta de madera sólida de cedro brasileño con marco de 10cmx4cm, con 7 tablillas machimbradas de 12", 3 bisagras bronce Stanley de 4"x4", parche doble acción yale o similar y manija sellador y acabado barniz caoba.

Cantidad = 1

Valor del subcontratista = C\$8,555.00

3.8.6. Suministro y colocación de puerta 6 (p-6) puerta de madera sólida de cedro brasileño con marco de 10cmx4cm, con 7 tablillas machimbradas de 12", 3 bisagras bronce Stanley de 4"x4", parche doble acción yale o similar y manija sellador y acabado barniz caoba.

Cantidad = 2

Valor del subcontratista = C\$17,110.00

CUADRO 19. COSTOS DE PUERTAS.

DESCRIPCIÓN	U/M	CANT.	COSTO UNIT.	COSTO TOTAL
Puerta 1 (p-1) puerta de madera sólida de cedro brasileño con marco de 10cmx4cm.	C/U	12	C\$8,555.00	C\$102,660.00
Puerta 2 (p-2) puerta de madera sólida de cedro brasileño con marco de 10cmx4cm.	C/U	4	C\$8,555.00	C\$34,220.00
Puerta 3 (p-3) puerta con estructura / marco principal metálico de tubo galvanizado de 1"x1" 1 16" con forro de lámina galvanizada cal. 18 en ambas caras.	C/U	10	C\$6,355.00	C\$63,550.00

CONTINUACIÓN CUADRO 19. COSTOS DE PUERTAS.

DESCRIPCIÓN	U/M	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Puerta 4 (p-4) puerta con estructura / marco principal metálico de tubo galvanizado de 1"x1" 1 16" con forro de lámina galvanizada cal. 18 en ambas caras.	C/U	4	C\$8,555.00	C\$34,220.00
Puerta 5 (p-5) puerta de madera sólida de cedro brasileño con marco de 10cmx4cm.	C/U	1	C\$8,555.00	C\$8,555.00
Puerta 6 (p-6) puerta de madera sólida de cedro brasileño con marco de 10cmx4cm.	C/U	2	C\$8,555.00	C\$17,110.00
TOTAL				C\$260,315.00

3.9 ETAPA 130 VENTANAS.

Se realiza la misma operación que con las puertas (Ver tabla de ventanas).

3.9.1. Ventana v-3 ventana metálica con marco de tubo negro rectangular cha. 16 de 1"x3" y celosías de 3"x1 16" @10cm. dos manos de pintura anticorrosiva y 2 manos de pintura de aceite.

Cantidad = 6

Valor del subcontratista = C\$8,500.00

3.9.2. Ventana v-4 ventana metálica con marco de tubo negro rectangular cha. 16 de 1"x3" y celosías de 3"x1 16" @10cm. dos manos de pintura anticorrosiva y 2 manos de pintura de aceite.

Cantidad = 32

Valor del subcontratista = C\$7,500.00

3.9.3. Ventana v-5 ventana metálica con marco de tubo negro rectangular cha. 16 de 1"x3" y celosías de 3"x1 16" @10cm. dos manos de pintura anticorrosiva y 2 manos de pintura de aceite.

Cantidad = 4

Valor del subcontratista = C\$8,500.00

CUADRO 20. COSTOS DE VENTANAS.

DESCRIPCIÓN	U/M	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Ventana v-3 ventana metálica.	C/U	6	C\$8,500.00	C\$51,000.00
Ventana v-4 ventana metálica.	C/U	32	C\$7,500.00	C\$240,000.00
Ventana v-5 ventana metálica.	C/U	4	C\$8,500.00	C\$34,000.00
Total				C\$325,000.00

3.10 ETAPA 150 INSTALACIONES HIDROSANITARIAS.

3.10.1. Compra de accesorios hidrosanitarios.

CUADRO 21. COSTOS DE MATERIALES DE ACCESORIOS HIDROSANITARIOS.

Descripción	u/m	Cantidad	Costo unit	Costo total
Reductores de 2" a 4"	c/u	7	C\$30.48	C\$213.36
Reductores de 2" a 1 1/2"	c/u	2	C\$17.03	C\$34.06
Reductores de 1 1/2" a 1/2"	c/u	8	C\$13.36	C\$106.88
Reductores de 1.5" a 1"	c/u	12	C\$13.78	C\$165.36
Tee de 2"	c/u	3	C\$39.74	C\$119.22
Codo de 1/2" X 90°	c/u	13	C\$3.77	C\$49.01
Codo de 1" X 90°	c/u	6	C\$13.36	C\$80.16
Codo de 2" X 90° P/ agua potable	c/u	4	C\$31.04	C\$124.16
Codo de 4" X 45°	c/u	9	C\$153.00	C\$1,377.00
Yee de 2"	c/u	7	C\$28.09	C\$196.63
Yee de 4"	c/u	9	C\$105.83	C\$952.47
Codo de 4" X 90°	c/u	12	C\$62.10	C\$745.20
Codo de 4" X 45°	c/u	7	C\$64.73	C\$453.11
Coladera de piso de 2" marca helvex	c/u	4	C\$1,552.77	C\$6,211.08
trampa pvc de 2"	c/u	4	C\$48.62	C\$194.48
Niple galvanizado de 2"	c/u	4	C\$83.94	C\$335.76
Uniones de 2"	c/u	3	C\$3.08	C\$9.24
Válvula de pase de 2"	c/u	2	C\$913.00	C\$1,826.00
Pegamento PVC	Gln	1	C\$1,284.00	C\$1,284.00

3.10.2. Instalación de aguas negras.

3.10.2.1. Costo de trazo y nivelación.

CUADRO 22. COSTO DE MANO DE OBRA DE TRAZO Y NIVELACIÓN HIDROSANITARIA.

Mano de obra calificada	Cant/Trabajadores	Costo/día	Días estimados	Costos unitarios	Costo total
	5.00	C\$350	5	C\$1,750	C\$8,750

Niveletas simples.

7 unidades (reglas de 1" x 3" x 1 m y madera de 2" x 2" x 1 m).

CUADRO 23. COSTO DE MATERIALES DE NIVELETAS SENCILLAS.

Descripción	u/m	Cantidad	Costo unit	Costo total
madera de 2 " x 2" x 6 vrs	c/u	3	C\$ 144.00	C\$ 432.00
Reglas de madera de 1 " x 3" x 6 vrs	c/u	2	C\$ 108.00	C\$ 216.00
clavos dulces de 2 ½	lb	1	C\$ 25.00	C\$ 25.00
Costo total				C\$ 673.00
Costo unitario				C\$ 96.14

Niveletas dobles.

3 unidades de 1 m x 2 lados.

CUADRO 24. COSTO DE MATERIALES PARA NIVELETAS DOBLES.

Descripción	u/m	Cantidad	Costo unit	Costo total
madera de 2 " x 2" x 6 vrs	c/u	2	C\$ 144.00	C\$ 288.00
Reglas de madera de 1 " x 3" x 6 vrs	c/u	2	C\$ 108.00	C\$ 216.00
clavos dulces de 2 ½	lb	1	C\$ 25.00	C\$ 25.00
Costo total				C\$ 529.00
Costo unitario				C\$ 66.13

Movimiento de tierra.**CUADRO 25. COSTO DE MANO DE OBRA DE MOVIMIENTO DE TIERRA.**

Mano de obra calificada	Cant/Trabajadores	Costo/día	Días estimados	Costos unitarios	Costo total
	6.00	C\$350	7	C\$2,100	C\$14,700

3.11 ETAPA 160 INSTALACIONES ELÉCTRICAS.

CUADRO 26. COSTOS DE MATERIALES PARA LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

Descripción	Unit	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Instalación de acometida eléctrica	6/B	1	C\$1,500.00	C\$1,500.00
Instalación de tubería eléctrica pvc 1" ø	m	25	C\$30.00	C\$750.00
Suministro e instalación de tubería pvc 3/4" ø	m	210	C\$27.00	C\$5,670.00
Suministro e instalación de tubería pvc 1/2" ø	m	285	C\$25.00	C\$7,125.00
Alambre eléctrico thnn #12 3 líneas	m	1200	C\$15.00	C\$18,000.00
Alambre eléctrico thnn #8 para acometida	m	50	C\$25.00	C\$1,200.00
Instalación de panel breaker 18 espacios	c/u	1	C\$4,500.00	C\$4,500.00
Instalación de tomacorriente doble polarizado	c/u	39	C\$150.00	C\$5,850.00
Instalación de apagador sencillo	c/u	11	C\$120.00	C\$1,320.00
Instalación de apagador doble polarizado	c/u	11	C\$135.00	C\$1,485.00
Luminaria doble tipo parche sup	c/u	36	C\$750.00	C\$27,000.00
Luminaria tipo ojo de buey	c/u	22	C\$450.00	C\$9,900.00
Total				C\$84,300.00

CUADRO 27. COSTOS DE MATERIALES PARA TOMAS CORRIENTES PLANTA BAJA (AULA 10).

Aula 10			
Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
tubos condrín ½ "	13	C\$17.46	C\$226.98
curvas ½ "	10	C\$5.25	C\$52.50
cajas 2"*4"	4	C\$21.88	C\$87.52
cajas 4"*4"	6	C\$34.78	C\$208.68
conectores ½ "	18	C\$3.78	C\$68.04
tapas de 2"*4"	4	C\$11.50	C\$46.00
tomas corrientes	4	C\$48.69	C\$194.76
Total			C\$884.48

CUADRO 28. COSTOS DE MATERIALES PARA TOMAS CORRIENTES PLANTA BAJA (AULA 9).

Aula 9			
Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
tubos condrín ½ "	16	C\$17.46	C\$279.36
curvas ½ "	14	C\$5.25	C\$73.5
cajas 2"*4"	4	C\$21.88	C\$87.52
cajas 4"*4"	8	C\$34.78	C\$278.24
conectores ½ "	24	C\$3.78	C\$90.72
tapas de 2"*4"	4	C\$11.50	C\$46.00
tomas corrientes	4	C\$48.69	C\$194.76
Total			C\$1,050.10

CUADRO 29. COSTOS DE MATERIALES PARA TOMAS CORRIENTES PLANTA BAJA (AULA 8).

Aula 8			
Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
tubos condrán ½ "	22	C\$17.46	C\$384.12
curvas ½ "	18	C\$5.25	C\$94.50
cajas 2"*4"	5	C\$21.88	C\$109.40
cajas 4"*4"	10	C\$34.78	C\$347.80
conectores ½ "	28	C\$3.78	C\$105.84
tapas de 2"*4"	5	C\$11,50	C\$57.50
tomas corrientes	5	C\$48.69	C\$248.45
Total			C\$1,347.61

CUADRO 30. COSTOS DE MATERIALES PARA TOMAS CORRIENTES PLANTA BAJA (PASILLOS).

Pasillos			
Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
tubos condrán ½ "	14	C\$17.46	C\$244.44
curvas ½ "	7	C\$5.25	C\$36.75
cajas 2"*4"	4	C\$21.88	C\$87.52
cajas 4"*4"	5	C\$34.78	C\$173.90
conectores ½ "	15	C\$3.78	C\$56.70
tapas de 2"*4"	4	C\$11.50	C\$46.00
tomas corrientes	4	C\$48.69	C\$194.76
Total			C\$840.07

CUADRO 31. COSTOS DE MATERIALES PARA TOMAS CORRIENTES PLANTA BAJA (RETROPROYECTOR).

Retro Proyector			
Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
tubos condrán ½ "	19	C\$17.46	C\$331.74
curvas ½ "	6	C\$5.25	C\$31.50
cajas 2"*4"	3	C\$21.88	C\$65.64
cajas 4"*4"	6	C\$34.78	C\$208.68
conectores ½ "	8	C\$3.78	C\$30.24
tapas de 2"*4"	3	C\$11.50	C\$34.50
tomas corrientes	3	C\$48.69	C\$146.07
Total			C\$848.37

CUADRO 32. COSTOS DE MATERIALES PARA TOMAS CORRIENTES PLANTA ALTA (AULA 18).

Aula 18			
Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
tubos condrán ½ "	14	C\$17.46	C\$244.44
curvas ½ "	12	C\$5.25	C\$63.00
cajas 2"*4"	5	C\$21.88	C\$109.40
cajas 4"*4"	7	C\$34.78	C\$243.46
conectores ½ "	20	C\$3.78	C\$75.60
tapas de 2"*4"	5	C\$11.50	C\$57.50
tomas corrientes	5	C\$48.69	C\$243.45
Total			C\$1,036.85

CUADRO 33. COSTOS DE MATERIALES PARA TOMAS CORRIENTES PLANTA ALTA (AULA 19).

Aula 19			
Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
tubos condrín ½ "	18	C\$17.46	C\$314.28
curvas ½ "	17	C\$5.25	C\$89.25
cajas 2"*4"	4	C\$21.88	C\$87.52
cajas 4"*4"	7	C\$34.78	C\$243.46
conectores ½ "	18	C\$3.78	C\$68.04
tapas de 2"*4"	4	C\$11.50	C\$46.00
tomas corrientes	4	C\$48.69	C\$194.76
Total			C\$1,043.31

CUADRO 34. COSTOS DE MATERIALES PARA TOMAS CORRIENTES PLANTA ALTA (AULA 20).

Aula 20			
Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
tubos condrín ½ "	24	C\$17.46	C\$419.04
curvas ½ "	20	C\$5.25	C\$105.00
cajas 2"*4"	4	C\$21.88	C\$87.52
cajas 4"*4"	8	C\$34.78	C\$278.24
conectores ½ "	20	C\$3.78	C\$75.60
tapas de 2"*4"	4	C\$11.50	C\$46.00
tomas corrientes	4	C\$48.69	C\$194.76
Total			C\$1,206.16

CUADRO 35. COSTOS DE MATERIALES PARA TOMAS CORRIENTES PLANTA ALTA (PASILLOS).

Pasillos			
Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
tubos condrín ½ "	10	C\$17.46	C\$174.60
curvas ½ "	8	C\$5.25	C\$42.00
cajas 2"*4"	3	C\$21.88	C\$65.64
cajas 4"*4"	4	C\$34.78	C\$139.12
conectores ½ "	11	C\$3.78	C\$ 41.58
tapas de 2"*4"	3	C\$11.50	C\$ 34.50
tomas corrientes	3	C\$48.69	C\$ 146.07
Total			C\$643.51

CUADRO 36. COSTOS DE MATERIALES PARA TOMAS CORRIENTES PLANTA ALTA (RETRO PROYECTORES).

Retro Proyectores			
Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
tubos condrín ½ "	20	C\$17.46	C\$349.20
curvas ½ "	10	C\$5.25	C\$52.50
cajas 2"*4"	3	C\$21.88	C\$65.64
cajas 4"*4"	8	C\$34.78	C\$278.24
conectores ½ "	12	C\$3.78	C\$45.36
tapas de 2"*4"	3	C\$11.50	C\$34.50
tomas corrientes	3	C\$48.69	C\$146.07
Total			C\$971.51

CUADRO 37. COSTOS DE MATERIALES PARA LUMINARIAS (PLANTA BAJA).

Planta baja			
Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
tubos condrán 1/2"	86	C\$17.46	1,501.56
curvas de 1/2"	56	C\$5.25	294.00
cajas 2"*4"	14	C\$21.88	C\$306.32
tapas 2"*4"	14	C\$11.50	C\$161.00
cajas 4"*4"	40	C\$34.78	C\$1,391.20
conectores 1/2"	90	C\$3.78	C\$340.20
luminarias 2*32w (superficial)	18	C\$533.05	C\$9,594.90
luminarias 1*32w (superficial)	5	C\$674.91	C\$3,374.55
luminarias tipo ojo de buey	14	C\$495.00	C\$6,930.00
apagadores dobles	6	C\$30.95	C\$185.70
apagadores triples	4	C\$124.03	C\$496.12
apagadores conmutados	2	C\$61.69	C\$123.38
Total			C\$24,698.93

CUADRO 38. COSTOS DE MATERIALES PARA LUMINARIAS (PLANTA ALTA).

Planta Alta			
Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
tubos condrán 1/2"	94	C\$17.46	C\$1,641.24
curvas de 1/2"	56	C\$5.25	C\$294.00
cajas 2"*4"	14	C\$21.88	C\$306.32
tapas 2"*4"	14	C\$11.50	C\$161.00
cajas 4"*4"	40	C\$34.78	C\$1,391.20
conectores 1/2"	90	C\$3.78	C\$340.20
luminarias 2*32w (superficial)	18	C\$533.05	C\$9,594.90
luminarias 1*32w (superficial)	5	C\$674.91	C\$3,374.55
luminarias tipo ojo de buey	14	C\$495.00	C\$6,930.00

**CONTINUACIÓN CUADRO 38. COSTOS DE MATERIALES PARA LUMINARIAS
(PLANTA ALTA).**

Planta Alta			
Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
apagadores dobles	6	C\$30.95	C\$185.70
apagadores triples	4	C\$124.03	C\$496.12
apagadores conmutados	2	C\$61.69	C\$123.38
Total		C\$24,838.61	

CUADRO 39. COSTOS DE MATERIALES PARA ABANICOS (PLANTA BAJA).

Planta baja			
Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
tubos condrán 1/2"	32	C\$17.46	C\$558.72
curvas de 1/2"	27	C\$5.25	C\$141.75
cajas 2"*4"	4	C\$21.88	C\$87.52
tapas 2"*4"	4	C\$11.50	C\$46.00
cajas 4"*4"	19	C\$34.78	C\$660.82
conectores 1/2"	40	C\$3.78	C\$151.20
abanicos	12	C\$1,040	C\$12,480.00
apagadores simples	6	C\$65.00	C\$390.00
Taype	6	C\$50.01	C\$300.06
Total			C\$14,816.07

CUADRO 40. COSTOS DE MATERIALES PARA ABANICOS (PLANTA ALTA).

Planta Alta			
Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
tubos condrán 1/2"	32	C\$17.46	C\$558.72
curvas de 1/2"	27	C\$5.25	C\$141.75
cajas 2"*4"	4	C\$21.88	C\$87.52
tapas 2"*4"	4	C\$11.50	C\$46.00
cajas 4"*4"	19	C\$34.78	C\$660.82
conectores 1/2"	40	C\$3.78	C\$151.20
abanicos	12	C\$1,040	C\$12,480.00
apagadores simples	6	C\$65.00	C\$390.00
Taype	6	C\$50.01	C\$300.06
Total			C\$14,816.07

CUADRO 41. COSTOS DE MATERIALES DE PANELES (PLANTA BAJA Y ALTA).

Descripción	Cantidad	Costo unitario	Costo Total
panel eléctrico	2	C\$3582.80	C\$7165.6
clavos de acero 2"	2Lb	C\$22.31	C\$44.62
tornillos punta de broca 3/4"	5000	C\$0.31	C\$1550.00
polos tierra	2	C\$214.30	C\$428.6
Bridas	3000	C\$2.00	C\$ 6000.00
tubos de 3/4" para los paneles	10	C\$29	C\$290.00
cajas de alambre número 10	2	C\$1400.00	C\$2800.00

3.12 ETAPA 200 PINTURA.

Área total Pintura corriente = 622.98m²

CUADRO 42. COSTO DE PINTURA CORRIENTE.

Descripción	U/M	Cantidad	Costo unitario	Costo Total
Pintura corriente	M ²	622.98	C\$90.00	C\$56,068.20
Total				C\$56,068.20

CAPÍTULO IV
PROGRAMACIÓN DE EJECUCIÓN DE ACTIVIDADES.

Tiempos de rendimientos.

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

Para determinar el tiempo aproximado de una actividad se usarán factores de tiempo, se utilizarán los valores localizados en la norma de Rendimiento del FISE.

A continuación, se brinda un ejemplo de cálculo de tiempo.

✓ ACERO DE REFUERZO DE LA PARRILLA PARA Z-1.

$$\begin{aligned} \text{TIEMPO} &= \frac{\text{PESO DE ACERO DE REFUERZO}}{\text{RENDIMIENTO DIARIO} * \text{CANT. DE CUADRILLA}} = \frac{1,418.802 \text{ Libras}}{186.63 \text{ Libras}/\text{dias} * 2} \\ &= 4 \text{ dias} \end{aligned}$$

✓ CONSTRUCCIÓN DE FORMALETA PARA Z-1, Z-2, P-1 Y P-2.

$$\begin{aligned} \text{TIEMPO} &= \frac{\text{METRAJE CUADRADO DE FORMALETA}}{\text{RENDIMIENTO DIARIO} * \text{CANT. DE CUADRILLA}} = \frac{99.78 \text{ m}^2}{8.4 \text{ m}^2/\text{dias} * 4} \\ &= 3 \text{ dias} \end{aligned}$$

✓ CONCRETO DE 3000 PSI PARA FUNDACIONES (INCLUYE ZAPATA Y PEDESTAL).

$$\begin{aligned} \text{TIEMPO} &= \frac{\text{VOLUMEN DE CONCRETO}}{\text{RENDIMIENTO DIARIO} * \text{CANT. DE CUADRILLA}} = \frac{21.08 \text{ m}^3}{1.5 \text{ m}^3/\text{dias} * 7} \\ &= 2 \text{ dias} \end{aligned}$$

CUADRO 43. TIEMPOS DE RENDIMIENTOS.

Actividad	U.M.	Cantidad	Tiempo estimado (Días)
PRELIMINARES	GBL	3	3
CONSTRUCCION DE CERCO PERIMETRAL (CUARTONES 2"X 4" Y LAMINA DE ZINC ONDULADO CAL 28)	ML	117.67	2
CONSTRUCCION DE BODEGA DE RESGUARDO DE MATERIALES	M ²	80	3
CONSTRUCCION DE OFICINA PARA SUPERVISION Y CONTRATISTA (CLIMATIZADO, MOVILIARIO)	M ²	12.5	2
PRELIMINARES DE OBRA	M²	1639.18	6
LIMPIEZA INICIAL DEL PROYECTO	M ²	1639.18	2
TRAZO Y NIVELACION	M ²	1639.18	3
Niveleta sencilla 1.50M	und	15	2
Niveleta doble 1.50M*1.50M	und	8	2
MOVIMIENTO DE TIERRA	GBL	491.75	4
DESCAPOTE DEL TERRENO HASTA 0.10M	M ³	163.92	1
CORTE DE TERRENO NATURAL HASTA 0.30M	M ³	491.75	1
DESALOJO DEL MATERIAL DE DESPERDICIO	M ³	532.73	1
COMPRA DE MATERIAL SELECTO	M ³	319.64	1
PRUEBAS DE COMPACTACION EN TERRAZA	C/U	6	1
FUNDACIONES	GBL	4	28
CONSTRUCCION DE ZAPATA Y PEDESTAL (Z-1, Z-2);(PD-1,PD-2)	C/U	20	16
Excavación estructural para fundaciones (Incluye zapatas y viga asísmica)	M ³	229.38	7
Mejoramiento de suelo (dosificación del suelo-cemento, Proporción 1:12 de 800 PSI)	M ³	44.90	6
Acero de refuerzo parrilla (varilla de acero 1/2") Z-1	KGS	664.25	5
Acero de refuerzo Pedestal (varilla de acero 3/4") PD-1	KGS	669.14	3
Acero de refuerzo Pedestal (varilla de acero 1/2") PD-1	KGS	98.98	3
Acero de refuerzo para pedestal (estribos varilla de acero 3/8") PD-1, PD-2	KGS	403.56	3
Concreto estructural para fundaciones (Z-1; P-1), (Z-2; P-2)	M ³	21.08	3
Construcción de formaleta	M ²	99.78	2
Relleno y compactación manual	M ³	150.65	1

CONTINUACIÓN CUADRO 43. TIEMPOS DE RENDIMIENTOS.

Actividad	U.M.	Cantidad	Tiempo estimado (Días)
CONSTRUCCION DE VIGA ASISMICA (VA-01 y VA-02)	ML	136	12
Acero de refuerzo (varilla de acero 1/2") VA-01; VA-02	KGS	799.40	4
Acero de refuerzo (estribos varilla de acero 1/4")	KGS	410.52	3
Concreto estructural para viga asísmica (VA-01)	M³	7.32	3
Construcción de formaleta	M²	65.28	2
Relleno y compactación manual	M³	10.48	2
COLOCACION DE ESTRUCTURA METALICA PARA SOPORTE	KGS	14,023.62	14
SUMINISTRO Y COLOCACION DE COLUMNA METALICA (CM-1, W12X35)	KGS	3,803.33	6
SUMINISTRO Y COLOCACION DE COLUMNA METALICA (CM-2, W10X12)	KGS	1,000.07	6
SUMINISTRO Y COLOCACION DE VIGA METALICA (VME-1, W12X40)	KGS	4,451.89	6
SUMINISTRO Y COLOCACION DE VIGA METALICA (VME-2, W6X8.5)	KGS	2,494.98	6
SUMINISTRO Y COLOCACION DE VIGA METALICA (VME-3, W8X10)	KGS	753.00	6
SUMINISTRO Y COLOCACION DE VIGA METALICA (VME-4, W6X10)	KGS	665.87	6
SUMINISTRO Y COLOCACION DE ELEMENTOSN DE FIJACION	KGS	1,112.70	14
COLOCACION DE ESTRUCTURA METALICA PARA TECHO	KGS	3838.63	14
SUMINISTRO Y COLOCACION DE VIGA METALICA (VMT-1), (8" X 4"X 3/16")	KGS	2,110.36	2
SUMINISTRO Y COLOCACION DE VIGA METALICA (VMT-2)	KGS	127.39	2
SUMINISTRO Y COLOCACION DE PERLIN METALICO (P-1), (5" X 2" X 1/16")	KGS	676.80	3
SUMINISTRO Y COLOCACION DE PERLIN METALICO (P-2), (6" X 2" X 1/16")	KGS	77.75	3
SUMINISTRO Y COLOCACION DE PERLIN METALICO (P-3), (5" X 2" X 1/16")	KGS	259.70	3
SUMINISTRO Y COLOCACION DE ELEMENTOSN DE FIJACION	KGS	292.33	10

CONTINUACIÓN CUADRO 43. TIEMPOS DE RENDIMIENTOS.

Actividad	U.M.	Cantidad	Tiempo estimado (Días)
SUMINISTRO Y COLOCACION DE LAMINA DE CERRAMIENTO PARA TECHO	M ²	296.53	2
SUMINISTRO Y COLOCACION DE LAMINA LISA PARA FLASHING (Lamina cal. 26)	M	5.58	1
SUMINISTRO Y COLOCACION DE FASCIA DE DUROCK CON ESTRUCTURA METALICA	M	88.58	2
CERRAMIENTO	M²	311.49	6
CERRAMIENTO EXTERIOR CON PARED PLYDECOR CON PERFILERIA GALVANIZADA CAL. 22	M ²	95.4	2
CERRAMIENTO INTERIOR CON PARED PLYDECOR CON PERFILERIA GALVANIZADA CAL. 22	M ²	95.4	2
CERRAMIENTO LATERAL COSTADO ESTE CON PARED DE COVITEC COSTADO SUR Y COSTADO NORTE	M ²	120.69	4
PISO	GBL	8	58
CONFORMACION Y COMPACTACION PLANTA BAJA (30 cm de conformación)	GBL	4	17
Corte de terreno natural (hasta 0.3 m)	M ³	70.15	2
Desalojo de material de corte	M ³	58.45	2
Conformación y compactación manual	M ³	23.38	2
Concreto pobre para planta baja (Dosificación 1:4:8 con F'c 980 -1400 psi), con espesor de 7 cm	M ³	17.99	1
Compra y acarreo de material selecto (Vol. abundado)	M ³	11.69	1
Colocación de malla electrosoldada 6" x 6" 10/10 grado 70 planta baja	M ²	183.46	1
CASCOTE DE CONCRETO PLANTA BAJA 3000 PSI	M ³	17.99	1
FORMALETA DE LAMINA TROQUELADA FIJADA A ESTRUCTURA METALICA	M ²	231.88	2
COLOCACION DE MALLA ELECTROSOLDADA 6" x 6" 10/10 GRADO 70 ENTREPISO	M ²	230.91	2
COLOCACION DE CONCRETO TIPO PORTLAND SEGÚN NORMA C150 F'C= 3000 PSI	M ³	49.71	1
CONSTRUCCION DE PASILLO PLANTA BAJA	M ²	55.58	6

CONTINUACIÓN CUADRO 43. TIEMPOS DE RENDIMIENTOS.

Actividad	U.M.	Cantidad	Tiempo estimado (Días)
SUMINISTRO E INSTALACION DE PORCELANATO DE 50 x 50 PLANTA BAJA Y ALTA	M ²	501.03	3
RODAPIE DE 4"	ML	204.19	1
CIELO	M²	558.64	4
SUMINISTRO E INSTALACION DE CIELO DE TABLILLAS DE PVC DE 18 cm, ESTRUCTURA GALVANIZADA SUSP.	M ²	558.64	4
INSTALACIONES HIDROSANITARIAS (2 BATERIAS)	GBL	4	66
COMPRA DE ACCESORIOS HIDROSANITARIOS	C/U	2	3
INSTALACION DE AGUAS NEGRAS (tuberías de 2" y 4 ")	ML	62.60	47
TRAZO Y NIVELACION	ML	62.60	1
MOVIMIENTO DE TIERRA	GBL	3	2
SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBO PVC SANITARIO DE 4" DE 6 MTS (SDR. 41 , 100 psi)	C/U	7	2
SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBO PVC DE 2" DE 6 MTS (SDR. 41, 100 psi)	C/U	13	2
INSTALACION DE SERVICIOS SANITARIOS MODELO CADET 3 FX AMERICAN STANDARD	C/U	12	2
INSTALACION DE LAVAMANOS MODELO AQUALYN	C/U	8	2
URINARIOS MODELO ARTICO	C/U	6	2
SUMINISTRO E INSTALACION DE TAPON DE LIMPIEZA	C/U	4	1
SUMINISTRO Y CONSTRUCCION DE CAJADE DE REGISTRO SANITARIO	C/U	2	1
INSTALACION DE AGUA POTABLE	ML	98.7	41
SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE AGUA POTABLE DE 1 1/2" ø	ML	25.67	2
SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE AGUA POTABLE 2" ø	ML	48.70	2
SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE AGUA POTABLE 1" ø	ML	20.33	1
SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE AGUA POTABLE 1/2" ø	ML	4	1
SUMINISTRO E INSTALACION DE ACOMETIDA DE AGUA POTABLE	C/U	1	1

CONTINUACIÓN CUADRO 43. TIEMPOS DE RENDIMIENTOS.

Actividad	U.M.	Cantidad	Tiempo estimado (Días)
SUMINISTRO E INSTALACION DE BEBEDEROS	C/U	4	1
INSTALACION DE AGUA PLUVIAL	GBL	3	2
INSTALACION DE TUBO PVC DE 6"φ	ML	234	1
SUMINISTRO E INSTALACION DE CAJAS PLUVIALES	C/U	4	1
SUMINISTRO E INSTALACION DE CANOA, TIPO COLONIAL, COLOR BLANCO, PVC MARACA AMANCO (Incluye tapas canoa colonial, soporte interno, boquilla para bajante)	ML	32	2
SUMINISTRO E INSTALACION DE ELECTRICIDAD	GBL	13	22
INSTALACION DE ACOMETIDA ELECTRICA	GBL	1	6
SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC 1/2" ø	ML	3	6
ALAMBRE ELECTRICO THNN #12 2 LINEAS (conexión para toma corrientes, luminarias, abanicos)	ML	3	6
ALAMBRE ELECTRICO THNN #8 PARA ACOMETIDA	ML	50	6
INSTALACION DE PANEL BREAKER 18 ESPACIOS 2X90A 24E CUTTER HAMMER	C/U	1	6
INSTALACION DE TOMACORRIENTE DOBLE POLARIZADO	C/U	39	6
INSTALACION DE APAGADOR TRIPLE 10 AMP	C/U	4	6
INSTALACION DE APAGADOR DOBLE 10 AMP	C/U	12	6
INSTALACION DE APAGADORES CONMUTADOS 10 AMP	C/U	4	6
LUMINARIA DOBLE TIPO PARCHE 1X32W MARCA SILVANIA (Incluye accesorios)	C/U	10	1
LUMINARIA 2X32W TIPO PARCHE MARCA SILVANIA (Incluye accesorios)	C/U	36	1
LUMINARIA TIPO OJO DE BUEY	C/U	28	1
INSTALACION DE ABANICOS DE TECHO MARCA SANKEY O SIMLAR	C/U	24	1
PUERTAS	C/U	33	3

CONTINUACIÓN CUADRO 43. TIEMPOS DE RENDIMIENTOS.

Actividad	U.M.	Cantidad	Tiempo estimado (Días)
SUMINISTRO Y COLOCACION DE PUERTA 1 (P-1) PUERTA DE MADERA SÓLIDA DE CEDRO BRASILEÑO CON MARCO DE 10CMX4CM, CON 8 TABLILLAS MACHIMBRADAS DE 1 X2",3BISAGRAS BRONCE STANLEY DE 4"X4", PARCHE DOBLE ACCION YALE O SIMILAR, MANIJA SELLADOR Y ACABADO BARNIZ CAOBA. VENTANILLA DE POLICARBONATO	C/U	12	2
SUMINISTRO Y COLOCACION DE PUERTA 2 (P-2) PUERTA DE MADERA SÓLIDA DE CEDRO BRASILEÑO CON MARCO DE 10CMX4CM, CON 8 TABLILLAS MACHIMBRADAS DE 1 2",3 BISAGRAS BRONCE STANLEY DE 4"X4", PARCHE DOBLE ACCION YALE O SIMILAR Y MANIJA SELLADOR Y ACABADO BARNIZ	C/U	4	1
SUMINISTRO Y COLOCACION DE PUERTA 3 (P-3) PUERTA CON ESTRUCTURA / MARCO PRINCIPAL METALICO DE TUBO GALVANIZADO DE 1"X1" 1 16" CON FORRO DE LAMINA GALVANIZADA CAL. 18 EN AMBAS CARAS. BISAGRAS METALICAS TIPO YALE, HALADERAS EN EL EXERIOR Y SEGURO EN EL INTERIO (TIPO BOTON).	C/U	10	2
SUMINISTRO Y COLOCACION DE PUERTA 4 (P-4) PUERTA CON ESTRUCTURA / MARCO PRINCIPAL METALICO DE TUBO GALVANIZADO DE 1"X1" 1 16" CON FORRO DE LAMINA GALVANIZADA CAL. 18 EN AMBAS CARAS. BISAGRAS METALICAS TIPO YALE, HALADERAS EN EL EXERIOR Y SEGURO EN EL INTERIO (TIPO BOTON).	C/U	4	1
SUMINISTRO Y COLOCACION DE PUERTA 5 (P-5) PUERTA DE MADERA SÓLIDA DE CEDRO BRASILEÑO CON MARCO DE 10CMX4CM, CON 7 TABLILLAS MACHIMBRADAS DE 1 2",3 BISAGRAS BRONCE STANLEY DE 4"X4", PARCHE DOBLE ACCION YALE O SIMILAR Y MANIJA SELLADOR Y ACABADO BARNIZ CAOBA.	C/U	1	1

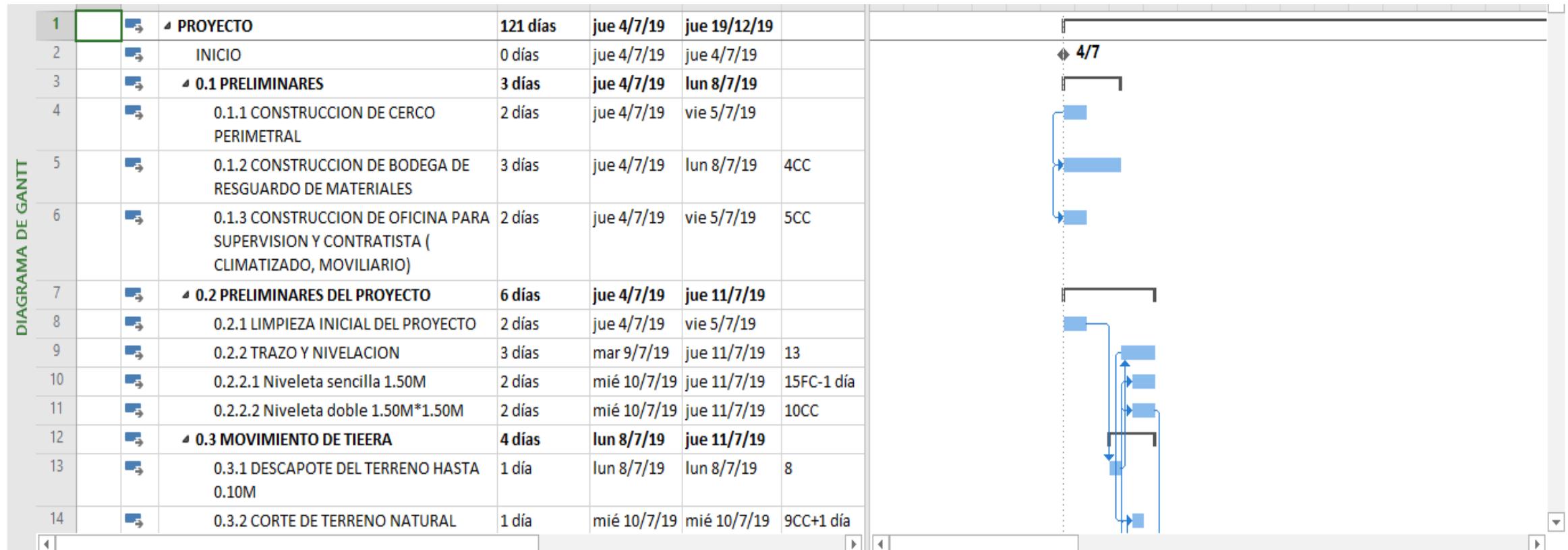
CONTINUACIÓN CUADRO 43. TIEMPOS DE RENDIMIENTOS.

Actividad	U.M.	Cantidad	Tiempo estimado (Días)
SUMINISTRO Y COLOCACION DE PUERTA 6 (P-6) PUERTA DE MADERA SÓLIDA DE CEDRO BRASILEÑO CON MARCO DE 10CMX4CM, CON 7 TABLILLAS MACHIMBRADAS DE 1 2",3 BISAGRAS BRONCE STANLEY DE 4"X4", PARCHE DOBLE ACCION YALE O SIMILAR Y MANIJA SELLADOR Y ACABADO BARNIZ CAOBA.	C/U	2	1
VENTANAS	C/U	42	1
VENTANA V-3 VENTANA METALICA CON MARCO DE TUBO NEGRO RECTANGULAR CHA. 16 DE 1"x3" Y CELOCIAS DE 3"X1 16" @10CM. DOS MANOS DE PINTURA ANTICORROSIVA Y 2 MANOS DE PINTURA DE ACEITE	C/U	6	1
VENTANA V-4 VENTANA METALICA CON MARCO DE TUBO NEGRO RECTANGULAR CHA. 16 DE 1"x3" Y CELOCIAS DE 3"X1 16" @10CM. DOS MANOS DE PINTURA ANTICORROSIVA Y 2 MANOS DE PINTURA DE ACEITE	C/U	32	1
VENTANA V-5 VENTANA METALICA CON MARCO DE TUBO NEGRO RECTANGULAR CHA. 16 DE 1"x3" Y CELOCIAS DE 3"X1 16" @10CM. DOS MANOS DE PINTURA ANTICORROSIVA Y 2 MANOS DE PINTURA DE ACEITE	C/U	4	1
PINTURA	M2	622.98	3
SUMINISTRO Y COLOCACION DE PINTURA	M2	622.98	3
LIMPIEZA FINAL Y ENTREGA	GBL	1	1
LIMPIEZA FINAL Y ENTREGA	GBL	1	1

➤ **PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES**

Los siguientes diagramas Gantt reflejan la duración de cada actividad partiendo de una fecha definida (4 de julio de 2019) y desarrollarse en un total de 121 días calendarios, así como las actividades críticas y holguras del proyecto.

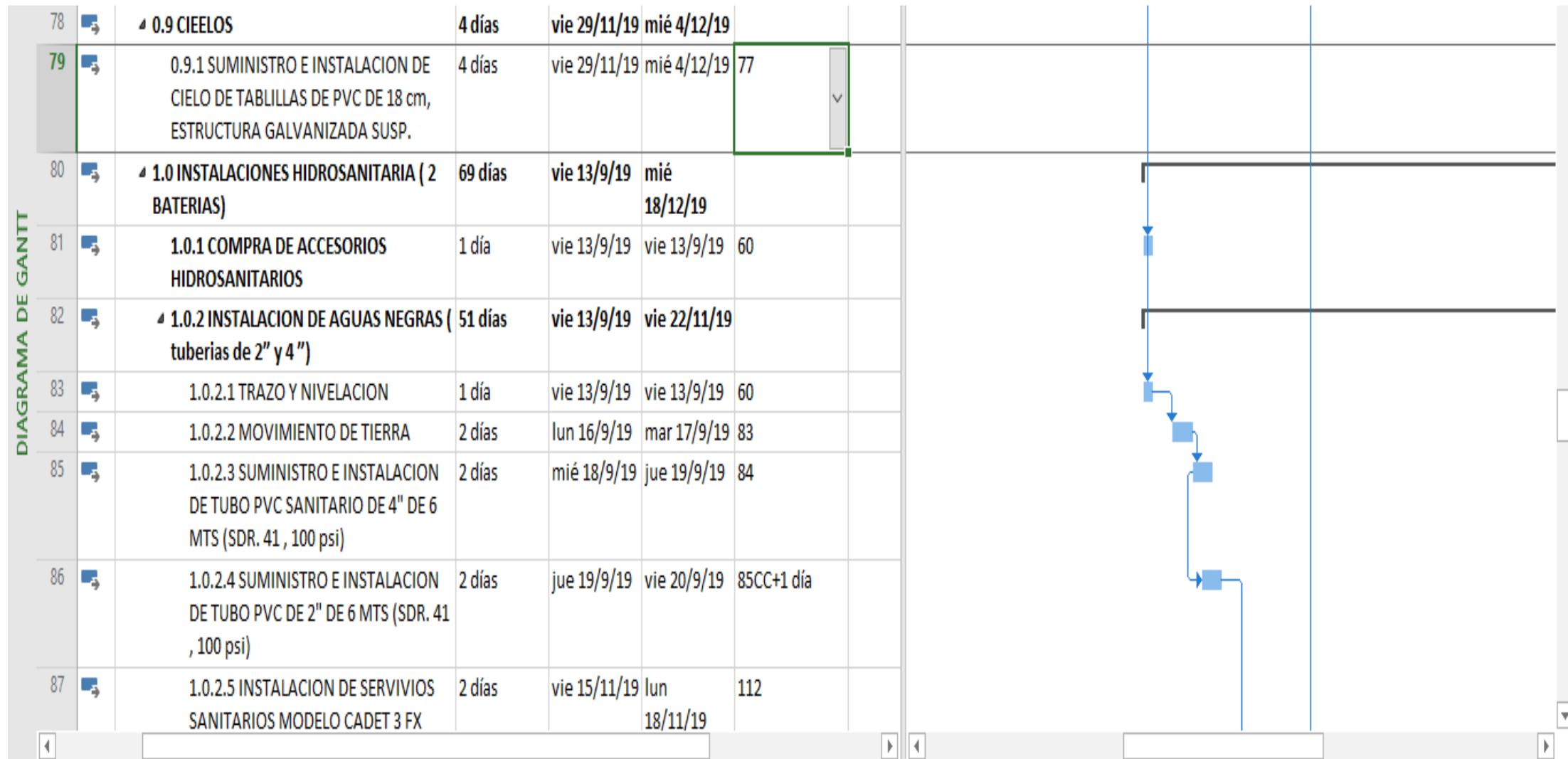
FIGURA 40. PROGRAMACIÓN DEL PROYECTO.



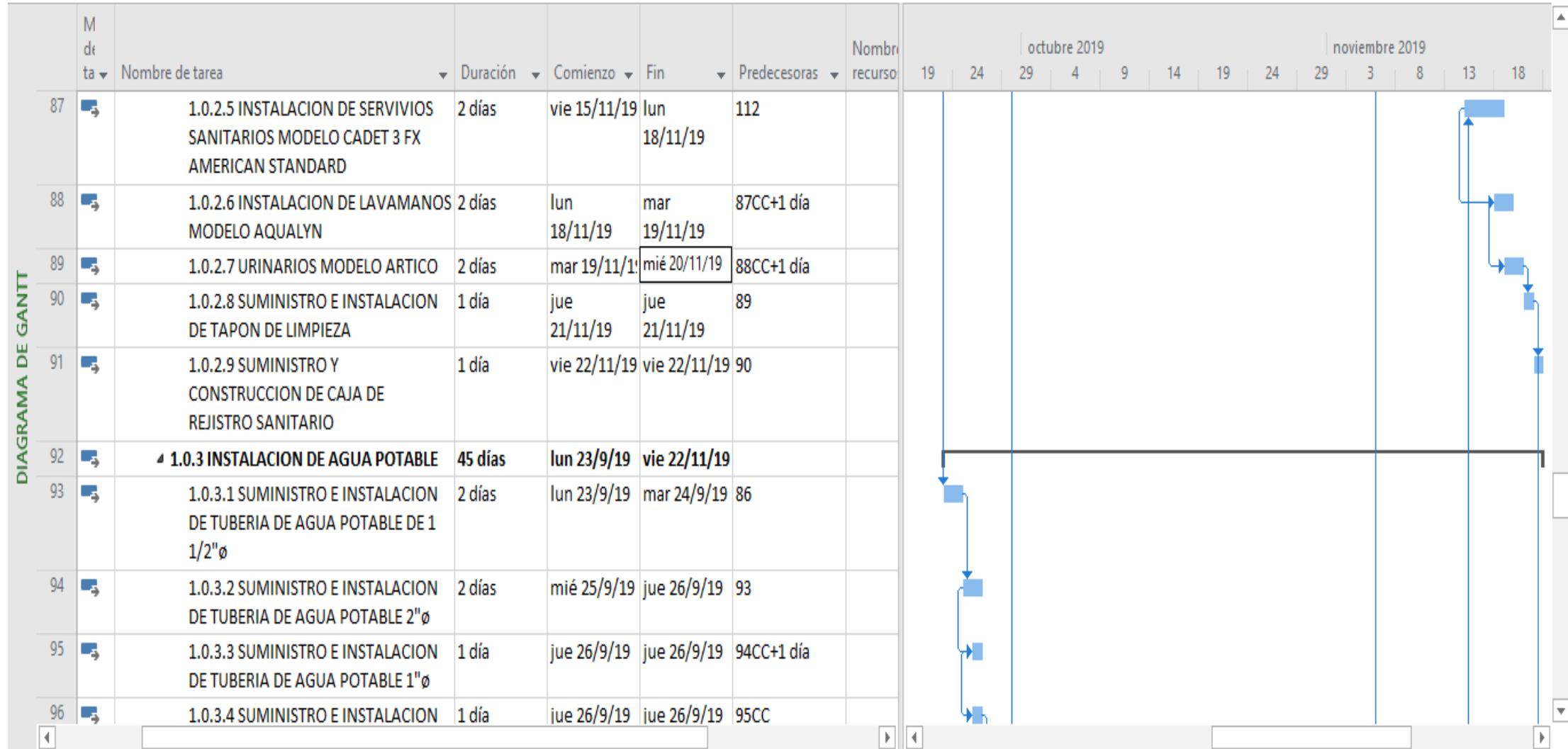
CONTINUACIÓN FIGURA 40. PROGRAMACIÓN DEL PROYECTO.



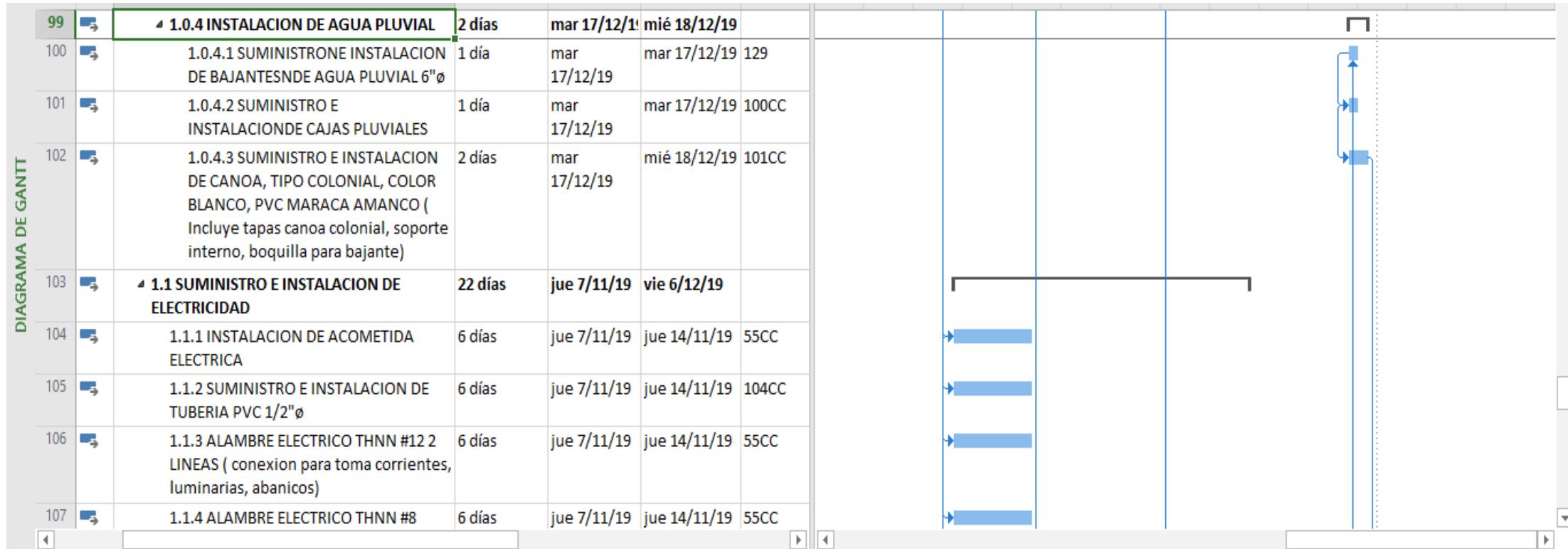
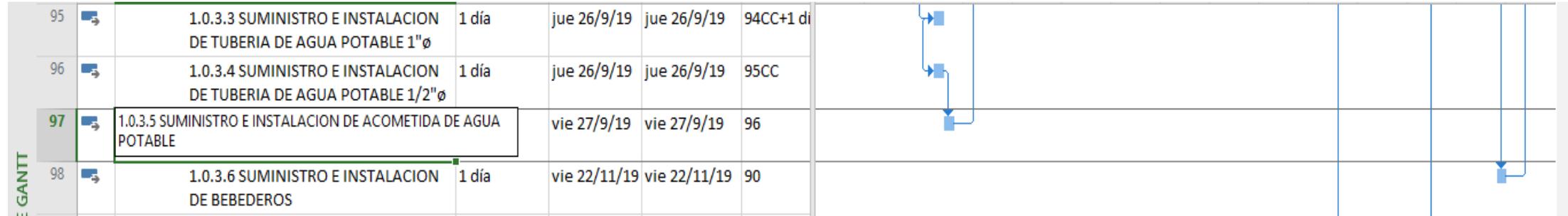
CONTINUACIÓN FIGURA 40. PROGRAMACIÓN DEL PROYECTO.



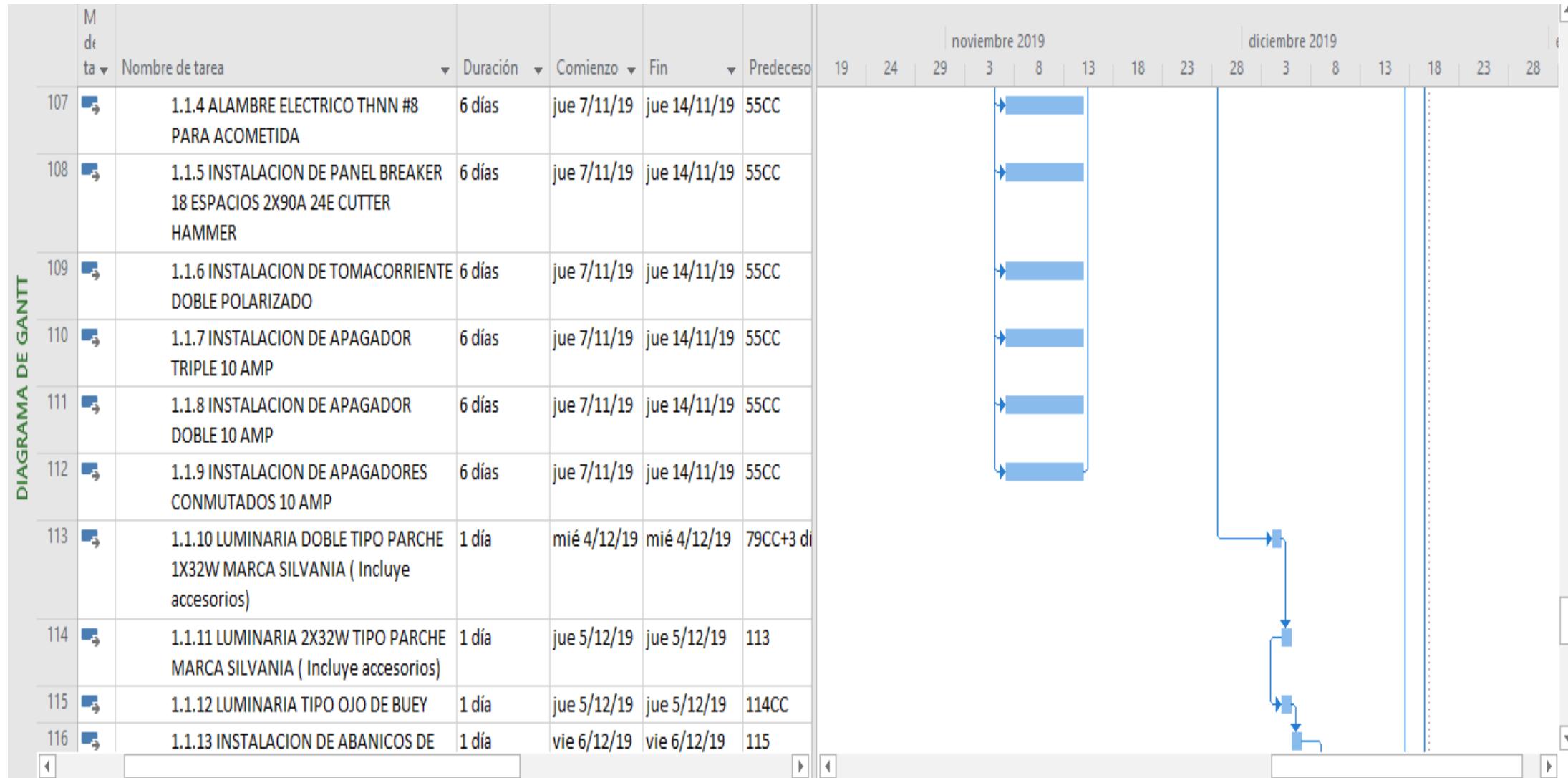
CONTINUACIÓN FIGURA 40. PROGRAMACIÓN DEL PROYECTO.



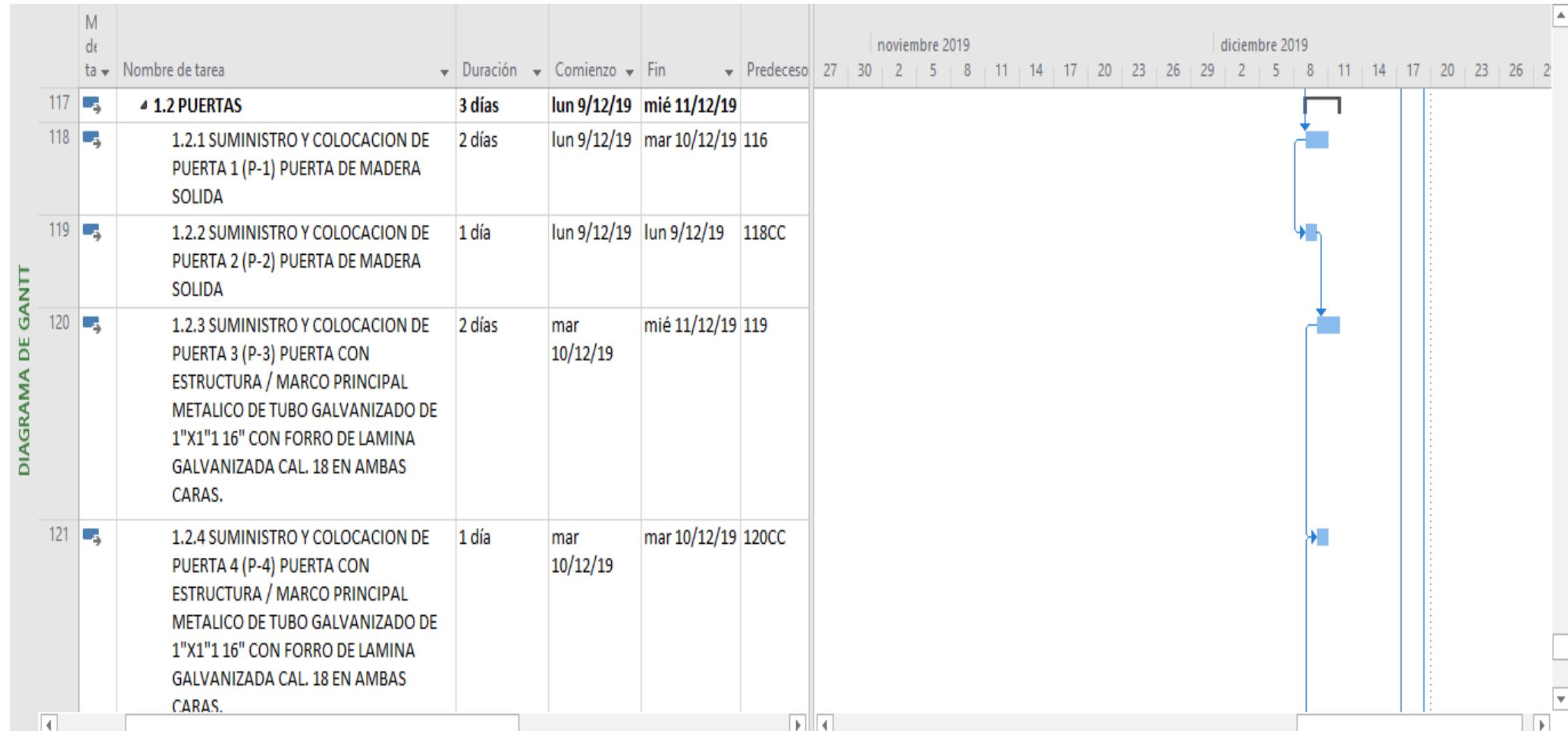
CONTINUACIÓN FIGURA 40. PROGRAMACIÓN DEL PROYECTO.



CONTINUACIÓN FIGURA 40. PROGRAMACIÓN DEL PROYECTO.



CONTINUACIÓN FIGURA 40. PROGRAMACIÓN DEL PROYECTO.



CAPÍTULO V
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

➤ CONCLUSIONES

Se logró estimar las cantidades de obras, así como sus materiales, para cada sub-etapas del proyecto lo cual nos permitió calcular los costos de cada una de estas.

Una vez obtenidos los costos directos de mano de obra, materiales y equipos a utilizar de manera generalizada para todo el proyecto se obtuvo una cantidad total de C\$ 5,949,019.98 (Cinco Millones, novecientos cuarenta y nueve mil, diecinueve con 98/100 Córdoba), con un valor de costos indirectos del 5% del monto de costos directos totalizando una cantidad de C\$ 297,451 (Doscientos noventa y siete mil, cuatrocientos cincuenta y uno Córdoba). Como utilidad tenemos el 6% de la sumatoria de los costos directos más costos indirectos, con un valor de C\$374,788.26 (Trescientos setenta y cuatro mil, setecientos ochenta y ocho con 26/100 Córdoba).

Como Sub-Total de estos costos se tuvo una cantidad de C\$ 6, 621,259.24 (Seis Millones, seiscientos veinte y uno mil, doscientos cincuenta y nueve con 24/100 Córdoba) cantidad que equivale a la sumatoria de las cuatro anteriores. Una vez obtenido este valor se extrae el valor del Impuesto, que equivale al 1%, obteniendo una cantidad de C\$ 66,212.59 (Sesenta y seis mil, doscientos doce con 59/100 Córdoba) y el Impuesto sobre el Valor Agregado (IVA), equivalente al 15%, siendo este un monto de C\$ 993,188.88 (Novecientos noventa y tres mil, ciento ochenta y ocho con 88/100 Córdoba). Sabiendo todo esto, se determinó que el proyecto Colegio Bautista de Managua tendrá un costo total de C\$ 7, 680,660.71 (Siete Millones, seiscientos ochenta mil, seiscientos sesenta con 71/100 Córdoba).

Una vez obtenidas la secuencia con que se ejecutaron las actividades y determinado el tiempo de duración de estas, se procedió a montarlas en el programa MS Project para la obtención de la ruta crítica, logrando así tener mayor control en el proceso de ejecución dando importancia a las actividades críticas. Se determinaron los tiempos de ejecución de las sub-etapas del proyecto, dando como resultado una duración del proyecto total de 121 días calendarios.

➤ RECOMENDACIONES

Al momento de hacer el presupuesto revisar detalladamente los planos para verificar que todas las especialidades coincidan entre ellas y no halla contradicciones entre ellas.

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

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

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

Como recomendación general, respecto al procedimiento constructivo, es esencial disponer del cumplimiento estricto de las normas de higiene y seguridad en la construcción.

➤ REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

Bender R. (1976) “Una Visión de la construcción industrializada. Tecnología y arquitectura”. Editorial Gustavo Gilli, Barcelona.

Beltrán Razura Álvaro, Costos y presupuestos, enero 2012.

Caviglia Jorge C., Análisis de Costos y Presupuestos de Obras.

Documento de Idoneidad Técnica del sistema portante EMMEDUE “Instituto Eduardo Torroja”, Madrid, España.

Memoria técnica sistema constructivo M2. Tecnología M2. Sistema de construcción sismo resistente y aislante acústico y térmico.

Ministerio y asentamientos humanos (MINVAH), Reglamento Nacional de la Construcción, mayo 1993.

Ministerio de Transporte e Infraestructura MTI (2007). “Reglamento Nacional de Construcción (RNC-07)”.

Msc. Julio Maltez Montiel, Gary Torres Martínez (2011). “Manual técnico sistema constructivo EMMEDUE”. Managua, Nicaragua.

Plazola, Normas y Costos de Construcción Tomo I, Limusa 1990, México, 8va Edición.

Torres Villacencio Denia, Ayudas de diseño para sistemas portantes EMMEDUE de paneles de hormigón armado con núcleo de E.P.S. abril 2013.

Varela Alonso, Leopoldo, Costos de construcción y edificaciones conceptos avanzados, Edición octubre de 2008 “810”

Vides Armando Jobar, Anál

ANEXOS

FIGURA 41. MATERIAL PARA CIELO RASO Y PAREDES LIVIANAS.

CONSUMO DE MATERIALES PARA CALCULOS ESTIMATIVOS POR METRO CUADRADO EN CIELO RASO PLANO			CONSUMO DE MATERIALES PARA CALCULOS ESTIMATIVOS POR METRO CUADRADO EN MURO DE DOBLE CARA		
DETALLE	MEDIDA	FACTOR	DETALLE	MEDIDA	FACTOR
LAMINA DRYWALL	1.22X2.44	0.34	LAMINA DRYWALL	1.22X2.44	0.69
ANGULO	2.44 M	0.42	PARAL	2.44 M	0.76
OMEGA	2.44 M	0.81	CANAL	2.44 M	0.34
VIGUETA	2.44 M	0.56	TORNILLO LARGO	6 X 1"	23
TORNILLO LARGO	6 X 1"	8.6	TORNILLO CORTO	7 X 7/16"	2.8
TORNILLO CORTO	7 X 7/16"	11.5	CHAZO PUNTILLA	UNIDAD	2
CHAZO PUNTILLA	UNIDAD	1.64	MASILLA	CUÑETE	0.1
MASILLA	CUÑETE	0.05	CINTA MALLA		
CINTA MALLA			ADHESIVA	90 MTS	0.016
ADHESIVA	90 MTS	0.008	LIJA	PLIEGO	0.12
LIJA	PLIEGO	0.06	PINTURA BLANCA TIPO 2	GALON	0.1
PINTURA BLANCA TIPO 2	GALON	0.05			

MULTIPLICAR FACTOR POR METROS CUADRADOS REQUERIDOS

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

MULTIPLICAR FACTOR POR METROS CUADRADOS REQUERIDOS

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

FIGURA 42. DOSIFICACIÓN DE CONCRETO.

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

FIGURA 43. DOSIFICACIÓN DE MORTERO.

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

FIGURA 44. PORCENTAJES DE DESPERDICIO.

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

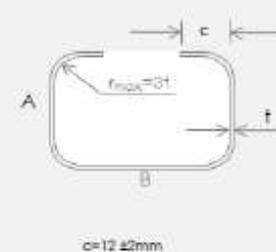
Lo cuál hace que estos porcentajes no sean considerados como una norma ya que cada empresa maneja sus propios porcentajes. A continuación se presentan porcentajes empleados a algunas mezclas y materiales:

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

PESOS DE ELEMENTOS METÁLICOS

FIGURA 45. PESOS DE PERLINES.

Dimensiones, Espesores y Pesos										Referencias
Dimensiones Exteriores (A x B)		Espesor (t)		Peso			Piezas por Paquete	Kgs por Paquete		
mm ⁽¹⁾	plg ⁽²⁾	mm	Kg/m	Lb/plg	Kg/Flecha	Lb/Flecha				
38 x 76	1-1/2 x 3	1.10	1.34	0.90	8.03	17.70	120	963.29		
38 x 76	1-1/2 x 3	1.20	1.46	0.98	8.76	19.31	120	1050.87		
38 x 76	1-1/2 x 3	1.35	1.64	1.10	9.85		120	1182.22		
38 x 76	1-1/2 x 3	1.50	1.82	1.23	10.95	24.13	120	1313.98		
38 x 76	1-1/2 x 3	2.38	2.89	1.95	17.37	38.29	120	2084.22		
38 x 76	1-1/2 x 3	3.17	3.86	2.59	23.13	51.00	120	2776.04		
50 x 70	2 x 3	1.20	1.45	1.11	9.91	21.84	112	1109.44		
50 x 70	2 x 3	1.50	2.06	1.39	12.38	27.30	112	1386.80		
50 x 100	2 x 4	1.10	1.78	1.19	10.66	23.90	80	852.75		
50 x 100	2 x 4	1.20	1.94	1.30	11.63	25.64	80	930.27		
50 x 100	2 x 4	1.35	2.18	1.47	13.08	28.84	80	1046.56		
50 x 100	2 x 4	1.50	2.42	1.63	14.54	32.05	80	1162.84		
50 x 100	2 x 4	2.00	3.23	2.17	19.38	42.73	80	1550.46		
50 x 100	2 x 4	2.27	3.57	2.46	22.00	48.49	80	1759.77		
50 x 100	2 x 4	2.38	3.84	2.58	23.06	50.84	80	1845.04		
50 x 100	2 x 4	3.00	4.85	3.26	29.07	64.09	80	2325.68		
50 x 100	2 x 4	3.17	5.12	3.44	30.72	67.72	80	2457.47		
50 x 100	2 x 4	4.50	7.27	4.88	43.61	96.14	80	3488.53		
50 x 125	2 x 5	1.35	2.46	1.66	14.78	32.98	64	945.78		
50 x 125	2 x 5	1.50	2.74	1.84	16.42	36.20	64	1050.87		
50 x 125	2 x 5	2.27	4.14	2.78	24.85	54.78	64	1590.31		
50 x 125	2 x 5	2.38	4.34	2.92	26.05	57.44	64	1667.37		
50 x 125	2 x 5	3.00	5.47	3.68	32.84	72.40	64	2101.73		
50 x 125	2 x 5	3.17	5.78	3.89	34.70	76.90	64	2220.83		
50 x 125	2 x 5	4.50	8.30	5.98	49.80	109.78	64	3187.05		
50 x 150	2 x 6	1.35	2.73	1.84	16.39	36.14	48	786.86		
50 x 150	2 x 6	1.50	3.04	2.04	18.21	40.16	48	874.29		
50 x 150	2 x 6	2.00	4.05	2.72	24.29	53.54	48	1165.71		
50 x 150	2 x 6	2.27	4.59	3.09	27.56	60.77	48	1323.09		
50 x 150	2 x 6	2.38	4.82	3.24	28.90	63.71	48	1387.20		
50 x 150	2 x 6	3.00	6.07	4.08	36.43	80.31	48	1748.57		
50 x 150	2 x 6	3.17	6.42	4.31	38.49	84.86	48	1847.66		
50 x 150	2 x 6	4.50	9.11	6.12	54.64	120.47	48	2622.86		
50 x 175	2 x 7	1.50	3.35	2.25	20.10	44.31	48	964.73		
50 x 175	2 x 7	2.00	4.47	3.00	26.80	59.06	48	1286.30		
50 x 175	2 x 7	2.27	5.07	3.41	30.42	67.05	48	1459.96		
50 x 175	2 x 7	2.38	5.31	3.57	31.89	70.30	48	1530.70		
50 x 175	2 x 7	3.00	6.70	4.50	40.20	88.62	48	1929.46		
50 x 175	2 x 7	3.17	7.08	4.76	42.47	93.64	48	2038.79		
50 x 175	2 x 7	4.50	10.05	6.75	60.30	132.93	48	2894.19		
50 x 200	2 x 8	1.50	3.66	2.46	21.98	48.46	32	703.45		
50 x 200	2 x 8	2.00	4.89	3.28	29.31	64.62	32	937.93		
50 x 200	2 x 8	2.27	5.54	3.73	33.27	73.34	32	1044.55		
50 x 200	2 x 8	2.38	5.81	3.91	34.88	76.89	32	1116.14		
50 x 200	2 x 8	3.00	7.33	4.92	43.97	96.93	32	1406.90		
50 x 200	2 x 8	3.17	7.74	5.20	46.46	102.42	32	1486.62		
50 x 200	2 x 8	4.50	10.99	7.39	65.95	145.39	32	2110.34		
50 x 250	2 x 10	2.38	6.81	4.58	40.86	90.08	32	1307.48		
50 x 250	2 x 10	3.17	9.07	6.09	54.42	119.98	32	1741.47		



$c = 12 \pm 0.2 \text{ mm}$

Propiedades Químicas
 Carbono: 0.18% max
 Silicio: 0.35% max
 Manganeso: 0.60% max
 Fósforo: 0.040% max
 Azufre: 0.040% max

Propiedades Mecánicas
 Resistencia a la Tracción: 400 Mpa (min)
 Límite de Fluencia: 250 Mpa (min)

FIGURA 47. TABLA DE ÁNGULOS

ÁNGULOS DE LADOS IGUALES						
MEDIDA ESTÁNDAR		PESO		ÁREA		
puig	mm	kg/m	pza 6.1 m	cm ²		
1/8"	3/4"	3.18	19.05	0.88	5.368	1.11
1"		25.4	1.19	7.259		1.52
1 1/4"		31.75	1.5	9.15		1.93
1 1/2"		38.1	1.83	11.63		2.34
1 3/4"		44.45	2.14	13.054		2.74
2"		50.8	2.46	15.006		3.1
3/16"	1"	4.76	25.4	1.73	10.553	2.21
1 1/4"		31.75	2.2	13.42		2.79
1 1/2"		38.1	2.68	16.348		3.43
1 3/4"		44.45	3.15	19.215		4.03
2"		50.8	3.63	22.143		4.61
2 1/2"		63.5	4.61	28.121		5.81
3"		76.2	5.52	33.672		7.03
3 1/2"		88.9	6.55	39.955		8.36
1/4"	1"	6.35	25.4	2.22	13.542	2.8
1 1/4"		31.75	2.86	17.446		3.72
1 1/2"		38.1	3.48	21.228		4.4
1 3/4"		44.45	4.12	25.132		5.2
2"		50.8	4.75	28.975		6.06
2 1/2"		63.5	6.1	37.21		7.68
3"		76.2	7.29	44.469		9.29
3 1/2"		88.9	8.63	52.643		10.9
4"		101.6	9.82	59.902		12.52

ÁNGULOS DE LADOS DESIGUALES						
DIMENSIONES D X B		PESO		ÁREA		
puig	mm	kg/m	lb/pie	cm ²		
6 X 4 X 5/16	152.4 X 101.6 X 7.9	15.33	10.30			
6 X 4 X 3/8	152.4 X 101.6 X 9.5	18.30	12.30			
6 X 4 X 1/2	152.4 X 101.6 X 12.7	24.31	16.20			
6 X 4 X 5/8	152.4 X 101.6 X 15.9	29.76	20.00			
6 X 4 X 3/4	152.4 X 101.6 X 19	35.32	23.60			

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

OBSERVACIÓN:
 1) El peso es de acuerdo a lo establecido en la norma ASTM-A-6.
 2) El acero es de acuerdo a las normas ASTM-A-36 y Dual ASTM-A-36 / A-572 (c)0 con las siguientes propiedades mecánicas.
 OBSERVACIÓN:
 (Tomar esto como referencia) El peso está calculado con mediciones nominales normales y considerando que un metro cúbico de acero roldado tiene un peso de 7,850 kg.

FIGURA 46. TABLA DE TUBOS CUADRADOS

Dimensiones, Espesores y Pesos										
Dimensiones Externas (A x B)		Espesor (t)		Peso			Piezas por Paquete		Kgs por Paquete	Referencias
mm (1)	plg (2)	mm	kg/m	lb/pie	kg/Pieza	lb/Pieza				
13 x 13	1/2 x 1/2	1.20	0.48	0.32	2.87	6.33	180	516.82		
19 x 19	3/4 x 3/4	1.20	0.68	0.46	4.08	8.99	180	733.68		
19 x 19	3/4 x 3/4	1.50	0.85	0.57	5.10	11.24	180	917.35		
19 x 19	3/4 x 3/4	1.80	1.02	0.68	6.12	13.48	180	1100.82		
25 x 25	1 x 1	1.20	0.89	0.60	5.37	11.84	100	536.92		
25 x 25	1 x 1	1.50	1.11	0.75	6.68	14.74	100	668.45		
25 x 25	1 x 1	1.80	1.33	0.90	8.00	17.64	100	799.99		
32 x 32	1-1/4 x 1-1/4	1.20	1.15	0.77	6.89	15.19	100	689.09		
32 x 32	1-1/4 x 1-1/4	1.50	1.44	0.96	8.61	18.99	100	861.36		
32 x 32	1-1/4 x 1-1/4	1.80	1.69	1.13	10.12	22.31	100	1012.10		
32 x 32	1-1/4 x 1-1/4	2.00	1.87	1.26	11.25	24.79	100	1124.56		
38 x 38	1-1/2 x 1-1/2	1.20	1.39	0.93	8.33	18.36	100	832.65		
38 x 38	1-1/2 x 1-1/2	1.50	1.73	1.17	10.41	22.95	100	1040.82		
38 x 38	1-1/2 x 1-1/2	1.80	2.06	1.39	12.38	27.30	100	1238.21		
38 x 38	1-1/2 x 1-1/2	2.00	2.29	1.54	13.76	30.33	100	1375.79		
38 x 38	1-1/2 x 1-1/2	2.38	2.73	1.83	16.37	36.09	100	1637.19		
50 x 50	2 x 2	1.20	1.87	1.25	11.20	24.69	100	1119.77		
50 x 50	2 x 2	1.50	2.33	1.57	14.00	30.86	100	1399.72		
50 x 50	2 x 2	1.80	2.78	1.87	16.69	36.79	100	1668.89		
50 x 50	2 x 2	2.00	3.09	2.08	18.54	40.88	100	1854.33		
50 x 50	2 x 2	2.38	3.65	2.46	21.92	48.33	100	2192.41		
50 x 50	2 x 2	3.17	4.80	3.23	28.82	63.54	100	2882.22		
71 x 71	3 x 3	1.20	2.61	1.75	15.65	34.50	42	657.22		
71 x 71	3 x 3	1.50	3.26	2.19	19.56	43.12	42	821.53		
71 x 71	3 x 3	1.80	3.89	2.62	23.36	51.51	42	981.31		
71 x 71	3 x 3	2.38	5.13	3.44	30.75	67.79	42	1291.53		
71 x 71	3 x 3	3.17	6.79	4.57	40.77	89.86	42	1712.27		
92 x 92	4 x 4	1.50	4.29	2.88	25.75	56.77	25	643.78		
92 x 92	4 x 4	1.80	5.11	3.44	30.69	67.65	25	767.15		
92 x 92	4 x 4	2.38	6.71	4.51	40.29	88.82	25	1007.23		
92 x 92	4 x 4	3.17	8.82	5.92	52.90	116.83	25	1322.60		

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

TABLAS DE RENDIMIENTO DEL FISE.

FIGURA 48. RENDIMIENTO DEL ARMADO DE ACERO.

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

FIGURA 49. RENDIMIENTO DE LA FORMAleta.

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

FIGURA 50. RENDIMIENTO DE CONCRETO.

407010	FUNDIR ZAPATAS: Especificación: Fundir zapatas o bases de cualquier tipo de acuerdo a los tamaños siguientes:						
4071011	Fundir zapata menor de 0,10 M3	c/u	0.59	1.70	13.60	1 ay	131,29/m3
4071012	Fundir zapata mayores de 0,10 M3	M3	5.35	0.187	1.50	1 ay	1,193,58
4071020	FUNDIR VIGAS ASISMICAS O ZAPATA CORRIDA: Especificación: Fundir vigas asismicas o zapatas corridas con secciones transversales de:						
4071021	Fundir viga asimica de hasta 20x20 cm.	ML	0.26	3.806	30.45	1 ay	58.64
4071022	Fundir viga asimica de hasta 30x30 cm.	ML	0.443	2.259	18.07	1 ay	98.80
4071023	Fundir viga asimica de hasta 30x30 cm.	M3	4.54	0.22	1.76	1 ay	

TABLA DE PESO DE VARILLAS.

FIGURA 51. PESO DE VARILLA CORRUGADA POR METRO.

Características técnicas

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

CUADRO 44. TABLA DE LOS ALCANCES UNITARIOS.

TABLA DE PRESUPUESTO DETALLADO DE LA OBRA CON SUS ETAPAS Y SUB-ETAPAS														
PROYECTO: COSTRUCCIÓN DE UN PABELLÓN DE DOS PLANTAS DE PRIMARIA DEL COLEGIO BAUTISTA.														
Etapa/Sub-Etapa	Actividad	U.M.	Cantidad	Materiales		M.O.C		SUB-CONTRATO	Transporte		Maquinaria		Costo Unitario Total C\$	Costo Total C\$
				Prog.	C. Unit	C. Total	C. Unit		C. Total	C. Unit	C. Total	C. Unit		
0.1	PRELIMINARES	GBL	3	C\$ -	C\$143,345.11	C\$5,183.48	C\$15,550.43	C\$ -	C\$4778,17	C\$14.334,51	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$173.230,05
0.1.1	CONSTRUCCIÓN DE CERCO PERIMETRAL (CUARTONES 2"X 4" Y LAMINA DE ZINC ONDULADO CAL 28)	ML	11.67	C\$521.67	C\$61,384.91	C\$18.70	C\$2.200,43	C\$ -	C\$0,10	C\$6.138,49	C\$ -	C\$ -	C\$592,54	C\$69.723,83
0.1.2	CONSTRUCCIÓN DE BODEGA DE RESGUARDO DE MATERIALES	M ²	80	C\$405.69	C\$32,455.20	C\$120.0	C\$9.600,00	C\$ -	C\$0,10	C\$3.245,52	C\$ -	C\$ -	C\$566,26	C\$45.300,72
0.1.3	CONSTRUCCION DE OFICINA PARA SUPERVISIÓN Y CONTRATISTA (CLIMATIZADO, MOVILIARIO)	M ²	12.5	C\$3,960.40	C\$49,505.00	C\$300.0	C\$3.750,00	C\$ -	C\$0,10	C\$4.950,50	C\$ -	C\$ -	C\$4.656,44	C\$58.205,50
0.2	PRELIMINARES DE OBRA	M²	1,639.18	C\$ -	C\$3,930.0	C\$ -	C\$19.691,80	C\$ -	C\$ -	C\$393,00	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$24.014,80
0.2.1	LIMPIEZA INICIAL DEL PROYECTO	M ²	1,639.18	C\$ -	C\$ -	C\$5.00	C\$8.195,90	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$5,00	C\$8.195,90
0.2.2	TRAZO Y NIVELACIÓN	M ²	1,639.18	C\$2.40	C\$3,930.0	C\$5.00	C\$8.195,90	C\$ -	C\$0,10	C\$393,00	C\$ -	C\$ -	C\$7,64	C\$12.518,90
0.2.2.1	Niveleta sencilla 1.50M	und	15	C\$87.33	C\$1,310.0	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$0,10	C\$131,00	C\$ -	C\$ -	C\$87,33	C\$1.310,00
0.2.2.2	Niveleta doble 1.50M*1.50M	und	8	C\$327.50	C\$2,620.0	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$0,10	C\$262,00	C\$ -	C\$ -	C\$327,50	C\$2.620,00
0.2.2.3	Alquiler de estación total	DIA	1	C\$ -	C\$ -	C\$3,300.00	C\$3.300,00	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$3.300,00	C\$3.300,00
0.3	MOVIMIENTO DE TIERRA	GBL	491.75	C\$ -	C\$63,928.04	C\$ -	C\$4.950,00	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$149.163,16	C\$ -	C\$218.041,20
0.3.1	DESCAPOTE DEL TERRENO HASTA 0.10M	M ³	163.92	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$31,17	C\$5.108,78	C\$31,17	C\$5.108,78
0.3.2	CORTE DE TERRENO NATURAL HASTA 0.30M	M ³	491.75	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$31,17	C\$15.326,34	C\$31,17	C\$15.326,34
0.3.3	DESALOJO DEL MATERIAL DE DESPERDICIO	M ³	532.73	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$76,59	C\$40.800,00	C\$76,59	C\$40.800,00
0.3.4	COMPRA DE MATERIAL SELECTO	M ³	319.64	C\$200.00	C\$63,928.04	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$275,08	C\$87.928,04	C\$475,08	C\$151.856,08
0.3.5	PRUEBAS DE COMPACTACION EN TERRAZA	C/U	6	C\$ -	C\$ -	C\$825,00	C\$4.950,00	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$825,00	C\$4.950,00

CONTINUACIÓN CUADRO 44. TABLA DE LOS ALCANCES UNITARIOS.

TABLA DE PRESUPUESTO DETALLADO DE LA OBRA CON SUS ETAPAS Y SUB-ETAPAS														
PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE UN PABELLÓN DE DOS PLANTAS DE PRIMARIA DEL COLEGIO BAUTISTA.														
Etapa/Sub-Etapa	Actividad	U.M.	Cantidad	Materiales		M.O.C		SUB-CONTRATO	Transporte		Maquinaria		Costo Unitario Total C\$	Costo Total C\$
				C. Unit	C. Total	C. Unit	C. Total		C. Unit	C. Total	C. Unit	C. Total		
0.4	FUNDACIONES	GBL	4	C\$ -	C\$228.754,02	C\$ -	C\$168.385,67	C\$ -	C\$ -	C\$22.875,40	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$420.015,10
0.4.1	CONSTRUCCION DE ZAPATA Y PESTAL (Z-1, Z-2) ;(PD-1, PD-2)	C/U	20	C\$ -	C\$189.254,30	C\$ -	C\$133.270,95	C\$ -	C\$ -	C\$18.925,43	C\$ -	C\$ -	C\$17.072,53	C\$341.450,68
0.4.1.1	Excavación estructural para fundaciones (Incluye zapatas y viga asísmica)	M ³	229,38	C\$ -	C\$ -	C\$200,00	C\$45.875,60	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$200,00	C\$45.875,60
0.4.1.2	Mejoramiento de suelo (dosificación del suelo-cemento, Proporción 1:12 de 800 PSI)	M ³	44,90	C\$962,18	C\$43.200,00	C\$150,00	C\$6.734,70	C\$ -	C\$0,10	C\$4.320,00	C\$ -	C\$ -	C\$1.208,40	C\$54.254,70
0.4.1.3	Acero de refuerzo parrilla (varilla de acero 1/2") Z-1	KGS	664,25	C\$16,00	C\$10.628,07	C\$16,00	C\$10.628,07	C\$ -	C\$0,10	C\$1.062,81	C\$ -	C\$ -	C\$33,60	C\$22.318,95
0.4.1.4	Acero de refuerzo Pedestal (varilla de acero 7/8") PD-2	KGS	67,27	C\$16,00	C\$1.076,29	C\$16,00	C\$1.076,29	C\$ -	C\$0,10	C\$107,63	C\$ -	C\$ -	C\$33,60	C\$2.260,21
0.4.1.5	Acero de refuerzo Pedestal (varilla de acero 3/4") PD-1	KGS	669,14	C\$16,00	C\$10.706,26	C\$16,00	C\$10.706,26	C\$ -	C\$0,10	C\$1.070,63	C\$ -	C\$ -	C\$33,60	C\$22.483,16
0.4.1.6	Acero de refuerzo Pedestal (varilla de acero 1/2") PD-1	KGS	98,98	C\$16,00	C\$1.583,63	C\$16,00	C\$1.583,63	C\$ -	C\$0,10	C\$158,36	C\$ -	C\$ -	C\$33,60	C\$3.325,63
0.4.1.7	Acero de refuerzo para pedestal (estribos varilla de acero 3/8") PD-1, PD-2	KGS	403,56	C\$16,00	C\$6.457,04	C\$16,00	C\$6.457,04	C\$ -	C\$0,10	C\$645,70	C\$ -	C\$ -	C\$33,60	C\$13.559,78
0.4.1.8	Concreto estructural para fundaciones (Z-1; P-1), (Z-2; P-2)	M ³	21,08	C\$4.179,36	C\$88.080,00	C\$600,00	C\$12.645,00	C\$ -	C\$0,10	C\$8.808,00	C\$ -	C\$ -	C\$5.197,30	C\$ 109.533,00
0.4.1.9	Construcción de formaleta	M ²	99,78	C\$275,83	C\$27.523,00	C\$150,00	C\$14.967,60	C\$ -	C\$0,10	C\$2.752,30	C\$ -	C\$ -	C\$453,41	C\$45.242,90
0.4.1.10	Relleno y compactación manual	M ³	150,65	C\$ -	C\$ -	C\$150,00	C\$22.596,75	C\$ -	C\$0,10	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$150,00	C\$22.596,75
0.4.2	CONSTRUCCION DE VIGA ASISMICA (VA-01 y VA-02)	ML	136	C\$ -	C\$39.499,72	C\$ -	C\$35.114,72	C\$ -	C\$ -	C\$3.949,97	C\$ -	C\$ -	C\$577,68	C\$78.564,42
0.4.2.1	Acero de refuerzo (varilla de acero 1/2") VA-01; VA-02	KGS	799,40	C\$16,00	C\$12.790,38	C\$16,00	C\$12.790,38	C\$ -	C\$0,10	C\$1.279,04	C\$ -	C\$ -	C\$37,34	C\$26.859,79
0.4.2.2	Acero de refuerzo (estribos varilla de acero 1/4")	KGS	410,52	C\$16,00	C\$6.568,35	C\$16,00	C\$6.568,35	C\$ -	C\$0,10	C\$656,83	C\$ -	C\$ -	C\$37,34	C\$13.793,52
0.4.2.3	Concreto estructural para viga asísmica (VA-01)	M ³	7,32	C\$ 462,30	C\$3.384,00	C\$600,00	C\$4.392,00	C\$ -	C\$0,10	C\$338,40	C\$ -	C\$ -	C\$4.647,60	C\$8.114,40
0.4.2.4	Construcción de formaleta	M ²	65,28	C\$256,69	C\$16.757,00	C\$150,00	C\$9.792,00	C\$ -	C\$0,10	C\$1.675,70	C\$ -	C\$ -	C\$645,60	C\$28.224,70
0.4.2.5	Relleno y compactación manual	M ³	10,48	C\$ -	C\$ -	C\$150,00	C\$1.572,00	C\$ -	C\$0,10	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$150,00	C\$1.572,00

CONTINUACIÓN CUADRO 44. TABLA DE LOS ALCANCES UNITARIOS.

TABLA DE PRESUPUESTO DETALLADO DE LA OBRA CON SUS ETAPAS Y SUB-ETAPAS														
PROYECTO: COSTRUCCIÓN DE UN PABELLÓN DE DOS PLANTAS DE PRIMARIA DEL COLEGIO BAUTISTA.														
Etapa/Sub-Etapa	Actividad	U.M.	Cantidad	Materiales		M.O.C		SUB-CONTRATO	Transporte		Maquinaria		Costo Unitario Total C\$	Costo Total C\$
				Prog.	C. Unit	C. Total	C. Unit		C. Total	C. Unit	C. Unit	C. Total		
0.5	COLOCACION DE ESTRUCTURA METALICA PARA SOPORTE	KGS	14281,83	C\$ -	C\$706.950,76	C\$ -	C\$471.300,51	C\$ -	C\$ -	C\$70.695,08	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$1.248.946,34
0.5.1	SUMINISTRO Y COLOCACION DE COLUMNA METALICA (CM-1, W12X35)	KGS	3803,33	C\$49,50	C\$188.264,59	C\$33,00	C\$125.509,73	C\$ -	C\$0,10	C\$18.826,46	C\$ -	C\$ -	C\$87,45	C\$332.600,77
0.5.2	SUMINISTRO Y COLOCACION DE COLUMNA METALICA (CM-2, W10X12)	KGS	1000,07	C\$49,50	C\$49.503,43	C\$33,00	C\$33.002,28	C\$ -	C\$0,10	C\$4.950,34	C\$ -	C\$ -	C\$87,45	C\$87.456,05
0.5.3	SUMINISTRO Y COLOCACION DE VIGA METALICA (VME-1, W12X40)	KGS	4451,89	C\$49,50	C\$220.368,65	C\$33,00	C\$146.912,44	C\$ -	C\$0,10	C\$22.036,87	C\$ -	C\$ -	C\$87,45	C\$389.317,96
0.5.4	SUMINISTRO Y COLOCACION DE VIGA METALICA (VME-2, W6X8.5)	KGS	2494,98	C\$49,50	C\$123.501,57	C\$33,00	C\$82.334,38	C\$ -	C\$0,10	C\$12.350,16	C\$ -	C\$ -	C\$87,45	C\$218.186,11
0.5.5	SUMINISTRO Y COLOCACION DE VIGA METALICA (VME-3, W8X10)	KGS	753,00	C\$49,50	C\$37.273,74	C\$33,00	C\$24.849,16	C\$ -	C\$0,10	C\$3.727,37	C\$ -	C\$ -	C\$87,45	C\$65.850,27
0.5.6	SUMINISTRO Y COLOCACION DE VIGA METALICA (VME-4, W6X10)	KGS	665,87	C\$49,50	C\$32.960,38	C\$33,00	C\$21.973,58	C\$ -	C\$0,10	C\$3.296,04	C\$ -	C\$ -	C\$87,45	C\$58.230,00
0.5.7	SUMINISTRO Y COLOCACION DE ELEMENTOSN DE FIJACION	KGS	1112,70	C\$49,50	C\$55.078,41	C\$33,00	C\$36.718,94	C\$ -	C\$0,10	C\$5.507,84	C\$ -	C\$ -	C\$87,45	C\$97.305,19
0,6	COLOCACION DE ESTRUCTURA METALICA PARA TECHO	KGS	3840,85	C\$ -	C\$308,035.68	C\$ -	C\$220,324.69	C\$ -	C\$ -	C\$30,803.57	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$559,163.94
0.6.1	SUMINISTRO Y COLOCACION DE VIGA METALICA (VMT-1), (8" X 4"X 3/16")	KGS	2110,36	C\$49,50	C\$104.462,66	C\$33,00	C\$69.641,78	C\$ -	C\$0,10	C\$10.446,27	C\$ -	C\$ -	C\$87,45	C\$184.550,71
0.6.2	SUMINISTRO Y COLOCACION DE VIGA METALICA (VMT-2)	KGS	127,39	C\$49,50	C\$6.305,73	C\$33,00	C\$4.203,82	C\$ -	C\$0,10	C\$630,57	C\$ -	C\$ -	C\$87,45	C\$11.140,13
0.6.3	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PERLIN METALICO (P-1), (5" X 2" X 1/16")	KGS	676,80	C\$49,50	C\$33.501,60	C\$33,00	C\$22.334,40	C\$ -	C\$0,10	C\$3.350,16	C\$ -	C\$ -	C\$87,45	C\$59.186,16
0.6.4	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PERLIN METALICO (P-2), (6" X 2" X 1/16")	KGS	77,75	C\$49,50	C\$3.848,39	C\$33,00	C\$2.565,59	C\$ -	C\$0,10	C\$384,84	C\$ -	C\$ -	C\$87,45	C\$6.798,82
0.6.5	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PERLIN METALICO (P-3), (5" X 2" X 1/16")	KGS	259,70	C\$49,50	C\$12.855,27	C\$33,00	C\$8.570,18	C\$ -	C\$0,10	C\$1.285,53	C\$ -	C\$ -	C\$87,45	C\$22.710,97
0.6.6	SUMINISTRO Y COLOCACION DE ELEMENTOSN DE FIJACION	KGS	292,33	C\$49,50	C\$14.470,38	C\$33,00	C\$9.646,92	C\$ -	C\$0,10	C\$1.447,04	C\$ -	C\$ -	C\$87,45	C\$25.564,34
0.6.7	SUMINISTRO Y COLOCACION DE LAMINA DE CERRAMIENTO PARA TECHO	M ²	296,53	C\$355,57	C\$105.437,50	C\$300,00	C\$ 88.959,00	C\$ -	C\$0,10	C\$10.543,75	C\$ -	C\$ -	C\$691,13	C\$204.940,25

CONTINUACIÓN CUADRO 44. TABLA DE LOS ALCANCES UNITARIOS.

TABLA DE PRESUPUESTO DETALLADO DE LA OBRA CON SUS ETAPAS Y SUB-ETAPAS														
PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE UN PABELLÓN DE DOS PLANTAS DE PRIMARIA DEL COLEGIO BAUTISTA.														
Etapa/Sub-Etapa	Actividad	U.M.	Cantidad	Materiales		M.O.C		SUB-CONTRATO	Transporte		Maquinaria		Costo Unitario Total C\$	Costo Total C\$
				C. Unit	C. Total	C. Unit	C. Total		C. Unit	C. Unit	C. Total	C. Unit		
0.6.8	SUMINISTRO Y COLOCACION DE LAMINA LISA PARA FLASHING (Lamina cal. 26)	M	5,58	C\$614,18	C\$3.427,15	C\$200,00	C\$1.116,00	C\$ -	C\$0,10	C\$342,72	C\$ -	C\$ -	C\$875,60	C\$4.885,87
0.6.9	SUMINISTRO Y COLOCACION DE FASCIA DE DUROCK CON ESTRUCTURA METALICA	M	88,58	C\$267,86	C\$23.727,00	C\$150,00	C\$13.287,00	C\$ -	C\$0,10	C\$2.372,70	C\$ -	C\$ -	C\$444,65	C\$39.386,70
0.7	CERRAMIENTO	M²	311,49	C\$ -	C\$316.064,92	C\$ -	C\$94.689,00	C\$ -	C\$ -	C\$31.606,49	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$442.360,41
0.7.1	CERRAMIENTO EXTERIOR - INTERIOR CON PARED PLYDECOR CON PERFILERIA GALVANIZADA CAL. 22	M ²	190,8	C\$417,56	C\$79.670,20	C\$180,00	C\$34.344,00	C\$ -	C\$0,10	C\$7.967,02	C\$ -	C\$ -	C\$1.078,98	C\$121.981,22
0.7.3	CERRAMIENTO LATERAL COSTADO ESTE CON PARED DE COVITEC COSTADO SUR Y COSTADO NORTE	M ²	120,69	C\$1.958,69	C\$236.394,72	C\$500,00	C\$60.345,00	C\$ -	C\$0,10	C\$23.639,47	C\$ -	C\$ -	C\$2.601,60	C\$320.379,19
0.8	PISO	GBL	8	C\$ -	C\$634,815.84	C\$ -	C\$225,343.83	C\$ -	C\$ -	C\$237,020.67	C\$ -	C\$8,400.00	C\$ -	C\$1,105,580.35
0.8.1	CONSTRUCCION DE PLANTA BAJA (aulas, bodega, batería de baño)	GBL	4	C\$11.445,09	C\$45.780,35	C\$81,63	C\$29.497,04	C\$ -	C\$ -	C\$4.344,22	C\$1.500,00	C\$6.000,00	C\$21.405,40	C\$85.621,61
0.8.1.1	Corte de terreno natural (hasta 0.3 m)	M ³	70,15	C\$ -	C\$ -	C\$200,00	C\$14.029,08	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$200,00	C\$14.029,08
0.8.1.2	Desalojo de material de corte	M ³	58,45	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$82,12	C\$4.800,00	C\$82,12	C\$4.800,00
0.8.1.3	Conformación y compactación manual	M ³	23,38	C\$ -	C\$ -	C\$200,00	C\$4.676,36	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$200,00	C\$4.676,36
0.8.1.4	Concreto pobre para planta baja (Dosificación 1:4:8 con F'c 980 - 1400 psi), con espesor de 7 cm	M ³	17,99	C\$2.415,33	C\$43.442,17	C\$600,00	C\$10.791,60	C\$ -	C\$0,10	C\$4.344,22	C\$ -	C\$ -	C\$3.256,87	C\$58.577,99
0.8.1.5	Compra y acarreo de material selecto (Vol. abundado)	M ³	11,69	C\$200,00	C\$2.338,18	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$102,64	C\$1.200,00	C\$302,64	C\$3.538,18
0.8.2	COLOCACION DE MALLA ELECTROSOLDADA 6" x 6" 10/10 GRADO 70 PLANTA BAJA	M ²	183,46	C\$140,71	C\$25.814,26	C\$120,00	C\$22.014,86	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$260,71	C\$47.829,13
0.8.3	CASCOTE DE CONCRETO PLANTA BAJA 3000 PSI	M ³	17,99	C\$3.913,43	C\$70.386,86	C\$600,00	C\$10.791,60	C\$ -	C\$0,10	C\$7.038,69	C\$ -	C\$ -	C\$4.904,77	C\$88.217,15

CONTINUACIÓN CUADRO 44. TABLA DE LOS ALCANCES UNITARIOS.

TABLA DE PRESUPUESTO DETALLADO DE LA OBRA CON SUS ETAPAS Y SUB-ETAPAS														
PROYECTO: COSTRUCCIÓN DE UN PABELLÓN DE DOS PLANTAS DE PRIMARIA DEL COLEGIO BAUTISTA.														
Etapa/Sub-Etapa	Actividad	U.M.	Cantidad	Materiales		M.O.C		SUB-CONTRATO	Transporte		Maquinaria		Costo Unitario Total C\$	Costo Total C\$
				C. Unit	C. Total	C. Unit	C. Total	C. Unit	C. Unit	C. Total	C. Unit	C. Total		
0.8.4	CONSTRUCCION DE PASILLO PLANTA BAJA	M ²	55,58	C\$296,06	C\$16.455,06	C\$267,30	C\$14.856,61	C\$ -	C\$0,09	C\$1.501,00	C\$43,18	C\$2.400,00	C\$633,55	C\$35.212,67
0.8.4.1	Corte de terreno natural (hasta 20 cm)	M ³	14,45	C\$ -	C\$ -	C\$200,00	C\$2.890,16	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$200,00	C\$2.890,16
0.8.4.2	Desalojo de material de corte	M ³	7,23	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$166,08	C\$1.200,00	C\$166,08	C\$1.200,00
0.8.4.3	conformación y compactación manual	M ³	14,45	C\$ -	C\$ -	C\$200,00	C\$2.890,16	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$200,00	C\$2.890,16
0.8.4.4	Cascote de 2500 psi pasillo (espesor de 5 cm)	M ³	2,78	C\$4.080,78	C\$11.340,48	C\$600,00	C\$1.667,40	C\$ -	C\$0,10	C\$1.134,05	C\$ -	C\$ -	C\$5.088,86	C\$14.141,93
0.8.4.5	Bordillo de piedra cantera	und	37,00	C\$40,00	C\$1.480,00	C\$200,00	C\$7.400,00	C\$ -	C\$0,10	C\$148,00	C\$ -	C\$ -	C\$244,00	C\$9.028,00
0.8.4.6	Juntas de mortero (para piedra cantera)	M ³	0,03	C\$64,90	C\$2.189,50	C\$300,00	C\$8,89	C\$ -	C\$0,10	C\$218,95	C\$ -	C\$ -	C\$81.556,75	C\$2.417,34
0.8.4.7	Compra de material selecto	M ³	7,23	C\$200,00	C\$1.445,08	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$166,08	C\$1.200,00	C\$366,08	C\$2.645,08
0.8.5	FORMALETA DE LAMINA TROQUELADA FIJADA A ESTRUCTURA METALICA (Tipo 9A Galvadeck perfil 63 mm Cal.24 Fy= 50 ksi) ENTREPISO	M ²	231,88	C\$314,26	C\$72.871,87	C\$150,00	C\$34.782,60	C\$ -	C\$0,10	C\$7.287,19	C\$ -	C\$ -	C\$495,69	C\$114.941,65
0.8.6	COLOCACION DE MALLA ELECTROSOLDADA 6" x 6" 10/10 GRADO 70 ENTREPISO	M ²	230,91	C\$140,71	C\$32.491,29	C\$42,00	C\$9.698,20	C\$ -	C\$0,10	C\$3.249,13	C\$ -	C\$ -	C\$196,78	C\$45.438,62
0.8.7	COLOCACION DE CONCRETO TIPO PORTLAND SEGÚN NORMA C150 F'C= 3000 PSI (Incluye acarreo, colocacion y compactación con vibrador mecánico, curado de los elementos, pruebas de laboratorio y todo lo necesario para su correcta ejecución de entrepiso)	M ³	49,71	C\$3.944,83	C\$196.109,82	C\$630,17	C\$31.327,88	C\$ -	C\$0,10	C\$196.109,82	C\$ -	C\$ -	C\$8.519,83	C\$423.547,53
0.8.8	SUMINISTRO E INSTALACION DE PORCELANATO DE 50 x 50 PLANTA BAJA Y ALTA	M ²	501,03	C\$290,00	C\$145.298,27	C\$120,00	C\$60.123,42	C\$ -	C\$0,10	C\$14.529,83	C\$ -	C\$ -	C\$439,00	C\$ 219.951,51
0.8.9	RODAPIE DE 4"	ML	204,19	C\$145,00	C\$29.608,06	C\$60,00	C\$12.251,61	C\$ -	C\$0,10	C\$2.960,81	C\$ -	C\$ -	C\$219,50	C\$44.820,47

CONTINUACIÓN CUADRO 44. TABLA DE LOS ALCANCES UNITARIOS.

TABLA DE PRESUPUESTO DETALLADO DE LA OBRA CON SUS ETAPAS Y SUB-ETAPAS														
PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE UN PABELLÓN DE DOS PLANTAS DE PRIMARIA DEL COLEGIO BAUTISTA.														
Etapa/Sub-Etapa	Actividad	U.M.	Cantidad	Materiales		M.O.C		SUB-CONTRATO	Transporte		Maquinaria		Costo Unitario Total C\$	Costo Total C\$
				Prog.	C. Unit	C. Total	C. Unit		C. Total	C. Unit	C. Unit	C. Total		
0.9	CIELO	M²	558,64	C\$ -	C\$129.604,94	C\$ -	C\$78.209,88	C\$ -	C\$ -	C\$12.960,49	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$220.775,32
0.9.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE CIELO DE TABLILLAS DE PVC DE 18 cm, ESTRUCTURA GALVANIZADA SUSP.	M²	558,64	C\$232,00	C\$129.604,94	C\$140,00	C\$78.209,88	C\$ -	C\$0,10	C\$12.960,49	C\$ -	C\$ -	C\$395,20	C\$220.775,32
1.0	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS (2 BATERIAS)	GBL	4,00	C\$ -	C\$175,825.40	C\$ -	C\$68,948.34	C\$ -	C\$ -	C\$17,582.54	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$262,356.28
1.0.1	COMPRA DE ACCESORIOS HIDROSANITARIOS	C/U	2	C\$7.238,59	C\$14.477,18	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$1.447,72	C\$ -	C\$ -	C\$7.962,45	C\$15.924,90
1.0.1.1	Reductores de 2" a 4"	C/U	7	C\$30,48	C\$213,36	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$0,10	C\$21,34	C\$ -	C\$ -	C\$33,53	C\$234,70
1.0.1.2	Reductores de 2" a 1 1/2"	C/U	2	C\$17,03	C\$34,06	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$0,10	C\$3,41	C\$ -	C\$ -	C\$18,73	C\$37,47
1.0.1.3	Reductores de 1 1/2" a 1/2"	C/U	8	C\$13,36	C\$106,88	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$0,10	C\$10,69	C\$ -	C\$ -	C\$14,70	C\$117,57
1.0.1.4	Reductores de 1.5" a 1"	C/U	12	C\$13,78	C\$165,36	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$0,10	C\$16,54	C\$ -	C\$ -	C\$15,16	C\$181,90
1.0.1.5	Tee de 2"	C/U	3	C\$39,74	C\$119,22	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$0,10	C\$11,92	C\$ -	C\$ -	C\$43,71	C\$131,14
1.0.1.6	Codo de 1/2" X 90°	C/U	13	C\$3,77	C\$49,01	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$0,10	C\$4,90	C\$ -	C\$ -	C\$4,15	C\$53,91
1.0.1.7	Codo de 1" X 90°	C/U	6	C\$13,36	C\$80,16	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$0,10	C\$8,02	C\$ -	C\$ -	C\$14,70	C\$88,18
1.0.1.8	Codo de 2" X 90° P/ agua potable	C/U	4	C\$31,04	C\$124,16	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$0,10	C\$12,42	C\$ -	C\$ -	C\$34,14	C\$136,58
1.0.1.9	Codo de 4" X 45°	C/U	9	C\$153,00	C\$1.377,00	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$0,10	C\$137,70	C\$ -	C\$ -	C\$168,30	C\$1.514,70
1.0.1.10	Yee de 2"	C/U	7	C\$28,09	C\$196,63	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$0,10	C\$19,66	C\$ -	C\$ -	C\$30,90	C\$216,29
1.0.1.11	Yee de 4"	C/U	9	C\$105,83	C\$952,47	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$0,10	C\$95,25	C\$ -	C\$ -	C\$116,41	C\$1.047,72
1.0.1.12	Codo de 4" X 90°	C/U	12	C\$62,10	C\$745,20	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$0,10	C\$74,52	C\$ -	C\$ -	C\$68,31	C\$819,72
1.0.1.13	Codo de 4" X 45°	C/U	7	C\$64,73	C\$453,11	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$0,10	C\$45,31	C\$ -	C\$ -	C\$71,20	C\$498,42
1.0.1.14	Coladera de piso de 2" marca helvex	C/U	4	C\$1.552,77	C\$6.211,08	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$0,10	C\$621,11	C\$ -	C\$ -	C\$1.708,05	C\$6.832,19
1.0.1.15	Trampa pvc de 2"	C/U	4	C\$48,62	C\$194,48	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$0,10	C\$19,45	C\$ -	C\$ -	C\$53,48	C\$213,93
1.0.1.16	Niple galvanizado de 2"	C/U	4	C\$83,94	C\$335,76	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$0,10	C\$33,58	C\$ -	C\$ -	C\$92,33	C\$369,34
1.0.1.17	Uniones de 2"	C/U	3	C\$3,08	C\$9,24	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$0,10	C\$0,92	C\$ -	C\$ -	C\$3,39	C\$10,16
1.0.1.18	Válvula de pase de 2"	C/U	2	C\$913,00	C\$1.826,00	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$0,10	C\$182,60	C\$ -	C\$ -	C\$1.004,30	C\$2.008,60
1.0.1.19	Pegamento PVC	GLN	1	C\$1.284,00	C\$1.284,00	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$0,10	C\$128,40	C\$ -	C\$ -	C\$1.412,40	C\$1.412,40

CONTINUACIÓN CUADRO 44. TABLA DE LOS ALCANCES UNITARIOS.

TABLA DE PRESUPUESTO DETALLADO DE LA OBRA CON SUS ETAPAS Y SUB-ETAPAS														
PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE UN PABELLÓN DE DOS PLANTAS DE PRIMARIA DEL COLEGIO BAUTISTA.														
Etapa/Sub-Etapa	Actividad	U.M.	Cantidad	Materiales		M.O.C		SUB-CONTRATO	Transporte		Maquinaria		Costo Unitario Total C\$	Costo Total C\$
				Prog.	C. Unit	C. Total	C. Unit		C. Total	C. Unit	C. Unit	C. Total		
1.0.2	INSTALACION DE AGUAS NEGRAS (tuberías de 2" y 4 ")	ML	62,6	C\$ -	C\$107.054,39	C\$ -	C\$37.251,34	C\$ -	C\$ -	C\$10.705,44	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$155.011,16
1.0.2.1	TRAZO Y NIVELACION	ML	62,60	C\$13,92	C\$871,38	C\$47,92	C\$3.000,00	C\$ -	C\$ -	C\$87,14	C\$ -	C\$ -	C\$63,24	C\$3.958,51
1.0.2.1.1	Niveleta sencilla (reglas de 1" x 3" x 1 m y madera de 2" x 2" x 1 m)	C/U	7	C\$96,14	C\$673,00	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$0,10	C\$67,30	C\$ -	C\$ -	C\$105,76	C\$740,30
1.0.2.1.2	Niveleta doble (3 unidades de 1 m x 2 lados)	C/U	3	C\$66,13	C\$198,38	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$0,10	C\$19,84	C\$ -	C\$ -	C\$72,74	C\$218,21
1.0.2.1.3	Replanteo Topográfico	Días	1	C\$ -	C\$0,00	C\$3.000,00	C\$3.000,00	C\$ -	C\$0,10	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$3.000,00	C\$3.000,00
1.0.2.2	MOVIMIENTO DE TIERRA	GBL	3	C\$166,93	C\$500,80	C\$190,45	C\$571,34	C\$ -	C\$ -	C\$50,08	C\$ -	C\$ -	C\$374,07	C\$1.122,22
1.0.2.2.1	Vol. de excavación	M³	1,58	C\$ -	C\$ -	C\$200,00	C\$316,76	C\$ -	C\$0,10	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$200,00	C\$316,76
1.0.2.2.2	Vol. de mejoramiento (grava)	M³	0,63	C\$800,00	C\$500,80	C\$150,00	C\$93,90	C\$ -	C\$0,10	C\$50,08	C\$ -	C\$ -	C\$1.030,00	C\$644,78
1.0.2.2.3	Vol. de relleno y compactación manual	M³	1,07	C\$ -	C\$ -	C\$150,00	C\$160,68	C\$ -	C\$0,10	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$150,00	C\$160,68
1.0.2.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBO PVC SANITARIO DE 4 " DE 6 MTS (SDR. 41, 100 psi)	C/U	7	C\$776,46	C\$5.435,22	C\$770,00	C\$5.390,00	C\$ -	C\$0,10	C\$543,52	C\$ -	C\$ -	C\$1.624,11	C\$11.368,74
1.0.2.4	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBO PVC DE 2 " DE 6 MTS (SDR. 41, 100 psi)	C/U	13	C\$388,23	C\$5.046,99	C\$1.430,00	C\$18.590,00	C\$ -	C\$0,10	C\$504,70	C\$ -	C\$ -	C\$1.857,05	C\$24.141,69
1.0.2.5	INSTALACION DE SERVICIOS SANITARIOS MODELO CADET 3 FX AMERICAN STANDARD	C/U	12	C\$3.100,00	C\$37.200,00	C\$300,00	C\$3.600,00	C\$ -	C\$0,10	C\$3.720,00	C\$ -	C\$ -	C\$3.710,00	C\$44.520,00
1.0.2.6	INSTALACION DE LAVAMANOS MODELO AQUALYN	C/U	8	C\$2.200,00	C\$17.600,00	C\$250,00	C\$2.000,00	C\$ -	C\$0,10	C\$1.760,00	C\$ -	C\$ -	C\$2.670,00	C\$21.360,00
1.0.2.7	URINARIOS MODELO ARTICO	C/U	6	C\$5.675,00	C\$34.050,00	C\$250,00	C\$1.500,00	C\$ -	C\$0,10	C\$3.405,00	C\$ -	C\$ -	C\$6.492,50	C\$38.955,00
1.0.2.8	SUMINISTRO E INSTALACION DE TAPON DE LIMPIEZA	C/U	4	C\$350,00	C\$1.400,00	C\$150,00	C\$600,00	C\$ -	C\$0,10	C\$140,00	C\$ -	C\$ -	C\$535,00	C\$2.140,00
1.0.2.9	SUMINISTRO Y CONSTRUCCION DE CAJADE DE REJISTRO SANITARIO	C/U	2	C\$2.475,00	C\$4.950,00	C\$1.000,00	C\$2.000,00	C\$ -	C\$0,10	C\$495,00	C\$ -	C\$ -	C\$3.722,50	C\$7.445,00
1.0.3	INSTALACION DE AGUA POTABLE	ML	98,70	C\$ -	C\$37.027,07	C\$ -	C\$16.257,00	C\$ -	C\$ -	C\$3.702,71	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$56.986,77
1.0.3.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE AGUA POTABLE DE 1 1/2" ø	ML	25,67	C\$55,43	C\$1.422,89	C\$110,00	C\$2.823,70	C\$ -	C\$0,10	C\$142,29	C\$ -	C\$ -	C\$170,97	C\$4.388,88
1.0.3.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE AGUA POTABLE 2" ø	ML	48,70	C\$81,17	C\$3.953,06	C\$110,00	C\$5.357,00	C\$ -	C\$0,10	C\$395,31	C\$ -	C\$ -	C\$199,29	C\$9.705,37
1.0.3.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE AGUA POTABLE 1" ø	ML	20,33	C\$21,64	C\$439,84	C\$110,00	C\$2.236,30	C\$ -	C\$0,10	C\$43,98	C\$ -	C\$ -	C\$133,80	C\$2.720,12
1.0.3.4	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE AGUA POTABLE 1/2" ø	ML	4,00	C\$76,32	C\$305,28	C\$110,00	C\$440,00	C\$ -	C\$0,10	C\$30,53	C\$ -	C\$ -	C\$193,95	C\$775,81

CONTINUACIÓN CUADRO 44. TABLA DE LOS ALCANCES UNITARIOS.

TABLA DE PRESUPUESTO DETALLADO DE LA OBRA CON SUS ETAPAS Y SUB-ETAPAS														
PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE UN PABELLÓN DE DOS PLANTAS DE PRIMARIA DEL COLEGIO BAUTISTA.														
Etapa/Sub-Etapa	Actividad	U.M.	Cantidad	Materiales		M.O.C		SUB-CONTRATO	Transporte		Maquinaria		Costo Unitario Total C\$	Costo Total C\$
				Prog.	C. Unit	C. Total	C. Unit		C. Total	C. Unit	C. Unit	C. Total		
1.0.3.5	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACOMETIDA DE AGUA POTABLE	C/U	1	C\$1.250,00	C\$1.250,00	C\$600,00	C\$600,00	C\$ -	C\$0,10	C\$125,00	C\$ -	C\$ -	C\$1.975,00	C\$1.975,00
1.0.3.6	SUMINISTRO E INSTALACION DE BEBEDEROS	C/U	4	C\$7.414,00	C\$29.656,00	C\$1.200,00	C\$4.800,00	C\$ -	C\$0,10	C\$2.965,60	C\$ -	C\$ -	C\$9.355,40	C\$37.421,60
1.0.4	INSTALACION DE AGUA PLUVIAL	GBL	3	C\$ -	C\$17.266,77	C\$ -	C\$15.440,00	C\$ -	C\$ -	C\$1.726,68	C\$ -	C\$ -	C\$11.477,82	C\$34.433,45
1.0.4.1	INSTALACION DE TUBO PVC DE 6"φ	ML	24	C\$174,56	C\$4.189,44	C\$100,00	C\$2.400,00	C\$ -	C\$0,10	C\$418,94	C\$ -	C\$ -	C\$585,00	C\$7.008,38
1.0.4.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE CAJAS PLUVIALES	C/U	4	C\$1.800,00	C\$7.200,00	C\$1.500,00	C\$6.000,00	C\$ -	C\$0,10	C\$720,00	C\$ -	C\$ -	C\$3.530,00	C\$13.920,00
1.0.4.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE CANOA, TIPO COLONIAL, COLOR BLANCO, PVC MARACA AMANCO (Incluye tapas canoa colonial, soporte interno, boquilla para bajante)	ML	32	C\$183,67	C\$5.877,33	C\$220,00	C\$7.040,00	C\$ -	C\$0,10	C\$587,73	C\$ -	C\$ -	C\$737,00	C\$13.505,06
1.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE ELECTRICIDAD	GBL	13	C\$ -	C\$270.430,00	C\$ -	C\$260.680,00	C\$ -	C\$ -	C\$27.043,00	C\$ -	C\$ -	C\$42.934,85	C\$558.153,00
1.1.1	INSTALACION DE ACOMETIDA ELECTRICA	GBL	1	C\$1.500,00	C\$1.500,00	C\$1.200,00	C\$1.200,00	C\$ -	C\$0,10	C\$150,00	C\$ -	C\$ -	C\$2.850,00	C\$2.850,00
1.1.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC 1/2" ø	ML	3218	C\$25,00	C\$80.450,00	C\$45,00	C\$144.810,00	C\$ -	C\$0,10	C\$8.045,00	C\$ -	C\$ -	C\$72,50	C\$233.305,00
1.1.3	ALAMBRE ELECTRICO THNN #12 2 LINEAS (conexión para toma corrientes, luminarias, abanicos)	ML	3218	C\$30,00	C\$96.540,00	C\$25,00	C\$80.450,00	C\$ -	C\$0,10	C\$9.654,00	C\$ -	C\$ -	C\$58,00	C\$186.644,00
1.1.4	ALAMBRE ELECTRICO THNN #8 PARA ACOMETIDA	ML	50	C\$25,00	C\$1.250,00	C\$30,00	C\$1.500,00	C\$ -	C\$0,10	C\$125,00	C\$ -	C\$ -	C\$57,50	C\$2.875,00
1.1.5	INSTALACION DE PANEL BREAKER 18 ESPACIOS 2X90A 24E CUTTER HAMMER	C/U	1	C\$4.500,00	C\$4.500,00	C\$3.200,00	C\$3.200,00	C\$ -	C\$0,10	C\$450,00	C\$ -	C\$ -	C\$8.150,00	C\$8.150,00
1.1.6	INSTALACION DE TOMACORRIENTE DOBLE POLARIZADO	C/U	39	C\$150,00	C\$5.850,00	C\$120,00	C\$4.680,00	C\$ -	C\$0,10	C\$585,00	C\$ -	C\$ -	C\$285,00	C\$11.115,00
1.1.7	INSTALACION DE APAGADOR TRIPLE 10 AMP	C/U	4	C\$120,00	C\$480,00	C\$100,00	C\$400,00	C\$ -	C\$0,10	C\$48,00	C\$ -	C\$ -	C\$232,00	C\$928,00
1.1.8	INSTALACION DE APAGADOR DOBLE 10 AMP	C/U	12	C\$135,00	C\$1.620,00	C\$110,00	C\$1.320,00	C\$ -	C\$0,10	C\$162,00	C\$ -	C\$ -	C\$258,50	C\$3.102,00
1.1.9	INSTALACION DE APAGADORES CONMUTADOS 10 AMP	C/U	4	C\$135,00	C\$540,00	C\$110,00	C\$440,00	C\$ -	C\$0,10	C\$54,00	C\$ -	C\$ -	C\$258,50	C\$1.034,00
1.1.10	LUMINARIA DOBLE TIPO PARCHE 1X32W MARCA SILVANIA (Incluye accesorios)	C/U	10	C\$750,00	C\$7.500,00	C\$250,00	C\$2.500,00	C\$ -	C\$0,10	C\$750,00	C\$ -	C\$ -	C\$1.075,00	C\$10.750,00

CONTINUACIÓN CUADRO 44. TABLA DE LOS ALCANCES UNITARIOS.

TABLA DE PRESUPUESTO DETALLADO DE LA OBRA CON SUS ETAPAS Y SUB-ETAPAS														
PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE UN PABELLÓN DE DOS PLANTAS DE PRIMARIA DEL COLEGIO BAUTISTA.														
Etapa/Sub-Etapa	Actividad	U.M.	Cantidad	Materiales		M.O.C		SUB-CONTRATO	Transporte		Maquinaria		Costo Unitario Total C\$	Costo Total C\$
				C. Unit	C. Total	C. Unit	C. Total	C. Unit	C. Unit	C. Total	C. Unit	C. Total		
1.1.11	LUMINARIA 2X32W TIPO PARCHE MARCA SILVANIA (Incluye accesorios)	C/U	36	C\$800,00	C\$28.800,00	C\$250,00	C\$9.000,00	C\$ -	C\$0,10	C\$2.880,00	C\$ -	C\$ -	C\$1.130,00	C\$40.680,00
1.1.12	LUMINARIA TIPO OJO DE BUEY	C/U	28	C\$450,00	C\$12.600,00	C\$185,00	C\$5.180,00	C\$ -	C\$0,10	C\$1.260,00	C\$ -	C\$ -	C\$680,00	C\$19.040,00
1.1.13	INSTALACION DE ABANICOS DE TECHO MARCA SANKEY O SIMLAR	C/U	24	C\$1.200,00	C\$28.800,00	C\$250,00	C\$6.000,00	C\$ -	C\$0,10	C\$2.880,00	C\$ -	C\$ -	C\$1.570,00	C\$37.680,00
1.2	PUERTAS	C/U	33	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$260.315,00	C\$ -	C\$260.315,00				
1.2.1	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PUERTA 1 (P-1) PUERTA DE MADERA SÓLIDA DE CEDRO BRASILEÑO CON MARCO DE 10CMX4CM, CON 8 TABLILLAS MACHIMBRADAS DE 1 X2", 3BISAGRAS BRONCE STANLEY DE 4"X4", PARCHE DOBLE ACCION YALE O SIMILAR, MANIJA SELLADOR Y ACABADO BARNIZ CAOBA. VENTANILLA DE POLICARBONATO	C/U	12	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$102.660,00	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$8.555,00	C\$102.660,00
1.2.2	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PUERTA 2 (P-2) PUERTA DE MADERA SÓLIDA DE CEDRO BRASILEÑO CON MARCO DE 10CMX4CM, CON 8 TABLILLAS MACHIMBRADAS DE 1 2", 3 BISAGRAS BRONCE STANLEY DE 4"X4", PARCHE DOBLE ACCION YALE O SIMILAR Y MANIJA SELLADOR Y ACABADO BARNIZ	C/U	4	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$34.220,00	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$8.555,00	C\$34.220,00
1.2.3	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PUERTA 3 (P-3) PUERTA CON ESTRUCTURA / MARCO PRINCIPAL METALICO DE TUBO GALVANIZADO DE 1"X1" 1 16" CON FORRO DE LAMINA GALVANIZADA CAL. 18 EN AMBAS CARAS. BISAGRAS METALICAS TIPO YALE, HALADERAS EN EL EXERIOR Y SEGURO EN EL INTERIO (TIPO BOTON).	C/U	10	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$63.550,00	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$6.355,00	C\$63.550,00

CONTINUACIÓN CUADRO 44. TABLA DE LOS ALCANCES UNITARIOS.

TABLA DE PRESUPUESTO DETALLADO DE LA OBRA CON SUS ETAPAS Y SUB-ETAPAS														
PROYECTO: COSTRUCCIÓN DE UN PABELLÓN DE DOS PLANTAS DE PRIMARIA DEL COLEGIO BAUTISTA.														
Etapa/Sub-Etapa	Actividad	U.M.	Cantidad	Materiales		M.O.C		SUB-CONTRATO	Transporte		Maquinaria		Costo Unitario Total C\$	Costo Total C\$
				Prog.	C. Unit	C. Total	C. Unit		C. Total	C. Unit	C. Total	C. Unit		
1.2.4	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PUERTA 4 (P-4) PUERTA CON ESTRUCTURA / MARCO PRINCIPAL METALICO DE TUBO GALVANIZADO DE 1"X1" 1 16" CON FORRO DE LAMINA GALVANIZADA CAL. 18 EN AMBAS CARAS. BISAGRAS METALICAS TIPO YALE, HALADERAS EN EL EXERIOR Y SEGURO EN EL INTERIO (TIPO BOTON).	C/U	4	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$34.220,00	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$8.555,00	C\$34.220,00
1.2.5	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PUERTA 5 (P-5) PUERTA DE MADERA SÓLIDA DE CEDRO BRASILEÑO CON MARCO DE 10CMX4CM, CON 7 TABLILLAS MACHIMBRADAS DE 1 2",3 BISAGRAS BRONCE STANLEY DE 4"X4", PARCHE DOBLE ACCION YALE O SIMILAR Y MANIJA SELLADOR Y ACABADO BARNIZ CAOBA.	C/U	1	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$8.555,00	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$8.555,00	C\$8.555,00
1.2.6	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PUERTA 6 (P-6) PUERTA DE MADERA SÓLIDA DE CEDRO BRASILEÑO CON MARCO DE 10CMX4CM, CON 7 TABLILLAS MACHIMBRADAS DE 1 2",3 BISAGRAS BRONCE STANLEY DE 4"X4", PARCHE DOBLE ACCION YALE O SIMILAR Y MANIJA SELLADOR Y ACABADO BARNIZ CAOBA.	C/U	2	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$17.110,00	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$8.555,00	C\$17.110,00
1.3	VENTANAS	C/U	42	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$24.500,00	C\$ -	C\$325.000,00				
1.3.1	VENTANA V-3 VENTANA METALICA CON MARCO DE TUBO NEGRO RECTANGULAR CHA. 16 DE 1"x3" Y CELOCIAS DE 3"X1 16" @10CM. DOS MANOS DE PINTURA ANTICORROSIVA Y 2 MANOS DE PINTURA DE ACEITE	C/U	6	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$8.500,00	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$8.500,00	C\$51.000,00

CONTINUACIÓN CUADRO 44. TABLA DE LOS ALCANCES UNITARIOS.

TABLA DE PRESUPUESTO DETALLADO DE LA OBRA CON SUS ETAPAS Y SUB-ETAPAS														
PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE UN PABELLÓN DE DOS PLANTAS DE PRIMARIA DEL COLEGIO BAUTISTA.														
Etapa/Sub-Etapa	Actividad	U.M.	Cantidad	Materiales		M.O.C		SUB-CONTRATO	Transporte		Maquinaria		Costo Unitario Total C\$	Costo Total C\$
				Prog.	C. Unit	C. Total	C. Unit	C. Total	C. Unit	C. Unit	C. Total	C. Unit		
1.3.2	VENTANA V-4 VENTANA METALICA CON MARCO DE TUBO NEGRO RECTANGULAR CHA. 16 DE 1"x3" Y CELOCIAS DE 3"X1 16" @10CM. DOS MANOS DE PINTURA ANTICORROSIVA Y 2 MANOS DE PINTURA DE ACEITE	C/U	32	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$7.500,00	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$7.500,00	C\$240.000,00
1.3.3	VENTANA V-5 VENTANA METALICA CON MARCO DE TUBO NEGRO RECTANGULAR CHA. 16 DE 1"x3" Y CELOCIAS DE 3"X1 16" @10CM. DOS MANOS DE PINTURA ANTICORROSIVA Y 2 MANOS DE PINTURA DE ACEITE	C/U	4	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$8.500,00	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ 8.500,00	C\$34.000,00
1.4	PINTURA	M2	622,98	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$90,00	C\$ -	C\$56.068,20				
1.4.1	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PINTURA	M2	622,98	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$90,00	C\$ -	C\$56.068,20				
1.5	LIMPIEZA FINAL Y ENTREGA	GBL	1	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$75.000,00				
1.5.1	LIMPIEZA FINAL Y ENTREGA	GBL	1	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$ -	C\$75.000,00	C\$ -	C\$75.000,00				
A-COSTO TOTAL DIRECTO C\$													C\$5.949.019,98	
B- TOTAL COSTO INDIRECTO (5% SOBRE A)													C\$297.451,00	
C-TOTAL NETO(A+B)													C\$6,246,470.98	
D- UTILIDADES (6% SOBRE C)													C\$374,788.26	
E-SUBTOTAL													C\$ 6,621,259.24	
F-IVA (15% SOBRE E)													C\$993,188.88	
G-IMPUESTO MUNICIPAL (1% DEL SUBTOTAL)													C\$66,212.59	
H-TOTAL(E+F+G)													C\$7,680,660.71	

REPRESENTACIÓN GRAFICA DE LOS COSTOS DEL PROYECTO.

✓ **COSTOS DIRECTOS DE LA OBRA.**
VER DETALLES EN CUADRO 45 (Alcances)

CUADRO 45. (COSTOS DIRECTOS TOTALES).

Concepto	Costo Total Directo	Porcentaje
Materiales	C\$ 2,981,684.72	50,12%
Mano de obra	C\$ 1,628,074.14	27,37%
Transporte	C\$ 465,314.76	7,82%
Sub-Contrato	C\$ 716,383.20	12,04%
Maquinaria	C\$ 157,563.16	2,65%
Total	C\$ 5,814,477.09	100,00%

FIGURA 52. (COSTOS DIRECTOS TOTALES).



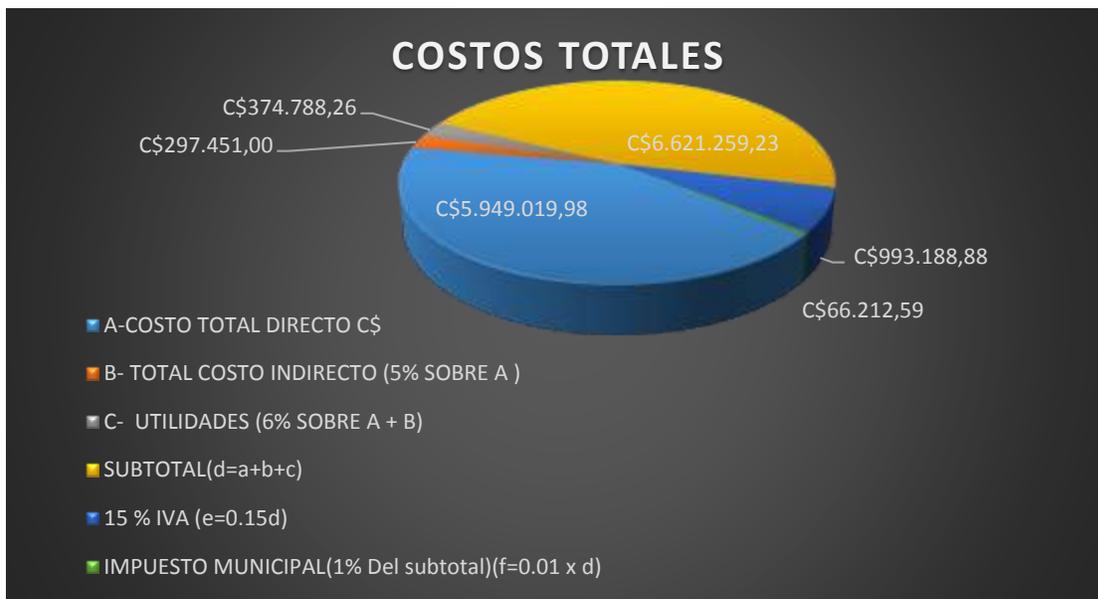
✓ **ALCANCES TOTALES DE LA OBRA.**

VER DETALLES EN CUADRO No. 41 (Costos)

CUADRO 46. COSTOS TOTALES.

COSTOS TOTALES	
CONCEPTO	COSTOS
A-COSTO TOTAL DIRECTO C\$	C\$ 5,949,019.98
B- TOTAL COSTO INDIRECTO (5% SOBRE A)	C\$ 297,451.00
C- UTILIDADES (6% SOBRE A+ B)	C\$ 374,788.26
D- SUBTOTAL (D=a+b+c)	C\$ 6,621,259.24
E- 15 % IVA (E=0.15d)	C\$ 993,188.88
F- IMPUESTO MUNICIPAL (1% Del subtotal) (f=0.01 x d)	C\$ 66,212.59
G- PRECIO TOTAL (d+e+f) =	C\$ 7,680,660.71

FIGURA 53. (ALCANCES TOTALES DE LA OBRA).



IMÁGENES DEL PROYECTO.

FIGURA 54. BODEGA DE RESGUARDO DE MATERIALES.



Fuente: Fuente propia.

FIGURA 55. EXCAVACIÓN DE ZAPATA.



Fuente: Fuente propia.

FIGURA 56. CONSTRUCCIÓN DE FORMALETA DE PEDESTAL.



Fuente: Fuente propia.

FIGURA 57. ARMADO DE ACERO PARA VIGA Y PEDESTAL.



Fuente: Fuente propia.

SET DE PLANOS