



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
Facultad de Tecnología de la Construcción

Monografía

**“PLANIFICACION PARA EL PROYECTO: CONSTRUCCION DE CASA
MATERNA DEL MUNICIPIO DE WIWILI, DEPARTAMENTO DE NUEVA
SEGOVIA”.**

Para optar al título de Ingeniero Civil

Elaborado por

Br. Eliot Engel Pavón Silva.
Br. Octavio Roberto Tenorio Gaitán.

Tutor

Ing. Luis Gustavo Espinoza González.

Managua, Diciembre 2019

ÍNDICE

CAPÍTULO I, GENERALIDADES	4
1.1. Introducción	5
1.2. Antecedentes.....	6
1.3. Justificación	7
1.4. Objetivos.....	8
1.4.1. Objetivos generales	8
1.4.2. Objetivos específicos	8
CAPÍTULO II, MARCO TEORICO.	9
2.ASPECTOS CONCEPTUALES DE PRESUPUESTO	10
2.1. Obra vertical	10
2.2. Presupuesto de la obra.....	10
2.3. Clasificación de los costos.....	10
2.3.1. Costos directos	11
2.3.2. Costos indirectos	11
2.3.3. Diagrama de costos	12
2.4. Definición de los costos	13
2.4.1. Costo directo preliminar	13
2.4.2. Costo directo final.	13
2.4.3. Costo indirecto de operación	13
2.4.4. Costos indirectos de obra	14
2.4.5. Costos unitarios	14
2.5. Características de costos	16
2.6. Elaboración del presupuesto	17
2.6.1. Factores determinantes en la elaboración del presupuesto.	17
2.6.2. Etapas del presupuesto	18
2.7. Aspectos conceptuales de programación de obra	36
2.7.1.Programación de obras.....	36

2.7.2. PERT (Program Evaluation and Review Technique/ Técnica de Evaluación y Revisión de Programa).....	38
2.7.3. Diagrama de barras: Gantt.	39
2.7.4. Programación de actividades.....	39
2.7.5. Cronograma en Microsoft Project.....	40
2.7.6. Elementos de la programación.....	40
CAPÍTULO III, DISEÑO METODOLOGICO.....	42
3.1. DISEÑO METODOLÓGICO	43
CAPÍTULO IV, DETERMINACION CANTIDADES DE OBRAS.....	45
4.1. DETERMINACIÓN DE CANTIDADES DE OBRA.....	46
4.1.1. Preliminares.....	46
4.1.1.1. Limpieza inicial	46
4.1.1.2. Trazo y nivelación	46
4.1.2. Fundaciones	47
4.1.2.1. Excavación estructural.....	47
4.1.2.2. Zapatas de 0.80m x 0.80m.	47
4.1.2.3. Pedestales de 1.00m x 0.20m x 0.20m	47
4.1.2.4. Viga A sísmica	48
4.1.3. Estructuras de concreto	49
4.1.4. Mampostería.....	53
4.1.4.1. Bloque de 6"x8"x16".....	53
4.1.5. TECHOS Y FASCIAS	53
4.1.5.1. Estructura vigas y clavadores	53
4.1.5.2. Cubierta de lámina ondulada.	54
4.1.5.3. Cumbreira.....	54
4.1.5.4. Limahoya	55
4.1.5.5. Fascia con estructura metálica y forro de Plycem.	55
4.1.5.6. Longitud total de Canal PVC de 6"	56
4.1.5.7. Piqueteo	56
4.1.5.8. Repello corriente.....	57

4.1.5.9. Fino corriente.....	57
4.1.5.10.Enchape de azulejos.....	57
4.1.5.11Cielo rasos.....	57
4.1.5.12.Pisos.....	59
4.1.5.13 Conformación y compactación.....	59
4.1.5.14 Conformación manual y cascote.....	59
4.1.5.15 Puertas.....	62
4.1.5.16Ventanas.....	63
4.1.5.17 Obras metalicas.....	64
4.1.5.18 Obras sanitarias.....	65
4.1.5.19 Electricidad.....	65
4.1.5.20 Obras exteriores.....	66
4.1.5.21 Pintura.....	67
4.1.5.22 Limpieza final.....	67
4.1.6. Presupuesto general de la obra.....	71
4.1.7. Cronograma del Proyecto.....	80
4.1.7.1 Cronograma en MS Project.....	80
4.1.7.2. Tabla de tiempos Según Etapas.....	86
CAPÍTULO V, CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES.....	95
4.2. CONCLUSIONES.....	96
4.3. RECOMENDACIONES.....	97
4.4 BIBLIOGRAFÍA.....	98
4.5 ANEXOS.....	99
4.5.1 Anexos I, tablas de factores de conversión.....	100
4.5.1 Anexos II, juegos de planos.....	103
4.5.1 Anexos III, documentos académicos.....	104

CAPITULO I, GENERALIDADES

1.1. Introducción

En Nicaragua el índice de la mortalidad materna incrementó en la década de los años 80', debido a la falta de educación en los jóvenes, por lo tanto, el Ministerio de Salud (MINSAL), ha venido fortaleciendo la participación social dirigidas a disminuir la mortalidad materna y perinatal retomando experiencias exitosas como las casas maternas (hogares o albergues) para las embarazadas con dificultades de acceso a los servicios de salud.

Las casas maternas son lugares destinados al albergue temporal de las mujeres embarazadas durante las semanas previas al parto y puerperio que corresponde hasta 15 días después del parto, en el post parto que debe contar con los servicios básicos como la alimentación, cama, agua potable y medio de transporte en caso de cualquier emergencia, todo esto con el fin de asegurar un parto y reducir así cualquier riesgo obstétrico.

En los últimos años, Nicaragua ha reducido considerablemente su tasa de mortalidad materna, gracias a la construcción de las casas maternas y a una creciente captación de embarazos para recibir atención prenatal, indican informes del Ministerio de salud.

En el caso de la construcción, Nicaragua ha venido creciendo gracias a la demanda de proyectos tanto para beneficio público como privado, y por ello aumenta la demanda en la planificación, control y organización de este sector y esto es fundamental para el surgimiento y desarrollo a nivel económico y social.

En este trabajo se describirán sus especificaciones, presupuesto, organización y planificación. Por medio de esto, se emplearán el método de Gantt, programación física, financiera, métodos de control y ejecución.

Nuestro deseo es que los lectores de ésta monografía, estudiantes, docentes, constructores y todas aquellas personas interesadas en el tema, encuentren alguna solución a problemas particulares asociado al ejemplo aquí presentado.

1.2. Antecedentes

La idea de crear casas maternas nació en la década de los '80 y para 1990 ya funcionaban once, principalmente en Estelí, Nueva Segovia, Jinotega y Matagalpa. Desde el 2007 hasta el 2011 el número de casas maternas ha crecido hasta 94, en 14 de los 17 departamentos del país. El compromiso de expansión de esta estrategia a todos los rincones del país, sigue siendo una de las principales prioridades del gobierno para asegurar la vida de las madres y los hijos.

Para 2016 los riesgos laborales aumentaron, con una cantidad de más de 37 mil accidentes laborales y 131 fallecidos, indicó Manuel Israel Ruiz, experto en seguridad social. Esto es debido a consecuencia también de la escasa mano de obra calificada, y de la poca inversión de la educación de calidad en este ámbito.

En Nicaragua, las tasas de mortalidad materna e infantil han venido creciendo debido a un mal manejo de recursos incluyendo falta de educación. Los datos oficiales del Ministerio de Salud (MINSa) indican que la tasa de mortalidad materna es de 105 por cada 100.000 nacidos vivos (2007), mientras que la de mortalidad infantil para niños menores de 1 año es de 35 por cada 100.000 nacimientos (2017) Prensa. (2018).¹

Sin embargo, estas cifras aumentan e incluso llegan a duplicarse en algunos de los departamentos más pobres del país y serían incluso mayores si no existiese un alto sub registro de casos de muertes maternas, que se calcula puede llegar hasta un 50%. La mortalidad materna representa cerca del 4% de todas las causas de muerte en Nicaragua (MINSa, 2014)², esto es debido que el porcentaje de partos atendidos por personal calificado es uno de los más bajos de América Latina. Para el año 2019 se inaugurará la casa materna de la comunidad de Wiwili en el departamento de Nueva Segovia como parte de las estrategias del MINSa para disminuir las muertes maternas y perinatales.

¹ Diario La Prensa (2018)

² Estadísticas Ministerio de Salud (MINSa) 2014

1.3. Justificación

Hoy en día la mayoría de los proyectos no llevan una administración básica y su control sobre la programación es pobre, el cual conlleva al incumplimiento de entregas. Este campo de trabajo propio del desarrollo del ingeniero civil como administrador se le ha dado poca importancia, por lo tanto, es lamentable ya que las metodologías y herramientas que pueden llevar al éxito, en muchos casos están a la mano, y no son aprovechadas ya sea por seguir las formas de trabajo tradicionales, por el desconocimiento o la falta de uso de nuevas tecnologías para llegar a ser realmente empresas competentes.

La constancia de supervisión del control de calidad en un proyecto es uno de los factores importante en el desarrollo del mismo, es la forma en que se evalúa el desempeño de la obra, pero se descuida por no encarecer la obra, a veces ni las normas mínimas de calidad se cumplen, además de la poca vigilancia de las autoridades encargadas de la calidad de las construcciones.

Los desconocimientos en estos fundamentos hacen que el ingeniero intervenga en cuanto a dar soluciones que sean convenientes para la organización de cada una de ellas y puedan ser partícipes de contiendas de proyectos de gran alcance que aporten al beneficio público como privado, pero para ello se necesita de metodologías y herramientas básicas de la administración de proyectos.

La organización, programación, y administración son los elementos que encarecen, los costos de proyectos y por ende la operación de las pequeñas empresas, lo que da como resultado el incumplimiento en tiempo y forma de las entregas de proyectos.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivos generales

Elaborar presupuesto y programación para la administración de una obra de ámbito social, para una casa materna, municipio de Wiwili, departamento de Nueva Segovia.

1.4.2. Objetivos específicos

- Determinar el costo base y sus costos unitarios para todo el proyecto.
- Programar todo el proyecto utilizando Ms Project, con sus etapas y sub etapas.
- Elaborar el programa financiero en Ms Project.

CAPÍTULO II, MARCO TEORICO.

2. ASPECTOS CONCEPTUALES DE PRESUPUESTO

2.1. Obra vertical

Son todas aquellas obras que se ejecutan o se realizan desde un punto del nivel de la superficie hacia arriba, rompiendo la ley de gravedad. Estas obras se clasifican según sector: social, económico productivo y por sus dimensiones y acabados: viviendas, escuelas, centro de salud, hogares de ancianos, comedores infantiles, bibliotecas, canchas deportivas, estadios, parques, etc.

2.2. Presupuesto de la obra

El presupuesto de obra es la estimación o predicción económica que hace referencia a la suma de las actividades o proyecto a ejecutar. Un proyecto u obra debe contar con un presupuesto el cual está basado en precios estimados que son analizados para cada actividad y proceso a realizar, es decir: el presupuesto de una obra es la suma total de los costos directos e indirectos del proyecto.

Para determinar el presupuesto o costo de una obra civil es necesario realizar los siguientes pasos:

- Establecer los recursos y la cantidad necesaria de éstos, para desarrollar cada una de las actividades del proyecto.
- Determinar el costo de cada actividad, realizando la sumatoria de los costos de cada uno de los recursos
- Elabora el presupuesto de costos directos e indirectos sumando los costos de todas las actividades que hacen parte del proyecto.

2.3. Clasificación de los costos

Al cometido de llevar con exactitud las cuentas de un negocio mediante determinadas reglas es lo que se llama contabilidad. La contabilidad acepta y señala como integrantes de costo el costo indirecto (CI) y el costo directo (CD).

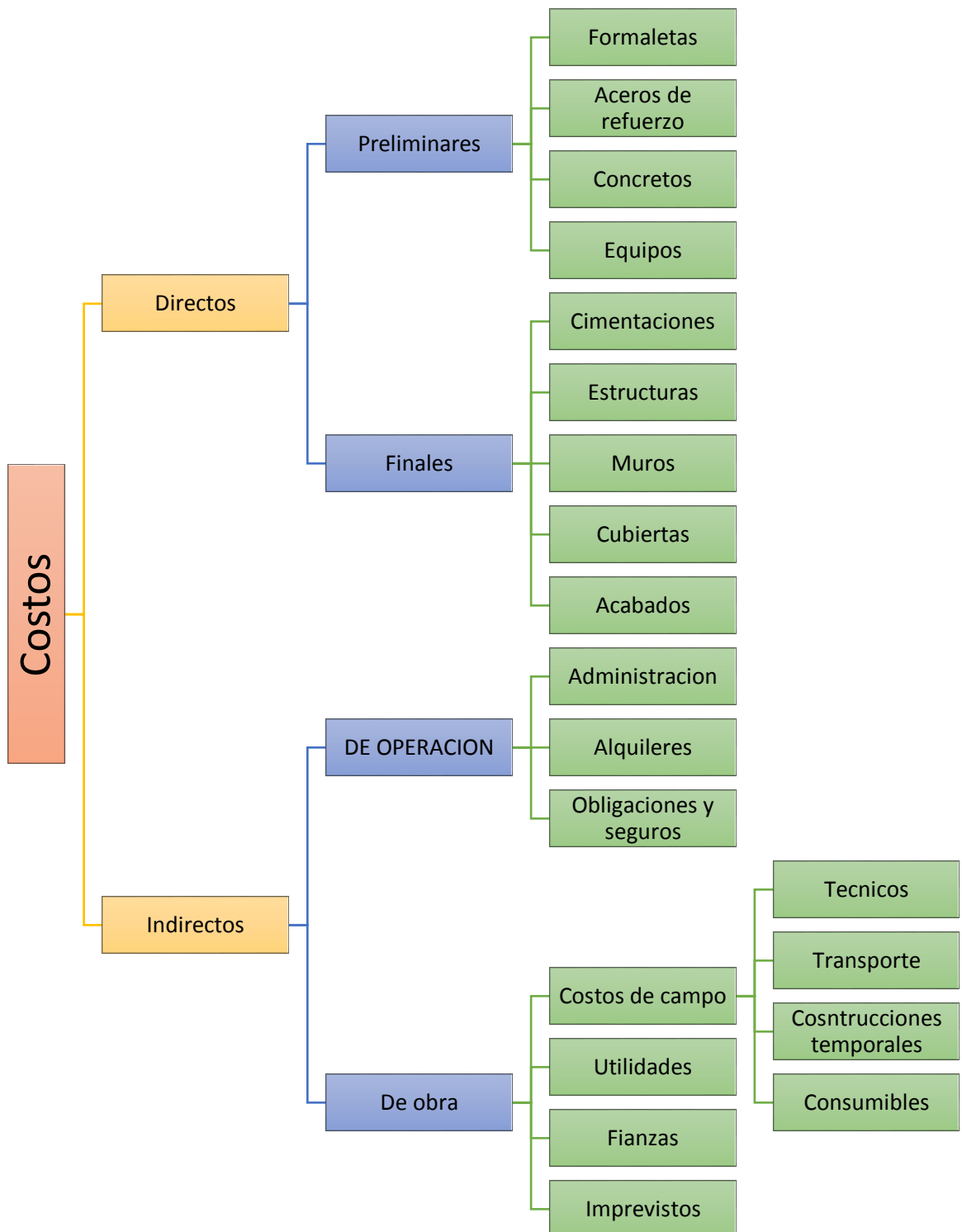
2.3.1. Costos directos

Los costos directos, son aquellos recursos que hacen parte de las actividades y poseen una relación directa con la elaboración del bien o prestación del servicio, por ejemplo: costo de la mano de obra para realizar las actividades del proyecto; el costo de los materiales que consume el proyecto y que se vuelven parte del producto final; costo de los contratos de subcontratos para realizar una parte del proyecto.

2.3.2. Costos indirectos

Los costos indirectos que hacen parte de la obra son aquellos que como su nombre lo indican están presente dentro de la obra, pero no son un porcentaje principal dentro de la planeación del proyecto, estos pueden ser los administrativos; como el pago del salario a los empleados los gastos de papelería, pruebas de laboratorio y algunos otros gastos que pueden denominarse gastos generales.

2.3.3. Diagrama de costos



2.4. Definición de los costos

2.4.1. Costo directo preliminar

Es la suma de gastos de materiales, mano de obra y equipos necesarios para la realización de un sub - producto.

2.4.2. Costo directo final.

Es la suma de gastos de materiales, mano de obra, equipo y sub-producto para la realización de un producto.

2.4.3. Costo indirecto de operación

Es la suma de todos los gastos que, por su naturaleza son de aplicación a todas las obras efectuadas en un tiempo determinado.

Estos gastos son los que representan la estructura ejecutiva, técnica administrativa y asesores.

a) Alquileres y depreciaciones.

- Depreciaciones, mantenimiento y renta.

Son aquellos gastos por concepto de bienes, muebles e inmuebles y de servicios necesarios para el buen desarrollo de las funciones técnicas, administrativas y del staff de la empresa.

b) Obligaciones y seguros.

- Seguros, fianzas y mantenimiento.

Son aquellos gastos obligatorios para la operación de la empresa y conveniente para la disolución y riesgos.

c) Materiales de consumo.

Son aquellos gastos necesarios para el buen desempeño de las funciones, técnicas, administrativas y del staff de la empresa.

d) Capacitación y promoción.

Entre los gastos de capacitación y promoción se puede mencionar los siguientes: cursos a obreros y a empleados, cursos de gastos de congresos a funcionarios, gastos de celebraciones de oficina, de honorarios extraordinarios basado en la productividad, atenciones a clientes, entre otros.

e) Cargas impositivas.

Se consideran aquellos impuestos que la ley obliga a incluir en el costo de la construcción y todas aquellas tasas por servicios que establecen tanto el estado como las alcaldías. Se trata del impuesto sobre el valor agregado (IVA), del impuesto sobre la renta (IR), de los impuestos departamentales, del impuesto por servicios profesionales, del permiso de construcción, entre otros.

2.4.4. Costos indirectos de obra

Es la suma de todos los gastos que, por su naturaleza, son aplicables a todos los conceptos de una obra en especial

2.4.5. Costos unitarios

Cada precio unitario está integrado por costos directos y costos indirectos, constituye el precio de cada concepto de obra. Para obtenerlo se analizan sus componentes: los materiales, mano de obra, herramientas y equipos (costos directos), además de los gastos por administración de oficinas, impuestos y utilidad (costos indirectos). Conforme a las especificaciones técnicas de construcción correspondiente.

La integración del costo de materiales en un precio unitario o en un presupuesto implica considerar su valor dependiendo del tiempo y lugar de su adquisición, por ello se deben analizar los posibles elementos que lo integrarán ya puesto en obra.

Entre los factores que afectan el costo de un material están: Precio de lista del proveedor, publicidad, seguros, almacenamiento, maniobra de carga y descarga, mermas y desperdicios. El precio de lista del proveedor más los gastos de los factores ya descritos conformarán el costo del material puesto en obra, y será el que se considere para los efectos del presupuesto.

Un costo unitario está formado por todos aquellos componentes que, en su debida proporción, son requeridos para integrar una unidad de medida de un elemento de la obra, por ejemplo al analizar un precio unitario de un muro de determinada característica se encuentra que está integrado de una serie de componentes como: paredes, concreto, mano de obra y herramientas requeridas para construirlo, en su debida proporción para formar un metro cuadrado de muro, el cual constituye la unidad de medida que se utiliza en este caso.

Los contratistas y empresas constructoras manejan determinados tipos de precios unitarios dependiendo de la clase de obra que construyan. El análisis y principalmente las actualizaciones de estos precios unitarios representan para cualquier compañía una tarea tediosa, por la precisión de sus resultados de costos y por los volúmenes que se manejan, las cantidades de cada concepto serán tomadas de los planos correspondientes, considerando las características de cada uno respecto a su unidad de medida denotando el total de obra a ejecutar.

Con el objetivo de obtener un costo unitario lo más preciso, tomando en cuenta los aspectos de tiempo, lugar de la obra, secuencias y procesos constructivos, se recomienda algunas consideraciones importantes para tal efecto:

- a) Considerar el tiempo de adquisición y de su utilización.
- b) Realizar una investigación de mercado considerando el lugar de la obra.
- c) Considerar al menos a tres proveedores.
- d) Considerar tipo de accesos en la región.
- e) Analizar las condiciones de las vías de acceso, distancias y medios de transporte de carga.
- f) Analizar la conveniencia de asegurar el material dependiendo de su costo, tipo, volumen, distancia para su transportación y condiciones generales de la región
- g) Certificar que el tipo de material que se adquiere es el requerido mediante las especificaciones técnicas.
- h) Certificar la cantidad de material requerido, verificando los planos, croquis auxiliares y cálculo de desperdicios, etc.

- i) Establecer un control de existencias y salidas de material en bodega.
- j) Considerar materiales auxiliares en la ejecución de algunos trabajos preparatorios de la obra.

2.5. Características de costos

Para lograr un completo y óptimo aprovechamiento en el análisis de costos unitarios es necesario desglosar el costo por sus integrantes. Dado que el análisis de un costo es en forma genérica la evaluación de un proceso determinado, sus características serán:

- a) El análisis de costo es aproximado.** El no existir dos procesos constructivos iguales, el intervenir la habilidad personal del operario, y el basarse condiciones "promedio" de consumos, insumos y desperdicios, permite asegurar que la evaluación monetaria del costo, no puede ser matemáticamente exacta.
- b) El análisis de costo es específico.** Por consecuencia, si cada proceso constructivo se integra basándose en sus condiciones periféricas de tiempo, lugar y secuencia de eventos, el costo no puede ser genérico.
- c) El análisis de costo es dinámico.** El mejoramiento constante de materiales, equipos, procesos constructivos, técnicas de planeación, organización, dirección, control, incrementos de costos de adquisiciones, perfeccionamiento de sistemas impositivos, de prestaciones sociales, entre otros, permite recomendar la necesidad de una actualización constante de los análisis de costos.
- d) El análisis de costo puede elaborarse inductiva o deductivamente.**

Si la integración de un costo, se inicia por sus partes conocidas, si de los hechos se infiere el resultado, se estará analizando el costo de manera inductiva. Si a través de razonamiento se parte del todo conocido, para llegar a las partes desconocidas, se estará analizando el costo de manera deductiva.

e) El costo está precedido de costos anteriores y éste a su vez es integrante de costos posteriores

En la cadena de procesos que definen la productividad de un país, el costo de un concreto hidráulico por ejemplo, lo constituyen los costos de los agregados pétreos, el cemento, el agua para su hidratación, el equipo para su mezclado, etc., éste agregado a su vez, se integra de costos de extracción, de costos de explosivos, de costos de equipo, entre otros, el concreto hidráulico puede a su vez, ser parte del costo de una cimentación, y ésta de una estructura, y ésta de un conjunto de edificios y éste de un plan de vivienda, etcétera.

Es por ello el interés de los analistas de precios unitarios, en la justa evaluación del proceso productivo, para que, en la medida de la intervención de los precios unitarios se haga comparativo a escala nacional o internacional el producto, ya sea un proyecto, construcción, investigación o servicio, conscientes de la responsabilidad que implica como eslabones de esa cadena que sin disminuir su calidad, debe producir beneficios justos y por tanto, sanos desarrollos a nivel de personas, familias, empresa y país.

2.6. Elaboración del presupuesto

Para elaborar un presupuesto se requiere determinar todos los conceptos que intervienen en una obra. Para ello es necesario conocer el trabajo a realizar, estudiando los planos arquitectónicos, estructurales, y de instalaciones, también se debe de tener conocimiento de construcción como esta echo y cada uno de sus componentes.

Debe verificarse que se contemplen todos los conceptos con las características y cualidades deseadas, previamente definidas en las especificaciones técnicas. La forma y estructura en la cual se elabora el presupuesto es de acuerdo a un formato llamado Catálogo de Etapas; su uso no es obligatorio, pero se ha generalizado.

2.6.1. Factores determinantes en la elaboración del presupuesto.

- a. Cuantificación y costo de materiales y de mano de obra.
- b. Análisis de la cantidad de maquinarias y equipos de construcción.

- c. Cálculo del costo de funcionamiento o alquiler de la maquinaria y los equipos de construcción.
- d. Cálculo de las cantidades y eficiencia de maquinarias y equipos.
- e. Gastos imprevistos.
- f. Ingeniería y administración de obra.

2.6.2. Etapas del presupuesto

El catálogo de etapas: es un documento que sirve para dar cierto orden a la forma de presentación de ofertas. Este documento fue elaborado por el Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI) en los años 80. A cada etapa se le asigna un código numérico en orden ascendente, se separan las etapas correspondientes a los costos directos y las etapas correspondientes a los costos indirectos.

TABLA 01	Etapas de obra civil vertical
010. Preliminares.	100. Muebles
020. Movimiento de tierra.	110. Puertas.
030. Fundaciones.	120. Ventanas.
040. Estructura de concreto.	130. Obras metálicas.
050. Mampostería.	150. Obras sanitarias.
060. Techos y Fascias.	160. Electricidad.
070. Acabados.	200. Obras Misceláneas
080. Cielos Raso.	210. Obras Exteriores.
090. Pisos.	210. Limpieza final y entrega.

010. Preliminares.

Para la ejecución de un proyecto se requiere tomar en cuenta una serie de actividades que hay que realizar. Se deberá garantizar que las actividades diarias de aquellas empresas (podrían ser casas habitacionales o simplemente negocios colindantes al sitio del proyecto) que se encuentran operando en las actuales instalaciones no tengan ninguna interrupción.

Sus actividades diarias deberán verse afectados en lo más mínimo posible por las tareas involucradas en el proyecto, por ejemplo, las polveras que genera el movimiento de tierra y daños que se ocasionen a la infraestructura existente que se encuentre funcionando. No siempre los sitios de obra están alejados del movimiento de la vida cotidiana.

011. Limpieza inicial.

Para el cálculo del volumen de obra de la limpieza inicial, se saca el área en planta aumentando 2 metros perimetral como máximo y 0.80 metros como mínimo, en esta etapa se procede a limpiar el área a construir, su unidad de medida es metros cuadrados – m²

012. Trazo y nivelación.

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

El Trazo consiste en definir los ejes de acuerdo a lo indicado en los planos. Es una parte muy importante en la construcción de una estructura, ya que es el trazo de los ejes principales sobre los cuales la estructura se erigirá.

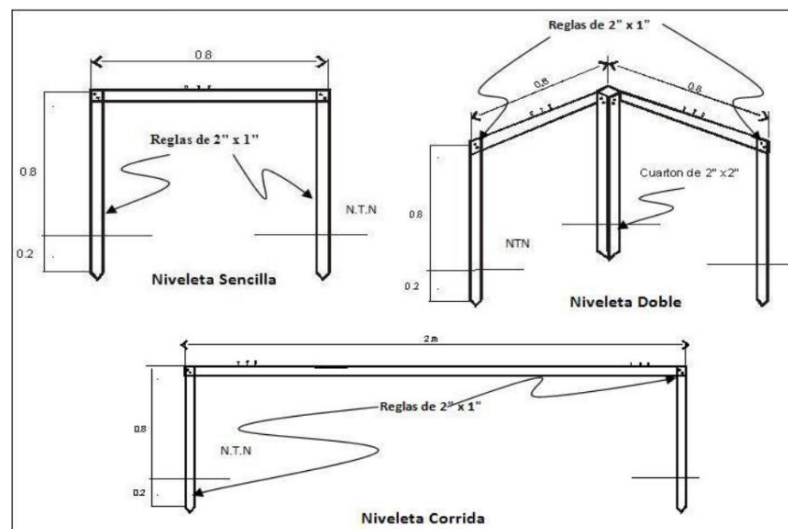
La cuadrilla de topografía, bajo las instrucciones del Ingeniero Residente, se encarga de marcar en campo los lugares correctos, donde deberán estar los ejes estructurales y puntos de referencias.

La nivelación es definir los niveles (Altimetría) a los que va a quedar la construcción respecto a un nivel de referencia llamado Banco de Nivel (BM). Estos niveles están indicados en los planos y en el terreno son marcados con estacas de madera. Esta madera es usualmente de 1” x 3” de 1 m de alto, llamadas niveletas. La cuadrilla topográfica junto con 2 ayudantes (dependiendo de la magnitud de la obra) posicionan estas niveletas. Están ubicadas estratégicamente para la determinación de los ejes definidos en el trazo, el nivel que generalmente se marca en las niveletas es el nivel de piso terminado (NPT). Para facilitar el trabajo constructivo estas se ubican a 1 m de altura de separación de la línea imaginaria que define al eje.

Las niveletas están formadas por estacas colocadas verticalmente y unidas por una horizontal nivelada, en esta última se colocan clavos generalmente de medida pequeña 1" o 1 ½" que representan la posición de los ejes estructurales, también se les marca con niveles para representar la profundidad de desplante de las fundaciones. Por lo general se acostumbra colocar madera de pino o algún otro tipo de madera. Es de suma importancia el cuidado de las niveletas ya que podrían ocasionar errores graves al momento de construir los muros. Siempre se debe dejar un punto de referencia llamado testigos, como una medida de prevención, si por alguna causa se perdieran o movieran los puntos referidos.

Hay tres tipos principales de niveletas, las sencillas, dobles y corridas.

La disposición de usarlas está en dependencia del caso específico y de la decisión de la persona involucrada. Por lo general las niveletas sencillas se usan para referir un solo eje independiente o aislado, las dobles se usan en las esquinas o quiebres y las corridas cuando la proximidad de varios ejes permite el caso. La distancia entre una y otra no debe de exceder de 10 m.



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

013. Construcciones temporales.

Para la construcción de un proyecto se requieren ciertas facilidades o comodidades en el lugar del proyecto. Estas facilidades o comodidades que se construyen son llamadas “construcciones temporales”, ya que una vez concluidas son desmanteladas, permanecen mientras dura la ejecución del proyecto. Estas se refieren a las oficinas de campo del ingeniero residente, ingeniero o arquitecto supervisor, maestro de obras y fiscal, vestidores para trabajadores y bodega. Estas construcciones temporales o provisionales en el medio de la construcción se le llaman “Champa”.

014. Instalaciones de servicios temporales.

Consiste en instalar letrinas, comedor, cocina, esto sirve para los trabajadores que están laborando en la construcción para brindarles lo prioritario en medio de sus necesidades, no solo durante sino también fuera de las horas laborales.

020. Movimiento de tierra.

021. Descapote.

Operación destinada a la limpieza del terreno, consiste en la remoción de arbustos, malezas u otros materiales vegetales y la capa superficial del terreno hasta una profundidad de 0.20 m. El descapote lo expresaremos en unidades de metros cúbicos – m³

En terrenos planos solamente debe eliminarse la vegetación y eliminar los restos de raíces, localizar la orientación y localización de la futura obra.

022. Cortes y rellenos.

En esta etapa se dice que se calculan cortes y rellenos, sin embargo, es común solo incluir cortes, puesto casi siempre se sustituye el material existente debido a que no cumple con alguna prueba de laboratorio. El volumen de relleno se calcula como el área efectiva por el espesor de corte, únicamente, en caso de que el volumen de corte pueda usarse como material de relleno habrá que considerar este material y por ende el volumen de relleno disminuirá.

023. Relleno y compactación con equipos.

Los trabajos correspondientes a este ítem consisten en disponer del suelo seleccionado por capas, cada una debidamente compactada, en los lugares indicados en el proyecto o autorizados por el supervisor de obra (se refiere fundamentalmente al relleno de fundaciones, pisos y algunas obras menores en los alrededores de la obra, según se indica en planos).

El relleno se hará con material seleccionado, previamente aprobado por supervisor de obra. El equipo de compactación a ser empleado será el exigido en la propuesta. En caso de no estar especificado, el supervisor de obra aprobará por escrito el equipo a ser empleado. En ambos casos se exigirá el cumplimiento de la densidad de compactación especificada; el supervisor determinará los lugares y número de muestras a extraer para el control de densidad.

El control será realizado por un laboratorio especializado y a costo del contratista. durante el proceso de relleno, se deberán construir los drenajes especificados en el proyecto, o los que señale el supervisor de obra.

024. Acarreo de materiales.

Este ítem se refiere al costo de acarreo del material de relleno, desde el banco de préstamo hasta el lugar de la obra.

025. Botar material de excavación.

Este rubro es la suma del volumen de descapote más el volumen de corte, el caso de que este no sea usado como relleno deberá de ser eliminado en un vertedero autorizado.

030. Fundaciones.

031. Excavación estructural.

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

Hay que tener mucho cuidado con la existencia de líneas de servicio público activas o inactivas que se encuentren en la excavación. Lo recomendable es remover las líneas o línea a una distancia de 1 metro de las líneas de las paredes exteriores.

Para el cálculo de obra de Excavación Estructural se debe considerar el área de la superficie en planta de zapatas y vigas a sísmicas, la distancia de sobre excavación, así como el volumen cúbico de zapata, pedestal y viga a sísmica.

La unidad de medida de la sub etapa de excavación estructural es en metros cúbicos m³. El cálculo del volumen de excavación, para zapata típica, se obtendrá mediante la siguiente operación:

$$V_{excavacion} = Largo \times ancho \times profundidad desplante \times N^{\circ} \text{ elementos}$$

032. Relleno y compactación:

Volumen de Relleno:

Esto consiste en el material que se utilizará para cubrir las estructuras que van enterradas para obtener los niveles finales de construcción, el relleno puede ser del mismo material resultado de las excavaciones, debe compactarse para que después del asentamiento éste quede de acuerdo con las elevaciones de los planos. Se deberá de asegurar que las áreas de relleno estén limpias de cualquier impureza, así como que el material de relleno no esté demasiado húmedo para poder compactarlo debidamente, para calcular el volumen de obra de Relleno compactado se utiliza como unidad de medida los metros cúbicos m³

033. Acarreo de materiales (tierra):

Volumen sobrante:

El material sobrante es de la excavación, una vez que las zanjas de fundaciones están rellenas y compactadas, se procede al desalojo de este material, esto es la diferencia entre el volumen de excavación y el de relleno.

Como este volumen es compactado se tendrá que multiplicar por el factor de abundamiento propio del terreno y su unidad de medida es m³, para calcularlo se utiliza la siguiente fórmula:

$$V_{sobrante} = (V_{excavacion} - V_{relleno}) \times \% \text{ de abundameinto}$$

034. Acero de zapatas.

Una vez que tenemos el sitio de colocación de la zapata podemos alistar, armar y colocar acero de refuerzo, esto consistirá en enderezar, cortar, doblar y manipular el acero (acero para elementos principales y de estribos); Luego habrá que amarrar entre sí los diferentes elementos que componen el conjunto de armadura.

El acero principal de la parrilla (App) deberá calcularse en base a la longitud de la varilla que forma la parrilla, multiplicada por el número de varillas que la integran, estas a su vez afectadas por un factor de incremento de 5% el cual sirve de seguridad a los cálculos a fin de no verse afectados por pequeños errores de manejabilidad del cortador del hierro. El acero principal de la zapata involucra el acero de la parrilla, el acero del pedestal y los anclajes pedestal – parrilla

035. Acero en pedestales.

Para calcular el acero principal del pedestal es necesario conocer la altura, sección y recubrimiento en el pedestal (en base a éste se calcula la sección del estribo) y el tamaño de la parrilla; en dependencia de ésta se calculará el valor de anclaje entre la parrilla y el pedestal.

Para calcular el número de estribos a colocar en cualquier elemento estructural, se determina la longitud a estribar y se divide entre la separación de colocación de cada estribo. Sin embargo, un mismo tramo dispondrá de separaciones de estribos diferentes por lo cual se requiere de análisis por cada tramo que contenga separación de estribos iguales.

036. Acero en viga a sísmica.

Es muy importante tener en cuenta el número de la varilla, ya que de esta dependen los traslapes que habrá en cada unión, para realizar este cálculo se determinará la longitud total de la viga a sísmica – VA. más sus traslapes, multiplicado por el número de varillas que integran la viga por el porcentaje de desperdicio.

037. Formaletas.

En zapatas, pedestales y vigas A sísmica se debe calcular el área de contacto en metros cuadrados m^2 de cada una y hacer sumatoria.

038. Concretos.

En zapatas, pedestales y viga a sísmica se calcula el volumen de concreto (largo x ancho x alto) siendo estas las dimensiones de cada elemento en estudio resultando así su volumen en m^3 y finalmente, hacer la sumatoria de los volúmenes.

040. Estructura de concreto.

041. Acero de refuerzo.

Todo aquel acero utilizado en la estructura de concreto (columnas, vigas intermedias, vigas dinteles, viga corona, losas, etc.) ya sea como refuerzo longitudinal o transversal será cuantificado en esta etapa, en columnas y vigas sacar longitud real de las varillas tomando en cuenta los dobleces y restando recubrimiento y se convierte a kg. Los estribos deben cuantificarse, conforme distribución que indiquen los planos clasificando el tipo conforme el # de la varilla.

042. Formaletas de columnas.

Se considera una columna a todo aquel elemento que sirve de amarre vertical a la estructura, la distancia máxima entre estos elementos es $h/e \leq 20$ y las dimensiones mínimas son de 0.15 m x 0.15 m según el reglamento nacional de la construcción (RNC).

Para facilitar la cuantificación de éstas se pueden separar por los diferentes tipos de columnas presentes en el diseño. Sin embargo, se debe de tener cuidado que no todas las columnas tendrán el mismo alto, este alto se considera desde la cara superior de la cimentación corrida o aislada hasta la cara inferior de la viga corona.

043. Formaletas de vigas.

Se consideran vigas todo aquel elemento que sirve de amarre horizontal a la estructura, la distancia máxima entre estos elementos es de 3 m de centro a centro, en los boquetes de puertas y ventanas para dar restricción a estos espacios se necesita de una viga dintel.

Al igual que las columnas, las dimensiones de las vigas estarán en dependencia estricta del diseño.

Nota: Los metros de viga dintel servirán para calcular los metros lineales de repello y fino en jambas, es válido también para cualquier tipo de vigas con salientes se utiliza para calcular el piqueteo.

044. Concretos.

Calcular volumen de concreto, en donde se especifica los tipos de elementos estructurales de concretos como columnas y vigas dentro de la construcción.

050. Mampostería.

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

- Bloque de concreto
- Piedra cantera
- Ladrillo de barro
- Bloques decorativos de concreto

Así mismo, encontramos la mampostería reforzada³ y la mampostería confinada⁴.

En todos los casos se requiere de los metros cuadrados para efecto de mano de obra, esta es el área neta entre columnas y vigas, se cuantifica la cantidad de bloques para efecto de compra de materiales. Además de estos bloques o piedras se necesitará cuantificar la mezcla que servirá de pegamento entre

³ Son muros construidos con bloques huecos pegados con mortero cementico y varillas de acero entre sus huecos formando una celda de refuerzo dentro de los huecos del bloque.

⁴ Muros construidos con ladrillos huecos o solidos pegados con mortero cementico, unidos en espacios entre vigas y columnas de concreto.

bloques y amarres de concreto (vigas y columnas) y cuando estas paredes sean más altas de 3 metros se necesitará lo que se llaman andamios⁵.

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

- Siempre se calcula el área neta de mampostería, restando vigas y columnas, boquetes de ventanas y puertas
- Hacer sumatorias de áreas separándolas por los tipos de pared.
- En este caso se efectuarán los cálculos para el tipo de mampostería

060. Techos.

061. Estructuras metálicas

Actualmente las estructuras de techo son fabricadas con materiales metálicos de secciones variables según especificaciones y requerimientos de diseño, estos ofrecen mayor resistencia y durabilidad. Las estructuras metálicas deben ser protegidas con una capa de anticorrosivo para su protección contra la corrosión ante la intemperie y deben ser unidos con pernos o soldadura de acuerdo al diseño estructural, así mismo pueden presentar diferentes formas y diseños siendo de fácil fabricación.

062. Cubiertas de láminas de zinc.

Son los elementos que se colocan luego de ser instalada la estructura de techo con el fin de cubrir y proteger el interior de la edificación en curso. Las cubiertas pueden ser de diferentes materiales, formas y dimensiones, todo ello dependerá del diseño de la obra su uso y finalidad, el procedimiento para la instalación es el siguiente:

- Calcular áreas tomando en cuenta el desarrollo de las pendientes.
- Todo lo que son cumbreras, flashings terminales, canales, bajantes, etc. esto se calcula en metros.

063. Bajantes.

Se refiere a los tubos que drenan las canaletas del techo, la unión del bajante con el canal se efectúa primero colocando una boquilla en el fondo del canal de manera que los bordes de esta sobresalgan al menos una pulgada hacia abajo y pueda servir de acople para el bajante, en otros casos ya existen boquillas y bajantes prefabricados que cuentan con sus accesorios de unión y fijación.

064. Fascias

Son fachadas de madera, plycem, metálicas o aluminio, se utilizan para cubrir la estructura de techo y dar un aspecto de mejor acabado y calidad.

065. Canales

En el comercio se encuentran comúnmente las canaletas de PVC con una longitud de 6 metros, de igual manera se encuentra canales fabricados de láminas de zinc liso, cual quiera de las dos opciones son aceptables para su utilización.

066. Flashing

La formación de los flashings debe ser nítida y cuidadosa, el traslape de las juntas se hará en dirección de la pendiente y de 1" mínimo e imprimiendo a los bordes el dobléz necesario para que permita el ensamble, Una vez instalado el canal se protegerán las juntas con impermeabilizantes elastómeros especiales para impermeabilizar juntas de unión.

067. Cumbreiras de zinc.

En la actualidad las cumbreiras pueden ser fabricadas con las láminas de zinc liso que pueden ser encontradas en el comercio, pero también se encuentran como accesorios de acuerdo al tipo de lámina que se use ya prefabricadas.

070. Acabados

Esta etapa consiste en la aplicación de mortero o mezcla para darle protección y estética a la estructura, existen varios tipos de acabados entre ellos:

- Repello corriente.
- Fino corriente.
- Fino arenillado.
- Azulejos.

La manera de cuantificar estos acabados es en metros cuadrados m^2 para efecto de pago de mano de obra y cuantificar los metros cúbicos m^3 de mortero o mezcla para dar el repello y fino.

071. Piqueteo de vigas y columnas.

El piqueteo se realiza para volver rugosa una superficie de concreto, para que el repello adhiera de una mejor manera a la estructura de concreto, esta actividad consiste el piqueteo de toda aquella estructura de concreto a la cual se dará repello como estética requerida por el diseño. Esta actividad se cuantifica por metros m o por metros cuadrados m^2 , dependiendo del ancho de las superficies

072. Repello corriente.

El repello corriente es aplicado después del piqueteo, los metros cuadrados m^2 de repello van desde el nivel de piso terminado hasta 20 cm más arriba del nivel de cielo, es usual que el espesor de éste sea de 1 cm, dependiendo de la rugosidad de la superficie que haya que repellar, se calcula el área tomando en cuenta los metros cuadrados m^2 de mampostería por ambos lados del muro más los metros cuadrados m^2 de formaleta de columnas y vigas.

073. Fino corriente

El fino corriente es aplicado después del repello corriente y tiene fines estéticos, los metros cuadrados m^2 de fino corriente van sobre el área de repello corriente y es usual que el espesor de éste sea de 5 mm, dependiendo de lo fino que se quiera dar a la superficie.

074. Enchape de azulejos

Otro tipo de acabados con propósitos estéticos e higiénicos son los enchapes de azulejos, el procedimiento es calcular el área en metros cuadrados m^2 que deberá ser cubierta con azulejos.

075. Cielos rasos o cielos falsos

El cielo raso consiste en un forro interno a la estructura de techo y soportado con una estructura propia para el mismo, el cual tiene como objetivo dar estética al interior de la obra, como aislante y para dejar oculta todo tipo de conexión eléctrica, formando un espacio vacío con respecto a la cubierta de techo, este a su vez puede presentar diferentes diseños y formas.

En todos los casos la mano de obra de este cielo se cuantifica en metros cuadrados m^2 . Con la diferencia que para los diseños se debe cuantificar los metros del diseño. Existe una gran variedad de materiales de los cuales se construyen los cielos rasos, tales como: plywood, plycem, madera, gypsum, poroplast y PVC.

080. Pisos

Una vez que los cerramientos de la estructura están completados y las esperas para las conexiones sanitarias y eléctricas están listas, se procede a la conformación del terreno cascote (base para colocar baldosas) para colocar cualquier tipo de piso, comúnmente se encuentran las cerámicas en una amplia gama de colores y medidas.

Los materiales sintéticos hoy en día son una opción muy utilizada en varios proyectos, estos brindan una larga durabilidad y de fácil mantenimiento, así mismo tenemos la opción de los pisos de concretos natural, por medio de diferentes técnicas de elaboración y colocación pueden tener distintos tipos de acabado, pueden ser estampados, coloreados, o lujados, el procedimiento para calcularlo es cuantificar los m^2 necesarios de piso.

081. Conformación y compactación

Consiste en compactar el terreno y nivelarlo de tal manera que al momento de instalar el cascote éste sea uniforme, se requiere que no tenga irregularidades en su superficie, ya que estas irregularidades se reflejarían al colocar la cerámica o cualquier otro tipo de acabado final, esta actividad es realizada por albañiles y es cuantificada en m².

082. Cascote de piso

Una vez conformado el terreno natural se construye el cascote de concreto simple y este depende de la proporción designada en el diseño, esta actividad es realizada por albañiles y es cuantificada en m² y especificado su espesor.

083. Ladrillo de cerámica.

Una vez que el cascote está listo se procede a la etapa de colocación de las baldosas, las especificaciones del fabricante para los diferentes tipos de baldosas proporcionan los métodos de colocación, medidos en metros cuadrados m². La manera de cuantificar estas baldosas es por unidad y en metros cuadrados m². Para efecto de pago de mano de obra se cuantifican los metros cuadrados m² del área total donde se dispongan las baldosas, con respecto a la compra de materiales se cuentan por metros cuadrados m² o unidad de piezas requeridas.

Una manera rápida de calcular esta cantidad es de dividir los metros cuadrados m² totales de baldosas entre la cantidad de baldosas especificados por el fabricante por metro cuadrado m².

Además de cuantificar las baldosas, se deberá tomar en cuenta todos los elementos necesarios en la colocación de las mismas como: adhesivo, separadores, discos de corte, caliche etc. Siempre habrá que analizando cada caso.

084. Rodapié

El rodapié sirve de protección a las paredes contra la humedad y suciedad. Estos pueden ser de baldosas, madera o pintados. La cuantificación de rodapié es por metros m. Para efecto de mano de obra se cuantifica en metros m. Y la cuantificación de la cantidad de materiales será igual al cálculo anterior en metros cuadrados m², pero éste dependerá considerando la altura del rodapié.

100. Particiones

Las particiones son paredes falsas o paredes livianas o bien todos los muros y paredes no estructurales que nos permiten dividir diferentes ambientes dentro de una misma área, estas particiones están constituidas de diferentes materiales de acuerdo a su naturaleza, ubicación y utilización. Para calcular las áreas de particiones se debe especificar el tipo de forro y estructura para cada una de ellas.

Se debe tener cuidado al calcular, si los forros son en una sola cara o en ambas caras o si una de las caras difiere en material con respecto a la otra, así mismo se deberán especificar la altura de la partición para calcular movimientos de andamios.

110. Carpintería fina.

En el caso de carpintería fina se puede cotizar precios de muebles, con personas especializadas en el ramo de la carpintería o ebanistería o empresas dedicadas al rubro, en el caso de que la empresa a construir esté en capacidad de suplir este material, se procura escoger madera de buena calidad y curada para evitar inconvenientes posteriores.

120. Puertas

Cuantificar puertas según tipo y dimensiones, por ejemplo: de madera sólida, tablero de plywood o tambor, machimbrado, puertas metálicas, vidrios, etc.

- Cuantificar por unidad la cantidad de marco de puertas.
- Cuantificar los tipos de cerraduras requeridos para cada puerta.

130. Ventanas

- Las ventanas de aluminio y vidrio tipo celosías o vidrios fijos se calculan en m², separando los tipos.
- Las ventanas de maderas de batientes y celosías se calculan por unidad especificando dimensiones y estilos.

Para cotizar precios enviar copias de los dibujos tipos y cantidad requerida a los especialistas encargados de suplir dicho rubro.

150. Obras Sanitarias

151. Obras civiles.

Calcular en metros cúbicos m³ de excavación para tuberías, especificando el diámetro de tubos, una vez que las tuberías están situadas se rellena de material del sitio. Se deberá cuantificar las cantidades de cajas de registros y tipos requeridos, especificando sus dimensiones.

152. Tubería y accesorios de agua potable.

Son las tuberías que sirven para abastecer de agua potable, estas se encuentran en diferentes diámetros y capacidad para resistir la presión del agua. El PVC presenta ventajas sobre las tuberías de otros materiales, entre los que se pueden mencionar: más económica, más resistente, flexible, más fácil de instalar y reparar, además de ser más livianas, etc.

Se cuantifican los aparatos sanitarios (inodoros, lavamanos, urinarios, lavaderos, lava trastos, lava lampazos, urinarios etc.) y sus accesorios (porta rollos, jaboneras, toalleros, espejos, duchas, coladeras, papeleras, panas para pantry etc.).

160. Electricidad

161. Obras civiles.

Calcular en metros m de zanjeo⁶ para cables y cuantificar cajas de registros según sus dimensiones, así como especificar si lleva bases de concreto para postes de luminarias, tomando en cuenta sus dimensiones.

Canalización⁷: se calcula por metros según planos y especificaciones técnicas y se determina la cantidad de tubería que se ocupará.

Alambrados⁸: se calcula por metros m, según planos y especificaciones, indicarán el número de alambre que se utilizará.

Lámparas y accesorios: se cuantifican por unidad, es decir las cantidades se determinarán según planos de conjunto de electricidad.

Paneles⁹: se cuantifican por unidad, y las cantidades se determinarán según planos de conjunto de electricidad.

Acometidas¹⁰: se cuantifican por metros m, son líneas primarias que dependerán del voltaje que describa en los planos de conjunto de electricidad y estas alimentan los paneles⁹.

La prueba se cuantifica por unidad y estas pruebas dependerán según lo que digan las especificaciones eléctricas del proyecto.

La iluminación exterior: se puede cuantificar por unidad, por metro lineal de cable o cada uno, se cuantifica cuantas lámparas se necesitan para la iluminación, cuanto metro lineal de alambre se necesita para energizar y

⁶ Esta se refiere a la excavación que se deba realizar para la instalación de la conexión a tierra.

⁷ Son tubos donde pasan los alambres eléctricos que conforman el sistema eléctrico

⁸ Son alambres de cobre para uso eléctrico revestidos de un plástico especial con fines aislantes y seguridad

⁹ una caja metálica donde llegan todos los circuitos del sistema eléctrico y son alimentados a través de la acometida. Cada circuito está conectado a un pequeño elemento en el panel llamado "Interruptor" con el propósito de interrumpir el fluido eléctrico en caso de mal funcionamiento en un circuito. Existe el Interruptor General que interrumpe el fluido eléctrico que viene de la red pública.

¹⁰ Es el punto donde la obra está conectada a la red pública para abastecer del fluido eléctrico. El medidor de agua, por ejemplo, es la acometida del agua potable

cuantos postes se necesitan, las cantidades dependerán según los planos y especificaciones del proyecto.

200. Pintura

Por lo general cuando una obra está terminada con repello y fino se le aplicará pintura, estas pinturas son aplicadas con brocha o rodos. Antes de usar la pintura, se aplica una base¹¹, solo las pinturas de aceite, acrílica¹², anticorrosivo¹³ y barniz¹⁴ necesitan mezclarse con diluyente, para realizar esta mezcla se utiliza una proporción de 1 litro de diluyente por galón de pintura.

La pintura y diluyente se cuantifica en galones, litros o cubetas dependiendo de la magnitud que la obra requiera, para un cálculo aproximado cada galón de pintura tiene un rendimiento de 20 m² aplicando dos capas, esto por lo general depende de las condiciones de la superficie a pintar.

- Para calcular la pintura en paredes se utiliza el área de repello o fino
- Para pintura en puertas, se utiliza el área de puertas en dos caras
- Para pintura en cielo se utiliza el área de cielo raso
- Para calcular metro lineal de pintura en rodapié, se especifica el ancho.
- En particiones m² de particiones por dos caras.
- Y así de la misma manera, para cualquier tipo de superficie.

210. Limpieza final y entrega.

Una vez concluidas las obras de construcción y obras exteriores se proceden a la limpieza final para entrega, en este proceso se desaloja todo escombros y material sobrante en el área de la construcción, tanto en el exterior como el interior.

¹¹ Esta es una primera capa de una base, que prepara la superficie para la pintura final. De ésta solo se aplica una capa. Es

¹² Pintura acrílica es la comúnmente llamada "a base de agua ". De esta se debe aplicar dos capas, siguiendo las instrucciones del fabricante.

¹³ Esta es la pintura que se le aplica a todo metal para protegerlo de oxidación. Antes de pintarlo se debe de lijar y librar de cualquier óxido al elemento metálico.

¹⁴ Este tipo de pintura se aplica a todas las superficies lijadas y limpias de madera: puertas, ventanas, rodapié, muebles, etc. Al igual que las otras pinturas sirve de protección.

Se revisa que no exista manchas de pintura en puertas y pisos, que no se encuentren residuos de lechada en el piso o las paredes, etc.

2.7. Aspectos conceptuales de programación de obra

2.7.1. Programación de obras

La programación es una metodología que tiene por objeto determinar cualitativamente el proceso de ejecución de una obra en razón de las actividades que deben desarrollarse y cuantitativamente en términos de los costos, tiempos y demás recursos que implica construirla.

Los primeros antecedentes de las técnicas de programación datan de fines del siglo pasado, cuando se efectuaron los intentos iniciales para analizar y correlacionar en forma sistemática los trabajos y tiempos de determinadas en ciertos procesos productivos.

La programación en general consistía en aplicar graficas de proceso que relacionaban los trabajos con los tiempos de ejecución, estas graficas tuvieron su inversión más difundida en el diagrama de **Barras de Gantt**, denominado así en memoria del experto norteamericano que apporto importantes modificaciones a las técnicas de programación hasta entonces empleadas.

Una vez efectuado el presupuesto de cantidades de obra, totalizando sus costos directos e indirectos, ya sea para obtener un beneficio inmediato obteniendo un contrato de construcción de la obra por medio de una licitación, o, para análisis en el tiempo de una negociación de una construcción en el futuro de acuerdo a estudios por parte de especialistas determinados, el presupuesto debe poseer mecanismos que permitan transformar el costo total en un costo que represente las condiciones presentes, continuamente, en el preciso momento de su utilización. Es decir, que pueda actualizarse periódicamente de manera fácil y rápida.

A medida que el grado de complejidad de un determinado proyecto se incrementa y con el ánimo de optimizar y mejorar el desarrollo del mismo, surgió la necesidad de tener una correcta planificación y un efectivo control en

Cuanto a las diferentes actividades que componen la obra ya que sin estos instrumentos fundamentales para el proceso posiblemente el presupuesto inicial no cubrirá todos los costos que la obra requiere para su buen desarrollo.

Con tales cronogramas se dispuso de un instrumento que llegó a convertirse en auxiliar fundamental de la moderna administración para efectos de planear y programar trabajos de cualquier índole y controlar su desarrollo.

La gráfica de **Gantt** permite indicar en una columna, sobre el eje de un diagrama de coordenadas, el conjunto de actividades de un proceso y asignar a cada una de ellas los tiempos respectivos, representados en el eje horizontal por barras dimensionadas convencionalmente según su duración; mediante este sistema es factible descomponer un proceso de trabajo en las diferentes actividades que lo constituyen, ponderar su duración y ordenar su realización en el tiempo, según sus características y exigencias específicas.

Ruta crítica o CPM (Critical Path Method)

Es un mecanismo utilizado en la construcción para la planeación y ejecución del mismo con el propósito de cumplir con las actividades propuestas. Este se puede representar mediante un diagrama de barras o una red que bosqueja el proceso constructivo como también la relación de actividades que componen un proyecto.

Se obtuvo como resultado de un proceso en el cual se investigaron y experimentaron sistemas de programación y control diseñados por encargos de una corporación multinacional de los Estados Unidos, para aplicar en un plan de construcción de plantas industriales; su posterior adaptación al campo de las obras civiles y la edificación ha venido haciéndose de un modo intensivo.

Aunque se orientó en su fase inicial primordial al control de tiempos, se desarrolló luego de controlar otros objetivos como los costos y demás recursos del proceso.

2.7.2. PERT (Program Evaluation and Review Technique/ Técnica de Evaluación y Revisión de Programa).

En forma análoga y paralelamente con el anterior, este sistema tuvo también origen en Estados Unidos en el área de producción de proyectiles submarinos teleguiados.

De acuerdo con la estrategia formulada, este plan debería cumplirse en un tiempo determinado que comprendía desde las actividades de investigación hasta la puesta a punto de la producción balística, incluyendo innumerables y complejas actividades sobre las cuales no se tenían datos empíricos que debieron por tanto sumirse, a diferencia del CPM, probabilísticamente.

Mientras que en su origen el CPM se aplicaba en procesos de producción o de construcción, con base en actividades, rendimientos y tiempos empíricamente establecidos de antemano, el PERT se ha utilizado preferencialmente en procesos de investigación cuando no siempre se conocen las actividades a realizar, ni sus tiempos de ejecución, siendo una característica especial de este sistema el que su énfasis radica en el cumplimiento de los eventos y no en los tiempos parciales de la actividad.

La metodología de estos sistemas, simplifica instrumentalmente e implementa en forma más económica, se resume en el sistema Unión de Líneas y Puntos (LPU) utilizada hoy con frecuencia en la programación de obras de construcción.

La principal diferencia en su representación gráfica consiste en que los sistemas de CPM y PERT se expresan con flechas que indican las secuencias y constituyen modelos direccionales (razón por la cual se les denomina también diagrama de flechas) mientras que en el sistema LPU el modelo es posicional y por ello las secuencias se determinan por la relativa ubicación de las actividades.

Mediante los diagramas de redes se puede descomponer un proceso en sus más elementales operaciones, definir las secuencias de las actividades, precisar las interferencias que existen entre estas, determinar los efectos de los retrasos, así como los medios para resolver, ponderar los tiempos parciales

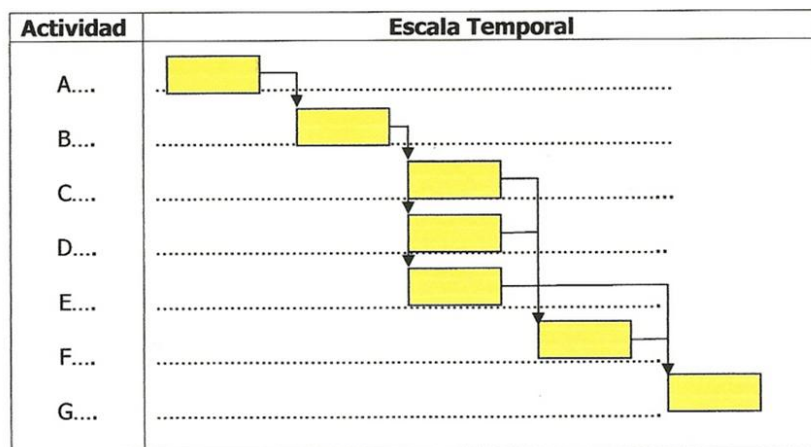
y el plazo total de ejecución del proyecto estableciendo finalmente la ruta del mismo.

2.7.3. Diagrama de barras: Gantt

Para hacer el diagrama de Gantt, se debe tener en cuenta:

- La actividad se representa por una barra
- La línea que une las actividades se denominan línea de secuencia.
- Para que una actividad preceda a otra, debe estar atrás y arriba, unida con línea de secuencia.
- Para que una actividad siga a otra debe estar adelante y abajo, unida por una línea de secuencia.
- Cuando son actividades simultáneas, deben ir sobre la línea vertical y sin línea de secuencia.

Dadas las anteriores consideraciones, se muestra el diagrama Gantt del ejemplo:



2.7.4. Programación de actividades

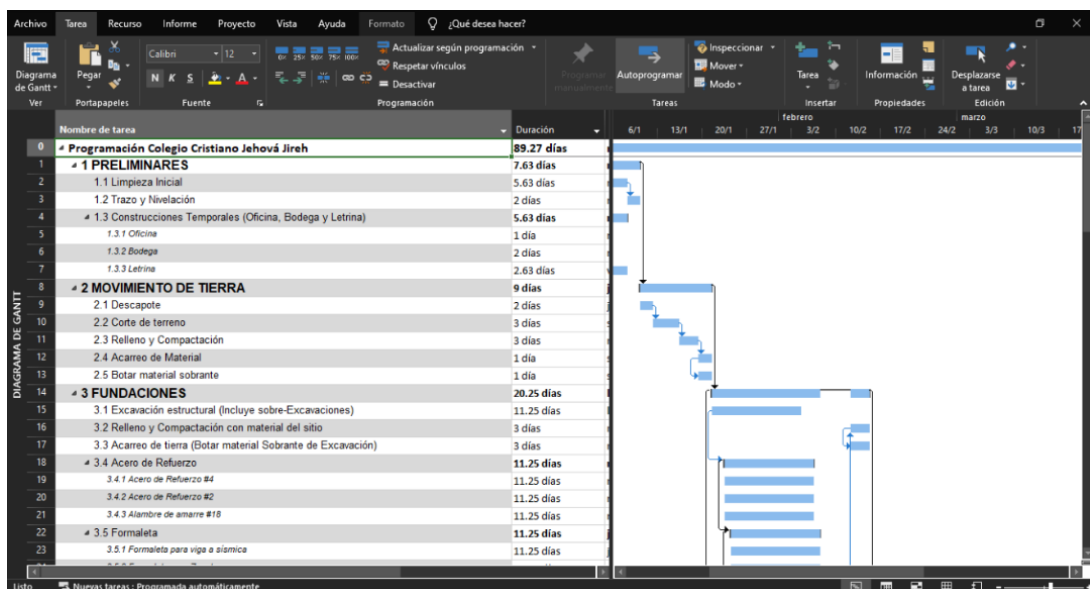
Después de haber graficado la tabla de secuencias por medio de Gantt, se procede a determinar las duraciones de las actividades, sus fechas de inicio y fin, calcular las holguras y finalmente determinar la ruta crítica.

- Duración de las actividades.
- Depende de la disponibilidad de recursos.

- Debe determinarlo personal capacitado y conocedor de la actividad.
- Debe estimarse en la unidad de tiempo más conveniente; se sugiere no utilizar fracciones de tiempo.
- Determinación fecha de iniciación del proyecto.
- Se define como tiempo cero la fecha de iniciación del proyecto.
- Determinación fechas de iniciación y finalización de actividades.

2.7.5. Cronograma en Microsoft Project

El cronograma de un proyecto de construcción se puede hacer de forma manual como se mencionó antes o bien apoyados en herramientas como el software Microsoft Project, entre otros, en el siguiente ejemplo se muestra en Microsoft Project el cronograma de la construcción de la casa materna en estudio.



Partiendo del presupuesto se elabora el listado de actividades del proyecto, definiendo de cada una de ellas, actividades predecesoras y duración

2.7.6. Elementos de la programación

Pueden distinguirse tres tipos de elementos que constituyen la cadena de trabajos que un proceso implica para ser ejecutado; pueden ser de diferente naturaleza como: actividades, recursos y restricciones.

- a. **Actividades:** funciones necesarias para efectuar las operaciones que implica la ejecución; pueden ser de diferente naturaleza: físicas, mentales, técnicas, administrativas, económicas, legales o de cualquiera otra índole.
- b. **Recursos:** conjunto de medios necesarios para efectuar el proceso: humanos, económicos, materiales, tecnológicos, espacio y tiempo.

CAPÍTULO III, DISEÑO METODOLOGICO

3.1. DISEÑO METODOLÓGICO

Una vez que se llega al acuerdo con el cliente, se procede a la revisión de los planos y de las especificaciones técnicas de construcción, existen diferentes métodos, todos con un mismo propósito, obtener información precisa y especificaciones claras, se debe considerar la creación de una memoria de cálculo personalizada manualmente o con la ayuda de un software de computadora.

- Especificar el orden del proceso constructivo del proyecto a realizar, por lo general este proceso se encuentra muy relacionado con las etapas y sub etapas del catálogo de obras.
- Revisar los planos que entre los ejes trazados aparezcan las cotas o medidas necesarias para determinar su dimensión y así obtener las cantidades de obras correctas de acuerdo a los planos constructivos.
- Revisar que los planos contengan las tablas de detalles con los códigos de puertas, ventanas, equipamiento sanitario, eléctrico y cualquier otro componente de la construcción.
- Revisar las especificaciones técnicas para la correcta inclusión del tipo de materiales requeridos para la construcción.
- Determinar las cantidades de obras que se realizaran con ayuda de los planos.
- Determinar las cantidades de materiales para cada etapa de la obra.
- Realizar cotizaciones de mano de obra, materiales y renta de equipos.

Una vez concluido la elaboración del presupuesto procedemos a la elaboración de la programación de las actividades de obra.

Dicha programación se realiza con las mismas actividades descritas para el presupuesto y en el mismo orden. Los tiempos de ejecución serán de manera propuesta de acuerdo a las cantidades de obra resultantes en la elaboración del presupuesto.

Las herramientas utilizadas para dicha programación serán el denominado diagrama de Gantt, para una mejor presentación, así como la obtención de la llamada ruta crítica.

Mediante la planeación del proyecto se determina el curso de acción para que un proyecto cumpla sus etapas y satisfaga de manera acertada los objetivos de calidad, costos, tiempo y rendimiento técnico. Para el desarrollo de la planeación es de vital importancia tener en cuenta la necesidad del cliente además de la planeación por etapas de los procesos a realizar como: la realización del cronograma de actividades, el plan de aseguramiento de calidad, gestión de compras y contratos, el plan de manejo ambiental y el plan de administración de riesgos.

CAPÍTULO IV, DETERMINACION CANTIDADES DE OBRAS

4.1. DETERMINACIÓN DE CANTIDADES DE OBRA

4.1.1. PRELIMINARES

4.1.1.1. Limpieza Inicial

Para el cálculo del volumen de obra de la limpieza inicial, se saca el área en planta, en esta etapa se procede a limpiar el área a construir, su unidad de medida es metros cuadrados m².

Estos detalles los encontramos en los planos de planta arquitectónica de conjunto, A-02

Alimpieza = 21.50m x 31.50 m = **677.25 m²**

4.1.1.2. Trazo y nivelación

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

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

Estos detalles los encontramos en los planos de fundaciones, Es-01

Área de trazo y nivelación = 19.50m x 19.50m = **380.25m²**.

4.1.2. FUNDACIONES

4.1.2.1. Excavación estructural

En base a los planos estructurales se determinan los siguientes cálculos, en donde elaboramos el ejemplo de cálculo del eje 0, Estos detalles los encontramos en los planos de fundaciones, Es-01

4.1.2.2. Zapatas de 0.80m x 0.80m.

- **Volumen de excavación en zapatas**

$V = \text{largo} \times \text{ancho} \times \text{altura}$

$$1.00 \text{ m} \times 1.00 \text{ m} \times 2.05 \text{ m} = 2.05 \text{ m}^3 \times 3 \text{ zapatas} = \mathbf{6.15 \text{ m}^3}$$

- **Acero #4 para refuerzo de zapatas.**

$$16 \text{ refuerzos de } 0.70 \text{ m} \times 3 \text{ zapatas} = 33.60 \text{ m} \times 2.19 \text{ Lb/ml} = \mathbf{73.58 \text{ Lb}}$$

- **Concreto en zapatas**

$V = \text{largo} \times \text{ancho} \times \text{altura}$

$$0.80 \text{ m} \times 0.80 \text{ m} \times 0.25 \text{ m} \times 3 \text{ zapatas} = \mathbf{0.48 \text{ m}^3}$$

- **Formaleta para zapatas**

$$0.80 \text{ m} \times 0.30 \text{ m} \times 4 \text{ lados} \times 3 \text{ zapatas} = \mathbf{2.88 \text{ m}^2}$$

4.1.2.3. Pedestales de 1.00m x 0.20m x 0.20m

- **Acero de refuerzo #4**

$$4 \text{ varillas de refuerzo de } 1.80 \text{ m} \times 3 \text{ pedestales} = 21.6 \text{ m}$$

$$21.6 \text{ m} \times 2.19 \text{ lb/m (factor de conversión)} = \mathbf{47.30 \text{ lb}}$$

- **Acero de refuerzo (estribos) #2**

La longitud de desarrollo de es estribo de 0.70 m

$$0.70 \text{ m} \times 15 \text{ estribos por pedestal} \times 3 \text{ pedestales} = \mathbf{31.50 \text{ m}}$$

- **Volumen de concreto en pedestales**

$$1.0 \text{ m} \times 0.20 \text{ m} \times 0.20 \text{ m} \times 3 \text{ pedestales} = \mathbf{0.12 \text{ m}^3}$$

- **Formaleta para pedestales**

$$1.00 \text{ m} \times 0.20 \text{ m} \times 4 \text{ caras} \times 3 \text{ pedestales} = \mathbf{2.40 \text{ m}^2}$$

- **Volumen de relleno**

$$6.15 \text{ m}^3 - 0.12 \text{ m}^3 - 0.48 \text{ m}^3 = \mathbf{5.55 \text{ m}^3}$$

4.1.2.4. **Viga A sísmica**

La longitud total de la viga a sísmica es de: 164.03 m, con sección de 0.25 m de base y 0.20 m de alto.

- **Volumen de excavación de viga a sísmica.**

$$164.03 \text{ m} \times 0.25 \text{ m} \times 0.30 \text{ m} = \mathbf{12.30 \text{ m}^3}$$

- **Acero de refuerzo #4**

4 varillas de refuerzos con empalme de 0.40m

$$164.03 \text{ m} \div 6.00 \text{ m (longitud de varilla)} = 27.33 = 28.00 \text{ Empalmes}$$

$$28 \text{ empalmes} \times 0.40 \text{ m} = 11.20 \text{ m}$$

$$164.03 \text{ m} + 11.20 \text{ m} = 175.23 \text{ m (Longitud de varilla requerida)}$$

$$175.23 \text{ m} \times 4 \text{ varilla de refuerzo} = 700.92 \text{ m}$$

$$700.92 \text{ m} \times 2.19 \text{ lb/m (factor de conversión)} = \mathbf{1,535.02 \text{ lb}}$$

- **Acero de refuerzo (Estribos) #2**

Desarrollo de estribo de 0.75 m

$$\text{Estribos por metro lineal} = 12$$

$$164.03 \text{ m} \times 12 \text{ Estribos} = 1,968 \text{ estribos}$$

$$1,968.00 \times 0.75 \text{ m} = 1476.00 \text{ m}$$

$$1476.00 \text{ m} \times 0.55 \text{ lb/m (factor de conversión)} = \mathbf{811.8 \text{ lb}}$$

- **Volumen de concreto**

$$164.03 \text{ m} \times 0.25 \text{ m} \times 0.20 \text{ m} = \mathbf{8.20 \text{ m}^3}$$

- **Formaleta**

$$164.03 \text{ m} \times 0.25 \text{ m} \times 2 \text{ caras} = \mathbf{82.015 \text{ m}^2}$$

4.1.3. ESTRUCTURAS DE CONCRETO

En base a los planos estructurales se determinan los siguientes cálculos, en donde elaboramos el ejemplo de cálculo del eje 0, **Estos detalles los encontramos en los planos de fundaciones, Es-02**

4.1.3.1. Columna C1

En este caso la columna del tipo C1, tiene una sección de 0.20 m x 0.20 m con una altura de 3.55 m.

- **Acero de refuerzo #4**

$$4 \text{ refuerzos de } 3.55 \times 2 \text{ columnas} = 28.4 \text{ m}$$

$$28.40 \text{ m} \times 2.19 \text{ lb/m (factor de conversión)} = \mathbf{62.20 \text{ lb}}$$

- **Acero de refuerzo #2**

La longitud de desarrollo de estribo 0.70 m

Estribos por metro lineal = 15

$$3.55 \text{ m} \times 15 \text{ estribos} = 53.25 \approx 54.00 \text{ estribos}$$

$$54.00 \times 0.70 \text{ m} = 37.80 \text{ m}$$

$$37.80 \text{ m} \times 0.55 \text{ lb/m (factor de conversión)} = \mathbf{20.79 \text{ lb}}$$

- **Volumen de concreto**

$$3.55 \text{ m} \times 0.20 \text{ m} \times 0.20 \text{ m} = 0.142 \text{ m}^3$$

- **Formaleta**

$$1 \text{ columna de } 3.55 \text{ m} \times 0.20 \text{ m} \times 2 \text{ caras} = \mathbf{1.42 \text{ m}^2}$$

$$1 \text{ columna de } 3.55 \text{ m} \times 0.20 \text{ m} \times 3 \text{ cara} = \mathbf{2.13 \text{ m}^2}$$

4.1.3.2. Columna C2.

Para la columna del tipo C2, tiene una sección de 0.15 m x 0.15 m con una altura de 3.55 m.

- **Acero de refuerzo #3**

4 refuerzos de 3.55 m x 1 columna = 14.20 m

14.20 m x 1.23 lb/m (factor de conversión) = **17.47 lb**

- **Acero de refuerzo #2**

La longitud de desarrollo de estribo es de 0.50 m

Estribos por metro lineal = 15

3.55 m x 15 estribos = 53.25 ≈ 54 estribos

54.00 x 0.50 m = 27.00 m

27.00 m x 0.55 lb/m (factor de conversión) = **14.85 lb**

- **Volumen de concreto**

3.55 m x 0.15 m x 0.15 m = **0.080 m³**

- **Formaleta**

1 columna de 3.55 m x 0.15 m x 2 caras = **1.07 m²**

4.1.3.3. Columna C3 (3.55m x 0.15m x 0.15m)

Para la columna del tipo C3, tiene una sección de 0.15 m x 0.15 m con una altura de 3.55 m.

- **Acero de refuerzo #3**

4 refuerzos de 3.55 m x 1 columna = 14.20 m

14.20 m x 1.23 lb/m (factor de conversión) = **17.47 lb**

- **Acero de refuerzo #2**

La longitud de desarrollo del estribo es de 0.50 m

Estribos por metro lineal = 15.00

3.55 m x 15 estribos = 53.25 ≈ 54 estribos

54.00 x 0.50 m = 27.00 m

27.00 m x 0.55 lb/m (factor de conversión) = **14.85 lb**

- **Volumen de concreto**

3.55 m x 0.15 m x 0.15 m = **0.080 m³**

- **Formaleta**

1 columna de 3.55 m x 0.15 m x 3 caras = **1.60 m²**

4.1.3.4. **Viga intermedia.**

En el caso de la viga intermedia, tiene una sección de 0.15 m x 0.15 m con una longitud de 4.30

- **Acero de refuerzo #3**

4 refuerzos de 5.90 m = 23.60 m

23.60 m x 1.23 lb/m (factor de conversión) = **29.03 lb**

- **Acero de refuerzo #2**

La longitud de desarrollo del estribo es de 0.50 m

Estribos por metro lineal = 15

5.90 m x 15.00 estribos = 88.50 ≈ 89 estribos

89.00 x 0.50 m = 44.5 m

44.50 m x 0.55 lb/m (factor de conversión) = **24.48 lb**

- **Volumen de concreto**

4.30 m x 0.15 m x 0.15 m = **0.097 m³**

- **Formaleta**

1 viga intermedia de 4.30 m x 0.15 m x 2.00 caras = **1.29 m²**

4.1.3.5. Viga dintel.

En el caso de la viga dintel, está compuesta por una sección de 0.15 m x 0.15 m con una longitud de 4.45 m.

- **Acero de refuerzo #3**

4 refuerzos de 5.25 m = 21.00 m

21.00 m x 1.23 lb/m (factor de conversión) = **25.83 lb**

- **Acero de refuerzo #2**

La longitud de desarrollo de los estribos es de 0.50 m

Estribos por metro lineal = 15.00

4.45 m x 15.00 estribos = 66.75 ≈ 67.00 estribos

67.00 x 0.50 m = 33.50 m

33.50 m x 0.55 lb/m (factor de conversión) = **18.43 lb**

- **Volumen de concreto**

4.45 m x 0.15 m x 0.15 m = **0.100 m³**

- **Formaleta**

1 viga dintel de 4.45 m x 0.15 m x 2 caras = **1.34 m²**

4.1.3.6. Viga corona.

En el caso de la viga corona, tiene una sección de 0.15 m x 0.20 m con una longitud de 4.45 m.

- **Acero de refuerzo #3**

4 refuerzos de 5.25 m = 21.00 m

21m x 1.23 lb/m (factor de conversión) = **25.83 lb**

- **Acero de refuerzo #2**

La longitud de desarrollo de los estribos es de 0.60 m

Estribos por metro lineal = 15.00

4.45 m x 15 estribos = 66.75 ≈ 67 estribos

67.00 x 0.60 m = 40.20 m

40.20 m x 0.55 lb/m (factor de conversión) = **22.11 lb**

- **Volumen de concreto**

4.45 m x 0.15 m x 0.20 m = **0.13 m³**

- **Formaleta**

1 viga dintel de 4.45 m x 0.20 m x 2 caras = **1.78 m²**

4.1.4. MAMPOSTERÍA

Estos detalles los encontramos en los planos estructural, Es-02

4.1.4.1. Bloque de 6"x8"x16"

1.90 m x 2.15 m = 4.10 m²

1.30 m x 2.15 m = 2.80 m²

0.72 m x 2.15 m = 1.55 m²

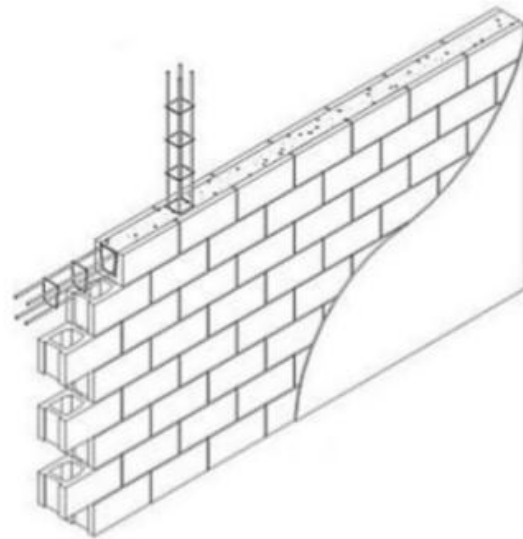
0.72 m x 2.15 m = 1.55 m²

0.43 m x 0.55 m = 0.24 m²

A cerramiento=4.10 m² + 2.80 m² + 1.55 m² + 1.55 m² + 0.24 m² = 10.24 m²

10.24 m² x 12 (factor de conversión) = 123.00 bloques

En total hay 10.24 m² de mampostería



4.1.5. TECHOS Y FASCIAS

La estructura de techo utilizada en esta obra está constituida por vigas metálicas y clavadores, y cubierta de zinc ondulados, **Estos detalles los encontramos en los planos estructural de techo, Es-04**

4.1.5.1. Estructura vigas y clavadores

- Vigas metálicas del tipo VM-1 (4" x 5" x 3/32")

107.98 m de viga metálica x 2 perlín = 215.96 m de perlín

215.96 m x 4.34 kg/m (factor de conversión) = 937.27 kg ≈ **2,061.98 lb**

- Vigas metálicas del tipo VM-2 (4" x 6" x 3/32")

73.12 m de viga metálica x 2 perlín = 146.24 m de perlín

146.24 m x 4.82 kg/m (factor de conversión) = 704.88 kg ≈ **1,553.97 lb**

- Perlín tipo P-1 (2" x 5" x 1/16")

434.71 m de clavador x 2.74 kg/m (factor de conversión)

= 1,191.11 kg ≈ **2625.91lb**

4.1.5.2. Cubierta de lámina ondulada.

Estos detalles los encontramos en los planos estructural de techo, Es-04

- Costado sur

$A_{cs} = 8.83 \text{ m} \times 8.80 \text{ m} = \mathbf{77.70 \text{ m}^2}$

- Costado Norte

$A_{cn} = 8.83 \text{ m} \times 8.80 \text{ m} = \mathbf{77.70 \text{ m}^2}$

- Costado Este 1

$A_{ce1} = 5.80 \text{ m} \times 5.80 \text{ m} = \mathbf{33.64 \text{ m}^2}$

- Costado Este 2

$A_{ce2} = (9.70 \text{ m} + 3.97 \text{ m}) / 2 = 6.84 \text{ m} \times 5.80 \text{ m} = \mathbf{45.65 \text{ m}^2}$

- Costado Este 3

$A_{ce3} = (12.42 \text{ m} + 8.44 \text{ m}) / 2 = 10.43 \text{ m} \times 2.03 \text{ m} = \mathbf{42.35 \text{ m}^2}$

- Costado Oeste

$A_{co} = 8.80 \text{ m} \times 8.84 \text{ m} = \mathbf{155.58 \text{ m}^2}$

4.1.5.3. Cumbre

La cumbre será del mismo material que las láminas del techo.

- Cuadrante principal

L= 12.44 m x 4 cumbreras = **49.76 m**

- Elevación de techo

L= 8.20 m x 2 cumbreras= **16.40 m**

- Eje 1-3

L= 7.15 m x 1 cumbreras = **7.15 m**

4.1.5.4. Limahoya

L= 8.44 m x 2 Limahoya = **16.88 m**

4.1.5.5. Fascia con estructura metálica y forro de Plycem.

Longitud de Fascia Eje 6

L= 17.60 m

Longitud de Fascia Eje F

L= 17.60 m

Longitud de Fascia Eje 1

L= 3.00 m

Longitud de Fascia Eje E

L= 3.93 m+0.15 m =4.08 m

Longitud de Fascia Eje 0

L=11.60 m

Longitud de Fascia Eje A1

L=3.93 m+0.15 m =4.08 m

Longitud de Fascia Eje 1

L= 3.00 m

Longitud de Fascia Eje A

$$L=17.60 \text{ m}$$

Longitud de Fascia Eje en Voladizo

$$L= 11.60 \text{ m}$$

Total, de ml de Fascia = 90.16 m

Altura de Fascia = 0.30 m

Área de Fascia = 90.16 m x 0.30 m = **27.05 m²**

4.1.5.6. Longitud total de Canal PVC de 6" igual a la cantidad de ml de Fascia

Total, de ml de Canal PVC = 90.16 m

1.1 Cantidad de Bajantes de PVC de 4" para canales

8 unidades de bajantes

4.1.6. ACABADOS

Estos detalles los encontramos en los planos estructural, Es-02

4.1.6.1. Piqueteo

El piqueteo se realiza únicamente en los elementos de concreto tales como columnas y vigas, que requieran ser repelladas, de acuerdo a esto se puede establecer como el área de repello la sumatoria de las áreas de contacto de la formaleta para los elementos estructurales de concreto.

- Columna C1

$$3.35 \text{ m} \times 1 \text{ col} \times 4 \text{ caras} = 13.40 \text{ m}$$

$$3.35 \text{ m} \times 1 \text{ col} \times 2 \text{ caras} = 6.70 \text{ m}$$

- Columna C2

$$3.35 \text{ m} \times 1 \text{ col} \times 3 \text{ caras} = 10.05 \text{ m}$$

$$3.35 \text{ m} \times 1 \text{ col} \times 2 \text{ caras} = 6.70 \text{ m}$$

- Columna C3

$$3.35 \text{ m} \times 1 \text{ col} \times 3 \text{ caras} = 10.05 \text{ m}$$

4.1.6.2. Repello corriente

El repello será igual a la cantidad de metros cuadrados de piqueteo más los metros cuadrados de mampostería a ambas caras.

$$3.35 \text{ m} \times 4.45 \text{ m} = \mathbf{14.91 \text{ m}^2}$$

- Ventanas

$$1.45 \text{ m} \times 0.43 \text{ m} = 0.62 \text{ m}^2$$

$$2.15 \text{ m} \times 1.03 \text{ m} = 2.21 \text{ m}^2$$

$$14.91 \text{ m}^2 - 0.62 \text{ m}^2 - 2.21 \text{ m}^2 = \mathbf{12.07 \text{ m}^2}$$

4.1.6.3. Fino corriente

Para el fino se asume un espesor de 0.005 m y el área será igual al área de repello calculada anteriormente.

$$\text{Fino Igual a repello} = \mathbf{12.07 \text{ m}^2}$$

4.1.6.4. Enchape de azulejos

El enchape de azulejos de paredes, se realizará únicamente en las áreas de servicios sanitarios.

Ambiente 106

$$6.72 \text{ m} \times 1.20 \text{ m} = \mathbf{8.06 \text{ m}^2}$$

4.1.7. CIELO RASOS

Estos detalles los encontramos en la planta arquitectónica de cielo, A-10

4.1.7.1. Cielos rasos de Plycem texturizado de 6 mm de 2"x2", según detalle de planos

- Ambiente 101

$$A = 8.85 \text{ m} \times 2.85 \text{ m} = \mathbf{25.22 \text{ m}^2}$$

- Ambiente 103

$$A= 5.85 \text{ m} \times 2.85 \text{ m} = \mathbf{16.67 \text{ m}^2}$$

- Ambiente 104

$$A= 3.93 \text{ m} \times 2.18 \text{ m} = \mathbf{8.57 \text{ m}^2}$$

- Ambiente 105

$$A= 2.15 \text{ m} \times 2.57 \text{ m} = \mathbf{5.53 \text{ m}^2}$$

- Ambiente 106

$$A= 1.21 \text{ m} \times 2.15 \text{ m} = \mathbf{2.60 \text{ m}^2}$$

- Ambiente 107

$$A= 4.40 \text{ m} \times 4.07 \text{ m} = \mathbf{17.91 \text{ m}^2}$$

- Ambiente 108

$$A= 2.85 \text{ m} \times 4.51 \text{ m} = \mathbf{12.85 \text{ m}^2}$$

- Ambiente 109

$$A= 1.23 \text{ m} \times 1.60 \text{ m} = \mathbf{1.97 \text{ m}^2}$$

- Ambiente 110

$$A= 1.23 \text{ m} \times 1.10 \text{ m} = \mathbf{1.35 \text{ m}^2}$$

- Ambiente 111

$$A= 2.53 \text{ m} \times 2.85 \text{ m} = \mathbf{7.21 \text{ m}^2}$$

- Ambiente 112

$$A= 3.71 \text{ m} \times 0.93 \text{ m} = \mathbf{4.63 \text{ m}^2}$$

- Ambiente 113 a

$$A= 2.85 \text{ m} \times 3.58 \text{ m} = \mathbf{10.20 \text{ m}^2}$$

- Ambiente 113 b

$$A= 0.78 \text{ m} \times 2.85 \text{ m} = \mathbf{2.22 \text{ m}^2}$$

- Ambiente 114

$$A= 2.07 \text{ m} \times 2.25 \text{ m} = \mathbf{4.66 \text{ m}^2}$$

- Ambiente 115

$$A= 14.85 \text{ m} \times 5.85 \text{ m} = \mathbf{12.85 \text{ m}^2}$$

$$\text{Área Total de Cielo} = 208.47 \text{ m}^2 + 86.18 \text{ m}^2 \text{ de alero} = \mathbf{294.66 \text{ m}^2}$$

4.1.7.2. Cielo raso de Gypsum regular de 1/2". ver E.T.

- Ambiente 102

$$A= 5.85 \text{ m} \times 5.85 \text{ m} = \mathbf{34.22 \text{ m}^2}$$

4.1.8. PISOS

Estos detalles los encontramos en la planta arquitectónica, A-03

4.1.8.1. Conformación y compactación

Las áreas de conformación y compactación será la sumatoria de todas las áreas de los ambientes.

4.1.8.2. Conformación manual y cascote

- Ambiente 101

$$A= 8.85 \text{ m} \times 2.85 \text{ m} = \mathbf{25.22 \text{ m}^2}$$

- Ambiente 102

$$A= 5.85 \text{ m} \times 5.85 \text{ m} = \mathbf{34.22 \text{ m}^2}$$

- Ambiente 103

$$A= 5.85 \text{ m} \times 2.85 \text{ m} = \mathbf{16.67 \text{ m}^2}$$

- Ambiente 104

$$A= 3.93 \text{ m} \times 2.18 \text{ m} = \mathbf{8.57 \text{ m}^2}$$

- Ambiente 105

$$A= 2.15 \text{ m} \times 2.57 \text{ m} = \mathbf{5.53 \text{ m}^2}$$

- Ambiente 106

$$A= 1.21 \text{ m} \times 2.15 \text{ m} = \mathbf{2.60 \text{ m}^2}$$

- Ambiente 107

$$A= 4.40 \text{ m} \times 4.07 \text{ m} = \mathbf{17.91 \text{ m}^2}$$

- Ambiente 108

$$A= 2.85 \text{ m} \times 4.51 \text{ m} = \mathbf{12.85 \text{ m}^2}$$

- Ambiente 109

$$A= 1.23 \text{ m} \times 1.60 \text{ m} = \mathbf{1.97 \text{ m}^2}$$

- Ambiente 110

$$A= 1.23 \text{ m} \times 1.10 \text{ m} = \mathbf{1.35 \text{ m}^2}$$

- Ambiente 111

$$A= 2.53 \text{ m} \times 2.85 \text{ m} = \mathbf{7.21 \text{ m}^2}$$

- Ambiente 112

$$A= 3.71 \text{ m} \times 0.93 \text{ m} = \mathbf{4.63 \text{ m}^2}$$

- Ambiente 113 a

$$A= 2.85 \text{ m} \times 3.58 \text{ m} = \mathbf{10.20 \text{ m}^2}$$

- Ambiente 113 b

$$A= 0.78 \text{ m} \times 2.85 \text{ m} = \mathbf{2.22 \text{ m}^2}$$

- Ambiente 114

$$A= 2.07 \text{ m} \times 2.25 \text{ m} = \mathbf{4.66 \text{ m}^2}$$

- Ambiente 115

$$A= 14.85 \text{ m} \times 5.85 \text{ m} = \mathbf{12.85 \text{ m}^2}$$

- Pasillo

$$A= 9.00 \text{ m} \times 1.23 \text{ m} = \mathbf{11.07 \text{ m}^2}$$

Área Total de Piso = 252.57 m²

4.1.8.3. Baldosa cerámica de 33x33 cm modelo Ártico Blanco Hispacensa o similar.

- Ambiente 101

$$A= 8.85 \text{ m} \times 2.85 \text{ m} = \mathbf{25.22 \text{ m}^2}$$

- Ambiente 102

$$A= 5.85 \text{ m} \times 5.85 \text{ m} = \mathbf{34.22 \text{ m}^2}$$

- Ambiente 103

$$A= 5.85 \text{ m} \times 2.85 \text{ m} = \mathbf{16.67 \text{ m}^2}$$

- Ambiente 104

$$A= 3.93 \text{ m} \times 2.18 \text{ m} = \mathbf{8.57 \text{ m}^2}$$

- Ambiente 105

$$A= 2.15 \text{ m} \times 2.57 \text{ m} = \mathbf{5.53 \text{ m}^2}$$

- Ambiente 110

$$A= 1.23 \text{ m} \times 1.10 \text{ m} = \mathbf{1.35 \text{ m}^2}$$

- Ambiente 111

$$A= 2.53 \text{ m} \times 2.85 \text{ m} = \mathbf{7.21 \text{ m}^2}$$

- Ambiente 112

$$A= 3.71 \text{ m} \times 0.93 \text{ m} = \mathbf{4.63 \text{ m}^2}$$

- Ambiente 115

$$A= 14.85 \text{ m} \times 5.85 \text{ m} = \mathbf{12.85 \text{ m}^2}$$

- Pasillo

$$A= 9.00 \text{ m} \times 1.23 \text{ m} = \mathbf{11.07 \text{ m}^2}$$

Área total de la Baldosa Cerámica = 200.16 m²

4.1.8.4. Azulejo anti derrapante para baño de 20x20 cm modelo Grafito Beige o similar.

- Ambiente 106

$$A= 1.21 \text{ m} \times 2.15 \text{ m} = \mathbf{2.60 \text{ m}^2}$$

- Ambiente 107

$$A= 4.40 \text{ m} \times 4.07 \text{ m} = \mathbf{17.91 \text{ m}^2}$$

- Ambiente 108

$$A= 2.85 \text{ m} \times 4.51 \text{ m} = \mathbf{12.85 \text{ m}^2}$$

- Ambiente 109

$$A= 1.23 \text{ m} \times 1.60 \text{ m} = \mathbf{1.97 \text{ m}^2}$$

- Ambiente 113 a

$$A= 2.85 \text{ m} \times 3.58 \text{ m} = \mathbf{10.20 \text{ m}^2}$$

- Ambiente 113 b

$$A= 0.78 \text{ m} \times 2.85 \text{ m} = \mathbf{2.22 \text{ m}^2}$$

- Ambiente 114

$$A= 2.07 \text{ m} \times 2.25 \text{ m} = \mathbf{4.66 \text{ m}^2}$$

$$\text{Área total de Azulejo} = \mathbf{52.41 \text{ m}^2}$$

4.1.9. PUERTAS

Estos detalles los encontramos en las tablas de puertas, A-06

4.1.9.1. Tipo I

- Marco y tablero de madera solida de cedro Real

Con dimensiones de 2,13 ml x 1,07 ml

Con dimensiones de 2,13 ml x 1,23 ml

Con dimensiones de 2,13 ml x 0,87 ml

Con dimensiones de 2,13 ml x 0,77 ml

4.1.9.2. Tipo II

- Doble puerta con Marco y tablero de madera solida de cedro real.

Con dimensiones de 2,13 ml x 1,70 ml

4.1.9.3. Tipo III

- Marco de Madera solida de cedro real con puerta de plywood Tipo tambor

Con dimensiones de 2,13 m x 0,97 m

Con dimensiones de 2,13 m x 0,77 m

Con dimensiones de 2,13 m x 0,91 m

Con dimensiones de 2,13 m x 1.00 m

Con dimensiones de 2,13 m x 1,07 m

4.1.9.4. Tipo IV

- Marco de madera Solida de cedro real con doble puerta de plywood tipo tambor de $\frac{1}{4}$

Con dimensiones de 2,13 ml x 1,70 ml

4.1.9.5. Tipo V

- Estructura de Aluminio con forro de Plycem de 11 mm

Con dimensiones de 2,13 ml x 0,97ml

4.1.10. VENTANAS

Estos detalles los encontramos en las tablas de ventanas, A-06

4.1.10.1. Ventana de aluminio y vidrio tipo celosía según planos.

- Ventana 1

A= 2.85 m x 1.73 m = **9.93 m²**

- Ventana 2

A= 1.63m x 1.73m = **2.82m²**

- Ventana 3

$$A = 1.03 \text{ m} \times 1.03 \text{ m} = \mathbf{1.06 \text{ m}^2}$$

Total, de m de ventanas = **33.86 m²**

4.1.10.2. Cedazo de fibra de vidrio para ventanas.

Total, de m² de fibra igual a total m² de ventanas = **33.86m²**

4.1.10.3. Cortinas decorativas PVC verticales con cadena de cierre.

- Ventana 1

$$A = 2.85 \text{ m} \times 1.88 \text{ m} = \mathbf{5.55 \text{ m}^2}$$

- Ventana 2

$$A = 1.73 \text{ m} \times 1.88 \text{ m} = \mathbf{3.25 \text{ m}^2}$$

- Ventana 3

$$A = 1.13 \text{ m} \times 1.18 \text{ m} = \mathbf{1.33 \text{ m}^2}$$

Total, de m² de Cortinas = **40.16 m²**

4.1.11. OBRAS METALICAS

4.1.11.1. Verjas metálicas con tubo cuadrado de 1" de hierro negro chapa 16.

- Ventana 1

$$A = 2.95 \text{ m} \times 1.83 \text{ m} = \mathbf{5.40 \text{ m}^2}$$

- Ventana 2

$$A = 1.73 \text{ m} \times 1.83 \text{ m} = \mathbf{3.17 \text{ m}^2}$$

- Ventana 5

$$A = 1.13 \text{ m} \times 1.13 \text{ m} = \mathbf{1.28 \text{ m}^2}$$

Total, de m² de Cortinas = **38.41 m²**

4.1.12. OBRAS SANITARIAS

Estos detalles los encontramos en el plano hidrosanitario, HS-01, HS-02

4.1.12.1. Obras civiles, incluye excavación cama de arena, relleno y compactación.

Cantidad: 239,00 ml

- Tubería PVC de 4"SDR 35.5 con accesorios, ver planos.

Cantidad: 70,00 ml

- Tubería PVC de 2"SDR 35.5 con accesorios, ver planos.

Cantidad: 55,80 ml

- Tubería de Ho. Go. De 1/2" grado 40 con accesorios. Ver plano

Cantidad: 25,35 ml

- Tubería PVC de 1 1/2"SDR 26 para ventilación sanitaria. Ver planos

Cantidad: 14,40ml

- Tubería PVC de 1" SDR 26 con accesorios. Ver planos

Cantidad: 21,00 ml

- Tubería PVC de 3/4" SDR 17 con accesorios. ver planos

Cantidad: 79,00 ml

- Tubería PVC de 1/2" SDR 13.5 con accesorios. Ver planos

Cantidad: 123,00 ml

4.1.13. ELECTRICIDAD

Estos detalles los encontramos en el plano Eléctrico, EL-01, EL-02

4.1.13.1. Obras civiles, incluye excavación, mortero de protección, relleno y compactación. Ver E.T,

Cantidad: 80,00 ml

4.1.13.2. Canalización PVC conduit de 1/2" con accesorios. Ver E.T.

Cantidad: 595,00 ml

4.1.13.3. Conductor eléctrico de cobre THHN # 12 AWG, ver E.T.

Cantidad: 1.135,00 ml

4.1.13.4. Conductor eléctrico de cobre THHN # 14 AWG, ver E.T.

Cantidad: 638,00 ml

4.1.13.5. Conductor eléctrico THHN # 2 AWG para acometida interna, dos hilos, ver E.T.

Cantidad: 30,00 ml

4.1.13.6. Cable de aluminio ASCR triple con alma de acero No. 1/0 AWG para acometida aérea externa.

Cantidad: 150 ml

4.1.13.7. Tubería flexible tipo Bx de 3/8" con revestimiento pvc y sus accesorios. Ver planos.

Cantidad: 80,00 ml

4.1.14. OBRAS EXTERIORES

4.1.14.1. Cerca perimetral con estructura de tubo galvanizado de 1 1/2" y forro de malla ciclón cal. 13.5 de 8'

$$A = 28,50 \text{ ml} \times 18,50 \text{ ml} = \mathbf{47.00 \text{ m}^2}$$

4.1.14.2. Portón metálico doble hoja con dimensiones de 3.51x2.44 mts con marco de tubo de Ho. Go. De 2" y forrado con malla ciclón calibre 13 incluye columnas y cimientos de concreto reforzado.

Global: 1

4.1.14.3. Portón metálico doble hoja con dimensiones de 3.91x2.44 mts con marco de tubo de Ho. Go. De 2" y forrado con malla ciclón calibre 13 incluye columnas y cimientos de concreto reforzado.

Global: 1

4.1.14.4. Adoquín de alto tráfico de 3000 psi incluye conformación, cama de arena de 5 cm, vigas de remate, material selecto, bordillo y calichado.

$$A = 18.30 \text{ m} \times 3.50 \text{ m} = \mathbf{64.05 \text{ m}^2 \text{ adoquinado}}$$

4.1.14.5. Andén de 1 mts de ancho con concreto de 2500 psi.

$$A = 73.00 \text{ m} \times 1.00 \text{ M} = \mathbf{73.00 \text{ m}^2 \text{ de anden de 2500 Psi}}$$

4.1.14.6. Rampa de concreto de 1.50 m de ancho, concreto de 2500 psi.

$$A = 12.00 \text{ m} \times 1.50 \text{ m} = \mathbf{18.00 \text{ m}^2 \text{ de rampa de concreto.}}$$

4.1.14.7. Torre metálica con perfiles de acero estructural A-36, altura de 4 mts, incluye plataforma con lámina antiderrapante de 1 mm y barandal con angulares de 1 1/2", 2 manos de anticorrosivo. Ver planos y E.T.

Global: 1

4.1.14.8. Tanque plástico de almacenamiento de agua potable con capacidad de 5000 lts. Incluye todas las conexiones y accesorios necesarios para su correcto funcionamiento Ver E.T.

Global: 1

4.1.14.9. Tendedero de tubo metálico de 2", según detalle

Global: 1

4.1.14.10. Media caña D= 14" de concreto para evacuar agua pluvial.

Cantidad de ml: 79 ml

4.1.15. PINTURA

4.1.15.1. Pintura de paredes internas y Cielo Gypsum incluye una mano de sellador para concreto y dos manos de aceite standard, Ver E.T

- Área de Pintura = (Longitud * Altura a nivel de cielo Razo) – Área de boquetes

$$\text{Área} = (4.45 \text{ m} \times 3.00 \text{ m}) - (1.45 \text{ m} \times 0.43 \text{ m}) + (2.15 \text{ m} \times 1.03 \text{ m})$$

Área = 10.51 m²

- Área de Cielo Gypsum = (Largo x Ancho)

Área = (5.85 m x 5.85 m)

Área = 34.22 m²

Área Total de Pintura de paredes y Cielo Gypsum: **356.29 m²**

4.1.15.2. Pintura de paredes externas incluye una mano de sellador para concreto y dos manos de aceite standard, ver E.T

- Área de Pintura = (Longitud * Altura completa) – Área de boquetes

Área = (4.45 m x 3.30 m) - (1.45 m x 0.43 m) +(2.15 m x 1.03m)

Área = 11.85 m²

Área Total de Pintura: 365.28 m²

4.1.15.3. Pintura de puertas, incluye una mano de sellador para madera, lija y dos manos de aceite standard, Ver E.T

Tipo I

- Marco y tablero de madera solida de cedro Real

Con dimensiones de 2,13 m x 1,07 m

Con dimensiones de 2,13 m x 1,23 m

Con dimensiones de 2,13 m x 0,87 m

Con dimensiones de 2,13 m x 0,77 m

Tipo II

- Doble puerta con Marco y tablero de madera solida de cedro real.

Con dimensiones de 2,13 m x 1,70 m

Tipo III

- Marco de Madera solida de cedro real con puerta de plywood Tipo tambor

Con dimensiones de 2,13 m x 0,97 m

Con dimensiones de 2,13 m x 0,77 m

Con dimensiones de 2,13 m x 0,91 m

Con dimensiones de 2,13 m x 1.00 m

Con dimensiones de 2,13 m x 1,07 m

Tipo IV

- Marco de madera Solida de cedro real con doble puerta de plywood tipo tambor de $\frac{1}{4}$

Con dimensiones de 2,13 m x 1,70 m

Tipo V

- Estructura de Aluminio con forro de plycem de 11mm

Con dimensiones de 2,13 m x 0,97 m

Puerta tipo V, con dimensiones de 2,13 m x 0,97 m

Área Total de m² = 31.45 m² x 2caras= 62.90 m² de pintura a 2 caras

4.1.15.4. Pintura en fascia incluye una mano de sellador para concreto y dos manos de látex satinada. Ver E.T.

Área= Longitud de ml en Fascia x Altura de Fascia

Área = 90.16 m x 0.40m = 36.06 m² de Pintura en Fascia.

4.1.15.5. Pintura en verjas. Ver E.T.

- Ventana 1

A= 2.95 m x 1.83 m = 5.40 m²

- Ventana 2

A= 1.73 m x 1.83 m =3.17 m²

- Ventana 5

A= 1.13 m x 1.13 m =1.28 m²

Total, de m² de pintura en verjas = 38.41 m²

4.1.15.6. Pintura en Estructura Metálica Para Cubierta de techo

- Viga metálica 1 de 4" x 5" x 3/32"

Área de Pintura = 107.98 m x 0.125 m x 4 caras = 53.99 m²

- Viga metálica 2 de 4" x 6" x 3/32"

Área de Pintura = 73.12 m x 0.15 m x 4 caras = 43.87 m²

- Perlín 1 de 2" x 5" x 1/16"

Área de Pintura = 434.71 m x 0.125 m x 4 caras = 217.36 m²

Total, de m² de pintura Estructura metálica = **315.22 m²**

LIMPIEZA FINAL Y ENTREGA

Se considera la limpieza de la obra ya concluida inmueble siendo la misma área de la etapa de limpieza inicial con 677.25 m², eliminando todo aquello que no forma parte de la obra culminada.

Área = Largo x Ancho

Área = 31.50 m x 21.50 m = 677.25 m²

PRESUPUESTO GENERAL DE LA OBRA

PROYECTO: CONSTRUCCION DE CASA MATERNA					
MUNICIPIO DE WIWILI, DEPARTAMENTO DE NUEVA SEGOVIA					
CANTIDADES DE OBRAS					
ITEM	ACTIVIDAD	U/M	Costo Unitario	Cantidad	Costo Total C\$
1	PRELIMINARES				44,354.00
1.1	Limpieza Inicial, Ver E.T.	m2	3.18	677.25	2,151.97
1.2	Trazo y nivelación, Ver E.T.	m2	19.07	380.25	7,249.48
1.3	Construcciones temporales, Ver E.T.	Glb	12710.02	1.00	12,710.02
1.4	Rótulo del Proyecto, Ver E.T. y planos	c/u	9532.52	1.00	9,532.52
1.5	Mitigacion ambiental	Glb	12710.02	1.00	12,710.02
2	MOVIMIENTO DE TIERRA				126,023.98
2.1	Corte en suelo natural, Ver E.T.	m3	63.55	76.05	4,832.99
2.2	Relleno y compactación manual, Ver E.T.	m3	63.55	245.74	15,616.55
2.3	Pruebas de compactación según especificaciones técnicas, Ver E.T.	c/u	2542.00	5.00	12,710.02
2.4	Explotación de banco de material selecto, Ver E.T.	m3	127.10	245.74	31,233.10
2.5	Acarreo de material selecto desde 5 km de distancia, Ver E.T.	m3	139.81	344.03	48,098.97
2.6	Botar tierra sobrante de excavación a 5 km de distancia (Conciderar factor de abundamiento), Ver E.T.	m3	127.10	106.47	13,532.36
3	FUNDACIONES				248,208.88
3.1	Excavación manual en suelo natural, Ver E.T.	m3	63.55	78.08	4,962.07
3.2	Relleno y compactación manual, Ver E.T.	m3	63.55	89.48	5,686.73
3.3	Mejoramiento del suelo soporte de zapatas según E.T.	m3	1143.90	18.43	21,084.40
3.4	Botar tierra sobrante de excavación a 2 km de distancia (Conciderar factor de abundamiento), Ver E.T.	m3	152.52	19.83	3,024.42
3.5	Acero liso No. 2 grado 40, Ver E.T.	lbs	27.96	949.84	26,559.37
3.6	Acero corrugado No. 3 grado 40, Ver E.T.	lbs	27.96	195.56	5,468.17
3.7	Acero corrugado No. 4 grado 40, Ver E.T.	lbs	27.96	2,479.14	69,321.92
3.8	Formaleta en fundaciones (2 usos), Ver E.T.	m2	317.75	133.34	42,367.26

3.9	Concreto de 3000 psi Ver E.T.	m3	4384.96	14.16	62,108.53
3.10	Pruebas de compresión de concreto según E.T.	c/u	2542.00	3.00	7,626.01
4	ESTRUCTURA DE CONCRETO				320,257.44
4.1	Acero liso No. 2 grado 40, Ver E.T.	lbs	27.96	3,221.81	90,088.31
4.2	Acero corrugado No. 3 grado 40, Ver E.T.	lbs	27.96	3,226.29	90,213.74
4.3	Acero corrugado No. 4 grado 40, Ver E.T.	lbs	27.96	495.69	13,860.46
4.4	Formaletas en vigas y columnas (dos usos), Ver E.T.	m2	317.75	162.67	51,687.44
4.5	Concreto de 3000 psi. Ver E.T.	m3	4384.96	15.23	66,781.47
4.6	Pruebas de compresión de concreto según E.T.	c/u	2542.00	3.00	7,626.01
5	MAMPOSTERIA				217,775.56
5.1	Pared de bloque certificado de 6"x8"x16", Ver E.T. Sisado cara exterior	m2	584.66	372.48	217,775.56
6	TECHOS Y FASCIAS				359,592.96
6.1	Estructura metálica para VM-1 , VM-2, P-1	lb	12.00	6,246.18	74,954.16
6.2	Cubierta de lámina ondulada cal. 26 con recubrimiento de aluminio y zinc o similar, Ver E.T.	m2	381.30	432.62	164,959.72
6.3	Cumbrera de zinc liso con recubrimiento de aluminio y zinc Cal. 24, D=32", Ver E.T.	ml	254.20	73.31	18,635.43
6.4	Limahoya de zinc liso con recubrimiento de aluminio y zinc cal 24, d=32", Ver E.T.	ml	216.07	16.88	3,647.27
6.5	Fascia con estructura metálica y forro de Plycem de 11 mm, p= 16", ver planos y E.T.	ml	444.85	90.16	40,107.74
6.6	Canal PVC Tipo Colonial de 6". Ver E.T.	ml	584.66	90.16	52,713.03
6.7	Bajante de PVC de 4"para canales, Ver E.T. y planos.	c/u	571.95	8.00	4,575.61
7	ACABADOS				215,624.26
7.1	Piqueteo en concreto fresco de vigas y columnas, ver E.T.	ml	25.42	1,113.89	28,315.13
7.2	Repello corriente según E.T.	m2	127.10	372.48	47,342.51
7.3	Fino corriente según E.T.	m2	101.68	372.48	37,874.01
7.4	Forja de vigas y columnas según E.T.	ml	31.78	1,113.89	35,393.91

7.5	Fino en forja de vigas y columnas, Ver E.T.	ml	31.78	1,113.89	35,393.91
7.6	Azulejo liso para baños de 25x40 cm Modelo Vetro Verde o similar ver E.T.	m2	508.40	28.86	14,672.45
7.7	Azulejo liso para baño de niños de 20x30cm modelo Brisa Beige o similar. Ver E.T.	m2	508.40	2.92	1,484.53
7.8	Azulejo liso para cocina de 20X20 cm color verde codigo 54209265. Ver planos y E.T.	m2	508.40	19.37	9,848.99
7.9	Moldura de ladrillo cuarterón según detalle, Ver E.T.	ml	127.10	8.70	1,105.77
7.10	Moldura de concreto para ventanas según detalle, Ver E.T.	ml	127.10	32.99	4,193.04
8	CIELOS RASOS				89,520.95
8.1	Cielo raso con perfilera de aluminio prepintado y forro de plycem texturizado de 4 mm. Modulado de 2´x2´. Ver E.T.	m2	266.91	294.66	78,646.73
8.2	Cielo raso de gypsum regular de 1/2". ver E.T.	m2	317.75	34.22	10,874.22
9	PISOS				176,559.45
9.1	Conformación manual, Ver E.T.	m2	63.55	252.57	16,050.86
9.2	Cascote arenillado de 2000 psi y espesor t= 5cm, ver E.T.	m2	127.10	252.57	32,101.72
9.3	Baldoza cerámica de 33x33 cm modelo Artico Blanco Hispacensa o similar ver E.T.	m2	508.40	200.16	101,759.30
9.4	Azulejo antiderrapante para baño de 20x20 cm modelo Grafito Beige o similar. Ver E.T.	m2	508.40	52.41	26,647.57
10	MUEBLES DE CONCRETO Y CARPINTERIA FINA				134,935.93
10.1	Mueble M-1 tipo pantry en área de cocina, ver planos y E.T.	ml	5401.76	4.35	23,497.65
10.2	Mueble M-2 en área de cocina. Ver planos y E.T.	ml	5401.76	1.90	10,263.34
10.3	Mueble M-3 tipo gabinete aéreo en área de cocina, según planos y E.T.	ml	5401.76	4.60	24,848.09
10.4	Mueble tipo estante M-4 en área de alacena. Ver Planos y E.T.	ml	5401.76	4.78	25,820.41
10.5	Mueble tipo estante M-5 en área de ropería. Ver Planos y E.T.	ml	5401.76	2.05	11,073.61
10.6	Mueble tipo estante M-6 en área de ropería. Ver planos y E.T.	ml	5401.76	1.19	6,428.09
10.7	Mueble tipo estante M-7 en área de baño de niños. Ver planos y E.T.	ml	5401.76	2.25	12,153.96

10.8	Mueble tipo estante M-8 en área de servicios sanitarios 113. ver planos y E.T.	ml	5401.76	1.01	5,455.78
10.9	Mueble M-9 en área de servicios sanitarios con lavamanos empotrados	ml	5401.76	2.85	15,395.01
11	PUERTAS				69,905.11
11.1	Tipo I, Marco y tablero de madera solidade cedro Real	c/u	4448.51	4.00	17,794.03
11.2	Tipo II, Doble puerta con Marco y tablero de madera solida de cedro real.	c/u	4448.51	1.00	4,448.51
11.3	Tipo III, Marco de Madera solida de cedro real con puerta de plywood Tipo tambor	c/u	4448.51	7.00	31,139.55
11.4	Tipo IV Marco de madera Solida de cedro real con doble puerta de plywood tipo tambor de 1/4	c/u	6355.01	1.00	6,355.01
11.5	Tipo V, Estructura de Aluminio con forro de Plycem de 11mm	c/u	10168.02	1.00	10,168.02
12	VENTANAS				70,709.26
12.1	Ventana de aluminio y vidrio tipo celosía según planos y E.T.	m2	1207.45	33.86	40,881.55
12.2	Cedazo de fibra de vidrio para ventanas según E.T.	m2	127.10	33.86	4,303.32
12.3	Cortinas decorativas PVC verticales con cadena de cierre, Ver E.T.	m2	635.50	40.16	25,524.39
13	OBRAS METALICAS				47,598.34
13.1	Verjas metálicas con tubo cuadrado de 1" de hierro negro chapa 16 según detalle de planos y E.T.	m2	1239.23	38.41	47,598.34
14	OBRAS SANITARIAS				201,525.64
14.1	Obras civiles, incluye excavación cama de arena, relleno y compactación, ver E.T.	ml	31.78	239.00	7,594.24
14.2	Tubería PVC de 4"SDR 35.5 con accesorios, ver planos.	ml	381.30	67.00	25,547.14
14.3	Tubería PVC de 2"SDR 35.5 con accesorios, ver planos.	ml	254.20	55.80	14,184.38
14.4	Tubería de Ho. Go. De 1/2" grado 40 con accesorios. Ver Plano	ml	266.91	25.35	6,766.18
14.5	Salida sanitaria para lavamanos, según planos	c/u	381.30	5.00	1,906.50
14.6	Salida sanitaria para inodoros según planos	c/u	381.30	4.00	1,525.20

14.7	Salida sanitaria para pantry, según planos	c/u	381.30	1.00	381.30
14.8	salida sanitaria para ducha, según planos	c/u	381.30	3.00	1,143.90
14.9	Salida sanitaria para bañera de niños	c/u	381.30	1.00	381.30
14.10	Salida sanitaria para lavaderos, ver planos	c/u	381.30	3.00	1,143.90
14.11	Drenaje de piso de 3"según planos	c/u	635.50	2.00	1,271.00
14.12	Tubería PVC de 1 1/2"SDR 26 para ventilación sanitaria. Ver planos	ml	216.07	14.40	3,111.41
14.13	Tubería pvc de 1" SDR 26 con accesorios. Ver planos	ml	152.52	21.00	3,202.93
14.14	Tubería pvc de 3/4" SDR 17 con accesorios. ver planos	ml	127.10	79.00	10,040.92
14.15	Tubería pvc de 1/2" SDR 13.5 con accesorios. Ver planos	ml	88.97	123.00	10,943.33
14.16	Válvula de pase de 1" tipo gaveta, según E.T.	c/u	762.60	1.00	762.60
14.17	Válvula de pase de 1/2" tipo gaveta, según E.T.	c/u	635.50	8.00	5,084.01
14.18	Llave de chorro cromada de 1/2", según E.T.	c/u	635.50	6.00	3,813.01
14.19	Inodoro de porcelana American Standard Hydra 551 color blanco con su kit de accesorios o similar. Ver E.T.	c/u	5084.01	2.00	10,168.02
14.20	Inodoro de porcelana American Standard Flo Wise color blanco con su kit de accesorios o similar. Ver E.T.	c/u	5084.01	2.00	10,168.02
14.21	Lavamanos de porcelana American Standard modelo Embajador con accesorios o similar, ver E.T.	c/u	3813.01	3.00	11,439.02
14.22	Lavamanos de porcelana American Standard modelo Ovalyn con accesorios o similar, ver E.T.	c/u	3813.01	2.00	7,626.01
14.23	Grifo cromado para lavamanos American Standard modelo Colony tipo monocomando o similar.	c/u	2542.00	5.00	12,710.02
14.24	Pana pantry de acero inoxidable Marca Moen modelo 20062 con escurridero a la derecha y sus accesorios de desagüe o similar ver E.T.	c/u	4067.21	1.00	4,067.21
14.25	Grifo cromado cuello de ganso American Standard modelo Colony tipo bicomando o similar, ver E.T.	c/u	3177.51	1.00	3,177.51
14.26	Lavadero sencillo un fregadero de fabricación nacional, ver E.T.	c/u	1271.00	2.00	2,542.00
14.27	Lavadero sencillo un fregadero para lampazos de fabricación nacional, ver E.T.	c/u	889.70	1.00	889.70
14.28	Bañera para niños de fibra de vidrio modelo de acuerdo a plano, Ver E.T.	c/u	4067.21	1.00	4,067.21

14.29	Llave Hampton con palanca y spray color cromo código 19.0255.002 Marca American Standard, ver E.T.	c/u	3813.01	1.00	3,813.01
14.30	Portarrollo de acero inoxidable Modelo B-685 Marca Bobrick o similar ver E.T.	c/u	635.50	4.00	2,542.00
14.31	Jabonera de acero inoxidable Modelo B-680 Marca Bobrick o similar ver E.T.	c/u	635.50	4.00	2,542.00
14.32	Ganchos para toalla de acero inoxidable Modelo B-670 Marca Bobrick o similar. Ver E.T.	c/u	355.88	4.00	1,423.52
14.33	Barra de sujeción de acero inoxidable, Modelo B-5806 Marca Bobrick o similar ver E.T.	c/u	2542.00	2.00	5,084.01
14.34	Ducha para baño cromada American Standard modelo Colony Soft Shower tipo bicomando o similar	c/u	1525.20	3.00	4,575.61
14.35	Espejo para baño Grainer de 0.6x1.0 m con marco de madera de 3". Ver planos.	c/u	1525.20	4.00	6,100.81
14.36	Cortina vinilicas para baños Modelo 204-3 Marca Bobrick con su tubo de acero inoxidable Modelo B-207 Marca Bobrick o similar. Ver E.T.	c/u	1525.20	3.00	4,575.61
14.37	Juego de ganchos para cortinas para duchas, de acero inoxidable Marca Bobrick Modelo 204-1 o similar. Ver E.T.	c/u	889.70	3.00	2,669.10
14.38	Caja de registro sanitaria de 0.80x0.80 y altura variable, según planos y E.T.	c/u	1271.00	1.00	1,271.00
14.39	Trampa para grasa de 0.80x0.80 y altura variable, según planos y E.T.	c/u	1271.00	1.00	1,271.00
15	ELECTRICIDAD				356,528.79
15.1	Obras civiles, incluye excavación, mortero de protección, relleno y compactación. Ver E.T,	ml	31.78	80.00	2,542.00
15.2	Canalización pvc Conduit de 1/2"con accesorios. Ver E.T.	ml	29.23	630.00	18,416.82
15.3	Caja EMT pesada UL de 4"x4"x1 1/2" con tapa ciega, según planos	c/u	127.10	86.00	10,930.62
15.4	Caja EMT pesada UL de 2"x4"x1 1/2", según planos	c/u	101.68	41.00	4,168.89
15.5	Conductor eléctrico de cobre THHN # 12 AWG, ver E.T.	ml	29.23	2,470.00	72,205.63
15.6	Conductor eléctrico de cobre THHN # 14 AWG, ver E.T.	ml	25.42	690.00	17,539.83
15.7	Conductor eléctrico THHN # 2 AWG para acometida interna, dos hilos, ver E.T.	ml	254.20	30.00	7,626.01
15.8	Cable de aluminio ASCR triple con alma de acero No. 1/0 AWG para acometida aérea externa.	ml	101.68	150.00	15,252.02

15.9	Tubería flexible tipo Bx de 3/8" con revestimiento pvc y sus accesorios. Ver planos	ml	95.33	90.00	8,579.26
15.10	Luminaria 1x32 watts y 120 voltios 60 hz, superficial Sylvania o similar 200 eo-48-1 ver E.T.	c/u	1271.00	7.00	8,897.01
15.11	Luminaria de 2x32 watt, 120 voltios- 60 hz, superficial Sylvania, 200 eo-48-2 o similar ver E.T.	c/u	1906.50	21.00	40,036.56
15.12	Luminaria de emergencia de 2x5.4 watt modelo E-132 L Sylvania o similarl.	c/u	2542.00	2.00	5,084.01
15.13	Luminaria empotrable redondo con bombillos de tipo alógeno DL-102 1x50 W marca Sylvania o similar.	c/u	953.25	4.00	3,813.01
15.14	Luminaria modelo 67216 con bombillo ahorrativo de 13 W marca Sylvania o similar	c/u	635.50	5.00	3,177.51
15.15	Abanico con luminaria tipo de 50W modelo 78017 Sylvania o similar . ver E.T.	c/u	3813.01	6.00	22,878.04
15.16	Apagador sencillo polarizado Decora de 15 A 120/277v modelo 5601-W o similar. Ver E.T.	c/u	127.10	13.00	1,652.30
15.17	Apagador doble polarizado Decora de 15A 120 V MOD 1754-W o similar..	c/u	127.10	3.00	381.30
15.18	Apagador triple Decora de 15A 120V modelo 1755-W o similar	c/u	228.78	1.00	228.78
15.19	Tomacorriente doble polarizado 20A-125 V, Cat. No. 5262-SI con placa de acero inoxidable marca Leviton grado industrial o similar ver E.T.	c/u	190.65	18.00	3,431.71
15.20	Panel monofásico 24 espacios 120/240Voltios Cutler Hammer o similar con barra neutro de 125 amps y barra de polarización.	c/u	31775.05	1.00	31,775.05
15.21	Varilla de cobre para polarización de 5/8"x pies y conector KSU 29. ver E.T.	glb	1271.00	1.00	1,271.00
15.22	Interruptor termomagnético de 1x20 Amps. Cutler Hammer o similar. Ver E.T.	c/u	635.50	14.00	8,897.01
15.23	Interruptor termomagnético de 1x90 Amps. Cutler Hammer o similar. Ver E.T.	c/u	1016.80	1.00	1,016.80
15.24	Mufa de 1 1/2" con su tubo EMT de 1 1/2" para espera de acometida, según planos y E.T.	ml	635.50	5.00	3,177.51
15.25	Medición y Gestión con Unión Fenosa	glb	6355.01	1.00	6,355.01
15.26	Postes de Concreto de 35 pies con herrajes para acometidas	c/u	57195.09	1.00	57,195.09

16	OBRAS MISCELANEAS				141,841.29
16.1	Horno Microondas de 1.4 pies cubicos/40 litros de 110 voltios, 60 Hz, Ver E.T.	c/u	2796.20	1.00	2,796.20
16.2	Refrigeradora de dos puertas de 13 pies cubicos de 110 voltios 60 hz, Ver E.T.	c/u	25420.04	1.00	25,420.04
16.3	Cocina de 4 quemadores con su tanque de 25 libras valvula, manguera y horno, Ver E.T.	c/u	12710.02	1.00	12,710.02
16.4	Camas Unipersonales incluye almoadas y juego de ropa de cama, Ver E.T.	c/u	5719.51	15.00	85,792.64
16.5	Juego de sillas mesedoras tipo abuelitas metalicas cuatro sillas con su mesa y almoadas para respaldar, Ver E.T.	Juego	6353.74	1.00	6,353.74
16.6	Televisor de 21" tipo LCD de 110 voltios 60 Hz, Ver E.T.	c/u	8768.64	1.00	8,768.64
17	OBRAS EXTERIORES				279,851.77
17.1	Cerca perimetral con estructura de tubo galvanizado de 1 1/2" y forro de malla ciclón cal. 13.5 de 8', ver planos y E.T.	ml	1461.65	47.00	68,697.66
17.2	Portón metálico doble hoja con dimensiones de 3.51x2.44 mt con marco de tubo de Ho. Go. De 2" y forrado con malla ciclón calibre 13 incluye columnas y cimientos de concreto reforzado. ver planos y E.T.	c/u	12710.02	1.00	12,710.02
17.3	Portón metálico doble hoja con dimensiones de 3.91x2.44 mt con marco de tubo de Ho. Go. De 2" y forrado con malla ciclón calibre 13 incluye columnas y cimientos de concreto reforzado. ver planos y E.T.	c/u	13981.02	1.00	13,981.02
17.4	Adoquin de alto tráfico de 3000 psi incluye conformación, cama de arena de 5 cm, vigas de remate, material selecto, bordillo y calichado. Ver planos	m2	940.54	64.05	60,241.68
17.5	Andén de 1 mt de ancho con concreto de 2500 psi. Ver E.T.	m2	317.75	73.00	23,195.79
17.6	Rampa de concreto de 1.50 m de ancho con concreto de 2500 psi. Ver E.T.	m2	317.75	18.00	5,719.51
17.7	torre metálica con perfiles de acero estructural A-36, altura de 4 mt, incluye plataforma con lámina antiderrapante de 1 mm y barandal con angulares de 1 1/2", 2 manos de anticorrosivo. Ver planos y E.T.	c/u	44485.07	1.00	44,485.07

17.8	Tanque plástico de almacenamiento de agua potable con capacidad de 5000 lts. Incluye todas las conexiones y accesorios necesarios para su correcto funcionamiento Ver E.T.	c/u	28597.55	1.00	28,597.55
17.9	Tendedero de tubo metálico de 2", según detalle	c/u	635.50	1.00	635.50
17.10	Media caña D= 14" de concreto para evacuar agua pluvial.	ml	273.27	79.00	21,587.97
18	PINTURA				81,474.78
18.1	Pintura de paredes internas y cielo gypsum, incluye una mano de sellador para concreto y dos manos de aceite standard, Ver E.T	m2	69.91	356.29	24,908.50
18.2	Pintura de paredes externas incluye una mano de sellador para concreto y dos manos de aceite standard, ver E.T	m2	69.91	365.28	25,536.75
18.3	Pintura de puertas, incluye una mano de sellador para madera, lija y dos manos de aceite standard, Ver E.T	m2	76.26	62.90	4,796.67
18.4	Pintura en fascia incluye una mano de sellador para concreto y dos manos de latex satinada. Ver E.T.	m2	63.55	36.06	2,291.87
18.5	Pintura en verjas. Ver E.T.	m2	76.26	38.41	2,929.12
18.6	Pintura en estructura metálica para techo. Ver E.T.	m2	76.26	315.22	24,038.45
19	LIMPIEZA FINAL Y ENTREGA				17,013.95
19.1	Placa conmemorativa de 0.65x0.75 m según E.T.	c/u	12710.02	1.00	12,710.02
19.2	Limpieza y entrega final de la obra, Ver E.T.	m2	6.36	677.25	4,303.93
			Costo Directo		3,199,302.33
		6%	Costo Indirecto		191,958.14
		4%	Administración y Utilidades		127,972.09
			Sub-Total		3,519,232.56
			Total proyecto		3,519,232.56

CRONOGRAMA DEL PROYECTO

mansbdabds

asdafsdg

4.1.7.2. Tabla de tiempos Según Etapas

PROYECTO: CONSTRUCCION DE CASA MATERNA				
MUNICIPIO DE WIWILI, DEPARTAMENTO DE NUEVA SEGOVIA				
TABLA DE TIEMPOS DE CADA SUB-ETAPA				
ITEM	ACTIVIDAD	U/M	Cantidad	Duracion en Dias
1	PRELIMINARES			
1.1	Limpieza Inicial, Ver E.T.	m2	677.25	1.00
1.2	Trazo y nivelación, Ver E.T.	m2	380.25	1.00
1.3	Construcciones temporales, Ver E.T.	Glb	1.00	1.00
1.4	Rótulo del Proyecto, Ver E.T. y planos	c/u	1.00	1.00
1.5	Mitigacion ambiental	Glb	1.00	1.00
2	MOVIMIENTO DE TIERRA			
2.1	Corte en suelo natural, Ver E.T.	m3	76.05	7.00
2.2	Relleno y compactación manual, Ver E.T.	m3	245.74	7.00
2.3	Pruebas de compactación según especificaciones técnicas, Ver E.T.	c/u	5.00	1.00
2.4	Explotación de banco de material selecto, Ver E.T.	m3	245.74	10.00
2.5	Acarreo de material selecto desde 5 km de distancia, Ver E.T.	m3	344.03	10.00
2.6	Botar tierra sobrante de excavación a 5 km de distancia (Conciderar factor de abundamiento), Ver E.T.	m3	106.47	7.00
3	FUNDACIONES			
3.1	Excavación manual en suelo natural, Ver E.T.	m3	78.08	3.00
3.2	Relleno y compactación manual, Ver E.T.	m3	89.48	9.00
3.3	Mejoramiento del suelo soporte de zapatas según E.T.	m3	18.43	3.00
3.4	Botar tierra sobrante de excavación a 2 km de distancia (Conciderar factor de abundamiento), Ver E.T.	m3	19.83	6.00
3.5	Acero liso No. 2 grado 40, Ver E.T.	lbs	949.84	3.00
3.6	Acero corrugado No. 3 grado 40, Ver E.T.	lbs	195.56	3.00
3.7	Acero corrugado No. 4 grado 40, Ver E.T.	lbs	2,479.14	3.00
3.8	Formaleta en fundaciones (2 usos), Ver E.T.	m2	133.34	3.00
3.9	Concreto de 3000 psi Ver E.T.	m3	14.16	2.00

3.10	Pruebas de compresión de concreto según E.T.	c/u	3.00	1.00
4	ESTRUCTURA DE CONCRETO			
4.1	Acero liso No. 2 grado 40, Ver E.T.	lbs	3,221.81	8.00
4.2	Acero corrugado No. 3 grado 40, Ver E.T.	lbs	3,226.29	8.00
4.3	Acero corrugado No. 4 grado 40, Ver E.T.	lbs	495.69	8.00
4.4	Formaletas en vigas y columnas (dos usos), Ver E.T.	m2	162.67	3.00
4.5	Concreto de 3000 psi. Ver E.T.	m3	15.23	2.00
4.6	Pruebas de compresión de concreto según E.T.	c/u	3.00	1.00
5	MAMPOSTERIA			
5.1	Pared de bloque certificado de 6"x8"x16", Ver E.T. Sisado cara exterior	m2	372.48	7.00
6	TECHOS Y FASCIAS			
6.1	Estructura metálica para VM-1 , VM-2, P-1	lb	6,246.18	5.00
6.2	Cubierta de lámina ondulada cal. 26 con recubrimiento de aluminio y zinc o similar, Ver E.T.	m2	432.62	3.00
6.3	Cumbrera de zinc liso con recubrimiento de aluminio y zinc Cal. 24, D=32", Ver E.T.	ml	73.31	2.00
6.4	Limahoya de zinc liso con recubrimiento de aluminio y zinc cal 24, d=32", Ver E.T.	ml	16.88	1.00
6.5	Fascia con estructura metálica y forro de plycem de 11 mm, p= 16", ver planos y E.T.	ml	90.16	4.00
6.6	Canal PVC Tipo Colonial de 6". Ver E.T.	ml	90.16	3.00
6.7	Bajante de PVC de 4"para canales, Ver E.T. y planos.	c/u	8.00	2.00
7	ACABADOS			
7.1	Piqueteo en concreto fresco de vigas y columnas, ver E.T.	ml	1,113.89	3.00
7.2	Repello corriente según E.T.	m2	372.48	5.00
7.3	Fino corriente según E.T.	m2	372.48	4.00
7.4	Forja de vigas y columnas según E.T.	ml	1,113.89	1.00
7.5	Fino en forja de vigas y columnas, Ver E.T.	ml	1,113.89	1.00
7.6	Azulejo liso para baños de 25x40 cm Modelo Vetro Verde o similar ver E.T.	m2	28.86	1.00
7.7	Azulejo liso para baño de niños de 20x30cm modelo Brisa Beige o similar. Ver E.T.	m2	2.92	1.00

7.8	Azulejo liso para cocina de 20X20 cm color verde codigo 54209265. Ver planos y E.T.	m2	19.37	1.00
7.9	Moldura de ladrillo cuarterón según detalle, Ver E.T.	ml	8.70	1.00
7.10	Moldura de concreto para ventanas según detalle, Ver E.T.	ml	32.99	1.00
8	CIELOS RASOS			
8.1	Cielo raso con perfilera de aluminio prepintado y forro de plycem texturizado de 4 mm. Modulado de 2'x2'. Ver E.T.	m2	294.66	3.00
8.2	Cielo raso de gypsum regular de 1/2". ver E.T.	m2	34.22	2.00
9	PISOS			
9.1	Conformación manual, Ver E.T.	m2	252.57	1.00
9.2	Cascote arenillado de 2000 psi y espesor t= 5cm, ver E.T.	m2	252.57	2.00
9.3	Baldoza cerámica de 33x33 cm modelo Artico Blanco Hispacensa o similar ver E.T.	m2	200.16	2.00
9.4	Azulejo antiderrapante para baño de 20x20 cm modelo Grafito Beige o similar. Ver E.T.	m2	52.41	1.00
10	MUEBLES DE CONCRETO Y CARPINTERIA FINA			
10.1	Mueble M-1 tipo pantry en área de cocina, ver planos y E.T.	ml	4.35	1.00
10.2	Mueble M-2 en área de cocina. Ver planos y E.T.	ml	1.90	1.00
10.3	Mueble M-3 tipo gabinete aéreo en área de cocina, según planos y E.T.	ml	4.60	1.00
10.4	Mueble tipo estante M-4 en área de alacena. Ver Planos y E.T.	ml	4.78	1.00
10.5	Mueble tipo estante M-5 en área de ropería. Ver Planos y E.T.	ml	2.05	1.00
10.6	Mueble tipo estante M-6 en área de ropería. Ver planos y E.T.	ml	1.19	1.00
10.7	Mueble tipo estante M-7 en área de baño de niños. Ver planos y E.T.	ml	2.25	1.00
10.8	Mueble tipo estante M-8 en área de servicios sanitarios 113. ver planos y E.T.	ml	1.01	1.00
10.9	Mueble M-9 en área de servicios sanitarios con lavamanos empotrados	ml	2.85	1.00

11	PUERTAS			
11.1	Tipo I, Marco y tablero de madera solidade cedro Real	c/u	4.00	1.00
11.2	Tipo II, Doble puerta con Marco y tablero de madera solida de cedro real.	c/u	1.00	1.00
11.3	Tipo III, Marco de Madera solida de cedro real con puerta de plywood Tipo tambor	c/u	7.00	2.00
11.4	Tipo IV Marco de madera Solida de cedro real con doble puerta de plywood tipo tambor ded 1/4	c/u	1.00	1.00
11.5	Tipo V, Estructura de Aluminio con forro de playcem de 11mm	c/u	1.00	1.00
12	VENTANAS			
12.1	Ventana de aluminio y vidrio tipo celosía según planos y E.T.	m2	33.86	1.00
12.2	Cedazo de fibra de vidrio para ventanas según E.T.	m2	33.86	1.00
12.3	Cortinas decorativas pvc verticales con cadena de cierre, Ver E.T.	m2	40.16	1.00
13	OBRAS METALICAS			
13.1	Verjas metálicas con tubo cuadrado de 1" de hierro negro chapa 16 según detalle de planos y E.T.	m2	38.41	2.00
14	OBRAS SANITARIAS			
14.1	Obras civiles, incluye excavación cama de arena, relleno y compactación, ver E.T.	ml	239.00	0.00
14.2	Tubería PVC de 4"SDR 35.5 con accesorios, ver planos.	ml	67.00	0.00
14.3	Tubería PVC de 2"SDR 35.5 con accesorios, ver planos.	ml	55.80	0.00
14.4	Tubería de Ho. Go. De 1/2" grado 40 con accesorios. Ver plano	ml	25.35	0.00
14.5	Salida sanitaria para lavamanos, según planos	c/u	5.00	0.00
14.6	Salida sanitaria para inodoros según planos	c/u	4.00	0.00
14.7	Salida sanitaria para pantry, según planos	c/u	1.00	0.00
14.8	salida sanitaria para ducha, según planos	c/u	3.00	0.00
14.9	Salida sanitaria para bañera de niños	c/u	1.00	0.00
14.10	Salida sanitaria para lavaderos, ver planos	c/u	3.00	0.00
14.11	Drenaje de piso de 3"según planos	c/u	2.00	0.00
14.12	Tubería PVC de 1 1/2"SDR 26 para ventilación sanitaria. Ver planos	ml	14.40	0.00

14.13	Tubería pvc de 1" SDR 26 con accesorios. Ver planos	ml	21.00	0.00
14.14	Tubería pvc de 3/4" SDR 17 con accesorios. ver planos	ml	79.00	0.00
14.15	Tubería pvc de 1/2" SDR 13.5 con accesorios. Ver planos	ml	123.00	0.00
14.16	Válvula de pase de 1" tipo gaveta, según E.T.	c/u	1.00	0.00
14.17	Válvula de pase de 1/2" tipo gaveta, según E.T.	c/u	8.00	0.00
14.18	Llave de chorro cromada de 1/2", según E.T.	c/u	6.00	0.00
14.19	Inodoro de porcelana American Standard Hydra 551 color blanco con su kit de accesorios o similar. Ver E.T.	c/u	2.00	0.00
14.20	Inodoro de porcelana American Standard Flo Wise color blanco con su kit de accesorios o similar. Ver E.T.	c/u	2.00	0.00
14.21	Lavamanos de porcelana American Standard modelo Embajador con accesorios o similar, ver E.T.	c/u	3.00	0.00
14.22	Lavamanos de porcelana American Standard modelo Ovalyn con accesorios o similar, ver E.T.	c/u	2.00	0.00
14.23	Grifo cromado para lavamanos American Standard modelo Colony tipo monocomando o similar.	c/u	5.00	0.00
14.24	Pana pantry de acero inoxidable Marca Moen modelo 20062 con escurridero a la derecha y sus accesorios de desagüe o similar ver E.T.	c/u	1.00	0.00
14.25	Grifo cromado cuello de ganso American Standard modelo Colony tipo bicomando o similar, ver E.T.	c/u	1.00	0.00
14.26	Lavandero sencillo un fregadero de fabricación nacional, ver E.T.	c/u	2.00	0.00
14.27	Lavandero sencillo un fregadero para lampazos de fabricación nacional, ver E.T.	c/u	1.00	0.00
14.28	Bañera para niños de fibra de vidrio modelo de acuerdo a plano, Ver E.T.	c/u	1.00	0.00
14.29	Llave Hampton con palanca y spray color cromo código 19.0255.002 Marca American Standard, ver E.T.	c/u	1.00	0.00
14.30	Portarrollo de acero inoxidable Modelo B-685 Marca Bobrick o similar ver E.T.	c/u	4.00	0.00
14.31	Jabonera de acero inoxidable Modelo B-680 Marca Bobrick o similar ver E.T.	c/u	4.00	0.00
14.32	Ganchos para toalla de acero inoxidable Modelo B-670 Marca Bobrick o similar. Ver E.T.	c/u	4.00	0.00

14.33	Barra de sujeción de acero inoxidable, Modelo B-5806 Marca Bobrick o similar ver E.T.	c/u	2.00	0.00
14.34	Ducha para baño cromada American Standard modelo Colony Soft Shower tipo bicomando o similar	c/u	3.00	0.00
14.35	Espejo para baño Grainer de 0.6x1.0 m con marco de madera de 3". Ver planos.	c/u	4.00	0.00
14.36	Cortina vinilicas para baños Modelo 204-3 Marca Bobrick con su tubo de acero inoxidable Modelo B-207 Marca Bobrick o similar. Ver E.T.	c/u	3.00	0.00
14.37	Juego de ganchos para cortinas para duchas, de acero inoxidable Marca Bobrick Modelo 204-1 o similar. Ver E.T.	c/u	3.00	0.00
14.38	Caja de registro sanitaria de 0.80x0.80 y altura variable, según planos y E.T.	c/u	1.00	0.00
14.39	Trampa para grasa de 0.80x0.80 y altura variable, según planos y E.T.	c/u	1.00	0.00
15	ELECTRICIDAD			
15.1	Obras civiles, incluye excavación, mortero de protección, relleno y compactación. Ver E.T,	ml	80.00	0.00
15.2	Canalización pvc conduit de 1/2" con accesorios. Ver E.T.	ml	630.00	0.00
15.3	Caja EMT pesada UL de 4"x4"x1 1/2" con tapa ciega, según planos	c/u	86.00	0.00
15.4	Caja EMT pesada UL de 2"x4"x1 1/2", según planos	c/u	41.00	0.00
15.5	Conductor eléctrico de cobre THHN # 12 AWG, ver E.T.	ml	2,470.00	0.00
15.6	Conductor eléctrico de cobre THHN # 14 AWG, ver E.T.	ml	690.00	0.00
15.7	Conductor eléctrico THHN # 2 AWG para acometida interna, dos hilos, ver E.T.	ml	30.00	0.00
15.8	Cable de aluminio ASCR triple con alma de acero No. 1/0 AWG para acometida aérea externa.	ml	150.00	0.00
15.9	Tubería flexible tipo Bx de 3/8" con revestimiento pvc y sus accesorios. Ver planos	ml	90.00	0.00
15.10	Luminaria 1x32 watts y 120 voltios 60 hz, superficial Sylvania o similar 200 eo-48-1 ver E.T.	c/u	7.00	0.00
15.11	Luminaria de 2x32 watt, 120 voltios- 60 hz, superficial Sylvania, 200 eo-48-2 o similar ver E.T.	c/u	21.00	0.00
15.12	Luminaria de emergencia de 2x5.4 watt modelo E-132 L Sylvania o similarl.	c/u	2.00	0.00

15.13	Luminaria empotrable redondo con bombillos de tipo alógeno DL-102 1x50 W marca Sylvania o similar.	c/u	4.00	0.00
15.14	Luminaria modelo 67216 con bombillo ahorrativo de 13 W marca Sylvania o similar	c/u	5.00	0.00
15.15	Abanico con luminaria tipo de 50W modelo 78017 Sylvania o similar . ver E.T.	c/u	6.00	0.00
15.16	Apagador sencillo polarizado Decora de 15 A 120/277v modelo 5601-W o similar. Ver E.T.	c/u	13.00	0.00
15.17	Apagador doble polarizado Decora de 15A 120 V MOD 1754-W o similar..	c/u	3.00	0.00
15.18	Apagador triple Decora de 15A 120V modelo 1755-W o similar	c/u	1.00	0.00
15.19	Tomacorriente doble polarizado 20A- 125 V, Cat. No. 5262-SI con placa de acero inoxidable marca Leviton grado industrial o similar ver E.T.	c/u	18.00	0.00
15.20	Panel monofásico 24 espacios 120/240Voltios Cutler Hammer o similar con barra neutro de 125 amps y barra de polarización.	c/u	1.00	0.00
15.21	Varilla de cobre para polarización de 5/8"x pies y conector KSU 29. ver E.T.	glb	1.00	0.00
15.22	Interruptor termomagnético de 1x20 Amps. Cutler Hammer o similar. Ver E.T.	c/u	14.00	0.00
15.23	Interruptor termomagnético de 1x90 Amps. Cutler Hammer o similar. Ver E.T.	c/u	1.00	0.00
15.24	Mufa de 1 1/2" con su tubo EMT de 1 1/2" para espera de acometida, según planos y E.T.	ml	5.00	0.00
15.25	Medición y Gestión con Unión Fenosa	glb	1.00	0.00
15.26	Postes de Concreto de 35 pies con herrajes para acometidas	c/u	1.00	0.00
16	OBRAS MISCELANEAS			
16.1	Horno Microondas de 1.4 pies cubicos/40 litros de 110 voltios, 60 Hz, Ver E.T.	c/u	1.00	1.00
16.2	Refrigeradora de dos puertas de 13 pies cubicos de 110 voltios 60 hz, Ver E.T.	c/u	1.00	1.00
16.3	Cocina de 4 quemadores con su tanque de 25 libras valvula, manguera y horno, Ver E.T.	c/u	1.00	1.00
16.4	Camas Unipersonales incluye almoadas y juego de ropa de cama, Ver E.T.	c/u	15.00	1.00
16.5	Juego de sillas mesedoras tipo abuelitas metalicas cuatro sillas con su mesa y almoadas para respaldar, Ver E.T.	Juego	1.00	1.00

16.6	Televisor de 21" tipo LCD de 110 voltios 60 Hz, Ver E.T.	c/u	1.00	1.00
17	OBRAS EXTERIORES			
17.1	Cerca perimetral con estructura de tubo galvanizado de 1 1/2" y forro de malla ciclón cal. 13.5 de 8', ver planos y E.T.	ml	47.00	5.00
17.2	Portón metálico doble hoja con dimensiones de 3.51x2.44 mt con marco de tubo de Ho. Go. De 2" y forrado con malla ciclón calibre 13 incluye columnas y cimientos de concreto reforzado. ver planos y E.T.	c/u	1.00	2.00
17.3	Portón metálico doble hoja con dimensiones de 3.91x2.44 mt con marco de tubo de Ho. Go. De 2" y forrado con malla ciclón calibre 13 incluye columnas y cimientos de concreto reforzado. ver planos y E.T.	c/u	1.00	2.00
17.4	Adoquin de alto tráfico de 3000 psi incluye conformación, cama de arena de 5 cm, vigas de remate, material selecto, bordillo y calichado. Ver planos	m2	64.05	6.00
17.5	Andén de 1 mt de ancho con concreto de 2500 psi. Ver E.T.	m2	73.00	3.00
17.6	Rampa de concreto de 1.50 m de ancho con concreto de 2500 psi. Ver E.T.	m2	18.00	1.00
17.7	torre metálica con perfiles de acero estructural A-36, altura de 4 mt, incluye plataforma con lámina antiderrapante de 1 mm y barandal con angulares de 1 1/2", 2 manos de anticorrosivo. Ver planos y E.T.	c/u	1.00	6.00
17.8	Tanque plástico de almacenamiento de agua potable con capacida de 5000 lts. Incluye todas las conexiones y accesorios necesarios para su correcto funcionamiento Ver E.T.	c/u	1.00	1.00
17.9	Tendedero de tubo metálico de 2", según detalle	c/u	1.00	2.00
17.10	Media caña D= 14" de concreto para evacuar agua pluvial.	ml	79.00	1.00
18	PINTURA			
18.1	Pintura de paredes internas y cielo gypsum, incluye una mano de sellador para concreto y dos manos de aceite standard, Ver E.T	m2	356.29	5.00
18.2	Pintura de paredes externas incluye una mano de sellador para concreto y dos manos de aceite standard, ver E.T	m2	365.28	5.00

18.3	Pintura de puertas, incluye una mano de sellador para madera, lija y dos manos de aceite standard, Ver E.T	m2	62.90	3.00
18.4	Pintura en fascia incluye una mano de sellador para concreto y dos manos de latex satinada. Ver E.T.	m2	36.06	1.00
18.5	Pintura en verjas. Ver E.T.	m2	38.41	1.00
18.6	Pintura en estructura metalica para techo. Ver E.T.	m2	315.22	1.00
19	LIMPIEZA FINAL Y ENTREGA			
19.1	Placa conmemorativa de 0.65x0.75 m según E.T.	c/u	1.00	1.00
19.2	Limpieza y entrega final de la obra, Ver E.T.	m2	677.25	1.00

CAPÍTULO V, CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES

4.2. CONCLUSIONES

En base a nuestros objetivos, podemos concluir que:

Se determinaron las cantidades de obras y los costos unitarios para cada una de las etapas y sub-etapas del proyecto, para tener un costo total del proyecto el cual es de **C\$ 3,519,232.56** (Tres millones Quinientos diecinueve mil Doscientos treinta y dos con 56/100 córdobas)

Se realizó la programación de obra del proyecto con MS Project, de acuerdo a nuestro orden de actividades, con las cuales se llegó a un tiempo de ejecución de 117 días calendario, equivalente a 4 meses, siendo así, tiempo óptimo para desarrollar el proyecto y tener un mayor control en la programación.

En base a cada uno de los costos por etapa y los tiempos de ejecución, se elaboró una estructuración financiera para cada una de las etapas del proyecto en el software Ms Project.

4.3. RECOMENDACIONES

Para cumplir con los costos base definidos, determinamos estrictamente que el proceso constructivo del proyecto deberá ejecutarse con los debidos materiales solicitados en las especificaciones técnicas establecidas en los planos.

Tomando en cuenta la programación de obras establecida, se deberá trabajar con mano de obra calificada que pueda cumplir con los tiempos de ejecución, y así entregar el proyecto en tiempo y forma.

BIBLIOGRAFÍA

Claudio Luna González. (2010) Propuesta para la elaboración de presupuestos por medio de una metodología estructurada y herramientas de computo, como opción alternativa al software existente para su uso en la dirección general de ingenieros de la secretaria de la defensa nacional.

Godofredo Gardner Anaya. (2001) Apuntes. Costos y presupuestos.

Álvaro Beltrán Razura. (2011 – 2012) Libro de texto: costos y presupuestos

David Alejandro Porras Moya; John Édison Díaz (2015). La Planeación y ejecución de las obras de construcción dentro de las buenas prácticas de la administración y programación.

Salvador Esparza Cruz; Miguel H. Martínez Ramírez. (1997) Planeación, programación y control de obra.

Juan J. Uribe Monsalve (2010) Costos. Análisis de Precios Unitarios y Presupuestos de obra.

ANEXOS

ANEXO I.

Tablas de propiedades y factores de los materiales de construcción

TABLA 01 DIÁMETRO Y PESOS DE VARILLAS DE ACERO CORRUGADA, POR INDECNISA

Nº	Diámetro en pulg.	Libras por pie	Libras por barras de 20' (en pies)	Libras por m	Área en pulg.	Nº varillas de 20' por qq.
1	1/16	0.01	0.20	0.33	0.003	500.00
1	1/8	0.04	0.84	0.14	0.012	119.05
1	3/16	0.09	1.88	0.31	0.03	53.19
2	1/4	0.17	3.34	0.55	0.05	29.39
2	5/16	0.26	5.22	0.86	0.88	19.16
3	3/8	0.38	7.52	1.23	0.11	13.30
3	7/16	0.51	10.22	1.68	0.15	9.78
4	1/2	0.67	13.36	2.19	0.20	7.49
4	9/16	0.85	16.91	2.77	0.25	5.92
5	5/8	1.04	20.86	3.42	0.31	4.79
5	11/16	1.26	25.25	4.14	0.37	3.06
6	3/4	1.50	30.04	4.93	0.44	3.33
6	13/16	1.76	35.27	5.78	0.52	2.84
7	7/8	2.04	40.88	6.70	0.60	2.45
7	15/16	2.35	46.96	7.70	0.69	2.13
8	1	2.67	53.40	8.76	0.79	1.87
8	1 -1/16	3.02	60.40	9.91	0.89	1.66
9	1-1/8	3.38	67.60	11.09	0.99	1.48
9	1-3/16	3.77	75.32	12.37	1.11	1.33
10	1-1/4	4.17	83.44	13.68	1.23	1.20
10	1-5/16	4.60	92.00	15.09	1.35	1.09
11	1-3/8	5.05	100.92	16.56	1.48	0.99
11	1-7/16	5.52	110.36	18.11	1.62	0.91
12	1-1/2	6.01	120.16	19.71	1.77	0.83

TABLA 02 TRASLAPE Y BAYONETEADO PARA VARILLAS

Diámetro	# 2 ø1/4"	# 3 ø3/8"	# 4 ø1/2"	# 5 ø5/8"	# 6 ø3/4"	# 7 ø7/8"	# 8 ø1"
L.T	0.30	0.30	0.40-0.50	0.50-0.60	0.50-0.70	0.60-0.80	0.70-0.80
LB/ML	0.55	1.230	2.19	3.41	4.93	6.700	8.76
No. var. de 20'	30.00	13.00	8.00	5.00	4.00	3.00	2.00
No. var. de 30'	20.00	9.00	5.00	4.00	3.00	2.00	1.00
Cant. Ml/qq	183.82	81.3	45.66	29.33	20.28	14.92	11.42

TABLA 03 PERLINES DE ACERO STANDARD SEGÚN INDENICSA

Dimensiones pulg	Peso lb/ml
5 x 2 X 3/32	9.57
6 x 2 X 3/32	10.63
5 x 2 X 1/16	6.04

TABLA 04 DIMENSIONES LAMINAS DE ZINC, POR FERROMAX

Lamina	Largo total m	Largo útil m	Ancho útil m
6'	1.83	1.68	0.73
8'	2.44	2.29	0.73
10'	3.05	2.90	0.73
12'	3.66	3.51	0.73

TABLA 05 RENDIMIENTO DE PINTURA, POR PINTURA PROTECTO.

Superficie	Rendimiento m ² /gal
Concreto, mampostería, protección de cielos, paneles, yeso.	40 - 50
Metal, madera, cartón.	35-40
Plywood o madera prensada	25-30

ANEXO II.
Juego de planos de obra.

ANEXO III.

Documentos Académicos