



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**  
**Facultad de Tecnología de la Construcción**

**Monografía**

**“PROGRAMACION Y PLANIFICACION DEL PROYECTO: CONSTRUCCION DE MEGA  
PARQUE FAMILIAR EN EL MUNICIPIO DE SAN MARCOS, CARAZO”.**

Para optar al título de Ingeniero Civil

**Elaborado por**

Br. Norma del Socorro Aguirre Martínez

Br. Damaris Mariana Contreras Cruz

Br. Anselmo Rosmmel Rodríguez Traña

**Tutor**

Ing. Luis Gustavo Espinoza González

Managua, Noviembre 2021

## DEDICATORIA

Primeramente, a Dios por haberme permitido llegar hasta este momento importante de mi vida y haberme dado salud, ser el manantial de vida y darme lo necesario para seguir adelante día a día para alcanzar mis objetivos, guiándome, iluminándome, dándome fortaleza y perseverancia para enfrentar los retos y obstáculos que se presentan en este camino por su bondad y amor que me da cada día de mi vida.

A mi madre por haberme apoyado en cada momento, por sus consejos y valores, por cuidarme y por darme ejemplo como madre. A mi padre por sus ejemplos de perseverancia y constancia que lo caracterizaban, por el valor mostrado para salir adelante, porque sé que él sería feliz si estuviese presente, gracias a mi padre por creer en mí y por su amor.

A todas las personas que me motivaron y me impulsaron para continuar a pesar de las dificultades y que nunca es tarde para continuar a mi esposo y mi suegra que estuvieron incondicionalmente dándome su apoyo.

A mis maestros por su gran apoyo y motivación para la culminación de mis estudios profesionales, por su apoyo ofrecido en este trabajo, por haberme transmitido los conocimientos obtenidos que me van a ayudar a desarrollarme como profesional.

Norma del Socorro Aguirre Martínez

## DEDICATORIA

Dedico este trabajo primero a Dios por darme salud, sabiduría y por estar a mi lado en cada momento de mi vida; por haberme dado fuerza para culminar mis estudios universitarios y así cumplir una meta más en mi vida.

A mis hijos Audry y Anuar por ser el motivo que me impulsa a seguir cumpliendo con mis metas, son mi razón de ser y por ellos cada día me levanto con ganas de seguir luchando en la vida por él y por mi hogar.

A mi gran amor, mi esposo por su apoyo incondicional, por siempre estar motivándome, apoyándome en cada paso que quiera dar, por demostrarme el amor y cariño en todo momento y por ser mi amigo y compañero de vida.

A mi madre Maritza Cruz el pilar de mi casa y la mujer que ha estado conmigo en cada etapa de mi vida, por sus consejos, sus muestras de amor y comprensión, por haberme formado como una persona de bien sin cada uno de ellos estoy para mí no sería posible.

Damaris Mariana Contreras Cruz

## DEDICATORIA

Dedico este logro a Dios primeramente que me ha guiado para culminar esta etapa de mi vida, por haberme brindado inteligencia y sabiduría para la realización de este trabajo.

A mis hijos por ser mi fuente de motivación e inspiración para poder seguir superándome cada día más y así poder seguir luchando para ofrecerles un futuro mejor.

A mis padres quienes han compartido conmigo sus conocimientos, alegrías, tristeza y por brindarme siempre su apoyo incondicional.

Anselmo Rosmmel Rodriguez Traña

## AGRADECIMIENTO

Agradecemos en primer lugar a Dios todo poderoso y a nuestro Señor Jesucristo por darnos la vida y las bendiciones necesarias para lograr nuestras metas.

A nuestros padres por brindarnos su apoyo incondicional a lo largo de nuestros estudios por motivarnos cada día y ayudarnos en todo lo que necesitábamos en el transcurso de la carrera.

A la universidad Nacional de Ingeniería "Recinto Pedro Arauz Palacios" por ser la casa de estudio donde hemos obtenido los conocimientos técnicos y teóricos en el marco de la Ingeniería Civil.

A nuestro tutor Ing. Luis Gustavo Espinoza Gonzales por brindarnos su valiosa colaboración y orientación en el desarrollo de este trabajo quien nos motivó a continuar con este trabajo con el cual podemos culminar esta meta como estudiantes. Gracias a todos.

Norma del Socorro Aguirre Martínez

Damaris Mariana Contreras Cruz

Anselmo Rosmmel Rodríguez Traña

## INDICE

Capítulo I:Generalidades -----	01
1.1 Introducción -----	02
1.2 Antecedentes -----	03
1.3. Justificación -----	04
1.4 Objetivos -----	05
1.4.1 Objetivos Generales -----	05
1.4.2 Objetivos Específicos -----	05
Capítulo II: Marco Teórico -----	06
2. Marco Teórico -----	07
2.1 Conceptos Básicos -----	08
2.2. Concepto de Obra -----	08
2.3 Catalogo de Etapas -----	10
2.4 Procedimiento para determinar el Cálculo de los costos unitarios según etapas y sub-etapas para el proyecto -----	11
2.4.1 Etapa 010: Preliminares -----	12
2.4.2 Etapa 020: Movimiento de Tierra -----	13
2.4.3 Etapa 030 Fundaciones -----	14
2.4.4 Etapa 040: Estructura de Concreto-----	18
2.4.5 Etapa 050. Mampostería -----	18
2.4.6 Etapa 060: Acabados -----	19
2.4.7 Etapa 090: Pisos, Andenes, Plazas-----	20
2.4.8 Etapa 140:Obras Metálicas -----	21
2.4.9 Etapa 160: Electricidad -----	21
2.4.10 Etapa 190: Obras Exteriores -----	23
2.4.11 Etapa 200: Pintura -----	23
2.4.12 Etapa 201: Limpieza Final y Entrega -----	23
2.5 Programación de Obra -----	24
2.5.1 Duración de las Actividades -----	24

-	
2.5.2 Presupuesto	25
2.5.3 Planificación	26
2.5.4 Organización	26
2.5.5 Coordinación	26
2.5.6 Control	27
2.6 Diseño Metodológico	28
Capítulo III: Memoria de Cálculo, Volúmenes de Obra, Take Off	30
3.1 Etapa 010 Preliminares	31
3.1.1 Sub etapa 01: Limpieza Inicial	31
3.1.2 Sub etapa 02: Trazo y Nivelación	32
3.1.3 Sub etapa 03: Demoliciones	34
3.2 Etapa 020: Movimiento de Tierra	34
3.2.1 Sub etapa 02: Corte y Relleno	34
3.2.2 Sub etapa 04: Acarreo de Material	34
3.2.3 Sub etapa 08: Botar Material Sobrante	34
3.2.4 Sub etapa 10: Relleno y Compactación con equipos	35
3.2.5 Sub etapa 14: Movilización y Desmovilización de equipos	35
3.3 Etapa 030: Construcciones Verticales	35
01 Servicios Sanitarios	35
02 Kiosko	61
03 Garita	81
3.4 Etapa 190: Obras Exteriores	99
3.4.1 Sub etapa 01: Cuneta y Bordillo	99
3.4.2 Sub etapa 04: Muros Exteriores	100
3.4.3 Sub etapa 05: Jardinería y Grada	101
3.4.4 Sub etapa 12: Fuentes y Monumentos	101
3.4.5 Sub Etapa 15: Redes Exteriores de Agua Potable	101
3.4.6 Sub etapa 34: Juegos Infantiles	102
3.4.7 Sub etapa 43: Otros	102
3.4.8 Sub etapa 44: Adoquinado	102

3.4.9 Sub etapa 45: Luminaria Exterior -----	103
3.5 Etapa 201: Limpieza Final y Entrega -----	103
Capítulo IV: Planificación de proyecto -----	104
4.1 Detalle de Oferta Total -----	105
4.2 Presupuesto General -----	106
4.3 Presupuesto Detallado -----	107
4.4 Programa de Ejecución Física en Project -----	108
4.5 Programa de Requerimiento Financiero-----	109
4.6 Avaluó -----	110
Capitulo V: Conclusiones y Recomendaciones -----	111
5.1 Conclusión -----	112
5.2 Recomendaciones -----	113
Bibliografía -----	114
Anexos -----	115
Anexo 1: Tablas de Factores -----	116
Anexo 2: Imágenes del sitio -----	120
Anexo 3: Planos -----	123

## ÍNDICE DE TABLAS

### Servicios Sanitarios

Tabla 1: etapas del proyecto -----	11
Tabla 2: Generalidades de varillas de acero-----	16
Tablas 3: Traslapes de las varillas de acero -----	17
Tabla 4: Reglas de Niveleta Sencilla -----	32
Tabla 5: Reglas Niveletas Dobles -----	33
Tabla 6: Cuartones Niveletas Dobles-----	33
Tabla 7: Volumen de Excavación Zapata -----	36
Tabla 8: Volumen de Excavación de Viga Asísmica -----	37
Tabla 9: Acero de Zapatas-----	38
Tabla 10: Acero de Pedestal -----	38
Tabla 11: Acero Principal de Viga Asísmica-----	39
Tabla 12: Acero Principal para Columna -----	40
Tabla 13: Acero para Viga Intermedia -----	40
Tabla 14: Acero para Viga Corona-----	40
Tabla 15: Volumen de Concreto de Zapata-----	41
Tabla 16: Volumen de Concreto para Pedestales -----	41
Tabla 17: Volumen de Concreto para Viga Asísmica-----	42
Tabla 18: Volumen de Concreto para Columnas-----	42
Tabla 19: Volumen de Concreto de Viga Intermedia -----	42
Tabla 20: Volumen de Concreto para Viga Corona -----	42
Tabla 21: Cantidad de Alambres-----	43
Tabla 22: Volumen de Relleno Mejoramiento de fundaciones-----	43
Tabla 23: Resumen de los cálculos realizados del área de contacto para formaleta en zapata -----	44
Tabla 24: Cantidad de Clavos para Zapatas -----	45
Tabla 25: Tablas para zapatas -----	46
Tabla 26: Resumen de cálculos para Formaleta en Pedestales -----	46
Tabla 27: Cantidad de clavos para Pedestales-----	46
Tabla 28: Tablas para Pedestales-----	46

Tabla 29: Área de Formaleta Va-1-----	47
Tabla 30: Cantidades de tablas Para formaletas-----	47
Tabla 31: Cantidades de Cuartones -----	47
Tabla 32: Cantidades de Reglas -----	48
Tabla 33: Cantidad de clavos para formaleta-----	48
Tabla 34: Área de Formaleta de Columna -----	49
Tabla 35: Cantidad de tablas requeridas para las Formaletas en Columnas	49
Tabla 36: Longitud fe de anillos en columnas -----	49
Tabla 37: Longitud de Tornapunta-----	50
Tabla 38:Longitud de Cuartones de Fijación-----	50
Tabla 39:Cantidad de Clavos para Columnas-----	50
Tabla 40: Área de Formaleta de Viga Intermedia -----	51
Tabla 41: Cantidad de Tablas requeridas Para formaleta en viga Intermedia	51
Tabla 42: Cantidad de cuartones en VI-----	51
Tabla 43: Cantidad de reglas en viga intermedia -----	52
Tabla 44: Cantidad de clavos en V. Intermedia -----	52
Tabla 45: Área de Formaleta de Viga Corona -----	52
Tabla 46: Cantidad de Tablas requerida para formaleta en Viga Corona ---	52
Tabla 47: Cantidad de Cuartones para Viga Corona-----	53
Tabla 48: Cantidad de Regla para V. Corona-----	53
Tabla 49: Cantidad de Clavos Para Viga Corona -----	54
Tabla 50: Cuadro de resumen de los metros cuadrados de Bloque -----	54
Tabla 51:Cajas y Clavadores de Perlina -----	55
Tabla 52:Alcances de la estructura de techo según diseño -----	55
Tabla 53: Área de techo-----	55
Tabla 54: Fascias -----	56
Tabla 55:Área de cielo falso -----	57
Tabla 56:Puerta de Aluminio y vidrio -----	58
Tabla 57:Cuantificacion de la Cantidad de Bisagras -----	58
Tabla 58: Cantidades de Ventanas -----	58
Tabla 59:Alcances para Obras Sanitarias de Servicios Sanitarios -----	59

Tabla 60:Longitud de Canalización -----	60
Tabla 61:Longitud de Alambre -----	60
Tabla 62:Cantidad de Lámparas y Accesorios -----	60
Tabla 63: Accesorios de Paneles-----	60
Tabla 64: Materiales para Acometida-----	61
Tabla 65: Materiales Polo a Tierra-----	61
Kiosko	
Tabla 1: Volumen de Excavación -----	61
Tabla 2: Volumen de Excavación de Viga Asísmica -----	62
Tabla 3: Acero de Fundaciones-----	63
Tabla 4: Acero Principal para Columna C-1 -----	64
Tabla 5: Acero Para Viga Intermedia -----	64
Tabla 6: Acero Pata Viga Corona -----	65
Tabla 7: Volumen de Concreto Viga Asísmica -----	65
Tabla 8: Volumen de Concreto de Columna-----	65
Tabla 9: Volumen de Concreto Viga Intermedia-----	66
Tabla 10: Volumen de Concreto Viga Corona -----	66
Tabla 11: Cantidad de Alambre de Amarre Para Fundaciones Kiosko----	66
Tabla 12: Resumen de los cálculos realizados del área de contacto para formaletas en columnas de Kiosko -----	67
Tabla 13: Cantidad de Tablas Requeridas Para formaleta en Columna---	68
Tabla 14: Longitud fe de Anillos en columnas -----	68
Tabla 15: Longitud de tornapunta-----	69
Tabla 16: Longitud de Cuartones de Fijación -----	69
Tabla 17: Cantidad de Clavos para Columnas -----	69
Tabla 18: Cantidades de Tablas para Formaleta -----	70
Tabla 19: Cantidades de Tablas para Formaletas-----	70
Tabla 20: Cantidad de Cuartones -----	70
Tabla 21: Cantidad de Reglas -----	71
Tabla 22: Cantidad de Clavos -----	71
Tabla 23: Área de Formaleta Viga Corona -----	72

Tabla 24: Cantidades de tablas Para formaletas de la Viga Corona-----	72
Tabla 25: Cantidades de Cuarterones -----	72
Tabla 26: Cantidades de Reglas -----	73
Tabla 27: Cantidad de clavos para formaleta-----	73
Tabla 28: Resumen de los m <sup>2</sup> de bloque y volumen de junta de mortero	74
Tabla 29: Alcance de la estructura de techo Kiosko-----	74
Tabla 30: Área de Techo -----	74
Tabla 31: Fascias -----	75
Tabla 32: Sumatoria de los tipos de enchape-----	76
Tabla 33: Area de Cielo Falso -----	76
Tabla 34: Puertas de Aluminio y Vidrio -----	77
Tabla 35: Cuantificación de la cantidad de bisagra Kiosko -----	78
Tabla 36: Ventana de Aluminio y Vidrio-----	78
Tabla 37: Alcances para Obras Sanitarias -----	78
Tabla 38: Longitud de Canalización -----	79
Tabla 39: Longitud de Alambre -----	79
Tabla 40: Cantidad de Lámparas y Accesorios -----	80
Tabla 41: Accesorios de Paneles -----	80
Tabla 42: Materiales para Acometida-----	80
Tabla 43: Materiales Polo a Tierra -----	80
Garita de acceso	
Tabla 1: Volumen de Excavación -----	82
Tabla 2: Volumen de Excavación de Viga Asísmica -----	83
Tabla 3: Acero de Fundaciones-----	83
Tabla 4: Acero Principal para Columna C-1,C-2 -----	83
Tabla 5: Acero Para Viga Intermedia -----	84
Tabla 6: Acero Pata Viga Corona -----	84
Tabla 7: Volumen de Concreto para Fundaciones -----	85
Tabla 8: Volumen de Concreto de Columna-----	85
Tabla 9: Volumen de Concreto Viga Intermedia-----	85
Tabla 10: Volumen de Concreto Viga Corona -----	85

Tabla 11: Cantidad de Alambre de Amarre Para Fundaciones Garita-----	86
Tabla 12: Resumen de los cálculos realizados del área de contacto para formaletas en columnas de Kiosko -----	87
Tabla 13: Cantidad de Tablas Requeridas Para formaleta en Columna---	87
Tabla 14: Longitud fe de Anillos en columnas -----	87
Tabla 15: Longitud de tornapunta-----	88
Tabla 16: Longitud de Cuartones de Fijación -----	88
Tabla 17: Cantidad de Clavos para Columnas -----	88
Tabla 18: Área de Formaleta Viga Intermedia -----	89
Tabla 19: Cantidades de Tablas para Formaletas-----	89
Tabla 20: Cantidad de Cuartones -----	90
Tabla 21: Cantidad de Reglas -----	90
Tabla 22: Cantidad de Clavos -----	90
Tabla 23: Área de Formaleta Viga Corona -----	91
Tabla 24: Cantidades de tablas Para formaletas de la Viga Corona-----	91
Tabla 25: Cantidades de Cuartones -----	91
Tabla 26: Cantidades de Reglas -----	92
Tabla 27: Cantidad de clavos para formaleta-----	92
Tabla 28: Resumen de los m <sup>2</sup> de bloque y volumen de junta de mortero	93
Tabla 29: Alcance de la estructura de techo Garita-----	93
Tabla 30: Área de Techo -----	94
Tabla 31: Fascias -----	94
Tabla 32: Cielos Raso-----	95
Tabla 33: Puerta de Madera -----	96
Tabla 34: Cuantificación de la cantidad de bisagra Garita-----	96
Tabla 35: Cantidades de Ventanas -----	97
Tabla 36: Alcances para Obras Sanitarias -----	97
Tabla 37: Longitud de Canalización -----	98
Tabla 38: Longitud de Alambre -----	98
Tabla 39: Cantidad de Lámparas y Accesorios -----	98
Tabla 40: Accesorios de Paneles -----	99

Tabla 41: Materiales para Acometida -----	99
Tabla 42: Materiales Polo a Tierra -----	99
Tabla 43: Portón Metálico -----	101
Tabla 44: Alcances para obras sanitarias en Exterior -----	102
Tabla 45: longitud de canalización para luminaria exterior -----	102
Tabla 46: Longitud de Alambre pata luminaria exterior -----	106
Tabla 47: Cantidad de lámparas y Accesorios para exterior -----	106

## **CAPITULO I: GENERALIDADES**

## 1.1 INTRODUCCION

El presente proyecto tiene como propósito implementar un parque recreacional cuyos beneficios son la promoción del sano entretenimiento familiar bajo la modalidad de juegos infantiles, canchas de futbol, pista de atletismo, entre otros. Todo esto orientado al buen estado de salud física, mental, entretenimiento y esparcimiento de las personas que habitan en el municipio, esperando incrementar el turismo en el país.

Viéndolo desde la parte social, la población de San Marcos necesita un punto de distracción más amplio por el crecimiento poblacional, un lugar donde distraerse de la vida cotidiana y que mejor que recrearse en familia para esto está pensado la construcción de un mega parque sin nada que envidiarle a los de ciudades más grandes del país.

El proyecto consiste en la construcción de un mega parque familiar, ubicado en el municipio de San Marcos Carazo contiguo al estadio olímpico Leonardo García Jara (Ver Anexo III, Plano N°2).

El propósito de este trabajo es realizar el take off y elaborar una hoja de cálculo de costo unitario en Excel, la cual contenga rendimiento de mano de obra, materiales, transporte y equipo, para determinar el presupuesto general del proyecto.

## 1.2 ANTECEDENTES

La industria de la construcción es uno de los sectores más importantes y estratégicos para el desarrollo de un país, es uno de los rubros generadores de mayor empleo y aportes al producto interno bruto del país.

Por tal razón, la industria de la construcción es uno de los sectores más importantes y dinámicos por su estrecha vinculación con la creación de infraestructura básica como: puentes, parques, carreteras, edificios, mega parques, estadios olímpicos; así como sus correspondientes líneas de transmisión y distribución, presas, obras de irrigación, construcciones industriales y comerciales, instalaciones telefónicas entre otras.

Actualmente en San Marcos se han construido varios parques y estos aun no abastecen en su totalidad la demanda de la población, según encuestas realizadas por la alcaldía municipal de dicho departamento, en el año 2005 la población era de 29,019 habitantes y en su última encuesta realizada en el año 2012 el resultado asciende a 31,652 habitantes, esto afirma que la tasa de natalidad ha incrementado en un 2.5% anual siendo la población actual de 35,608.5 habitantes.

La mayor parte de los parques del municipio a nivel urbano tienen un área de 500  $m^2$  a 1000  $m^2$ . La construcción del mega parque familiar tendrá un sistema constructivo moderno tomando en cuenta los factores de funcionalidad, espacio, seguridad y estética de un nuevo diseño arquitectónico.

### **1.3 JUSTIFICACION**

Este proyecto es importante porque es de índole social sin fines de lucro y tiene como propósito brindarles a las familias un espacio más amplio de recreación para poder desarrollar las actividades deportivas y educativas.

La construcción de este mega parque se realizará basada en las normas y reglamentos existentes en el país. En este caso, este trabajo servirá para determinar los costos unitarios de la obra, realizar el presupuesto total del proyecto y estimar el costo aproximado de la inversión para su ejecución.

Para determinar el costo del proyecto, se realizará el take off en base a los planos constructivos, el programa de requerimiento físico financiero y de igual forma el programa de tiempo de ejecución del proyecto base en la realidad.

Este proyecto es de suma importancia para la población, cuyo principal beneficio será el sano entretenimiento de todas las personas.

## **1.4 OBJETIVOS**

### **1.4.1 OBJETIVO GENERAL:**

Elaborar programación y planificación de la construcción de mega parque familiar en el municipio de San Marcos, Carazo.

### **1.4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS:**

1. Realizar take off para obtener los alcances de obra para la construcción de mega parque familiar
2. Calcular los costos unitarios de cada una de las etapas y sub-etapas del proyecto.
3. Elaborar el programa de ejecución física (tiempo de ejecución del proyecto) realizado en Project.
4. Formular el programa de requerimiento financiero.
5. Elaborar la programación para realizar avalúo y sus formatos.

## **CAPITULO II: MARCO TEORICO**

## **Marco teórico**

Los presupuestos son el resultado más aproximado como dato de partida de un proyecto, además para realizar un presupuesto es necesario conocer los factores que intervienen en la ejecución de la obra y analizarlos de forma minuciosa.

En un presupuesto inciden de forma directa las cantidades de materiales, mano de obra, la cual puede ser variable según el clima, altitud y factores que afecten en el rendimiento del proyecto.

Es importante recordar que el costo de construcción, en sí, es solo una parte total del gasto. Realmente llevar a cabo una construcción es el mayor gasto en condiciones normales, pero hay otros gastos que son esenciales y no deben subestimarse.

Los principales elementos que componen un presupuesto total de un proyecto son los siguientes:

- Programación de obra
- Planos constructivos
- Especificaciones técnicas
- Diseño arquitectónico

El presupuesto en base al costo y tiempo de la obra nos permitirá la rentabilidad, viabilidad y utilidad de la construcción de la obra; este debe concordar con el costo y tiempo actual de realización mediante análisis donde podamos mostrar la información del proyecto como son los planos; preservando hasta los detalles mínimos completados por consiguiente es de gran relevación el take off para obtener los metrajes de materiales para las diferentes etapas del proyecto.

## **2.1 CONCEPTOS BASICOS.**

Es lo mínimo que se puede requerir para realizar una actividad, para desarrollar un emprendimiento, para capacitarse, para armar una cosa, y luego se van a introducir otros elementos menos fundamentales y más complejos.

### **2.1.1 DEFINICIÓN DETAKE OFF**

Son todas las cantidades de materiales obtenidas en las diferentes Sub- etapas que se realizan en la obra, tomando de guía los planos, estas cantidades están en unidades de medida tales como: metro cuadrado, metro cubico, metro lineal, libras y unidad.

### **2.1.2 DEFINICION DE COSTO**

Hace referencia al importe o cifra que representa un producto o servicio de kim acuerdo con la inversión tanto de material, mano de obra, capacitación y de tiempo que se haya necesitado para desarrollarlo. En otras palabras, el costo es el esfuerzo económico que se debe realizar para lograr un objetivo operativo.

### **2.1.3 Costos Directos**

Son aquellos recursos que hacen parte de las actividades y que tienen una relación directa con la elaboración del bien o prestación del servicio razón de ser del proyecto, así como: mano de obra, costo de material, costo de maquinaria, costo de transporte y el costo de los contratos. Los costos directos tienen una relación más directa con las actividades de un proyecto.

### **2.1.4 Costos Indirectos**

Son todos aquellos gastos por actividades que no están ligados directamente a la obra, pero son imprescindibles para poder llevarlos a cabo. Son costos que bien se aplican a una parte determinada de la obra al conjunto de todas las partidas de obra, refiriéndonos a cada sub-etapa de un proyecto.

### **2.1.5 Costos Indirectos de Operación**

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

### **2.1.6 Norma Horaria**

Es la cantidad de obra ejecutada en una unidad de tiempo, se puede expresar en  $m^2/hr$ ,  $m^3/hr$ .

### **2.1.7 Costos Indirectos de Obras**

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

### **2.1.8 Financiamiento**

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

Hoy en día el financiamiento es utilizado tanto para personas naturales, jurídicas, entes gubernamentales tanto nacionales como municipales, proceden a adoptar esta alternativa para cualquier proyecto público o privado.

### **2.1.9 Utilidad**

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

En el amplio ámbito de la economía esta especie de satisfacción suele identificarse como beneficio o ganancia para cualquier empresa.

### **2.1.10 Fianza**

Es una herramienta de gestión de riesgos utilizados para proteger a los propietarios y desarrolladores de proyectos. Una fianza es una garantía legal para completar el proyecto como se espera. En los casos en que un contratista no pudiera cumplir, las compañías de fianzas proporcionarían alguna forma de restitución a su dueño, aunque dichas fianzas no son necesarias en todos los proyectos.

### **2.1.11 Impuesto**

Los impuestos son cargos obligatorios que las personas y empresas tienen que pagar al estado, principalmente con el objetivo de financiar sus gastos. Los impuestos son cargos obligatorios que toda persona y empresa tiene que pagar, en otras palabras, sin los impuestos el estado no podría funcionar ya que no dispondría de fondos para financiar las construcciones.

## **2.2 Concepto de obra**

Conjunto de actividades de acuerdo con las especificaciones respectivas, que integran cada una de las partes en que se divide convencionalmente un presupuesto, con fines de medicación y pago.

Una obra es una estructura en construcción y al lugar donde se está construyendo, puede ser pública o privada y su ejecución implica una inversión de fondo públicos o privados.

## **2.3 Catalogo de Etapas Y Sub-Etapas**

El catálogo de Etapas es el documento que sirve para dar orden a la presentación de ofertas. Este documento fue elaborado por el Ministerio de transporte e Infraestructura (MTI) en los años 80. A cada una de las etapas se le asigna un código numérico en orden ascendente, se separan las etapas correspondientes a los costos directos y las correspondientes a los costos indirectos. En cada una de estas etapas se muestran las sub-etapas o actividades necesarias para su ejecución (Fondo de Inversión Social de Emergencia, 2008).

**Tabla 1. Etapas del Proyecto**

ETAPA/SUB-ETAPA	COSTO DIRECTOS DE OBRA
<b>010</b>	PRELIMINARES
<b>020</b>	MOVIMIENTO DE TIERRA
<b>030</b>	FUNDACIONES
<b>031</b>	ESTRUCTURA DE MADERA
<b>032</b>	ESTRUCTURA DE ACERO
<b>040</b>	ESTRUCTURA DE CONCRETO
<b>050</b>	MAMPOSTERIA
<b>060</b>	TECHOS Y FACIAS
<b>070</b>	ACABADOS
<b>080</b>	CIELOS RASOS
<b>090</b>	PISOS
<b>100</b>	PARTICIONES
<b>110</b>	CARPINTERIA FINA
<b>120</b>	PUERTAS
<b>130</b>	VENTANAS
<b>140</b>	OBRAS METALICAS
<b>150</b>	OBRAS SANITARIAS
<b>160</b>	ELECTRICIDAD
<b>170</b>	AIRE ACONDICIONADO
<b>180</b>	OBRAS MISCELANIAS
<b>190</b>	OBRAS EXTERIORES
<b>200</b>	MITIGACION DE OBRAS
<b>201</b>	PINTURA
<b>202</b>	LIMPIEZA FINAL Y ENTREGA

Fuente: Maestro de etapas, oficina técnica de proyecto (UNI)

#### **2.4 Procedimiento para determinar el cálculo de los costos unitarios según las etapas y sub-etapas para el proyecto.**

El costo unitario o precio unitario se encuentra 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 oficina, impuestos y

utilidad (costos indirectos). Siendo retribución o pago total que debe cubrirse por cada unidad de concepto de trabajo terminado y ejecutado conforme a las especificaciones técnicas de construcción correspondiente según los planos o normas.

Estos precios están formados por todos aquellos componentes que 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 determinadas características se encuentran que está integrado de una serie de componentes como, bloque o cualquier otro material similar, 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 construya. El análisis y principalmente la actualización de estos precios unitarios representan para cualquier compañía una tarea pesada (Instituto Nicaragüense de Fomento Mundial INIFOM, 2006).

Otra explicación de costos unitarios o precios unitarios (PU) sería el valor monetario de un concepto de trabajo, siendo la cantidad de dinero que un contratista quiere por él y que un contratante desea adquirir, y está conforme pagar por el (Alonso,2009).

## **2.4.1 Etapa 010: Preliminares**

### **2.4.1.1 Sub etapa 01: Limpieza inicial**

Para el cálculo de la limpieza inicial, se saca el área en planta de la terraza aumentando 2 metros perimetral, en esta etapa se procede a limpiar el área a construir, su unidad de medida es m.

### **2.4.1.2 Sub etapa 02: Trazo y nivelación**

Se realiza el trazo de los ejes de los cimientos, se pueden utilizar niveletas de 1 ½ x1 ½, estas niveletas pueden ser sencillas o dobles, la distancia entre una y otra

no debe de exceder de 10 m. Estos trazos de ejes se harán según en los planos descritos de la obra a construir, el nivel que generalmente se marca en las niveletas es el nivel del piso terminado (NPT)

#### **2.4.1.3 Sub etapa 03: Construcción de Obras Provisionales**

Para la construcción de un proyecto se requiere de la construcción de algunas comodidades en el lugar, estas construcciones son denominadas como provisionales o temporales en el medio de la construcción y se le llaman champa, bodegas u oficinas. Se calcula un área determinada para proceder a realizar su construcción y también se puede utilizar algún edificio cercano existente.

#### **2.4.1.4 Sub etapa 04: Demoliciones**

Es lo contrario a la construcción, esta actividad es para desmoler manualmente o con maquinaria cualquier pared, edificios, muro etc.

### **2.4.2 Etapa 020: Movimiento de tierra**

#### **2.4.2.1 Sub etapa 01: Movilización y desmovilización de equipo**

Reside en el traslado de equipo, maquinarias y otros que sean necesarios al lugar en el que se desarrollara la obra antes de iniciar y finalizar los trabajos. La movilización incluye la obtención y pago de permisos y seguros.

#### **2.4.2.2 Sub etapa 02: Descapote de terreno**

Actividad 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 0.10 a 0.15 metros. El descapote lo expresaremos en unidades de metros cúbicos.

#### **2.4.2.3 Sub etapa 03: Desalojo de material**

Es la suma del volumen de descapote más el volumen de corte, en caso de que este no sea usado como relleno.

#### **2.4.2.4 Sub etapa 04: Explotación de banco de material**

La explotación de bancos de materiales contempla actividades como; extracción de material con volumen que requiere en la obra, transporte del mismo, descapote todo material superficial (eliminación de vegetación sean estos matorral o arbustos) así como, de la capa superficial del suelo, dependiendo de su ubicación respectó a la obra, implicaría apertura de acceso o mejoramiento de los existentes.

#### **2.4.2.5 Sub etapa 05: Acarreo de material selecto**

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

#### **2.4.2.6 Sub etapa 06: Relleno y compactación de material selecto**

El trabajo que se ejecuta a esta actividad consiste en disponer del material seleccionado y colocarlo por capas, cada una debidamente compactada, en el área indicada según planos del proyecto o la indicada y autorizada por el supervisor de la obra.

El relleno se hará con material seleccionado, previamente aprobado por la supervisión. El equipo de compactación hacer empleado será el exigido en la propuesta, en caso de no estar especificado, el supervisor de la obra aprobará por escrito el equipo hacer empleado. En ambos casos se exigirá el cumplimiento de la compactación las especificaciones técnicas.

### **2.4.3 Etapa 030: Fundaciones**

#### **2.4.3.1 Sub etapa 01: Excavación Estructural**

Para el cálculo de obra de excavación estructural se debe considerar el área de la superficie en planta de zapatas y vigas sísmicas, la distancia de sobre excavación y el volumen cubico de zapata, pedestal y viga asísmica. La unidad de medida de la sub etapa de excavación estructural es de metro cubico.

El cálculo de volumen de excavación para cualquier estructura se obtendrá mediante la siguiente operación:  $V_{exc} = ancho\ total * desplante * largo$ , esto se multiplicará por la cantidad típica de la estructura o número de elementos.

#### **2.4.3.2 Sub etapa 02: Relleno y Compactación**

Esta actividad consiste en el relleno del material para cubrir las estructuras que van enterradas o debajo del nivel de terraza que sirve para obtener los niveles finales de construcción, el relleno puede ser el mismo material de las excavaciones también podrá ser el indicado en las especificaciones o planos.

Se compactará para que después del asentamiento este quede de acuerdo con las elevaciones de los planos y de asegurarnos que las áreas de relleno estén limpias de cualquier otro material que no haya sido el excavado.

Para el cálculo de volumen de obra de relleno compactado se utiliza como unidad de medida el metro cubico. utilizaremos la siguiente formula:

Vol. Relleno compactado= (vol. Excavación – vol. Estructural) \* (factor de en juntamiento).

#### **2.4.3.3 Sub etapa 03: Acarreo de Tierras**

Se refiere al costo de acarreo de material de relleno para el mejoramiento de fundaciones desde el banco e préstamo hasta el lugar de la obra.

El material sobrante de las excavaciones de la zanja de fundaciones es el volumen de 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. Su unidad de medida el metro cubico.

Vol. Total sobrante = vol. Estructural de fundación \* factor de abundamiento

#### **2.4.3.4 sub etapa 04: Acero de refuerzo**

Será todo el acero (varillas) utilizados en las fundaciones como zapatas (corridas o aisladas), vigas sísmicas, pedestales, etc. Ya sea longitudinal como transversal.

El refuerzo longitudinal es el que corre en toda la longitud de la fundación mientras que el refuerzo transversal es el que en sentido ortogonal. Este refuerzo transversal en vigas se conoce como estribo.

Este acero será medido según el tipo de fundación a calcular en el caso de las zapatas, deberá calcularse en base a la longitud de la varilla que forma la parrilla, multiplicada por el número de varilla que la integran; en las vigas sísmicas se determinara la longitud de ella más sus traslapes, multiplicado por el número de varilla que integran la viga y la longitud de los estribos estará en dependencia del tamaño de la sección o lo que indiquen los planos y especificaciones, para ambos casos este acero será multiplicado por un factor de conversión según el número de la varilla lo cual nos dará su peso en kilogramo y utilizaremos en nuestros estudios.

**Tabla 2: Generalidades de las varillas de acero**

VARILLAS		PESO
Diámetro	Número	(KG. / VARILLA Long. 6m)
1/4"	2	1.491
3/8"	3	3.358
1/2"	4	5.968
5/8"	5	9.335
3/4"	6	13.417
7/8"	7	18.261
1"	8	23.841

Fuente: cartilla de la construcción.

Comúnmente a la hora de hacer este tipo de metrados se toma en cuenta los traslapes requeridos cuando haya que hacer una unión de varillas en tramos largos y las escuadras, que irán siempre en las esquinas o cuando se tenga que cambiar de refuerzo.

**Tabla 3: Traslape de las varillas de acero**

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

Fuente: cartilla de la construcción

#### **2.4.3.5 Sub etapa 05: Formaleta en zapatas y vigas sísmicas**

La formaleta o cimbras pueden ser placas metálicas que son utilizadas en terreno natural para dar forma a los cimientos, se debe considerar tener mucho cuidado en las juntas y sellarlas bien para no haber perdida de lechada. Para el cálculo de esta se medirá toda el área de contacto de la formaleta y se sumará todas según el elemento y su unidad de medida será en metro cuadrado.

#### **2.4.3.6 Sub etapa 06: Concreto**

Es una mezcla de piedras, arena, agua y cemento que al solidificarse constituye uno de los materiales de construcción más resistente para hacer bases y paredes. Esta se puede dar de dos maneras diferentes:

1. El concreto mezclado a mano se hace sobre una batea de madera o bien sobre una superficie limpia y seca.
2. El mezclado a máquina que puede ser hecho en trompo o comprado a una compañía de concreto.

En esta etapa se calcula el volumen de concreto a emplear según el elemento (ancho\* alto\* largo), su unidad de medida es el metro cubico y al final se debe hacer la sumatoria de los volúmenes.

#### **2.4.3.7 Sub etapa 07: Mejoramiento de fundaciones**

El material de relleno debe ser depositado en capas de no más de 20 cm de espesor y ser compactado a un mínimo del 90% Proctor. Cada capa debe procesarse controlando su contenido óptimo de humedad.

#### **2.4.4 Etapa 040: Estructura de concreto**

##### **2.4.4.1 Sub etapa 01: Acero de refuerzo**

Será todo el acero manejado en la estructura de concreto como columna, vigas, losas, etc. Ya sea como refuerzo longitudinal o transversal; mediremos la longitud real de la varilla tomando en cuenta los dobleces y restando el recubrimiento y la longitud del tramo, se mide de centro a centro. Para el cálculo del peso haremos el mismo procedimiento que en la fundación.

##### **2.4.4.2 Sub etapa 03 y 04: Formaleta en columnas y vigas**

En esta sub etapa se obtendrá toda el área de contacto de la formaleta especificando el tipo de elemento en el take off, realizar la sumatoria final, su unidad de medida es metros cuadrados.

##### **2.4.4.3 Sub etapa 11: Concreto estructural**

Calcular el volumen del concreto especificando los tipos de concreto a utilizar, si hay varios de estos se medirán en metros cúbicos.

#### **2.4.5 Etapa 050: Mampostería Confinada**

La mampostería es un sistema de construcción tradicional. Consiste en superponer rocas, ladrillos o bloques de concretos prefabricados, para la edificación de muros o paramentos. Los materiales uniformes o no, también llamados mampuestos, se disponen de forma manual y aparejada. Para su adición se emplea una mezcla de cemento o cal, con arena y agua.

## **2.4.6 Etapa 070: Acabados**

### **2.4.6.1 Sub etapa 01: Piqueteo**

Toda superficie de concreto antes de ser repellada deberá ser piqueteas para asegurar una mejor adherencia del mortero, a la cual se dará repello como impermeabilización y estética requerida por el diseño; en lugar del piqueteo se podría usar productos químicos o aditivos certificados que garanticen la adherencia del mortero en las estructuras de concreto.

Esta actividad se calcula por metro lineal o metros cuadrados, dependiendo del ancho de la superficie, en superficies hasta 40 cm se medirá en m en cada cara y en superficies grandes de más de 40 cm se calculará en m<sup>2</sup>.

### **2.4.6.2 Sub etapa 0.2: Repello corriente**

El repello de toda superficie externa o interna se ejecutará con el mortero correspondiente tirado con fuerza con la paleta extendiéndose después con la plana, cuidando de colocar previamente el número de guías verticales bien aplomadas y en líneas necesarias para que resulte una superficie plana y que los cantos vivos y aristas queden completamente rectos. El repello de las paredes siempre se deberá llevar hasta la altura del techo es decir más allá de los cielos acabados en aquellos sitios que por su diseño existen un espacio entre el cielo y techo.

Se usará cemento, arena y agua en la proporción 1:4 (1 parte por volumen portland tipo 1 y 4 partes de arena). La arena deberá ser bien cribada por la malla #8, el espesor mínimo de repello recomendado será de 1 cm y será mayor dependiendo de la rugosidad de la superficie.

Se calculará el área de repello en m<sup>2</sup> tomando en cuenta las paredes de mampostería a dos caras más los m<sup>2</sup> de columnas y vigas.

### **2.4.6.3 Sub etapa 05: Fino corriente**

Para emplear el fino corriente se requiere que las áreas donde se aplique estén debidamente repelladas o revocadas, la aplicación será mano; la mezcla a utilizar se debe usar después de cinco días de aplicado el repello. Se usará para la mezcla una proporción de 1:2 (1 parte por volumen de cemento tipo I y 3 partes de arenilla fina), la arenilla deberá ser cribada en la criba más fina. Es usual que el espesor de este sea de 1 cm -2 cm, dependiendo de la finura que se quiera dar a la superficie.

Se utiliza igual área que el repello corriente en caso de combinar con otros tipos de finos restar esta área, del área total dl fino corriente, siempre se deberá hacer la sumatoria de área según el tipo de repello.

### **2.4.7 Etapa 090 Piso, Andenes, Plazas**

#### **2.4.7.1 Sub etapa 01: Conformación y Compactación**

Dicha actividad comprende la preparación del terreno, se hará dejando el terreno llano, cortando toda protuberancia y compactándola con material selecto hasta dejarlo listo para construir el piso, de tal manera que al momento de instalar el caso este sea uniforme. Esta actividad se calcula en metros cuadrados.

#### **2.4.7.2 Sub etapa 02: Cascote**

Cuando el terreno natural ya está conformado y compactado se procede a instalar el cascote. Se coloca concreto de 3000 PSI con un espesor de 7.5cm en todas las áreas donde se instalará cualquier tipo de piso, este trabajo es cuantificado en m<sup>2</sup> y especificado su espesor.

#### **2.4.7.3 Sub etapa 08: Baldosas de cerámicas y porcelanato**

Se instalará cerámica y porcelanato según lo indicado en planos una vez que el cascote está listo. Las especificaciones del fabricante de estas diferentes baldosas proporcionan los métodos de colocación y unidades por m<sup>2</sup>.

Además de cuantificar las baldosas, se deberá tomar en cuenta todos los elementos que intervengan en la colocación de dichas baldosas tales como mortero, separadores, discos de corte, lechada, colorante, etc.

La unidad de medida para la cuantificación en esta sub etapa generalmente se trabaja en m<sup>2</sup>.

## **2.4.8 Etapa 140: Obras metálicas**

### **2.4.8.1 Sub etapa 04: Portones**

Para esta sub etapa tendremos en cuenta las especificaciones requeridas por planos para el tipo de portón a calcular, un portón plegable puede ser de dos o más hojas articuladas, guiada y/o soportada por la parte superior y/o por la parte inferior. La primera hoja esta abisagrada sobre el marco. Las hojas de puerta pueden estar abisagrada solo a un lado o en ambos lados del marco. Lo que incluirá instalación, su pintura anticorrosiva y cerradura. En el presupuesto se colocará como unidad de c/u.

## **2.4.9 Etapa 160: Electricidad**

### **2.4.9.1 Sub etapa 01: Obras civiles**

Calcular en m la excavación y relleno de la acometida eléctrica, dentro de esta sub etapa se describe también una caja de registro a como se especifique en plano.

### **2.4.9.2 Sub etapa 02: Canalización eléctrica**

Son simplemente tubos en instalaciones eléctricas, estos son los elementos que se encargan de contener los conductores eléctricos. La función de las canalizaciones eléctricas es proteger a los conductores, ya sea de daños mecánicos, químicos, altas temperaturas y humedad. Las canalizaciones eléctricas están fabricadas para adaptarse a cualquier ambiente donde se requiera llevar un cableado eléctrico. Estas se pueden encontrar empotradas (techos, suelo o paredes), en superficies al aire libre, zonas vibratorias, zonas húmedas o lugares subterráneos.

Estas se pueden clasificar en: metálicas y no metálicas. Las no metálicas se fabrican y materiales termoplásticos, ya sea PVC o polietileno; en el caso de las canalizaciones metálicas se fabrican en acero, hierro o aluminio a estos se les llama Conduit.

Se calcula por metros según planos y especificaciones técnicas, se determinará la cantidad de tubería que se ocupará.

#### **2.4.9.3 Sub Etapa 03: Alambrados**

Son los alambres de cobre para uso eléctricos revestidos de un plástico especial con fines de aislamiento y seguridad. A través de estos corre el flujo eléctrico. Van a través de los Conduit. La calcularemos por metros, según planos y especificaciones, indicaran el número de alambre que se utilizara.

#### **2.4.9.4 Sub etapa 04: Lámparas y Accesorios**

Se miden por unidad, es decir c/u y las cantidades se determinarán según el plano eléctrico.

#### **2.4.9.5 Sub etapa 05: Paneles**

Los cuantificaremos por unidad es decir c/u y las cantidades se determinarán según planos de conjunto de electricidad. Seguidamente este incluirá ciertos accesorios que se medirán de igual manera.

#### **2.4.9.6 Sub etapa 06: Acometida**

Se cuantificarán por metros y son las líneas primarias que se conectan a la red pública que dependerán del voltaje que se describa en los planos de conjunto de electricidad.

#### **2.4.9.7 Sub etapa 08: Puesta a Tierra**

Será empleado en las instalaciones eléctricas según las indicaciones eléctricas del plano para llevar a tierra cualquier derivación indebida a la corriente eléctrica a los elementos que se puedan estar en contacto con los aparatos de uso normal; por

un fallo del aislamiento de los conductos activos, evitando el paso de corriente al usuario, lo cuantificaremos por unidad c/u.

## **2.4.10 Etapa 190: Obras Exteriores**

### **2.4.10.1 Sub etapa 14: Rampa**

Es un elemento arquitectónico y plano inclinado que tiene la función de comunicar dos sitios de distintos niveles, será utilizada para el acceso al edificio para facilitar la locomoción de personas discapacitadas o con movilidad reducida. Para construcción de esta se seguirá las diversas actividades descritas en planos.

## **2.4.11 Etapa 200: Pintura**

### **2.4.11.1 Sub etapa 01: Pintura Corriente**

Todos los ambientes, según sus características tienen una pintura especial para ser aplicada sobre sus paredes. La misma esta formulada para lograr una mayor durabilidad, prolongación de la belleza y adaptarse a las necesidades de uso del ambiente. Cuando diluimos pintura hay que cuidar que la viscosidad sea la adecuada para su aplicación. Una pintura muy diluida dará resultados poco favorables.

El cálculo de esta actividad es en m<sup>2</sup> de paredes a pintar y depende del tipo de pintura para saber cuántas pasadas hay que darle, lo cual se conocerá según el plano.

## **2.4.12 Etapa 201: Limpieza Final y Entrega**

### **2.4.12.1 Sub etapa 03: Limpieza Final**

Comprende a la limpieza de todos los desechos, escombros, materiales de excavación, así como toda la basura de los envases de los materiales, como cajas, bolsas y toda la hierba que crece en el predio donde ha sido construida la obra, a consecuencia de las lluvias etc. Todo esta basura deberá ser trasladada a los botaderos municipales. Se procura que no se haya manchada el piso de pintura o las puertas.

El área a utilizar será igual al área utilizada en la limpieza inicial y se mide en m<sup>2</sup>

## **2.5 PROGRAMACION DE OBRA**

Las actividades de presupuestar y programar están entrelazadas entre sí, no se pueden delimitar como dos etapas diferentes, antes y después del presupuesto se dan actividades de programación. La programación implica la anticipación de cómo se ejecutará una obra, involucra la formulación de un plan de acción para la ejecución y definición de los recursos necesarios para lograrlo en tiempo, costo calidad y forma acorde a especificaciones previas mencionadas por los diseñadores.

Las actividades incluidas en un programa de obras son todas las necesarias para su realización, no solamente las de tipo constructivo también involucra actividades como: instalaciones de oficinas, bodegas, champas, así como las relativas a terminación y entrega de obra.

En cada actividad se debe seleccionar adecuadamente la unidad de medida, de ello dependerá que la función de programación cumpla su objetivo en la etapa del control, para efecto de comparar lo programado contra lo ejecutado. Es de igual importancia la cantidad programada para cada actividad, en el caso de las actividades relativas a la ejecución de obras se obtiene directamente de los planos, a esta actividad se le conoce como cuantificación. Posteriormente, en la etapa de la ejecución y control de la obra; se obtendrán las actividades reales directamente de lo ejecutado en obra mediante la actividad que se denomina medición o cubicación.

Para efecto de tener un programa de la ejecución de la obra lo más apegado a la realidad, aparte de contar con todos los elementos del proyecto, es importante tener el presupuesto definitivo de la obra (Instituto Nicaragüense de Fomento Municipal UNIFOM, 2006).

### **2.5.1 DURACION DE ACTIVIDADES**

La duración es la cantidad de tiempo necesaria para la ejecución completa de la actividad medida en períodos de trabajos. La duración siempre debe referirse a días laborales, es decir aquellos en los que se trabaja realmente, y no a días naturales. Por ejemplo, una actividad que se estime en dos semanas de trabajo, de lunes a viernes, tiene una duración de 10 días y no de 12 días, como indicaría la cuenta sobre el calendario ya que el sábado y el domingo no intervienen.

Tras identificar las actividades que integran la planificación, el siguiente paso es determinar la duración de cada una. De estas duraciones depende el plazo de la obra y la fecha de los hitos intermedios. Las duraciones mal asignadas pueden corromper la planificación, lo que la haría inviable o sin utilidad práctica para los responsables de la obra. El valor real de la planificación y la confianza que merece residen principalmente en dos parámetros: la duración y la lógica (la interdependencia entre las actividades). Estos elementos son la base para el cálculo de la red y generaran los siguientes resultados:

- Plazo total del proyecto
- Fechas de inicio y final de cada actividad
- Identificación de actividades cuya ejecución debe suceder necesariamente en la fecha calculada para no demorar los proyectos (actividades críticas).
- Holguras de actividades no críticas
- Margen de las actividades para desplazarse en el tiempo, minimizar los conflictos entre recursos (nivelación de recursos).
- Identificación de las actividades más adecuadas para comprimir la duración a fin de reducir el tiempo total del proyecto (aceleración).

### **2.5.2 PRESUPUESTO**

Se llama presupuesto al cálculo y negociación anticipada de los ingresos y gastos de una actividad económica, sea personal, familiar, empresarial o pública. Contiene los egresos e ingresos correspondientes a un período, por lo general anual. Es un plan de acción dirigido a cumplir con un objetivo previsto, expresado

en términos financieros, el cual debe cumplirse en determinado tiempo y en ciertas condiciones. Este concepto se aplica a todos y cada uno de los centros de responsabilidad de la organización. El presupuesto es el instrumento de desarrollo anual de las empresas o instituciones cuyos planes y programas se formulan por el plazo de un año.

Elaborar un presupuesto permite a las empresas, autoridades, entidades privadas o familias establecer prioridades y evaluar la consecución de sus objetivos. Para alcanzar estos fines puede ser necesario incurrir en déficit (que los gastos superen a los ingresos) o, por el contrario, puede ser posible ahorrar, en cuyo caso el presupuesto presentará un superávit (los ingresos superan a los gastos).

### **2.5.3 PLANIFICACION**

La planificación consiste en establecer programas con indicación de objetivos, así como definir las diferentes etapas que lo conforman, con la finalidad de llegar a la meta trazada, para ello es necesario establecer el control correspondiente en cada etapa del plan y programas propuestos.

Por otro lado, se puede considerar a la planificación como el tronco fundamental de un árbol imponente, del que crecen las ramas de la organización, la coordinación y el control.

### **2.5.4 ORGANIZACIÓN**

La división lógica óptima y ordenada de trabajo y responsabilidad para alcanzar económicamente los objetivos de la planeación. Una organización solo existe cuando hay personas capaces de comunicarse y que están dispuesta a actuar conjuntamente para lograr un objetivo común.

### **2.5.5 COORDINACION**

La coordinación es la sincronización de las labores individuales en el trabajo eficaz de cada división de una organización hacia los objetivos comunes, teniendo en cuenta todas las otras divisiones basados en unidad de esfuerzos.

### **2.5.6 CONTROL**

Son todas aquellas acciones que se hacen para asegurar el logro de los objetivos, metas, planes, políticas y estándares planeados. Se encarga del establecimiento de sistemas que permiten detectar errores, causas y soluciones.

En términos generales, consiste en cerciorarse de verificar que todo esté ocurriendo o se esté haciendo conforme al plan desarrollado en cualquier ámbito, y es de suma importancia ya que incluso el mejor de los planes puede ser desviado y puede no cumplirse, y esto servirá para crear y obtener una mejor calidad en el trabajo.

## **2.6 DISEÑO METODOLOGICO**

### **2.6.1 Tipo de Estudio**

La realización del presupuesto y programación de la obra es un estudio cuantitativo y observacional debido a que se realizarán diversas mediciones y cálculos.

Según el nivel del conocimiento se trata de una investigación descriptiva considerando que se detallarán los volúmenes de obra para conocer los costos totales del proyecto y según el tiempo de ocurrencia, es de corto transversal ya que la información para los cálculos será obtenida durante el tercer trimestre del año 2019.

### **2.6.2 Área de estudio**

Se realizará en el municipio de San Marcos, departamento de Carazo, del parque central 5 cuadras al norte, 2 cuadras al sur contiguo al estadio Olímpico Leonardo García Jara.

## **2.7 Procedimientos, técnicas e instrumentos de recolección**

### **2.7.1 Metrado**

Partiendo de las especificaciones definida en los planos, se precisarán las características y calidad requerida para cada material. Así mismo, se cuantificarán las partes que integran los mismos, haciendo uso del programa AutoCAD. Luego de calcular los materiales se elabora un resumen de los resultados ordenados de acuerdo al índice de etapas y sub-etapas.

### **2.7.2 Recopilación de información referente a costos de materiales.**

Para la recolección de los costos de materiales, se utilizará fuente primaria, siendo los responsables de ventas de ferreterías, distribuidoras de materiales u otras empresas o comerciales que vendan productos de la construcción existente en el territorio del país. Por lo tanto. Se realizará un listado de dichas empresas vendedoras de materiales de construcción y se elaborará un calendario para las

visitas de estas, durante el cual se solicitará cotización de cada uno de los materiales.

#### **2.7.2.1 Cálculo del costo base de mano de obra**

Se tomará como referencia el listado de precios de mano de obra establecido por el Ministerio del Trabajo y para las actividades que no aparezcan en el listado se utilizarán normas de rendimiento de oficiales y ayudantes.

#### **2.7.2.2 Costos unitarios preliminares**

Basado en el cálculo de los volúmenes, se determinará el costo de los sub-productos los cuales forman parte de un gran número de productos, por ejemplo: mortero, pastas, concretos, aditivos, formaletas, etc.

#### **2.7.2.3 Costos unitarios finales**

Según los costos preliminares calculados se estimarán los costos finales de las etapas, por ejemplo: columnas, vigas, muros, etc.

#### **2.7.2.4 Costos directos**

Realizando el take off y los costos unitarios finales se procede al cálculo de los costos directos de la obra.

#### **2.7.2.5 Cálculo del tiempo de ejecución de obras**

El tiempo de ejecución de obra se estimará utilizando las normas de rendimientos de mano de obra del país, haciendo uso del programa Microsoft Project.

#### **2.7.2.6 Cálculo de los costos indirectos**

Se calcularán en base al tiempo de ejecución de obras y tomando en cuenta un organigrama de una empresa constructora nacional.

#### **2.7.2.7 Cálculo de Avalúo**

Todos los avances son acumulativos a la fecha de avalúo y deberán contener las actividades que tienen movimiento en el periodo. El avalúo se presentará sin enmenduras y/o tachaduras.

**CAPITULO III: MEMORIA DE CALCULOS, VOLUMENES DE  
OBRA, TAKE OFF.**

## Descripción

Los siguientes cálculos fueron desarrollados por medio de cada una de las etapas y sub etapas del proyecto para lograr una mayor precisión y orden de los métodos utilizados. En cada etapa y sub etapa se encuentra descrito lo que se hará y en los planos están distribuidos por medio de ejes, áreas para la elaboración de los cálculos.

### 3.1 ETAPA 010: PRELIMINARES.

A continuación, se presentan los resultados de los procesos de cálculos de las cantidades de obra.

#### 3.1.1 Sub etapa 01: Limpieza Inicial

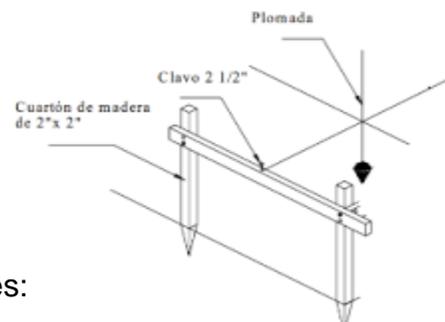
Esta sub etapa incluye demoliciones, destronque, obra y desalojo de material, se adiciono dos metros en cada lado del área de construcción, siendo el área total según planos constructivos de 5,429.98 metros cuadrados.

#### 3.1.2 Sub etapa 02: Trazo y Nivelación

Se tomó como referencia área estimada de 1470.50 metros cuadrados para esta sub etapa. Se contratará una cuadrilla de topógrafos para replantear los puntos indicados y trazar los ejes del mega parque según planos de conjunto.

Para el cálculo de las niveletas se utilizó reglas de madera de pino de 1"x3" y cuartones de 2"x2". Y según el conteo que se realizó de la planta de fundaciones se obtuvo el siguiente resultado:

- Niveleta sencilla:28
- Niveletas dobles:18
- Niveletas corridas



Las Fórmulas que se utilizaron fueron las siguientes:

$$N^{\circ} \text{Regla} = L_{\text{Regla}} \times \text{Cant. Niveleta} \times \text{Cant. Regla} \times \text{Factor desperdicio} \times 1.193 \frac{\text{vrs}}{\text{m}}$$

$$N^{\circ} \text{Cuartones} = L_{\text{Cuarton}} \times \text{Cant. Niveleta} \times \text{Cant. Cuarton} \times \text{Factor desperdicio} \times 1.193 \frac{\text{vrs}}{\text{m}}$$

$$\text{clavos} = \frac{\text{Cant. Clavos} \frac{\text{Clavos}}{\text{Niveletas}} \times \text{Cantidad de Niveletas}}{\text{Cant. Clavos} \frac{\text{Clavos}}{\text{Niveleta}}} \times 1.20 \text{ (Factor desperdicio)}$$

## 1. Niveleta Sencilla

### Madera:

- Horizontal: 1 pieza x 1.20 x 0.80m x 1.19 vara/metro = 1.14 vrs
- Vertical: 2 piezas x 1.20 x 1.0m x 1.19 vara/metro = 2.85 vrs  
= 3.99 vrs

28 niveletas x 3.99 vrs = 111.72 vrs.

### Clavos:

- De 2 ½" = 4 clavos/niveleta x 28 niveleta x 1.2 = 134.4 clavos /  
80clavos/libras = 1.68 libras
- De 1" = 3 clavos/niveleta x 28 niveleta x 1.2 = 100.8 clavos/  
560clavos/libras = 0.18 libras

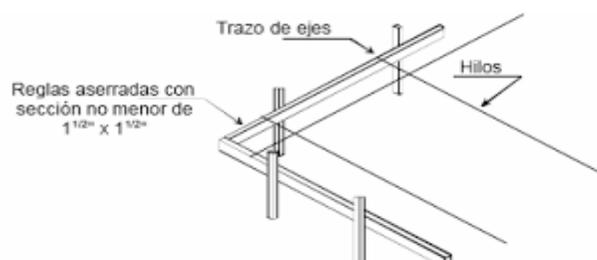
Como el tipo de madera a usar es el pino, en el mercado se encuentra o están disponibles longitudes de 4vr, 5vr, 6vr respectivamente, por lo tanto, es necesario hacer un cuadro comparativo para poder identificar con cuál de estas longitudes se obtiene el menor desperdicio de madera. Entonces se estima de la siguiente forma:

Tabla 4: Reglas Niveletas Sencillas

L = 4 VARA	L = 5 VARA	L = 6 VARA
=111.72vr/ 4vr = 27.93≈ 28	=111.72vr/ 5vr = 22.34≈ 23	=111.72vr/6vr=18.62≈19

Fuente Propia

Por tanto, se usarán 28 reglas de 1" x 2" de 4 vrs.



## 2. Niveleta Doble:

### Madera:

- Horizontal: 2 piezas x 1.2 x 0.80 m x 1.19 = 2.28 vr
- Vertical: 3 piezas x 1.2 x 1 m x 1.19 =  $\frac{4.28 \text{ vr}}{= 6.56 \text{ vr}}$

$$18 \text{ niveleta} \times 6.56 \text{ vr} = 118.08 \text{ vrs}$$

- Vertical Cuartón: 1 pieza x 1.2 x 1m x 1.19 = 1.42 vr

$$18 \text{ niveletas} \times 1.42 = 25.56 \text{ vr}$$

### Clavos

- De 3 ½" = 4 clavos/niveleta x 18 niv. x 1.2 = 86.4 vr/ 49 clavos /libras = 1.76 libras
- De 2 ½" = 4 clavos/niveleta x 18 niv. x 1.2 = 86.4 vr/ 80 clavos /libras = 1.08 libras
- De 1" = 6 clavos/niveleta x 18 niv. x 1.2 = 129.6 vr/ 560 clavos /libras = 0.23 libras

**Tabla 5: Reglas niveleta dobles.**

L = 4 VARA	L = 5 VARA	L = 6 VARA
=118.08vr/ 4vr = 29.52≈ 30	=118.0vr/5vr=23.61≈ 24	=118.08vr/6vr=19.68≈ 20

Fuente Propia

Por tanto, se usarán 30 reglas de 1" x 2" x 4 vrs

**Tabla 6: Cuartones niveleta doble.**

L = 4 VARA	L = 5 VARA	L = 6 VARA
=25.56vr/ 4vr = 6.39≈ 7	=25.56vr/5vr=5.11≈ 6	=25.56vr/6vr=4.25≈ 5

Fuente Propia

Por tanto, Se usarán 7 cuartones de 2" x 2" x 5vrs (ver anexo 1, tabla 2: factores)

### **3.1.3 Sub etapa 03: Demoliciones**

En una visita de campo realizada al proyecto se observó un andén de concreto de espesor de 0.10m, un muro perimetral y ciertas obras de mampostería, en total se demolería un área de 150 metros cuadrados, dicha actividad no incluye relleno.

(Ver Anexo 3)

## **3.2 ETAPA 020: MOVIMIENTO DE TIERRA PARA ANDENES**

### **3.2.1 Sub etapa 02: Corte y Relleno**

El cálculo de corte se hizo utilizando el área determinada que sería 91.02 metros cuadrados donde se construirán unos andenes para el uso de las personas, por lo tanto, se eliminara la capa vegetal con un corte de una profundidad de 0.10m. se calculó el volumen de la siguiente manera:

*Vol. Corte = (Area de Corte X profundidad de Corte) X factor de abundamiento*

$$Vol. Corte = (91.02 \times 0.10) \times 1.20 = 10.92 m^2$$

### **3.2.2 Sub Etapa 04: Acarreo de Material**

Un camión de capacidad de 8 m<sup>3</sup> para un volumen de 91.02 m<sup>3</sup> es igual a 11.38 viajes, lo cual redondeamos a 12 viajes.

### **3.2.3 Sub Etapa 08: Botar Material Sobrante de Excavación**

Para esta sub etapa, el volumen de material a botar es simplemente igual al volumen de corte calculado:

$$vol. Material a botar = vol. corte = 10.92 m^2$$

El material de corte será depositado en el local autorizado por la alcaldía municipal de San Marcos, Carazo.

### **3.2.4 Sub Etapa 10: Relleno y Compactación con Equipos**

Para este Calculo tenemos la elevación del sitio que es de 75.34m y la cota para el nivel de piso terminad es de 80.00 tomando en cuenta el nivel de la cuneta, por lo tanto, el volumen de relleno se detalló de la siguiente manera:

$$\text{Vol. Relleno} = \text{area corte} \times (\text{cota final} - (\text{cota inicial} - \text{corte})) \times \text{factor conjunta}$$

$$\text{Vol. Relleno} = 91.02 \times (75.34 - (80 - 0.10)) \times 1.30 = 539.57\text{m}^3$$

El material de relleno debe de ser depositado en capas de no más de 0.15 cm de espesor y ser compactado hasta un mínimo de 90% Proctor standart. Cada capa debe procesarse controlando su contenido óptimo de humedad. En este caso se utilizará material selecto.

### **3.2.5 Sub Etapa 14: Movilización y Desmovilización de Equipos**

El transporte de los equipos será desde la ciudad de Managua al municipio de San Marcos, Carazo, estos incluyen la obtención y pago de servicio, gastos de rodamientos desde el lugar de su salida hasta el proyecto.

## **3.3 ETAPA 030: CONSTRUCCIONES VERTICALES**

01) Construcción de servicios sanitario de mampostería confinada, incluye estructura, cubierta, pisos de cerámica, instalaciones hidrosanitarias, eléctricas, drenaje pluvial, cielos, acabados, aparatos sanitarios y eléctricos, puertas metálicas, acero inoxidable y ventanas de aluminio y vidrio tipo francesa y pintura, de acuerdo a planos constructivos.

$$\text{Área de Construcción} = 67.12 \text{ m}^2$$

### **3.3.1 Sub Etapa 01: Excavaciones para Estructuras Servicios Sanitarios**

La excavación estructural consiste en el cálculo del volumen de tierra que se desalojara para armar y colar las zapatas y vigas sísmicas. Ver ubicación de estructuras (Anexo 3, plano N°16)

Según lo contemplado en planos existentes hay 1 tipos de zapatas Z-1 se realizará el cálculo para una zapata z-1 y posteriormente se presentará totales en tablas.

- **Fundaciones de Servicios Sanitarios**

Zapata Z-1: en este tipo de zapata descansa la columna (C-1). La cuantificación de los datos fue proporcionada de lámina estructura (Ver anexo V).

Desplante = 0.91m

Zapata = 0.80m x 0.80m

Concreto = 3000psi

Factor de Abundamiento = 20%

Factor de Enjuntamiento = 30%

Alambre de Amarre #18

Acero de Refuerzo = 6 varilla #4

Se utilizará sobre excavación de 0.80m entonces en total será  $0.80 + 0.91 = 1.71$  m

**a) Volumen de Excavación de Zapata (volumen de excavación)**

Volumen Z-1 =  $(L \times B \times D) \times N^{\circ}$  zapatas

Volumen Z-1 =  $[(0.80 \text{ m} \times 0.80 \text{ m}) \times 1.71 \text{ m}] \times 29$

Volumen Z-1 =  $31.74 \text{ m}^3$

**Tabla 7: Volumen de Excavación de Fundaciones Para el servicio sanitario**

Estructura	Cantidad	Largo	Ancho	Desplante	M <sup>3</sup>
<b>SERVICIOS SANITARIOS</b>					
<b>Z-1</b>	29	0.80	0.80	0.91	31.74

Fuente: Propia

**b) Volumen de Excavación de Viga Asísmica. (Ver en anexo plano 17)**

Volumen Eje 1 =  $1.69 + 1.06 + 2.90 + 2.00 + 0.44 + 5.65 = 12.74 \text{ ml}$

Volumen Eje 7 = Eje 1 =  $12.74 \text{ ml}$

Volumen Eje E =  $3.40 + 2.20 = 5.6$  ml  
 Volumen Eje E = Eje A, Eje B, Eje C = 5.6ml  
 Volumen Eje D = 2.20 ml  
 Volumen Eje 4 =  $2.15 + 2.15 = 4.3$ ml  
 Volumen Eje 5 = 4.3ml  
 Volumen Eje 3 y Eje 8 = 4.44 ml  
 Total Volumen en Viga Asismica = 67.56 ml  
 VA-1 =  $0.20 \times 0.20 \times 67.56 = 2.70$  m<sup>3</sup>

**Tabla 8: Volumen de Excavación Viga Asísmica**

Estructura	Largo	Ancho	Desplante	Factor de Abundamiento	de M <sup>3</sup>
<b>SERVICIOS SANITARIOS</b>					
<b>VA-1</b>	67.56	0.20	0.20	1.20	2.70

Fuente: Propia

El cálculo se hizo sumando las longitudes para cada viga excluyendo el área de la Zapata.

Por lo tanto, el volumen total de excavación será igual a:

V total de excavación= V zapata + V VA-1 =  $31.74 \text{ m}^3 + 2.70 \text{ m}^3 = 34.44 \text{ m}^3$  (Vol. Suelto)

### 3.3.4 Sub etapa 04: Acero de Refuerzo:

En esta actividad se calculó la cantidad total del acero principal y secundario que se utilizara en la etapa de fundaciones para los Servicios Sanitarios. Se estableció calculando por elemento estructural tales como la parrilla de las zapatas, el acero de pedestales y el de las vigas asísmicas.

La parrilla de la retorta Z-1 consta de 6 varillas #4 a cada 0.14 m en ambas direcciones la longitud de cada elemento es de 0.70 m, teniendo un recubrimiento de 0.10 m a ambos lados y en ambas direcciones.

#### a) Acero para Fundaciones

Acero Para Zapatas = 29 Zapatas

La parrilla tendrá  $0.70 \times 0.70$ .

$$Z-1 = 0.70 / 0.14 = 5 + 1 = 6 \text{ piezas}$$

$$Z-1 = 6 \times 2 \times 29 \times 0.70 = 243.6 \text{ ml} \times 0.996 = 242.63 \text{ kg}$$

**Tabla 9: Acero de Zapatas**

Zapatas	# Varilla	Cant zapatas	Long.	Ref. Long	Ref. Trans	Fd	Factor LB	Peso LB
Z-1	6	29	0.70	2		1.05	2.19	534.90

Fuente: Propia

**c) Acero Pedestal Pa-1**

El pedestal es de 0.20 x 0.20 Refuerzo 4#4 estribos #2 los primeros 5 a cada 5cm, los siguientes 5 a cada 10cm y el resto a cada 15 cm. Teniendo un promedio de 10cm o 0.10m.

Desplante o Altura del pedestal = 0.91 m hasta el borde superior de la zapata más 0.26 hasta el borde inferior de la zapata, tomando en cuenta el recubrimiento de la parte inferior de la zapata Z-1 que estará en contacto con suelo cemento que será de 0.80 entonces tenemos lo siguiente:

$$Pa-1 = 0.90 + 0.16 + 0.55 = 1.61 \times 4 \text{ elementos} \times 29 \text{ zapatas} = 186.76 \text{ ml} \times 0.996 \text{ kg} = 186.01 \text{ kg}$$

Acero Pedestal = (Altura pd + anclaje pd – parrilla) x Cant. Elementos x n° pedestales x Fd x factor lb.

$$\text{Acero Pd} = (0.90 + 0.55) \times 4 \times 29 \times 1.05 \times 2.19 = 386.77 \text{ LB}; 176.61 \text{ kg}$$

**Tabla 10: Acero Principal de Pedestales**

Pedestal	# Varilla	Cant Varilla	Cant. pedestal	Altura	Anclaje	FD	Factor LB	Peso LB
Z-1, Pa-1	4	4	29	0.90	0.55	1.05	2.19	386.77

Fuente: Propia

$$\text{Cantidad Estribos \#2} = (0.15 \times 4) + 0.05 \text{m de dobles} + 0.05 \text{ de long. Rec.} = 0.70 \text{m}$$

$$\text{Cantidad Estribos} = 1.05 / 0.10 = 10.5 + 1 = 11.5 \approx 12 \times 29 \text{ zapatas} = 348 \text{ estribos.}$$

Factor de Desperdicio = si la varilla tiene 6ml de corte de fábrica y el corte y/o longitud de desarrollo tiene 0.70 entonces nuestro factor de desperdicio sería del 5%

$$Fd = 6 / 0.70 = 8.57 \text{ piezas} \times 0.70 = 0.40 / 6 = 0.05$$

$$348 \text{ estribos} \times 0.70 \times 1.05 = 258.22 \text{ ml} \times 0.25 = 64.56 \text{ kg (acero\#2)}$$

**d) Acero Viga Asísmica**

$$Va-1 = 0.20 \times 0.20 = \text{a la sección típica del pedestal}$$

$$Va-1 = 4 \times 67.56 \text{ ml} = 270.24 \times 0.996 = 269.16 \text{ kg}$$

El cálculo del acero principal en Viga Asísmica (Va-1) se estima en base a las longitudes del tramo multiplicándolo por el número de varilla que contiene la Viga más las longitudes de los traslape longitudinal conocidos Como bayonetazos y las longitudes de anclaje, lo cual depende del número de la varilla, todo se multiplica por el factor de desperdicio.

$$\text{Long. Traslape} = \frac{\text{longitud de desarrollo}}{\text{Longitud de Varilla}} \times \text{traslape}$$

$$\text{Long. Traslape} = \frac{67.56}{6} \times 0.30 = 3.38$$

$$\text{Acero Principal VAC} = (\text{Long. Desarrollo} + \text{longitudes traslape} + \text{anclaje}) \times \text{N}^\circ \text{ elementos} \times \text{Fd} \times \text{Factor LB}$$

$$\text{Acero Principal VAC} = (67.56 + 3.38 + 0.55) \times 4 \times 1.05 \times 2.19 = 657.56 \text{ Lb}$$

**Tabla 11: Acero Principal Viga Asísmica.**

Vigas Asismica	Long.	Traslape	Anclaje	Ref #3	Ref#4	Ref#5	FD	Factor LB	Peso Lb.
<b>Va-1</b>	67.56	3.38	0.55	-	4	-	1.05	2.19	657.56

Fuente: Propia

$$\text{Cantidad de Estribos \#2} = 67.56 / 0.10 = 675.6 + 1 = 676.6 \text{ piezas}$$

$$\text{Cantidad Estribos} = 676.6 \times 0.70 \times 1.05 = 497.30 \times 0.25 = 124.33 \text{ kg}$$

**e) Acero Columna C-1**

Refuerzo 4 # 3 y estribo #2 los primeros 5 a cada 5cm, los siguientes 5 a cada 10 cm y el resto a cada 15 cm

$$C-1 = 29 \text{ Columnas}$$

$$C-1 = 0.20 \text{ ancho} \times 0.20 \text{ largo}$$

Altura C-1 = 2.90 (los ejes 1,3,4,5,6,7 tienen la misma altura desde el nivel de piso terminado hasta la viga corona)

$$C-1 = 2.90 \times 29 \times 4 \times 0.557 = 187.37 \text{ kg}$$

**Tabla 12: Acero Principal para columna C-1.**

Tipo	Cantidad	Cantidad de Varilla	Acero principal ml	Acero Principal kg	Acerp Principal LB
<b>C-1</b>	29	4 # 3	336.4	187..37	410.34

Fuente: Propia

Cantidad de estribos #2 =  $2.90 / 0.10 = 29 + 1 = 30$  piezas x 29 = 870 estribos

Longitud de Desarrollo =  $4 \times 0.10 = 0.40 + 0.50 = 0.9$

Cantidad de estribos =  $870 \times 0.50 = 435$  ml x 0.25 = 108.75 kg

**f) Acero Viga Intermedia = 67.57**

$0.15 \times 0.15$  4 # 3 estribos #2 a cada 0.10 m

$67.56 \times 4 \times 1.10 = 297.26$  ml x 0.557 = 165.58 kg de 3/8"

**Tabla 13: Acero para Viga Intermedia.**

Vigas intermedia	Long.	Ref #3	Ref#4	FD	Factor LB	Peso kg.	Peso LB
<b>Va-1</b>	67.56	-	4	1.10	2.19	165.58	362.62

Fuente: Propia

Cantidad de Estribos #2 =  $67.56 / 0.10 = 675.6 + 1 = 676.6$  piezas

Cantidad Estribos =  $676.6 \times 0.70 \times 1.05 = 497.30$  x 0.25 = 124.33 kg

**g) Acero Viga Corona = 67.56**

$0.20 \times 0.25$  4 # 4 estribo #2 a cada 0.10 m

4 elementos x 67.56 = 270.24 x 0.996 = 269.16 kg

**Tabla 14: Acero para Viga Corona.**

Vigas intermedia	Long.	Ref #3	Ref#4	FD	Factor LB	Peso kg.	Peso LB
<b>VC-1</b>	67.56	-	4	1.10	2.19	269.16	589.46

Fuente: Propia

Cantidad de Estribos #2 =  $67.56 / 0.10 = 675.6 + 1 = 676.6$  piezas

Longitud de desarrollo =  $675.6 \times 0.06 \times 1.10 = 445.89$  ml x 0.25 = 111.47 kg

### 3.3.5 Sub Etapa 05: Concreto

El Concreto empleado en la Fundación de una zapata por normas del reglamento nacional de la construcción debe alcanzar una Resistencia mínima de 3000 PSI a los 28 días. El volumen de concreto para Fundaciones es la sumatoria de la Cantidad calculada en zapatas, pedestales y viga sísmica. Se aplica un porcentaje de un desperdicio del 10%.

Se tomo como ejemplo explicativo el primer elemento de cada Actividad que conforma esta sub-etapas.

Calculo para el volumen de concreto de Z-1.

$$Z-1 = N^{\circ} \text{ zapatas} \times \text{largo} \times \text{ancho} \times \text{espesor} \times \text{fd}$$

#### a) Concreto para Fundaciones

Cálculo de Cantidades de Concreto para zapata = 29 Zapatas

$$Z-1 = 29 \times 0.80 \times 0.80 \times 0.26 \times 1.05 = 5.06 \text{ m}^3$$

Tabla 15: Volumen de Concreto de las Zapatas

Zapatas	Cant	Largo	Ancho	Espesor	Fd 5%	Concreto m <sup>3</sup>
Z-1	29	0.80	0.80	0.26	1.05	5.06

Fuente: Propia

Cálculo de Cantidades de Concreto para pedestal

$$\text{Altura de pedestal} = 0.90 \text{ m} - 0.20 \text{ m} = 0.70 \text{ m}$$

Pedestal Pa-1= Altura x n° zapatas x largo x ancho x espesor x Fd

$$Pa-1 = 0.70 \times 29 \times 0.20 \times 0.20 \times 0.50 \times 1.05 = 0.43 \text{ m}^3$$

Tabla 16: Volumen de Concreto para Pedestales

pedestales	Cant	Largo	Ancho	Alto	Fd 5%	Concreto M <sup>3</sup>
PA-1	29	0.20	0.20	0.70	1.05	0.43

Fuente: Propia

Calculo de Cantidad de Concreto para Viga

$$Va-1 = \text{largo} \times \text{ancho} \times \text{alto} \times \text{Fd}$$

$$Va-1 = 67.56 \times 0.20 \times 0.20 \times 1.05 = 2.84 \text{ m}^3$$

**Tabla 17: Volumen de Concreto viga Asísmica**

Viga Asísmica	Largo	Ancho	Alto	Fd	Concreto m <sup>3</sup>
VA-1	67.56	0.20	0.20	1.05	2.84

Fuente: Propia

Cálculo de cantidad de concreto para columna C-1

$$C-1 = 2.90 \times 0.15 \times 0.15 \times 29 = 1.89 \text{ m}^3$$

**Tabla 18: Volumen de concreto de Columna**

Elemento	Cantidad	Alto	Largo	Ancho	Concreto m <sup>3</sup>
C-1	29	2.90	0.15	0.15	1.89

Fuente: Propia

Cálculo de cantidad de concreto para viga intermedia

$$VI-1 = 67.56 \times 0.15 \times 0.15 \times 1.05 = 1.59 \text{ m}^3$$

**Tabla 19: Volumen de Concreto viga Intermedia**

Viga Intermedia	Largo	Ancho	Alto	Fd	Concreto m <sup>3</sup>
VI-1	67.56	0.15	0.15	1.05	1.59

Fuente: Propia

Cálculo de cantidad de concreto para viga corona

$$VC-1 = 67.56 \times 0.25 \times 0.20 \times 1.05 = 3.55 \text{ m}^3$$

**Tabla 20: Volumen de Concreto Viga Corona**

Viga Intermedia	Largo	Ancho	Alto	Fd	Concreto m <sup>3</sup>
VI-1	67.56	0.25	0.20	1.05	3.55

Fuente: Propia

Alambre de Amarre (Fd = 1.10)

Para calcular la Cantidad de Alambre de Amarre se cuantifica el peso total del acero principal y se multiplica por el 5%, incrementando a su vez por el 10% de desperdicio correspondiente al Alambre.

**Tabla 21: Cantidad de Alambre de Amarre para Fundaciones.**

Actividad	Acero Principal Lb	Estribos Lb	Alambre de Amarre 5%	Desperdicio 10%	Total Lb
<b>Zapatas</b>	534.90	-	26.75	53.49	53
<b>Pedestales</b>	386.77	141.38	19.34	38.68	39
<b>Viga Asísmica</b>	657.56	272.28	32.88	65.76	66
<b>Columnas</b>	410.34	238.16	20.52	41.03	41
<b>Viga Intermedia</b>	362.62	272.28	18.13	36.26	36
<b>Viga Corona</b>	589.46	244.12	29.47	58.95	59
$\Sigma$	2,941.65	1,168.22	147.09	294.17	294

Fuente: Propia

### 3.3.6 Sub etapa 06: Relleno y Compactación.

Volumen de relleno compactado para el mejoramiento de la fundación con material selecto el que según las especificaciones tiene un espesor de 0.10 m.

Volumen de relleno = (largo x ancho x espesor) x factor de enjutamiento.

Para el cálculo utilizamos la zapata tipo Z-1:

Volumen de relleno Z-1 = (0.80 x 0.80 x 0.26) x 1.30

Volumen de relleno Z-1 = 0.21 m<sup>3</sup>

**Tabla 22: Volumen de Relleno – Mejoramiento de Fundación.**

Estructura	Cantidad	Largo	Ancho	Espesor	Factor de enjutamiento	M <sup>3</sup>
<b>Z-1</b>	29	0.80	0.80	0.26	1.30	0.21

Fuente: propia

Para la realización del relleno de la fundación se trabajará con el mismo material excavado, calculándose de la siguiente manera:

Volumen de Relleno Compactado = volumen de excavación – volumen de Conformación

$$\text{Volumen de Relleno Compactado} = 34.44 \text{ m}^3 - 8.34 = 26.1 \text{ m}^3$$

### 3.3.7 Sub etapa 07: Formaleta Zapata, viga, columna, pedestal

Para el cálculo de datos de las formaletas para Fundaciones se realizará de tal manera que se mida el perímetro del elemento, donde se utilizarán dos tablas cuyo ancho sea igual al ancho del elemento que se quiere construir, otras dos cuyo ancho será el ancho de la Zapata más las pulgadas de espesor de las tablas de los otros lados y una pulgada a cada lado para manejabilidad.

Tomando en cuenta que el espesor de la Zapata, pedestal y Viga que existe según planos iguales, se propuso utilizar tablas de 1" x 10". Normalmente los espesores de las tablas oscilan entre ¾", 1" y 1 ½". Para este cálculo se tomará en cuenta que en dirección de la longitud "L" se usará 1" de espesor más 1" de manejabilidad en ambos lados y para ambas caras (1 y 3) y así mantener constante la longitud "B".

Cálculo del área de contacto:

$$A_1 = \text{Alto} \times \text{Espesor}_{\text{Zapata}}$$

$$A_1 = 0.91 \times 0.20 = 0.18 \text{ m}^2$$

$$A_2 = (L + 2T_{\text{tabla}} + 2\text{manejabilidad}) \times \text{espesor}_{\text{pedestal}}$$

$$A_2 = \{0.91\text{m} + (2 \times 0.025) + (2 \times 0.025)\} \times 0.20\text{m} = 0.20 \text{ m}^2$$

$$\text{Área de Contacto} = 0.18 \times 4 = 0.72 \times 29 = 20.88 \text{ m}^2$$

**Tabla 23: Resumen de los cálculos realizados del área de contacto para formaletas en Zapata.**

Zapata	A1	A2	A3	A4	Area de contacto para una zapata	Area de contacto total
Z-1	0.18	0.20	0.18	0.20	0.76	20.88

Fuente: Propia

Cálculo de la Cantidad de clavos a utilizar para formaletas, se le aplicó 30% como factor de desperdicio.

Los clavos para la fijación de la formaleta en este caso sean de 2 ½", la longitud del clavo dependerá de la superficie y espesor de la regla que se está clavando, la separación o espaciamiento será cada 0.10m.

$$\text{Clavos} = \frac{\frac{\text{espesor de la zapata}}{\text{esparcimiento}}}{\text{Peso de clavos en libras}} \times \text{cantidad de clavos} \times F.D \times \text{cantidad de zapatas}$$

$$\text{Clavos} = \frac{0.26}{80} \times 12 \times 1.30 \times 29 = 14.70 \text{ Lbs}$$

**Tabla 24: Cantidad de Clavos para las Zapatas**

Tipo	Espesor de la Zapata	Separación	Cant. Clavos en Tabla	Fd	Peso Lb	Cant. De Zapatas	Total Lb
Z-1	0.26	0.10	12	1.30	80	29	14.70

Fuente: Propia

Cálculo para la determinación de la Cantidad de tablas para formaletas aplicando un factor de desperdicio del 20%

Para determinar la Cantidad de tablas a usar, se calcula el perímetro de zapatas adicionándole el espesor más a su manejabilidad, afectada por el factor de desperdicio. Se consideró que cada tabla para formaleta se usará 3 veces únicamente.

$$L_{\text{total Z-1}} = \{2(L + 2t + 2 \text{ manejabilidad}) + 2B\} \times FD$$

$$L_{\text{total Z-1}} = \{2 \times (0.91 \text{ m} + (2 \times 0.025 \text{ m})) + (2 \times 0.025 \text{ m}) + 2 \times 0.91\} \times 1.20 = 3.97 \text{ m} \\ \times 1.193 \text{ vr/ml} = 4.74 \text{ vr}$$

$$\text{Longitud total tablas a usar} = \frac{\text{longitud de tabla para 1 zapata} \times \text{numero de zapatas}}{\text{uso}}$$

$$\text{Cant. Tablas a usar} = \frac{4.74 \times 29}{3} = 45.82 \text{ unidades}$$

Se tomará en cuenta que la longitud total calculada para una zapata en vrs se redondea a medida comercial.

**Tabla 25: Tablas para Zapatas**

Tipo	Long. Total de 1 zapata ml	Long. Total de una zapata vr	Uso	Cantidad de Zapatas	Long. Total usar vr
<b>Z-1</b>	3.97	4.74	3	29	45.82

Fuente: Propia

**Tabla 26: Resumen de Cálculo para Formaleta en Pedestal**

Zapata	A1	A2	A3	A4	Area de contacto para una zapata	Area de contacto total
<b>Pa-1</b>	0.14	0.16	0.14	0.16	0.6	16.24

Fuente: Propia

**Tabla 27: Cantidad de Clavos para los pedestales**

Tipo	Espesor de la Zapata	Separación	Cant. Clavos en Tabla	Fd	Peso Lb	Cant. De Zapatas	Total Lb
<b>Pa-1</b>	0.20	0.10	12	1.30	80	29	11.31

Fuente: Propia

**Tabla 28: Tablas para Pedestales**

Tipo	Long. Total de 1 zapata ml	Long. Total de una zapata vr	Uso	Cantidad de Zapatas	Long. Total usar vr
<b>Pa-1</b>	3.6	4.29	3	29	41.47

Fuente: Propia

Por lo tanto, se usarán un total de 5 tablas de 1" x 8" x 3 vrs y 9 tablas de 1" x 12" x 3 vrs.

Cálculo del área de contacto en tablas, cuarterones, reglas y clavos en viga sísmica

Área de Contacto Va-1 = altura x longitud total de la va-1 x n° de caras

Área de Contacto Va-1 = 0.20 m x 67.56m x 2 = 27.02 m<sup>2</sup>

**Tabla 29: Área de Formaleta Va-1**

Tipo	Long. Total de la V	Altura	N° de caras	Area de contacto total m <sup>2</sup>
VA-1	67.56	0.20	2	27.02

Fuente: Propia

**Tabla 30: Cantidades de tablas para las formaletas**

Tipo	Long. Total de la V	Altura	Fd	Tablas a usar en ml	Tablas a usar en vr	Uso	Long. Total a usar vrs
VA-1	67.56	0.20	1.20	486.67	580.60	3	193.53

Para un total de 3 tablas de 1" x 8" x 3 vrs, 10 tablas de 1" x 10" x 4 vrs, 15 tablas de 1" x 12" x 6 vrs.

Además se utilizarán cuartones de 2" x 2", los que tienen la función de fijación de las tablas. La separación de los cuartones varía entre 0.70m – 1.00m de longitud máxima entre ellos, para este caso se utilizarán de 0.70.

Cálculo de las cantidades de cuartones:

$$\# \text{ cuartones} = \frac{\text{Longitud de la viga asismica}}{\text{separacion entre cuartones}} \times \# \text{ de lados} \times F.D$$

$$\# \text{ cuartones} = \frac{67.56}{0.70} \times 2 \times 1.20 = 231.63 \text{ unidades}$$

Longitud de Cuartones

Long. Cuartones = (Altura de la V + long. De penetracion) x # de cuartones x 1.193 vr/ml

Long. Cuartones = 0.91 + B x # de cuartones x 1.193 vr/ml

**Tabla 31: Cantidad de Cuartones**

Tipo	Long Total V	H+B	FD	Cant. De cuartones a usar	Long. De cuartones
VA-1	67.56	0.91	1.20	231.63	50.29

Fuente: Propia

Cálculo de la Cantidad de reglas, se encargan de dar Resistencia a las tablas así como de unir los cuartones laterales como un solo elemento garantizando el ancho de la viga. Por cada par de cuartones se colocará una regla u otra a la mitad de la separación entre cuartones. Las reglas a usar son de 1" x 2".

L regla = Altura + 2 grosor de la tabla + 2 grosor de los cuartones + 2 manejabilidad

$$L \text{ regla} = 0.91 + (2 \times 0.025) + (2 \times 0.025) + (2 \times 0.025) = 0.05 \text{ m}$$

$$\# \text{ de regla} = \frac{\text{longitud de la viga asismica}}{\text{separacion entre reglas}} + 1 = \frac{67.56}{0.50} + 1 = 136.12 \text{ unidades}$$

Longitud requerida de las reglas = long. De La regla x # de reglas x FD x 1.193

$$\text{Longitud requerida de reglas} = 0.40 \times 136.12 \times 1.20 \times 1.193 = 77.94 \text{ vr}$$

**Tabla 32: Cantidades de Reglas**

Tipo	Longitud tota de la V	Altura	FD	Long. Regla en ml	Cant. Reglas	Long. requerida	Tipo de cuartones a usar	
<b>Va-1</b>	67.56	0.91	1.20	0.40	136	77.94	12	1" x 2" x 6vr

Fuente. Propia

Calculo de Cantidades de Clavos de 2" ½ a usar en cuartones y reglas

$$\# \text{ de clavos} = \frac{\text{Cantidad de regla} \times \text{cantidad de cuartones} \times \text{FD}}{\text{peso de clavo}} = \frac{136 \times 232 \times 1.20}{80} = 6.23 \text{ lb}$$

**Tabla 33: Cantidad de clavos**

Tipo	Cant Clavos en tablas	Cant. Cuartones	Cant. reglas	FD	Factor peso Clavo	Peso en lb
<b>Cuartones</b>	3	136	0	1.20	80	2.04
<b>Reglas</b>	3	0	232	1.20	80	3.48

Fuente: Propia

Cálculo de Formaleta Para columna C-1

$$\text{Área de Contacto} = 2.90 \times 0.15 \times 0.15 \times 29 \times 2 = 3.78 \text{ m}^3$$

**Tabla 34: Área de Formaleta de Columna**

Elemento	Alto	Largo	Ancho	N° de veces	N° de caras	Area de contacto m <sup>2</sup>
<b>C-1</b>	2.90	0.15	0.15	29	2	3.78

Fuente: Propia

Calculo de la cantidad de tablas a utilizar en las columnas

$$\text{Cantidad de tablas} = \frac{\text{longitud de la formaleta}}{\text{separacion}} \times fd$$

**Tabla 35: Cantidad de tablas requeridas para la formaleta en columna**

Elemento	Cant. Tablas	Cant. Columnas	Longitud Vr
<b>C-1</b>	481.59	29	164.43

Fuente: Propia

Primero hay que sacar el perímetro de la sección transversal de la columna para cuantificar las cantidades de anillos, incluyendo en éste las tablas que lo encofran. Se calcula el número de anillos dividiendo la altura total de la columna entre la separación de los anillos; se estiman 0.70 m de separación entre anillos aunque esto sea solamente para efectos del cálculo en realidad la colocación de éstos puede hacerse los 3 primeros y mas próximos a la base a 0.60m y el resto a 1 metro. Para este cálculo se usarán cuartones de 2" x 2".

$$\text{Longitud anillos} = (\text{ancho} + 2 \text{ trabajabilidad}) \times \text{factor vr}$$

$$\# \text{ Anillos} = \text{alto} / \text{separación}$$

**Tabla 36: Longitud fe anillos en columnas**

Elemento	largo	Ancho	Factor en vr	# anillos	# columnas	Longitud anillo en vr	Long. Total de anillos en vr
<b>C-1</b>	0.15	0.15	1.193	4	29	0.25	2.56

Fuente: Propia

Como resultado se obtuvo 8 cuartones de 2" x 2" x 5vrs

Cálculo de las Cantidades de tornapuntas:

$$\text{Madera de tornapunta} = (\# \text{ tornapunta} \times \text{long. Tornapunta} \times fd)$$

Las tornapuntas usadas en la formaleta de la columna deberán tener una longitud de 2/3 del valor de la columna. Las reglas que se utilizaran como tornapunta o anclaje son de 1" x 3", estas se clavarán por un extremo en el encofre de la columna y por el otro en los cuarterones anclados en el terreno, los cuales poseerán una longitud mínima de penetración de 0.40m

**Tabla 37: Longitud de Tornapunta.**

Elemento	Alto	N° columnas	Factor Vr	Fd	Long. Tornapunta en vr
<b>C-1</b>	2.90	29	1.193	1.20	66.89

Fuente: Propia

Cálculo de las cantidades de anclaje para fijación de tornapunta, se utilizarán cuarterones de 2" x 2" en los extremos, los que tendrán una longitud de 0.60 m, respetando así la longitud de penetración mínima.

**Tabla 38: Longitud de cuarterones de Fijación**

Elemento	N° de anclaje	Long. De penetración	N° de columnas	Fd	Madera de anclaje en vr
<b>C-1</b>	2	0.60	29	1.20	41.76

Fuente: Propia

Los clavos a fijar en las tablas de madera serán de 2 ½", lo que corresponde 1" de la tabla de madera y 1 ½" de agarre, que estarán colocados en toda la altura de la columna en ambos extremos, la separación será a cada 0.1 m y se usará un factor de desperdicio del 30%

**Tabla 39: Cantidad de clavos para Columnas**

Elemento	Altura	Separación	Cant de clavos	Fd	Peso del Clavo	N° de veces que se repite	Cant. De clavos Lb
<b>C-1</b>	2.90	0.1	29	1.30	80	3	6.60

Fuente: Propia

Cálculo de Formaleta Para Viga Intermedia VI-1

Área de Contacto =  $67.56 \times 0.15 \times 2 = 20.27 \text{ m}^2$

**Tabla 40: Área de Formaleta de Viga Intermedia**

Elemento	Long. Total de la VI	Altura	N° de caras	Area de contacto m <sup>2</sup>
VI-1	67.56	0.15	2	20.27

Fuente: Propia

**Tabla 41: Cantidad de tablas requeridas para la formaleta en**

Elemento	Long. Total VI	Altura	Fd	MI tablas a usar	Tablas a usar vr	uso	Long. Total en vr
VI-1	67.56	0.25	1.20	81.19	97.11	3	32.37

Fuente: Propia

Cálculo de las cantidades de cuartones:

$$\# \text{ cuartones} = \frac{\text{Longitud de la viga corona}}{\text{separacion entre cuartones}} \times \# \text{ de lados} \times F.D$$

$$\# \text{ cuartones} = \frac{67.56}{0.70} \times 2 \times 1.20 = 231.63 \text{ unidades}$$

Longitud de Cuartones

Long. Cuartones = (Altura de la V + long. De penetracion) x # de cuartones x 1.193 vr/ml

Long. Cuartones = 0.25 + B x # de cuartones x 1.193 vr/ml

**Tabla 42: Cantidad de Cuartones**

Tipo	Long Total V	H+B	FD	Cant. De cuartones a usar	Long. De cuartones
VI-1	67.56	0.25	1.20	231.63	68,89

Fuente: Propia

Calculo de la Cantidad de reglas para viga intermedia

L regla = Altura + 2 grosor de la tabla + 2 grosor de los cuartones + 2 manejabilidad

$$L \text{ regla} = 0.15 + (2 \times 0.025) + (2 \times 0.025) + (2 \times 0.025) = 0.017 \text{ m}$$

$$\# \text{ de regla} = \frac{\text{longitud de la viga intermedia}}{\text{separacion entre reglas}} + 1 = \frac{67.56}{0.50} + 1 = 136.12 \text{ unidades}$$

Longitud requerida de las reglas = long. De La regla x # de reglas x FD x 1.193

Longitud requerida de reglas =  $0.40 \times 136.12 \times 1.20 \times 1.193 = 77.94$  vr

**Tabla 43: Cantidades de Reglas**

Tipo	Longitud tota de la V	Altura	FD	Long. Regla en ml	Cant. reglas	Long. Requerida	Tipo de cuartones a usar	
<b>VI-1</b>	67.56	0.25	1.20	0.40	136	77.94	12	1" x 2" x 6vr

Fuente: Propia

Calculo de Cantidades de Clavos de 2" ½ a usar en cuartones y reglas

$$\# \text{ de clavos} = \frac{\text{Cantidad de regla} \times \text{cantidad de cuartones} \times \text{FD}}{\text{peso de clavo}} = \frac{136 \times 232 \times 1.20}{80} = 6.23 \text{ lb}$$

**Tabla 44: Cantidad de clavos**

Tipo	Cant Clavos en tablas	Cant. Cuartones	Cant. reglas	FD	Factor peso Clavo	Peso en lb
<b>Cuartones</b>	3	136	0	1.20	80	2.07
<b>Reglas</b>	3	0	232	1.20	80	3.48

Fuente: Propia

Calculo de Formaleta Para Viga Corona VC-1

$$\text{Área de Contacto} = 67.56 \times 0.25 \times 2 = 20.27 \text{ m}^2$$

**Tabla 45: Área de Formaleta de Viga Corona**

Elemento	Long. Total de la VI	Altura	N° de caras	Area de contacto m <sup>2</sup>
<b>VI-1</b>	67.56	0.15	2	33.78

Fuente: Propia

**Tabla 46: Cantidad de tablas requeridas para la formaleta en Viga Corona**

Elemento	Long. Total VI	Altura	Fd	MI tablas a usar	Tablas a usar vr	Uso	Long. Total en vr
<b>VC-1</b>	67.56	0.25	1.20	96.51	115.14	3	38.38

Fuente: Propia

Calculo de las cantidades de cuartones:

$$\# \text{ cuartones} = \frac{\text{Longitud de la viga intermedia}}{\text{separacion entre cuartones}} \times \# \text{ de lados} \times F.D$$

$$\# \text{ cuartones} = \frac{67.56}{0.70} \times 2 \times 1.20 = 231.63 \text{ unidades}$$

Longitud de Cuartones

Long. Cuartones = (Altura de la V + long. De penetracion) x # de cuartones x 1.193 vr/ml

Long. Cuartones = 0.15 + B x # de cuartones x 1.193 vr/ml

**Tabla 47: Cantidad de Cuartones**

Tipo	Long Total V	H+B	FD	Cant. De cuartones a usar	Long. De cuartones
<b>VI-1</b>	67.56	0.15	1.20	231.63	41.45

Fuente: Propia

Cálculo de la Cantidad de reglas para viga intermedia

L regla = Altura + 2 grosor de la tabla + 2 grosor de los cuartones + 2 manejabilidad

L regla = 0.15 + (2 x 0.025) + (2 x 0.025) (2 x 0.025) = 0.20

$$\# \text{ de regla} = \frac{\text{longitud de la viga intermedia}}{\text{separacion entre reglas}} + 1 = \frac{67.56}{0.50} + 1 = 136.12 \text{ unidades}$$

Longitud requerida de las reglas = long. De La regla x # de reglas x FD x 1.193

Longitud requerida de reglas = 0.40 x 136.12 x 1.20 x 1.193 = 77.94 vr

**Tabla 48: Cantidades de Reglas**

Tipo	Longitud tota de la V	Altura	FD	Long. Regla en ml	Cant. reglas	Long. requerida	Tipo de cuartones a usar
<b>VI-1</b>	67.56	0.15	1.20	0.40	136	77.94	12 1" x 2" x 6vr

Fuente: Propia

Cálculo de Cantidades de Clavos de 2" ½ a usar en cuartones y reglas

$$\# \text{ de clavos} = \frac{\text{Cantidad de regla} \times \text{cantidad de cuartones} \times \text{FD}}{\text{peso de clavo}} = \frac{136 \times 232 \times 1.20}{80} = 6.23 \text{ lb}$$

**Tabla 49: Cantidad de clavos**

Tipo	Cant Clavos en tablas	Cant. Cuartones	Cant. reglas	FD	Factor peso Clavo	Peso en lb
<b>Cuartones</b>	3	136	0	1.20	80	2.07
<b>Reglas</b>	3	0	232	1.20	80	3.48

### 3.4 Etapa 050: Mampostería

#### 3.4.1 Sub etapa 01: Bloques de Cemento

En esta sub etapa se abordará el cálculo de mampostería, según los planos el bloque a utilizar será de 6" x 8" x 16" = 0.15m x 0.20m x 0.40m según antes mencionado el área del bloque será:

Área Bloque = (base x t) + (altura x t) donde "t" es igual al espesor de junta, la que tiene un espesor de 1cm.

$$\text{Área Bloque} = (0.20 \times 0.01\text{m}) + (0.40 \times 0.01\text{m}) = 0.086\text{m}^2$$

En base al área estimada del bloque se calcula la cantidad total a utilizar:

$$\text{Cantidad de Bloque} = \frac{\text{area total a cubrir}}{\text{area del bloque}} \times fd = \frac{135.12}{0.086} \times 1.07 = 1681.15 \text{ unidades}$$

**Tabla 50: Cuadro de Resumen de los m<sup>2</sup> de bloque y volumen de junta de mortero.**

M <sup>2</sup> de mampostería	Unidades de bloque
<b>59.47</b>	<b>1,681.15</b>

Fuente: Propia

### 3.5 Etapa 060: Techos y Fascias

#### 3.5.1 Sub etapa 02: Estructura de Acero

Consta de 4 caídas de aguas las cuales 2 poseen una pendiente de 41% y las otras 2 de 33% tomando en cuenta esto se sacaron las distancias correctas de las cajas de perlines que sirven como viga de apoyo para los clavadores, también lleva cables sag-rod en dirección diagonal.

# caja de perlín= sumatoria de distancia / 6m (distancia comercial) = # redondeado

$$\text{Caja Vm-1} = 56.26 / 6 = 9.37 \approx 10 \text{ cajas}$$

(las cajas metálicas son de 4" x 4" x 1/8", constan de 4 piezas y tienen una longitud de desarrollo de 3.92)

PI-1 Clavadores de 2" x 4" x 3/32"

**Tabla 51: Cajas y Clavadores de Perlines**

Dirección	Elemento	Tipo	Dimensión	Long. Total MI	Cantidad de perlines
<b>Longitudinal y transversal</b>	Clavador	PI-1	2"x4"x 3/32	61.6	5.95
<b>Longitudinal</b>	Caja	VM-1	4"x4"x1/8	56.26	10
<b>Diagonal</b>	Cable	Sag.rod	3/8	35	-

Fuente: Propia

Se incluyó también las platinas de 6" x 8" x 3/8" para las uniones o anclajes de los perlines al muro.

**Tabla 52: Alcances de la Estructura de Techo según diseño**

Descripción	Unidad de Medida	Cantidad
<b>Estructura de techo según diseño</b>	M <sup>2</sup>	95.70

### 3.5.2 Sub etapa 03: Cubierta de lámina de zinc

Para esta sub etapa se tomó en cuenta el cálculo de dos actividades, para las cantidades de láminas de zinc, necesita conocer el área a cubrir y así obtener la cantidad de láminas onduladas calibre 26 de 12 pies a utilizar.

Área a cubrir = 95.70 m<sup>2</sup>

**Tabla 53: Área de techo**

Área total	Área de lámina m <sup>2</sup>	Cantidad de Láminas
<b>95.70</b>	2.78	35

Fuente: Propia

### 3.5.3 Sub etapa 12: Fascias

Se usará lamina de PVC tipo madera oscura de 8mm lo cual se multiplicará por el área a cubrir resultando el área total a cubrir.

Altura: 0.25m

**Tabla 54: Fascias**

Descripción	Longitud	Área fascias	Área lamina	Cantidad lamina
Fascias tipo madera oscura de 8mm	55.52	13.88	2.98	4.66 ≈ 5

Fuente: Propia

### 3.6 Etapa 070: Acabados

#### 3.6.1 Sub etapa 01: Área de piqueteo

El área de piqueteo será:  $191.92 \times 2 = 391.84 \text{ m}^2$

#### 3.6.2 Sub etapa 02: Repello Corriente

Para el cálculo de área de repello, se definió 1 cm de espesor y una relación de mortero 1:4. El área a repellar será igual al área a piquetear. Por lo tanto, tenemos área de repello =  $391.84 \text{ m}^2$

#### 3.6.2 Sub etapa 05: Fino corriente

Para el Acabado de repello, se tomó 0.60 cm de espesor y una relación de mortero 1:3 el área de fino debe ser igual al área calculada de repello. Aplicaremos un factor de desperdicio de 7%

Área de repello = área fina =  $391.84 \text{ m}^2$

Volumen de Mortero para fino = área de fino x espesor x fd.

Volumen de Mortero =  $391.84 \times 0.006 \times 1.07 = 2.52 \text{ m}^3$

### 3.7 Etapa 080: Cielos rasos

Para este proyecto se utilizará cielo falso de PVC tipo madera oscura de 8mm

**Tabla 55: Área de cielo falso**

Áreas	Tipo de lamina	Ambiente	Área total m <sup>2</sup>
A-1	Cielo raso tipo madera oscura de 8mm	Servicios Sanitario interior	95.70

Fuente. Propia

Para esta actividad se deberá de contratar a un equipo de trabajo especializado en la Instalación de este tipo de lámina

### **3.8 Etapa 090: Pisos**

#### **3.8.1 Sub etapa 01: Conformación y Compactación**

El área de conformación será de 27.33 ml pero a esto le restamos el ancho de las paredes.  $(27.83 - 4.53 \text{ ancho de paredes}) \times 2 = 46.6 \text{ m}^2$

#### **3.8.2 Sub etapa 02: Cascote**

Dado que el área será igual a el área de conformación y compactación se usará un área de 46.4 m<sup>2</sup>, el cascote será de concreto de 3" de 3000 PSI.

#### **3.8.3 Sub etapa 08: Baldosa de Cerámica**

El área de pisos en la parte interna de los edificios se clasifica de la siguiente manera

Piso de porcelanato esmaltado blanco, de 0.60m x 0.60m clase A, pegar con bondex y usar caliche gris oscuro con separadores de piso de 2 mm.

### **3.9 Etapa 100: Particiones**

#### **3.9.1 Sub etapa 03: Particiones de Gypsum o Durock**

Para la construcción de particiones utilizarán paneles de durock doble forro, el área a cubrir es:

$$\text{Área a cubrir} = \text{altura} \times \text{ancho} \times \text{caras} = \text{m}^2$$

$$\text{Área a cubrir} = 2.10 \times 7.77 \times 2 = 32.63 \text{ m}^2$$

#### **3.10 Etapa 120: Puertas**

Toda la cuantificación de las cantidades de puerta se realizó por medio de los planos.

### 3.10.2 Sub etapa 05: Puertas de Aluminio y Vidrio

Tabla 56: Puertas de aluminio y vidrio

Tipo	Descripción	Cant	Ancho	Alto	Área total	Cant. De marcos
<b>SERVICIOS SANITARIOS</b>						
P-1	Puerta de vidrio, hoja y marco ,metálico prefabricados	1	1.06	2.14	2.27	1
P-2		1	1.06	2.14	2.27	1
P-3		4	0.76	1.80	1.37	4
P-4		1	1.10	2.14	2.35	1

Fuente: Propia

### 3.10.3 Sub etapa 07: Herrajes

Tabla 57: Cuantificación de la cantidad de bisagras

Tipo	Descripción	Puertas	# Bisagras	Total
<b>SERVICIOS SANITARIOS</b>				
P-1	Puerta de vidrio, hoja y marco ,metálico prefabricados	1	3	3
P-2		1	3	3
P-3		4	3	12
P-4		1	3	3

Fuente: Propia

### 3.11 Etapa 130 Ventanas

Todas estas cuantificaciones se realizaron por medio de los planos

#### 3.11.1 Sub etapa 02: Ventanas de Aluminio y Vidrio

Tabla 58: Cantidades de Ventanas

Tipo	Descripción	Cant Ventanas	Ancho	Alto	Área Total	Cant de marcos
<b>SERVICIOS SANITARIOS</b>						
V-1	Ventana con marco de aluminio color bronce y vidrio tipo dúplex de 6mm	1	1.00	1.19	1.19	1

Fuente: propia

### 3.12 Etapa 150 Obras Sanitarias

**Tabla 59: Alcances para obras sanitarias de servicios sanitarios**

DESCRIPCIÓN	U/M	CANTIDAD
Suministro e instalación de tubería de agua potable PVC 1/2" con accesorios (incl . Obras civiles)	ml	59
Suministro e instalación de tubería de agua potable PVC 3/4" con accesorios (inc. Obras civiles)	ml	94
Suministro e instalación de tubería de agua potable PVC 2" con accesorios (inc. Obras civiles)	ml	18
Suministro e instalación de tubería sanitaria para ventilación PVC 2" con accesorios (inc. Obras civiles)	ml	18
Suministro e instalación de tubería sanitaria para ventilación PVC 4" con accesorios (inc. Obras civiles)	ml	6
Suministro e instalación de llave de pase de 1/2"	c/u	1
Suministro e instalación de llave de pase de 3/4"	c/u	1
Suministro e instalación de cajas para válvulas	c/u	6
Suministro e instalación de válvulas CHEK de 3/4"	c/u	1
Suministro e instalación de llave chorro de 1/2" tipo jardín	c/u	1
Suministro e instalación de llave para lavamanos	c/u	3
Suministro e instalación de lavamanos tipo hábitat incluye accesorios	c/u	3
Suministro e instalación de inodoros ecoline incluye accesorios, tapa y asiento	c/u	5
Suministro e instalación de lava lampazo	c/u	1
Suministro e instalación de urinarios	c/u	2

Fuente: Propia

### 3.13 Etapa 160: Electricidad

La cuantificación de toda la parte eléctrica se obtuvo por medio de los planos del parque en el programa AutoCAD.

#### 3.13.1 Sub etapa 01: Obras Civiles

Consta de la excavación y relleno de la acometida que será de 29.47 ml y la construcción de una caja de registro eléctrica.

### 3.13.2 Sub etapa 02: Canalización eléctrica.

**Tabla 60: Longitud de Canalización**

Descripción	M
Tubo conduit PVC ½" incluye sonda	87.94

Fuente: Propia

### 3.13.3 Sub etapa 03: Alambrados

**Tabla 61: Longitud de alambres**

Descripción	M
Cable # 12 verde	90
Cable #12 rojo	90
Cable #12 negro	90
Cable multi filar THNN 2" X14"	15

Fuente: Propia

### 3.13.4 Sub etapa 04: Lámparas y Accesorios

**Tabla 62: Cantidad de lámparas y accesorios**

Descripción	Unidad
Lámpara Fluorescente de 1" x 20w. 120v uso superficial	7
Apagadores Sencillos	7
Caja de 2" x4"	2
Toma corriente doble 20 amperio	8

Fuente: Propia

### 3.13.5: Sub etapa 05: Paneles

**Tabla 63: Accesorios de Paneles**

Descripción	C/U
Monofasico	1
Main Breakers de 20 amperios	2
Main Breakers de 30 amperios	2

Fuente: Propia

### 3.13.6: Sub etapa 06: Acometidas

**Tabla 64: Materiales para Acometida**

Descripción	ml
Alambre eléctrico cobre	58.94
Calavera emt 3"	1

Fuente: Propia

### 3.13.7 Sub etapa 08: Polo a Tierra

**Tabla 65: Materiales polo a Tierra**

Descripción	C/U
Varilla Copperweld 1de 5/8"x 10" UL	1
Cable de cobre desnudo 1/0 AWG	10
Soldadura Extermica carga 115	1

Fuente: Propia

### 3.14 Etapa 180: Obras Miscelaneas

Malla expandida de 4" x 8" x ¼" Estructura de tubo de 2" x 2" chapa 16 acabado pintura aceite color blanco.

Altura = 0.45 m

Miscelaneas = Altura x área de viga – área de Servicios =  $0.45 \times (67.56 + 7.7) = 26.80 \text{ m}^2$

### 3.15 Etapa 190: Obras Exteriores para los Servicios Sanitarios

Consiste en Construir una losa de Concreto de 3000PSI con refuerzo #12 a cada 10cm transversal y 3/8" en los longitudinales a cada 10cm, aplicar acabado y repello fino, pintura.

Losa =  $5.60 \times 2 = 11.20 \text{ m}^2$

### 3.16 Etapa 200: Pintura

Para este cálculo se tomará la misma área que se utiliza para el cálculo de repello y fino. Considerando que el tipo de pintura es aceite y un rendimiento de 40 m<sup>2</sup>/gl con un 85% de eficiencia, se obtuvo el siguiente resultado, el factor de desperdicio para esta Actividad es del 15% se darán 2 pasadas una base y una segunda para acabado final:

Pintura = (Área total / rendimiento x eficiencia) x cantidad de pasadas x Fd

Pintura =  $391.84 \text{ m}^2 / (40 \text{ m}^2/\text{galones} \times 0.85) \times 2 \times 1.15 = 30.64 \approx 31 \text{ galones}$

Disluyente =  $\frac{1}{4}$  Cantidad pintura =  $\frac{1}{4} \times 31 \text{ galones} = 7.75 \text{ galones} \approx 8 \text{ galones}$

02) Construcción de kiosco de mampostería confinada, incluye estructura, cubierta, pisos de cerámica, instalaciones hidrosanitarias, eléctricas, drenaje pluvial, cielos, acabados, aparatos eléctricos, puertas metálicas, acero inoxidable y ventanas de aluminio y vidrio tipo francesa y pintura, de acuerdo a planos constructivos.

Área de Construcción=  $20.79 \text{ m}^2$

### 3.3.1 Sub Etapa 01: Excavaciones para Estructuras Kiosco

- **Fundaciones de Kiosco**

**Tabla 1: Volumen de Excavación de Fundaciones Para el Kiosco**

Estructura	Cantidad	Largo	Ancho	Desplante	M <sup>3</sup>
<b>KIOSKO</b>					
<b>VF-1</b>	1	18.05	0.40	0.60	4.31
<b>VF-X</b>	1	7.40	0.25	0.30	0.56

Fuente: Propia

#### **h) Volumen de Excavación de Viga Asísmica.**

Volumen Eje B =  $1.40 + 1.40 + 1.40 + 0.15 = 4.35 \text{ m}$

Volumen Eje C =  $0.45 \times 3 = 1.35 \text{ m}$

Volumen Eje 1 =  $1.80 + 1.75 + 1.40 = 4.95 \text{ m}$

Volumen Eje 4 =  $1.40 + 0.75 + 1.75 = 3.90 \text{ m}$

Volumen Eje 2 =  $1.75 \text{ ml}$

Volumen Eje 3 =  $1.75 \text{ ml}$

Total Volumen en Viga Asismica =  $18.05 \text{ ml}$

VF-1 =  $0.40 \times 0.60 \times 18.05 \times 1.20 = 4.33 \text{ m}^3$

**Tabla 2: Volumen de Excavación Viga Asísmica**

Estructura	Largo	Ancho	Desplante	Factor de Abundamiento	M <sup>3</sup>
<b>VF-1</b>	18.05	0.40	0.60	1.20	5.19
<b>VF-X</b>	7.40	0.25	0.30	1.20	0.66

Fuente: Propia

### 3.3.4 Sub etapa 04: Acero de Refuerzo:

En esta actividad se calculó la cantidad total del acero principal y secundario que se utilizara en la etapa de fundaciones para los Servicios Kiosko. Se estableció calculando por elemento estructural tales el acero de pedestales y el de las vigas asísmicas.

Para VF-1 el transversal refuerzo #3 a cada 0.15 m en ambas direcciones la longitud 4# 4 a cada 15 y para VF-X refuerzo 4#3, estribo #2 a cada 0.10

#### i) Acero para Fundaciones

VF-1 Longitudinal=  $18.05 \times 4 \times 1.06 = 76.53 \text{ml} \times 0.996 = 76.92 \text{ kg } 166.69 \text{Lb}$

VF-1 Transversal =  $(18.05 / 0.15) + 1 \times 0.30 \times 1.10 = 40.04 \text{ ml} \times 0.557 = 22.30 \text{ kg } 40.06 \text{ LB}$

VF-X Eje A= 4.20 m

Eje 1 = 0.80 m

Eje 2 = 0.80 m

Eje = 0.80 m

VF-X total =  $7.40 \text{ ml} \times 4 = 29.6 \times 1.06 = 31.7 \text{ ml} \times 0.557 = 17.48 \text{ kg } 38.45 \text{ Lb}$

**Tabla 3: Acero de fundaciones**

Zapatas	# Varilla	Long.	Ref. Long	Ref. Trans	Fd	Factor LB	Peso LB
<b>VF-1</b>	4	18.05	4		1.06	2.19	49.06
<b>VF-X</b>	4	7.40	4		1.06	2.19	38.45

Fuente: Propia

Estribos =  $7.40 / 0.10 + 1 \times 1.10 \times 0.25 = 20.9 \text{ ml} \times 0.25 = 5.22 \text{ kg} \quad 11.50 \text{ Lb}$

Estribos =  $18.05 / 0.10 + 1 \times 1.10 \times 0.25 = 49.41 \text{ kg} \quad 109.31 \text{ lb}$

**j) Acero Columna C-1**

Refuerzo 4 # 3 y estribo #2 a cada 15 cm

C-1 = 14 Columnas

C-1 = 2.90 ancho x 0.0 largo

Altura C-1 = 3.6 de corte de varilla

C-1 =  $3.6 \times 14 \times 4 \times = 201.6 \times 1.10 = 221.76 \text{ ml} \times 0.557 = 123.52 \text{ kg} \quad 271.74 \text{ Lb}$

**Tabla 4: Acero Principal para columna C-1.**

Tipo	Cantidad	Cantidad de Varilla	Acero principal ml	Acero Principal kg	Acero Principal LB
<b>C-1</b>	14	4 # 3	221.76	123.52	271.74

Fuente: Propia

Cantidad de estribos #2 =  $3.30 / 0.15 = 22 + 1 = 23 \text{ piezas} \times 0.45 = 10.35 \times 14 = 144.9 \text{ ml}$

Cantidad de estribos =  $144.9 \text{ ml} \times 0.25 = 37.25 \text{ kg} \quad 81.95 \text{ Lb}$

**k) Acero Viga Intermedia = 24.45ml**

0.15 x 0.15 4 # 3 estribos #2 a cada 0.15 m

$24.45 \times 4 \times 1.10 = 11.98 \text{ ml} \times 0.557 = 62.37 \text{ kg} \quad 137.22 \text{ Lb}$

**Tabla 5: Acero para Viga Intermedia.**

Vigas intermedia	Long.	Ref #3	Ref#4	FD	Factor LB	Peso kg.	Peso LB
<b>Va-1</b>	24.45	-	4	1.10	2.19	62.37	137.22

Fuente: Propia

Cantidad de Estribos #2 =  $24.45 / 0.15 = 170.67 \text{ Piezas}$

Long. desarrollo =  $170.67 \times 0.45 \times 1.10 = 84.48 \times 0.25 = 21.12 \text{ kg}$

**l) Acero Viga Corona = 24.45 ml**

0.15 x 0.15 4 # 3estribo #2 a cada 0.10 m

4 elementos x 24.45 x 1.10 = 11.98 ml x 0.557 = 62.37 kg 137.22 Lb

**Tabla 6: Acero para Viga Corona.**

Vigas intermedia	Long.	Ref #3	Ref#4	FD	Factor LB	Peso kg.	Peso LB
<b>VC-1</b>	24.45	-	4	1.10	2.19	62.37	137.22

Fuente: Propia

Cantidad de Estribos #2 =  $24.45 / 0.10 = 244.5 + 1 = 245.5$  piezas

Longitud de desarrollo =  $245.5 \times 0.06 \times 1.10 = 16.20$  ml x 0.25 = 4.05 kg 8.87Lb

### 3.3.5 Sub Etapa 05: Concreto

#### a) Concreto para Fundaciones

Cálculo de Cantidad de Concreto para Viga

VF-1 = largo x ancho x alto x Fd

VF-1 =  $18.05 \times 0.20 \times 0.40 \times 1.05 = 1.51$  m<sup>3</sup>

**Tabla 7: Volumen de Concreto viga Asísmica**

Viga Asísmica	Largo	Ancho	Alto	Fd	Concreto m <sup>3</sup>
<b>VF-1</b>	18.05	0.20	0.40	1.05	1.51
<b>VF-X</b>	7.40	0.20	0.25	1.05	0.39

Fuente: Propia

Cálculo de cantidad de concreto para columna C-1

C-1 =  $0.15 \times 0.15 \times 3.30 \times 14 = 1.04$  m<sup>3</sup>

**Tabla 8: Volumen de concreto de Columna**

Elemento	Cantidad	Alto	Largo	Ancho	Concreto m <sup>3</sup>
<b>C-1</b>	14	3.30	0.15	0.15	1.04

Fuente: Propia

Cálculo de cantidad de concreto para viga intermedia

$$VI-1 = 24.45 \times 0.15 \times 0.15 \times 1.05 = 0.58 \text{ m}^3$$

**Tabla 9: Volumen de Concreto viga Intermedia**

Viga Intermedia	Largo	Ancho	Alto	Fd	Concreto m <sup>3</sup>
VI-1	24.45	0.15	0.15	1.05	0.58

Fuente: Propia

Cálculo de cantidad de concreto para viga corona

$$VC-1 = 24.45 \times 0.15 \times 0.15 \times 1.05 = 0.58 \text{ m}^3$$

**Tabla 10: Volumen de Concreto Viga Corona**

Viga Intermedia	Largo	Ancho	Alto	Fd	Concreto m <sup>3</sup>
VI-1	24.45	0.15	0.15	1.05	0.58

Alambre de Amarre (Fd = 1.10)

Para calcular la Cantidad de Alambre de Amarre se cuantifica el peso total del acero principal y se multiplica por el 5%, incrementando a su vez por el 10% de desperdicio correspondiente al Alambre.

**Tabla 11: Cantidad de Alambre de Amarre para Fundaciones para Kiosko.**

Actividad	Acero Principal Lb	Estribos Lb	Alambre de Amarre 5%	Desperdicio 10%	Total Lb
Viga Asísmica	87.51	120.81	43.76	8.75	9
Columnas	271.74	81.95	13.59	27.17	27
Viga Intermedia	137.22	46.25	6.86	13.73	14
Viga Corona	137.22	8.87	6.86	13.73	14
Σ	633.6	257.88	71.07	63.38	64

Fuente: Propia

### 3.3.6 Sub etapa 06: Relleno y Compactación.

Volumen de relleno compactado para el mejoramiento de la fundación con material selecto el que según las especificaciones tiene un espesor de 0.10 m.

Volumen de relleno = Volumen de excavación – concreto de las fundaciones.

$$\text{Volumen de relleno} = 4.81 - (1.44+033) = 3.06 \text{ m}^3$$

### 3.3.7 Sub etapa 07: Formaleta Zapata, viga, columna, pedestal

Para el cálculo de datos de las formaletas para Fundaciones se realizara de tal manera que se mida el perímetro del elemento, donde se utilizarán dos tablas cuyo ancho sea igual al ancho del elemento que se quiere construir, otras dos cuyo ancho será el ancho de la Zapata más las pulgadas de espesor de las tablas

Cálculo del área de contacto:

$$A_1 = \text{Alto} \times \text{Espesor}$$

$$A_1 = 2.80 \times 0.15 \times 2 = 0.84 \text{ m}^2$$

$$\text{Área de Contacto} = 0.84 \times 14 = 11.76 \text{ m}^2 \text{ de formaleta}$$

$$C-2 = 2 \text{ unidades}$$

$$C-2 = 1.05 \times 2 \times 0.30 = 0.63 \text{ m}^2$$

$$C-2 = 1.05 \times 2 \times 0.15 = 0.32 \text{ m}^2$$

$$\text{Columna CX} = 8 \text{ unidades}$$

$$CX = 2.80 \times 0.10 \times 2 \times 8 = 4.48 \text{ m}^2$$

$$17.19 \text{ m}^2 \text{ de formaleta para columna}$$

**Tabla 12: Resumen de los cálculos realizados del área de contacto para formaletas en columna.**

Columna	A1	A2	Cantidad	Area de contacto total
<b>C-2</b>	0.15	0.15	2	1.9
<b>CX</b>	0.30	0.15	8	4.48

Fuente: Propia

$$\text{Cantidad de tablas} = \frac{\text{longitud de la formaleta}}{\text{separacion}} \times fd = 17.19 / 0.10 \times 1.10 = 189.09 \text{ unid}$$

**Tabla 13: Cantidad de tablas requeridas para la formaleta en columna**

Elemento	Cant. Tablas	Cant. Columnas
<b>C-2, CX</b>	189.09	10

Fuente: Propia

Primero hay que sacar el perímetro de la sección transversal de la columna para cuantificar las cantidades de anillos, incluyendo en éste las tablas que lo encofran. Se calcula el número de anillos dividiendo la altura total de la columna entre la separación de los anillos; se estiman 0.70 m de separación entre anillos, aunque esto sea solamente para efectos del cálculo en realidad la colocación de éstos puede hacerse los 3 primeros y más próximos a la base a 0.60m y el resto a 1 metro. Para este cálculo se usarán cuartones de 2" x 2".

$$\text{Longitud anillos} = (\text{ancho} + 2 \text{ trabajabilidad}) \times \text{factor vr}$$

$$\# \text{ Anillos} = \text{alto} / \text{separación}$$

**Tabla 14: Longitud fe anillos en columnas**

Elemento	largo	Ancho	Factor en vr	# anillos	# columnas	Longitud anillo en vr
<b>C-2</b>	0.15	0.30	1.193	4	10	0.10

Fuente: Propia

Como resultado se obtuvo 8 cuartones de 2" x 2" x 5vrs

Cálculo de las Cantidades de tornapuntas:

$$\text{Madera de tornapunta} = (\# \text{ tornapunta} \times \text{long. Tornapunta} \times fd)$$

Las tornapuntas usadas en la formaleta de la columna deberán tener una longitud de 2/3 del valor de la columna. Las reglas que se utilizaran como tornapunta o

anclaje son de 1" x 3", estas se clavarán por un extremo en el encofre de la columna y por el otro en los cuarterones anclados en el terreno, los cuales poseerán una longitud mínima de penetración de 0.40m

**Tabla 15: Longitud de Tornapunta.**

Elemento	Alto	N° columnas	Factor Vr	Fd	Long. Tornapunta en vr
<b>C-2</b>	2.90	10	1.193	1.20	41.51

Fuente: Propia

Cálculo de las cantidades de anclaje para fijación de tornapunta, se utilizarán cuarterones de 2" x 2" en los extremos, los que tendrán una longitud de 0.60 m, respetando así la longitud de penetración mínima.

**Tabla 16: Longitud de cuarterones de Fijación**

Elemento	N° de anclaje	Long. De penetración	N° de columnas	Fd	Madera de anclaje en vr
<b>C-2</b>	2	0.60	10	1.20	14.40

Fuente: Propia

Los clavos a fijar en las tablas de madera serán de 2 ½", lo que corresponde 1" de la tabla de madera y 1 ½" de agarre, que estarán colocados en toda la altura de la columna en ambos extremos, la separación será a cada 0.1 m y se usará un factor de desperdicio del 30%

**Tabla 17: Cantidad de clavos para Columnas**

Elemento	Altura	Separación	Cant de clavos	Fd	Peso del Clavo	N° de veces que se repite	Cant. De clavos Lb
<b>C-2</b>	2.90	0.1	14	1.30	80	3	6.54

Fuente: Propia

Cálculo del área de contacto en tablas, cuarterones, reglas y clavos en viga sísmica

Área de Contacto Va-1 = altura x longitud total de la va-1 x n° de caras

Área de Contacto Va-1 = 0.15 m x 25.45m x 2 = 7.64 m<sup>2</sup>

**Tabla 18: Área de Formaleta viga intermedia**

Tipo	Long. Total de la V	Altura	N° de caras	Area de contacto total m <sup>2</sup>
VI	25.45	0.15	2	7.64

Fuente: Propia

**Tabla 19: Cantidades de tablas para las formaletas**

Tipo	Long. Total de la V	Altura	Fd	Tablas a usar en ml	Tablas a usar en vr	Uso
VI	25.45	0.15	1.20	18.9	20.9	3

Para un total de 3 tablas de 1" x 8" x 3 vrs, 5 tablas de 1" x 10" x 4 vrs, 6 tablas de 1" x 12" x 6 vrs.

Además se utilizarán cuartones de 2" x 2" , los que tienen la función de fijación de las tablas. La separación de los cuartones varía entre 0.70m – 1.00m de longitud máxima entre ellos, para este caso se utilizará de 0.70.

Cálculo de las cantidades de cuartones:

$$\# \text{ cuartones} = \frac{\text{Longitud de la viga asismica}}{\text{separacion entre cuartones}} \times \# \text{ de lados} \times F.D$$

$$\# \text{ cuartones} = \frac{25.45}{0.70} \times 2 \times 1.20 = 87.46 \text{ unidades}$$

Longitud de Cuartones

Long. Cuartones = (Altura de la V + long. De penetracion) x # de cuartones x 1.193 vr/ml

Long. Cuartones = 2.90 + B x # de cuartones x 1.193 vr/ml

**Tabla 20: Cantidad de Cuartones**

Tipo	Long Total V	H+B	FD	Cant. De cuartones a usar	Long. De cuartones
VI-1	25.45	2.90	1.20	87.26	301.89

Fuente: Propia

Cálculo de la Cantidad de reglas, se encargan de dar Resistencia a las tablas así como de unir los cuartones laterals como un solo elemento garantizando el ancho de la viga. Por cada par de cuartones se colocará una regla u otra a la mitad de la separación entre cuartones. Las reglas a usar son de 1" x 2".

L regla = Altura + 2 grosor de la tabla + 2 grosor de los cuartones + 2 manejabilidad

$$L \text{ regla} = 0.91 + (2 \times 0.025) + (2 \times 0.025) + (2 \times 0.025) = 0.05 \text{ m}$$

$$\# \text{ de regla} = \frac{\text{longitud de la viga asismica}}{\text{separacion entre reglas}} + 1 = \frac{25.45}{0.50} + 1 = 51.9 \text{ unidades}$$

Longitud requerida de las reglas = long. De La regla x # de reglas x FD x 1.193

$$\text{Longitud requerida de reglas} = 0.40 \times 51.9 \times 1.20 \times 1.193 = 29.72 \text{ vr}$$

**Tabla 21: Cantidades de Reglas**

Tipo	Longitud tota de la V	Altura	FD	Long. Regla en ml	Cant. reglas	Long. requerida	Tipo de cuartones a usar	
VI-1	25.45	2.90	1.20	0.40	51.9	29.72	6	1" x 2" x 6vr

Fuente: Propia

Cálculo de Cantidades de Clavos de 2" ½ a usar en cuartones y reglas

$$\# \text{ de clavos} = \frac{\text{Cantidad de regla} \times \text{cantidad de cuartones} \times \text{FD}}{\text{peso de clavo}} = \frac{51 \times 87.26 \times 1.20}{80} = 6.67 \text{ lb}$$

**Tabla 22: Cantidad de clavos**

Tipo	Cant Clavos en tablas	Cant. Cuartones	Cant. reglas	FD	Factor peso Clavo	Peso en lb
<b>Cuartones</b>	3	87.26	0	1.20	80	2.09
<b>Reglas</b>	3	0	51	1.20	80	1.70

Fuente: Propia

Cálculo de la cantidad de tablas a utilizar en las columnas

$$\text{Cantidad de tablas} = \frac{\text{longitud de la formaleta}}{\text{separacion}} \times fd$$

Cálculo de Formaleta Para Viga Intermedia VI-1

$$\text{Área de Contacto} = 25.45 \times 0.15 \times 2 = 7.64 \text{ m}^2$$

Cálculo de Formaleta Para Viga Corona VC-1

$$\text{Área de Contacto} = 25.45 \times 0.15 \times 2 = 7.64 \text{ m}^2$$

$$5.20 \times 0.15 = 0.78 + 7.64 = 8.42 \text{ m}^2$$

**Tabla 23: Área de Formaleta de Viga Corona**

Elemento	Long. Total de la VI	Altura	N° de caras	Area de contacto m <sup>2</sup>
VI-1	25.45	0.15	2	7.64

Fuente: Propia

**Tabla 24: Cantidad de tablas requeridas para la formaleta en Viga Corona**

Elemento	Long. Total VI	Altura	Fd	MI tablas a usar	Tablas a usar vr	Uso	Long. Total en vr
VC-1	25.45	0.25	1.20	96.51	115.14	3	38.38

Fuente: Propia

Cálculo de las cantidades de cuartones:

$$\# \text{ cuartones} = \frac{\text{Longitud de la viga intermedia}}{\text{separacion entre cuartones}} \times \# \text{ de lados} \times F.D$$

$$\# \text{ cuartones} = \frac{25.45}{0.70} \times 2 \times 1.20 = 87.25 \text{ unidades}$$

Longitud de Cuartones

Long. Cuartones = (Altura de la V + long. De penetracion) x # de cuartones x 1.193 vr/ml

Long. Cuartones = 2.90 + B x # de cuartones x 1.193 vr/ml

**Tabla 25: Cantidad de Cuartones**

Tipo	Long Total V	H+B	FD	Cant. De cuartones a usar	Long. De cuartones
VI-1	25.45	2.90	1.20	87.25	301.96

Fuente: Propia

Cálculo de la Cantidad de reglas para viga intermedia

L regla = Altura + 2 grosor de la tabla + 2 grosor de los cuartones + 2 manejabilidad

$$L \text{ regla} = 2.90 + (2 \times 0.025) + (2 \times 0.025) + (2 \times 0.025) = 0.20 \text{ m}$$

$$\# \text{ de regla} = \frac{\text{longitud de la viga intermedia}}{\text{separacion entre reglas}} + 1 = \frac{25.45}{0.50} + 1 = 51.9 \text{ unidades}$$

Longitud requerida de las reglas = long. De La regla x # de reglas x FD x 1.193

$$\text{Longitud requerida de reglas} = 0.40 \times 51.9 \times 1.20 \times 1.193 = 33.15 \text{ vr}$$

**Tabla 26: Cantidades de Reglas**

Tipo	Longitud tota de la V	Altura	FD	Long. Regla en ml	Cant. reglas	Long. requerida	Tipo de cuartones a usar	
VI-1	67.56	2.90	1.20	0.40	51	33.15	6	1" x 2" x 6vr

Cálculo de Cantidades de Clavos de 2" ½ a usar en cuartones y reglas

$$\# \text{ de clavos} = \frac{\text{Cantidad de regla} \times \text{cantidad de cuartones} \times \text{FD}}{\text{peso de clavo}} = \frac{51.9 \times 33.15 \times 1.20}{80} = 2.53 \text{ lb}$$

**Tabla 27: Cantidad de clavos**

Tipo	Cant Clavos en tablas	Cant. Cuartones	Cant. reglas	FD	Factor peso Clavo	Peso en lb
<b>Cuartones</b>	3	52	0	1.20	80	2.53
<b>Reglas</b>	3	0	33	1.20	80	1.1

Fuente: Propia

### 3.4 Etapa 050: Mampostería

#### 3.4.1 Sub etapa 01: Bloques de Cemento

$$\text{Eje A} = (1.38 + 1.07 + 1.40) \times 0.20 \times 3 = 2.31 \text{ m}^2$$

$$\text{Eje A} = 0.90 \times 3 \times 0.30 = 0.81 \text{ m}^2$$

$$\text{Eje A} = 0.40 \times 0.90 \times 3 = 1.08 \text{ m}^2$$

$$\text{Eje A} = 4.2 \text{ m}^2$$

$$\text{Eje A}'' = 0.10 + 1.05 - 0.15 = 1.10 \times 4.20 = 4.62 \text{ m}^2$$

$$\text{Eje B} = 2.85 \times 3 = 8.55 \text{ m}^2$$

$$\text{Eje C} = 0.10 \times 2.10 \times 2 = 0.42 \text{ m}^2$$

$$\text{Eje 1} = 1.47 \times 1.60 \times 3 = 7.05 \text{ m}^2$$

$$\text{Eje 2 y 3} = 1.60 \times 2.85 \times 2 = 9.12 \text{ m}^2$$

$$\text{Total mampostería} = 33.96 \text{ m}^2$$

**Tabla 28: Cuadro de Resumen de los m<sup>2</sup> de bloque y volumen de junta de mortero.**

M <sup>2</sup> de mampostería	Unidades de bloque	M <sup>3</sup> de mortero para junta
33.96	1,681.15	0.97

Fuente: Propia

### 3.5 Etapa 060: Techos y Fascias

#### 3.5.1 Sub etapa 02: Estructura de Acero

$$5.95 \times 6.70 = 39.87 \text{ m}^2$$

**Tabla 29: Alcances de la Estructura de Techo según diseño**

Descripción	Unidad de Medida	Cantidad
<b>Estructura de techo según diseño</b>	M <sup>2</sup>	39.87

Fuente: Propia

#### 3.5.2 Sub etapa 03: Cubierta de lámina de zinc

Para esta sub etapa se tomó en cuenta el cálculo de dos actividades, para las cantidades de láminas de zinc, necesita conocer el área a cubrir y así obtener la cantidad de láminas onduladas calibre 26 de 12 pies a utilizar.

$$\text{Área a cubrir} = 39.87 \text{ m}^2$$

**Tabla 30: Área de techo**

Área total	Área de lámina m <sup>2</sup>	Cantidad de Láminas
<b>39.87</b>	2.78	35

Fuente: Propia

#### 3.5.3 Sub etapa 12: Fascias

Se usará lamina de PVC tipo madera oscura de 8mm lo cual se multiplicará por el área a cubrir resultando el área total a cubrir.

Altura:  $(0.25 \text{ m} \times 5.95) + (6.70 \times 2) = 14.88 \text{ m}^2$

**Tabla 31: Fascias**

Descripción	Longitud	Área fascias	Área lamina	Cantidad lamina
<b>Fascias tipo madera oscura de 8mm</b>	14.88	13.88	2.98	4.66 $\approx$ 5

Fuente: Propia

### 3.6 Etapa 070: Acabados

#### 3.6.1 Sub etapa 01: Piqueteo

En esta Actividad el área de piqueteo es igual al área de repello  $102.82 \text{ m}^2$

#### 3.6.1 Sub etapa 02: Repello Corriente

Para el cálculo de área de repello, se definió 1 cm de espesor y una relación de mortero 1:4. El área a repellar será igual a la suma de las áreas a cubrir o mampostería más el área total a piquetear, se aplicó un factor de desperdicio del 7%

Área de repello = (áreas de mampostería + área de piqueteo) x 2 caras

Área de repello =  $102.82 \text{ m}^2$

Mampostería =  $(32.46 \times 2) = 64.92 \text{ m}^2$

Columnas =  $(14 \times 0.15 \times 2 \times 2.90) + (8 \times 0.15 \times 2 \times 2.90) + (0.15 \times 2.90 \times 2) + (0.15 \times 1.85 \times 2) = 12.18 + 6.96 + 3.48 + 0.87 + 0.55 = 24.04 \text{ m}^2$

Viga =  $18.05 + 7.40 = 24.75$  – ancho de viga =  $24.75 - (14 \times 0.15) - (8 \times 0.15) = 21.45 \text{ ml} = 21.45 \text{ ml} \times 0.15 \text{ ancho} \times 2 \text{ caras} = 6.44 \text{ m}^2$

Viga Corona =  $0.15 \text{ ancho} \times 24.75 \text{ ml} \times 2 \text{ caras} = 7.42 \text{ m}^2$

#### 3.6.2 Sub etapa 05: Fino corriente

Para el Acabado de repello, se tomó 0.60 cm de espesor y una relación de mortero 1:3 el área de fino debe ser igual al área calculada de repello.

Área de repello = área fino =  $102.82 \text{ m}^2$

Volumen de Mortero para fino = área de fino x espesor x fd.

Volumen de Mortero =  $102.82 \times 0.006 \times 1.06 = 6.53 \text{ m}^3$

### 3.6.3 Sub etapa 16: Enchapes Especiales

Enchape de Azulejo; altura = 2.50 m

$(0.80 \times 1.05) \times 2 + (1.75 \times 2 \times 2.50) \times 4 = 19.18 \text{ m}^2$

Enchape tipo Siding de pleycem tipo machimbrado

Enchape especial =  $102.82 \text{ m}^2 - 19.18 \text{ m}^2 = 83.64 \text{ m}^2$

**Tabla 32: sumatoria de las longitudes de ambos tipos de enchapes**

Descripción	Longitud MI
Tipo 1	1.68
Tipo 2	8.75
$\Sigma$	10.43

Fuente: Propia

### 3.7 Etapa 080: Cielos rasos

Para este proyecto se utilizará cielo falso de PVC tipo madera oscura de 8mm misma área del techo

$(4.35 + 0.60) \times (5.10 + 0.60) = 28.22 \text{ m}^2$  según planta de cielo reflejado

**Tabla 33: Área de cielo falso**

Áreas	Tipo de lamina	Ambiente	Área total m <sup>2</sup>
A-1	Cielo Raso de PVC Tipo madera oscura	Interior	28.22

Fuente. Propia

Para esta actividad se deberá de contratar a un equipo de trabajo especializado y8men la Instalación de este tipo de lámina

### 3.8 Etapa 090: Pisos

#### 3.8.1 Sub etapa 01: Conformación y Compactación

Al área de conformación se le restara el ancho de las paredes.

$(\text{Área} - \text{ancho de paredes}) \times 2 = 16.32 \text{ m}^2$

### 3.8.2 Sub etapa 02: Cascote

Dado que el área será igual a el área de conformación y compactación se usará un área de 16.32 m<sup>2</sup>

### 3.8.3 Sub etapa 08: Baldosa de Cerámica

El área de pisos en la parte interna de los edificios se clasifica de la siguiente manera.

Piso de porcelanato esmaltado blanco, de 0.60 x 0.60 clase A, pegar con bondex y usar caliche gris oscuro con separadores de piso de 2mm.

### 3.9 Etapa 100: Particiones

#### 3.9.1 Sub etapa 03: Particiones de Gypsum o Durock

Para la construcción de particiones utilizarán paneles de durock doble forro, el área a cubrir es:

$$\text{Área a cubrir} = \text{altura} \times \text{ancho} \times \text{caras} = \text{m}^2$$

$$\text{Área a cubrir} = 1.56 \times 1.94 \times 2 = 3.03 \text{ m}^2$$

### 3.10 Etapa 120: Puertas

Toda la cuantificación de las cantidades de puerta se realizó por medio de los planos.

#### 3.10.1 Sub etapa 05: Puertas de Aluminio y vidrio

Tabla 34: Puertas de aluminio y vidrio

Tipo	Descripción	Cant	Ancho	Alto	Área total	Cant. De marcos
<b>KIOSKO</b>						
P-1	Puerta metálica, hoja metálica poliuretano	1	0.90	2.15	1.94	1
P-2		1	0.80	2.15	1.72	1
P-3		1	0.80	2.15	1.72	1
P-4		1	0.80	2.15	1.72	1

Fuente. Propia

### 3.10.2 Sub etapa 07: Herrajes

**Tabla 35: Cuantificación de la cantidad de bisagras Kiosko**

Tipo	Descripción	Puertas	# Bisagras	Total
P-1	Puerta de vidrio, hoja y marco ,metálico prefabricados	1	3	3
P-2		1	3	3
P-3		1	3	3
P-4		1	3	3

Fuente: Propia

### 3.10.3 Sub etapa 05: Ventanas de Aluminio y Vidrio

**Tabla 36: Cantidades de Ventanas**

Tipo	Descripción	Cant Ventanas	Ancho	Alto	Área Total	Cant de marcos
<b>KIOSKO</b>						
V-1	Ventana de vidrio de 6mm de aluminio color natural tipo corrediza	1	0.80	0.50	0.4	1
V-2		1	0.80	0.50	0.4	1

Fuente: Propia

### 3.12 Etapa 150 Obras Sanitarias

**Tabla 37: Alcances para obras sanitarias**

DESCRIPCIÓN	U/M	CANTIDAD
Suministro e instalación de tubería de agua potable PVC 1/2" con accesorios (inc . Obras civiles)	ml	59
Suministro e instalación de tubería de agua potable PVC 3/4" con accesorios (inc. Obras civiles)	ml	94
Suministro e instalación de tubería de agua potable PVC 2" con accesorios (inc. Obras civiles)	ml	18
Suministro e instalación de tubería sanitaria para ventilación PVC 2" con accesorios (inc. Obras civiles)	ml	18
Suministro e instalación de tubería sanitaria para ventilación PVC 4" con accesorios (inc. Obras civiles)	ml	6
Suministro e instalación de llave de pase de 1/2"	c/u	1
Suministro e instalación de llave de pase de 3/4"	c/u	1
Suministro e instalación de cajas para válvulas	c/u	6
Suministro e instalación de válvulas CHEK de 3/4"	c/u	1
Suministro e instalación de llave chorro de 1/2" tipo jardín	c/u	1

Suministro e instalación de llave para lavamanos	c/u	1
Suministro e instalación de lavamanos tipo hábitat incluye accesorios	c/u	1
Suministro e instalación de inodoros ecoline incluye accesorios, tapa y asiento	c/u	1

Fuente: Propia

### 3.13 Etapa 160: Electricidad

La cuantificación de toda la parte eléctrica se obtuvo por medio de los planos del parque en el programa AutoCAD.

#### 3.13.1 Sub etapa 01: Obras Civiles

Consta de la excavación y relleno de la acometida que será de 10.76 ml y la construcción de una caja de registro eléctrica.

#### 3.13.2 Sub etapa 02: Canalización eléctrica.

**Tabla 38: Longitud de Canalización**

Descripción	M
Tubo conduit PVC ½" incluye sonda	43.97

Fuente: Propia

#### 3.13.3 Sub etapa 03: Alambrados

**Tabla 39: Longitud de alambres**

Descripción	M
Cable # 12 verde	50
Cable #12 rojo	50
Cable #12 negro	50
Cable multi filar THNN 2" X14"	9

Fuente: Propia

### 3.13.4 Sub etapa 04: Lámparas y Accesorios

**Tabla 40: Cantidad de lámparas y accesorios**

Descripción	Unidad
Lámpara Fluorescente de 1" x 20w. 120v uso superficial	2
Apagadores Sencillos	2
Caja de 2" x4"	1
Toma corriente doble 20 amperio	4

Fuente: Propia

### 3.13.5: Sub etapa 05: Paneles

**Tabla 41: Accesorios de Paneles**

Descripción	C/U
Monofásico	1
Main Breakers de 20 amperios	2
Main Breakers de 30 amperios	2

Fuente: Propia

### 3.13.6: Sub etapa 06: Acometidas

**Tabla 42: Materiales para Acometida**

Descripción	ml
Ala mbre eléctrico cobre	25.68
Calavera emt 3"	1

Fuente: Propia

### 3.13.7 Sub etapa 08: Polo a Tierra

**Tabla 43: Materiales polo a Tierra**

Descripción	C/U
Varilla Copperweld 1de 5/8"x 10" UL	1
Cable de cobre desnudo 1/0 AWG	5
Soldadura Extermica carga 115	1

Fuente: Propia

### 3.15 Etapa 190: Obras Exteriores para Kiosko

Consiste en Construir una losa de Concreto de 3000PSI con refuerzo #12 a cada 10cm transversal y 3/8" en los longitudinales a cada 10cm, aplicar acabado y repello fino, pintura. Losa =  $5.60 \times 2 = 11.20 \text{ m}^2$

### 3.16 Etapa 200: Pintura

Para este cálculo se tomará la misma área que se utiliza para el cálculo de repello y fino. Considerando que el tipo de pintura es aceite y un rendimiento de 40 m<sup>2</sup>/gl con un 85% de eficiencia, se obtuvo el siguiente resultado, el factor de desperdicio para esta Actividad es del 15% se darán 2 pasadas una base y una segunda para acabado final:

Pintura = (Área total / rendimiento x eficiencia) x cantidad de pasadas x Fd

Pintura =  $102.82 \text{ m}^2 / (40 \text{ m}^2/\text{galones} \times 0.85) \times 2 \times 1.15 = 6.95 \approx 7 \text{ galones}$

Disolvente =  $\frac{1}{4}$  Cantidad pintura =  $\frac{1}{4} \times 31 \text{ galones} = 1.75 \text{ galones} \approx 2 \text{ galones}$

03) Construcción de garita de mampostería confinada, incluye estructura, cubierta, pisos de cerámica, instalaciones hidrosanitarias, eléctricas, drenaje pluvial, cielos, acabados, aparatos eléctricos, puertas metálicas, acero inoxidable y ventanas de aluminio y vidrio tipo francesa y pintura, de acuerdo a planos constructivos.

Área de Construcción =  $5.15 \times 3 = 15.39 \text{ m}^2$

#### 3.3.1 Sub Etapa 01: Excavaciones para Estructuras Garita

La excavación estructural consiste en el cálculo del volumen de tierra que se desalojara para armar y colar las zapatas y vigas sísmicas. Ver ubicación de estructuras (Anexo V)

- **Fundaciones de Garita**

8 zapata

Desplante = 0.95 m

Ancho = 0.45 m

$$Z-1 = 0.38 + 1.05 + 1.58 + 1.55 + 0.40 + 0.40 + 1.68 + 0.95 + 1.55 + 0.40 + 2.85 + 2.85 = 15.64 \text{ m}$$

$$Z-1 = \text{Desplante} \times \text{ancho} \times \text{long.} = 0.95 \times 0.45 \times 15.64 = 6.68 \text{ m}^3$$

**Tabla 1: Volumen de Excavación de Fundaciones Para la garita**

Estructura	Cantidad	Largo	Ancho	Desplante	M <sup>3</sup>
<b>GARITA</b>					
<b>Z-1</b>	8	0.45	0.45	0.95	1.54

Fuente: Propia

**m) Volumen de Excavación de Viga Asísmica.**

$$\text{Volumen Eje B} = 1.40 + 1.40 + 1.40 + 0.15 = 4.35 \text{ m}$$

$$\text{Volumen Eje C} = 0.45 \times 3 = 1.35 \text{ m}$$

$$\text{Volumen Eje 1} = 1.80 + 1.75 + 1.40 = 4.95 \text{ m}$$

$$\text{Volumen Eje 4} = 1.40 + 0.75 + 1.75 = 3.90 \text{ m}$$

$$\text{Volumen Eje 2} = 1.75 \text{ m}$$

$$\text{Volumen Eje 3} = 1.75 \text{ m}$$

$$\text{Total, Volumen en Viga Asísmica} = 13.75 \text{ m}$$

$$VF-1 = 0.40 \times 0.65 \times 13.75 \times 1.20 = 4.29 \text{ m}^3$$

**Tabla 2: Volumen de Excavación Viga Asísmica**

Estructura	Largo	Ancho	Desplante	Factor de Abundamiento	M <sup>3</sup>
<b>GARITA</b>					
<b>VF-1</b>	13.75	0.40	0.65	1.20	4.29

Fuente: Propia

**3.3.4 Sub etapa 04: Acero de Refuerzo:**

En esta actividad se calculó la cantidad total del acero principal y secundario que se utilizara en la etapa de fundaciones para los Servicios Kiosko. Se estableció calculando por elemento estructural tales el acero de pedestales y el de las vigas asísmicas.

Para Z-1 el transversal refuerzo 6#6 a cada 0.15 m en ambas direcciones la longitud 4# 4 a cada 15 y para VF-X refuerzo 4#3, estribo #2 a cada 0.10

**n) Acero para Fundaciones**

$$Z-1 = 15.64 \times 6 \times 1.10 = 103.22 \text{ ml} \times 0.557 = 57.49 \text{ kg} \quad 125.92\text{Lb}$$

**Tabla 3: Acero de fundaciones**

Zapatas	# Varilla	Long.	Ref. Long	Ref. Trans	Fd	Factor LB	Peso LB
Z-1	6	15.64	6		1.10	2.19	125.92

Fuente: Propia

$$\text{Estribos} = 15.64 \text{ ml} / 0.10 = 156.4 + 1 = 157.4 \text{ piezas} \times 1.05 = 165.27 \times 1.10 = 181.79 \text{ ml} \times 0.25 = 45.4 \text{ 5kg} \quad 99.53 \text{ Lb}$$

$$\text{Estribos} = 18.05 / 0.10 + 1 \times 1.10 \times 0.25 = 49.41 \text{ kg} \quad 109.31\text{lb}$$

**o) Acero Columna C-1**

Refuerzo 4 # 3 y estribo #2 a cada 15 cm

$$C-1 = 3 \text{ Columnas}$$

Altura C-1 = 3.05 de corte de varilla

$$C-1 = 3.05 + 0.65 = 3.70 \times 3 = 11.1 \text{ ml} \times 4 \text{ elementos} = 44.44 \text{ ml} \times 1.10 = 48.84 \text{ m}$$

$$48.84 \times 0.557 = 27.20 \text{ kg} \quad 59.57 \text{ Lb}$$

C-2 = 3 Columnas refuerzo 4#4

$$\text{Altura} = 2.79$$

$$C-2 = 2.79 \times 3 = 8.37 \times 4 \text{ elementos} = 33.48 \text{ ml} \times 1.10 \times 0.996 = 36.68 \text{ kg} \quad 80.33\text{Lb}$$

C-3= 8 Columna refuerzo 6#3 altura = 4.05 m

$$C-3 = 4.05 \times 8 = 32.4 \text{ ml} \times 6 \text{ elementos} = 194.4 \text{ ml} \times 0.557 = 108.28 \text{ kg} \quad 238.21\text{Lb}$$

**Tabla 4: Acero Principal para columna C-1, C-2**

Tipo	Cantidad	Cantidad de Varilla	Acero principal ml	Acero Principal kg	Acerp Principal LB
C-1	3	4 # 3	48.84	27.20	59.57
C-2	3	4 # 4	36.83	36.68	80.33
C-3	8	6#3	32.4	108.28	238.21

Fuente: Propia

$$\text{Cantidad de estribos \#2 para la C-1} = 48.84 / 0.10 = 488.4 + 1 = 489 \text{ piezas} \times 0.45 \times 1.10 = 242.25 \times 0.25 = 60.56 \text{ kg} \quad 132.63 \text{ Lb}$$

Cantidad de estribo #2 para la C-2 =  $11.16 / 0.10 = 111.6 + 1 = 112.6$  piezas x 0.45 x 1.10 = 55.74 x 0.25 = 13.94 kg 30-52 Lb

Cantidad de estribo #2 para la C-3 =  $32.4 / 0.10 = 324$  piezas x 0.75 = 243 x 1.10 = 267.30 ml x 0.25 = 66.82 kg 147 Lb

**p) Acero Viga Intermedia = 6.55ml**

Refuerzo 4 # 3 y estribo #2 a cada 15 cm

VI-1 = 6.55 ml x 4 elementos = 28.82 ml x 1.10(Fd) x 2 = 32.1kg 70.30 Lb

**Tabla 5: Acero para Viga Intermedia.**

Vigas intermedia	Long.	Ref #3	Ref#4	FD	Factor LB	Peso kg.	Peso LB
<b>Va-1</b>	6.55	-	4	1.10	2.19	32.1	70.30

Fuente: Propia

Cantidad de Estribos #2 =  $6.55 / 0.10 = 65.66$

Long. desarrollo =  $170.67 \times 0.45 \times 1.10 = 32.67 \times 0.25 \times 2 = 16.32$  kg 35.74 Lb

**q) Acero Viga Corona = 18.51 ml**

0.15 x 0.15 8 # 3 estribo #2 a cada 0.10m

VC-1 = 18.51ml x 8 elementos = 148.08 ml x 1.10(Fd) x 0.557 = 90.73kg 198.69 Lb

**Tabla 6: Acero para Viga Corona.**

Vigas intermedia	Long.	Ref #3	Ref#4	FD	Factor LB	Peso kg.	Peso LB
<b>VC-1</b>	18.51	-	6	1.10	2.19	90.73	198.69

Fuente: Propia

Cantidad de Estribos #2 =  $18.51 / 0.10 = 185.1 + 1 = 186.1$  piezas

Longitud de desarrollo =  $186.1 \times 0.85 \times 1.10 = 174$  ml x 0.25 = 43.50kg 95.27Lb

**3.3.5 Sub Etapa 05: Concreto**

**a) Concreto para Fundaciones**

Calculo de Cantidad de Concreto para Fundaciones

Z-1 = largo x ancho x alto x Fd

Z-1 =  $15.64 \times 0.25 \times 0.45 \times 1.05 = 1.84$  m<sup>3</sup>

**Tabla 7: Volumen de Concreto Para Fundaciones**

Viga Asísmica	Largo	Ancho	Alto	Fd	Concreto m <sup>3</sup>
Z-1	15.64	0.25	0.45	1.05	1.84

Fuente: Propia

Calculo de cantidad de concreto para columna C-1, C-2

$$C-1 = 0.15 \times 0.15 \times 3.05 \times = 0.21 \text{ m}^3$$

$$C-2 = 0.15 \times 0.15 \times 2.79 \times 3 = 0.19 \text{ m}^3$$

$$C-3 = 32.40 \text{ml} \times 0.15 \times 0.30 = 1.46 \text{ m}^3$$

**Tabla 8: Volumen de concreto de Columna**

Elemento	Cantidad	Alto	Largo	Ancho	Concreto m <sup>3</sup>
C-1	3	3.05	0.15	0.15	0.21
C-2	3	2.79	0.15	0.15	0.19
C-3	8	4.05	0.15	0.30	1.46

Calculo de cantidad de concreto para viga intermedia

$$VI-1 = 6.55 \times 0.15 \times 0.15 \times 2 = 0.31 \text{ m}^3$$

**Tabla 9: Volumen de Concreto viga Intermedia**

Viga Intermedia	Largo	Ancho	Alto	Fd	Concreto m <sup>3</sup>
VI-1	6.55	0.15	0.15	1.05	0.31

Fuente: Propia

Cálculo de cantidad de concreto para viga corona

$$VC-1 = 18.51 \times 0.40 \times 0.15 \times 1.05 = 1.16 \text{ m}^3$$

**Tabla 10 Volumen de Concreto Viga Corona**

Viga Intermedia	Largo	Ancho	Alto	Fd	Concreto m <sup>3</sup>
VI-1	18.51	0.40	0.15	1.05	1.16

Fuente: Propia

Alambre de Amarre (Fd = 1.10)

**Tabla 11: Cantidad de Alambre de Amarre para Fundaciones para Kiosko.**

Actividad	Acero Principal Lb	Estribos Lb	Alambre de Amarre 5%	Desperdicio 10%	Total Lb
<b>Viga Asísmica</b>	125.92	109.31	6.30	12.59	13
<b>Columnas</b>	378.11	310.15	18.91	37.81	38
<b>Viga Intermedia</b>	70.30	35.74	3.52	7.03	7
<b>Viga Corona</b>	198.67	95.27	9.93	19.86	20
$\Sigma$	773	550.47	71.07	80	78

Fuente: Propia

### 3.3.6 Sub etapa 06: Relleno y Compactación.

Volumen de relleno compactado para el mejoramiento de la fundación con material selecto el que según las especificaciones tiene un espesor de 0.10 m.

Volumen de relleno = Volumen de excavación – concreto de las fundaciones.

$$\text{Volumen de relleno} = 6.68 - 1.84 = 4.84 \text{ m}^3$$

### 3.3.7 Sub etapa 07: Formaleta Zapata, viga, columna, pedestal

Para el cálculo de datos de las formaletas para Fundaciones se realizará de tal manera que se mida el perímetro del elemento, donde se utilizarán dos tablas cuyo ancho sea igual al ancho del elemento que se quiere construir, otras dos cuyo ancho será el ancho de la Zapata más las pulgadas de espesor de las tablas

Cálculo del área de contacto:

$$A_1 = \text{Alto} \times \text{Espesor}$$

$$C-1 = 12.15 \times 0.15 \times 2 = 3.64 \text{ m}^2$$

Formaleta para C-2

$$C-2 = 3.40 \times 3 = 10.20 \text{ ml} \times 0.20 \times 2 = 4.08 \text{ m}^2$$

Formaleta para C-3

$$C-3 = 32.40 \times 0.30 \times 2 = 19.44 \text{ m}^2$$

En total son 27.88 m<sup>2</sup> de formaleta para las columnas

**Tabla 12: Resumen de los calculos realizados del area de contacto para formaletas en columna.**

Columna	A1	A2	Cantidad	Area de contacto total
<b>C-1</b>	0.15	0.15	3	1.9
<b>C-2</b>	0.30	0.15	3	4.48
<b>C-3</b>	0.30	0.15	8	19.44

Fuente: Propia

$$\text{Cantidad de tablas} = \frac{\text{longitud de la formaleta}}{\text{separacion}} \times fd = 25.82 / 0.10 \times 1.10 = 284.02 \text{ unid}$$

**Tabla 13: Cantidad de tablas requeridas para la formaleta en columna**

Elemento	Cant. Tablas	Cant. Columnas
<b>C-1, C-2, C-3</b>	284.02	14

Fuente: Propia

Longitud anillos = (ancho +2 trabajabilidad) x factor vr

# Anillos = alto / separación

**Tabla 14: Longitud fe anillos en columnas**

Elemento	Largo	Ancho	Factor en vr	# anillos	# columnas	Longitud anillo en vr
<b>C-1</b>	0.15	0.30	1.193	4	3	0.10
<b>C-2</b>	0.15	0.15	1.193	4	3	0.8
<b>C-3</b>	0.30	0.15	1.193	4	8	0.43

Fuente: Propia

Como resultado se obtuvo 5 cuartones de 2" x2" x 5 vrs

Calculo de las Cantidades de tornapuntas:

Madera de tornapunta = (# tornapunta x long. Tornapunta x fd)

Las tornapuntas usadas en la formaleta de la columna deberán tener una longitud de 2/3 del valor de la columna. Las reglas que se utilizaran como tornapunta o anclaje son de 1" x 3", estas se clavarán por un extremo en el encofre de la columna y por el otro en los cuarterones anclados en el terreno, los cuales poseerán una longitud mínima de penetración de 0.40 m

**Tabla 15: Longitud de Tornapunta.**

Elemento	Alto	N° columnas	Factor Vr	Fd	Long. Tornapunta en vr
<b>C-1</b>	3.05	3	1.193	1.20	13.09
<b>C-2</b>	2.79	3	1.193	1.20	11.98
<b>C-3</b>	4.05	8	1.192	1.20	46.38

Fuente: Propia

Cálculo de las cantidades de anclaje para fijación de tornapunta, se utilizarán cuarterones de 2" x 2" en los extremos, los que tendrán una longitud de 0.60 m, respetando así la longitud de penetración mínima.

**Tabla 16: Longitud de cuarterones de Fijación**

Elemento	N° de anclaje	Long. De penetración	N° de columnas	Fd	Madera de anclaje en vr
<b>C-1</b>	2	0.60	3	1.20	4.32
<b>C-2</b>	2	0.60	3	1.20	4.32
<b>C-3</b>	2	0.60	8	1.20	11.53

Fuente: Propia

Los clavos a fijar en las tablas de madera serán de 2 ½", lo que corresponde 1" de la tabla de madera y 1 ½" de agarre, que estarán colocados en toda la altura de la columna en ambos extremos, la separación será a cada 0.1 m y se usará un factor de desperdicio del 30%

**Tabla 17: Cantidad de clavos para Columnas**

Elemento	Altura	Separación	Cant de clavos	Fd	Peso del Clavo	N° de veces que se repite	Cant. De clavos Lb
<b>C-1</b>	3.05	0.1	30	1.30	80	3	4.46
<b>C-2</b>	2.79	0.1	27	1.30	80	3	3.67
<b>C-3</b>	4.05	0.1	40	1.30	80	3	7.89

Cálculo del área de contacto en tablas, cuartones, reglas y clavos en viga sísmica

Área de Contacto VI-1 = altura x longitud total de la VI-1 x n° de caras

Área de Contacto VI-1 = 0.40 m x 18.51 m x 2 = 14.81 m<sup>2</sup>

**Tabla 18: Área de Formaleta viga intermedia**

Tipo	Long. Total de la V	Altura	N° de caras	Area de contacto total m <sup>2</sup>
VI	18.51	0.40	2	14.81

Fuente: Propia

**Tabla 19: Cantidades de tablas para las formaletas**

Tipo	Long. Total de la V	Altura	Fd	Tablas a usar en ml	Tablas a usar en vr	Uso
VI	18.51	0.40	1.20	203.61	243.58	3

Para un total de 3 tablas de 1" x 8" x 3 vra, 9 tablas de 1" x 10" x 4 vrs, 12 tablas de 1" x 12" x 6 vrs.

Además se utilizarán cuartones de 2" x 2" , los que tienen la función de fijación de las tablas. La separación de los cuartones varía entre 0.70m – 1.00m de longitud máxima entre ellos, para este caso se utilizará de 0.70.

Cálculo de las cantidades de cuartones:

$$\# \text{ cuartones} = \frac{\text{Longitud de la viga asismica}}{\text{separacion entre cuartones}} \times \# \text{ de lados} \times F.D$$

$$\# \text{ cuartones} = \frac{18.51}{0.70} \times 2 \times 1.20 = 63.46 \text{ unidades}$$

Longitud de Cuartones

Long. Cuartones = (Altura de la V + long. De penetracion) x # de cuartones x 1.193 vr/ml

Long. Cuartones = 0.40 + B x # de cuartones x 1.193 vr/ml

**Tabla 20: Cantidad de Cuartones**

Tipo	Long Total V	H+B	FD	Cant. De cuartones a usar	Long. De cuartones
VI-1	18.51	0.40	1.20	63.46	30.28

Fuente: Propia

Cálculo de la Cantidad de reglas, se encargan de dar Resistencia a las tablas así como de unir los cuartones laterals como un solo elemento garantizando el ancho de la viga. Por cada par de cuartones se colocará una regla u otra a la mitad de la separación entre cuartones. Las reglas a usar son de 1" x 2".

L regla = Altura + 2 grosor de la tabla + 2 grosor de los cuartones + 2 manejabilidad

$$L \text{ regla} = 0.40 + (2 \times 0.025) + (2 \times 0.025) + (2 \times 0.025) = 0.05$$

$$\# \text{ de regla} = \frac{\text{longitud de la viga asismica}}{\text{separacion entre reglas}} + 1 = \frac{18.51}{0.50} + 1 = 38.02 \text{ unidades}$$

Longitud requerida de las reglas = long. De La regla x # de reglas x FD x 1.193

$$\text{Longitud requerida de reglas} = 0.40 \times 38.02 \times 1.20 \times 1.193 = 21.77 \text{ vr}$$

**Tabla 21: Cantidades de Reglas**

Tipo	Longitud tota de la V	Altura	FD	Long. Regla en ml	Cant. reglas	Long. requerida	Tipo de cuartones a usar
VI-1	18.51	0.40	1.20	0.40	38.02	21.77	5 1" x 2" x 6vr

Fuente. Propia

Cálculo de Cantidades de Clavos de 2" ½ a usar en cuartones y reglas

$$\# \text{ de clavos} = \frac{\text{Cantidad de regla} \times \text{cantidad de cuartones} \times \text{FD}}{\text{peso de clavo}} = \frac{38 \times 63.46 \times 1.20}{80} = 3.62 \text{ lb}$$

**Tabla 22: Cantidad de clavos**

Tipo	Cant Clavos en tablas	Cant. Cuartones	Cant. reglas	FD	Factor peso Clavo	Peso en lb
Cuartones	3	63.46	0	1.20	80	7.03
Reglas	3	0	38	1.20	80	3.62

Fuente: Propia

Calculo de la cantidad de tablas a utilizar en las columnas

$$\text{Cantidad de tablas} = \frac{\text{longitud de la formaleta}}{\text{separacion}} \times fd$$

Calculo de Formaleta Para Viga Corona VC-1

$$\text{Área de Contacto} = 18.51 \times 0.15 \times 2 = 5.55 \text{ m}^2$$

**Tabla 23: Área de Formaleta de Viga Corona**

Elemento	Long. Total de la VI	Altura	N° de caras	Area de contacto m <sup>2</sup>
VI-1	18.51	0.15	2	5.55

Fuente: Propia

**Tabla 24: Cantidad de tablas requeridas para la formaleta en Viga Corona**

Elemento	Long. Total VI	Altura	Fd	MI tablas a usar	Tablas a usar vr	Uso
VC-1	18.51	0.15	1.20	61.05	73.03	3

Fuente: Propia

Cálculo de las cantidades de cuartones:

$$\# \text{ cuartones} = \frac{\text{Longitud de la viga intermedia}}{\text{separacion entre cuartones}} \times \# \text{ de lados} \times F.D$$

$$\# \text{ cuartones} = \frac{18.51}{0.70} \times 2 \times 1.20 = 54.21 \text{ unidades}$$

Longitud de Cuartones

Long. Cuartones = (Altura de la V + long. De penetracion) x # de cuartones x 1.193 vr/ml

Long. Cuartones = 0.15 + B x # de cuartones x 1.193 vr/ml

**Tabla 25: Cantidad de Cuartones**

Tipo	Long Total V	H+B	FD	Cant. De cuartones a usar	Long. De cuartones
VI-1	18.51	0.15	1.20	54.21	9.70

Fuente: Propia

Cálculo de la Cantidad de reglas para viga intermedia

L regla = Altura + 2 grosor de la tabla + 2 grosor de los cuartones + 2 manejabilidad

$$L \text{ regla} = 0.15 + (2 \times 0.025) + (2 \times 0.025) + (2 \times 0.025) = 0.18 \text{ m}$$

$$\# \text{ de regla} = \frac{\text{longitud de la viga Corona}}{\text{separacion entre reglas}} + 1 = \frac{18.51}{0.50} + 1 = 38.02 \text{ unidades}$$

Longitud requerida de las reglas = long. De La regla x # de reglas x FD x 1.193

$$\text{Longitud requerida de reglas} = 0.40 \times 38.02 \times 1.20 \times 1.193 = 21.77 \text{ vr}$$

**Tabla 26: Cantidades de Reglas**

Tipo	Longitud tota de la V	Altura	FD	Long. Regla en ml	Cant. reglas	Long. requerida	Tipo de cuartones a usar	
<b>VI-1</b>	18.51	0.15	1.20	0.40	38.02	21.77	3	1" x 2" x 6vr

Cálculo de Cantidades de Clavos de 2" ½ a usar en cuartones y reglas

$$\# \text{ de clavos} = \frac{\text{Cantidad de regla} \times \text{cantidad de cuartones} \times \text{FD}}{\text{peso de clavo}} = \frac{38.02 \times 54.21 \times 1.20}{80} = 3.92 \text{ lb}$$

**Tabla 27: Cantidad de clavos**

Tipo	Cant Clavos en tablas	Cant. Cuartones	Cant. reglas	FD	Factor peso Clavo	Peso en lb
<b>Cuartones</b>	3	54	0	1.20	80	3.92
<b>Reglas</b>	3	0	38	1.20	80	2.06

Fuente: Propia

### 3.4 Etapa 050: Mampostería

#### 3.4.1 Sub etapa 01: Bloques de Cemento

$$\text{Eje A} = (0.60 \times 0.60) + (0.50 \times 0.40) + (0.70 \times 0.70) + (1.30 \times 0.70) + (1.20 \times 0.60) = 2.68 \text{ m}^2$$

$$\text{Eje B} = (0.20 \times 1.40) + (0.80 \times 1.20) + (1.20 \times 0.80) = 3.34 \text{ m}^2$$

$$\text{Eje C} = (1.20 \times 0.90) + (0.90 \times 0.60) + (0.90 \times 1.20) + (1.20 \times 1.20) = 4.14 \text{ m}^2$$

$$\text{Eje 1} = (1 \times 0.65) + (1.30 \times 0.80) + (1.40 \times 0.80) + (0.80 \times 0.60) + (0.65 \times 0.90) + (0.70 \times 0.80) + (0.80 \times 1.20) + (0.60 \times 0.70) + (1.50 \times 0.70) + (0.70 \times 1.20) = 7.71 \text{ m}^2$$

$$\text{Eje 2} = (1.30 \times 0.90 \times 2) + (0.70 \times 3) + (1.10 \times 0.80 \times 2) + (0.70 \times 0.60) + (0.80 \times 0.65 \times 2) + (0.50 \times 0.60) = 7.96 \text{ m}^2$$

$$\text{Total, mampostería} = 25.83 \text{ m}^2$$

Cantidad de Bloque = área total a cubrir / área del bloque

$$\text{Cantidad de bloque} = 25.83 / 0.086 = 321.27 \text{ unidades}$$

**Tabla 28: Cuadro de Resumen de los m<sup>2</sup> de bloque y volumen de junta de mortero.**

M <sup>2</sup> de mampostería	Unidades de bloque	M <sup>3</sup> de mortero para junta
25.83	321.37	0.30

Fuente: Propia

### 3.5 Etapa 060: Techos y Fascias

#### 3.5.1 Sub etapa 02: Estructura de Acero

$$2.85 \times 4.98 = 14.19 \text{ m}^2$$

**Tabla 29: Alcances de la Estructura de Techo según diseño**

Descripción	Unidad de Medida	Cantidad
Estructura de techo según diseño	M <sup>2</sup>	14.19

Fuente: Propia

#### 3.5.2 Sub etapa 03: Cubierta de lámina de zinc

Para esta sub etapa se tomó en cuenta el cálculo de dos actividades, para las cantidades de láminas de zinc, necesita conocer el área a cubrir y así obtener la cantidad de láminas onduladas calibre 26 de 12 pies a utilizar.

$$\text{Área a cubrir} = 14.19 \text{ m}^2$$

**Tabla 30: Área de techo**

Área total	Área de lámina m <sup>2</sup>	Cantidad de Laminas
14.19	2.78	6

Fuente: Propia

### 3.5.3 Sub etapa 12: Fascias

Se usará lamina de PVC tipo madera oscura de 8mm lo cual se multiplicará por el área a cubrir resultando el área total a cubrir.

Área a cubrir = 18.51 m<sup>2</sup>

**Tabla 31: Fascias**

Descripción	Longitud	Área fascias	Área lamina	Cantidad lamina
Fascias tipo madera oscura de 8mm	18.51	18.51	2.98	6

Fuente: Propia

## 3.6 Etapa 070: Acabado

### 3.6.1 Sub etapa 01: Piqueteo

En esta Actividad el área de piqueteo es igual al área de repello 84.42 m<sup>2</sup>

### 3.6.1 Sub etapa 02: Repello Corriente

Para el cálculo de área de repello, se definió 1 cm de espesor y una relación de mortero 1:4. El área a repellar será igual a la suma de las áreas a cubrir o mampostería más el área total a piquetear, se aplicó un factor de desperdicio del 7%

Área de repello = (áreas de mampostería + área de piqueteo) x 2 caras

Área de repello = 84.42 m<sup>2</sup>

Mampostería = (25.83 x 2) = 51.66 M<sup>2</sup>

Columnas = (6x 0.15 x 2x ) + (8 x 0.15 x 2x 3.30) = 5.76 m

Viga = 6.55 – ancho de viga (14 x 0.25) =3.05 =21. 45 ml

Viga Corona = 0.15 ancho x 18.51 ml x 2 caras = 5.55 m<sup>2</sup>

### 3.6.2 Sub etapa 05: Fino corriente

Para el Acabado de repello, se tomó 0.60 cm de espesor y una relación de mortero 1:3 el área de fino debe ser igual al área calculada de repello.

$$\text{Área de repello} = \text{área fino} = 84.42 \text{ m}^2$$

Volumen de Mortero para fino = área de fino x espesor x fd.

$$\text{Volumen de Mortero} = 84.42 \times 0.006 \times 1.06 = 5.36 \text{ m}^3$$

### 3.7 Etapa 080: Cielos rasos

Para este proyecto se utilizará cielo falso de PVC tipo madera oscura de 8mm se utilizará la misma área del techo

14.19 m<sup>2</sup> según planta de cielo reflejado

**Tabla 32: Área de cielo falso**

Áreas	Tipo de lamina	Ambiente	Área total m <sup>2</sup>
A-1	Cielo Raso de PVC Tipo madera oscura	Interior	14.19

Fuente. Propia

Para esta actividad se deberá de contratar a un equipo de trabajo especializado y8men la Instalación de este tipo de lámina

### 3.8 Etapa 090: Pisos

#### 3.8.1 Sub etapa 01: Conformación y Compactación

Al área de conformación se le restara el ancho de las paredes.

$$(\text{Área} - \text{ancho de paredes}) \times 2 =$$

$$(2.85 \times 4.98) - (0.15 \times 2.85 \times 3) - (0.15 \times 4.98 \times 2) = 11.42 \text{ m}^2$$

#### 3.8.2 Sub etapa 02: Cascote

Dado que el área será igual a el área de conformación y compactación se usará un área de 11.42 m<sup>2</sup>

#### 3.8.3 Sub etapa 08: Baldosa de Cerámica

El área de pisos en la parte interna de los edificios se clasifica de la siguiente manera.

Piso de porcelanato esmaltado blanco, de 0.60 x 0.60 clase A, pegar con bondex y usar caliche gris oscuro con separadores de piso de 2mm.

### 3.9 Etapa 100: Particiones

#### 3.9.1 Sub etapa 03: Particiones de Gypsum o Durock

Para la construcción de particiones utilizarán paneles de durock doble forro, el área a cubrir es: Área a cubrir = altura x ancho x caras = m<sup>2</sup>

$$\text{Área a cubrir} = 1.56 \times 1.94 \times 2 = 3.03 \text{ m}^2$$

### 3.10 Etapa 120: Puertas

Toda la cuantificación de las cantidades de puerta se realizó por medio de los planos.

#### 3.10.1 Sub etapa 01: Puertas de Madera

**Tabla 33: Puertas de Madera**

Tipo	Descripción	Cant	Ancho	Alto	Área total	Cant. De marcos
<b>GARITA</b>						
P-1	Puerta de madera oscura	1	1.06	2.14	2.27	1
P-2		1	0.76	2.14	1.62	1

Fuente. Propia

#### 3.10.2 Sub etapa 07: Herrajes

**Tabla 34: Cuantificación de la cantidad de bisagras**

Tipo	Descripción	Puertas	# Bisagras	Total
<b>GARITA</b>				
P-1	Puerta de madera oscura	1	3	3
P-2		1	3	3
Σ		-	-	6

Fuente: Propia

### 3.10.3 Sub etapa 05: Ventanas de Aluminio y Vidrio

**Tabla 35: Cantidades de Ventanas**

Tipo	Descripción	Cant Ventanas	Ancho	Alto	Área Total	Cant de marcos
<b>GARITA</b>						
V-1	Ventana de vidrio de	1	1.00	1.30	1.30	1
V-2	6mm de aluminio color	1	0.50	0.40	0.2	1
V-3	natural tipo corrediza	1	1.43	0.40	0.57	1

Fuente: Propia

### 3.12 Etapa 150 Obras Sanitarias

**Tabla 36: Alcances para obras sanitarias**

DESCRIPCIÓN	U/M	CANTIDAD
Suministro e instalación de tubería de agua potable PVC 1/2" con accesorios (incl . Obras civiles)	ml	15
Suministro e instalación de tubería de agua potable PVC 3/4" con accesorios (inc. Obras civiles)	ml	18
Suministro e instalación de tubería de agua potable PVC 2" con accesorios (inc. Obras civiles)	ml	18
Suministro e instalación de tubería sanitaria para ventilación PVC 2" con accesorios (inc. Obras civiles)	ml	18
Suministro e instalación de tubería sanitaria para ventilación PVC 4" con accesorios (inc. Obras civiles)	ml	6
Suministro e instalación de llave de pase de 1/2"	c/u	1
Suministro e instalación de llave de pase de 3/4"	c/u	1
Suministro e instalación de cajas para válvulas	c/u	3
Suministro e instalación de válvulas CHEK de 3/4"	c/u	1
Suministro e instalación de llave chorro de 1/2" tipo jardín	c/u	1
Suministro e instalación de llave para lavamanos	c/u	1
Suministro e instalación de lavamanos tipo hábitat incluye accesorios	c/u	1
Suministro e instalación de inodoros ecoline incluye accesorios, tapa y asiento	c/u	1
Suministro e instalación de lava lampazo	c/u	1

Fuente: Propia

### 3.13 Etapa 160: Electricidad

La cuantificación de toda la parte eléctrica se obtuvo por medio de los planos del parque en el programa AutoCAD.

#### 3.13.1 Sub etapa 01: Obras Civiles

Consta de la excavación y relleno de la acometida que será de 8.76 ml y la construcción de una caja de registro eléctrica.

#### 3.13.2 Sub etapa 02: Canalización eléctrica.

**Tabla 37: Longitud de Canalización**

Descripción	M
Tubo conduit PVC ½" incluye sonda	36.02

Fuente: Propia

#### 3.13.3 Sub etapa 03: Alambrados

**Tabla 38: Longitud de alambres**

Descripción	M
Cable # 12 verde	36
Cable #12 rojo	36
Cable #12 negro	36
Cable multi filar THNN 2" X14"	5

Fuente: Propia

#### 3.13.4 Sub etapa 04: Lámparas y Accesorios

**Tabla 39: Cantidad de lámparas y accesorios**

Descripción	Unidad
Lámpara Fluorescente de 1" x 20w. 120v uso superficial	1
Apagadores Sencillos	1
Caja de 2" x4"	1
Toma corriente doble 20 amperio	2

Fuente: Propia

### 3.13.5: Sub etapa 05: Paneles

**Tabla 40: Accesorios de Paneles**

Descripción	C/U
Monofasico	1
Main Breakers de 20 amperios	1
Main Breakers de 30 amperios	1

Fuente: Propia

### 3.13.6: Sub etapa 06: Acometidas

**Tabla 41: Materiales para Acometida**

Descripción	MI
Ala mbre eléctrico cobre	23.21
Calavera emt 3"	1

Fuente: Propia

### 3.13.7 Sub etapa 08: Polo a Tierra

**Tabla 42: Materiales polo a Tierra**

Descripción	C/U
Varilla Copperweld 1de 5/8"x 10" UL	1
Cable de cobre desnudo 1/0 AWG	5
Soldadura Extermica carga 115	1

Fuente: Propia

### 3.16 Etapa 200: Pintura

Para este cálculo se tomará la misma área que se utiliza para el cálculo de repello y fino. Considerando que el tipo de pintura es aceite y un rendimiento de 40 m<sup>2</sup>/gl con un 85% de eficiencia, se obtuvo el siguiente resultado, el factor de desperdicio para esta Actividad es del 15% se darán 2 pasadas una base y una segunda para acabado final:

$$\text{Pintura} = (\text{Área total} / \text{rendimiento} \times \text{eficiencia}) \times \text{cantidad de pasadas} \times \text{Fd}$$

$$\text{Pintura} = 84.24 \text{ m}^2 / (40 \text{ m}^2/\text{galones} \times 0.85) \times 2 \times 1.15 = 4.12 \approx 5 \text{ galones}$$

$$\text{Diluyente} = \frac{1}{4} \text{ Cantidad pintura} = \frac{1}{4} \times 5 \text{ galones} = 1.25 \text{ galones} \approx 2 \text{ galones}$$

### **3.4 ETAPA 190: OBRAS EXTERIORES**

#### **3.4.1 Sub etapa 01: Cuneta y Bordillo**

PIEDRA CANTERA (la Piedra tiene 60 cm de largo y el caliche o la junta de mortero tiene 1 pulgada entonces la piedra cubre un espacio a lo largo de = 0.63 m, lo cual para sacar el número de piedras aproximados tomando en cuenta el 1 % de desperdicio porque es lineal no hay muchos cortes en un bordillo por lo general no hay muchas cuchillas entonces dividimos los 946.18 Ml / 0.63ml que cubre cada piedra y sumamos el 1 %  $(946.18/0.63)*1.01 = 1,517$  esta Cantidad se multiplicara por 2 debido a que una va enterrada  $1,517 \times 2 = 3,034$  piedras)

Mortero 1 : 3 para pegar piedra  $=((946.18/0.60)*2)+1 = 3,154$  multiplicar por Caliches de 0.0254 X 0.15 cm de ancho de la piedra 0.8 cm Altura las 2 hiladas, para un total de = 9.61 M<sup>3</sup>

Cemento = (según tabla de morteros el mortero 1 : 3 son 364 Kg X m<sup>3</sup> entonces multiplicamos y dividimos entre el peso de la bolsa =  $(9.61*364)/42.5 = 82$  Bls de Cemento por el 5 % de desperdicio

Arena = multiplicar los m<sup>3</sup> de mortero x 1.16 dando un total de = 11.15 x el desperdicio 5 % = 11.70 m<sup>3</sup>

Cemento para afrenillado = 0.40 m de alto de la piedra + 0.15 m de la parte superior de la cuneta + 0.40 m de alto del reverso = 0.95 m X 946.18 los metros lineales de cuneta esto dará un total de = 853.93 M2 X 0.002m (el tamaño de la arenilla) de arenilla Total = 1.70 X 9 bls = 23 bls

Arena Cribada fina - o arenilla de playa = 23 bls de Cemento a 1: 1 Seria 23 Pie 3 de arena Ósea 23/37 X el desperdicio de la cribada que son aprox 0.40 , porque el m<sup>3</sup> trae 37 pies = 0.87 m<sup>3</sup>

#### **3.4.2 Sub Etapa 04: Muros Exteriores**

Area de Construcción = 150 ml alto de 8 pies

Cantidad de tubos =  $150/2 = 72 \times 2.70 = 202.5$  ml

Cantidad de tubos =  $202.5 \text{ ml} / 6 = 33.75$  tubos con diámetro  $1 \frac{1}{2}$

Cerco de Malla =  $10/30\text{m} = 5$  rollos de Malla ciclón calibre 13.5

Varillas de  $\frac{1}{4}$ " =  $150 \times 2 = 300 \times 0.25 = 75 \text{ kg}$  164.25 Lb

Varillas Verticales =  $8 \times 12 = 96 \times 0.25 = 24 \text{ kg}$  52.56 Lb

Piedra Cantera =  $150 / 0.60 = 250$  piedras

Excavación =  $0.45 \times 0.52 \times 92.40 = 21.62 \text{ m}^3$

Zapata Corrida de  $0.40 \times 0.40$  refuerzo # a cada 0.15 altura = 0.15

Acero Z-1 =  $21.62 / 0.15 = 144.13 \approx 145$  piezas

Acero Z-1 =  $3 \times 2 \times 0.40 = 116 \text{ ml}$  115.54 kg 253.02 Lb

Estribo #2 =  $116 / 0.10 = 1160$  piezas + 1 = 1161  $\times 0.40 \times 1.10 = 510.84 \times 0.25 = 127.71 \text{ Kg}$  279.68 Lb

Viga = 92.40m

Viga =  $92.40 \times 4 = 369.6 \times 0.996 = 368.12 \text{ Kg}$  806.19Lb

Estribo #2 =  $92.40 / 0.10 = 924$  piezas  $\times 0.40 \times 1.10 = 406.56 \times 0.25 = 101.64 \text{ Kg}$  222.59 Lb

Concreto para zapata =  $0.40 \times 0.40 \times 92.40 \times 1.05 = 16.26 \text{ m}^3$

Concreto para Viga =  $92.40 \times 0.15 \times 0.30 \times 1.05 = 4.35 \text{ m}^3$

Estructura de Techo = 18.25

Cubierta de techo = es la misma que el area de la Estructura  $18.25\text{m}^2$

#### Tabla 43: Porton Metlico

Descripción	Unidad de medida	Cantidad
Porton peatonal de 2.60 x 4.90 metálico doble hoja con marco y tubo rectangular de 3" x 3" chapa 14	GLB	1

Fuente: Propia

#### 3.4.3 Sub etapa 05: Jardinería y gradas

Esta Actividad consiste en la construcción de jardinería de grada a una altura de 0.45

82 ml x 0.45 =36.9 ml

### 3.4.3 Sub etapa 12 Fuentes y Monumentos

En esta Actividad se colocará un monumento alusivo a baquita, con dimensiones de 1.10m de altura x 2.00 mts de largo.

También se efectuara instalación de letras para acceso principal en 3d con leyenda parque municipal san marcos, h=0.30 mts

### 3.4.4 Redes Exteriores de Agua Potable

Excavación = 0.40 x 0.40 x 90 = 14.40 m<sup>3</sup>

Relleno y Compactación = 14.40 – 2.85 = 11.52 m<sup>3</sup>

Desalojo de material = 2.88 m<sup>3</sup>

**Tabla 44: Alcances para obras sanitarias en exteriores**

DESCRIPCIÓN	U/M	CANTIDAD
Suministro e instalación de tubería de agua potable PVC 3/4" con accesorios	ml	80
Suministro e instalación de tubería de agua potable PVC 1/2" con accesorios	ml	150
Suministro e instalación de válvula de pase de gaveta de 3/4" de bronce con extremos de rosca para agua potable, incluye accesorios, caja cilíndrica de acceso, protección de polietileno, tapa con perno de seguridad y todos los elementos	c/u	1
Bebedores de ladrillo cuarterón, incl. Llave de chorro, drenaje y conexiones	c/u	4

Fuente: Propia

### 3.4.5 Sub etapa 34: Juegos Infantiles

Colocación de juego infantil Grande cod. LZ-5033B, juego infantil mediano z-158, juego infantil pequeño lz-s003, juegos infantiles tipo resorte códigos lz-s001.

### 3.4.6 Sub etapa 43: Otros

Consiste en la instalación de basurero mod. Bs 157g, y la instalación de banca bn-018x

### 3.4.7 Sub etapa 44: Adoquinado

Adoquín rectangular color gris de 8Cm X 10 Cm X 20 Cm resistencia 2500 PSI, 48 piezas hacen 1 metro cuadrado entonces  $48 \times 1006.47 = 48,321.6$

Arena para adoquín colchón de 0.05m X  $1006.47 = 50.32 \text{ m}^3$

Arena para Calichar el bloque =  $0.03 \text{ cm} \times 1006.47 = 30.19 \text{ m}^3$

la colocación de adoquín será en formas curvas entonces en ese caso se cortarán muchas cuchillas se considera pagar al destajo

Pavimento para Trafico Liviano

Adoquín rectangular color gris de 8 cm X 10 Cm X 20 cm resistencia 2500 PSI, 48 piezas hacen 1 metro cuadrado entonces  $48 \times 223.53 = 10,729.44 \text{ m}^2$

Arena para adoquín colchón de 0.05 m X  $223.53 = 11.18 \text{ m}^3$

Arena para Calichar el bloque =  $0.03 \text{ cm} \times 223.53 = 6.71 \text{ m}^3$

Al igual que el anterior la colocación de adoquín será en formas curvas entonces en ese caso se cortaran muchas cuchillas se considera pagar al destajo.

### 3.4.8 Sub etapa 45: Iluminación Exterior

Excavación =  $389.12 \times 0.40 \times 0.50 = 77.82 \text{ m}^3$

**Tabla 51.3: Longitud de Canalización para luminaria exterior**

Descripción	M
Tubo conduit PVC ½" incluye sonda	489.12

Fuente: Propia

**Tabla 45: Longitud de alambres para exterior**

Descripción	M
Cable # 10 verde	489.12

Fuente: Propia

**Tabla 46: Cantidad de lámparas y accesorios para exterior**

Descripción	Unidad
Luminaria tipo cobra led marca sylvania	10
Poste de 4" x 4" chapa 14	10

Fuente: Propia

Concreto para pedestal de luminaria =  $0.40 \times 0.40 \times 0.50 = 0.8 \text{ m}^3$

### **3.4 ETAPA 201: LIMPIEZA Y ENTREGA FINAL**

El área a limpiar será igual al área de la limpieza inicial 5,429.98 m<sup>2</sup>

## **CAPITULO IV: PLANIFICACIÓN DE PROYECTO**

## **DETALLE DE LA OFERTA TOTAL**

## **PRESUPUESTO GENERAL**

**PRESUPUESTO DETALLADO (COSTOS UNITARIOS Y TOTALES  
POR ETAPA U SUB – ETAPAS)**

## **PROGRAMA DE EJECUCION FISICA EN PROJECT**

## **PROGRAMA DE REQUERIMIENTO FINANCIERO**

## **AVALUO**

## **CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **3.1 CONCLUSIONES**

Con base a los resultados por objetivo del presente trabajo, se concluyó que:

Se logró calcular todos los volúmenes (Take Off) de las etapas y sub etapas de las obras verticales con ayuda de los programas de AutoCAD y Excel, para el Proyecto Construcción de Mega Parque Familiar, interpretando los planos y aplicando todas las recomendaciones y normas técnicas requeridas para la construcción de la obra, los cuales se encuentran resumido en la tabla de presupuesto general.

La estimación de los costos unitarios de cada una de las etapas y sub etapas del Proyecto se realizó mediante el programa de Microsoft Excel.

En base a los costos unitarios encontrados, se calculó el costo directo de C\$ 5,070,170.02 y el costo indirecto C\$ 152,105.10 en la cual la sumatoria de ambos más el porcentaje del impuesto municipal, el IVA, gastos de administración y unidades, determinan el costo base de la obra, resultando un costo total de C\$ 6,875,229.65 (Seis millones ochocientos setenta y cinco mil doscientos veintinueve córdobas con sesenta y cinco centavos)

Las ejecuciones de este Proyecto incurren en un tiempo 90 días (aproximadamente 3 meses), este lapso de tiempo puede variar de acuerdo a la programación presentada para la ejecución del mismo, señalando que no se contempló algún tipo de cambio climático, días feriados.

El programa de requerimiento financiero se elaboró en Microsoft Excel, donde se detalló semana a semana el costo total a utilizar en cada Actividad.

El Cálculo de avalúo se realice con el programa de Excel, y es una estimación precisa, detallada e informativa del valor del proyecto, en este se describen los avances anteriores y actuales de cada actividad y se utiliza para emitir cobros según avance de obra.

## 4.2 RECOMENDACIONES

Considerando la importancia de este proyecto y en función de los resultados obtenidos se formulan algunas recomendaciones:

- Se deberá tener conocimiento de los procedimientos constructivos en las etapas y sub etapas para la ejecución normal en un Proyecto
- Fortalecer la utilización de los programas de Microsoft Excel, Project, AutoCAD, y otros para la programación y planteamiento de la ruta del Proyecto.
- Se recomienda utilizar mano de obra de la zona para abaratar los costos de construcción.
- Solicita a las empresas que realicen este tipo de obras un análisis de precios unitarios o presupuesto, para realizar comparaciones y precisar el valor de la inversión.

## BIBLIOGRAFIA

- Alcaldía Municipal de San Marcos, plan de desarrollo, área de proyecto.
- Alonso, L.V (2009), ingeniería de costos teoría y práctica en construcción
- Construcción y dotación de parque recreativo (departamento nacional de planeación), Colombia.
- [www.monografias.com](http://www.monografias.com)
- Estimación de los costos de construcción Roberto L. Purifoy DIANA – MÈXICO.
- Estructura de costos unitarios e indirectos en obras verticales (Edwin Paiz, Gerardo Núñez).
- Evaluación de Maquinaria de Construcción de obras de Movimiento de tierra. Monografía, Universidad de Ingeniería.
- Guía para el cálculo de Take Off (Francisco Vásquez y Reyna Estrada), Monografía, Universidad de Ingeniería.
- Mesando “Manual de construcción”, versión popular de Nicaragua.
- Normas, costos y presupuesto – Enciclopedia Plazola

## **ANEXOS**

## **ANEXO I: TABLA DE FACTORES**

<b>Tabla # 1: FACTORES DE DESPERDICIOS</b>		
<b>N°</b>	<b>Concepto</b>	<b>% de desperdicio</b>
1	Cemento	5
2	Arena	30
3	Grava	15
4	Agua	30
5	Concreto para fundaciones	5
6	Concreto para columnas y vigas	5
7	Morteros para acabado	7
8	Mortero para juntas	30
9	Mortero para cerámica	10
10	Estribo	2
11	Varilla corrugada	5
12	Alambre de amarre #18	10
13	Clavos	20 a 30
14	Bloques	7
15	Cerámica	5
16	Azulejos	5
17	Formaleta	20
18	Lámina de zinc	2

Fuente: propia

<b>TABLA #2: FACTORES DE CONVERSION</b>		
<b>N°</b>	<b>Concepto</b>	<b>Factor</b>
1	Concreto	1.2
2	Abundamiento	1.3
3	Enjuntamiento	56
4	Clavos 1	315
5	Clavos 1 ½	245
6	Clavos 2	80
7	Clavos 2 ½	60
8	Clavos 3	49
9	Clavos 3 1/2	056
10	Acero #2 Lb	1.23
11	Acero #3 Lb	2.19
12	Acero #4 LB	3.42
13	Acero #5 Lb	4.93
14	Madera	1.193

Fuente: Propia

<b>TABLA #3: CONCRETO REAL</b>					
<b>Proporción volumétrica (C-A-G)</b>	<b>Cemento (Bolsa)</b>	<b>Arena (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Grava (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Resistencia de la compresión a los 28 días</b>	
				<b>Kg/cm<sup>2</sup></b>	<b>PSI</b>
1:2:2	10	0.67	0.67	220-260	3080-3540
1:2:3	9	0.56	0.84	200-240	2800-3360
1:2:4	7	0.48	0.95	180-249	2520-3360
1:3:3	7	0.72	0.92	150-190	2100-2666
1:3:4	6.3	0.63	0.84	140-180	1960-2520
1:3:5	5.5	0.56	0.92	110-140	1540-1800
1:3:6	5	0.5	1.00	100-130	1400-1820
1:2.5:4	6.13	0.52	0.94	170-230	2380-3220
1:4:7	4.25	0.55	0.97	80-100	1120-1540

Fuente: Propio

<b>TABLA #4: MORTERO JUNTAS Y REPELLO</b>					
<b>Proporción</b>	<b>Cemento</b>		<b>Arena Seca M<sup>3</sup></b>	<b>Resistencia a compresión en 28 días</b>	
	<b>Kilos</b>	<b>Sacos</b>		<b>Kg/cm<sup>2</sup></b>	<b>PSI</b>
<b>1-2</b>	610	14-1/3	0.07	280-340	3920-4760
<b>1-3</b>	454	10-2/3	1.09	250-300	3500-4200
<b>1-4</b>	364	8-1/2	1.16	220-260	3080-3640
<b>1-5</b>	302	7-1/8	1.2	180-220	2520-3080
<b>1-6</b>	261	6-1/7	1.2	140-180	1960-2560
<b>1-7</b>	228	5-1/3	1.25	120-140	1680-1960
<b>1-8</b>	203	4-3/4	1.25	90-120	1260-1260
<b>1-10</b>	166	4	1.25	70-90	980-1260
<b>1-12</b>	141	3-1/3	1.25	50-70	700-980

Fuente: Propia

## **ANEXO II: IMÁGENES DEL LUGAR DEL SITIO**

**Imagen del sitio antes de la construcción**



**Imagen del sitio en Movimiento de tierra**



## Avance de la Construcción de Mega parque Familiar



## **ANEXO III: PLANOS**