

**RECINTO UNIVERSITARIO RUBEN DARIO.
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERIAS.
DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCION.**



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

**PROYECTO DE GRADUACION PARA OPTAR AL TITULO DE
TECNICO SUPERIOR EN CONSTRUCCION**

Tema:

Planificación de Obra para la construcción de una vivienda modelo unifamiliar de interés social con bloque reforzado en el reparto Utrecht del departamento de León.

Autores:

Br. Fabricio Eiser Cano Baltodano.

Br. Elizabeth Margarita Cortez Álvarez.

Tutor: Msc. Ervin Cabrera Barahona

Septiembre, 2019.

CARTA AVAL DEL DOCENTE



**Facultad de Ciencias e Ingeniería.
Departamento de Construcción.**

Carta aval del tutor.

Sirva la presente para avalar que los bachilleres:

1. Fabrizio Eiser Cano Baltodano Carnet: 12040788
2. Elizabeth Margarita Cortez Alvarez Carnet: 12046904

Estudiante (es) de la carrera de: Tecnico superior en construccion, ha (han) culminado su **trabajo monográfico**, que lleva por título: Planificacion de obras para la construccion de una vivienda modelo unifamiliar de interes social con bloque reforzado en el reparto Utrecht del departamento de Leon

con gran satisfacción, cumpliendo los parámetros, técnicos, académicos y metodológicos. Por tanto el presente trabajo está listo para que sea asignado el tribunal examinador, para su posterior pre-defensa y defensa.

Sin más que mencionar, extendiendo la presente entres tres tantos de un mismo tenor, a los 27 días, del mes de Septiembre del año 20 19

Firma.

Erwin Cabrera Zamora

Nombre del Tutor:

Tutor del trabajo Monográfico.

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTO

Este documento está dedicado primeramente a Dios nuestro señor, por permitirnos llegar a esta meta, porque fue mediante él, en que se nos abrieron puertas y el cual siempre estuvo con nosotros; también está dedicado a nuestras queridas madres quienes con tanto esfuerzos y sacrificios nos brindaron su apoyo incondicional, por alentarnos y apoyarnos después de cada tropiezo. Con mucho cariño y afecto este triunfo lo compartimos además con nuestros familiares y amigos que fueron parte de esta lucha.

Agradecemos de gran manera a nuestros estimados profesores quienes nos brindaron sus conocimientos, principios, valores y que con sus críticas constructivas nos impulsaron a ser mejores; a nuestro tutor de proyecto de graduación Msc. Ervin Cabrera quien apoyo nuestro tema, y no podemos dejar de agradecer de manera muy especial a nuestro profesor **Ing. German Toval** que con su respaldo incondicional y el de todos nuestros maestros que hicieron realidad la culminación de este documento. Gracias a todos ellos por su gran interés de vernos llegar a la meta.

RESUMEN EJECUTIVO

El presente proyecto (Planificación de Obra para la construcción de una vivienda modelo unifamiliar de interés social con bloque reforzado en el reparto Utrecht del departamento de León) está basado en la necesidad de la ciudadanía económicamente vulnerable en proyectos habitacionales de carácter social para su fortalecimiento y desarrollo socioeconómico; mediante la planificación de una vivienda modelo con dimensiones mínimas.

Por lo que se procedió a planear la construcción de una vivienda de mampostería reforzada de 38 m² que contaran con los ambientes necesarios para brindar una mejor calidad de vida a la población en vías de desarrollo, teniendo en cuenta todas las especificaciones que se deben implementar en la edificación de la misma. Brindando todos los procesos constructivos, cantidad de materiales, programación, distribución recursos y costos en general que se llevan a cabo en su elaboración.

De esta manera se pretende impulsar y promover opciones de inmuebles más módicos para las familias que poseen inseguridad habitacional del departamento de León y sus zonas rurales, aportando a la reducción del déficit de vivienda mediante nuestro documento.

INDICE

II. CAPITULO 1.....	1
3.1 1.1.- INTRODUCCION.....	1
3.2 1.2.- OBJETIVOS.....	2
1.2.1.- OBJETIVO GENERAL.....	2
1.2.2.- OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	2
3.3 1.3.- JUSTIFICACION.....	3
3.4 1.4.- ANTECEDENTES.....	3
III. CAPITULO 2.....	5
MARCO TEORICO.....	5
2.1.- ADMINISTRACION DE PROYECTOS.....	5
2.1.1.- Definición.....	5
2.1.2.- Dirección de proyectos según PMBOK 2013.....	5
2.2.- GUÍA DE FUNDAMENTOS PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS PMBOK.....	6
2.2.1.- Grupos de procesos en la administración de proyectos.....	7
2.3 .- PLANIFICACION DE PROYECTOS.....	8
2.3.1.- Clasificación de los Recursos Humanos.....	9
2.3.2.- Descripción de las cuadrillas de trabajo.....	10
2.3.3.- Matriz de Responsabilidades.....	11
2.3.4.- Métodos y herramientas para planificación de proyectos.....	11
2.3.4.3.- Programas de soporte para la aplicación de los métodos de Programación de Proyectos.....	13
2.4.- EJECUCION DE PROYECTOS.....	14
2.4.1.- Estrategias.....	14
2.4.2.- Actividades en las obras.....	14
2.4.3.- Enfoque a los Materiales.....	15
2.4.4.- SEGUIMIENTO Y CONTROL DE PROYECTOS.....	16
2.4.4.1.- Supervisión de obras.....	17
2.4.4.2.- Controles de avance de obra.....	18
2.4.4.3.- Controles de tiempos de trabajos.....	18
2.4.4.4.- Control de calidad.....	19

2.4.4.5.- Ordenes de cambio.....	20
2.4.4.5.1.- Cambios en las condiciones generales.....	20
2.4.4.5.2.- Cambios en la naturaleza del proyecto.....	20
2.4.4.5.3.- Aceptación y autorización de órdenes de cambio.....	21
2.4.4.6.- Suspensión de proyecto.....	21
2.4.4.7.- Libro Bitácora.	22
2.4.4.8.- Avalúo.	22
2.4.4.9.- Línea base.....	22
3.5 NORMAS JURÍDICAS DE ACCESO AL DERECHO DE LA VIVIENDA DE CARÁCTER SOCIAL.....	23
3.6 ENFOQUE DE MARCO LÓGICO (EML).....	23
Herramienta de diagnóstico	24
Herramienta de preparación y evaluación.....	25
MATRIZ DE MARCO LOGICO (MML)	25
MATRIZ PARA LA ETAPA DEL DISEÑO	25
1.10 MATRIZ DE SEGUIMIENTO.....	26
HERRAMIENTAS DE IDENTIFICACIÓN	28
Árbol de causa y efecto	28
ARBOLES DE MEDIOS Y FINES.....	28
Árbol de fines y objetivos	29
IV. CAPITULO 3	30
V. DESCRIPCION DEL PROYECTO Y CARACTERISTICA DE LA VIVIENDA MODELO	30
3.1 .- LOCALIZACIÓN.....	30
3.6 3.2.- DISEÑO ARQUITECTÓNICO.	31
3.7 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....	42
PLANIFICACION DEL PROYECTO	61
4.1.- Estructura organizacional.	62
4.2.- Descripción de las actividades.	62
4.1.1.1 Recursos humanos:	67
4.4.- Estimación de duración de cada actividad	68
3.8 Asignación y planificación de recursos	72
3.9 DISTRIBUCION DE RECURSOS.....	73

NIVELACION DE RECURSOS	76
3.10 HISTOGRAMAS DE RECURSOS.....	77
3.11 PLANIFICACIÓN DE LA OBRA	79
3.12 PENDIENTE DE COSTOS	96
CONCLUSIONES.....	100
RECOMENDACIONES.	101
BIBLIOGRAFIA.	102
3.13 ANEXOS.....	103
6.1 INFORMES MENSUALES DE SUPERVISION	103
6.1.1 Informe avance físico	104
6.1.2 Informe financiero mensual por actividad	106
6.1.3 Informe ocupacional mensual por rubro	108
6.1.4 Informe de materiales mensual	110
6.2 SEGUIMIENTO FOTOGRAFICO.....	111
6.3 AVALUOS	112
6.4 FORMATOS DE AVALÚOS	112
3.15 5.1.-TAKE OFF DE LA OBRA.....	116
5.1.1-Preliminares.	116
5.1.2 Fundaciones.....	119
5.1.3 Estructuras de concreto.....	122
5.1.4 Mampostería	145
5.1.5 Techo	154
5.1.6 Pisos	162
5.1.7 Particiones	166
5.1.8 Puertas.....	174
5.1.9 Ventanas.....	174
5.1.10 Obras sanitarias	175
5.1.11 Electricidad	199
5.1.12 Pintura	201
3.16 SET DE PLANOS.....	202

I. CAPITULO 1.

3.1 1.1.- INTRODUCCION.

El presente proyecto de graduación tiene por tema “Planificación de Obras para la construcción de un modelo de vivienda unifamiliar de interés social con bloque reforzado en el reparto Utrecht del departamento de León”, cuyo objetivo es planificar y programar la obra para la construcción de una vivienda que cumpla con los requisitos establecidos por la NTON.

El proyecto de construcción de vivienda unifamiliar de interés social en el reparto Utrecht, se utilizará como caso de estudio para planeación el modelo de vivienda a construirse en dicho reparto, para desarrollar los métodos y herramientas utilizados en la administración de proyectos, que debido a sus alcances es consideradamente pequeño. Por lo anteriormente expuesto la capacidad de contratación trabajadores es reducida para la ejecución de la vivienda. En este proceso se describe la organización, planificación y la metodología de seguimiento como caso de estudio cuando se ejecute la vivienda modelo del reparto.

Se utilizó como herramienta facilitadora Ms Project 2016 y Excel, también se realizó la elaboración de formatos de seguimiento y control, que son de gran utilidad al momento de evaluar la obra cuando esta se ejecute.

El desarrollo de un plan de estrategias para el proceso de construcción es fundamental, para saber el destino de los recursos. Bajo esta premisa, se estimará una estrategia a través de las buenas prácticas de planeamiento de obras civiles el modelo de vivienda a ejecutarse en el reparto Utrecht, por lo que se pretende lograr que este documento sirva de referencia a los estudiantes de la carrera Técnicos Superior en Construcción; así como también ramas afines a la construcción de obras civiles.

3.21.2.- OBJETIVOS.

1.2.1.- OBJETIVO GENERAL.

Realizar la planificación para la construcción de la vivienda modelo unifamiliar de interés social con bloque reforzado en reparto Utrecht, departamento de León.

1.2.2.- OBJETIVOS ESPECIFICOS.

- Elaborar la planificación de las obras para la construcción de la vivienda modelo unifamiliar.
- Determinar las cantidades de obras con su respectivo presupuesto de la vivienda modelo unifamiliar.
- Realizar la elaboración de formatos de seguimiento y control para la fase de ejecución de la vivienda modelo unifamiliar.

3.31.3.- JUSTIFICACION.

Dado el crecimiento de la población en el departamento de León, las familias en las zonas rurales han emigrado a la ciudad de León buscando mejorar su calidad de vida; no obstante debido a su situación económica terminan situándose en zonas de riesgos y haciendo uso de materiales improvisados no aptos para la construcción, exponiéndose a la intemperie, cambios climáticos y movimientos telúricos propios de la zona.

Por lo que se hace necesario que ante tal demanda de viviendas de interés socio-económicos, el control exhaustivo en el planeamiento para un adecuado control durante proceso, la ejecución de la obra del proyecto de vivienda unifamiliar de carácter social en el reparto de Utrech al Sur este del casco urbano de la ciudad de León. Toda obra civil debe llevar una adecuada planificación para la optimización de los recursos y ser efectiva en toda la gestión de la misma.

Es por eso que la finalidad de este trabajo es dar a conocer la planificación para la construcción de la vivienda modelo del proyecto en reparto Utrech. Así mismo que esta información sea de mucha utilidad para estudiantes de Técnicos Superior en Construcción y carreras afines, usuarios particulares como pequeños contratistas que apenas se encaminan a la formación empresarial, necesitan de un buen manejo para orientar o delegar funciones que conlleven a cumplir con la calidad del producto que es la obra, promoviendo el uso de buenas prácticas en cuanto al manejo de recursos.

3.41.4.- ANTECEDENTES.

Desde la década de los 80 la municipalidad de León ha puesto especial interés en la planificación urbana; el primer Plan de Desarrollo Municipal (Plan Maestro Estructural) se elaboró en 1996. En 1999 se inició con el apoyo técnico y financiero de Utrecht (Holanda), un Programa de Expansión Urbana al Sureste de León, derivando de esto el primer Plan de Desarrollo Municipal. El objetivo de este programa era orientar el

crecimiento ordenado de la ciudad, con una duración cofinanciada por un plazo de 10 años los cuales finalizaban en 2008, ampliándose el Convenio de colaboración hasta el 2009.

La Alcaldía Municipal de León desde 1980 al 2000, ha ejecutado 12 proyectos habitacionales que representaron una producción de 1,115 viviendas, siendo los más relevantes: Fundeci segunda etapa, reparto Enrique Lorente, Reparto 1º de Mayo, Proyecto William Fonseca, Reparto Villa Democracia y Proyecto de Viviendas del Reparto Azarías H. Palláis. El Reparto 1º de Mayo fue el único de estos proyectos que se desarrolló como urbanización progresiva y ejecutada por parte de la municipalidad.

Paralelo al Plan de Desarrollo, se elaboró y aprobó en 2000 el Plan de Ejecución de Lotificaciones que estableció los detalles de la ejecución del plan para los siguientes 10 años, 1999 a 2008. Estos definieron 3 Sectores dentro del área de expansión urbana al Sureste y Suroeste de la ciudad de León (Sectores I, II y III), en el año 2002 se realizó el Diseño Urbano del Sector III, aunque la ejecución del barrio Azarías H. Pallais ya se había iniciado desde 1999, y en 2003 se realizó el Diseño Urbano de los Sectores I y II. En esta estrategia se planteó la demanda de lotes para viviendas en 14,075 unidades para el período 1999- 2009, necesitando una superficie de 583.45 Hectáreas.

Esto se realizó ante la necesidad creciente de demanda de viviendas habitacionales de carácter social de parte de pobladores locales, así como aquellos pobladores que se habían desplazado de las zonas rurales del departamento al casco urbano de la ciudad de León, los cuales creaban asentamientos espontáneos en zonas de riesgos y sin ningún tipo de sistema constructivo seguro.

En este contexto se creó el reparto Utrecht, ubicado al Sureste de la ciudad de León a fin de ubicar a los sectores sociales más vulnerables para tener acceso a viviendas de carácter social a muy bajo costos.

II. CAPITULO 2. MARCO TEORICO.

2.1.- ADMINISTRACION DE PROYECTOS.

2.1.1.- Definición.

La planificación consiste en definir las metas de la organización, establecer una estrategia general para alcanzarlas y trazar planes exhaustivos para integrar y coordinar el trabajo de la organización. (...) se ocupa tanto de los fines (que hay que hacer) como de los medios (como hay que hacerlo) (Roobins y Coulter, 2005, pág. 158).

Desde la parte direccional "La administración es un acto de coordinación humana (individual y grupal) para alcanzar objetivos". Donde se plantea una estrategia para lograr metas. La cual debe basarse en procesos y previsiones racionales y objetivas, optimizadas por instrumentos de pronóstico. (Hernández, M.J. 2012)

En síntesis, se define en que es la administración en cuanto a la acción de controlar, ejecutar, organizar y planificar mediante un objetivo.

2.1.2.- Dirección de proyectos según PMBOK 2013.

El PMI, considera que "La dirección de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo" (PMBOK, 5ta Ed, 2013).

Dirigir un proyecto por lo general implica: Identificar requisitos, Abordar las diversas necesidades, inquietudes y expectativas de los interesados según se planifica y efectúa el proyecto. Establecer, mantener y realizar comunicaciones activas, eficaces y de naturaleza colaborativa entre los interesados; Gestionar a los interesados para cumplir los requisitos del proyecto y generar los entregables del mismo. Equilibrar las restricciones contrapuestas del proyecto que se relacionan, entre otros aspectos, con: El alcance, la calidad, el cronograma, el presupuesto, los recursos, el riesgo.

2.2.- GUÍA DE FUNDAMENTOS PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS PMBOK.

El más famoso y reconocido producto del PMI es el Project Management Body of Knowledge (PMBOK). Como su nombre lo sugiere describe un conjunto de conocimientos y de prácticas aplicables a cualquier situación que requiera formular, las cuales han sido concebidas luego de evaluación y consenso entre profesionales pares sobre su valor y utilidad. Tales prácticas han sido compiladas y mejoradas durante los últimos veinte años gracias al esfuerzo de profesionales y académicos de diversos ámbitos profesionales y especialmente de la ingeniería.

El PMBOK no debe entenderse como una metodología, sino como una guía de estándares internacionales para que los profesionales puedan adaptar a cada caso y contexto particular los procesos, reconocidos como buenas prácticas por el PMI que se pueden aplicar a la mayoría de los proyectos en la mayoría de los casos. La importancia del PMBOK es que provee un marco de referencia formal para desarrollar proyectos, guiando y orientando a los gerentes de proyectos sobre la forma de avanzar en los procesos y pasos necesarios para la construcción de resultados y alcanzar los objetivos. Esto, por supuesto, requiere la adaptación de 14 los contenidos del PMBOK al dominio técnico y la especificidad de cada proyecto en particular.

El PMBOK documenta la información necesaria para iniciar, planificar, ejecutar, supervisar y controlar, y cerrar un proyecto individual, e identifica los procesos de la dirección de proyectos que han sido reconocidos como buenas prácticas para la mayoría de los proyectos, la mayor parte del tiempo. Estos procesos se aplican globalmente y en todos los grupos de negocios o industriales. Se debe entender como una recopilación de buenas prácticas lo cual significa que existe un acuerdo general en que se ha comprobado que la aplicación de esos procesos de dirección de proyectos aumenta las posibilidades de éxito en una amplia variedad de proyectos.

Por último, según el PMBOK, la dirección de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para satisfacer los requisitos del mismo. La dirección de proyectos se logra mediante la ejecución de procesos, usando conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas de dirección de proyectos que reciben entradas y generan salidas. Para que un proyecto tenga éxito, el equipo del proyecto debe: Equilibrar las demandas concurrentes de alcance, tiempo, costes, calidad, recursos y riesgos para producir un producto de calidad.

2.2.1.- Grupos de procesos en la administración de proyectos.

La aplicación de los procesos de la dirección de proyectos es iterativa y muchos procesos se repiten a lo largo del proyecto. La naturaleza integradora de la dirección de proyectos requiere que el Grupo de Procesos de Monitoreo y Control y el resto de Grupos de Procesos ejerzan acciones uno sobre los otros de manera recíproca.

En la Guía de los Fundamentos de la Administración de Proyectos del PMI, se muestran que los cinco grupos de procesos son:

a) Grupo del Proceso de Iniciación.

Aquellos procesos realizados para definir un nuevo proyecto o una nueva fase de un proyecto ya existente, mediante la obtención de la autorización para comenzar dicho proyecto o fase. (PMBOK, 5ta Ed, 2013).

b) Grupo del Proceso de Planificación.

Aquellos procesos requeridos para establecer el alcance del proyecto, refinar los objetivos y definir el curso de acción necesario para alcanzar los objetivos para cuyo logro se emprendió el proyecto. (PMBOK, 5ta Ed, 2013).

c) Grupo del Proceso de Ejecución.

Aquellos procesos realizados para completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto a fin de cumplir con las especificaciones del mismo. (PMBOK, 4ta Ed, 2008) .

d) Grupo del Proceso de Seguimiento y Control.

Aquellos procesos requeridos para dar seguimiento, analizar y regular el progreso y el desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar los cambios correspondientes. (PMBOK, 5ta Ed, 2013).

e) Grupo del Proceso de Cierre.

Aquellos procesos realizados para finalizar todas las actividades a través de todos los grupos de procesos, a fin de cerrar formalmente el proyecto o una fase del mismo. (PMBOK, 5ta Ed, 2013). En la figura se muestra los grupos de procesos de dirección de proyectos, donde se observa la forma integradora de estos procesos.

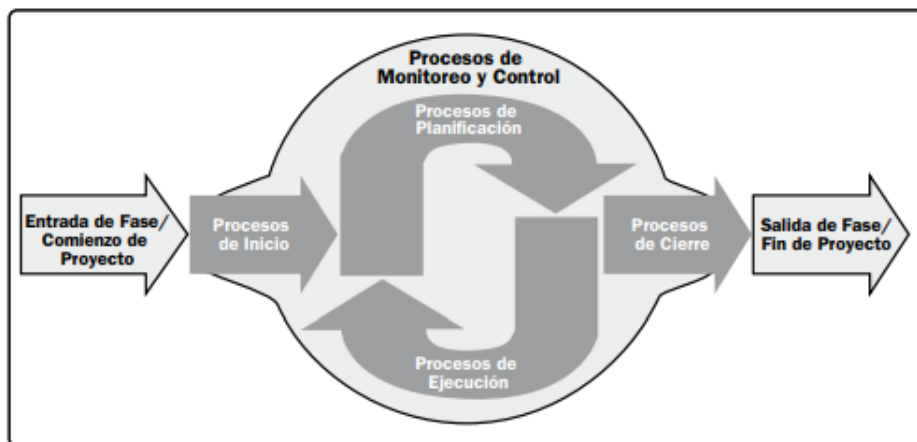


Figura 1: Grupos de procesos de la Dirección de Proyectos. Fuente: PMBK 2013.

2.3.- PLANIFICACION DE PROYECTOS.

La planificación es un proceso de toma de decisiones y de comunicación respecto a los objetivos que se deben alcanzar en el futuro de una manera más o menos controlada. Cada alternativa representa un posible camino para llegar a la situación deseada, e implica otra manera de emplear los escasos recursos que están a nuestra disposición.

Para concretar las decisiones, será necesario lograr que la gente involucrada se comprometa a actuar conforme a las decisiones que se han tomado. La planificación también es un proceso de comunicación. Todas las personas involucradas, trabajadores

y trabajadoras que reciben asistencia, la organización local – tienen ideas diferentes sobre la situación deseada y sobre el modo de lograrla.

La planificación implica control. La coordinación dentro y entre organizaciones es necesaria para emplear, de manera eficiente, los escasos recursos con los que se disponen. También es necesario ser consciente de los riesgos y de las incertidumbres que imperan en el entorno, que podrían entorpecer el logro de los objetivos y que, eventualmente, podrían contrarrestarlos. (MSc. Ricardo Martínez Cano, 2014)

Partiendo de eso, el gerente de proyectos debe elaborar un plan de trabajo escrito en el que se identifique el trabajo, quien va hacerlo, cuando debe hacerse, como debe hacerse y bajo qué costos. Además de estos debe conocerse las vías de acceso, los centros de acopio de materiales, la mano de obra, los medios de transporte del sector. Es decir, los recursos y los factores externos del proyecto.

En el mercado laboral se conoce la mano de obra calificada y la mano de obra no calificada. Dividiéndola de esta manera para distinguir las capacidades de los trabajadores, siendo estos formados en los planteles de trabajo a través de cuadrillas para desarrollar las diferentes actividades en el campo.

2.3.1.- Clasificación de los Recursos Humanos.

Las organizaciones de estas cuadrillas se califican de la siguiente manera:

Tipos de Clases de Oficiales.

Clase A: El trabajador tiene la capacidad polifacética, ya que puede desarrollar cualquier actividad que se le encomiende.

Clase B: El trabajador tiene cierto grado de dificultad para desarrollar las actividades, tiene que estar siempre bajo supervisión.

Tipos de Clases de Ayudantes.

Clase A: El trabajador tiene la capacidad de desarrollar las actividades de manera fácil y práctica, siguiendo al pie de la letra las técnicas según como se le explique.

Clase B: El trabajador desarrolla actividades, solo cuando implica fuerza sin desarrollarse en otro campo. Aunque, la valoración de las mismas ya no es muy tomada en cuenta, porque la mayoría son empíricos.

2.3.2.- Descripción de las cuadrillas de trabajo.

La organización de la mano de obra será clasificada en este caso de estudio, de acuerdo a las áreas de trabajo asignadas, para la obtención de este recurso, se formaron grupos que se dividen en las diferentes actividades, tales como:

Grupo 1: Está compuesto por 1 Ingeniero civil y 1 maestro de obra.

Actividades: Se encargan de planear, ejecutar y controlar el proceso constructivo de la obra.

Grupo 2: Está compuesto por 3 ayudantes.

Actividades: Carga, descarga y acarreo de materiales, limpieza, curados, etc. Existen actividades que por su complejidad requieren de grupos especiales de trabajo. En la construcción varios grupos de trabajo se unen y forman cuadrillas.

Grupo 3: Está compuesto por 1 oficial de albañilería + 1 ayudante.

Actividades: Mampostería, acabados, obras de drenaje menor, cajas de registro, etc.

Grupo 4: Está compuesto por 1 armador de hierro.

Actividades: Armado de hierro para cada elemento estructural de la obra.

Grupo 5: Está compuesto por 1 Soldador + 1 ayudante

Actividades: Soldadura en estructuras metálicas, armazón, remate y refuerzo de elementos estructurales.

Grupo 6: Está compuesto por 1 Técnico electricista y 1 ayudante eléctrico.

Actividades: Instalaciones eléctricas, canalización, sondeo, alambrado, acometidas e instalación de paneles eléctricos.

Grupo 7: Está compuesto por 1 Subcontratista particiones livianas.

Actividades: Estructuración de cielo raso, acabado y particiones livianas.

Grupo 8: Está compuesto por instaladores de ventanas.

Actividades: Colocación de ventanas de aluminio con paletas de vidrio.

Grupo 9: Instaladores de puertas.

Actividades: Colocación de puertas de madera.

2.3.3.- Matriz de Responsabilidades.

La matriz de responsabilidades, es un método utilizado para mostrar, en un formato tabular, las personas que tienen la responsabilidad de realizar las partidas de trabajo en una EDT. Es una herramienta útil porque además muestra el papel de cada persona en respaldar el proyecto global. Se desglosan las actividades, para corresponder a través de una X marca respectivamente a las responsabilidades de cada persona.

2.3.4.- Métodos y herramientas para planificación de proyectos.

Para la planificación de proyectos, ya sean grandes o pequeños requieren de metodologías para la elaboración de la programación de obra, a través de los métodos de análisis para la valoración del tiempo de duración de la obra, así como también las herramientas que faciliten este trabajo de manera eficiente.

2.3.4.1.- Método Diagrama de Gantt.

También conocido como “gráfica de barras” tuvo inicio antes de la Primera Guerra Mundial en la Secretaría de Defensa de los Estados Unidos y empleada con fines militares y posteriormente Henry Gantt, Frederiche Taylor y Wallace Clark iniciaron aplicaciones civiles, pero fue Gantt quien realizó modificaciones para introducir su uso en la industria.

El gráfico de Gantt está constituido por divisiones verticales donde se representa un concepto de tiempo: meses, semanas, días, etc., a su vez está integrado por una serie de barras horizontales que relacionan una actividad, o proceso, la barra de cada actividad es proporcional a la duración en la escala de tiempo. Resulta ventajoso en cuanto a que permite comparar lo planeado conforme a lo ejecutado y realizar seguimiento en tiempo real, a través de este se logran detectar las causas por las que la ejecución supera o infiere a la planeación además de ser simple de trazar y leer.

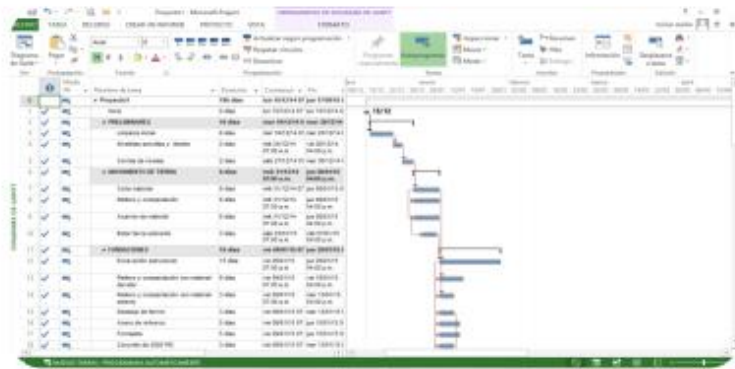


Figura 3: Diagrama Gantt, sobre la programación de actividades del proyecto. Fuente: Elaboración propia.

2.3.4.2.- Ruta crítica.

El método de la ruta crítica o del camino crítico es un algoritmo utilizado para el cálculo de tiempos y plazos en la planificación de proyectos. Este sistema de cálculo conocido por sus siglas en inglés CPM (Critical Path Method), fue desarrollado en 1957 en los Estados Unidos de América, por un centro de investigación de operaciones para las firmas Dupont y Remington Rand, buscando el control y la optimización de los costos mediante la planificación y programación adecuadas de las actividades componentes del proyecto. Otro proyecto importante de esa época, el proyecto del misil "Polaris" originó en 1958 la creación de uno de los métodos de programación por camino crítico, conocido con el nombre de PERT (Program Evaluation and Review Technique).

En administración y gestión de proyectos, una ruta crítica es la secuencia de los elementos terminales de la red de proyectos con la mayor duración entre ellos, determinando el tiempo más corto en el que es posible completar el proyecto. La duración de la ruta crítica determina la duración del proyecto entero. Cualquier retraso en un elemento de la ruta crítica afecta a la fecha de término planeada del proyecto, y se dice que no hay holgura en la ruta crítica.

Un proyecto puede tener varias rutas críticas paralelas. Una ruta paralela adicional a través de la red con la duración total cercana a la de la ruta crítica, aunque necesariamente menor, se llama ruta sub-crítica.

2.3.4.3.- Programas de soporte para la aplicación de los métodos de Programación de Proyectos.

Existen programas que agilizan la programación y el seguimiento de un proyecto, como lo es a través del manejo del MS PROJECT, que facilita el análisis del avance de la construcción de la obra a través del seguimiento, evaluando consigo recursos, costos y presupuestos.

2.3.4.3.1.- Microsoft Project 2016.

Microsoft Project es un programa o software para la gestión de Proyectos. Esta aplicación permite organizar la información acerca de la asignación de tiempos a las tareas, los costos asociados y los recursos, tanto de trabajo como materiales del Proyecto, para que se puedan respetar los plazos sin exceder el presupuesto y conseguir así los objetivos planteados Microsoft Project es una herramienta de administración de Proyectos eficaz y flexible que se puede utilizar para controlar Proyectos simples o complejos.

En Microsoft Project los tres factores que conforman cada Proyecto son:

- Tiempo: el tiempo para completar el Proyecto, que se refleja en la programación del mismo.
- Dinero: el presupuesto del Proyecto, que se basa en el costo de los recursos, personas, equipamiento y materiales necesarios para realizar las tareas.
- Ámbito: los objetivos y las tareas del Proyecto, así como el trabajo necesario para realizarlos.

Este trío de tiempo, dinero y ámbito forman el triángulo del Proyecto. Al ajustar uno de estos elementos se ven afectados los otros dos. Aunque los tres elementos son importantes, normalmente uno de ellos tendrá más influencia en el Proyecto.

2.4.- EJECUCION DE PROYECTOS.

2.4.1.- Estrategias.

Un proceso constructivo es el conjunto de actividades que transforman elementos de entrada, dando como resultado un producto tangible. Por ello, es necesario asegurarse si el producto resultante cumplirá con las características especificadas, y es donde las actividades de control e inspección durante las diferentes etapas de transformación, son vitales.

Por lo que se debe tener:

- **Coordinación de la ejecución de la obra:** La responsabilidad directa en la coordinación y gerencia de las diferentes disciplinas, especialidades, personal, sub-contratistas están a cargo de la gerencia del proyecto.
- **Comunicación en el campo:** se debe mantener una comunicación fluida efectiva y directa entre el Contratante, el Inspector y el Contratista a través de oficios escritos, mediante el diario de obra o por medio de minutas de campo
- **Programa de trabajo:** El Contratista es el responsable de preparar el programa de trabajo o de ejecución, de acuerdo a los documentos del contrato y presentárselo al Inspector para su revisión y aprobación.
- **Conocimiento de los términos contractuales:** Se debe garantizar que los documentos contractuales que rigen la relación sean recibidos por la Inspección.
- **Verificar la revisión de los planos y documentos** por el Contratista para detectar eventuales errores.
- **Formalizar el arranque mediante un acta de Inicio** firmada por el Ingeniero Residente y el Contratista.

2.4.2.- Actividades en las obras.

- Realizar una reunión de aclaratoria de duda en las especificaciones antes de iniciar el proceso.
- Verificar procedencia, nivel de calidad y disposición o almacenamiento de los materiales a incorporar en el proyecto.

- Aprobar al Contratista la ubicación, construcción y dimensionamiento de acuerdo a las especificaciones técnicas las instalaciones provisionales
- Delimitación de la zona de trabajo a fin de no causar interferencia ni peligro a las zonas adyacentes y evitar la obstrucción de los accesos.

2.4.3.- Enfoque a los Materiales.

Considerar una serie de valores recomendables de calidad para los materiales que hayan de usarse en la construcción y ejecución de proyectos civiles. Por lo tanto debe tener los siguientes componentes:

Cultura de Aseguramiento.

Las gerencias de construcción de la obra, debe asegurar la calidad en la construcción y ejecución de los proyectos.

Formación del Consejo de Calidad.

El gerente de construcción, ingeniero residente y/o inspector y cada uno de los supervisores de la empresa, deben participar en las acciones de aseguramiento. Esto es aplicable a las medianas y grandes empresas, pero puede ser usado de acuerdo a la coordinación entre ingeniero residente y contratista o ingeniero residente con maestro de obra.

Presupuesto.

Es el elemento guía donde se encuentra información de materiales mano de obra y equipos, conforma uno de los anexos más importantes.

Lista de Materiales y Equipos.

El contratante y el contratista subscriben un contrato de ejecución de obra que contenga anexo una lista de materiales y equipos a ser suministrados.

Análisis de precios unitarios.

En obras de larga duración, será necesario tener un presupuesto para poder basarse si ocurriera alguna variación de los precios de los materiales, equipos o personal.

Programa de trabajo.

El contratista deberá presentarle un programa de trabajo, ya sea en forma de diagrama de barras (MS PROJECT) o de un diagrama de secuencias (PERT).

2.4.4.- SEGUIMIENTO Y CONTROL DE PROYECTOS.

“Dar Seguimiento y Controlar el trabajo del proyecto es el proceso que consiste en revisar, analizar y regular el avance a fin de cumplir con los objetivos de desempeño definidos en el plan para la dirección del proyecto. Esto implica realizar informes de estado, mediciones del avance y proyecciones. Los informes de desempeño suministran información sobre el desempeño del proyecto en lo relativo al alcance, cronograma, costos, recursos, calidad y riesgos, que puede utilizarse como entrada para otros procesos” (*PMBOK, 5ta Ed, 2013*).

El grupo del Proceso de Seguimiento y Control está compuesto por aquellos procesos requeridos para supervisar, analizar y regular el progreso y el desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar los cambios correspondientes. El beneficio clave de este grupo de procesos radica en que el desempeño del proyecto se observa y se mide de manera sistemática y regular, a fin de identificar variaciones respecto del plan para la dirección del proyecto. El grupo de procesos de seguimiento y control también incluye:

- Controlar cambios y recomendar acciones preventivas para anticipar posibles problemas.
- Seguimiento a las actividades del proyecto, comparándolas con el plan para la dirección del proyecto y la línea base desempeño de ejecución del proyecto
- Influir en los factores que podrían eludir el control integrado de cambios, de modo que únicamente se implementen cambios aprobados.

Este seguimiento continuo proporciona al equipo del proyecto conocimientos sobre la salud del proyecto y permite identificar las áreas que requieren más atención. Además de dar seguimiento y controlar el trabajo que se está realizando dentro de un grupo de proceso, este grupo de proceso da seguimiento y controla la totalidad del esfuerzo del

proyecto. En proyectos de fases múltiples, el grupo de proceso de seguimiento y control coordina las fases del proyecto a fin de implementar acciones correctivas o preventivas, de modo que el proyecto cumpla con el plan para la dirección del proyecto.

Esta revisión puede dar lugar a actualizaciones recomendadas y aprobadas al plan para la dirección del proyecto. Por ejemplo, el incumplimiento de una fecha de finalización de una actividad puede requerir ajustes al plan de personal vigente, la implementación de horas extra, o que se realicen concesiones entre los objetivos de presupuesto y cronograma.

2.4.4.1.- Supervisión de obras.

Deben establecerse informes diarios, estos indicarán qué trabajo se realizó, dónde se llevó a cabo y el número de trabajadores asignados al proyecto. Los informes pueden ser sencillos o complicados como se quiera, pero deben contener los siguientes datos: fecha, el inicio de jornada y la de la tarde, nombre del informante, el número de trabajadores que realizan cada actividad y las áreas donde se está realizando el trabajo. En observaciones se ponen de manifiesto los problemas especiales, huelgas, fallas o defectos localizados y en qué consisten, etc.

Si se tienen demoras en la terminación del proyecto, las causas pueden buscarse y obtenerse en estos informes diarios, tales como:

- Retraso en la entrega de los materiales.
- Información insuficiente por parte del arquitecto, calculista y otros.
- Mal clima como temperaturas muy bajas, lluvia.
- Equipos inadecuados para el terreno o el trabajo.
- Retraso en la entrega de equipos o materiales por parte del propietario.
- Mano de obra insuficiente.

El análisis cuidadoso de estos informes puede ofrecer respuesta a éstas y muchas preguntas. El contratista da instrucciones de aumentar el número de trabajadores para adelantar trabajos, en el informe se indica cuándo y en qué proporción se aumentó el

personal; el informe debe ser firmado por el residente y remitido a la oficina principal al finalizar la jornada laboral. La firma certifica que ha visto el informe y está de acuerdo con el contenido, si surgen discrepancias futuras, esa firma constituye el punto de verificación.

2.4.4.2.- Controles de avance de obra.

En determinadas circunstancias, el comprobante de trabajo diario mencionado anteriormente, puede servir para llevar cuenta de la mano de obra, los materiales y las partidas de gastos generales. Entre esas determinadas circunstancias, se cuentan las siguientes:

- Personal, tiempo, trabajo y material ordenados por el gerente del proyecto. (Puede ser una orden de cambio cuyo costo no se ha acordado).
- Trabajo realizado por el personal del contratista, para uno de los subcontratistas.
- Trabajo realizado en una instalación existente, fuera de los términos del contrato. En este comprobante son indispensables las firmas del residente de la empresa (superintendente de la empresa constructora), y la firma de la persona o su representante para la cual se hizo el trabajo. Esta última reconoce que se llevó a cabo el trabajo, mientras que el residente confirma que los detalles son correctos.

2.4.4.3.- Controles de tiempos de trabajos.

Debe evitarse el uso de horas extras en el trabajo, a no ser absolutamente necesario, pues se incrementa los costos de mano de obra y no siempre se obtienen los resultados esperados.

Para cumplir con lo presupuestado puede ahorrarse dinero estableciendo un programa que tome en cuenta el avance real de los trabajadores, el costo actual en horas hombre del personal y que tome en consideración los días/hombre necesarios para terminar el trabajo; hacerlo con el menor número posible de trabajadores garantizará un mejor control de las actividades y su costo.

2.4.4.4.- Control de calidad.

Según PMBOK, la gestión de control de calidad se desarrolla de la siguiente manera: Este proceso se lleva a cabo, por medio de una secuencia de actividades que determinan las responsabilidades, objetivos y políticas de calidad que satisfaga las necesidades del proyecto que se ha emprendido.

Realizar Control de Calidad es el proceso por el que se da seguimiento y se registran los resultados de la ejecución de actividades de control de calidad, a fin de evaluar el desempeño y recomendar cambios necesarios.

Así, se observa la comparación de las normas que rigen el control de calidad donde se logra distinguir cuales son las fases tomadas para la aplicación de las buenas prácticas en la administración de proyectos.

Norma internacional ISO 9001:2000 Sistemas de gestión de la calidad- Requisitos	Guía de los fundamentos para la Dirección de proyectos (Guía del PMBOK) Tercera Edición, 2004
<ul style="list-style-type: none">• Plan de gestión de calidad• Gestión de procesos• Identificación de procesos• Definición de responsabilidades• Mapa de procesos• Acciones preventivas• Acciones correctivas <ul style="list-style-type: none">• No conformidades potenciales• No conformidades	<ul style="list-style-type: none">• Grupos de procesos• Alcance del proyecto• Gestión de calidad del proyecto• Línea base alcance• Línea base costos• Línea base de calidad• Seguimiento y control de los proyectos• Gestión de riesgos• Proyectos exitosos

Tabla 1: Fases de buenas prácticas de administración de proyectos.

Para seguir una secuencia de lo que es un modelo de control de calidad de acuerdo a las normas estándares e internacionales. Se estudiaría a través de los siguientes pasos:

- Definir el alcance del proyecto.
- Aplicar la gestión de calidad.
- Aplicar la gestión por procesos.
- Aplicar el plan de gestión de calidad.
- Hacer el monitoreo y control en la fase de ejecución.

En cualquier caso, el incumplimiento de los requisitos de calidad del producto o del proyecto puede tener consecuencias negativas graves para algunos interesados en el proyecto e incluso para todos. El equipo de dirección del proyecto debe determinar los niveles apropiados de exactitud y precisión.

El costo de la calidad se refiere al costo total de todos los esfuerzos relacionados con la calidad a lo largo del ciclo de vida del proyecto. Las decisiones del proyecto pueden causar un impacto en los costos operativos de calidad, como resultado de devoluciones de productos, reclamaciones de garantía y campañas para retirar productos del mercado.

2.4.4.5.- Ordenes de cambio.

Se entiende por órdenes de cambio cualquier variación del alcance de la obra autorizada oportunamente durante la ejecución del proyecto, por considerarse necesaria para mejorar la calidad o para corregir deficiencias del proyecto en su elaboración y/o aprobación y asegurar la continuidad y adecuado funcionamiento del mismo.

2.4.4.5.1.- Cambios en las condiciones generales.

Se considera que existen cambios en las condiciones generales del proyecto y sus componentes, cuando factores externos fuera del control de las partes del contrato han originado cambios en la conformación del terreno, modificado el curso de agua, dañado los caminos de acceso y/o se han encontrado condiciones de suelo diferentes a los indicados en estudios, planos y especificaciones del proyecto.

2.4.4.5.2.- Cambios en la naturaleza del proyecto.

Se entiende que existen cambios sustanciales en la naturaleza del proyecto y sus componentes, cuando su ejecución requiera modificaciones en el procedimiento de construcción y/o el equipo que debe usarse para dar cumplimiento al Contrato.

2.4.4.5.3.- Aceptación y autorización de órdenes de cambio.

No se aceptarán órdenes de cambio en los siguientes casos:

- a) Cuando se modifique el objetivo principal del proyecto.
- b) Para modificar los precios unitarios previstos en la oferta adjudicada, a excepción de incrementos autorizados por el Gobierno Nacional
- c) Por cambios en los diseños y especificaciones técnicas no autorizados.

2.4.4.6.- Suspensión de proyecto.

La suspensión es un estado del proyecto que se puede presentar antes de la entrega de sitio o durante la ejecución de la obra.

2.4.4.6.1.- Suspensión Temporal.

Es la Interrupción de la ejecución de las obras por un periodo determinado por causas de fuerza mayor, dejando constancia de ello en la Bitácora del proyecto. El supervisor acordará con el contratista la suspensión de los trabajos que se están realizando, estableciendo una fecha para la próxima reiniciación de los mismos.

2.4.4.6.2.- Suspensión Definitiva.

Es la interrupción definitiva de la ejecución de las obras, previamente notificada al contratista se puede dar en los siguientes casos:

- a) Cuando las causas son imputables al contratista.
- b) Rescisión por mutuo acuerdo.

En todos los casos deben quedar registradas las incidencias en la Bitácora con firmas de: el supervisor y el contratista.

2.4.4.7.- Libro Bitácora.

El Libro de Bitácora es el instrumento de comunicación oficial entre las partes, debe mantenerse de forma permanente en el sitio de la obra bajo custodia del contratista y estar accesible en cualquier momento de revisión o consulta.

2.4.4.8.- Avalúo.

El avalúo consiste en el registro de todas la actividades realizadas y cuantificadas física y financieramente en un período determinado. Las diferencias en el cálculo de los avalúos (de campo y procesado), por aproximaciones en las operaciones aritméticas realizadas por el sistema o al momento de llenar el avalúo de campo, son compensadas en el avalúo final.

2.4.4.9.- Línea base.

Cuando se ha finalizado la planeación de un proyecto y se tienen previstas las fechas, horas y costos acordados, sin duda, resulta buena idea almacenar estos valores. Es importante realizar la Base de Medidas Fundamentales de Comparación o la Línea Base en un proyecto.

La línea bases es un conjunto de datos almacenados, para monitorear su ejecución o realización, a través de los siguientes parámetros:

- Calendario original con fechas de inicio y terminación.
- Esfuerzo planificado (puede ser expresado en horas).
- Costo presupuestado.
- Ingresos presupuestados.

Las ventajas principales de tener una Línea Base de proyecto son:

- Capacidad de evaluar el desempeño.
- Cálculo del valor devengado.
- Estimación exacta del futuro mejorado.
- Evaluación del desempeño.

Si tiene los conocimientos sobre una planificación anterior, se puede comparar con los planes actuales y hacer una estimación para sondear si, se está o no en el camino correcto de la efectiva ejecución de la obra.

3.5 NORMAS JURÍDICAS DE ACCESO AL DERECHO DE LA VIVIENDA DE CARÁCTER SOCIAL

Para el desarrollo e incremento habitacional de interés social existen leyes **ley No. 677** (Ley Especial para el Fomento de la construcción de Vivienda y de Acceso a la Vivienda de Interés Social), también por **la ley No. 428**, ley orgánica del instituto de la vivienda urbana y rural (INVUR) la cual se refiere a la extensión del techo de vivienda y además por la **ley 819** de reforma a la ley n°. 677, “ley especial para el fomento de la construcción de vivienda y de acceso a la vivienda de interés social”, que indica la exoneración de gastos registrales de la propiedad.

3.6 ENFOQUE DE MARCO LÓGICO (EML)

El Enfoque del Marco Lógico es una herramienta de planificación, de monitoreo y de evaluación. En la planificación de proyectos, el EML se utiliza como una manera participativa para armar un proyecto, con dos objetivos principales:

Aclarar y definir más detallada y lógicamente, los objetivos, los resultados y las actividades del proyecto que se necesitan para alcanzar los beneficios y el impacto sostenible del proyecto, y visualizar las relaciones mutuas y los supuestos que están fuera del alcance del proyecto, pero que pueden incidir para lograr el éxito (...)

En el EML, se utiliza la Matriz de Planificación de Proyectos (MPP o matriz de marco lógico) para ofrecer una visión de conjunto de los objetivos y del entorno del proyecto. Esta matriz es un formato estándar en el cual se introduce información específica sobre la lógica intervención del proyecto, sobre la base del análisis de determinada situación que debe mejorar.

Herramienta de diagnóstico

Análisis de involucrados

ACTORES	INTERESES	PROBLEMAS PERCIBIDOS	RECURSOS Y MANDATOS	INTERES EN EL PROYECTO	CONFLICTOS Y ALIANZAS
Instituto Nacional de la Vivienda urbana y Rural (INVUR)	Fomentar el mejoramiento de situación habitacional y extender las ventajas de una vivienda digna	Alta demanda de viviendas de carácter social. Alto índice de familias sin hogar ubicadas en zonas de riesgo	Infraestructura institucional Capacidad de diseño y gestión	Elaborar políticas y condiciones financieras, crediticia, materiales y técnicas que permitan el derecho de viviendas de carácter social	Conflictos con sectores gremiales por cambios en las prácticas y regímenes.
Organizaciones no gubernamentales (ONG)	Contribuir con el desarrollo socio – económico de la población en vías de desarrollo	Deterioro de la calidad de vida de las familias de escasos recursos	Capacidad de invertir e influir financiera y socialmente	Coordinar con instituciones estatales o privadas al sector de la vivienda, programas de construcción y mejoras de viviendas de interés social	Conflictos con autoridades estatales y privadas por disidencias por normas políticas y empresariales.
Gremios de constructores de Nicaragua	Defender condiciones de trabajo	Cambios en las formas de remuneración	Son los que implementa las nuevas políticas y su participación y cooperación son imprescindibles	Promover proyectos de desarrollo urbano y rural	Reclamo al ser incluido en la elaboración de planes
Ciudadanía socio-económica vulnerable	Tener una vivienda propia y no invertir más en pago de alquiler domiciliar.	Falta de desarrollo de un núcleo familiar estable, inseguridad habitacional	Capacidad para pagar las cuotas mensuales	Recibir una vivienda de calidad que supla sus necesidades básicas	Conflictos con autoridades del proyecto; debido al incumplimiento de sus responsabilidades en el mismo.

Datos obtenidos: Fuente propia

Herramienta de preparación y evaluación

MATRIZ DE MARCO LOGICO (MML)

MATRIZ PARA LA ETAPA DEL DISEÑO

Título del proyecto = Modelo de Vivienda unifamiliar de interés social como estudio caso

Entidad ejecutora = Alcaldía departamental.

Grupo objetivo = Población de escasos recursos económicos de León.

Área del proyecto = 38 m²

Periodo del proyecto = 1 mes y 16 días

Tabla 1.1 Matriz para etapa de diseño

Jerarquía de los objetivos	Indicadores verificables	Medios para obtener los indicadores	Condición externa
Objetivo global	Viviendas ocupadas por las familias que optaron.	Construcción de viviendas unifamiliares. Fotografías.	Programa sin fondos. Afectaciones climáticas del sitio.
Mejoramiento de calidad de vida a las familias que opten al proyecto.			
Objetivo específico	La formulación de la vivienda unifamiliar será terminada el día 01/marzo/2019	Informe final. Valoración técnica y revisión.	Falta de organización para elaborar el informe. Fecha de entrega adelantada.
Planificación de una vivienda unifamiliar con bloque reforzado.			
Resultados esperados	Disminución de riesgos estructurales.	Censo. Informe.	Movimientos telúricos, erupciones volcánicas.

Datos obtenidos en campo (Fuente propia)

1.10 MATRIZ DE SEGUIMIENTO

Tabla 1.2: Matriz de seguimiento

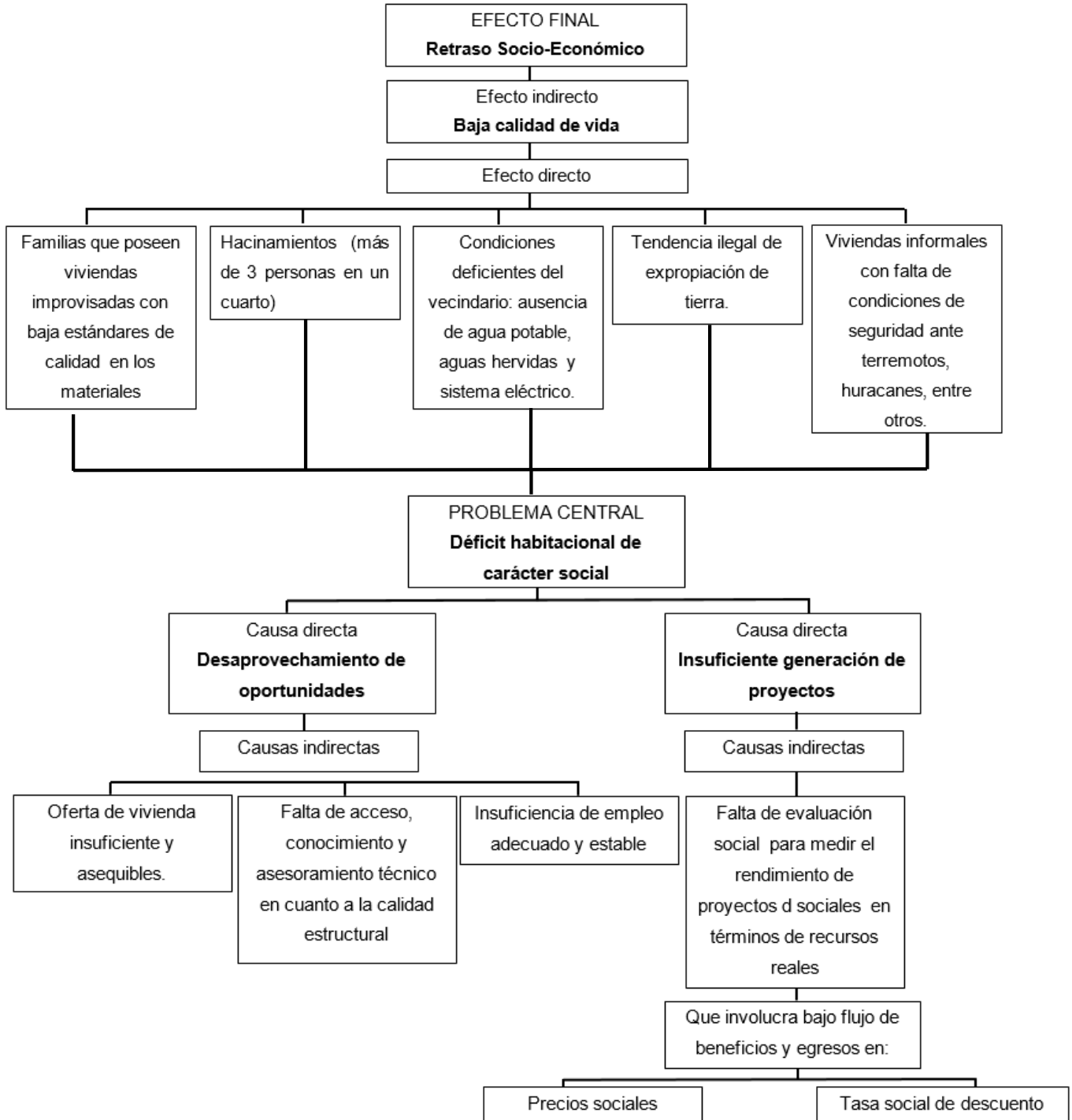
Productos	Actividades	Indicador	Medio de verificación del indicador
Preliminares	Limpieza del terreno	1 día	Informe de campo
	Replanteo de la vivienda		Fotografía
Fontanería	Excavación y colocación de tuberías aguas negras	8 días	Observaciones
	Excavaciones y colocación de tuberías agua potable		Visita de campo
Cimentación	Excavación	3 días	Fotografía
	Colocación de armalít para zapata corrida		Avalúo
	Colocación de hierro vertical en zapata corrida		Visita de campo
	Llena de zapata corrida		Fotografía
Mampostería	Sisado en bloques	22 días	Informe de campo
	Colocación de hierro horizontales		Visita de campo

	Colocación de bloques		Avalúo
Techo	Esqueletado del techo	4 días	Observaciones
	Entechado		Visita de campo
Instalaciones eléctricas	Instalación de tablero de 4 espacios , colocación de tubo EMT, mufa, accesorios, alambres y varilla de cobre	2 días	Observaciones Visita de campo
Detalles	Puertas Ventanas	2 días	Informe de campo
Piso	Cascote y fino	3 días	Observaciones
Sanitarios	Colocación de inodoro, lava mano y ducha.	1 día	Avalúo
Finales	Pintura	1 día	Informe de campo
	Limpieza general	1 día	Visita de campo

Datos obtenidos en campo (Fuente propia)

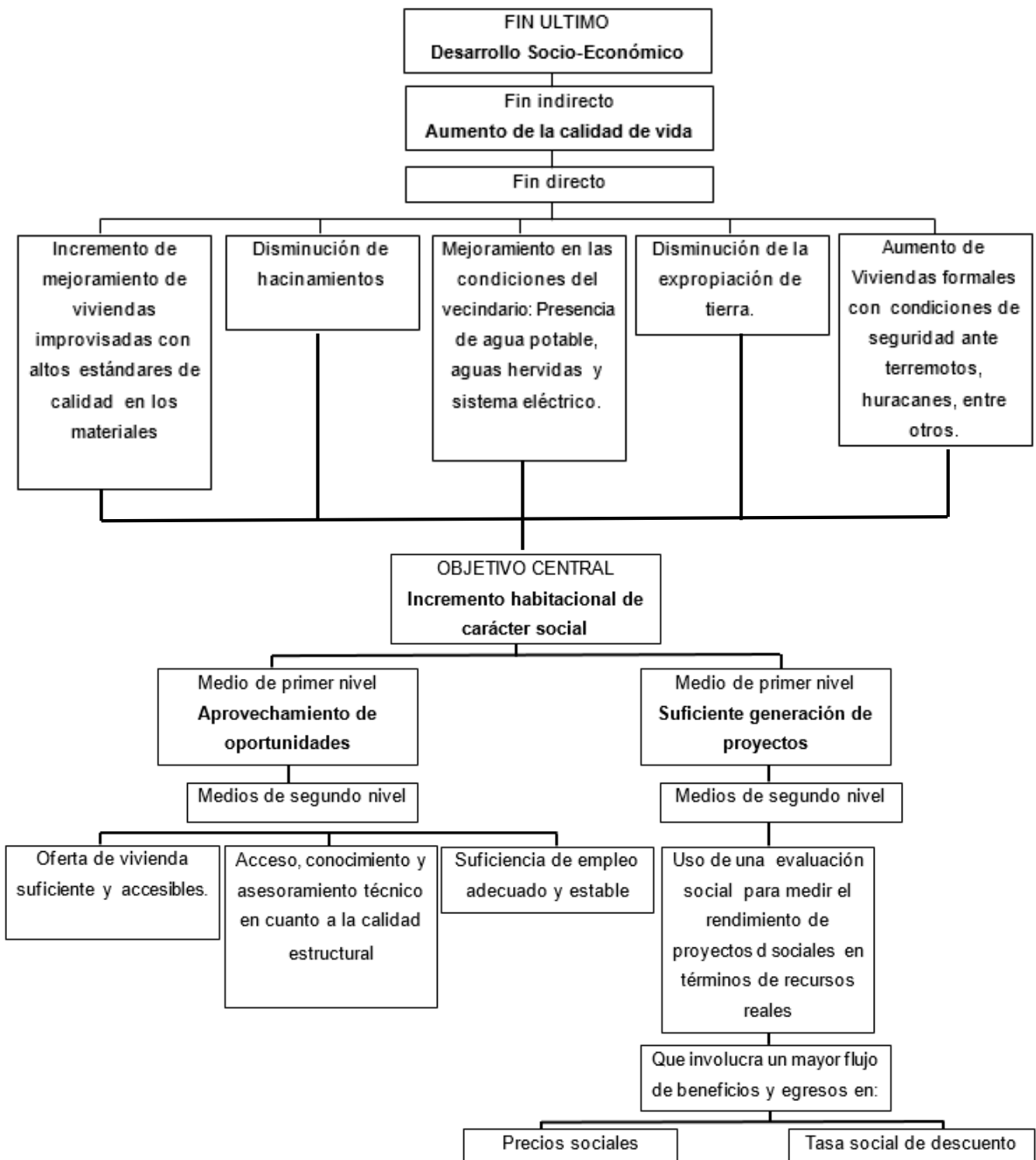
HERRAMIENTAS DE IDENTIFICACIÓN

Árbol de causa y efecto



Elaboración: Fuente propia

Árbol de fines y objetivos



Elaboración: Fuente propia

Alternativas de solución

Opciones tecnológicas: que sean comprables entres si, además de usar materiales aprobados para la zona y que sean de fácil operación y mantenimiento.

La localización de la infraestructura: No debe ubicarse en zonas vulnerables, debiendo considerar que existan áreas disponibles de terrenos, para ejecutar las obras con el saneamiento físico legal correspondiente.

Sociocultural: que no genere conflicto de intereses y que tome en cuenta los hábitos y costumbres de la población.

Ambiental: que no produzcan impactos ambientales negativos.

III. CAPITULO 3.

IV. DESCRIPCION DEL PROYECTO Y CARACTERISTICA DE LA VIVIENDA MODELO.

3.1.- LOCALIZACIÓN.

3.1.1.- Macro localización.

El proyecto se ubica en el municipio de León, específicamente a 90 kilómetros de la capital. (Ver ilustración 4)

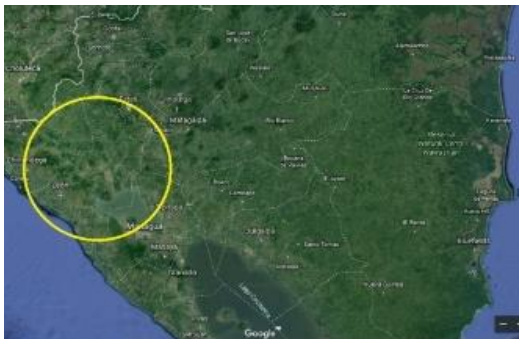


Figura 4: macro localización del proyecto

3.1.2.- Micro localización.

El reparto Utrecht se encuentra situado al sur – este del centro de León a en el municipio de León (Ver ilustración 5)



Figura 5: Micro localización Repto. UTRECH

3.63.2.- DISEÑO ARQUITECTÓNICO.

El diseño arquitectónico está basado en el modelo típico de una vivienda convencional moderna con un acabado de sisado. Consta con una área total de construcción de 38 m², que contiene un porche, dos habitaciones, una sala comedor (incluye cocina), un servicio higiénico, un piso de concreto para lavadero y evacuación de las aguas residuales (pilas séptica).



Figura 6: Vista frontal de vivienda modelo unifamiliar

Elaboración: Fuente propia



Figura 7: Perspectiva frontal de vivienda modelo unifamiliar

Elaboración: Fuente propia



Figura 8: Perspectiva posterior de vivienda modelo unifamiliar

Elaboración: Fuente propia

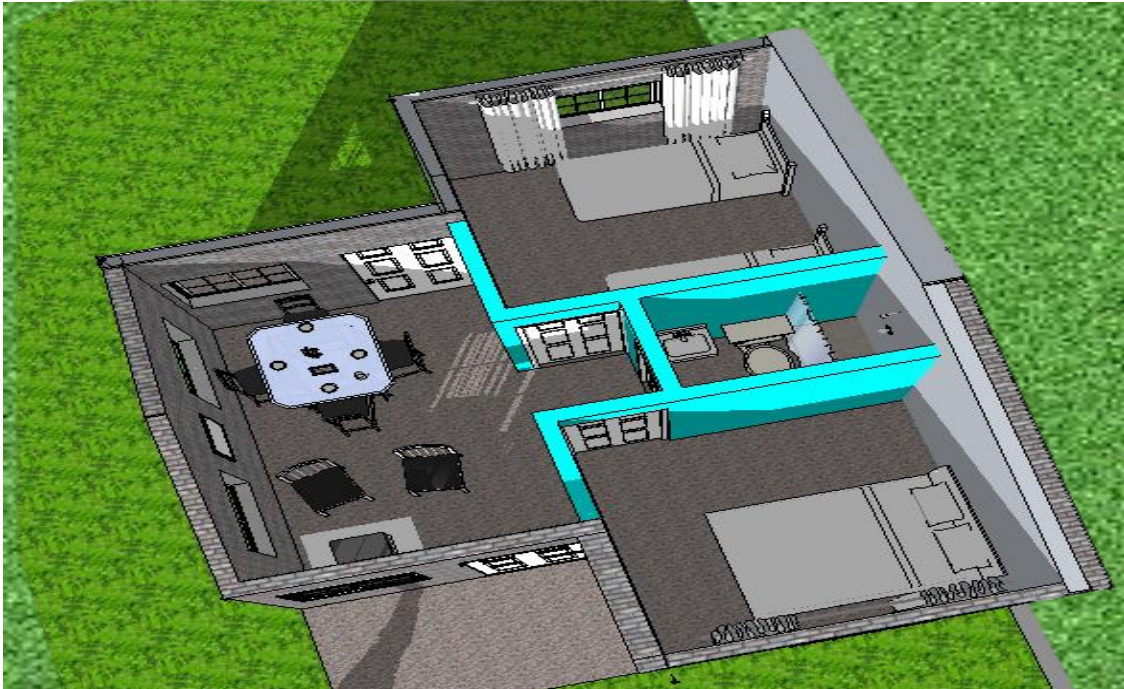


Figura 9: Vista en perspectiva de planta amueblada de vivienda modelo unifamiliar

Elaboración: Fuente propia

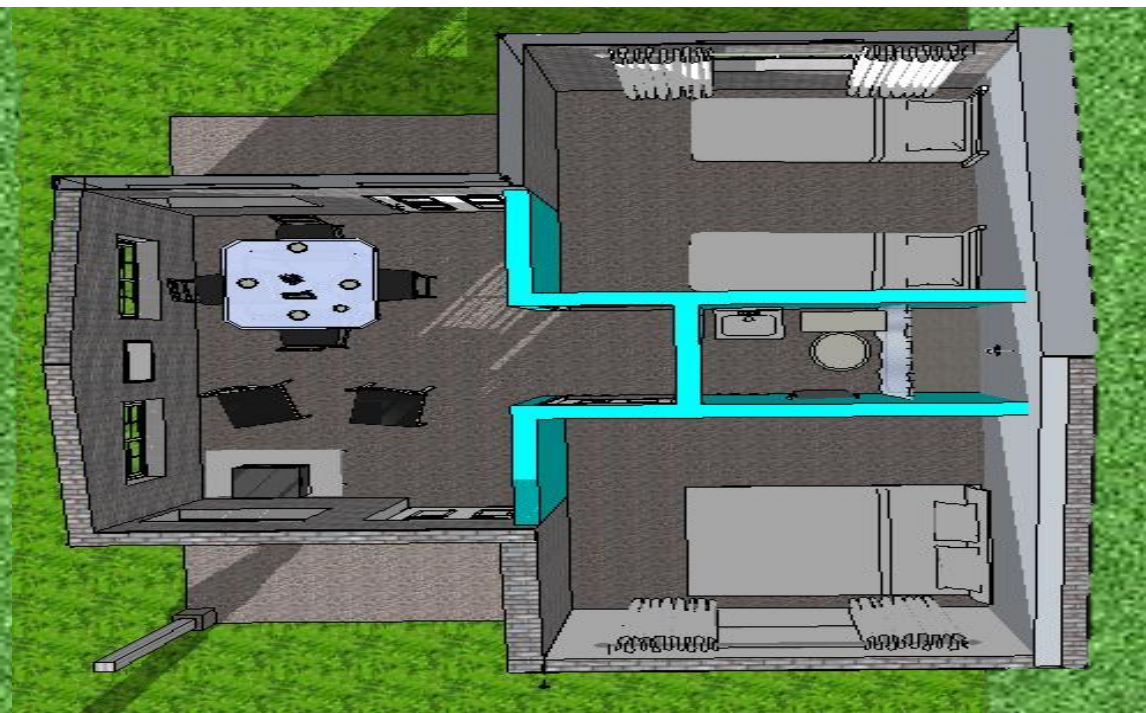


Figura 10: Vista de planta amueblada de vivienda modelo unifamiliar

Elaboración: Fuente propia

3.- SISTEMA CONSTRUCTIVO.

3.3.1.- Definición de mampostería.

La mampostería es un sistema de construcción que consiste en levantar muros a base de bloques que pueden ser de diferentes materiales como arcilla quemada, piedra o concreto entre otros. Actualmente se unen utilizando mortero de cemento y arena con un poco de agua en las proporciones adecuadas. Es uno de los sistemas más antiguos empleados por el ser humano, ya que utilizaba los materiales fáciles de encontrar en las zonas donde habitaba, tales como el barro para las construcciones de adobe o las piedras en edificaciones más grandes.

Mampostería reforzada

Es aquella con muros reforzados con barras o varillas corrugadas de acero, horizontales y verticales, colocadas en las celdas de las piezas, en ductos o en las juntas. El acero de refuerzo, tanto horizontal como vertical, se distribuirá a lo alto y largo del muro.

Componentes de la mampostería

Unidades de mampostería

Para el diseño de las obras de ingeniería en base a la presente norma, se podrán utilizar piezas de mampostería de concreto o arcilla, las cuales deberán cumplir con las siguientes especificaciones:

- a. Piezas de arcilla Las piezas de arcilla deberán cumplir con las especificaciones establecidas en las normativas nacionales vigentes.
- b. Piezas de concreto Las piezas de concreto deberán cumplir con las especificaciones establecidas en las normativas nacionales vigentes.

En ningún caso la altura de las unidades será mayor que $2/3$ de su longitud, con excepción de las medias piezas utilizadas en los bordes verticales de los muros para obtener el confinamiento.

En muros resistentes se admitirá la utilización de unidades elaboradas con materiales distintos de los especificados, siempre que satisfagan los requisitos de la cartilla de la construcción se establecen para las piezas de arcilla y de concreto. La comprobación del cumplimiento de los requisitos se realizará mediante ensayos de laboratorio.

Se considerarán bloques huecos portantes, aquellas piezas cuya sección según cualquier plano paralelo a la superficie de asiento tenga un área neta mayor o igual que el 50% del área bruta.

No se admite la reutilización de piezas de mampostería en la ejecución de muros portantes, a menos que se demuestre su aptitud mediante ensayos de laboratorio, especialmente su capacidad de adherencia con morteros.

Utilización de las piezas de mampostería

- a. Unidades sólidas de arcilla (artesanal) Los bloques sólidos de arcilla deberán tener una resistencia característica a la compresión sobre el área neta no menor de 80 kg/cm². Unidades sólidas y huecas de arcilla (mecanizadas) Los bloques sólidos y huecos de arcilla deberán tener una resistencia característica a la compresión sobre el área neta no menor de 100 kg/cm².
- b. Unidades de concreto Los bloques huecos de concreto deberán tener una resistencia característica a la compresión sobre el área neta no menor a 108 kg/cm².

Mortero

El mortero estará constituido por una mezcla de aglomerante y agregado fino, a la cual se le añadirá la cantidad de agua necesaria que proporcione una mezcla trabajable, adhesiva y sin segregación del agregado.

El valor mínimo de la resistencia específica a la compresión del mortero, debe corresponder con el de la resistencia a la compresión de la unidad de mampostería utilizada pero en ningún caso este valor podrá ser menor que 58 kg/cm².

Concreto fluido o grout

El concreto fluido o grout es un material de consistencia fluida que resulta de mezclar cemento, agregados y agua. El concreto líquido o grout se emplea para rellenar los huecos de las unidades de mampostería en la construcción de los muros reforzados, y tiene como función integrar el refuerzo con la mampostería en un sólo conjunto estructural.

El concreto fluido se clasifica en dos tipos: fino y grueso. El concreto fluido fino no contendrá agregado grueso y se podrá usar en bloques de 10 cm ó más de ancho.

El concreto fluido grueso contendrá agregado fino y grueso y su uso se limita a bloques de 15 cm ó más de ancho.

Se empleará la mínima cantidad de agua que permita que la mezcla sea lo suficientemente fluida para rellenar las celdas y cubrir completamente las barras de refuerzo vertical, para el caso de que se cuente con refuerzo interior. Se aceptará el uso de aditivos que mejoren la manejabilidad. El valor mínimo de la resistencia a la compresión del concreto fluido f'_{cf} será de 140 kg/cm².

Concreto

El concreto deberá cumplir con las especificaciones en donde el valor mínimo de la resistencia específica a la compresión del concreto de los elementos de confinamiento será de 210 kg/cm² que establece el Reglamento Nacional de Construcción de Concreto Estructural, CR-001.

Acero de refuerzo

El acero utilizado como refuerzo para sistemas de mampostería debe cumplir la norma ASTM A-706. Se permite utilizar acero que cumpla la norma ASTM A-615 (grado 40 y grado 60), si el esfuerzo real de fluencia no sobrepasa el esfuerzo especificado multiplicado por 1.3.

Cálculo de las deformaciones

Los cálculos de las deformaciones de elementos de mampostería reforzada con armadura distribuida, se deberán basar en las propiedades de la sección fisurada. Las rigideces supuestas a flexión y corte no deberán ser mayores que la mitad de las rigideces basadas en la sección bruta, a menos que se lleve a cabo un análisis específico de sección fisurada

Hipótesis de diseño

Las siguientes hipótesis se aplican al diseño de la mampostería reforzada con armadura distribuida:

- a. Existe compatibilidad entre las deformaciones de la armadura, el concreto fluido y la mampostería, de manera que resisten las cargas en forma conjunta.
- b. La resistencia nominal de las secciones transversales de mampostería reforzada para la combinación de flexión con carga axial se deberá basar en las condiciones de equilibrio.
- c. La máxima de formación específica ϵ mu de la mampostería en la fibra extrema en compresión, se deberá suponer igual a 0,0035 para mampostería de piezas de arcilla y 0,0025 para mampostería con bloques de concreto.
- d. Las deformaciones específicas en el refuerzo y en la mampostería se deberán suponer directamente proporcionales a la distancia al eje neutro.
- e. Se deberán calcular los esfuerzos reales en el refuerzo a tensión como el producto del módulo de elasticidad del acero y su deformación específica.

$$f_s = \epsilon E_s$$

f_s *esfuerzo real del acero*

ϵ *deformacion especifica del acero*

E_s *modulo de elasticidad del acerp*

- f. Para deformaciones mayores que las correspondientes al punto de fluencia del acero, la tensión en el acero se deberá tomar igual al valor del su punto de fluencia.
- g. La resistencia a la tracción de la mampostería se deberá despreciar para el cálculo de la resistencia a flexión, pero se deberá considerar para el cómputo de las deformaciones.
- h. Para el cómputo de la resistencia nominal a flexión simple o compuesta se deberá suponer que la distribución de los esfuerzos de compresión en la mampostería es uniforme con un

valor igual a $0.80f'_m$, con una profundidad igual a $0.80c$, siendo "c" la distancia entre la fibra extrema a compresión más comprimida y el eje neutro.

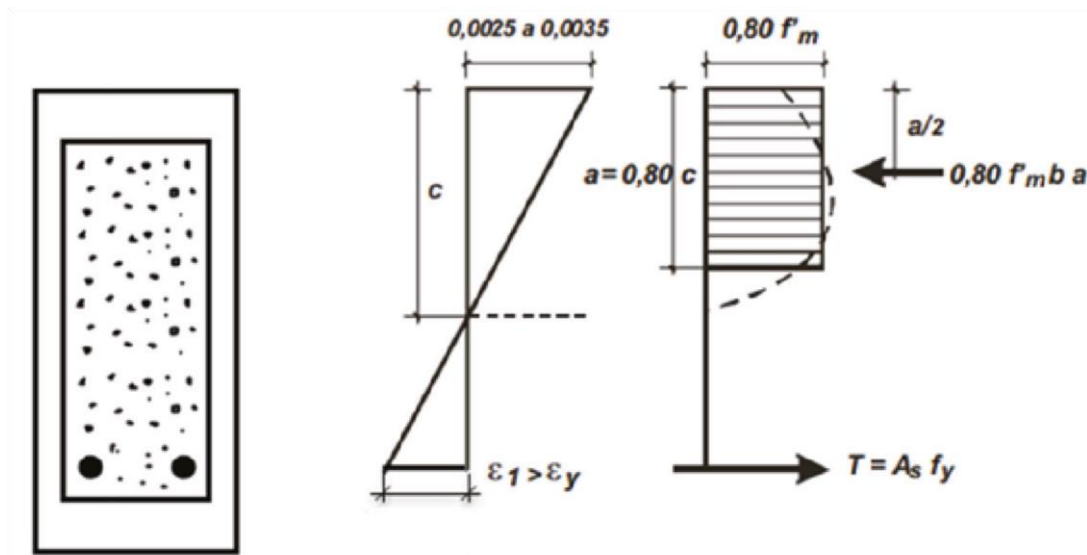


Figura: Bloque rectangular equivalente de esfuerzos

Resistencia nominal de la mampostería reforzada

Carga axial y flexión

La resistencia nominal a carga axial P_n , y la resistencia nominal a flexión M_n , de una sección transversal, se deberá determinar de acuerdo con las hipótesis de diseño de la sección.

La resistencia nominal a carga axial P_n , se deberá modificar por efecto de la esbeltez mediante los factores de corrección indicados en las fórmulas (7.1) y (7.2).

La resistencia nominal a flexión en cualquier sección a lo largo del elemento, deberá ser mayor que un $\frac{1}{4}$ de la resistencia nominal a flexión máxima en la sección crítica.

La resistencia nominal a carga axial de compresión deberá ser menor o igual que la que resulte de la aplicación de las expresiones (5.1.3.1.A) y (5.1.3.1.B). Para elementos con una relación h/r menor que 99:

$$P_n = 0.80[0.80f'_m(A_n - A_s) + A_s f_y] \left[1 - \left(\frac{h}{140r} \right)^2 \right] \quad (7.1)$$

Para elementos con una relación h/r igual o mayor a 99:

P_n	Carga axial nominal
f'_m	Resistencia característica a la compresión
A_n	Área neta transversal de la mampostería
A_s	Área del acero de refuerzo
f_y	Punto de fluencia del acero
h	Altura total
r	Radio de giro, definido como $\sqrt{\frac{I}{A_n}}$
I	Momento de inercia de la sección transversal

$$P_n = 0.80[0.80f'_m(A_n - A_s) + A_s f_y] \left[\left(\frac{70r}{h} \right)^2 \right] \quad (7.2)$$

Resistencia nominal al cortante La resistencia nominal al corte se determinará utilizando la siguiente expresión:

$$V_n = V_m + V_s \quad (7.3)$$

$$V_n \leq 0.5A_n \sqrt{f'_m} \quad \text{cuando} \quad \frac{M}{Vd_v} \leq 0.25 \quad (7.4)$$

$$V_n \leq 0.3A_n \sqrt{f'_m} \quad \text{cuando} \quad \frac{M}{Vd_v} \geq 1.00 \quad (7.5)$$

V_n	Resistencia nominal al cortante
V_m	Resistencia al cortante provista por la mampostería
V_s	Resistencia al cortante provista por el acero de refuerzo
M	Momento máximo de la sección
V	Esfuerzo cortante de la sección transversal
f'_m	Resistencia característica a la compresión
A_n	Área neta transversal de la mampostería
d_v	Altura de la mampostería en la dirección del cortante

Para valores de $\frac{M}{Vd_v}$ entre 0.25 y 1.00, el máximo valor V_n se puede interpolar

Resistencia nominal al cortante proporcionada por la mampostería

La resistencia a la cortante provista por la mampostería se calculará mediante la siguiente expresión:

$$V_m = 0.5v_m A_n + 0.3P \leq 1.5v_m A_n \quad (7.6)$$

- V_s Resistencia al cortante provista por el refuerzo
- A_v Área transversal del refuerzo por cortante
- s Separación del refuerzo
- f_y Punto de fluencia del acero de refuerzo
- d_v Altura de la mampostería en la dirección del cortante

Muros para cargas perpendiculares a su plano

Cálculo de momentos y deformaciones

El cálculo de momentos y deformaciones de éste artículo considera apoyos simples en las partes superior e inferior del muro. Para otras condiciones de apoyos, los momentos y las deformaciones deberán calcularse utilizando los principios de la mecánica.

Los procedimientos del presente artículo se deberán usar cuando la tensión axial mayorada en la sección de momento máximo satisface el requerimiento expresado por la siguiente expresión:

$$\frac{P_u}{A_g} \leq 0.05f'_m \quad (7.8)$$

El esfuerzo axial y el momento mayor a dos se deberán determinar a la mitad de la altura del muro y se deberán usar para el diseño. El momento mayor a do MU a mitad de la altura del muro se deberá calcular como:

$$M_u = \frac{w_u h^2}{8} + P_{uf} \frac{e_u}{2} + P_u \delta_u \quad (7.9)$$

$$\text{donde } P_u = P_{uw} + P_{uf} \quad (7.10)$$

La resistencia de diseño para cargas perpendiculares al muro se determinará de acuerdo con la siguiente expresión:

$$M_u \leq \phi M_n \quad (7.11)$$

$$M_n = (A_s f_y + P_u) \left(d - \frac{a}{2} \right) \quad (7.12)$$

$$a = \frac{P_u + A_s f_y}{0.80 f'_m b} \quad (7.13)$$

Control de las deformaciones

La deformación horizontal a mitad de la altura del muro δ_s , bajo cargas de servicio normales al muro y cargas de servicio axial (sin factores de mayoración) se limitará con la siguiente expresión:

$$\delta_s \leq 0.007h \quad (7.14)$$

Los efectos P-delta se deberán incluir en los cálculos de la deformación. Las deformaciones a mitad de altura se deberán computar usando las siguientes expresiones, según corresponda:

$$\text{para } M_{ser} < M_{cr}, \quad \delta_s = \frac{5M_{ser}h^2}{48E_m I_g} \quad (7.15)$$

$$\text{para } M_{cr} < M_{ser} < M_n, \quad \delta_s = \frac{5M_{cr}h^2}{48E_m I_g} + \frac{5(M_{ser} - M_{cr})h^2}{48E_m I_{cr}} \quad (7.16)$$

δ_s	Deformación horizontal a mitad de altura bajo cargas de servicio
M_{ser}	Momento de servicio a mitad de altura de un elemento incluyendo los efectos $P - \Delta$
M_{cr}	Momento de fisuración
I_g	Momento de inercia de la sección transversal bruta
E_m	Módulo de elasticidad de la mampostería en compresión
h	Altura

El momento de fisuración del muro se deberá determinar usando la siguiente expresión:

$$M_{cr} = S_n f_r \quad (7.17)$$

M_{cr}	Momento de fisuración
S_n	Módulo de sección del área transversal neta
	Módulo de rotura

Valores mínimos del refuerzo en la mampostería reforzada

Refuerzo mínimo

- ❖ El refuerzo mínimo vertical en las paredes de mampostería será de varillas #3 a cada 60 cm.
- ❖ El refuerzo mínimo horizontal en las paredes de mampostería será de varillas #3 a cada 60 cm.
- ❖ Se deberá colocar refuerzo de una varilla #5 alrededor de los vanos.

3.7 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

Preliminares

Una vez pasada la entrega del sitio del proyecto por el ingeniero encargado del seguimiento, al contratista, este será el encargado de la limpieza inicial, trazo y nivelación, construcciones temporales (si las requiere), demoliciones (si las requiere), fabricación de obras dejadera (para la ejecución de la obra), instalación de servicios temporales (si se requirieran) y otros trabajos preliminares.

Trazo y nivelación

Las líneas bases, puntos topográficos de referencia y los elementos de control necesarios para determinar la localización y elevación del trabajo en el terreno, están mostrados en los planos o serán suministrados por el Supervisor de Obras.

El Contratista trazará su trabajo partiendo de las líneas bases y bancos de nivel o puntos topográficos de referencia establecidos en el terreno y de las elevaciones indicadas en los planos, siendo responsable por todas las medidas que así tome.

El Contratista será responsable por la ejecución del trabajo en conformidad con las líneas y cotas de elevación indicadas en los planos o establecidas por la Supervisión de las Obras.

El Contratista tendrá la responsabilidad de mantener y preservar todas las estacas y otras marcas hasta cuando el Supervisor de Obras autorice removerlas.

Acarreo de materiales

Este artículo se refiere al acarreo del material sobrante de las excavaciones o cortes de suelos, que hay que eliminar del área de la construcción. El contratista acarreará del banco de material selecto al proyecto por cuenta y riesgo de él en cantidad suficiente, teniendo en cuenta el abudamiento y encogimiento del material. Este material lo transportará de los bancos que él estime conveniente siempre que cumplan con lo especificado. El contratista transportará fuera del sitio del proyecto, todo material de suelo sobrante de excavación o de relleno, así como el material arcilloso de los cortes que no tengan uso en la obra. Estos los trasladará o botará en lugares donde no hagan daño a terceros o donde lo indique el supervisor.

Fundaciones

Se considera como fundaciones toda obra que queda subterránea o soterrada sirviendo de apoyo a las paredes y estructuras que componen la edificación.

Excavación estructural

Una vez efectuada la nivelación y el trazado de la obra, se inicia la excavación estructural, que comprende los trabajos de zanjeo donde se colara la viga asísmica así como las zapatas y pedestales. La profundidad de las excavaciones debe de ser de la profundidad indicada en los planos. Después de haberse terminado la excavación y antes de

comenzar cualquier trabajo de fundación u otro, la excavación debe ser inspeccionada por el supervisor.

Cualquier exceso de material proveniente de la excavación y que no se necesite o no sea conveniente para relleno, será sacado del predio. Las excavaciones se harán hasta los niveles y de las dimensiones indicadas en los planos, deberán mantenerse libres de agua en todo momento. El fondo de la excavación deberá quedar a nivel y libre de material suelto. Las superficies de roca que sirvan de base de concreto deberán quedar a nivel. El material aprobado deberá estar libre de toda materia vegetal y orgánica, de desperdicios, de pedazos de madera, etc.

Relleno y compactación

Antes de colocar las formaletas el contratista debe de hacer una conformación del terreno, la que se obtiene emparejando el fondo del terreno ya sea cortando o rellenando hasta cinco centímetros de espesor. Una vez colado los elementos de zapata corrida de ejecutada las paredes por lo menos, las hiladas necesarias para obtener un nivel superior al nivel de suelo natural, el contratista procederá al relleno de las zanjas o de las excavaciones y compactando todo material que haya rellenado. Para el relleno se puede usar el mismo material producto de la excavación siempre y cuando no contenga arcilla, ni sustancias orgánicas, ni pétreas, en caso que este material contenga arcilla se debe usar material selecto para proceder al relleno. Cuando el relleno este formado por material selecto, este material se extraerá del banco más cercano y accesible.

Acarreo de tierra

Esta actividad se refiere al acarreo de tierra sea este material selecto acarreado al proyecto, o la de botar la tierra sobrante de excavación. Cuando en los rellenos se requiera material selecto, este será acarreado con equipo adecuado a como lo disponga el contratista, siempre que el material cumpla con lo establecido en estas especificaciones. Una vez en el sitio de la obra, el contratista lo depositará a menos de 3.00 metros de los lugares donde será usado para relleno.

Cuando se trate de botar, el material sobrante de excavación, este será usado para rellenar cárcavas o zanjas que se hayan formado en el terreno por la escorrentía, será compactado debidamente, el material sobrante será botado donde lo estipule el supervisor, siempre que no ocasione daños a terceras personas.

En el área de la obra exactamente en el área entre ejes de la construcción será limpiada de todo material que sea llevado a la obra para rellenar, como todo material sobrante de excavación que sea sacado de la misma.

Estructuras de concreto

Esta etapa comprende todos los trabajos relacionados a la estructura de concreto reforzado que confina la mampostería; además de todo lo que incluye esta como el acero de refuerzo, la formaleta y el concreto. Y todo elemento de concreto armado que sea parte integral de cualquier infraestructura.

Acero de refuerzo para fundaciones y estructura de concreto

El acero de refuerzo se limpiará de toda suciedad u oxido no adherente en estado avanzado. Las barras se doblarán en frio, ajustándose a los planos y especificaciones del proyecto, sin errores. Las barras se sujetarán a la formaleta con alambre recocado calibre 18 o tacos de hormigón o piedra entre sí con ataduras de alambre de hierro dulce No. 18, de modo que no puedan desplazarse durante el chorreado del concreto y que esta pueda envolverlas completamente.

Formaleta

Las formaletas con sus soportes tendrán la resistencia y rigidez necesarias para soportar el concreto.

Las juntas de las formaletas no dejarán rendijas de más de tres (3) milímetros, para evitar pérdidas de la lechada, pero deberán dejar el huelgo necesarios para evitar que por efecto de la humedad durante el hormigonado se comprima y deforme la formaleta. El contratista tiene la libertad de usar cualquier tipo de formaleta para las fundaciones, descimbrado o desencofrado deberá hacerse de tal forma que no perjudique la completa seguridad y la durabilidad de la estructura.

Durante la actividad de descimbrado o desencofre se cuidará de no dar golpes ni hacer esfuerzos que puedan perjudicar al concreto. Ninguna carga de construcción deberá apoyarse sobre alguna parte de la estructura en construcción, en cuanto a que tenga suficiente resistencia como para soportar con seguridad su propio peso y las cargas soportadas sobre ella.

El Tiempo mínimo para retirar formaleta es de 72 horas. Cualquier tipo de material usado para formaleta, el área en contacto con el concreto tiene que ser lisa sin protuberancias, en caso de ser madera debe ser sin rajaduras que pongan en peligro de desperdiciar concreto a la hora de la colada.

Concreto

Calidad del concreto

La resistencia del concreto estructural nunca será menor de 210 Kg./cm² (3000 lb/pulg²), con un revenimiento entre 10 y 15 cm. El proporcionamiento de dicho concreto será 1:2:3, lo que equivale en volumen a:

- Una parte de cemento
- Dos partes de arena cribada en la malla #4
- Tres partes de pedrín

Nota: Se asume que 1 saco de cemento ocupa un volumen bruto o masivo de un pie cúbico (1 saco = 42.5 Kg. o 93.5 lb.).

El cemento deberá usarse completamente fresco y sin mostrar evidencias de endurecimiento.

El agua empleada en la mezcla deberá ser de calidad potable y en una cantidad aproximada de 7 galones por cada saco de cemento, dependiendo de la humedad de la arena y la piedra.

La arena deberá pasar toda por la malla No. 10 y 8, según sea la utilización y aplicación, deberá ser natural, limpia, libre de cantidades dañinas de sustancias salinas, alcalinas y orgánicas, debiéndose almacenar en lugares limpios y cerca de la obra. La piedra triturada debe ser limpia, libre de impurezas y de materia extraña, de fabricación industrial.

El tamaño máximo de la piedra deberá estar de acuerdo con el tipo de estructura y el espaciamiento del acero de refuerzo principal. El tamaño mínimo a emplearse será de 1.25 cm. ($\frac{1}{2}$ ") para cimientos y 0.94 cm. ($\frac{3}{8}$ ") para columnas y vigas, o según se especifique en el diseño.

Es recomendable usar mezcladoras mecánicas para el mezclado del concreto y donde no sea posible se podrá realizar la mezcla manualmente, debiendo hacerse en una batea de madera limpia o sobre una superficie impermeable, se elabora la mezcla en seco hasta que todos sus componentes (cemento, arena y grava), adquieran una distribución para luego agregar el agua en pequeñas cantidades hasta obtener un producto homogéneo.

La mezcla de concreto fresco debe tener una consistencia conveniente, plástica y trabajable. Por ningún motivo deberá usarse una mezcla que tenga más de 45 minutos, contados a partir de la aplicación del agua, al menos que utilicen aditivos.

Una vez iniciado el colado del concreto, dicha operación deberá ser continua hasta su finalización. Se puede utilizar vibradores o hacerse manualmente con la ayuda de varillas de acero con patas redondeadas, con el objetivo de esparcir o distribuir de manera uniforme el concreto para evitar segregación, ratoneras o vacíos en todas las esquinas y rincones del elemento estructural.

El concreto deberá ser mojado frecuentemente durante los primeros siete días, después de 8 horas de colocado el concreto.

El acero de refuerzo será ASTM – A – 615 grado 40. Las varillas serán corrugadas, excepto la #2 que son lisas, las cuales se utilizan para estribos o aros. El alambre recocido para amarrar las varillas podrá ser de calibre No. 16 o No. 18, de hierro dulce o equivalente.

Mampostería

Refieren al caso de mampostería reforzada. El manejo de los materiales y almacenamiento debe efectuarse en tal forma que se les prevenga de toda mancha, daños, deterioros y mezcla con materias extrañas.

Sera responsabilidad de esta división la debida coordinación de los trabajos de mampostería con el de las otras artes tal como se expresa en las divisiones de Plomería, Electricidad, Ventanales, Puertas y toda actividad relacionada con la actividad de mampostería.

Bloques de cemento

Serán del tamaño, color y textura uniforme, deberá ser curado totalmente antes de salir de la fábrica y en el transporte se tomarán precauciones para evitar descascaramiento y fracturas. El bloque deberá presentar superficies y cantos nítidos y duros, sus dimensiones serán según se indique en los planos. Fabricados de arena y cemento. Ancho de 15 centímetros (6"). Alto: 20 centímetros (8"). Largo: 40 centímetros (16"). Las paredes irán aplomadas, primero se coloran los refuerzos de las columnas, luego los bloques que formaran las paredes teniendo cuidado de que las columnas y vigas tengan las dimensiones y recubrimiento indicados en los planos, las vigas y columnas se colaran posteriormente al colocado del bloque y no menos de tres días después, el constructor tendrá especial cuidado de que la apariencia y colocación de los bloques refleje un trabajo esmerado.

Todos los bloques deben tener un ancho uniforme y no se permitirán unidades quebradas.

Mortero

Se deberá preparar el terreno adecuadamente conformando y compactando. La relación de materiales a usarse debe cumplir la siguiente proporción 1 parte de cemento, 3 parte de arena.

La preparación del mortero se hará a través de medios mecánicos o manuales. La mezcla deberá ser satisfactoriamente plástica y laborable durante el proceso de colado.

Particiones livianas

Se refieren a todos los tipos de particiones de cualquier clase que se usen en los proyectos.

Estas especificaciones se refieren a las condiciones generales de los proyectos, el contratista seguirá las indicaciones de las especificaciones que se refieran únicamente a los planos, que él tenga que construir, no así a las que no estén indicadas en los planos.

Para la construcción de la estructura liviana. Los canales son esenciales en la estructura, estas son las piezas sobre las que se apoyan y atornillan los postes, se coloca en posición horizontal en la parte superior e inferior para formar el marco de la estructura de soporte de la pared, se fijan sobre un bordillo de concreto. Los postes o parantes son elementos galvanizados que van de forma vertical, sobre las cuales se instalan las planchas.

Una vez instalado el gypsum en las paredes se deberán sellar todas las uniones con una cinta de papel, cinta tipo malla o pasta de gypsum.

Para dar el acabado a las paredes se procederá al empastado, con un empaste de alta calidad; posteriormente procedemos a lijarlo hasta que quede una superficie muy fina,

luego lo pintamos con una pintura tipo látex o vinil acrílico del color que uno lo desee, Inclusive podemos dar un acabado satinado.

Techos

Esta etapa comprende todos los trabajos relacionados con las estructuras de techo, así como las cubiertas y fascias.

Todos los techos deberán ser instalados por personal especializado, según el material y técnica a utilizar. El objetivo es garantizar la absoluta hermeticidad y durabilidad de todos los techos. El trabajo de esta sección se protegerá contra golpes y perforaciones y deberá ser entregado limpio y libre de abolladuras, señas y cualquier otro defecto.

Cubiertas de lámina de zinc

Toda mención hecha en estas especificaciones obliga al constructor suplir e instalar cada artículo, material o equipo con el proceso o método indicado y de la calidad requerida o sujeta a calificación y suplir toda la mano de obra, equipo y complementos necesarios para la terminación de la obra. Todos los techos deberán ser instalados por personal especializado, según el material y técnica a utilizar.

El objetivo es garantizar la absoluta hermeticidad y durabilidad de todos los techos.

Materiales: Suministrar e instalar láminas de acero galvanizada con zinc corrugada calibre 26 cubiertas, si el apoyo es estructura de madera se usarán clavos entorchados estándar, cada cabeza de clavo entorchado se sellará con tapa gotera, usando previamente para impermeabilizarlo manta cruda impregnada con tapa gotera, antes de clavarlo.

Impermeabilización en cubierta de lámina de zinc.

Se procederá a la aplicación de tapa gotera elastomérico stop leake encima de los golosos de la cubierta del techo.

Piso

Se refiere esta etapa a los pisos de la clase indicada en la tabla de acabados o en los ambientes indicados en los planos, con las medidas y dimensiones indicadas en los mismos.

Conformación y compactación

Comprende la preparación del terreno para que quede listo para la construcción del piso, la conformación se hará dejando el terreno llano, cortando toda protuberancia, y compactando hasta dejar el suelo listo para construir el piso, la compactación consistirá en aplicar mecánicamente golpes con una masa de concreto de aproximadamente 30 libras de peso, dándole golpes desde una altura de 0.5 metros de alto, humedeciendo el suelo a compactar.

Cascote

El cascote consiste en una retorta de concreto de simple de 2000 PSI de 5 cms de espesor (2"). La relación de materiales a usarse debe cumplir la siguiente proporción 1: 2.5: 5 (cemento-arena-piedra triturada). La preparación del concreto se hará a través de medios mecánicos o manuales. La mezcla deberá ser satisfactoriamente plástica y laborable durante el proceso de colado.

El cascote será curado durante un periodo de siete (7) días, antes de colocar las baldosas o ladrillos.

Puertas

Se incluye el suministro de equipo, mano de obra, materiales, herramientas y servicios necesarios para llevar a cabo e instalar las puertas en la forma indicada en los planos y descrita en las especificaciones.

Puerta de fibra

Todas las puertas serán fabricadas especialmente en talleres conforme dimensiones, espesores y detalles indicados en los planos.

Toda la madera utilizada en la construcción deberá ser roja o similar aprobada. A toda puerta le debe quedar en la parte inferior y el piso un juego o luz de $\frac{1}{4}$ " como máximo, todos los clavos y tornillos deben ser tapados con tarugos de madera.

Todos los marcos y puertas se colocarán a plomo, a escuadra, a nivel y a su línea asegurándose a la pared por medio de tornillos tapados luego por tarugos de la misma madera del marco. Las bisagras serán escopleadas al marco.

Bisagras.

Toda puerta de madera sólida (2.05 m. De alto), deben llevar tres bisagras de $3\frac{1}{2}$ " x $3\frac{1}{2}$ " marca, los tornillos deben ser de $1\frac{1}{2}$ " x 12.

Cerradura

Se instalará una cerradura de sobre poner de doble cilindro.

Ventanas

Trata esta etapa de todo lo relativo a ventanas de todo tipo.

Ventanas de aluminio y vidrio (persianas)

Las ventanas se instalarán a escuadra, a plomo, y alineadas en sus correspondientes boquetes. Debiendo quedar ajustadas a los boquetes, para que la actividad quede a entera satisfacción. Se instalarán todos los pernos, refuerzo, anclas y camisas necesarias para mantener y fijar correctamente cada unidad en su lugar dejando una unión perfecta, todos los herrajes se ajustarán dejándolos funcionando correctamente.

Las paletas serán sujetadas firmemente en posición por clips de aluminio de presión ajustable, todos los vidrios serán instalados con cuidado para evitar ralladuras, rajaduras desastilladuras y deberán entregarse limpios y sin manchas a la hora de la entrega final.

Desviaciones de pequeños claros de luz entre la mampostería y el aluminio deberán ser corregidos los tornillos serán de acero revestible con un cadmio que evita la oxidación La ventana de persianas estará equipada con un operador rotativo con manigueta de tipo "mariposa" situado a la derecha o izquierda y en la parte inferior del marco; cada operador deberá accionar un máximo de 10 paletas.

Obras sanitarias

Obras civiles

Las obras civiles se refieren a los zanjos, canalizaciones que se tienen que efectuar en la obra, para soterrar las tuberías, así como para empotrar en las paredes o muros o en particiones y en los muebles todas las tuberías que llevan el agua potable o saquen las aguas servidas. Las zanjas para soterrar las tuberías de agua potable y aguas servidas, irán colocadas en los lugares donde lo indican los planos, cuando estas se intercepten la tubería para agua potable ira 0.30metros por encima de la tubería para aguas servidas. Las zanjas para agua potable, irán separadas de las paredes de la infraestructura no menos de 0.30 metros, y a una profundidad constante de 0.50 metros. Las zanjas para aguas servidas, irán separadas de las paredes de la infraestructura no menos de 0.40 metros, y llevaran una pendiente del 2 % partiendo de las profundidad que se requieran en los inodoros y de 0.30 metros en los lavamanos siguiendo con la pendiente indicada, para llegar a las cajas de registro con la profundidad que las distancias lo requieran.

Para el caso de empotramiento en paredes de ambas tuberías, se harán las canalizaciones correspondientes cuando la obra lo requiera, yendo la profundidad de la canalización hasta la mitad del espesor de la pared.

No se permitirá que las tuberías de agua potable se intercepten con las de aguas servidas. Una vez colocadas y probadas las tuberías, con las pruebas de presión y de infiltración se permitirán rellenar y compactar las zanjas, las tuberías de aguas servidas, llevaran una cama de material arenoso que tendrá 10 centímetros de espesor, el resto del relleno será con material de la misma zanja siempre que no sea arcilloso, en caso contrario se usara material selecto. Para las tuberías y accesorios empotrados en las paredes, se sellaran con mortero, hasta conseguir el nivel o revoque de las paredes.

Tuberías y accesorios para aguas negras

Todos y cada uno de los elementos del sistema, cuando sean entregados estén listos para operar satisfactoria y eficientemente, siendo el contratista el único responsable de este resultado. El contratista deberá suministrar e instalar las tuberías y accesorios sanitarios que se indican en los planos y que sean manufacturados por la industria, especializada en estos menesteres. Las tuberías no serán cubiertas sin antes haber sido revisadas por el inspector. Cualquier cambio en la colocación, alineamiento de las tuberías deberá ser incorporado con anotaciones en los planos. Tales cambios solo podrán ser efectivos con la anuencia del inspector. Las líneas de tuberías de aguas negras deberán ser instaladas con pendiente mínima del 2%.

Tuberías y accesorios de agua potable

La intención de estas especificaciones es que todos y cada uno de los elementos del sistema, cuando sean entregados estén listos para operar satisfactoria y eficientemente, siendo el contratista el único responsable de este resultado. El contratista deberá suministrar e instalar las tuberías y accesorios sanitarios que se indican en los planos y que sean manufacturados por la industria, especializada en estos menesteres. Cualquier cambio en la colocación, alineamiento de las tuberías deberá ser incorporado con anotaciones en los planos. Tales cambios solo podrán ser efectivos con la anuencia del inspector.

Excavación para caja de registro

Consiste en los trabajos de excavación manual, que se harán con pico y lampa. Las zanjas serán de un ancho suficiente para que entre la caja de registro y se pueda manipular fácilmente, siempre descansarán sobre suelo firme. Las excavaciones estarán perfectamente alineadas, perfiladas y libres de todo elemento que perjudiquen la colocación de la caja de registro. El fondo de la zanja deberá quedar seco y firme y con todos los conceptos aptos como fundación de las cajas. El material proveniente de las excavaciones deberá ser acumulado temporalmente, usando carretillas, a una distancia no menor de 15.00 m. fuera de la obra, donde no se obstaculice los trabajos que en el momento se tengan que realizar.

Caja de registro

Serán construidas en lugares indicados en los planos, las cajas de registros serán de bloque hueco 4x 6"x16" de 0.60mx0.60m, H=0.80m.

Aparatos sanitarios

Los aparatos sanitarios se refieren a todos los aparatos que van conectados en las terminales de las instalaciones sanitarias. La intención de estas especificaciones es que todos y cada uno de los elementos del sistema, cuando sean entregados estén listos para operar satisfactoria y eficientemente, siendo el contratista el único responsable de este resultado. El contratista deberá suministrar e instalar los aparatos sanitarios que se indican en los planos y que serán a entera satisfacción del supervisor.

En este caso se suministrara e instalara un Inodoro (Incluye accesorios), y un Lavamanos (Incluye Accesorio).

Electricidad

Esta sección incluye las responsabilidades del Contratista en la instalación y suministro de mano de obra y materiales necesarios para un completo abastecimiento de energía

eléctrica conforme las mejores prácticas de la ingeniería. El Contratista eléctrico antes de comenzar la obra, deberá examinar todos los alcances solicitados, planos arquitectónicos, especificaciones eléctricas y visitar el sitio de la obra. Deberá consultar con la Supervisión cualquier duda. El Contratista deberá realizar un trabajo de primera clase.

El Contratista suministrará, instalará y dejará el sistema eléctrico totalmente energizado, hará la acometida. Verificará todo el trabajo necesario para la ejecución completa de esta obra, tal como se indica en los planos constructivos y de acuerdo a estas especificaciones.

Cuando el Contratista informe por escrito haber terminado la instalación, en presencia del Supervisor se procederá a efectuar las siguientes pruebas: balance de corriente en los paneles, canalización y conexión de tomacorrientes, medición de impedancia de tierra no mayor de 5 ohms, identificación de secuencia de fase. En caso de encontrarse alguna instalación defectuosa, el Contratista efectuará las reparaciones de inmediato y por su propia cuenta sin costo adicional alguno para el Dueño.

Obras civiles

Se refiere a todas las actividades concernientes a las obras civiles que se realizan para las instalaciones eléctricas en las construcciones verticales, las cuales son los zanjos que se tengan que hacer para soterrar las canalizaciones de tomacorrientes, la construcción de cajas de registro eléctrico, etc.

Si el zanjo está dentro del área a construir, para cerrar la zanja se usará material selecto y; cuando el zanjo esté fuera del área a construir o para conectar construcciones verticales o hacer acometidas soterradas, se protegerá ésta con material selecto o suelo arenoso los primeros 0.30m sobre el tubo protector del alambrado o cableado; después se colocará un colchón de arena de espesor de 0.05 m.

Canalizaciones

Materiales de tubería y accesorios.

La totalidad de éstos, a utilizar serán nuevos y de primera calidad, estarán sujetos a la aprobación del dueño del proyecto y deberán cumplir con los requisitos mínimos exigidos, cuando hubiera necesidad de ajustar algunas diferencias en cuanto a la calidad de materiales y accesorios.

Las marcas, tipos y modelos de equipos o materiales mencionados que el Contratista debe suministrar, se entiende, podrán ser suplidos por un equivalente, únicamente con especificaciones iguales o superiores a las indicadas y en ningún momento se debe tomar como obligatorias las marcas apuntadas, siempre que lo apruebe el dueño del proyecto.

Utilizar tubos conduit de PVC de ½" de diámetro y deben incluir las bridas, además se utilizaran tubos metálicos H°3. Las cajas de registro serán de 4"x4" y 2"x4" ambas de EMT.

El sistema de conductos será instalado para conectar las cajas de conexión, cajas de tableros, etc., como se indica en los planos.

Alambres y cables

Los conductores a usarse serán de cobre, trenzados multifilares y con aislamiento termoplástico, tipo THHN. El aislamiento será para un servicio de 600 voltios. Todos los alambres para los circuitos derivados deberán ser iguales o mayores al calibre THHN # 12. No se instalarán conductores con calibre menor al # 12, excepto para la línea de tierra que será obligatoria en toda la instalación. Todas las conexiones en las cajas de registro se harán por medio de wirenuts del número que corresponda según el cable que se use.

Para la identificación de los conductores en los circuitos se usarán los mismos colores de las diferentes fases y se conservará un color uniforme en toda la construcción, todo de conformidad a lo siguiente:

- Fase A Rojo

- Fase C Negro
- Neutro Blanco
- Tierra Verde

Para los alimentadores para centro de carga y acometidas se podrá usar de un mismo color, pero las terminales serán recubiertas con cinta adhesiva plástica de los colores requeridos por el código establecido anteriormente, para su debida identificación en el panel.

No se permitirá ningún empalme de alambre dentro de las tuberías. Las líneas serán continuas de caja a caja.

No se permitirá la instalación de los conductores en el sistema de canalización, hasta que éstos estén completamente instalados incluyendo el colado del concreto y se empleará talco o parafina para la instalación de los conductores dentro de la canalización. El Contratista deberá colocar el número correcto del alambre que se indica en los planos. No deberá cambiar el número indicado del cable o alambre por ningún motivo. Los alambres o cables deberán ser nuevos y no se aceptarán elementos usados.

Los cables alimentadores serán del tipo protoduro o similar, colocándoles soportes regularmente a intervalos no mayores que 0.50 m. En caso de utilizarse cables, éstos deberán ser continuos de panel a panel.

Luminarias y accesorios

Se instalarán bujías ahorrativas y cualquier otra que se especifique en planos. El contratista suministrara e instalara todas las cajas de registro y salida junto con sus accesorios. Estas serán del tipo y tamaño adecuado para contener el número de conductores que entren o pases por ellas de acuerdo a las normas. Las perforaciones no utilizadas en ellas deberán permanecer cerradas o tapadas. No se permitirán cajas de salida con forma circular. Todas las cajas y accesorios serán de acero galvanizado pudiendo ser de forma octogonal, cuadrada rectangular. Toda caja que este expuesta a la intemperie deberá ser del tipo especial para estos casos. Las cajas de salida para las unidades de alumbrado a instalarse superficialmente, serán de dimensiones 4"x4" octagonales o cuadradas.

Los apagadores y tomacorrientes serán colocados a una altura uniforme, la que será determinada definitivamente por el Inspector.

Panel

El panel deberá ser metálico del tipo gabinete con interruptores. El número de interruptores y su disposición están indicados en las tablas de paneles. Los gabinetes deberán ser de acero completo, con puerta y cerradura de llave, se incluirá un directorio de identificación de circuitos, una barra de neutro y sus conectores. En los lugares donde se indique reserva. Se deberán prever los interruptores necesarios para la futura instalación. En donde se indique espacio vacío se preverán los accesorios para la futura instalación del interruptor. Los interruptores serán del tipo termo magnético y de capacidad interruptiva no menor de 10 KA para los interruptores en paneles de iluminación y tomacorriente y de 20 KA o mayores para paneles generales y secundarios. Los paneles se instalarán en los lugares en los planos. Los interruptores serán instalados y numerados conforme el programa de paneles. Cada circuito será identificado debidamente.

Pintura

La pintura será para exteriores se pintarán las paredes y particiones livianas en los interiores.

Limpieza y protección

El Contratista al terminar su trabajo, deberá remover toda pintura de donde se haya derramado o salpicado y reparar las superficies dañadas, incluyendo artefactos, vidrios, muebles, herrajes, etc. de una manera satisfactoria para el Supervisor de Obras. Además, deberá suministrar y colocar cobertores de género en todas las áreas donde esté pintado, para proteger totalmente los pisos y otros trabajos de cualquier daño.

Preparación de las superficies

En superficies nuevas, sin excepción, se debe eliminar todo el polvo o sustancias extrañas. Los aditivos para el curado del concreto deberán ser eliminados, o dejar expuestas las superficies a la intemperie por varios meses. Antes de pintar una superficie de cemento debe dejarse transcurrir por lo menos 30 días para que el concreto este totalmente fraguado. De lo contrario la humedad y sustancias alcalinas seguirán saliendo y podrían dañar la pintura.

Cualquier problema de infiltración y humedad deberá ser corregido antes de pintar. Los agujeros y grietas deberán ser rellenados con masilla. La masilla deberá dejarse secar y lijarse suavemente hasta obtener una superficie pareja y lisa al tacto.

Las superficies metálicas deberán estar libres de herrumbre, película de laminación, grasas, etc., en caso contrario, límpiase a fondo con medios mecánicos. Estos medios pueden ser lija, cepillo de acero o removedor de óxidos recomendados por el fabricante de pinturas.

Aplicación de acabado final.

Pintura: las paredes y cualquier otra parte de la obra especificada en los planos, se pintará con 2 manos de pintura acrílica estándar de la más alta calidad, resistente a los cambios bruscos de temperatura, lluvia, sol y aire.

Tiempos y condiciones para aplicar la pintura

El trabajo de pintura no se hará durante tiempo nebuloso o de extrema humedad o lluvia. Todo el material de pintura deberá aplicarse parejo, libre de chorreaduras, manchas, parches y otros defectos. Todas las manos serán de la consistencia debida y sin marcas de brocha o rodillo.

El Supervisor de Obras hará que se corrijan todos los defectos. El Contratista suplirá lija, masilla, diluyentes, pinturas, herramientas, etc. para efectuar todas aquellas

reparaciones que demande el Supervisor de Obras. En las superficies de metal, el Contratista removerá grasa y tierra con benzina; raspará el óxido y la pintura defectuosa hasta dejar expuesto el metal; retocará estos defectos con el imprimador respectivo y limpiará todo el trabajo antes de limpiarlo.

Mano de obra

Todo el trabajo ha de ser hecho por personal calificado. Todo material deberá aplicarse parejo, libre de chorreaduras, manchas, parches y otros defectos. Todas las manos serán de la consistencia debida y sin marca de brocha. Las brochas empleadas deberán ser de la mejor calidad y en buenas condiciones.

Todo el trabajo terminado será uniforme en cuanto a color y lustre se refiere. Para la aplicación de pintura podrá usarse rodillo. Las segundas manos se aplicarán con pintura de un tono ligeramente diferente a la primera mano, debiendo esta diferencia, ser fácilmente visible.

Limpieza final

Esta sección se refiere exclusivamente a la disposición de todo tipo de escombros que resultaron de la construcción, así como de los envases de los materiales que se usaron en la misma.

Todos los desechos y escombros, o 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. deberá ser cortada y trasladada al botadero municipal. Es responsabilidad del Contratista, pagar los permisos necesarios para tal efecto, y presentarla al Supervisor de obra. CAPITULO 4.

PLANIFICACION DEL PROYECTO

En la planeación del proyecto modelo, se aplicaron las normas de dirección de proyectos, el cual agrupa los procesos del área operativa de ejecución de la obra, por medio de las

estimaciones de duración, costos y recursos para su organización. La información recolectada, es introducida en el software de Ms Project, el cual está programado en base a las técnicas de planeación y programación de obras; diagrama de Gantt, CPM o ruta crítica, programación física y financiera, obteniendo una línea base, que marca la partida de lo que se será el proyecto.

4.1.- Estructura organizacional.

En la ejecución del proyecto modelo, se organizó mediante la agrupación de cuadrillas de trabajos que fueron clasificados según el desempeño basado en la experiencia de trabajo por parte del conocimiento de los jefes de obras.

Por tal razón se crea una propuesta, donde se muestra a través de la Figura 2, la reorganización de la estructura de operación del proyecto, delegando responsabilidades al ingeniero residente, para mayor fortalecimiento en la coordinación de la obra.

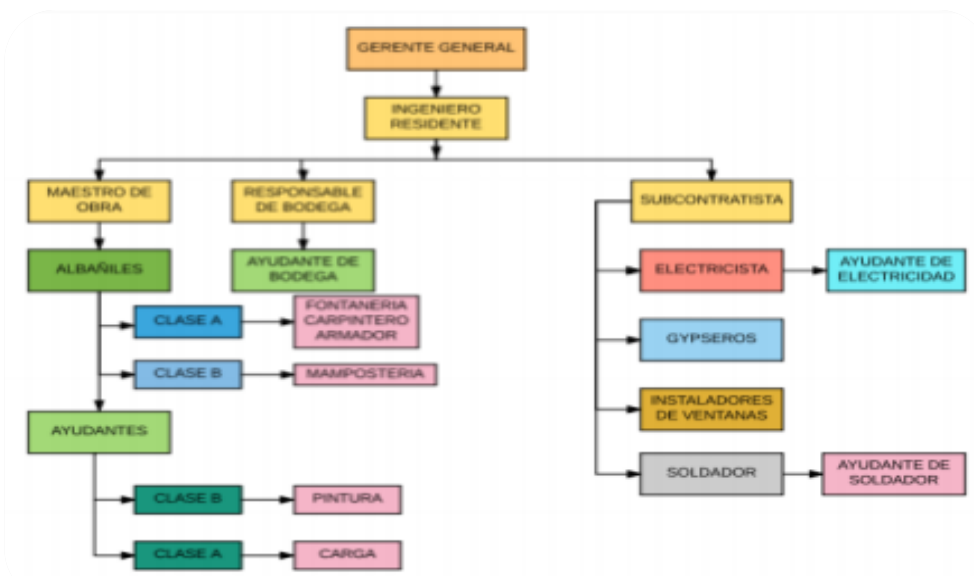


Ilustración 1 Modelo matriz de responsabilidades, (Monografía: Administración de proyectos dirigidos a pequeñas empresas, Marylin Palacios, .Managua, marzo 2017. pág. 51)

4.2.- Descripción de las actividades.

4.2.1.1.- Preliminares.

En esta etapa se da el inicio al proyecto, procediendo a reconocer el sitio, tomando en consideración la planimetría y altimetría del terreno.

Las actividades desarrolladas en esta etapa son las siguientes:

- Limpieza inicial: Se limpiará el terreno, por medio de la actividad de descapote, para posteriormente colocar los puntos de la poligonal del área de construcción.
- Trazo y nivelación: Aquí se describieron los puntos de partida, con sus respectivas pendientes del terreno.
- Colocación de niveletas dobles: En esta actividad se procedió a colocar las niveletas en las esquinas de la edificación, partiendo de una escuadra, considerando la línea de la pared frontal de la vivienda.

La cuadrilla a cargo, de esta actividad está conformada por 1 maestro de obra ,1 oficial de albañilería, 1 ayudante, bajo la dirección del contratista.

4.2.1.3.- Fundaciones.

Una vez obtenido los puntos de los elementos principales de la edificación, se procedió a excavar para la colocación del acero de refuerzo para zapata corrida, de acuerdo a las especificaciones de los planos estructurales. (*Ver Anexo F: Planos, Planta estructural*).

Las actividades ejercidas en esta etapa, se realizaron de la siguiente manera:

- Excavación: Se zanjeo para la excavación de las fundaciones para zapatas, esta actividad fue ejecutada por ayudantes bajo el cargo de 1 maestro de obra.
- Acero de refuerzo: Las sub tareas como lo es la armazón y colocación del hierro, se realizaron en el sitio, desarrollando el acero, zapatas, y bastones verticales.
- Relleno y compactación: Cuando finaliza el llenado de concreto en las zapatas y el desencofrado, se procede a rellenar y compactar los materiales extraídos de las excavaciones, este trabajo lo realizaron 2 ayudantes.

En esta etapa de trabajo se formó una cuadrilla, 1 Oficial de albañilería y 2 ayudantes bajo el cargo del Maestro de obra y supervisión del residente.

4.2.1.4.- Mampostería.

Esta actividad se desarrolla, cuando las fundaciones han pasado por el proceso de desencofrado para posteriormente delimitar la posición de la pared compuesta de bloques de 6"x 8"x16", este procedimiento se realiza para las paredes exteriores.

En cambio, para las paredes interiores, se conformaron de particiones livianas que son láminas de tabla yeso. La cuadrilla a cargo, la conformaron 1 Oficiales de Albañilería, 2 ayudantes bajo el cargo de 1 Maestro de obra y 2 gypseros.

4.2.1.5.- Estructuras de concreto

EL llenado de concreto para todos los elementos estructurales de concreto reforzado, se elaboraron de acuerdo a especificaciones que el contratista emitió y cumpliendo con su debida trabajabilidad, tanto para viga corona y columnas usando la siguiente dosificación 1: 2: 3, y para cascote (1:3).

Se formaron 1 cuadrilla para el mezclado de concreto, traslado, y llenado. Conformado por 1 Oficial de albañilería y 2 ayudantes, a cargo de 1 Maestro de Obra.

4.2.1.6 Estructuras metálicas

En la estructuración del techo conformado por una cajas metálicas para las viga principal que con anterioridad se habían colocado platinas 2 PL 6 " x 6" x 1/8" en la pared con anclas de 30cm de hierro corrugado de 3/8", y perlín galvanizado 1.25" x 3"x5/64" chapa No. 16 para clavadores ancladas con hierro corrugado no. 3 , estas aprobados por el ingeniero estructural a cargo. La cuadrilla de trabajo a cargo corresponde a 1 Soldador y 2 ayudantes, que estarán bajo el cargo del maestro de obra. Estos realizaron las actividades de remate, refuerzo en las uniones de las estructuras metálicas indicada.

4.2.1.7.- Cubierta de techo.

Esta se instaló, una vez terminada la estructuración metálica, colocando primero la línea del término de la longitud de la lámina de Zinc corrugado cal.26 std, antes de esto se

cortaron tiras de Zinc liso 28mm std para colocar las láminas correspondientes a la cubierta

. La cuadrilla la conformaron 1 oficiales y 2 ayudantes, bajo a cargo de 1 Maestro de Obra. Posteriormente se colocó la cubierta con zinc liso para las cumbres y flashing para el contacto de la lámina con la pared y así evitar la filtración. El mismo procedimiento se realizó para la cubierta de techo.

4.2.2 Obras sanitarias.

4.2.2.1.- Instalaciones sanitarias

Cuando ya se ha levantada las paredes, se procede a colocar niveles del piso de la edificación, para así calcular la pendiente correspondiente a la red de aguas negras, ubicando la pila séptica, terminando esta actividad empieza excavación, así seguidamente la instalación de las tuberías se utilizó Tubo SDR-41 6" como red principal para conexión de cajas de registro y Tubo SDR-41 4" provenientes para descargar el baño.

Una vez ya colocada toda la tubería se rellena la excavación, y con los niveles de piso. Como punto de partida, se vuelve a excavar para la instalación de la tubería de red potable, utilizando Tubo PVC SDR-13.5 de 1/2" con los sus respectivos accesorios listo como espera para conectar baños, lavamanos

4.2.2 particiones livianas

4.2.3 Electricidad.

4.2.3.1.- Instalaciones eléctricas

Dejando esperas de tuberías Conduit de 3/4", 1/2", 2", para panel eléctrico. Cuando las paredes estén ya terminas, para seguir con la canalización para lámparas y tomacorrientes, esta actividad continua una vez que las estructuras metálicas están instalada, se procede con el alambrado listo para la prueba de circuito y colocar los bracker correspondiente a cada aparato eléctrico, Para la instalación de los medidores,

las acometidas se dejara arriba del techo a través de acoples, para orientarlas al poste eléctrico donde se colocará posteriormente al medidor. En esta actividad generalmente solo trabaja el subcontratista (electricista) y un ayudante de parte del contratista, bajo la supervisión del fiscal a cargo. El control de avance de esta actividad, se lleva a cabo de a través de un salario básico.

4.2.5.1 Pisos

En esta actividad se realizó el cascoteo del piso 2000psi con 5 cm de espesor, para la unión de los mismos se utiliza una mezcla diluida a base de arenilla, grava y cemento con un acabado fino pizarro ,utilizando el NPT y con área total a cubrir de 37.78 m² considerando el porche y el área de lavado.

4.2.6.3 Puertas y ventanas

Cuando haya finalizado los acabados de las paredes y terminado el forjado de jamba en puertas y ventanas, los subcontratista encargados de la instalaciones procede a levantar datos, para tomar medidas de las puertas y ventanas auxiliándose de los planos arquitectónicos y bajo la dirección del contratista en cuanto culminar detalles de la fabricación de las mismas, una vez teniendo las medidas y acuerdos. Se prosigue a fabricarlas fuera del sitio, cuando estas ya estén elaboradas, los subcontratista prosiguen con el montaje.

4.2.7.4 Pintura

La actividad de aplicación de pintura es en cuanto a las paredes exteriores exceptuando la pared ciega (perimetral) y a las particiones livianas internas. Se realiza primero la limpieza en las paredes para extraer escorias o grumos y pasta de gypsum, y luego se procede a pintar la primera base como sellador y luego dos manos más. La cuadrilla a cargo es de 2 ayudantes, bajo la supervisión de 1 maestro de obra.

4.2.8 Limpieza final y entrega final de la vivienda modelo.

En esta etapa solamente se realiza limpieza del área de la edificación, para acarrear residuos de los materiales, quedando solamente la entrega final al dueño del proyecto, que procederá finiquitar el contrato con el contratista.

4.3.- Estimación de recursos.

Como parte de la planeación, el proyecto se dividió en cuatro etapas, cada una de ellas tiene una similitud constructiva. Los recursos a utilizar están ligados a los ítems principales, presentados a continuación, Estimación de Recursos, la información fue suministrada en campo.

4.1.1.1 Recursos humanos:

Organización de mano de obra, se muestra la planificación de mano de obra, en total se planifico para una cantidad de 33 trabajadores junto con los subcontratistas distribuidos de acuerdo a las áreas de trabajo.

Esto consiste en indicar la cantidad de trabajadores distribuidos en el tiempo de ejecución de la obra.

De igual manera Gantt es valioso y su construcción similar solamente que en sustitución de las barras se anota la cantidad de recursos humanos.

Las columnas de importancia en este diagrama son:

1. Las cantidades de obras y sus cantidades.
2. Duración de la actividad.
3. El tiempo de ejecución de la obra.

La cantidad de personal que se anota en cada actividad es la cantidad propuesta en el cálculo de la duración de la actividad.

Es de gran importancia encontrar la sumatoria de los recursos humanos por día para posteriormente encontrar el número de personas promedio en toda la ejecución física del proyecto.

$$\text{No. de personas promedio} = \frac{\sum \text{de No. de } \frac{\text{personas}}{\text{día de todos los días hábiles}}}{\text{Numero de días hábiles del proyecto}}$$

Recursos financieros:

A través del adelanto una vez iniciada la obra, es utilizado, por medio de la caja chica

4.4.- Estimación de duración de cada actividad

La duración de las actividades se estimó tomando como base la información de los estudios previos a la construcción de la vivienda modelo. Estimando una duración de 46 días hábiles.

a) Calculo de tiempo de actividades

$$\text{Tiempo(hrs)} = \frac{\text{Cant. de obras a ejecutar}}{\text{Norma de rendimiento horaria(NRH)}}$$

Este tiempo se tiene que indicar en días

$$\text{Tiempo(días)} = \frac{\text{Tiempo(hrs)}}{8 \text{ hrs/día}}$$

Considerando 1 día de trabajo = 8 horas

Con este último dato se considera que la actividad se realiza como si estuviese trabajando una única persona.

Por lo que para encontrar el tiempo de la actividad se divide el tiempo (en días) entre el No. de hombres que trabajan en la actividad y con este dato se introduce a la red principal.

b) Calculo de cuadrillas

$$\text{Tiempo} = \frac{\text{Tiempo(días)}}{\# \text{ de hombres}}$$

Memoria de calculo								
Etap a	Descripción de actividades	Unida d	Cantid ad	N.R. H.	Tiempo (hrs5.)	Tiempo (días)	No. Hombres	Tiempo total
010	PRELIMINARES							1 día
	Limpieza Inicial	m ²	88.48	5.42	16.32	2.04	3.00	0.68
	Hacer niveleta	m ²	72.68	10	7.27	0.91	2.00	0.45
	Trazo y Nivelación	m ²	72.68	70.5	1.03	0.13	2.00	0.06
030	FUNDACIONES							3 días
	Excavación Estructural (zapata corrida)	m ³	6.08	1.59	3.82	0.48	2.00	0.24
	Acarreo de tierra	m ³	7.3	1.4	5.21	0.65	2.00	0.33
	Acarreo de refuerzo (Parrilla para z-c)	Kg	45.35	8.64	5.25	0.66	2.00	0.33
	colocación de parrilla armalit	kg	45.35	23.57	1.92	0.24	2.00	0.12
	Concreto 3000 PSI	m ³	2.03	0.20	10.15	1.27	2.00	0.63
	Fundir concreto de 3000 PSI	m ³	2.03	3.81	0.53	0.07	2.00	0.03
	Relleno y compactación	m ³	7.5	0.79	9.49	1.19	2.00	0.59
040	ESTRUCTURAS DE CONCRETO							4 días
	Alistar, armar y colocar acero para V-C	kg	71	8.64	8.22	1.03	2.00	0.51
	Concreto 3000 PSI	m ³	0.41	0.20	2.05	0.26	2.00	0.13
	Fundir concreto de 3000 PSI	m ³	0.41	3.81	0.11	0.01	2.00	0.01
	Hacer molde	m ²	7.84	1.13	6.94	0.87	2.00	0.43
	Colocar molde	m ²	7.84	0.83	9.45	1.18	2.00	0.59
	Desencófrar molde	m ²	7.84	3.5	2.24	0.28	2.00	0.14
	Hacer fino arenillado en jamba para V-C	ml	26.12	3.7	7.06	0.88	2.00	0.44
050	MAMPOSTERIA							16 días
	Pegar mampostería	m ²	69.72	0.91	76.62	9.58	1.00	9.58
	Hacer mortero para pega de bloques	m ³	1.13	0.4	2.83	0.35	1.00	0.35
	Acarreo de bloques 6" x 8" x 16"	c/u	937	60	15.62	1.95	1.00	1.95
	Jambeado en ventanas y puertas	ml	29.1	3.23	9.01	1.13	1.00	1.13
	colar arenilla para fino	m ³	0.2	0.074	2.70	0.34	1.00	0.34
	Hacer fino arenillado en jamba para puertas y ventanas	ml	29.1	3.7	7.86	0.98	1.00	0.98
55	REFUERZO EN PAREDES							2 días
	Alistar, armar y colocar acero para Bastones, varillas corridas No. 3	kg	135.56	8.64	15.69	1.96	2.00	0.98
	Fundir concreto 2500 PSI para Celdas	m ³	2.76	3.81	0.72	0.09	1.00	0.09

	Fundir concreto de 3000 PSI para VI y V-D	m ³	1.036	3.81	0.27	0.03	1.00	0.03
060	TECHOS Y FASCIAS							3 días
	Instalación de clavadores	lb	612.3	52.63	11.63	1.45	3.00	0.48
	Cubierta de Plycem Ondulado	m ²	48.82	1.52	32.12	4.01	3.00	1.34
	Cumbrera de Plycem.	ml	6.4	4.06	1.58	0.20	3.00	0.40
	Fascia de Plycem Liso 4mm (12")	ml	8.29	2.17	3.82	0.48	3.00	0.16
	Trabajo de vigas y columnas	lb	108.12	123.75	0.87	0.11	3.00	0.04
	Instalación de vigas y columnas	lb	108.12	14.19	7.62	0.95	3.00	0.32
	Pintar perlines	ml	90	15	6.00	0.75	3.00	0.25
	Andamios	c/u	2	5	0.40	0.05	1.00	0.05
090	PISOS							3 días
	Conformación y Compact. Área	m ²	37.78	8.073	4.68	0.58	2.00	0.29
	Hechura Cascote Concreto de 1"	m ²	37.78	2.04	18.52	2.31	2.00	1.16
	Fundir concreto de 3000 PSI	m ³	2.03	3.81	0.53	0.07	2.00	0.03
	Concreto 3000 PSI	m ³	1.89	0.20	9.45	1.18	2.00	0.59
100	PARTICIONES LIVIANAS DE GYPSUM							3 días
	Hacer estructura para partición 2 caras	P-T	46.88	11.25	4.17	0.52	2.00	0.26
	Colocar estructura para partición	P-T	46.88	7	6.70	0.84	2.00	0.42
	Cortar tabla yeso de 4' x 8' x 1/2"	m ²	38.91	9.8	3.97	0.50	2.00	0.25
	Colocar tabla yeso de 4' x 8' x 1/2"	m ²	38.91	2.28	17.07	2.13	2.00	1.07
	Hacer bordillo para particiones	ml	7.62	3.7	2.06	0.26	2.00	0.13
120	PUERTAS							1 día
	Armar y colocar marco de puerta	c/u	3	0.58	5.17	0.65	2.00	0.32
	Colocar puerta	c/u	3	0.5	6.00	0.75	2.00	0.38
	Colocar cerradura de pelota	c/u	1	0.75	1.33	0.17	2.00	0.08
	Colocar cerradura de parche	c/u	2	0.63	3.17	0.40	2.00	0.20
130	VENTANAS							1 día
	Ventanas de Aluminio y Vidrio de paletas	m ²	6	0.41	14.63	1.83	2.00	0.91
150	OBRAS SANITARIAS							4 días
	Obras civiles (Excava. y relleno)	ml	33	1.458	22.63	2.83	3.00	0.94
	Instalación tuberías Aguas N con sus accesorios	ml	12	0.464	25.86	3.23	3.00	1.08
	Instalación tuberías Aguas P con sus accesorios	ml	21	0.65	32.31	4.04	3.00	1.35
	Aparatos Sanitarios	c/u	4	0.271	14.76	1.85	3.00	0.62

154	TANQUE SEPTICO Y FILTRO							4 días
	Hacer niveleta	m ²	13.38	10	1.34	0.17	2.00	0.08
	Trazo y Nivelación	m ²	13.38	70.5	0.19	0.02	2.00	0.01
	Excavación (pila séptica y filtro)	m ³	9.84	1.59	6.19	0.77	2.00	0.39
	Armar y colocar parilla para retorta	kg	25.47	9.43	2.70	0.34	2.00	0.17
	Fundir concreto de 3000 PSI para retorta	m ³	0.32	3.81	0.08	0.01	2.00	0.01
	Pegar mampostería	m ²	9.64	0.91	10.59	1.32	1.00	1.32
	Hacer mortero para pega de bloques	m ³	0.18	0.4	0.45	0.06	1.00	0.06
	acarreo de bloques 6" x 8" x 16"	c/u	31	60	0.52	0.06	1.00	0.06
	Alistar, armar y colocar acero para mampostería V-C	kg	41.28	8.64	4.78	0.60	2.00	0.30
	Fundir concreto 3000 PSI para Celdas	m ³	0.29	3.81	0.08	0.01	1.00	0.01
	Fundir concreto de 3000 PSI para V-C	m ³	0.09	3.81	0.02	0.00	1.00	0.00
	Hacer caja de registro 0.60m x 0.60m x 0.60m	c/u	3	0.167	17.96	2.25	2.00	1.12
	Fundir concreto en tapaderas para pila séptica	m ³	0.16	3.81	0.04	0.01	1.00	0.01
160	INSTALACIONES ELECTRICAS							2 días
	Obras civiles (Excava. y relleno)	Glb.	1	1.458	0.69	0.09	2.00	0.04
	Canalización	ml	45	3.78	11.90	1.49	3.00	0.50
	Alumbrado	ml	39.14	3.03	12.92	1.61	3.00	0.54
	Lámparas y accesorios	Glb.	1	0.21	4.76	0.60	2.00	0.30
	Panel 4 circuitos (Breaker 15, 20 y 40A)	c/u	1	0.31	3.23	0.40	2.00	0.20
	Inst. Varilla polo a tierra y toma de entrada	c/u	1	0.25	4.00	0.50	2.00	0.25
200	PINTURA Y LIMPIEZA FINAL							3 días
	Paredes externas y particiones livianas.	m ²	69.77	4.5	15.50	1.94	1.00	1.94
	Limpieza final	Glb.	1	0.063	15.87	1.98	2.00	0.99

Tabla 1. Elaboración: Fuente propia. “Planificación de Obra para la construcción de una vivienda modelo unifamiliar de interés social con bloque reforzado en el reparto Utrecht del departamento de León”.

Las estimaciones y determinaciones de los tiempos consideran fundamentalmente la disponibilidad de los recursos. Aunque se hagan independientemente entre actividades, se debe considerar la posibilidad de que varias de ellas compartan los mismos recursos, especialmente cuando ocurren rutas paralelas.

Los recursos son aplicables al trabajo a realizarse. Es decir a una actividad específica, o aun bloque de actividades, para poder producir los resultados deseados en las actividades, al precio de tiempo y costos.

3.8 Asignación y planificación de recursos

La asignación de recursos se pueden medir en términos de hombre/día, maquinas/horas, etc. De esta manera una entrada de recursos para una actividad o un bloque de actividades, podría ser, por ejemplo:

- 10 días laborables trabajados por una persona de la categoría B.
- * 3 días laborables trabajados por el Señor A.

La ejecución de una actividad, puede requerir asignación o entrada de recursos de diferentes tipos, es decir con respecto a:

Capacidad de las personas

Capacidad de las maquinas, etc.

La eficiencia de una asignación de recursos se mide en función del trabajo realizado, tanto en cantidad como en calidad, por unidad de tiempo (día, hora, etc.)

En las etapas de planificación cuando pensamos en términos de tipos de recursos, se tienen que aplicar eficiencias: Normales y estándar.

La diferencia en las eficiencias para los elementos de los recursos de los valores normales y estándar, dependen de los siguientes aspectos:

Educación y entrenamiento, experiencia, motivación personal, edad, calidad de trabajo, características de los materiales, etc.

La planificación de recursos para el proyecto empieza con el estudio de los tipos de recursos y los elementos de los mismos que estén disponibles, dentro de la organización que se esté ejecutando el proyecto y de fuentes externas, es decir recursos propios o internos y recursos externos; incluyendo sus propias características, como por ejemplo: El grado de disponibilidad, la eficiencia con respecto al trabajo a realizarse y, el precio de cada unidad de entrada de recursos.

Para las actividades o igualmente para bloques de actividades, se deben evaluar las diferentes combinaciones de recursos, alternativas, que proporcionen una indicación con respecto a: Duración y costos de la actividad y resultados de la actividad.

Lo anterior para cada alternativa evaluada

3.9 DISTRIBUCION DE RECURSOS

Los requerimientos diarios de un recurso dependen del número de actividades programadas en el día. Las actividades ligadas entre si por la relación de secuencia de la red, disponen de algunos márgenes de tiempo para su realización, que se llaman holguras, ya vistas anteriormente.

El ajuste de actividad entre los márgenes de fluctuación, de tal manera que la demanda diaria de recursos sea la más conveniente, es lo que denominamos la distribución de recursos. La distribución de recursos se realiza entonces tomando día por día las actividades que se programaron, haciendo una sumatoria de entrada de recursos totales, teniendo en cuenta las relaciones estructurales entre las actividades.

Se crea entonces en el cuadro resumen de cálculo, una columna en donde se registraran los recursos asignados por cada actividad.

NIVELACION DE RECURSOS

Hay unas actividades que son más importantes que otras, y por lo tanto pueden consumir un número mayor de recursos; esta asignación depende entonces de su importancia dentro del contexto del proyecto que se está programando y de la rapidez con se requiere finalizar determinada tarea.

Una nivelación de recursos se puede hacer manual, cuando el proyecto es manejable y que no contemple demasiadas tareas; caso contrario, cuando un proyecto es demasiado grande, se debe hacer uso del computador, ya se encuentran algunos programas o software que nos ayudan a realizar esta asignación, distribución y especialmente la nivelación.

Al tratar de encontrar a mejor distribución de recursos, se debe elevar al cuadrado los recursos requeridos diariamente y sumarlos obteniendo así una sumatoria de cuadrados. La mejor distribución de recursos, corresponde a al menor suma de cuadrados.

Para ejecutar las nivelaciones de recursos, se hace uso de a holgura total, desplazando hacia adelante, las actividades que tienen dicho margen de fluctuación; usando total o parcialmente la holgura.

Se repite entonces el proceso de distribución de recursos, sumando verticalmente en cada fecha y en todas las actividades que se desarrollan en esa fecha.

Tomando como base el diagrama anterior, procederemos a encontrar entonces la sumatoria de cuadrados:

Numero	Cuadro	Nr. De veces	Total
1	1	2	2
2	4	33	132
3	9	7	63
5	25	3	75
9	81	1	81
		46	353
		Numeros de dias de la red	Sumatoria de cuadrados

Tabla: 4. Elaboración: Fuente propia. "Sumatoria de cuadrados".

Para realizar la segunda distribución o primera nivelación de recursos, se hace uso de las actividades que poseen holgura, desplazándola hacia la derecha.

Numero	Cuadro	Nr. De veces	Total
1	1	2	2
2	4	31	124
3	9	7	63
5	25	4	100
4	16	2	32
		46	321
		Numeros de dias de la red	Sumatoria de cuadrados

Tabla: 5. Elaboración: Fuente propia. "Sumatoria de cuadrados primera distribución".

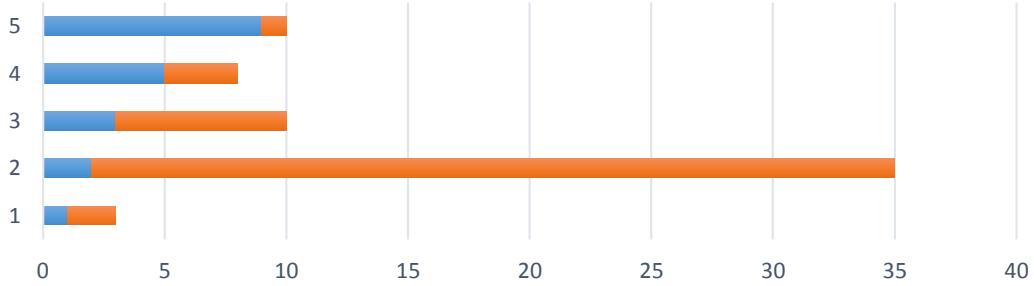
La segunda distribución o primera nivelación nos da un total en la suma de cuadrados de 321. Como la menor suma de cuadrados, es la mejor distribución, tomamos la segunda, como la mejor distribución de recursos.

3.10 HISTOGRAMAS DE RECURSOS

El histograma de recursos, es llevar a una gráfica, la mejor distribución de recursos para poder visualizar de una mejor forma, la distribución del recurso,

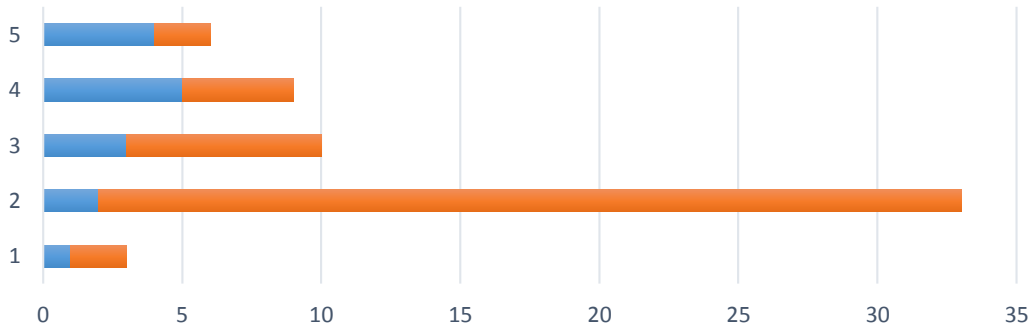
en este caso personal o mano de obra a lo largo de todo el programa o proyecto realizado y poder tener luego un control más eficaz sobre estos y sobre el programa.

Histograma de recursos de distribución de mano de obra



	1	2	3	4	5
Series1	1	2	3	5	9
Series2	2	33	7	3	1

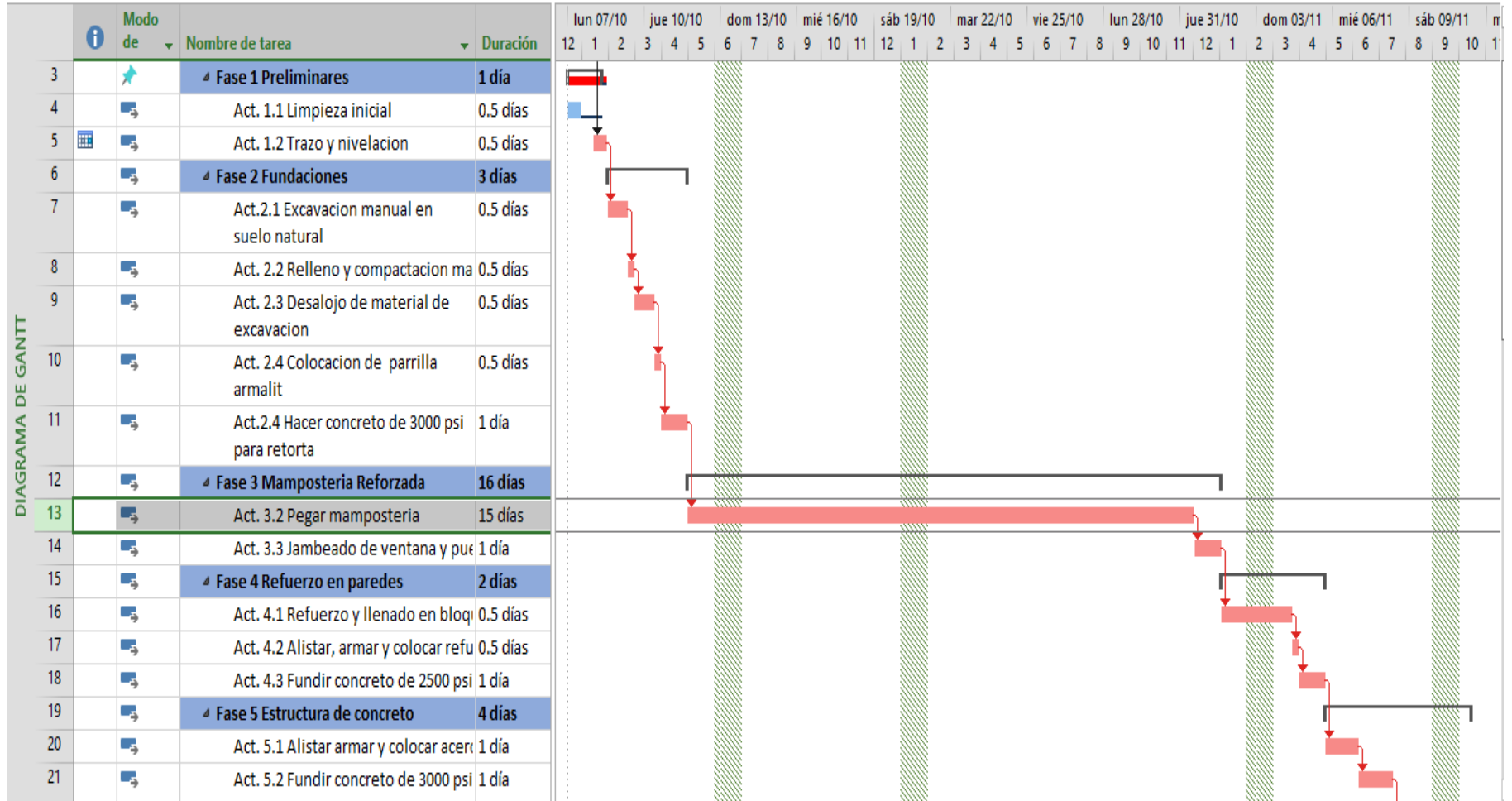
Histograma de recursos 1ra. Distribucion

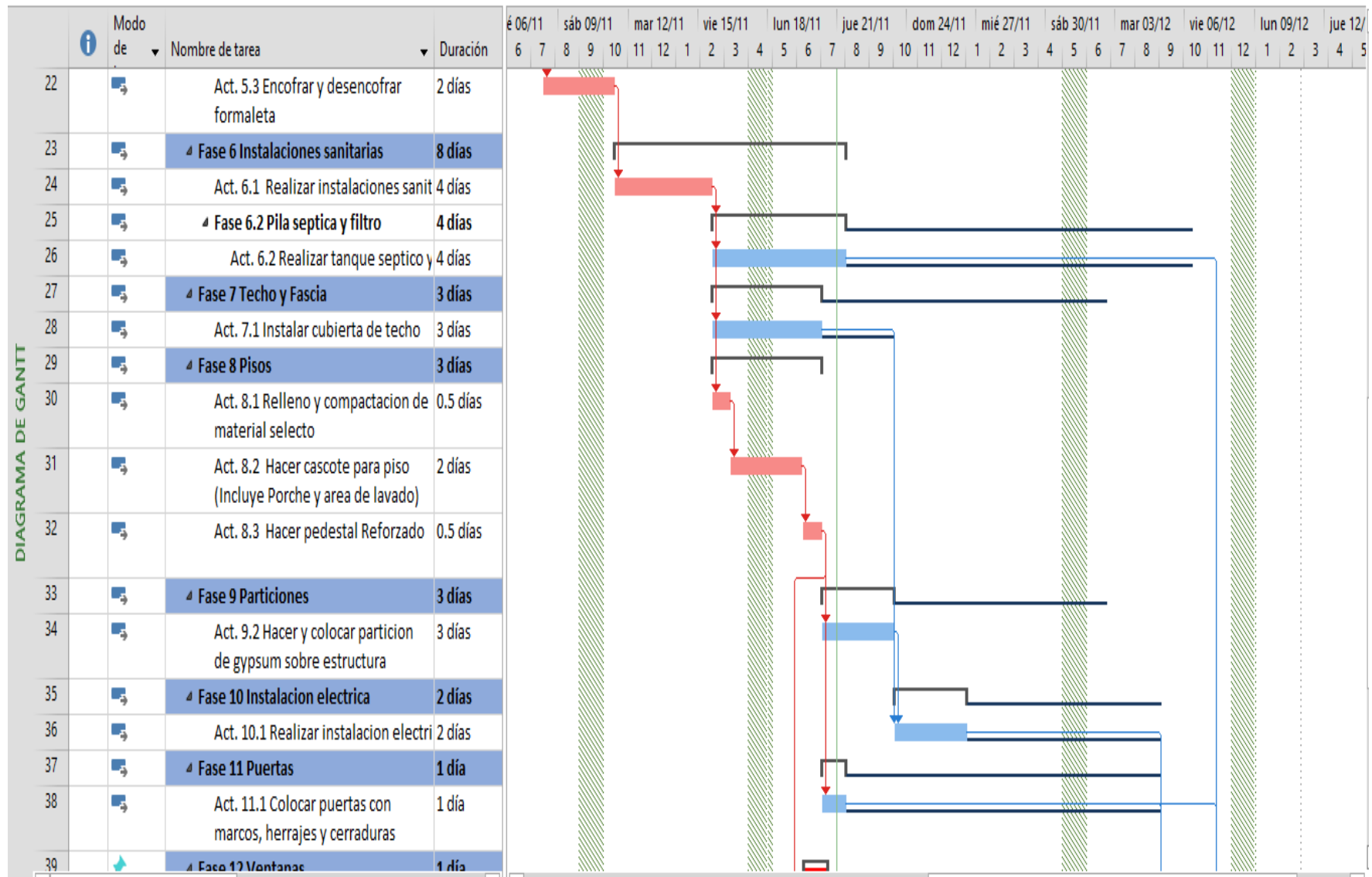


	1	2	3	4	5
Series1	1	2	3	5	4
Series2	2	31	7	4	2

3.11 PLANIFICACIÓN DE LA OBRA

Los siguientes diagramas Gantt reflejan la duración de cada actividad partiendo de una fecha definida a desarrollarse en un total de 46 días laborales; así como las actividades críticas y holguras del proyecto.





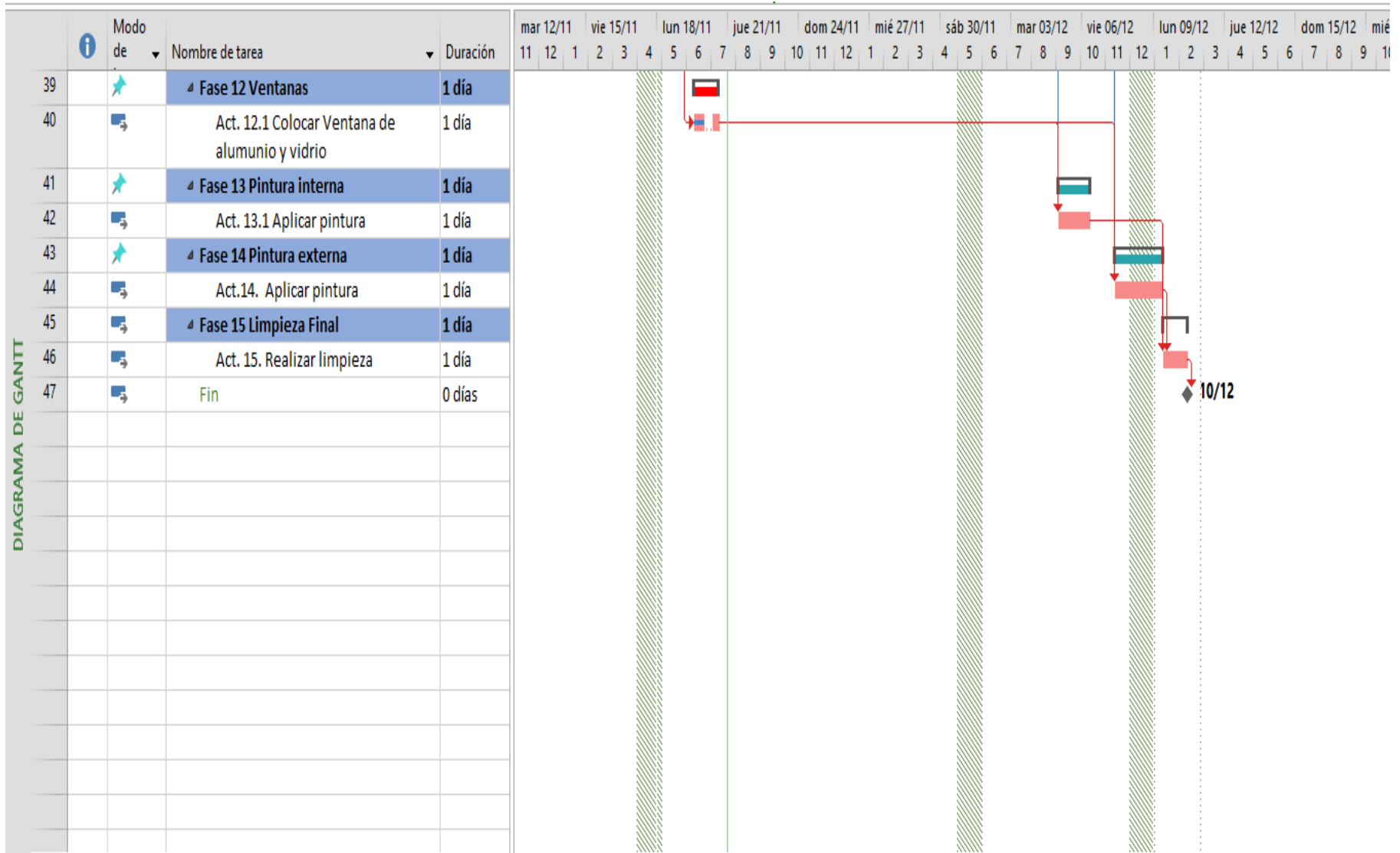


TABLA DE COSTO COSTOS DE MATERIALES					
ETAPA	DESCRIPCION DE ETAPA	U/M	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
10	PRELIMINARES				C\$ 1,233.74
1003	Niveletas dobles				
	Cuartón de madera de pino de 2"x 2 "x 5 vrs	c/u	5	140	700
	Cuartón de madera de pino de 2"x2"x6 vrs	c/u	1	140	140
	Regla de madera de pino de 1"x 2"x 6 vrs	c/u	3	110	330
	Clavo corriente de 2"	lb	1.5	21.25	31.87
	Clavo corriente 1 ½"	lb	1.5	21.25	31.87
30	FUNDACIONES				C\$13,291.86
3004	acero de refuerzo				
	ARMALIT CC-2 zapata corrida	c/u	5	1340	6,700.00
	Alambre recocido No. 18	lb	5.5	16.52	90.86
3006	concreto estructural				
	cemento	bol	18	250	4.5
	Arena	m ³	1.46	380	554.8
	Piedra triturada	m ³	2	723	1.446
40	ESTRUCTURAS DE CONCRETO VIGA CORONA CONCRETO REFORZADO				C\$4,624.64
4002	Acero estructural				
	Acero de Refuerzo N0.2	lb	68.34	6.44	440.1
	Alambre recocido No.18	lb	12.5	16.52	206.5
4004	formaletas para V-C				
	Tablas de 1"x 12" x 4 vrs de pino	C/u	2	110	220
	Tablas de 1"x 12"x 5 vrs de pino	c/u	4	110	440
	Tablas de 1"x 12"x 6 vrs de pino	c/u	2	110	220
	Regla de pino de 1"x 2"x 6 vrs	c/u	4	70	280
	Clavos corrientes 2 – ½"	lb	9.5	21.25	201.87
	Clavos corrientes 1 – ½"	lb	3.5	21.25	74.37
4005	CONCRETO DE 3000 PSI PARA VIGA CORONA				
	Cemento POPULAR (económico)	bol	4	250	1,000.00
	Arena	m ³	0.3	380	114
	Piedra triturada 1/2"	m ³	0.4	723	290
45	REFUERZO EN PAREDES				C\$20,676.96
	REFUERZO Y LLENADO EN BLOQUES				
4501	acero de refuerzo				
	Acero de Refuerzo No 3	lb	1285.3	7.57	9,729.72
	Alambre recocido No.18	lb	71	6.44	457.24
	Concreto 2500 PSI llenado en bloques				

Tabla 1. Elaboración: Fuente propia. "Alcances de materiales".

	Cemento POPULAR (económico)	bol	21	250	5250
	Arena	m ³	1.72	380	653.6
	Piedra triturada 1/2"	m ³	3	723	2.169
50	MAMPOSTERIA REFORZADA				C\$23,404.00
5002	PARED DE BLOQUE				
	Bloques 15x20x40 cm	c/u	1149	16.52	18,981.40
	Cemento POPULAR (económico) pega de bloque	bol	13	250	3,250.00
	Arena pega de bloque	m ³	1.6	380	608
	Jambas en columnas, ventanas y puerta				
	Arenillado Directo				
	cemento	bol	2	250	500
	Arena	m ³	0.17	380	64.6
60	TECHO Y FASCIAS				C\$26,949.68
6002	estructuras de acero				
	Perlín galvanizado 1.25" x 3"x5/64" chapa No. 16	c/u	13	401.8	5,223.40
	Perlín galvanizado 2" x 4" x chapa No. 16	c/u	3	567.2	1,701.60
	Acero 7.01 mm G 75(anclas fijación viga corona, Anclas fijación perlin a caja metálica, ancla fijación de platinas	lb	60	7.57	454.2
	Electrodo 6011 x 3/32	lb	14	59.50	833
	Platina 6" x 6" x 1/8"	C/u	1	190	190
	Platina 5" x 6" x 3/16"	C/u	3	190	570
	Angular 3" x 3" x 1/8" 20'	c/u	0.3	1.8	540
	disco de cortar 9"	c/u	2	119	238
	Esmalte(pintar perlin y caja) 1/16	c/u	4	340	1.36
	Brochas 4"	c/u	1	51	51
6003	cubiertas de techo				
	Lámina ondulada de 8' cal 26	m ²	44	98	4,312.00
	Golosos punta de broca 2" con protección de hule	C/u	275	0.98	269.5
	Golosos punta de broca 3/4" con protección de hule	C/u	117	0.98	114.66
6019	Flashing				
	Lámina de zinc liso 8' de 28 std	c/u	1	390	390
	Lámina de zinc liso 12' de 28 std	c/u	1	460	460
6020	cumbrera de techo				
	Lámina ondulada de 8' cal 26	m ²	44	98	4,312.00
	Golosos punta de broca 2" con protección de hule	C/u	275	0.98	269.5
	Golosos punta de broca 3/4" con protección de hule	C/u	117	0.98	114.66
90	PISOS				C\$7,851.80
	Piso de cascote 2000 PSI, t= 5 cm				
9002	cascote				
	Cemento popular(económico)	bol	13	250	3.25

	Arena	m ³	1.6	380	608
	Piedra triturada 1/2"	m ³	1.82	723	1,315.86
	Bordillo de mampostería para porche y área de lavado				
	Bloque de concreto de 15x20x40	c/u	20	16.52	330.4
	Mortero de junta				
	cemento	bol	1	250	250
	arena	m ³	0.034	380	12.92
	pedestal reforzado 0.20 x 0.20 X 0.80 con arenilla				
	cemento	bol	1	250	250
	Piedrín ½"	m ³	0.031	723	22.41
	arena	m ³	0.023	380	8.74
	Acero de Refuerzo N#3	lb	12.78	7.57	96.74
	Acero de Refuerzo N#2	lb	8.81	6.44	56.73
	Platina 6" x 6" x 1/8"	unid	1	250	250
	Caja de aguas negra est 4" x 4" x 3/32	unid	1	1.4	1.4
100	PARTICIONES				C\$ 10,777.7
	Bordillo de concreto 0.05m alto x 0.10m ancho				
	Cemento 42.5 kg	bol	2	250	500
	Arena	m ³	0.12	380	45.6
	Piedra triturada 1/2"	m ³	0.09	723	65.07
	Tabla 1" x 4" x 5vrs	c/u	1	140	140
	Regla 1" x 3" x 4 vrs	c/u	1	70	70
	Reglas 1" x 3" x 5 vrs	c/u	2	110	220
	Reglas 1" x 3" x 6 vrs	c/u	1	70	70
	Clavos corrientes 2 1/2	lb	2	21.25	42.5
	Láminas de tabla yeso 4 x 8 pies de ½"	c/u	11	175	1,925.00
	Láminas de tabla yeso MR 4 x 8 pies de ½"	c/u	5	300	1,500.00
	Canal metálico de 3 x 5/8 x 10'	c/u	9	45	405
	paral metálico de 3 x 5/8 x 10'	c/u	21	55	1.155
	tornillo gypsum punta fina 1 ¼"	c/u	448	4.34	1,944.32
	Tornillo gypsum punta de broca 7/16"	c/u	187	4.34	811.58
	Lija de agua # 120	c/u	1	15	15
	Clavo de acero 1" (con hule de presión)	c/u	41	1.43	58.63
	Acabado repemax beico	bol	3	260	780
	Pasta para gypsum cubeta	c/u	2	450	900
	Cinta de fibra	rollo	1	130	130
10 20	puertas				C\$ 6,539.01
	Puertas metálicas de 0.93 x 2.10m (incluye marco, cerradura y heladera)	c/u	2	2.45	4,900.00
	Puerta para interior de fibran 0.70m	c/u	1	844.01	844.01
	Marco para puerta	c/u	1	340	340
	Cerradura de pelota	par	1	350	350

	Bisagras de 2" x 4" con sus tornillos	c/u	1.5	70	105
10 30	ventanas				C\$ 7,500
	Ventanas de aluminio y vidrio	m ²	6	1.25	7,500.00
150	OBRAS SANITARIAS				C\$5,737.66
	Caja de registro (0.60 x 0.60 x 0.60)	c/u	2		
	Cemento popular	bol	2	250	500
	Arena	m ³	0.09	380	34.2
	piedrín	m ³	0.08	723	57.84
	Agua		gal		
	Acero de Refuerzo D-6	lb	7.02	7.57	53.14
	Acero de Refuerzo D-4	lb	1.97	6.44	12.68
	Bloques 15x20x40	c/u	19.5	16.52	322.14
150 01	tuberías y accesorios para aguas negras				
	Tee de 4 a 2 SDR 41	unid	2	121.74	243.48
	Reductor de 4 a 2 pulg	unid	2	782.6	1,565.20
	Codo 90° x 2"	unid	7	24.35	170.45
	Tubo de PVC de 4" x 20 PIE	unid	2	258.26	516.52
	Tee liso 90° x 4"	unid	1	12.74	12.74
	Tubo PVC de 2" x 20 PIE	unid	1.5	161	241.5
	Llave de pase de ½"	unid	1	26.09	26.09
150 02	tuberías y accesorios para aguas				
	Codo liso PVC 90°	unid	8	9	72
	Codo rosca ½"	unid	5	9	45
	Tee lisa PVC de ½"	unid	4	9	36
	Niple de ½"	unid	2	9	18
	Llave angular	unid	1	147	147
	Llave recta	unid	1	147	147
	Llave de pase de ½" cromada marca dica para ducha	unid	1	43.48	43.48
	Macho PVC de ½"	unid	4	9	36
	Coladera de cromada de 2"	unid	1	50	50
	Cabeza de ducha cromada	unid	1	150	150
	Manguera flexible	unid	2	80	160
	Teflón	unid	1	15	15
	Pega de PVC 1/8"	unid	1	152.2	152.2
150 043	ELECTRICIDAD				C\$15,001.88
	Tablero eléctrico 4 espacios	c/u	1	1,695.65	1,695.65
	Tubo EMT 1"	c/u	0.5	169.56	84.78
	Mufa EMT 1"	c/u	1	117.39	117.39
	Conector EMT 1"	c/u	1	40	40
	Alambre eléctrico # 8 rojo	m	3	39.14	6,458.10
	Alambre eléctrico # 8 blanco	m	1	39.14	39.14

	Barra coperwell aterramiento 5/8" x 5'	c/u	1	300	300
	Alambre eléctrico # 8 para polarización	m	3	39.14	117.42
	Breaker 1x40A	c/u	1	418	418
	Breaker 1/20A	c/u	1	283	283
	Breaker 1x15A	c/u	1	283	283
	Tubo conduit PVC de 1/2" x 10'	c/u	15	17.4	261
	Curva PVC de 1/2"	c/u	22	8.7	191.4
	Caja ETM 4"X 4"	C/U	1	23	23
	Caja ETM de 2"x 4"	c/u	2	18.4	36.8
	Conectores PVC de 1/2"	c/u	30	8.7	261
	Tapa ciega de 4" x 4"	c/u	6	23	138
	Alambre galvanizado #16 ,para sonda	lb	4	39.13	156.52
	Alambre eléctrico # 12 blanco	m	55	10.3	566.5
	Alambre eléctrico # 12 negro	m	55	10.3	566.5
	Alambre eléctrico # 12 verde	m	55	10.3	566.5
	Tomacorriente doble 15 A 120 V	c/u	4	100	400
	Interruptor doble de 15 A	c/u	1	126.1	126.1
	Interruptor sencillo de 15 A	c/u	4	65.22	260.88
	Brida metálica 1/2"	c/u	45	8.7	391.5
	Tornillos gypsum punta de broca 1/2"	c/u	45	4.34	195.3
	Tape eléctrico	c/u	2	26.1	52.2
	Pegamento PVC (1/8) galón	c/u	2	152.2	304.4
	Bases para bombillo	c/u	6	36.52	219.12
	Bombillo ahorrativo 60 W	c/u	6	74.78	448.68
160	PINTURA				C\$ 4,104.38
	PINTURA(pared frontal fachada y partición parte exterior)				
	Pintura base sellador	Galón	1.5	869.57	1,304.35
	Pintura estándar, 2 manos, incluye pintura para particiones	Galón	3	869.57	2,608.71
	Brocha de 3"	c/u	1	52.17	52.17
	Felpa Con su maneral	c/u	1	139.15	139.15
	Pila séptica con filtro				C\$ 19,207.33
	COSTO TOTAL				C\$166,810.64

Tabla 1. Elaboración: Fuente propia. "Alcances de materiales".

TABLA DE MATERIALES FOSA SEPTICA					
ETAPA	DESCIPCION DE ETAPA	U/M	CANTIDA D	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
I	PRELIMINARES				
	NIVELETAS DOBLES				C\$1,063.75
	Cuartón 2"x2"x6 vrs	c/u	4	C\$140.00	C\$560.00
	Regla 1"x 2"x 6 vrs	c/u	4	C\$110.00	C\$440.00
	Clavo de 2"	lb	1½	C\$21.25	C\$31.88
	Clavo de 2"	lb	1½	C\$21.25	C\$31.88
II	FUNDACIONES				
2.1	Acero de Refuerzo N°3				C\$ 1,740.88
	Acero de Refuerzo N°3 estructura de retorta	lb	123.46	C\$13.64	C\$870.44
	hierro corrugado N°3 std	varilla	8	C\$94.35	C\$754.80
	Alambre de amarre #18	lb	7	C\$16.52	C\$115.64
2.2	concreto estructural 3000 PSI				C\$1,061.53
	cemento	bolsa	3	C\$250.00	C\$750.00
	arena	m³	0.23	C\$380.00	C\$87.40
	Piedrín ½"	m³	0.31	C\$723.00	C\$224.13
III	MAMPOSTERIA CONFINADA				
3.1	Acero de Refuerzo en vigas y columnas				C\$1,435.15
	Hierro liso N°2 std	varilla	8	C\$37.68	C\$301.44
	Hierro corrugado N°3 std	varilla	10	C\$94.35	C\$943.50
	Alambre de amarre #18	lb	11.5	C\$16.54	C\$190.21
3.2	concreto 3000 PSI vigas y columnas				C\$1,400
	cemento	bolsa	4	C\$250.00	C\$1,000
	arena	m³	0.27	C\$380.00	C\$102.60
	Piedrín ½"	m³	0.41	C\$723.00	C\$296.43
3.3	Pared de bloque 6"x8"x16"				
	(hueco, canal y solido)				C\$ 2,461.48
	Bloque hueco 6"x8"x16"	unid	118	C\$16.52	C\$1949.36
	Bloque canal 6"x8"x16"	unid	22	C\$16.52	C\$363.44
	Bloque solido 6"x8"x16"	unid	9	C\$16.52	C\$148.68
3.4	Mortero para juntas				C\$ 590.00
	arena	m³	0.26	C\$380.00	C\$98.80
	cemento	bolsa	2	C\$250.00	C\$500.00

3.5	visuales 2"x4"x2.5vrs con reglas 1"x2"x5vrs				C\$ 1,270.62
	Cuartón 2"x4"x2.5vrs	pzas	8	C\$140.00	C\$1,120
	Regla 1"x2"x5vrs	pzas	2	C\$70.00	C\$140.00
	Clavo 3"	lb	0.5	C\$21.25	C\$10.62
IV	Tapas de concreto reforzado para fosa				
4.1	Acero de Refuerzo N°3				C\$304.38
	Hierro corrugado N°3 std	varillas	8	C\$34.95	C\$279.60
	Alambre de amarre #18	lb	1.5	C\$16.52	C\$24.78
4.2	Formaleta en área de contacto para tapadera en fosa séptica				C\$451.87
	Regla 1"x3"x5vrs	pzas	2	C\$140.00	C\$280.00
	Regla 1"x 3"x4"	Pzas	1	C\$140.00	C\$140.00
	Clavos 2 ½"	lb	1.5	C\$21.25	C\$31.87
4.3	Fundir concreto 3000PSI para tapadera fosa séptica				C\$650.25
	cemento	Bol	2	C\$250.00	C\$500
	Arena	m ³	0.11	C\$380.00	C\$41.80
	Piedrín ½"	m ³	0.15	C\$723.00	C\$108.45
V	FILTRO				
5.1	Instalación piedra volcánica				C\$1,955
	Piedra bolón 4" a 6"	m ³	3.91	C\$500.00	C\$1,955
5.2	Instalación de tubería drena Flex	ml	3	C\$43.04	C\$129.12
	Tubería drena Flex 110mm p/GEODRENA de 4"	ml	3	C\$43.04	C\$129.12
IV	INSTALACION DE CONEXIÓN SANITARIA				
6.1	Construcción de cajas de registro + tapas	c/u	3		
6.1.1	Pared de bloque solido 4"x8"x16"	m ²	1.44	C\$232.72	C\$1,017.14
	bloque solido 4"x8"x16"	unid	57	C\$16.52	C\$941.64
	cemento	bol	0.15	C\$250.00	C\$37.50
	arena	m ³	0.1	C\$380.00	C\$38.00
6.1.2	Acero de refuerzo N°2 para estructura de tapa de C.R , T.G				C\$626.64
	Hierro liso N°2 std	varillas	14	C\$37.68	C\$527.52
	Alambre de amarre #18	lb	6	C\$16.52	C\$99.12
6.1.3	Formaleta en área de contacto para tapadera de C.R , T.G				C\$393.75
	Regla 1"x2"x4 vrs	pzs	3	C\$110.00	C\$330.00
	Clavos 2 1/2"	lb	3	C\$21.25	C\$63.75
6.1.4	Fundir concreto 3000 PSI para tapaderas C.R, T.G y retortas				C\$1,408.20

	cemento	m ³	3	C\$250.00	C\$750.00
	arena	m ³	0.21	C\$380.00	C\$79.80
	Piedrín ½"	m ³	0.28	C\$723.00	C\$578.40
6.2	Instalación de tubería PVC de 4" c/accesorios				C\$728.09
	Tubo PVC 4"x 6m SDR 41	tubo	2.67	C\$121.74	C\$325.05
	Codo PVC liso 4" x 90º sanitario	unid	1	C\$78.26	C\$78.26
	Tee PVC 4" sanitaria	unid	2	C\$78.26	C\$156.52
	Reductor PVC 4"x2"	unid	1	C\$78.26	C\$78.26
	Pega PVC 1/16	unid	0.5	C\$90.00	C\$90.00
6.3	Instalación tubería PVC 2" c/accesorios				C\$368.6
	Tubo PVC 2"x6m SDR 64	tubo	0.58	C\$161.00	C\$93.38
	Trampa PVC de 2"	unid	1	C\$39.13	C\$39.13
	Tee PVC 2"	unid	1	C\$121.74	C\$121.74
	Codo PVC 2" x 90º sanitario	unid	2	C\$24.35	C\$24.35
	Pega PVC 1/16	unid	0.5	C\$90.00	C\$90.00
6.4	Instalación tubería PVC con accesorio p /respiradero				C\$280.00
	tubería PVC de 1 ½"	ml	3	C\$69.90	C\$69.90
	Tubo PVC 2"x6m SDR 64	tubo	1	C\$161.00	C\$161.00
	Codo PVC liso 2" x 90º sanitario	unid	1	C\$24.35	C\$24.35
	Tee PVC 2" sanitario	unid	1	C\$ 24. 35	C\$24.35
		COSTO TOTAL:			C \$ 19,207.33

Tabla 1.1 Elaboración: Fuente propia. "Alcances de fosa septica".

TABLA DE COSTO DE MANO DE OBRA							
Costo oficial: 34.77				Costo ayudante: 26.71			
Descripción de actividades	Unidad	Cantidad	Cuadrilla	Costo	No. Obreros	Tiempo total	Mano de obra C\$
PRELIMINARES						2 día	
Limpieza Inicial	m ²	88.48	3 ayud.	4.03	3.00	0.68	1308.10
Hacer niveleta	m ²	72.68	1 carp.+1 ayud.	2.74	2.00	0.45	446.84
Trazo y Nivelación	m ²	72.68	1 carp.+1 ayud.	4.02	2.00	0.06	63.38
FUNDACIONES							
Excavación Estruct (zapata carrida)	m ³	6.08	1 ofic.+1 ayud.	45.55	2.00	0.24	235.09
Acarreo de tierra	m ³	7.3	2 ayud.		2.00	0.33	278.55
Acarreo de refuerzo (Parrilla para z-c)	Kg	45.35	2 ayud.		2.00	0.33	280.39
colocación de parrilla armalit	kg	45.35	1 ofic.+1 ayud.	1.08	2.00	0.12	118.29
Concreto 3000 PSI	m ³	2.03	1 ofic.+1 ayud.	9.95	2.00	0.63	624.02
Fundir concreto de 3000 PSI	m ³	2.03	1 ofic.+1 ayud.	5.74	2.00	0.03	32.76
Relleno y compactación	m ³	7.5	2 ayud.	27.76	2.00	0.59	507.15
ESTRUCTURAS DE CONCRETO						4 días	
Alistar, armar y colocar acero para V-C	kg	71	1 ofic.+1 ayud.	2.93	2.00	0.51	505.22
Concreto 3000 PSI	m ³	0.41	1 ofic.+1 ayud.	9.95	2.00	0.13	126.03
Fundir concreto de 3000 PSI	m ³	0.41	1 ofic.+1 ayud.	5.74	2.00	0.01	6.62
Hacer molde	m ²	7.84	1 carp.+1 ayud.	24.22	2.00	0.43	426.55
Colocar molde	m ²	7.84	1 carp.+1 ayud.	32.98	2.00	0.59	580.73
Desenfofrar molde	m ²	7.84	1 ofic.+1 ayud.	7.82	2.00	0.14	137.72
Hacer fino arenillado en jamba para V-C	ml	26.12	1 ofic.+1 ayud.	9.8	2.00	0.44	434.02
MAMPOSTERIA						16 días	

Pegar mampostería	m ²	69.72	1 ofic.	39.86	1.00	9.58	2663.92
Hacer mortero para pega de bloques	m ³	1.13	1 ayud.	54.66	1.00	0.35	75.46
acarreo de bloques 6" x 8" x 16"	c/u	937	1 ayud.	0.36	1.00	1.95	417.12
jambeado en ventanas y puertas	ml	29.1	1 ofic.	11.23	1.00	1.13	313.25
colar arenilla para fino	m ³	0.2	1 ayud.	295.45	1.00	0.34	72.19
Hacer fino arenillado en jamba para puertas y ventanas	ml	29.1	1 ofic.	9.8	1.00	0.98	273.46
REFUERZO EN PAREDES						2 días	
Alistar, armar y colocar acero para Bastones, varillas corridas No. 3	kg	135.56	1 ofic.+1 ayud.	2.93	2.00	0.98	964.61
Fundir concreto 2500 PSI para Celdas	m ³	2.76	1 ayud.	5.74	1.00	0.09	19.35
Fundir concreto de 3000 PSI para VI y V-D	m ³	1.036	1 ayud.	5.74	1.00	0.03	7.26
TECHOS Y FASCIAS						3 días	
Instalacion de clavadores	lb	612.3	1 soldr.+2 ayud	0.59	3.00	0.48	1026.01
Cubierta de Plycem Ondulado	m ²	48.82	1 soldr.+2 ayud		3.00	1.34	2832.52
Cumbrera de Plycem.	ml	6.4	1 soldr.+2 ayud		3.00	0.40	139.02
Fascia de Plycem Liso 4mm (12")	ml	8.29	1 soldr.+2 ayud	6.84	3.00	0.16	336.91
Trabajo de vigas y columnas	lb	108.12	1 soldr.+2 ayud	2.19	3.00	0.04	77.05
Instalacion de vigas y columnas	lb	108.12	1 soldr.+2 ayud	0.25	3.00	0.32	671.96
Pintar perlines	ml	90	1 soldr.+2 ayud	1.46	3.00	0.25	529.14
Andamios	c/u	2	1 ayud.	5.47	1.00	0.05	10.68
PISOS						3 días	
Conformación y Compact. Area	m ²	37.78	2 ayud.	2.71	2.00	0.29	249.99
Hechura Cascote Concreto de 1"	m ²	37.78	1 ofic.+1 ayud.	17.78	2.00	1.16	1138.59
Fundir concreto de 3000 PSI	m ³	2.03	1 ofic.+1 ayud.	5.74	2.00	0.03	32.76
Concreto 3000 PSI	m ³	1.89	1 ofic.+1 ayud.	9.95	2.00	0.59	580.99
PARTICIONES LIVIANAS DE GYPSUM						3 días	
Hacer estructura para particion 2 caras	P-T	46.88	1 carp.+1 ayud.	2.43	2.00	0.26	256.19
Colocar estructura para particion	P-T	46.88	1 carp.+1 ayud.	3.91	2.00	0.42	411.74

Cortar tablayeso de 4' x 8' x 1/2"	m ²	38.91	1 carp.+1 ayud.	2.71	2.00	0.25	244.10
Colocar tablayeso de 4' x 8' x 1/2"	m ²	38.91	1 carp.+1 ayud.	12.01	2.00	1.07	1049.20
Hacer bordillo para particiones	ml	7.62	1 carp.+1 ayud.	9.8	2.00	0.13	126.62
PUERTAS						1 dia	
Armar y colocar marco de puerta	c/u	3	1 carp.+1 ayud.	47.19	2.00	0.32	318.00
Colocar puerta	c/u	3	1 carp.+1 ayud.	54.7	2.00	0.38	368.88
Colocar cerradura de pelota	c/u	1	1 carp.+1 ayud.	36.5	2.00	0.08	81.97
Colocar cerradura de parche	c/u	2	1 carp.+1 ayud.	43.8	2.00	0.20	195.17
VENTANAS						1 dia	
Ventanas de Aluminio y Vidrio de paletas	m ²	6	1 ofic.+1 ayud.	43.45	2.00	0.91	899.71
OBRAS SANITARIAS						4 dias	
Obras civiles (Excav. y relleno)	ml	33	1 fontan.+2ayud.	45.55	3.00	0.94	1996.07
Instalación tuberías Aguas N con sus accesorios	ml	12	1 fontan.+2ayud.	34.63	3.00	1.08	2280.78
Instalación tuberías Aguas P con sus accesorios	ml	21	1 fontan.+2ayud.	10.8	3.00	1.35	2849.22
Aparatos Sanitarios	c/u	4	1 fontan.+2ayud.	250	3.00	0.62	1301.70
TANQUE SEPTICO Y FILTRO						4 dias	
Hacer niveleta	m ²	13.38	1 ofic.+1 ayud.	2.74	2.00	0.08	82.26
Trazo y Nivelación	m ²	13.38	1 ofic.+1 ayud.	4.02	2.00	0.01	11.67
Excavación (pila septica y filtro)	m ³	9.84	2 ayud.	78.08	2.00	0.39	330.60
Armar y colocar parilla para retorta	kg	25.47	1 ofic.+1 ayud.		2.00	0.17	166.05
Fundir concreto de 3000 PSI para retorta	m ³	0.32	1 ofic.+1 ayud.	5.74	2.00	0.01	5.16
Pegar mamposteria	m ²	9.64	1 ofic.	39.86	1.00	1.32	368.33
Hacer mortero para pega de bloques	m ³	0.18	1 ayud.	54.66	1.00	0.06	12.02
acarreo de bloques 6" x 8" x 16"	c/u	31	1 ayud.	0.36	1.00	0.06	13.80
Alistar, armar y colocar acero para mamposteria V-C	kg	41.28	1 ofic.+1 ayud.	2.93	2.00	0.30	293.74
Fundir concreto 3000 PSI para Celdas	m ³	0.29	1 ayud.	5.74	1.00	0.01	2.03

Fundir concreto de 3000 PSI para V-C	m ³	0.09	1 ayud.	5.74	1.00	0.00	0.63
Hacer caja de registro 0.60m x 0.60m x 0.60m	c/u	3	1 ofic.+1 ayud.	431.85	2.00	1.12	1104.43
Fundir concreto en tapaderas para pila séptica	m ³	0.16	1 ayud.	5.74	1.00	0.01	3.37
INSTALACIONES ELECTRICAS						2 días	
Obras civiles (Excav. y relleno)	Glb.	1	1 tec.Elec.+ayu.	45.55	2.00	0.04	42.17
Canalización	ml	45	1 tec.Elec.+2ayu.		3.00	0.50	1049.88
Alumbrado	ml	39.14	1 tec.Elec.+2ayu.		3.00	0.54	1139.19
Lamparas y accesorios	Glb.	1	1 tec.Elec.+ayu.		2.00	0.30	292.76
Panel 4 circuitos (Breaker 15, 20 y 40A)	c/u	1	1 tec.Elec.+ayu.		2.00	0.20	198.32
Inst. Varilla polo a tierra y toma de entrada	c/u	1	1 tec.Elec.+ayu.		2.00	0.25	245.92
PINTURA Y LIMPIEZA FINAL						3 días	
Paredes externas y particiones livianas .	m ²	69.77	1 ayud.	4.86	1.00	1.94	414.12
Limpieza final	Glb.	1	2 ayud.	4.03	2.00	0.99	847.94
Gasto de mano de obra							C\$37,547.44

Tabla 2, Elaboración: Fuente propia. “Costo de mano de obra a usar en in situ”.

COSTOS INDIRECTOS

COSTOS INDIRECTOS			
COSTOS DE OPERACIÓN			
DESCRIPCIÓN	COSTO MENSUAL	MESES DE OBRA	TOTAL
GTS TECNICOS ADMINISTRATIVOS			
Gerente general	C\$10,800.00	1.50	C\$16,200.00
secretaria	C\$4,500.00	1.50	C\$6,750.00
contador	C\$7,000.00	1.50	C\$10,500.00
Almacenista	C\$4,500.00	1.50	C\$6,750.00
Asesor Legal	C\$5,000.00	1.50	C\$7,500.00
Dibujante	C\$6,000.00	1.50	C\$9,000.00
Vigilante	C\$4,000.00	1.50	C\$6,000.00
chofer	C\$4,000.00	1.50	C\$6,000.00
SERVICIOS			
Luz	C\$800.00	1.50	C\$1,200.00
Teléfono	C\$900.00	1.50	C\$1,350.00
Internet	C\$720.00	1.50	C\$1,080.00
OBLIGACIONES Y SEGUROS			
Equipo de construcción	2,736.000	1.50	C\$4,104.00
OBLIGACIONES, PRESTACIONES Y DERECHOS	-	1.50	-
Seguro social	-	1.50	-
Vacaciones	-	1.50	-
MATERIALES DE CONSUMO			
Combustible	C\$3,300.00	1.50	C\$4,950.00
Artículos de limpieza	C\$500.00	1.50	C\$750.00
Viaticos de alimentación	C\$8,400.00	1.50	C\$12,600.00
Impresos Oficina	C\$350.00	1.50	C\$525.00
Papelería de Oficina	C\$400.00	1.50	C\$600.00
Copias	C\$560.00	1.50	C\$840.00
Pasajes	C\$700.00	1.50	C\$1,050.00
Varios	C\$1,000.00	1.50	C\$1,500.00
TOTAL DE GASTO DE OFICINA			
MENSUAL	66,166.000	GASTO TOTAL	C\$99,249.00
		GASTO TOTAL \$	C\$2,998.46

Tabla 3, Elaboración: Fuente propia. “Costo indirecto de operación para la obra”.

COSTOS INDIRECTOS DE CAMPO			
DESCRIPCION	PRECIO	MESES DE OBRA	TOTAL
GSTO TÉCNICOS-ADVOS			
Ing. Residente	13,000	1.50	19500
Maestro de Obra	6,000	1.50	9000
Fiscal	4,500	1.50	6750
Vigilante	4,500	1.50	6750
COMUNICACIÓN Y FLETES			
Radio en obra	800	1.50	1200
CONSTRUCCIONES PROVIS			
Caseta para vigilante	10,000	1.50	15000
Oficina	13,000	1.50	19500
Bodegas cubiertas	15,000	1.50	22500
Bodegas descubiertas	11,000	1.50	16500
TOTAL MENSUAL	77,800	TOTAL	C\$116,700.00
		TOTAL DOLAR	3525.679758

Tabla 4, Elaboración: Fuente propia. “Costo indirecto de Campo para la obra”.

DESGLOSE		
RUBRO	PORCENTAJE	
COSTO DIRECTO	100%	204178.1
COSTO INDIRECTO DE CAMPO		116700
COSTO INDIRECTO DE OPERACIÓN		99249
TOTAL NETO		420127.1
UTILIDAD	6%	25207.626
SUB- TOTAL		445334.726
I.V.A.	15%	66800.2089
IMPUESTOS MUNICIPALES	1%	4453.34726
TOTAL C\$		516588.282
TOTAL \$		15654.1904

Tabla 5, Elaboración: Fuente propia. “Costos totales para la construcción de la vivienda modelo unifamiliar”.

3.12 PENDIENTE DE COSTOS

Con base en los costos y tiempos normales, y en los costos y tiempos limites, encontramos entonces la pendiente de costos para cada actividad. La pendiente es la variación del costo por unidad del tiempo, en la actividad. La pendiente de costos es muy útil para la determinación de los puntos óptimos de tiempo y costo para actividad: $P = (CL - CN) / (TL - TN)$

Pendiente = (Costo limite – Costo normal) / (Tiempo limite – Tiempo Normal)

Dado que el tiempo límite es menor que el tiempo normal, tendríamos una cantidad con signo negativo, que produce una cifra en la pendiente con el mismo signo negativo. Pero como solo se necesita conocer la variación de cambio en el costo, con relación al cambio en el tiempo, empleamos el valor o la cifra absoluta.

Para reducir o acortar tiempo en un proyecto, se pueden utilizar diferentes procedimientos:

- Asignar más personas a actividad
- Trabajar más jornadas y horas extras
- Pagar primas de mano de obra
- Pagar bonificaciones
- Duplicar recursos
- Buscar otras técnicas de ejecución

En todo programa o proceso, se debe tratar de obtener el menor costo total, con el mínimo tiempo de ejecución.

Realizamos un acortamiento de las actividades, sin llegar a afectar la RC

Diagrama LPU

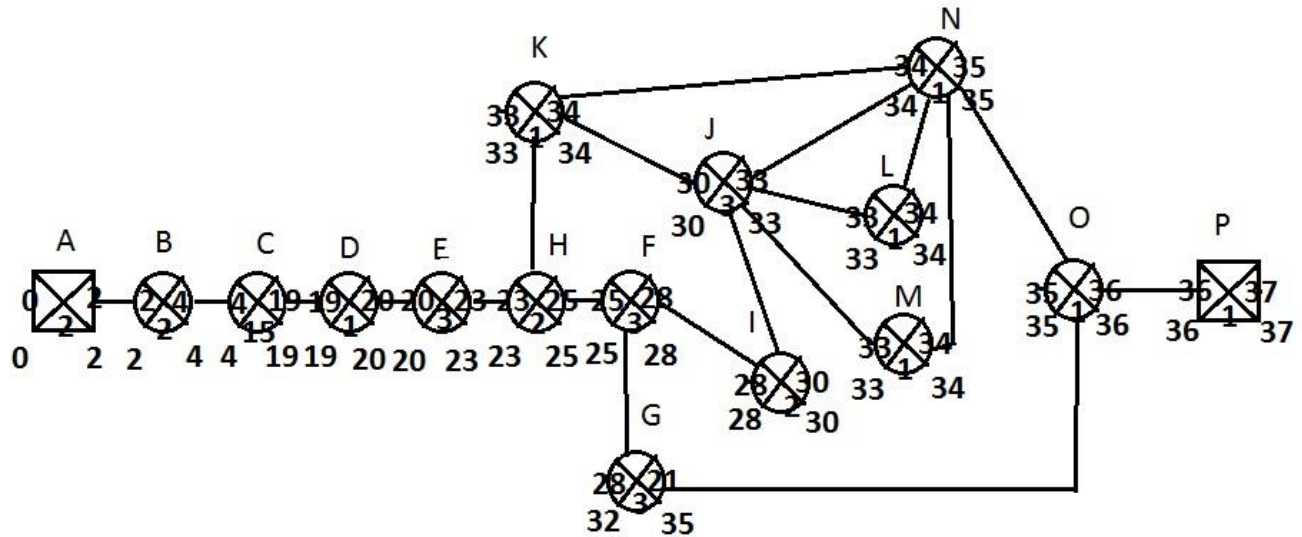


Figura 1. 1 Elaboración: Fuente propia. “Diagrama de precedencia LPU para determinar Tiempos y costos límites”.

Actividades a reducir

ACTIVIDAD	TIEMPO NORMAL	REDUCCION
B	3	2
C	16	15
D	2	1
E	4	3
F	4	3
G	4	3
H	3	2
I	3	2
J	4	3
K	2	1

Tabla 6. Elaboración: Fuente propia. “Actividades límites”.

Procedemos a asumir los costos límites, y a calcular la disminución del tiempo, incremento del costo y la pendiente para cada actividad.

Nro.	Act.	TN	CN	TL	CL	Increment. Costo	Dismin. Tiempo	Pendiente
1	A	2	3052.06	2	3052.06	-	-	-
2	B	3	15368.12	2	16406.02	1037.9	1	1037.9
3	C	16	27219.4	15	31034.79	3815.39	1	3815.39
4	D	2	21668.18	1	22659.4	991.22	1	991.22
5	E	4	6841.52	3	7949.95	1108.43	1	1108.43
6	F	4	14165.42	3	16994.91	2829.49	1	2829.49
7	G	4	21601.43	3	22798.48	1197.05	1	1197.05
8	H	3	32572.97	2	34447.41	1874.44	1	1874.44
9	I	3	9854.12	2	10855.19	1001.07	1	1001.07
10	J	4	12865.56	3	13909.58	1044.02	1	1044.02
11	K	2	17970.13	1	19454.26	1484.13	1	1484.13
12	L	1	7503.64	1	7503.64	-	-	-
13	M	1	8399.71	1	8399.71	-	-	-
14	N	1	2259.255	1	2259.255	-	-	-
15	O	1	2259.255	1	2259.255	-	-	-
16	P	1	847.94	1	847.94	-	-	-
Costo total			204448.71		220831.85			

Tabla 7. Elaboración: Fuente propia. “Pendiente de costos para cada actividad”.

COSTO EN TIEMPO NORMAL	
Para red normal	46 días
Costo directo normal	204,448.71
Costo indirecto día	4694.54
Costo indirecto normal	215,949
Costo total normal	420,397.71

Tabla 8. Elaboración: Fuente propia. “Costos neto en tiempo normal”.

COSTO EN TIEMPO LIMITE	
Para red limite	37 días
Costo directo limite	220,831.85
Costo indirecto limite	173697.98
Costo total limite	394,529.83

Tabla 9. Elaboración: Fuente propia. “Costo neto en tiempo límite”.

CONCLUSIONES.

Consideramos que la planeación propuesta y la construcción de este modelo de vivienda unifamiliar permitirán una mejor calidad de vida a las personas del reparto Utrecht en León sureste, aportando a la reducción de la demanda de inmuebles de carácter social, el flujo de personas en zonas asentadas en lugares de altos riesgos y las construcciones anónimas que no cumplen con las normas técnicas.

El proyecto en su totalidad costará C\$ 516,588.282 o su equivalente en dólares de \$ 15654.190 (según tasa de cambio) a realizarse en un tiempo de 46 días hábiles sin incluir feriados o vacaciones.

RECOMENDACIONES.

Según sean las condiciones del sitio (Lote) a construir se tiene que considerar un incremento de costos en cuanto a materiales para solucionar problemas de desnivel.

Al realizarse un estudio de suelo y topografía en el sitio modificaría el costo del presupuesto establecido.

Por no conocerse una fecha específica para la realización de este proyecto ante una eventual construcción consultar la norma técnica obligatoria nicaragüense (NTON) de la y la cartilla de la construcción para corroborar posibles actualizaciones de este, respecto a la calidad de los materiales y métodos constructivos.

De ser aprobada la ley de tercerización tomar en cuenta la compra de un seguro que tiene que asumir el contratista o constructor lo que tendrá una relación directa con la cantidad de personas a asegurar lo que incidirá en los costos indirectos de la obra.

Realizar una programación financiera del proyecto y de recursos humanos más profunda para identificar los recursos de forma aún más detallada para mayores análisis que demandara cada actividad.

Actualizar los precios de materiales y mano de obra según se considere desde el transcurso de esta propuesta hasta su construcción.

BIBLIOGRAFIA.

- PMBOK, 5ta Ed, 2013. (Project Management Body of Knowledge)
- Sánchez Henao, Julio Cesar. (Manual de programación y control de programas de obras)
- Msc. Ing. Martínez Cano, Ricardo, 2014 (Curso libre formulación y evaluación de proyectos).
- MTI ,2013 (Cartilla de costo y presupuesto).
- FISE, (Guía de costos)
- MTI, 2016 (Cartilla Nacional de la construcción)
- Normas mínimas de diseño generales para mampostería/ RNC -07 65.
- Palacios Cruz, Marilyn Junientt. (Administración de proyectos dirigido a pequeñas empresas, modelo “uniplaza comercial km 7 sur”) (Monografía)
- Ley no 965 ley de reformas a las leyes 677.
- Bonilla torres, lothar pedro (Planeamiento de la obra “construcción de casa materna en distrito n° 5, comarca san antonio sur - managua”) (seminario de graduación)
- Internet:<<http://www.enatrel.gob.ni/wp-content/uploads/2017/05/programa-de-gestion-ambiental-enatrel-2017-2019.pdf>>
- Internet:<http://www.gruposur.com/download/hojas_tecnicas/ht-505-41500-000.pdf>
- Internet:<<https://www.plycem.com/documents/58558/292146/Manual-Plyrock-2017.pdf/fa732389-90ad-4f0e-84ef-6d11de7ec581>>
- Internet:<<http://gypsum.com.ni/productos-sistemas/productos/perfiles-metalicos/elementos-metalicos-para-particiones/>>

3.13 ANEXOS.

6.1 INFORMES MENSUALES DE SUPERVISION

Para la elaboración de estos formatos se requirió de realizarlos para una mayor aportación del control de proyectos en ejecución.

De manera instructiva fueron elaborados los formatos, por medio de un orden básico, para una mayor comprensión en el registro de los datos y de esta manera controlar los avances de la ejecución del proyecto en cuestión

Periodicidad de entrega

Se elaboró un registro del avance diario, para controlar lo que pasa en el transcurso de la ejecución de la obra, y que sirva como historial para futuras soluciones si se presentan problemas, esto se registró a través del libro de bitácora, por tanto, la redacción de la misma debe contener información técnica de los avances tanto físico como financiero,

Estos deben de ser entregables mensualmente

Estructura del informe

El informe contiene los siguientes ítems:

- Datos generales.
- Actividades pendientes
- Personal laborando
- Actividades que se realizan
- Cantidad de trabajo
- Revisado
- Observaciones

Interpretación de informes

La interpretación de los resultados de los informes, se concluye cuando se haya realizado la comparación de lo ejecutado con lo planificado tanto físico como financieramente, centrándose en las posibles soluciones.

Los informes que se elaboraron de acuerdo al proyecto modelo son los siguientes:

6.1.1 Informe avance físico

Instructivo del formato IM-01

Datos generales (Ver Anexo E: *Elaboración de informes*, pág.)

En este se escriben los datos generales del proyecto que se le da seguimiento:

1. Nombre del Proyecto
2. Fecha
3. Semana de programación de trabajo
4. Nombre de Responsable de proyecto
5. Horario de Jornada

(2) Actividades pendientes

Registrar que actividades no se están desarrollando, según lo programado.

(3) Personal Laborando:

Señalar cuantos trabajadores o cuadrillas de trabajo está desarrollando las actividades.

(4) Actividades que se realizan:

Descripción de las actividades, que se están desarrollando. Detallando la etapa que se está trabajando, de acuerdo al rendimiento de los trabajadores.

(5) Cantidad de trabajo:

Registrar detalle de la cantidad de obra, resaltando avance de acuerdo a la etapa de trabajo.

(6) Observaciones:

Registrar en caso de que exista: 1. Anomalía en control de materiales. 2. Retraso en entregas de trabajo. 3. Inseguridad de personal laborando o medios que pongan en a riesgos.

(7) Elaborado por:

1. Registrar Firma del Supervisor de obra o fiscal (elaborar el informe).
2. Registrar Firma en Revisión por el responsable del proyecto.

Informe de seguimiento de obra mensual	
(1) Datos Generales	
Nombre del proyecto:	
Responsable del proyecto:	fecha de inicio
cliente:	Fecha de Finalizacion:
Horario de Jornada:	Fecha de Emision:
Semana #	Periodo:
(2) Actividades Pendientes	
(3) Personal Laborando	
(4) Actividades que se realizan:	
(5) cantidd de trabajo:	
(6) Observaciones	
(7) Responsables:	
Elaborado por:	
VoBo Ejecutor:	

Ilustración 6.1.1.1 Formato de informe de seguimiento de obra mensual, (Proyecto de graduación: Planificación de Obra para la construcción de una vivienda modelo unifamiliar de interés social con bloque reforzado en el reparto Utrecht del departamento de León, Fabricio Cano- Elizabeth Cortez, .Managua, septiembre 2019).

6.1.2 Informe financiero mensual por actividad

Instructivo del formato IM-02

I. Descripción

a) Objetivo:

A través de este informe se conocerá el monto real invertido en la ejecución del proyecto durante y hasta la fecha de corte.

1) Responsabilidad:

Los datos requeridos serán registrados por el representante de parte de la empresa constructora.

2) Contenido:

Bloque A: Identificación

Bloque B: Financiero

Bloque C: Responsable

II. Estructura

Bloque A

1. Nombre del Proyecto

Se registrará el nombre del proyecto al cual pertenece la obra

2. Nombre del Dueño

Se registrará el nombre del dueño al cual pertenece la obra

3. Ejecutor

Se registrará el Nombre del contratista 4. Periodo Se registrará la fecha comprendida en el periodo informado.

4. Periodo

Se registrará la fecha comprendida en el periodo informado

BLOQUE B

1 y 2 Se registrarán el código y la denominación de cada una de las actividades que componen.

3 y 4. Anote el costo total correspondiente a cada uno de los conceptos enunciados en 1 y 2 en forma numérica y porcentual.

5. Anote la cantidad de ejecución

6. Indique la cantidad y porcentaje de los gastos reales acumulados en el periodo anterior

7. Anote la cantidad y porcentaje de los gastos reales correspondientes a este periodo

8. En la sumatoria en porcentaje y cantidades de la columna 5 y 6

9. Anotar en porcentaje y cantidad de gastos acumulado según programa.

10. Se registrará la desviación de lo programa acumulado al periodo con lo realizado acumulado al periodo con lo realizado acumulado al periodo en porcentaje y cantidad

11. Anotar los saldos pendientes, tanto en porcentaje como en cantidades

12. Anotar los totales correspondientes a cada columna.

BLOQUE C

1. se registrará el nombre y la firma de la persona que registra la información

2. Se registrará el nombre y la firma de la persona responsable del proyecto

Tabla 6: Formato de Informe financiero mensual por actividad

INFORME FINANCIERO MENSUAL POR ACTIVIDAD															
A) IDENTIFICACION															
Nombre del proyecto															
Dueño				del				contratista				fecha			
periodo															
B) DESGLOCE															
ETAPA 1)	SUB ETAPA (2)	Actividad (3)	Unidad(4)	cantidad(5)	%pesado (6)	acumulado del periodo anterior(7)		Este periodo(8)		acumulado según programa(9)		DESVIACION(10)		saldo(11)	
						%	cantidad	%	cantidad	%	cantidad	%	Cantidad	%	cantidad
12) TOTAL															
C) RESPONSABLES															
(1)Elaborado por:				(2)VoBo Resp.Del proyecto											
Nombre		firma				Nombre				firma					

Ilustración 6.1.2.1 Formato de informe financiero mensual por actividad, (Proyecto de graduación: Planificación de Obra para la construcción de una vivienda modelo unifamiliar de interés social con bloque reforzado en el reparto Utrecht del departamento de León, Fabricio Cano- Elizabeth Cortez, .Managua, septiembre 2019).

6.1.3 Informe ocupacional mensual por rubro

Instructivo del formato IM-03

I. Parte general

1. Objetivo:

A través de este informe se conocerá la cantidad de horas empleadas por el personal en las actividades durante el mes

2. Responsabilidad

Los datos requeridos serán registrados por el representante de parte de la empresa constructora.

3. Contenido

Bloque A: Identificación

Bloque B: Horas

Bloque C: Responsable

II. Estructura

Bloque A

Ver instructivo IM-02

BLOQUE B

1. Se registra la profesión o cargo del personal asignado al proyecto

2. Se registrarán las actividades que se desarrollarán en el proyecto

3 y 4. En estas casillas como son las restantes se registrarán el número de horas empleadas en el mes y el salario

5 y 6. Se registran los totales de cada columna y cada fila

Bloque C

Ver instructivo IM-02.

Tabla 7: Formato de informe ocupacional por rubro

INFORME OCUPACIONAL POR RUBRO										
A) IDENTIFICACION										
Nombre del proyecto										
Dueño					contratista					
periodo			del		al		fecha			
B) HORAS										
Item(1)	cargo	Actividad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Total				
1	Maestro de Obra	Horas								
		Salario								
2	Albañil	Horas								
		Salario								
3	Ayudantes	Horas								
		Salario								
4	soldador	Horas								
		Salario								
Total		Horas								
		Salario								
c) RESPONSABLES										
(1) Elaborado por:					(2) VoBo Resp. del proyecto					
Nombre		Firma			Nombre		Firma			

Ilustración 6.1.3.1 Formato de informe ocupacional por rubro, (Proyecto de graduación: Planificación de Obra para la construcción de una vivienda modelo unifamiliar de interés social con bloque reforzado en el reparto Utrecht del departamento de León, Fabricio Cano- Elizabeth Cortez, .Managua, septiembre 2019).

6.1.4 Informe de materiales mensual

Instructivo del formulario IM-05

I. Parte general

1. Objetivo:

A través de este informe se conocerá la cantidad de horas empleadas por el personal en las actividades durante el mes.

Los datos requeridos por este formulario serán registrados por el responsable de la supervisión de obras por parte de la empresa constructora.

2. Responsabilidad

Los datos requeridos serán registrados por el representante de parte de la empresa constructora.

3. Contenido

Bloque A: Identificación

Bloque B: Materiales

Bloque C: Responsables

II. Estructura

Bloque A

Ver instructivo IM-0

Bloque B

1, 2, 3, 4, 5, 6, Se registra el código, descripción de la unidad de medida por unidad, la cantidad de material y el valor total en córdobas del material a utilizarse en el proyecto.

7 y 8. Se registrará el gasto acumulado de material en el periodo anterior en cantidad y valor en córdobas.

9 y 10. Se registrará el gasto del material en este periodo en cantidad y valor en córdobas.

11 y 12. Es la suma de la columna 7 y 9 en cantidad y la columna 8 y 10 de valor en córdobas respectivamente.

13 y 14. Es la diferencia de la columna 5 y 11 en cantidad y la columna 6 y 12 de valor en córdobas respectivamente.

15. Se registran los totales correspondientes a cada columna

Bloque C

Ver instructivo IM – 02

Tabla 8: Formato de informe mensual de materiales por rubro

INORME DE MATERIALES MENSUAL POR RUBRO													
A) IDENTIFICACION													
Nombre del proyecto													
Dueño				contratista									
Periodo		del		al	fecha								
B) FINANCIERO													
Item(1)	Descripción(2)	unidad(3)	precio unitario(4)	programado por(5) cant.	Acumulado periodo 6) Cant	7) Costo	Este periodo 9) Cant.	10) costo	Acumulado 11) Cant.	12) costo	saldo 13) Cant	14) cost0	
1													
2													
3													
4													
5													
6													
Totales													
C) RESPONSABLES													
(1)Elaborado por				(2)VoBo Resp.Del proyecto									
Nombre		firma		Nombre		firma							

Ilustración 6.1.4.1 Formato de informe de materiales por rubro, (Proyecto de graduación: Planificación de Obra para la construcción de una vivienda modelo unifamiliar de interés social con bloque reforzado en el reparto Utrecht del departamento de León, Fabricio Cano- Elizabeth Cortez, .Managua, septiembre 2019).

6.2 SEGUIMIENTO FOTOGRAFICO

El seguimiento fotográfico consiste en archivar fotos donde se registró e indicó la fecha en que fue tomada cada fotografía con respecto a las actividades de la ejecución del proyecto modelo.

Para el seguimiento es conveniente realizar cada foto desde la misma ubicación, para poder apreciar mejor los avances.

6.3 AVALUOS

6.4 FORMATOS DE AVALÚOS

La principal función de los informes de avalúos del proyecto en cuestión, es diagnosticar los costos de las obras, de esta manera se evaluarán si están de acuerdo a lo presupuestado inicialmente.

El procedimiento para la realización de avalúos para el proyecto modelo se realizó a través de la elaboración de formatos, el cual el encargado de registrar los datos puede ser elaborados por un supervisor o responsable de parte del contratista.

Estructura de informe:

- Datos generales
- Descripción de actividades
- Unidades de volumen de trabajo

Visita de campo para levantamiento de avalúo

Por medio de visitas a la obra, se hacen mediciones acompañados del maestro de obra para medir el avance de obra y se procede a la rectificación de medidas.

Este verifica que las cantidades de obras estén de acuerdo a los planos y especificaciones técnicas y se procede a calcular cantidades de obras y por consiguiente la realización de la memoria de cálculo. Obtenidos estos datos, se llena el formato de avalúo y lo firma y entrega al contratista.

La Tabla 9: Formato de avalúo, fue elaborada para hacer el levantamiento de datos en el campo, toda la información registrada, es digitada para posteriormente ser entregado al contratista, para la evaluación física mensual, y de esta manera retirar el desembolso de dinero correspondiente a lo contratado.

Tabla 9: Avalúo

Tabla 9 :
Avalúo

Nombre del proyecto:							
Fecha de emisión:				Semana:			
Periodo:							
Contratista:					Pagina	1	1
Supervisor: Elaboración propia							
ACTIVIDADES	U M	DATOS CONTRACTUALES		CANT. EJECUTADA	CANT. PENDIENTE	AVANCE ACUMLADO A LA FECHA	Costo
		CANT.	PRECIO UNITARIO				
MAMPOSTERIA							
Bloque de cemento	M2						
TECHO Y FASCIA							
Estructura de techo	M2						

Ilustración 6.4.1 Formato de avalúo (Monografía: Administración de proyectos dirigidos a pequeñas empresas, Marylin Palacios, Managua, marzo 2017)

BITACORA DE OBRA

En _____ Municipio _____ Departamento

Siendo las _____ horas del día _____ del mes de _____ de _____

Reunidos en el local de la residencia de obra correspondiente a la obra

Ubicada en _____

Amparada por el contrato No. _____ : _____ de fecha _____

(en su caso) licencia No. _____ Suscrita por en su carácter de gerente general por un monto de _____ (que incluye o no IVA)

Con fecha de inicio _____ y terminación _____ con el alcance siguiente

Asignando por cada una de las partes que a continuación se mencionan

Contratante, _____ en su carácter de

Contratista, _____ quien tiene el cargo de

Quienes ostentan la representación legal de las partes mencionadas mediante

Y, quienes respectivamente a su vez en su representación, nombran a:

Residente de obra y a: superintendente de construcción, en concordancia a los nombramientos que ostentan, cuya copia se entrega en el presente acto y firman el alcance de este documento.

Ilustración 6.4.2 Formato Bitácora de obra, (Monografía: Administración de proyectos dirigidos a pequeñas empresas, Marilyn Palacios, .Managua, marzo 2017.)

Por el contratante

Quienes manifiestan su conformidad de llevar la presente Bitácora de acuerdo a la presente guía.

En la tabla 1, se muestra el formato de bitácora , que por lo general se encuentra en estas presentaciones.

Tabla 1
Formato de Bitácora

		GERENCIA DE OBRA CIVIL	
Fecha	Nota #	Obra:	Folio No.00

Ilustración 6.4.3 Formato de bitácora, (Monografía: Administración de proyectos dirigidos a pequeñas empresas, Marilyn Palacios, Managua, marzo 2017.)

3.14

3.15 5.1.-TAKE OFF DE LA OBRA.

5.1.1.-Preliminares.

ETAPA 0-10 PRELIMINARES

Sub etapa 10 01 limpieza inicial

Para calcular el área de limpieza inicial aumentamos 2m perimetral al área en planta.

Área total = Largo total x Ancho total

Ancho = (5.90 m+ 2 m)= 7. 90m

Largo = (7.20 m + 2 m + 2 m)= 11.20m

Área total= 11.20 m * 7.90 m = 88.48 m²

Sub etapa 10 02 trazo y nivelación

Se calcula el área en planta aumentándole 1 m perimetralmente:

Área total = Largo total * Ancho total

Ancho = (5.90 m+ 1 m + 1m)= 7. 90m

Largo = (7.20 m + 1 m + 1 m)= 9.20m

Área total= 9.20 m * 7.90 m = 72.68 m²

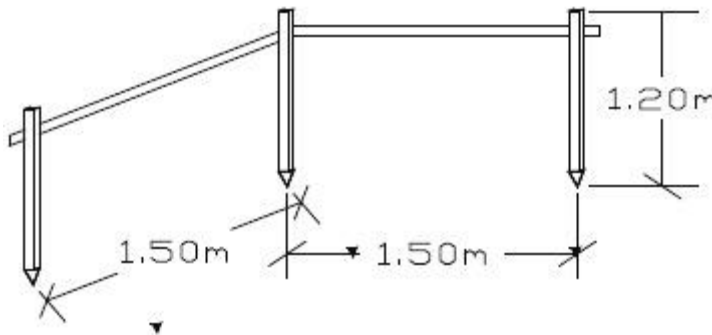


Figura 2.2 Dimensiones de niveletas dobles

Niveletas dobles

En esta actividad se realiza los trazos de los ejes de los cimientos, usando niveletas dobles (Ver figura 2. 1), las distancias entre una y otra no debe de exceder de 10 mt. Estos trazos de ejes se harán según en los planos descritos de la obra a construir.

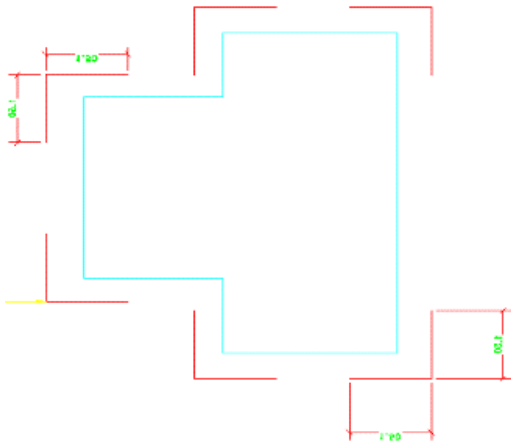


Ilustración 2.2 Distribución de niveletas dobles

Cantidad de niveletas dobles calculadas = 6

Para 6 niveletas = 6×1.20 (factor de desperdicio) = 7

Cuartón de 2" x 2"

$1.20 \text{ m/cuartón} \times 3 \text{ cuartón/niveleta} = 3.6 \text{ m/ niveleta}$

$3.6 \text{ m/ niveleta} \times 7 \text{ niveletas} = 25 \text{ m}$

$25 \text{ m} / 0.83 \text{ vrs/m} = 31 \text{ vrs}$

Regla 1" x 2"

$1.50\text{m/regla} \times 2 \text{ reglas/niveletas} = 3\text{m/niveleta}$

$3\text{m/niveleta} \times 7 \text{ niveletas} = 21 \text{ m}$

$21\text{m} / 0.83 \text{ vrs/m} = 18 \text{ vrs.}$

Clavos

$8 \text{ Clavos de } \varnothing 2" \times 7 \text{ niveletas} = 56 \text{ clavos} / 50 \text{ clavos/ libra} = 1.12 \text{ libras} \times 1.30$ (factor de desperdicio) = 1.46 libras.

$10 \text{ clavos } \varnothing 1 \frac{1}{2}" \times 7 \text{ niveletas} = 70 \text{ clavos} / 60 \text{ clavos/ libra} = 1.16 \text{ libras} \times 1.30$ (factor de desperdicio) = 1.50 libras.

Entonces se necesitaran: **5 cuarterones de 2" x 2" x 5 vrs**, **1 cuartón de 2" x 2" x 6 vrs**, **3 reglas de 1" x 2" x 6 vrs**, **1 ½ libra de clavos de ø 2"** y **1 ½ libra de clavos de ø 1 ½"**.

Cantidad a instalar de niveletas dobles = 6

Sub etapa 10 03 – Construcciones temporales

Se calcula un área determinada para proceder a realizar las champas para bodegas u oficina.

Sub etapa 10 05 – Fabricación para obras metálicas y de madera

Andamio metálico

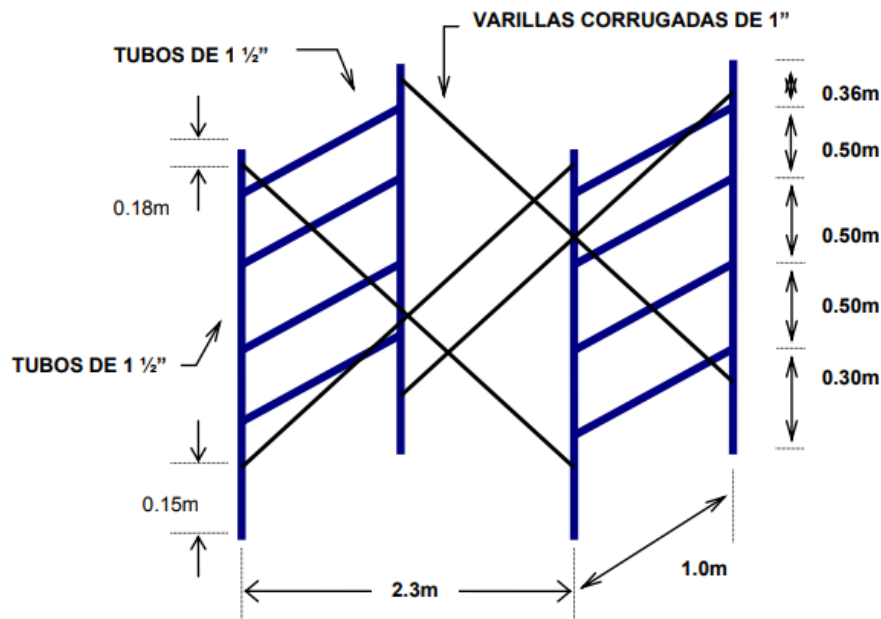


Figura 2.3 Andamio y sus dimensiones

Cantidad de materiales

Se determinan los metros lineales de tubos de 1 ½" que se necesitan para los elementos horizontales y verticales:

Cantidad de tubos de 1 1/2" = 16.64ml x 2% (factor de desperdicio)

$$=16.64\text{ml} \times 1.02 = 16.97\text{ml}$$

$$16.97\text{ml} / \text{Largo comercial del tubo de } 1 \frac{1}{2}''$$

$$= 16.97\text{ml} / 3\text{m} = 6 \text{ tubos}$$

Cantidad de tubos 1 ½" = 6

La longitud de la varilla corrugada 1" que se necesita para los elementos diagonales es la siguiente:

Varilla corrugada 1" = 11.75 ml x 3 % (factor de desperdicio)

$$11.75 \text{ ml} \times 1.03 = 12.10\text{ml}$$

$$12.10 \text{ ml} / \text{largo comercial de la varilla corrugada } 1''$$

$$12.10 \text{ ml} / 6\text{m} = 2 \text{ varilla}$$

Varilla corrugada 1" = 2

Las varillas corrugadas se fijaran a los elementos verticales por medio de pernos con diámetro de ½", cabe señalar que dichas varillas se achatan en sus extremos con el propósito de facilitar la perforación previa a su fijación, el agujero será igual al diámetro del perno más 1/16" de holgura

Otros tipos de uniones en los andamios metálicos son las abrazaderas, estas sirven para empalmar las diferentes combinaciones de elementos (Vertical – Vertical, Horizontal – Vertical, Vertical – Diagonal).

7.1.1 Fundaciones

ETAPA 0-30 FUNDACIONES (6.08 m3)

Sub etapa 30 01 – Excavación estructural

Excavación en zapata corrida (*Ver detalle de zapata corrida, plano 6 de 18; sección de anexos*)

$$\text{Excavación en zapata} = \text{Largo} \times \text{Ancho} \times \text{Profundidad de excavación} \times \text{factor de abundamiento} = 25.34\text{m} \times 0.40\text{m} \times 0.60\text{m} = 6.08 \text{ m}^3$$

$$= 6.08 \text{ m}^3 \times 1.20 \text{ (factor de abundamiento)} = 7.30 \text{ m}^3$$

Excavación en zapata = 7.30 m³

Desalojo de material de excavación = 7.30 m³

Sub etapa 30 02 – Relleno y compactación

Se rellenaran y compactaran 0.20m de material selecto más los costados de la hilada de bloques que va soterrada, la cual se calculara restando volúmenes: (volumen de excavación tota - volumen de concreto) y posteriormente se multiplicara por el factor enjutamiento. (*Ver detalle de zapata corrida, plano 6 de 18; sección de anexos*)

$$= 7.30 \text{ m}^3 - 2.78 \text{ m}^3 = 4.52 \text{ m}^3$$

$$= 4.52 \text{ m}^3 \times 1.66 \text{ (Factor de enjutamiento)} = \mathbf{7.50 \text{ m}^3}$$

Relleno y compactación manual = 4.13m³

Sub etapa 30 04 – Acero de refuerzo

Armalit CC-2 en zapata corrida

El armalit CC-2 es una parrilla prefabricada y se calculara según su dimensión estándar de 6m con respecto a la distancia a cubrir por eje de la zapata corrida, considerando los empalmes de 0.30 mt según normas técnicas. (*Ver plano 5 de 18; Fundaciones, sección de anexos*)

$$\mathbf{\text{Eje 1: } 0.30\text{m} + 3.70\text{m} + 0.30\text{m} = 4.30 \text{ m}}$$

$$\mathbf{\text{Eje 2: } 0.30\text{m} + 1.40\text{m} + 0.30\text{m} = 2\text{m}; 0.30\text{m} + 1.15\text{m} + 0.30\text{m} = 1.75\text{m}}$$

$$\mathbf{\text{Eje 3: } 0.30\text{m} + 5.40\text{m} + 0.30\text{m} = 6\text{m}; 0.30\text{m} + 0.75\text{m} + 0.30\text{m} = 1.35\text{m}}$$

$$\mathbf{\text{Eje A: } 0.30\text{m} + 2.77\text{m} + 0.30\text{m} = 3.37 \text{ m}}$$

$$\mathbf{\text{Eje B: } 0.30\text{m} + 2.30\text{m} + 0.30\text{m} = 2.90 \text{ m}}$$

$$\mathbf{\text{Eje E: } 0.30\text{m} + 2.30\text{m} + 0.30\text{m} = 2.90 \text{ m}}$$

Eje F: $0.30\text{m} + 2.77\text{m} + 0.30\text{m} = 3.37\text{ m}$

$\Sigma = 4.30\text{m} + 2\text{m} + 1.75\text{m} + 6\text{m} + 1.35\text{m} + 3.37\text{m} + 2.90\text{m} + 2.90\text{ m} + 3.37\text{m} = \mathbf{27.94\text{ml}}$

Cantidad de armalit cc-2 = $27.94\text{ml} / 6\text{ml} = 4.65 \approx 5$ unidades

Cantidad de alambre de amarre # 18

Cantidad de alambre de amarre # 18 = 5% del acero principal zapata corrida

Alambre de amarre = $45.35\text{kg} \times 0.05 = 2.27\text{ Kg} \times 10\%$ (factor de desperdicio)

Alambre de amarre = $2.50\text{kg} \times 1.10 = 2.50\text{ kg} \approx 5\ 1/2$ libras

Alambre de amarre = 5 1/2 libras.

Sub etapa 30 06 – Concreto

Volumen de concreto para retorta z- c

Formula a emplear:

Volumen total = Ancho total x Altura total x Largo total

$25.34\text{m} \times 0.40\text{m} \times 0.20 = \mathbf{2.03\ m^3}$

Materiales para concreto de Z- C 3000 PSI

Proporción 1:2:3

Tabla 2.1: cantidad de materiales para concreto de $211\text{kg}/\text{cm}^2(3000\text{psi})$

CEMENTO	ARENA	GRAVA	AGUA
$2.03\text{m}^3 \times 8.24$ $= 16.72 + 5\%$ <i>(Factor</i> <i>desperdicio)</i>	$2.03\text{m}^3 \times 0.55 = 1.12\text{ m}^3$ $+ 30\%$ <i>(Factor</i> <i>desperdicio)</i>	$2.03\text{m}^3 \times 0.84$ $\text{m}^3 = 1.71\text{ m}^3 +$ 15% <i>(Factor</i> <i>desperdicio)</i>	$2.03\text{ m}^3 \times 180$ litros = 365.4 litros + 30%

= 17.56 bls.	= 1.456 m ³	= 1.97 m ³	(Factor desperdicio) = 475.02 litros
≈ 18 bolsas	= 1.46 m³	≈ 2 m³	= 475 litros

Datos obtenidos (Fuente propia)

Sub etapa 30 17 – Mejoramiento de fundaciones

Volumen para material selecto

Volumen total = Ancho total x Altura total x Largo total

= 25.34m x 0.40m X 0.20 = 2.03 m³ x 1.66 (Factor de enjutamiento)

= 3.369 ≈ 3.37 m³

Mejoramiento de fundaciones = 3.37 m³

7.1.2 Estructuras de concreto

ETAPA 0-40 ESTRUCTURAS DE CONCRETO:

Acero de refuerzo No. 3 para viga corona (2 elementos)

Se calculara el acero para **V-C** obteniendo el perímetro de los 2 elementos, (*Ver fig. 2.4*) ; (*Ver plano 10 de 18; Planta estructural de techo, sección de anexos*) y considerando traslapes de 0.30m para varilla ø 3/8"

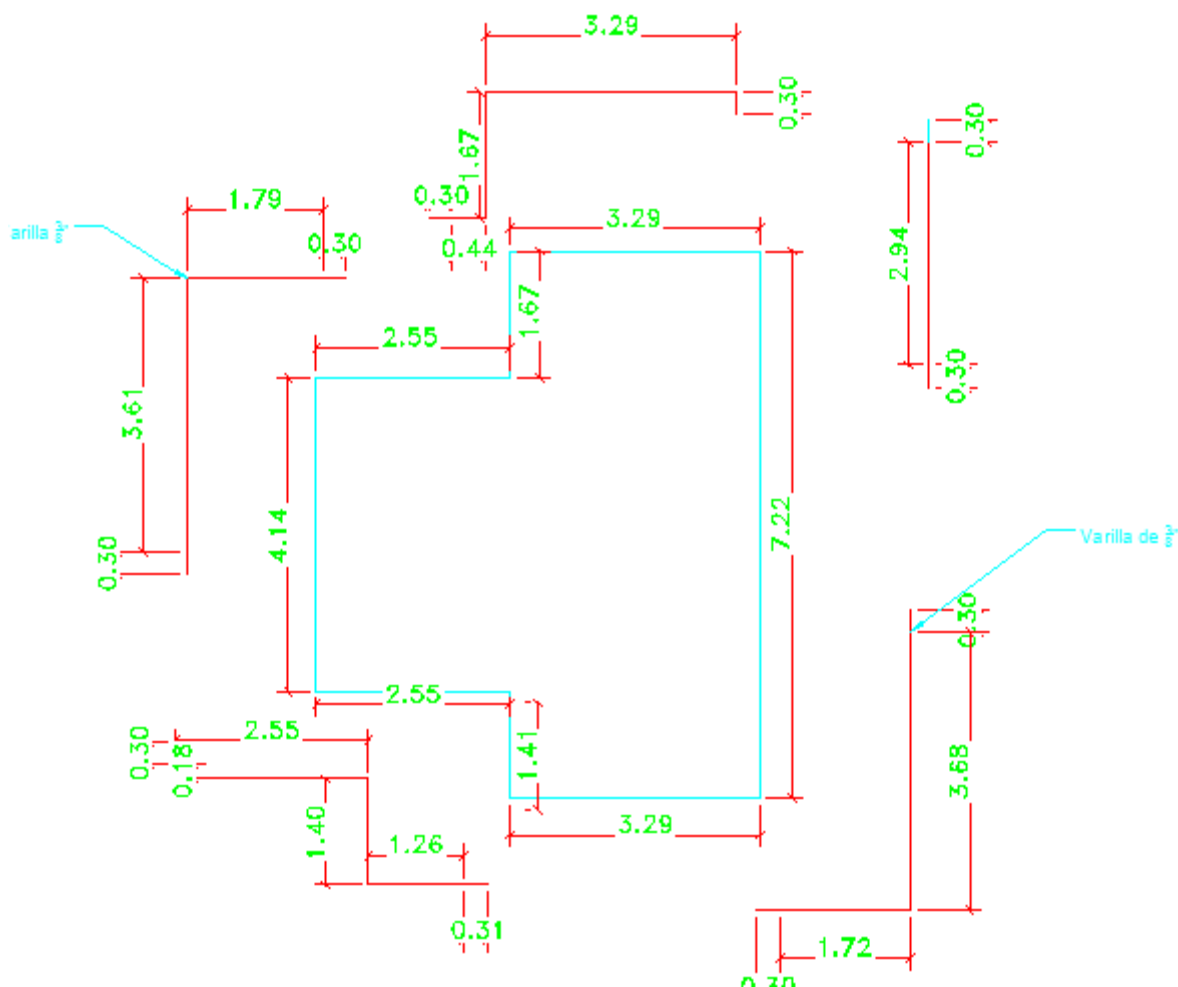


Figura 3.4 Distribución de acero No. 3 para V-C

Cantidad total de varilla No. 3 (Ver figura 3.4 Distribución de acero No. 3 para V-C)

Longitud de desarrollo varilla perimetral

=27.54 m/ varilla corrida x 2 elementos) = **55.08 m/ varilla corrida**

Cantidad de varilla corrida (VI-1 / VD-1) en (qq)

= 55.08m/ varilla corrida x 0.566 kg/m = 31.18 kg

=31.18 kg x (2.2/100) = **0.69 qq**

Acero de refuerzo no. 2 para estribos viga corona

Cantidad de estribos

Se deberá respetar la colocación de los estribos tal como indiquen los planos (*Ver detalle de viga corona en el plano 6 de 18 en la sección de anexos*). Para el caso en estudio, los estribos estarán colocados tal como se indica en la (*ver fig. 2.1*). La colocación de estribos @ 0.05m es válido para cada intersección por tramo”

Fórmula para cantidad de estribos:

Cantidad de estribos = 5 + 5+ (longitud disponible a estribar a 0.15m) + 1 (Se adiciona un estribo en los cálculos como factor de seguridad)

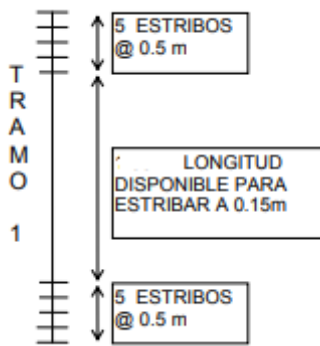


Figura 2.5 cantidad de estribos por tramo

Análisis por tramo, ejes transversales:

La longitud del tramo 1 eje A = 3.29m (Ver fig.2.5) las especificaciones en relación a la separación de los estribos indican 5 @ 5cm en cada extremo el resto a 15cm. El procedimiento para determinar la cantidad de estribos será igual al empleado en el tramo.

Cantidad de estribos = 5 + 5 + (2.79/0.15m) + 1 = 30 Estribos

En donde obtendremos:

Eje A: $10 + 19 = 29 + 1 = 30$ estribos

Eje B: $10 + 14 = 24 + 1 = 25$ estribos

Eje E: $10 + 14 = 24 + 1 = 25$ estribos

Eje F: $10 + 19 = 29 + 1 = 30$ estribos

Análisis por tramo, ejes longitudinales:

La longitud del tramo 1 eje 1= 4.14m (*Ver fig.2.5*) las especificaciones en relación a la separación de los estribos indican 5 @ 5cm en cada extremo el resto a 15cm. El procedimiento para determinar la cantidad de estribos será igual al empleado en el tramo el cual está dividido en dos segmentos. **Cantidad de estribos** = $(5 + 5) + (1.44\text{m}/0.15\text{m}) + (5 + 5) + (1.70\text{m}/0.15\text{m}) + 1 = 42$ Estribos

En donde obtendremos:

Eje 1: $20 + 21 = 41 + 1 = 42$ estribos

Eje 2: $20 + 14 = 34 + 1 = 35$ estribos

Eje 3: $20 + 48 = 68 + 1 = 69$ estribos

Longitud de desarrollo

Efectuaremos la longitud de desarrollo para un estribo, mediante la sig. Formula:

$$\begin{aligned} & \text{(Long) m} + (2 \times [10 \times dv]) \quad \therefore dv = \text{acero \#2} = 0.00635\text{m} \\ & = (0.09 \text{ m}) + (2 \times [10 \times 0.0064]) \\ & = (0.09 \text{ m}) + 0.128 = 0.218 \\ & = 0.218 \times 1.02 \text{ (Factor de desperdicio)} = \mathbf{0.222\text{ml}} \end{aligned}$$

Tabla 2.2: Cantidad de acero no. 2 para viga corona

ACERO DE REFUERZO ¼"							
NO.	EJES	FIGURA DIMENSIONES (m)	LONGITUD (m)	UNIDAD CANTIDAD	LONGUITUD TOTAL (m)	MASA UNITARIA (kg/m)	MASA TOTAL (kg/m)
2	A	⊙ — ⊙	0.222m	30	6.66	0.248	1.65
2	B	⊙ — ⊙	0.222m	25	5.55	0.248	1.38
2	E	⊙ — ⊙	0.222m	25	5.55	0.248	1.38
2	F	⊙ — ⊙	0.222m	30	6.66	0.248	1.65
2	1	⊙ — ⊙	0.222m	42	9.32	0.248	2.31
2	2	⊙ — ⊙	0.222m	35	7.77	0.248	1.93
2	3	⊙ — ⊙	0.222m	69	15.32	0.248	3.80
Σ total =							14.10
							= 0.31 qq
							= 9.3 varillas x 3% (Factor de desperdicio) = 9.57 ≈ 10 varillas
							La cantidad total de varilla no. 2 para estribos = 10 varillas

Datos obtenidos (Fuente propia)

Cantidad total de alambre de amarre # 18 para refuerzo en paredes

Cantidad de alambre de amarre # 18 = 5% del acero total

Alambre de amarre = 99.62 lbs x 0.05 = 4.98 lbs x 10 % (factor de desperdicio)

Alambre de amarre = 4.98 x 1.10 = 5.48 ≈ 6 libras

Cantidad total de alambre de amarre # 18 = 6 libras.

Alistar, armar y colocar acero de refuerzo = 99.62 lbs

Sub etapa 40 04 – Formaleta para vigas

ENCOFRADO PARA VIGA CORONA

El cálculo en esta caso de la viga corona es del mismo espesor que la mampostería ; por lo que solo se requerirá formaletear las dos caras laterales con tablas fijadas al muro de mampostería con clavos, requiriendo además de ello reglas y ganchos que eviten la abertura de las tablas como se indica en el gráfico

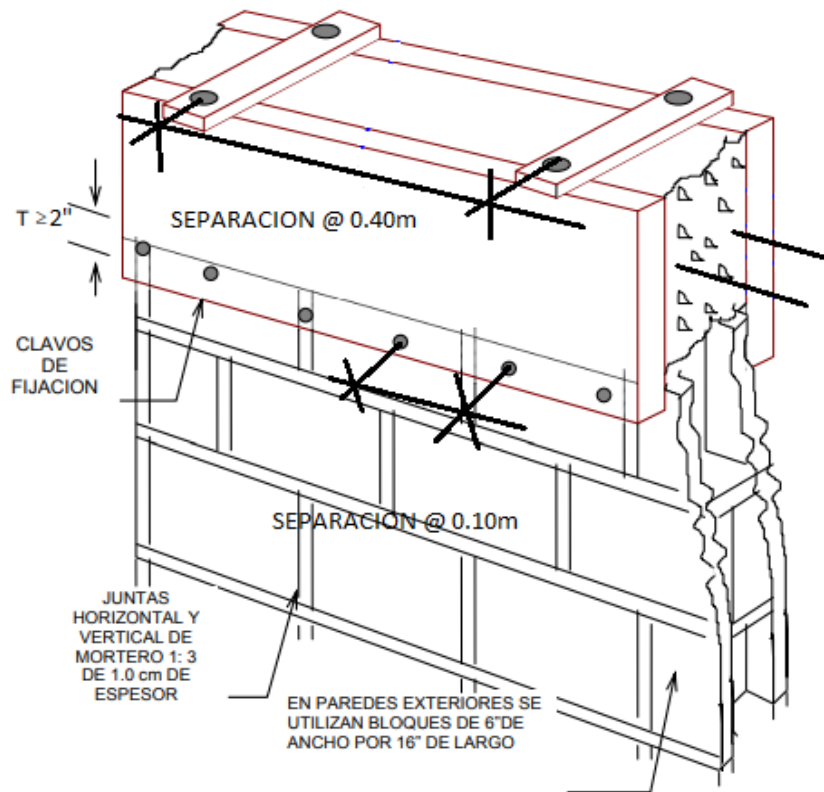


Figura 1.6 Colocación de formaleta en viga corona

El cálculo de la formaleta se procede como se indica en la imagen (Ver fig. 2.6), en este caso la viga corona es del mismo espesor del muro de mampostería por lo cual estará conformada por dos tablas laterales, reglas de 1" 2" @ 0.4mts aproximadamente y clavos de fijación tanto para las tablas como para las reglas. Sabemos que la viga posee 0.10m de altura, la tabla deberá ser de un ancho mayor a fin de poder tener un espacio de fijación en el muro al menos de 2".

La longitud total del tramo a cubrir es de 26.12m de largo y de 0.15m de ancho más 0.05m para espacio de fijación al muro (T). La longitud se convierte a varas y el ancho a pulgadas; ya que éstas son las unidades de medidas de comercialización de la madera en Nicaragua.

Se calculara la formaleta por segmentos para obtener una mayor precisión en cuanto a los materiales. (*Ver plano 7 y 8 de 18; Elevaciones estructural, sección de anexos*)

ELEVACIÓN ESTRUCTURAL EJE A

Cantidad de tabla

$$3.35 \text{ m} \times 1.20 \text{ (factor de desperdicio)} = 4.02 \text{ m}$$
$$= 4.02 \text{ m} / 0.83\text{vr/m} = 4.84\text{vrs} \approx 5\text{vrs}$$

Entonces necesitaremos: **una tabla de 1" x 12" x 5 vrs.**

Cantidad de regla

$$3.35 \text{ m} / 0.40\text{m} = 8.37 \approx 9 \text{ reglas}$$

Longitud

$$0.15 \text{ m} + 1" + 1" + 1" = 0.225 \text{ m}$$
$$= 9 \text{ reglas} \times 0.225 \text{ m} \times 1.20 \text{ (factor de desperdicio)} = 2.43 \text{ m}$$
$$= 2.43 \text{ m} / 0.83\text{vr/m} = 2.93 \text{ vrs} \approx 3 \text{ vrs.}$$

Entonces necesitaremos: **una regla de 1" x 2" x 3 vrs.**

Cantidad de clavos en Tabla

$$3.35 \text{ m} / 0.10 = 33 \text{ clavos}$$
$$= 33 \text{ clavos} \times 1.30 \text{ (factor de desperdicio)} = 43 \text{ clavos}$$
$$= 43 \text{ clavos} \times 2 \text{ lados} = 86 \text{ clavos}$$
$$= 86 \text{ clavos} / 80 \text{ clavos} / \text{libra} = 1.08 \approx 1 \text{ lbr.}$$

Entonces necesitaremos: **1 lbr. De clavos de 2 ½"**

Cantidad de clavos en reglas

2 clavo / reglas x 9 reglas x 1.30 (factor de desperdicio) = 23.4 clavos
= 23.4 clavos / 315 clavos / lbr. = 0.074 lbr.

Entonces necesitaremos: **½ lbr. De clavos de 1 ½"**

ELEVACIÓN ESTRUCTURAL EJE B

Cantidad de tabla

2.70 m x 1.20 (factor de desperdicio) = 3.24 m
= 3.24 m / 0.83vr/m = 3.90vrs ≈ 4vrs

Entonces necesitaremos **una tabla de 1" x 12" x 4 vrs.**

Cantidad de regla

2.70 m / 0.40m = 6.75 ≈ 7 reglas

Longitud

0.15 m + 1" + 1" + 1" = 0.225 m

= 7 reglas x 0.225 m x 1.20 (factor de desperdicio) = 1.89 m

= 1.89 m / 0.83vr/m = 2.17 vrs

Entonces necesitaremos **una regla de 1" x 2" x 2 1/2 vrs.**

Cantidad de clavos en Tabla

2.70 m / 0.10 = 27 clavos

= 27 clavos x 1.30 (factor de desperdicio) = 35.1 clavos

= 35.1 clavos x 2 lados = 70.2 clavos

= 70.2 clavos / 80 clavos / libra = 0.87 ≈ 1 lbr.

Entonces necesitaremos: **1 lbr. De clavos de 2 ½"**

Cantidad de clavos en reglas

2 clavo / reglas x 7 reglas x 1.30 (factor de desperdicio) = 18.2 clavos

= 18.2 clavos / 315 clavos / lbr. = 0.057 lbr.

Entonces necesitaremos: **½ lbr. De clavos de 1 ½"**

ELEVACIÓN ESTRUCTURAL EJE E

Cantidad de tabla

$$2.70 \text{ m} \times 1.20 \text{ (factor de desperdicio)} = 3.24 \text{ m}$$
$$= 3.24 \text{ m} / 0.83 \text{ vr/m} = 3.90 \text{ vrs} \approx 4 \text{ vrs}$$

Entonces necesitaremos: **una tabla de 1" x 12" x 4 vrs.**

Cantidad de regla

$$2.70 \text{ m} / 0.40 \text{ m} = 6.75 \approx 7 \text{ reglas}$$

Longitud

$$0.15 \text{ m} + 1" + 1" + 1" = 0.225 \text{ m}$$

$$= 7 \text{ reglas} \times 0.225 \text{ m} \times 1.20 \text{ (factor de desperdicio)} = 1.89 \text{ m}$$
$$= 1.89 \text{ m} / 0.83 \text{ vr/m} = 2.17 \text{ vrs}$$

Entonces necesitaremos **una regla de 1" x 2" x 2 1/2 vrs.**

Cantidad de clavos en Tabla

$$2.70 \text{ m} / 0.10 = 27 \text{ clavos}$$

$$= 27 \text{ clavos} \times 1.30 \text{ (factor de desperdicio)} = 35.1 \text{ clavos}$$

$$= 35.1 \text{ clavos} \times 2 \text{ lados} = 70.2 \text{ clavos}$$

$$= 70.2 \text{ clavos} / 80 \text{ clavos} / \text{libra} = 0.87 \approx 1 \text{ lbr.}$$

Entonces necesitaremos: **1 lbr. De clavos de 2 1/2"**

Cantidad de clavos en reglas

$$2 \text{ clavo} / \text{reglas} \times 7 \text{ reglas} \times 1.30 \text{ (factor de desperdicio)} = 18.2 \text{ clavos}$$

$$= 18.2 \text{ clavos} / 315 \text{ clavos} / \text{lbr.} = 0.057 \text{ lbr.}$$

Entonces necesitaremos: **1/2 lbr. De clavos de 1 1/2"**

ELEVACIÓN ESTRUCTURAL EJE F

Cantidad de tabla

$$3.35 \text{ m} \times 1.20 \text{ (factor de desperdicio)} = 4.02 \text{ m}$$
$$= 4.02 \text{ m} / 0.83 \text{ vr/m} = 4.84 \text{ vrs} \approx 5 \text{ vrs}$$

Entonces necesitaremos: **una tabla de 1" x 12" x 5 vrs.**

Cantidad de regla

$$3.35 \text{ m} / 0.40\text{m} = 8.37 \approx 9 \text{ reglas}$$

Longitud

$$0.15 \text{ m} + 1'' + 1'' + 1'' = 0.225 \text{ m}$$

$$= 9 \text{ reglas} \times 0.225 \text{ m} \times 1.20 \text{ (factor de desperdicio)} = 2.43 \text{ m}$$

$$= 2.43 \text{ m} / 0.83\text{vr/m} = 2.93 \text{ vrs} \approx 3 \text{ vrs.}$$

Entonces necesitaremos: una **regla de 1'' x 2'' x 3 vrs.**

Cantidad de clavos en Tabla

$$3.35 \text{ m} / 0.10 = 33 \text{ clavos}$$

$$= 33 \text{ clavos} \times 1.30 \text{ (factor de desperdicio)} = 43 \text{ clavos}$$

$$= 43 \text{ clavos} \times 2 \text{ lados} = 86 \text{ clavos}$$

$$= 86 \text{ clavos} / 80 \text{ clavos} / \text{libra} = 1.08 \approx 1 \text{ lbr.}$$

Entonces necesitaremos: **1 lbr. De clavos de 2 ½''**

Cantidad de clavos en reglas

$$2 \text{ clavo} / \text{reglas} \times 9 \text{ reglas} \times 1.30 \text{ (factor de desperdicio)} = 23.4 \text{ clavos}$$

$$= 23.4 \text{ clavos} / 315 \text{ clavos} / \text{lbr.} = 0.074 \text{ lbr.}$$

Entonces necesitaremos: **½ lbr. De clavos de 1 ½''**

ELEVACIÓN ESTRUCTURAL EJE 1

Cantidad de tabla

$$4.18 \text{ m} \times 1.20 \text{ (factor de desperdicio)} = 5.02 \text{ m}$$

$$= 5.02 \text{ m} / 0.83\text{vr/m} = 6\text{vrs}$$

Entonces necesitaremos: una **tabla de 1'' x 12'' x 6 vrs.**

Cantidad de regla

$$4.18 \text{ m} / 0.40\text{m} = 10.45 \approx 11 \text{ reglas}$$

Longitud

$$0.15 \text{ m} + 1'' + 1'' + 1'' = 0.225 \text{ m}$$

$$= 11 \text{ reglas} \times 0.225 \text{ m} \times 1.20 \text{ (factor de desperdicio)} = 2.97 \text{ m} \approx 3 \text{ m}$$

$$= 3 \text{ m} / 0.83 \text{ vr/m} = 3.61 \text{ vrs} \approx 4 \text{ vrs.}$$

Entonces necesitaremos: una **regla de 1" x 2" x 4 vrs.**

Cantidad de clavos en Tabla

$$4.18 \text{ m} / 0.10 = 41.8 \text{ clavos} \approx 42 \text{ clavos}$$

$$= 42 \text{ clavos} \times 1.30 \text{ (factor de desperdicio)} = 55 \text{ clavos}$$

$$= 55 \text{ clavos} \times 2 \text{ lados} = 110 \text{ clavos}$$

$$= 110 \text{ clavos} / 80 \text{ clavos / libra} = 1.38 \approx 1 \frac{1}{2} \text{ lbr.}$$

Entonces necesitaremos: **1 ½" lbr. De clavos de 2 ½"**

Cantidad de clavos en reglas

$$2 \text{ clavo / reglas} \times 11 \text{ reglas} \times 1.30 \text{ (factor de desperdicio)} = 29 \text{ clavos}$$

$$= 29 \text{ clavos} / 315 \text{ clavos / lbr.} = 0.092 \text{ lbr.}$$

Entonces necesitaremos ½ lbr. De clavos de 1 ½"

ELEVACIÓN ESTRUCTURAL EJE 2

Cantidad de tabla

$$3.40 \text{ m} \times 1.20 \text{ (factor de desperdicio)} = 4.08 \text{ m}$$

$$= 4.08 \text{ m} / 0.83 \text{ vr/m} = 4.92 \text{ vrs} \approx 5 \text{ vrs}$$

Entonces necesitaremos: una **tabla de 1" x 12" x 5 vrs.**

Cantidad de regla

$$3.40 / 0.40 \text{ m} = 8.5 \approx 9 \text{ reglas}$$

Longitud

$$0.15 \text{ m} + 1" + 1" + 1" = 0.225 \text{ m}$$

$$= 9 \text{ reglas} \times 0.225 \text{ m} \times 1.20 \text{ (factor de desperdicio)} = 2.43 \text{ m}$$

$$= 2.43 \text{ m} / 0.83 \text{ vr/m} = 2.93 \text{ vrs} \approx 3 \text{ vrs.}$$

Entonces necesitaremos: una **regla de 1" x 2" x 3 vrs.**

Cantidad de clavos en Tabla

$$3.40 \text{ m} / 0.10 = 34 \text{ clavos}$$

= 34 clavos x 1.30 (factor de desperdicio) = 44 clavos

= 44 clavos x 2 lados = 88 clavos

= 88 clavos / 80 clavos / libra = 1.10 ≈ 1 ½" lbr.

Entonces necesitaremos: **1 ½" lbr. De clavos de 2 ½"**

Cantidad de clavos en reglas

2 clavo / reglas x 9 reglas x 1.30 (factor de desperdicio) = 24 clavos

= 24 clavos / 315 clavos / lbr. = 0.076 lbr.

Entonces necesitaremos: **½ lbr. De clavos de 1 ½"**

ELEVACIÓN ESTRUCTURAL EJE 3

Cantidad de tabla

7.28 m x 1.20 (factor de desperdicio) = 8.74 m

= 8.74 m / 0.83vr/m = 10.55vrs ≈ 11vrs

Entonces necesitaremos: **Una tabla de 1" x 12" x 5 vrs.**

Una tabla de 1" x 12" x 6 vrs.

Cantidad de regla

7.28 m / 0.40m = 18.20 ≈ 19 reglas

Longitud

0.15 m + 1" + 1" + 1" = 0.225 m

= 19 reglas x 0.225 m x 1.20 (factor de desperdicio) = 5.13 m

= 5.13 m / 0.83vr/m = 6.19 vrs

Entonces necesitaremos: **una regla de 1" x 2" x 6 vrs.**

Cantidad de clavos en Tabla

7.28 m / 0.10 = 72.8 clavos ≈ 73 clavos

= 73 clavos x 1.30 (factor de desperdicio) = 95 clavos

= 95 clavos x 2 lados = 190 clavos

= 190 clavos / 80 clavos / libra = 2.38 ≈ 2 ½" lbr.

Entonces necesitaremos: **2 ½" lbr. De clavos de 2 ½"**

Cantidad de clavos en reglas

2 clavo / reglas x 19 reglas x 1.30 (factor de desperdicio) = 50 clavos
= 50 clavos / 315 clavos / lbr. = 0.16 lbr.

Entonces necesitaremos: $\frac{1}{2}$ lbr. De clavos de 1 $\frac{1}{2}$ "

Tabla 2.3: Cantidad de materiales para formateado en V-C

CANTIDAD TOTAL DE MATERIALES PARA PARA ENCOFRADO EN VIGA CORONA (V-C)				
EJE	TABLA 1" X 12"	REGLA 1" X 2"	CLAVOS 2" $\frac{1}{2}$"	CLAVOS 1" $\frac{1}{2}$"
A	1" x 12" x 5 vrs.	1" x 2" x 3 vrs.	1 lbr.	$\frac{1}{2}$ lbr.
B	1" x 12" x 4 vrs.	1" x 2" x 2 $\frac{1}{2}$ vrs.	1 lbr.	$\frac{1}{2}$ lbr.
E	1" x 12" x 4 vrs.	1" x 2" x 2 $\frac{1}{2}$ vrs.	1 lbr.	$\frac{1}{2}$ lbr.
F	1" x 12" x 5 vrs.	1" x 2" x 3 vrs.	1 lbr.	$\frac{1}{2}$ lbr.
1	1" x 12" x 6 vrs.	1" x 2" x 4 vrs.	1 $\frac{1}{2}$ " lbr.	$\frac{1}{2}$ lbr.
2	1" x 12" x 5 vrs.	1" x 2" x 3 vrs.	1 $\frac{1}{2}$ " lbr.	$\frac{1}{2}$ lbr.
3	1" x 12" x 5 vrs. / 1" x 12" x 6 v	1" x 2" x 6 vrs.	2 $\frac{1}{2}$ " lbr.	$\frac{1}{2}$ lbr.
Σ TOTAL	2 tablas de 1" x 12" x 4 vrs.	4 reglas 1" x 2" x 6 vrs.	9 $\frac{1}{2}$ lbs.	3 $\frac{1}{2}$ lbs.
	4 tablas de 1" x 12" x 5 vrs.			
	2 tablas de 1" x 12" x 6 vrs.			

Datos obtenidos (Fuente propia)

Encofrar y desencofrar formaleta

CONCRETO DE 3000 PSI PARA VIGA CORONA

Volumen de concreto V-C (Ver detalle de viga corona en el plano 6 de 18 en la sección de anexos).

Formula a emplear:

Área x Longitud total

En donde:

Área = b x h

$$= 0.10 \text{ m} \times 0.15 \text{ m} = \mathbf{0.015 \text{ m}^2}$$

Longitud total:

Para calcular el largo de la (V-C) encontraremos las distancias por ejes estructurales considerando la pendiente del 15 %

Eje A: 3.35ml; **Eje B:** 2.70ml; **Eje E:** 2.70ml; **Eje F:** 3.35ml; **Eje 1:** 4.20 ml; **Eje 2:** 3.39 ml; **Eje 3:** 7.28 ml.

$$\Sigma \text{ Total} = 3.35\text{ml} + 2.70\text{ml} + 2.70\text{ml} + 3.35\text{ml} + 4.20 \text{ ml} + 3.39 \text{ ml} + 7.28 \text{ ml} = \mathbf{27\text{ml}}$$

VOLUMEN DE CONCRETO VC

$$\text{Área} \times \text{Largo} = 0.015 \text{ m}^2 \times 27\text{ml} = \mathbf{0.41 \text{ m}^3}$$

VOLUMEN DE CONCRETO VC: **0.41 m³**

Materiales para concreto de V- C 3000 PSI

Proporción 1:2:3

Tabla 2.4: cantidad de materiales para concreto de 211kg/cm² (3000psi)

CEMENTO	ARENA	GRAVA	AGUA
$0.41\text{m}^3 \times 8.24$ $= 3.38 + 5\%$ (Factor desperdicio) $= 3.55 \text{ bls.}$	$0.41\text{m}^3 \times 0.55\text{m}^3 =$ $0.23 \text{ m}^3 + 30\%$ (Factor desperdicio) $= 0.299 \text{ m}^3$	$0.41\text{m}^3 \times 0.84$ $\text{m}^3 = 0.34 \text{ m}^3 +$ 15% (Factor desperdicio) $= 0.39 \text{ m}^3$	$0.41 \text{ m}^3 \times 180$ litros = 73.80 litros + 30% (Factor desperdicio) $= 95.94 \text{ litros}$

≈ 4 bolsas	≈ 0.30 m³	≈ 0.40 m³	= 96 litros

Datos obtenidos (Fuente propia)

Fundir concreto de 3000 PSI = 0.41m³

ETAPA 0-45 REFUERZO EN MAMPOSTERIA (m³)

REFUERZO Y LLENADO EN BLOQUES

Sub etapa 45 01 – Acero de refuerzo

Calcularemos el acero de refuerzo No. 3 para el uso de escuadras y alacranes a cada hilada y varillas corridas a cada 3 hiladas. (*Ver plano 5, 7 y 8 de 18; Fundaciones, y Elevaciones estructural, sección de anexos*)

CANTIDAD DE ACERO EN ESCUADRAS

Longitud de desarrollo de escuadras (*Ver detalle de refuerzo en esquinas 6 de 18; Plano detalles estructurales, sección de anexos*)

(Long) m + (2 x [10 x dv]) ∴ dv = acero #3 = 0.0095m

= (0.40 m) + (2 x [10 x 0.0095])

= (0.40 m) + 0.19 =

= 0.218 x 1.02 (Factor de desperdicio) = **0.601m**

Longitud de desarrollo ≈ 0.60m

Cantidad de escuadra

2 hiladas x 8 escuadras/hiladas = 16 escuadras

5 hiladas x 6 escuadras/hiladas = 30 escuadras

∑ Total de escuadras= **46 escuadras**

Cantidad de escuadras en (qq)

$$= 46 \text{ escuadras} \times 0.60 \text{ m/escuadras} = 27.6\text{m} \times 0.566 \text{ kg/m} = 15.62 \text{ kg}$$

$$= 15.62 \text{ kg} \times (2.2/100) = \mathbf{0.34 \text{ qq}}$$

Cantidad de escuadras en (qq) = 0.34 qq

CANTIDAD DE ACERO PARA ALACRANES

Longitud de desarrollo de escuadras (*Ver detalle de refuerzo en paredes 6 de 18; Plano detalles estructurales, sección de anexos*)

$$\mathbf{(Long) m + (2 \times [10 \times dv])} \quad \therefore dv = \text{acero \#3} = 0.0095\text{m}$$

$$= (0.15 \text{ m}) + (2 \times [10 \times 0.0095])$$

$$= (0.15 \text{ m}) + 0.19 = 0.34$$

$$= 0.34\text{ml} \times 1.02 \text{ (Factor de desperdicio)} = \mathbf{0.346\text{ml}}$$

Longitud de desarrollo \approx 0.35ml

Cantidad de alacranes

$$2 \text{ hiladas} \times 16 \text{ alacranes/hiladas} = 32 \text{ alacranes}$$

$$5 \text{ hiladas} \times 18 \text{ alacranes/hiladas} = 90 \text{ alacranes}$$

$$\Sigma \text{ Total de alacranes} = 122 \text{ alacranes}$$

Cantidad de alacranes en (qq)

$$= 122 \text{ alacranes} \times 0.35 \text{ m/alacranes} = 42.7 \times 0.566 \text{ kg/m} = 24.16 \text{ kg}$$

$$= 24.16 \text{ kg} \times (2.2/100) = \mathbf{0.53 \text{ qq}}$$

Cantidad de alacranes = 0.53 qq

CANTIDAD DE ACERO VARILLA PERIMETRAL

Se calcula mediante el perímetro que posee la vivienda a centro de eje, considerando 0.30 m de traslape para 2 hiladas (*Ver figura 2.7*)

Longitud de desarrollo varilla perimetral

$$= \mathbf{27.1 \text{ m/ varilla corrida}}$$

Cantidad de varilla corrida en (qq)

$$= 27.1 \text{ m/ varilla corrida} = 27.1 \text{ m / varilla corrida} \times 0.566 \text{ kg/m} = 15.34 \text{ kg}$$

$$= 15.34 \text{ kg} \times (2.2/100) = \mathbf{0.33 \text{ qq} \times 2 \text{ hiladas} = 0.66 \text{ qq}}$$

Cantidad de varilla corrida = 0.66 qq

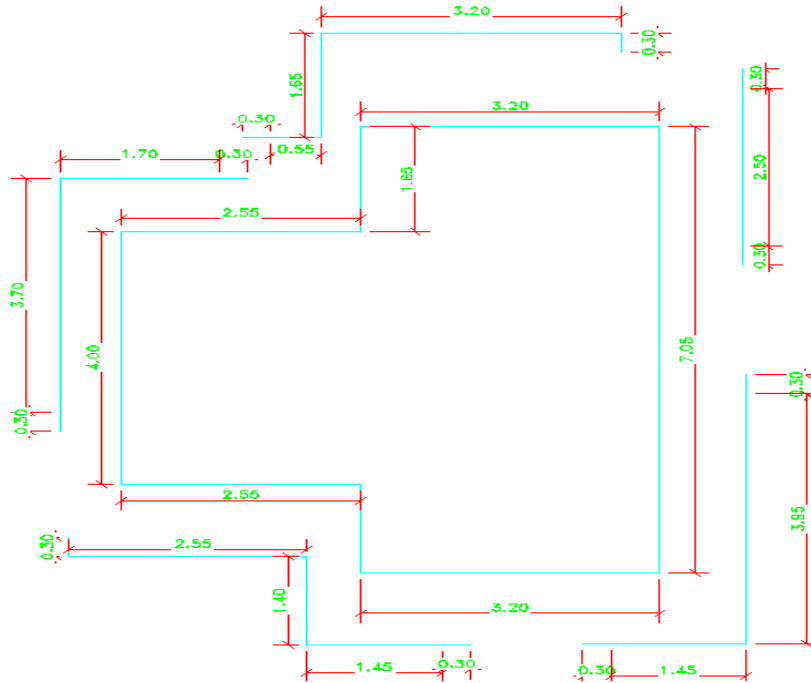


Figura 2.7 Cantidad de varilla No. 3, para una hilada de refuerzo horizontal

ACERO NO. 3 PARA VIGA INTERMEDIA Y VIGA DINTEL (VI-1 / VD-1)

Se calculara mediante el perímetro que posee la vivienda a centro de eje, considerando 0.30 m de traslape; pero restándole VI- 1, la distancia del vano de las dos puertas.

Longitud de desarrollo varilla perimetral

$$= 27.1 \text{ m/ varilla corrida} + (27.1 \text{ m/ varilla corrida} - 0.90\text{m} - 0.90\text{m}) = \mathbf{52.4 \text{ m/ varilla corrida}}$$

Cantidad de varilla corrida (VI-1 / VD-1) en (qq)

$$= 52.4\text{m/ varilla corrida} \times 0.566 \text{ kg/m} = 29.65 \text{ kg}$$

$$= 29.65 \text{ kg} \times (2.2/100) = \mathbf{0.65 \text{ qq}}$$

Cantidad de varilla corrida (VI-1 / VD-1) = 0.65 qq

ACERO NO. 3 PARA REFUERZO EN PARTE SUPERIOR DE VANO DE VENTANA Y PUERTA

Se calculara obteniendo la longitud que posee los vanos en los ejes A, B, E, F y 1, considerando 0.30 m de traslape (A/L) empalmados a las varillas de acero vertical y multiplicándolo por dos refuerzos. (Ver plano 7 y 8 de 18; Elevaciones estructural, sección de anexos); (Ver figura 2.8)

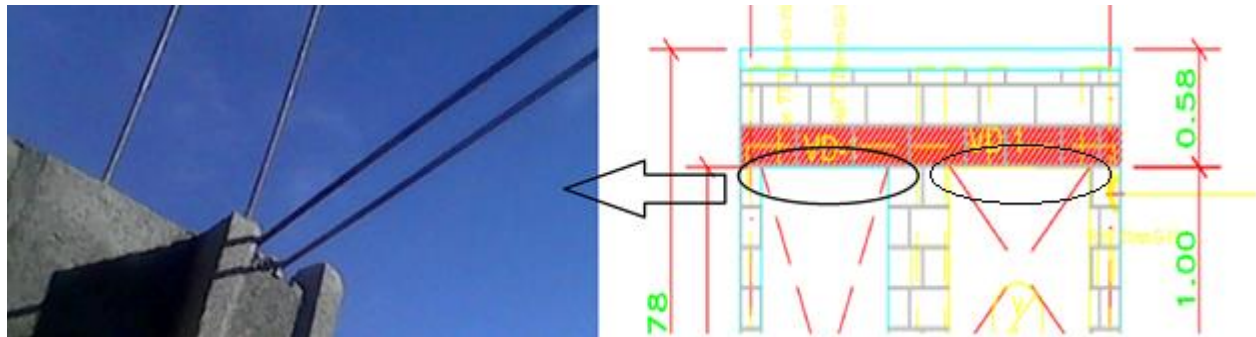


Figura 2.8 Refuerzo horizontal superior para vanos, Eje A

Longitud de desarrollo

$$\text{Eje A; F} = ((0.30\text{m} + 1.60\text{m} + 0.30\text{m}) \times 2 \text{ Refuerzos}) \times 2 \text{ Ejes} = 8.80\text{m}$$

$$\text{Eje B; E} = ((0.30\text{m} + 2.55\text{m} + 0.30\text{m}) \times 2 \text{ Refuerzos}) \times 2 \text{ Ejes} = 12.60\text{m}$$

$$\text{Eje 1} = ((0.30\text{m} + 3.60\text{m} + 0.30\text{m}) \times 2 \text{ Refuerzos}) = 16.80\text{m}$$

$$\Sigma \text{total} = (8.80\text{m} + 12.60\text{m} + 16.80\text{m}) = \mathbf{38.20 \text{ m}}$$

Cantidad de acero para refuerzo de vanos en (qq)

$$= 38.20\text{m} / \text{varilla corrida} \times 0.566 \text{ kg/m} = 21.62 \text{ kg}$$

$$= 21.62 \text{ kg} \times (2.2/100) = \mathbf{0.48 \text{ qq}}$$

$$\text{Cantidad de acero para refuerzo de vanos} = \mathbf{0.48\text{qq}}$$

Sub etapa 40 02 – Acero Estructural

Para el cálculo de bastones (Acero vertical de refuerzo) utilizaremos varilla No. 3, en donde sumaremos a la longitud total de desarrollo los 0.30m de dobléz a ambos

lados para empalmes: a parrilla de zapata corrida hasta la viga corona, zapata corrida - viga intermedia y viga intermedia a viga corona.

Tabla 2.6: cantidad de acero de refuerzo No. 3 para bastones

ACERO DE REFUERZO NO. 3 PARA BASTONES (REFUERZO VERTICAL)							
NO.	EJES	FIGURA DIMENSIONES (m)	LONGITUD (m)	UNIDAD CANTIDAD	LONGITUD TOTAL (m)	MASA UNITARIA (kg/m)	MASA TOTAL (kg/m)
3	EJES: A; F	0.30 2.78 0.30	3.38	16	54.08	0.566	30.61
3	EJES: A; F	0.30 1.41 0.30	2.01	2	4.02	0.566	2.28
3	EJES: A; F	0.30 0.16 0.30	0.76	2	1.52	0.566	0.86
3	EJES: B; E	0.30 3.00 0.30	3.6	10	36	0.566	20.38
3	EJES: B; E	0.30 1.42 0.30	2.02	2	4.04	0.566	2.29
3	EJES: B; E	0.30 0.10 0.30	0.7	4	2.8	0.566	1.58
3	EJES: B; E	0.30 0.38 0.30	0.98	6	5.88	0.566	3.33
3	EJES: 1;2;3	0.30 3.05 0.30	3.65	9	32.85	0.566	18.6
3	EJES: 1;2	0.30 0.53 0.30	1.13	2	2.26	0.566	1.28
3	EJES: 1;2	0.30 1.42 0.30	2.02	2	4.04	0.566	2.29
3	EJES: 1;3	0.30 3.25 0.30	3.85	7	27	0.566	15.25
3	EJES: 1;3	0.30 3.31 0.30	3.91	2	7.82	0.566	4.43
3	EJES: 2;3	0.30 2.88 0.30	3.48	8	27.84	0.566	15.76
Σ = 135.56 Kg =3 qq							

Datos obtenidos (Fuente propia)

Cantidad total de acero No. 3 para refuerzo en paredes

Σ **Total de acero No. 3** = (Acero en escuadras + Alacranes + Varilla corrida + Viga intermedia + Viga dintel + refuerzo en vanos + Bastones) x 3% (Factor de desperdicio)

$$= (0.34qq + 0.53qq + 0.66qq + 0.65qq + 0.48qq + 3qq) \times 3\%$$

$$= 5.66 \text{ qq} \times 0.03 = 5.83 \text{ qq}$$

Cantidad total de acero No. 3 para refuerzo en paredes = 5.83 qq

Cantidad total de alambre de amarre # 18 para refuerzo en paredes

Cantidad de alambre de amarre # 18 = 5% del acero total

Alambre de amarre = 1285.3 lbs x 0.05 = 64.27lbs x 10 % (factor de desperdicio)

Alambre de amarre = 64.26 x 1.10 = 70.69 \approx 71 libras

Cantidad total de alambre de amarre # 18 = 71 libras.

Alistar colocar y armar acero = 1285.3 lbs.

Sub etapa 40 11 – Concreto Estructural

CONCRETO DE 3000 PSI PARA VIGA INTERMEDIA / VIGA DINTEL. (*Ver plano 6 de 18; Detalles estructurales, sección de anexos*)

Volumen de concreto

Ancho x Largo x Alto o Área x Largo

Considerando el área trapezoidal del bloque en U, lo multiplicaremos por el largo (Perímetro) de las vigas (VI-1 y la VD-1)

Formula a emplear:

$$A = (b_1 + b_2)/2 \times h$$

$$A = (0.12\text{m} + 0.10\text{m})/2 \times 0.17\text{m}$$

$$A = 0.020 \text{ m}^2$$

Perímetro VI – 1 = (27.1 m/ varilla corrida- 0.90m-0.90m) = 25.3 ml

Perímetro VD – 1 = 27.1 m/ varilla corrida

∑ Total = 52.4 m/ varilla corrida

En donde el Volumen de concreto para VI-1 / VD-1

$V_c = \text{Área} \times \text{Largo}$

$V_c = 0.020 \text{ m}^2 \times 51.80 \text{ ml} = 1.036 \text{ m}^3$

Volumen de concreto para VI-1 / VD-1 = 1.036 m³

Materiales para concreto de (VI-1 / VD-1) 3000 PSI

Proporción 1:2:3

Tabla 2.6: cantidad de materiales para concreto de 211kg/cm² (3000psi)

CEMENTO	ARENA	GRAVA	AGUA
$1.036\text{m}^3 \times 8.24$ = 8.54 + 5% (<i>Factor desperdicio</i>) = 8.97 bls.	$1.036\text{m}^3 \times 0.55\text{m}^3 =$ 0.57 m ³ + 30% (<i>Factor desperdicio</i>) = 0.741 m ³	$1.036\text{m}^3 \times 0.84$ m ³ = 0.87 m ³ + 15% (<i>Factor desperdicio</i>) = 1.00 m ³	$1.036\text{m}^3 \times 180$ litros = 186.48 litros + 30% (<i>Factor desperdicio</i>) = 242.4 litros
≈ 9 bolsas	≈ 0.74 m³	≈ 1 m³	= 242 litros

Datos obtenidos (Fuente propia)

CONCRETO DE 2500 PSI EN CELDAS QUE POSEEN REFUERZO VERTICAL DE No. 3

Calcularemos la cantidad de (ml) para ello hemos usado como soporte la Tabla 2.5: (*Cantidad de acero No. 3 para bastones*); pero utilizando únicamente la longitud que va desde el primer bloque de la primera hilada hasta la última; sin utilizar (ml) adicionales de traslape etc.

Tabla 2.7: Cantidad de metros lineales para llenado de concreto en celda

DISTANCIA EN ML DE CELDAS A CHORREAR CON CONCRETO			
EJES	LONGITUD (M)	CANTIDAD	LONGITUD TOTAL (M)
A;F	2.63	16	42.08
A;F	1.41	2	2.82
A;F	0.22	2	0.44
B;E	2.88	10	28.8
B;E	1.40	2	2.80
B;E	0.30	4	1.20
B;E	0.28	6	1.68
1;2;3	2.90	9	26.61
1;2	0.58	2	1.16
1;2	1.40	2	2.80
1;3	3.10	7	21.7
1;3	3.16	2	6.32
2;3	2.74	8	21.92
2;3	2.85	4	11.32
3	3.07	4	12.28
∑total ejes (A;B;E;F;1;2;3) =			183.98

Datos obtenidos en planos estructurales (INVUR)

Para encontrar la cantidad de materiales a usar calcularemos el volumen de concreto por celda; posteriormente lo multiplicaremos por la cantidad de bloque a utilizar según la cantidad de bloques dados por metros lineales.

Volumen de concreto para una celda / bloque

Base x largo x altura

$(0.15m \times 0.10m \times 0.20) = 0.003 \text{ m}^3$

Volumen de concreto para una celda / bloque = 0.003 m^3

Luego encontraremos el volumen de concreto a chorrear en celdas, **dividiendo los metros lineales encontrados por 0.20 bloques/m (considerando 0.01 m de mortero de junta) y multiplicándolo por el volumen de concreto por celda.**

Volumen total de concreto para celdas

$= 183.98 \text{ ml} / 0.20 \text{ bloques/m} = 920 \text{ bloques por celda}$

$= 920 \text{ bloques} \times 0.003 \text{ m}^3 = \mathbf{2.76 \text{ m}^3}$

Volumen total de concreto para celdas = 2.76 m^3

Materiales para llenado de celdas con concreto de 2500 PSI

Proporción 1.2:4

Tabla 2.8: cantidad de materiales para concreto de kg/cm^2 (2500psi)

CEMENTO	ARENA	GRAVA	AGUA
$2.76\text{m}^3 \times 7.06$ $= 19.48 + 5\%$ <i>(Factor desperdicio)</i> $= 20.45 \text{ bls}$	$2.76\text{m}^3 \times 0.48\text{m}^3 =$ $1.32\text{m}^3 + 30\%$ <i>(Factor desperdicio)</i> $= 1.716 \text{ m}^3$	$2.76\text{m}^3 \times 0.95$ $\text{m}^3 = 2.62\text{m}^3 + 15\%$ <i>(Factor desperdicio)</i> $= 3.013 \text{ m}^3$	$2.76\text{m}^3 \times 170$ litros $= 469.2$ litros $+ 30\%$ <i>(Factor desperdicio)</i> $= 609.96 \text{ litros}$

≈21 bolsas	≈1.72 m³	≈ 3 m³	= 610 litros

Datos obtenidos (Fuente propia)

Fundir concreto de 2500psi = 2.76 m³

7.1.3 Mampostería

ETAPA 0-50 MAMPOSTERÍA (m²)

Sub etapa 50 02 – Bloques de cemento

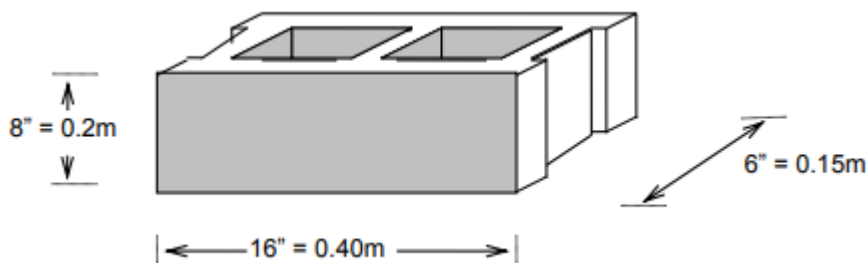


Figura 2.9: Bloque hueco estándar para mampostería

A continuación calcularemos las cantidades de obras para una pared utilizando bloque de cemento. El primer paso consiste en calcular el Área a cubrir, ésta resulta de restarle al Área total; las vigas, columnas, boquetes de ventanas y puertas.

Luego, se calcula la cantidad de bloques, que va a ser igual al área a cubrir (1 m²) entre el área de un bloque de cemento (incluyendo las juntas). Utilizando un bloque de dimensiones 6" x 8" x 16".

CALCULO DE CANTIDAD DE BLOQUE

Para calcular la cantidad de bloque hueco utilizaremos la sig. Formula:

$$1\text{m}^2 / (\text{b} + \text{J}) \times (\text{h} + \text{J})$$

$$= 1\text{m}^2 / (0.39 + 0.01) \times (0.19 + 0.01)$$

$$= 12.5 + 7\% \text{ (Factor de desperdicio)} = 13.37 \text{ bloques}$$

Cantidad de bloque por 1 m² ≈ (14 bloques)

ELEVACIÓN ESTRUCTURAL A

Área a cubrir en pared

Formula a emplear = b x h

$$= 2.63\text{m} \times 3.35\text{m} = 8.81\text{m}^2$$

Área a cubrir solo con bloques huecos

$$\{[(8.81\text{m}^2 - 1\text{m}^2(\text{área vano de ventana})) - 1.34\text{m}^2 (\text{área a cubrir con bloques U})] =$$

$$6.47\text{m}^2$$

Cantidad de bloques huecos

$$6.47\text{m}^2 \times 14 \text{ bloques/m}^2 = 90.58$$

Cantidad de bloques huecos ≈ 91 bloques

Área a cubrir solo con bloques U

Cantidad de bloques U VI/VD- I

$$1.34 \text{ m}^2 \times 14 \text{ bloques/m}^2 = 18.76 \text{ bloques}$$

Cantidad de bloques U VI/VD- I ≈ 19 bloques U

ELEVACIÓN ESTRUCTURAL EJE B

Pared área a cubrir con bloque

Formula a emplear = b x h

$$= 2.84 \text{ m} \times 2.70 \text{ m} = 7.67 \text{ m}^2$$

Área a cubrir solo con bloques huecos

$$\{[(7.67\text{m}^2 - 1\text{m}^2(\text{área vano de ventana})) - 1.89 (\text{área vano de puerta}) - 0.90\text{m}^2 (\text{área a cubrir con bloques U})] = 3.88 \text{ m}^2$$

Cantidad de bloque huecos

$$3.88 \text{ m}^2 \times 14 \text{ bloque} / \text{m}^2 = 55 \text{ bloques}$$

Cantidad de bloque huecos= 55 bloques

Área a cubrir solo con bloques U

Cantidad de bloque u VI- VD/VD-1

$$0.90 \text{ m}^2 \times 14 \text{ bloques/m}^2 = 12.6$$

Cantidad de bloque u VI- VD/VD-1≈13 bloques U

ELEVACIÓN ESTRUCTURAL EJE E

Pared área a cubrir con bloque

Formula a emplear = b x h

$$= 2.88 \text{ m} \times 2.70 \text{ m} = 7.78 \text{ m}^2$$

Área a cubrir solo con bloques huecos

$$\{[(7.78 \text{ m}^2 - 1 \text{ m}^2(\text{área3 vano de ventana})) - 1.89 (\text{área vano de puerta}) - 0.90 \text{ m}^2$$

$$(\text{área a cubrir con bloques U})\} = 3.99 \text{ m}^2$$

Cantidad de bloque huecos

$$3.99 \text{ m}^2 \times 14 \text{ bloque} / \text{m}^2 = 55.86$$

Cantidad de bloque huecos ≈ 56 bloques

Área a cubrir solo con bloques U

Cantidad de bloque u VI- VD/VD-1

$$0.90 \text{ m}^2 \times 14 \text{ bloques/m}^2 = 12.6 \text{ bloques}$$

Cantidad de bloque u VI- VD/VD-1≈13 bloques U

ELEVACIÓN ESTRUCTURAL EJE F

Área a cubrir en pared

Formula a emplear = b x h

$$= 2.63 \text{ m} \times 3.35 \text{ m} = 8.81 \text{ m}^2$$

Área a cubrir solo con bloques huecos

$$\{(8.81\text{m}^2 - 1\text{m}^2(\text{área vano de ventana}) - 1.34\text{m}^2 (\text{área a cubrir con bloques U}) = 6.47\text{m}^2$$

Cantidad de bloques huecos

$$6.47\text{m}^2 \times 14 \text{ bloques/m}^2 = 90.58 \text{ bloques}$$

Cantidad de bloques huecos \approx 91 bloques

Área a cubrir solo con bloques U

Cantidad de bloques U VI/VD- I

$$1.34 \text{ m}^2 \times 14 \text{ bloques/m}^2 = 18.76 \text{ bloques}$$

Cantidad de bloques U VI/VD- \approx 19 bloques U

ELEVACIÓN ESTRUCTURAL EJE 1

Área a cubrir en pared

Área triangular arriba de la viga dintel a cubrir con bloque hueco

Formula a emplear:

$$\text{Área triangular} = \frac{1}{2} b \times h = \frac{1}{2} (2.21\text{m}) \times (0.31\text{m}) = 0.34\text{m}^2$$

Por simetría

$$0.34 \text{ m}^2 \times 2 = 0.68 \text{ m}^2$$

Área rectangular a cubrir con bloque hueco

$$\text{Área } \square = 2.88 \text{ m} \times 4.15 \text{ m} = 11.95\text{m}^2$$

$$\sum \text{A. triangular/A. Rectangular} = 0.68\text{m}^2 + 11.95\text{m}^2 = 12.63 \text{ m}^2$$

$$[(12.63 \text{ m}^2 - 2\text{m}^2(\text{Dos vanos de ventana}) - 1.66\text{m}^2 (\text{área a cubrir con bloques U})] =$$

$$8.97 \text{ m}^2$$

$$\text{Área a cubrir en pared} = 8.97 \text{ m}^2$$

Cantidad de bloque huecos

Área bloque hueco x cantidad de bloque hueco

$$8.97 \text{ m}^2 \times 14 \text{ bloques/m}^2 = 125.58 \text{ bloques}$$

Cantidad de bloque huecos \approx 126 bloques

Cantidad de bloque U

Área para bloque U (cantidad de bloque U)

$$1.66\text{m}^2 \times 14 \text{ bloques/ m}^2 = 23.24 \text{ bloques}$$

Cantidad de bloque U \approx 24 bloques

ELEVACIÓN ESTRUCTURAL EJE 2

Elevación eje 2

Área a cubrir en pared

Área triangular arriba de la viga dintel a cubrir con bloque hueco

Formula a emplear:

$$\text{Área triangular 1} = \frac{1}{2} b \times h = \frac{1}{2} (1.55\text{m} \times 0.23\text{m}) = 0.36 \text{ m}^2$$

Área rectangular a cubrir con bloque hueco

$$\text{Área } \square = 2.63\text{m} \times 1.55\text{m} = 4.08\text{m}^2$$

Elevación eje 2'

Área a cubrir en pared

Área triangular arriba de la viga dintel a cubrir con bloque hueco

Formula a emplear:

$$\text{Área triangular 2} = \frac{1}{2} b \times h = \frac{1}{2} (1.80 \times 0.27) = 0.49\text{m}^2$$

Área rectangular a cubrir con bloque hueco

$$\text{Área } \square = 1.80\text{m} \times 2.63\text{m} = 4.734\text{m}^2$$

$$\Sigma T = 0.36\text{m}^2 + 4.08 \text{ m}^2 + 0.49\text{m}^2 + 4.73\text{m}^2 = 9.66 \text{ m}^2$$

Cantidad de bloque hueco

$$9.66\text{m}^2 - 1.34\text{m}^2 \text{ (área a cubrir con bloques U)} = 8.32\text{m}^2$$

$$= 8.32\text{m}^2 \times 14 \text{ bloques/m}^2 = 116.48$$

Cantidad de bloque hueco \approx 117 bloques huecos

Cantidad de bloques U

$$1.34 \text{ m}^2 \times 14 \text{ bloques/m}^2 = 18.76$$

Cantidad de bloques U \approx 19 bloques U

ELEVACIÓN ESTRUCTURAL EJE 3

Área a cubrir en pared

Área triangular arriba de la viga dintel a cubrir con bloque hueco

Formula a emplear:

$$\text{Área triangular} = \frac{1}{2} (b \times h) = \frac{1}{2} (3.60 \times 0.54) = 0.97 \text{ m}^2$$

Por simetría

$$0.97 \text{ m}^2 \times 2 = \mathbf{1.94 \text{ m}^2}$$

$$\text{Área rectangular} = b \times h = 2.63\text{m} \times 7.20 \text{ m} = 18.93 \text{ m}^2$$

$$\Sigma T = 1.94\text{m}^2 + 18.93 \text{ m}^2 = 20.90 \text{ m}^2$$

$$\text{Área a cubrir en pared} = \mathbf{20.90 \text{ m}^2}$$

Área a cubrir con bloque hueco

$$(20.90 \text{ m}^2 - 2.88 \text{ m}^2 (\text{área a cubrir con bloques U})) = \mathbf{18.02\text{m}^2}$$

Cantidad de bloque hueco

$$18.02 \text{ m}^2 \times 14 \text{ bloque/ m}^2 = 253 \text{ bloques huecos}$$

$$\text{Cantidad de bloque hueco} = \mathbf{253 \text{ bloques huecos}}$$

Cantidad de bloques U

$$2.88 \text{ m}^2 \times 14 \text{ bloques/m}^2 = 40.32 \text{ bloques huecos}$$

$$\text{Cantidad de bloques U} = \mathbf{41 \text{ bloques huecos}}$$

Tabla 2.9 Cantidad total de bloques 6" x 8" x 16"

CANTIDAD TOTAL DE BLOQUES EN MAMPOSTERÍA		
ELEVACIÓN ESTRUCTURAL	BLOQUE HUECO	BLOQUE U
A	91 bloques	19 bloques U
B	55 bloques	13 bloques U

E	56 bloques	13 Bloques U
F	91 bloques	19 bloques U
1	126 bloques	24 Bloques U
2	117 bloques	19 bloques U
3	253 bloques	253 bloques U
ΣT=	789 bloques	360 bloques U

Datos obtenidos (Fuente propia)

VOLUMEN DE MORTERO PARA JUNTAS EN MAMPOSTERIA

El volumen de mortero se calcula a partir de 1cm en forma de “L” para cada ladrillo como se muestra en el gráfico siguiente: (ver *figura 2.10 Mortero de junta*)

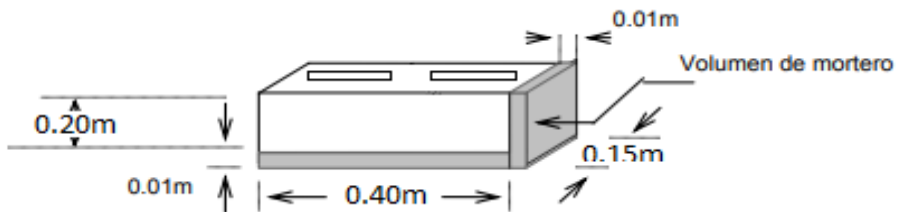


Figura: 2.10 Mortero de junta

Para el cálculo de volumen de mortero utilizaremos la sig. Formula:

$$V \text{ m /bloque} = V1 + V2$$

$$V1 = (0.40 \times 0.15 \times 0.01 = \mathbf{0.0006 \text{ m}^3}$$

$$V2 = (0.20 \text{ m} + 0.01 \text{ m}) \times 0.15\text{m} \times 0.01\text{m} = \mathbf{0.000315 \text{ m}^3}$$

Volumen de mortero por bloque

$$V_{mb} = 0.0006 \text{ m}^3 + 0.000315 \text{ m}^3 = 0.000915 \text{ m}^3$$

$$V_{mb} = 0.000915 \text{ m}^3 \times 1.30 \text{ (Factor de desperdicio)} = 0.0012 \text{ m}^3/\text{ bloque}$$

$$\text{Volumen de mortero por bloque} = 0.0012 \text{ m}^3/\text{ bloque}$$

Volumen total de mortero en paredes

$$V_{TMP} = 0.0012 \text{ m}^3 / \text{ bloque} \times 937 \text{ bloque} =$$

$$\text{Volumen total de mortero en paredes} = 1.13 \text{ m}^3$$

Materiales para mortero de 3500 PSI

Proporción 1:3

Tabla 2.10: cantidad de materiales para mortero 250 kg/ cm² (3500psi)

CEMENTO	ARENA
$1.13 \text{ m}^3 \times 10.66$ $= 12.05 + 5\%$ (Factor desperdicio)	$1.13 \text{ m}^3 \times 1.09 \text{ m}^3 =$ $1.23 \text{ m}^3 + 30\%$ (Factor desperdicio)
$= 12.65 \text{ bls}$	$= 1.59 \text{ m}^3$
$\approx 13 \text{ bolsas}$	$\approx 1.60 \text{ m}^3$

Datos obtenidos (Fuente propia)

$$\text{Hacer mortero para pega de bloque} = 1.13 \text{ m}^3$$

Pegar mampostería = 67.02 m²

JAMBAS EN COLUMNAS VENTANAS Y PUERTAS

Los espesores del Fino y las relaciones de mortero de éstos son variables, normalmente se utiliza 0.5cm de espesor. Se calculara mediante los metros lineales que comprendan (*Ver plano 7 y 8 de 18; Elevaciones estructural, sección de anexos*)

=68.38 ml

Volumen total de jamba para bloques

=68.38 ml / 0.20 bloques/m = 342 bloques por jamba

= 342 bloques x 0.00015 m³ = **0.0513 m³**

Volumen total de arenillado para V-C

27.54 m x 0.10 m x 0.005m= **0.014 m³**

Volumen total para alto relieve en ventanas y puertas

8.92 m² x 0.005m = **0.045 m³**

Volumen total de arenillado

V. Jambas + V. Arenillado + V. Alto relieve

= 0.0513 m³ + 0.014 m³ + 0.045 m³ = 0.11 m³ x 1.07 (*Factor de desperdicio*)

Volumen total de arenillado = 0.12 m³

Materiales para arenillado

Proporción 1:3

Tabla 2.11: Arenillado para jambas en Columnas, V-C, Vanos.

CEMENTO	ARENA
---------	-------

$0.12\text{m}^3 \times 10.66$ $= 1.279 + 5\%$ <i>(Factor</i> <i>desperdicio)</i> $= 1.34 \text{ bls}$	$0.12\text{m}^3 \times 1.09\text{m}^3 =$ $0.13\text{m}^3 + 30\%$ <i>(Factor</i> <i>desperdicio)</i> $= 0.169 \text{ m}^3$
2 ≈ bolsas	≈ 0.17 m³

Datos obtenidos (Fuente propia)

Arenillado en jambas de corona ventanas y puertas= 95.92m

7.1.4 Techo

ETAPA 0-60 TECHO

Sub etapa 60 02 – Estructuras de acero

Clavadores

La separación de clavadores es igual a la mitad del ancho útil de lámina:

$$= \frac{1}{2} (2.24 (\text{largo útil lamina } 8')) = 1.12 \text{ m}$$

Cantidad de clavadores

Distancia total de techo / separación por clavador

$$= 8.30 \text{ m} / 7.41 \text{ perlins/m} = 7.41 \approx 8 \text{ perlins}$$

Sin embargo seguiremos la separación de los clavadores según las indicaciones del plano estructural de techo las cuales fueron anteriormente diseñadas según las condiciones de la zona. (*Ver plano 10 de 18; Planta estructural y detalles de techo, sección de anexos*).

= 56.88 m + 7.56 m + (((0.80 m) x 2 + 0.72 m + (0.95 m) x 2 m)) = 56.88 m + 7.56 m + 4.22 m = 68.66 m / 6 m/ perlín = 11. 44 perlines ≈ 12 perlines
 = 12 perlines + 1 perlín (Factor de desperdicio) = 13 perlines

Obtendremos: 13 perlines de 1.25" x 3" x 5/64"

Anclas de fijación para clavadores con acero de refuerzo no. 3

Anclas tipo 1 en P-1 (Ver plano 10 de 18; Planta estructural y detalles de techo, sección de anexos).

$0.65\text{m} \times (19 \text{ anclas} + 1) = 13 \text{ ml} \times 0.566 \text{ kg/m} = 7.36 \text{ kg} \times (2.2/100) = \mathbf{0.16 \text{ qq}}$

Anclas tipo 2 en P-1 (Ver plano 10 de 18; Planta estructural y detalles de techo, sección de anexos).

$0.31\text{m} \times 2 = 0.62\text{m}$

$0.62\text{m} \times (5 + 1) = 3.72 \text{ m} \times 0.566 \text{ kg/m} = 2.11 \text{ kg} \times (2.2/ 100) = \mathbf{0.046 \text{ qq}}$

Sub etapa 60 03 – Cubiertas de láminas de zinc calibre 28

CANTIDAD DE LÁMINAS DE ZINC

Calcularemos la longitud inclinada según el factor de pendiente de 15 %

PENDIENTE	FACTOR AFECTADO POR LA PENDIENTE
15%	1.01
20%	1.02
25%	1.03
30%	1.04

Figura 2.11: Tabla de Factor de pendientes

Longitud inclinada

Formula a utilizar: Longitud Horizontal x factor de pendiente

$4.10 \text{ m} \times 1.01 \text{ (factor de pendiente)} = 4.14 \text{ m}$

$4.14 \text{ m} \approx 4.15 \text{ m}$

Para cubrir el área mostrada, se calculan el número de hiladas y el número de filas, las cuáles dependerán de la longitud y ancho útil de la lámina respectivamente. A

continuación se muestra una tabla que proporciona las dimensiones útiles de dichas Láminas.

LAMINA	LARGO TOTAL (MT)	LARGO UTIL (MT)	ANCHO UTIL (MT)
6'	1.83	1.63	0.98
8'	2.44	2.24	0.98
10'	3.00	2.80	0.98
12'	3.66	3.46	0.98

Figura 2.12: Tabla de ancho y Largos útiles de laminas

Numero de hiladas

Longitud inclinada / Largo útil de la lamina

$$4.15 \text{ m} / 2.24 \text{ m} = 1.85$$

$$1.85 \approx 2 \text{ hiladas}$$

Numero de filas

Longitud / ancho útil de la lamina

$$6.40 / 0.98 = 6.53 \approx 7 \text{ filas}$$

Numero de filas

Longitud / ancho útil de la lamina

$$3.85 \text{ m} / 0.98 = 3.93 \approx 4 \text{ filas}$$

Numero de hiladas

Longitud inclinada / Largo útil de la lamina

$$2.45 \times 1.01 = 2.47 \approx 2.48 = 1 \text{ hilada}$$

Numero de fila

Longitud / ancho útil de la lamina

$$2.55 \text{ m} / 0.98 \text{ m} = 2.60 \approx 3 \text{ filas}$$

La cantidad total, es igual a la multiplicación del **No. de hiladas x No. de filas x factor de desperdicio**

$$\text{Cantidad total de láminas} = 3 \text{ hiladas} \times 14 \text{ hiladas} \times 1.05 = 44 \text{ LAMINAS}$$

Cantidad total = 44 láminas de 8' calibre 26

Calculo de elementos de fijación

La Cantidad de elementos de fijación se determinan a partir de que cada lámina posee nueve puntos de fijación distribuidos de la siguiente manera:

4 elementos que fijarán las esquinas de las láminas y serán compartidos por 4 láminas que se interceptan entre sí.

4 elementos ubicados en los extremos (punto medio de cada lado) cada uno de dichos elementos será compartido por 2 láminas.

1 elemento que se fijará al centro de las láminas.

Basados en la explicación anterior se calcula el número de elementos por lámina demostrado a través del siguiente cálculo: $4/4 + 4/2 + 1/1 = 4$ elementos de fijación por cada lámina.

Dando como resultado la siguiente ecuación:

Cantidad de elementos de fijación = 4 x Cantidad total de laminas

Cantidad de elementos de fijación = 4 x 44 = 176

Cantidad de elementos de fijación = 176 elementos

Se deberá aplicar el 5% desperdicio a los elementos, resultando:

Cantidad de elementos de fijación 176 x 1.05 = 184.8 ≈ 185 golosos de 2”.

Sub etapa 60 19 – Flashing

FLASHING PARA FASCIA

La fascia será construida de Lámina lisa, en donde podemos deducir que cada lámina se puede dividir en 3 franjas que servirán para conformar la fascia como se muestra a continuación:

Lámina lisa cubre 4.47m^2 , equivalente a $1.22\text{ m} \times 3.66\text{ m}$.

El área a cubrir la fascia es: $0.40\text{m} \times 8.30\text{ m} = 3.32\text{ m}^2$

Al hacer el análisis de la lámina lisa, se observa que perfectamente **una lámina** cubre las medidas de la fascia.

CALCULO DE TORNILLOS DE FIJACIÓN PARA FASCIAS

Para la fijación de las fascias se deberá cumplir con las distancias de separación mostradas en la figura, la cual utiliza 2 filas de tornillos golosos de 3/4" colocados @0.15m.

CANTIDAD TOTAL DE TORNILLOS = (Longitud a cubrir / Distancia de separación entre los tornillos) x Número de filas x 5 % factor de desperdicio correspondiente a los tornillos.

CANTIDAD TOTAL DE TORNILLOS = $(8.30\text{m} / 0.15\text{m}) \times 2 \times 1.05 = 116.2 \approx 117$

CANTIDAD TOTAL DE TORNILLOS = 117 tornillos golosos de 3/4"

Sub etapa 60 20 – Cumbre de zinc liso

La cumbre será construida de Lámina lisa, en donde podemos deducir que cada lámina se puede dividir en 4 franjas de la cual se utilizara 3 de 0.30 m.

En donde:

Lámina lisa de 8' cubre 2.98 m^2 , equivalente a $1.22 \text{ m} \times 2.44 \text{ m}$.

El área a cubrir de la cumbre es: $0.30\text{m} \times 6.40 \text{ m} = 1.92 \text{ m}^2$

Al hacer el análisis de la lámina lisa, se observa que perfectamente que **una lámina de 8' calibre 28 std. Cubre las medidas necesarias para la cumbre.**

CALCULO DE TORNILLOS DE FIJACIÓN PARA CUMBRE

Para la fijación de las cumbre se deberá cumplir con una distancia de separación de @0.15m. La cual utiliza 2 filas de tornillos golosos de 2" en 6.40 m de longitud.

CANTIDAD TOTAL DE TORNILLOS = (Longitud a cubrir / Distancia de separación entre los tornillos) x Número de filas x 5 % factor de desperdicio correspondiente a los tornillos.

CANTIDAD TOTAL DE TORNILLOS = $(6.40\text{m} / 0.15\text{m}) \times 2 \times 1.05 = 89.60 \approx 90$

CANTIDAD TOTAL DE TORNILLOS = 90 tornillos

COLUMNAS METÁLICAS

Se calculara la cantidad de materiales para columna metálica (CM-1), siendo esta de 4" x 4" x 3/32" con una altura de 2.36 m de la siguiente manera:

$$2.36\text{m/ perlín} * 2 \text{ lados} = 4.72 \text{ ml/perlín} \times (\text{factor de desperdicio})$$

Longitud estándar por perlín = 6 m

Entonces obtenemos que se utilizara 1 perlín de 2" x 4"x 3/32"

PLACA BASE

La platina a considerar de acuerdo a las dimensiones de la columna metálica será de **6" x 6" x 1/8"**

ANCLAS DE FIJACIÓN PARA PLATINA EN C-M

Longitud de desarrollo

$$(0.15 \text{ m} + 0.30 \text{ m} + 0.30 \text{ m}) \times (2 \text{ anclas} + 1) = 2.25 \text{ m} \times 0.566 \text{ kg/m} = 1.27 \text{ kg} \times (2.2/100) = \mathbf{0.0028 \text{ qq}}$$

VIGAS METÁLICAS

Se calculara la cantidad de materiales para viga metálica (VM-1), siendo esta de 4" x 4" x 3/32" con una distancia de 3.77 m habiendo considerando la P = 15%.

$$3.77\text{m/ perlín} * 2 \text{ lados} = 7.54 \text{ ml/perlín}$$

Longitud estándar por perlín = 6 m

Viga metálica (VM-2), siendo esta de 4" x 4" x 3/32" con una distancia de 1.94m según P=15%

$$1.94\text{m/ perlín} * 2 \text{ lados} = 3.88 \text{ ml/perlín} \times (\text{factor de desperdicio})$$

Longitud estándar por perlín = 6 m

$$\Sigma \text{ Total (VM-1 / VM-2)} = 7.54 \text{ ml/perlín} + 3.88 \text{ ml/ perlín} = 11.42 \text{ ml/ perlín}$$

$$11.42 \text{ ml/ perlín} / 6 \text{ ml} = 2 \text{ perlines}$$

Cantidad total: 2 perlín de 2" x 4"x 3/32" para VM-1 Y VM-2

ANCLAS TENSORAS DE 45® PARA VM-1 / VM-2

$$0.20 \text{ m} \times (6 + 1) = 1.40 \text{ m} \times 0.566 \text{ kg/m} = 0.80 \text{ kg} (2.2 / 100) = \mathbf{0.017 \text{ qq}}$$

PLACA BASE

La platina a considerar será de acuerdo a las dimensiones de la viga metálica (VM-1)

Entonces tendremos **2 platinas de 5" x 6" x 3/16"**

La platina a considerar de acuerdo a las dimensiones de la viga metálica (VM-2)

Será de **5" x 5" x 3/16"** en la cual obtendremos 1.

ANCLAS DE FIJACIÓN PARA PLATINA EN VM-1 / VM-2

Longitud de desarrollo

$$(0.12 \text{ m} + (10 \times d_v))$$

$$0.12 \text{ m} + (10 \times 0.0064)$$

$$0.12 \text{ m} + 0.064 = 0.184 + 0.04 = 0.22 \text{ m}$$

$$(0.04 \text{ m} + (10 \times d_v))$$

$$0.04 \text{ m} + (10 \times 0.0064)$$

$$0.04 \text{ m} + 0.064 = 0.104 + 0.04 = 0.14 \text{ m}$$

$$\Sigma = 0.22 \text{ m} + 0.14 \text{ m} = 0.36 \text{ m}$$

$$0.36 \text{ m} \times (3 \text{ anclaje} + 1) = 1.44 \text{ m} \times 0.566 \text{ kg/m} = 0.82 \text{ kg} \times (2.2/100) = \mathbf{0.018 \text{ qq}}$$

CALCULO DE ELECTRODOS (E – 6013 3/32")

Para calcular la cantidad de soldadura en estructuras livianas anda en el rango del 1.5 % al 2 % máximo del peso de toda la estructura.

PESO DE PERLINES

Para obtener el peso del perlin se calcula su perímetro y se multiplica por la distancia estándar y el factor según su espesor.

Formula a emplear = **(P x d) x (factor t)**

1 perlín de 2" x 4" x 3/32" para C-M; siendo las dimensiones en metros en fórmula = (0.263m x 6m) x 42.50 lb/m² = **67.10 lbs** 3.16cm 1.26"

13 perlines de 1.25" x 3" x 1/16" para Clavadores; siendo las dimensiones en metros en fórmula = (0.169m x 6m) x 28.33 lb/m² = 28.73 lbs x 13 perlines = **373.45 lbs** 1.58cm 0.63"

2 perlines de 2" x 4" x 3/32" para VM-1 Y VM-2; siendo las dimensiones en metros en fórmula = (0.263m x 6m) x 42.50 lb/m² = 67.10 lbs x 2 perlines = **134.2 lbs**

PESO TOTAL PERLINES = ∑ (67.10 lb + 373.45 lb + 134.2 lb) = 574.75 lbs

PESO TOTAL PERLINES = 574.75 lbs

PESO DE PLATINAS

Para obtener el peso de las platinas se calcula el área y se multiplica por el factor correspondiente según su espesor.

Formula a emplear = **(b x h) x factor t**

1 Placa base 6" x 6" x 1/8" para C-M; siendo las dimensiones en metros en formula = (0.15m x 0.15m) x 54.90 lb/m² = **1.24 lb**

2 Placa base de 5" x 6" x 3/16" para VM-1; siendo las dimensiones en metros en formula = (0.125m x 0.15m) x 82.35 lb/m² = 1.54 lb x 2 platinas = **3.08 lb**

1 Placa base de 5" x 5" x 3/16" para (VM-2); siendo las dimensiones en metros en formula = (0.125m x 0.125m) x 82.35 lb/m² = **1.29 lb**

PESO TOTAL PLATINA = ∑ (1.24 lb + 3.08 lb + 1.29 lb) = 5.61 lbs

PESO TOTAL ANCLAS DE FIJACION

= **(Anclas de fijación para platina en VM-1 / VM-2) + (Anclas tensoras de 45° para VM-1 / VM-2) + (Anclas fijación clavadores) + (Anclas fijación de platina a caja CM) + (Anclas fijación a angulares) = (1.81 lb) + (1.76 lb) (20.88 lb) + (2.80 lb) + (16.17 lb) = 43.42 lbs**

CANTIDAD TOTAL DE ELECTRODOS = **Peso total estructura de techo x 2%**
 = (P total perlín + P total placa base + P total anclas de fijación) x 2% = (574.75 lbs + 5.61 lbs + 43.42 lbs) x 2% = 12.48 lbs
 = 12.48 lbs x 10 % (factor de desperdicio) = 13.73 lbs ≈ 14 lbs
 CANTIDAD TOTAL DE ELECTRODOS = **14 lbs de electrodos (E – 6013 3/32")**

7.1.5 Pisos

ETAPA 0-90 PISOS

Sub etapa 90 02 – Cascote

El piso descansará sobre un cascote de concreto 2000psi con 5 cm de espesor, para la unión de los mismos se utiliza una mezcla diluida a base de arenilla, grava y cemento.

Calculo de área para cascote de 2000 PSI (*Ver plano 1 de 18; Planta arquitectónica; sección de anexos*)

Formula a emplear b x h

Área interna

$$A1 = 3.85\text{m} \times 2.55\text{m} = \mathbf{A1= 9.82 \text{ m}^2}$$

$$A2 = 3.05 \text{ m} \times 6.90 \text{ m} = \mathbf{A2= 21.05 \text{ m}^2}$$

$$A1' = 0.10 \text{ m} \times 0.15 \text{ m} = \mathbf{A1' = 0.14 \text{ m}^2}$$

$$A1' = \mathbf{A2' = 0.14 \text{ m}^2}$$

Área porche

$$= 2.55\text{m} \times 1.40 \text{ m} = \mathbf{3.57 \text{ m}^2}$$

$$\mathbf{Área porche = 3.57 \text{ m}^2}$$

Área lavadero

$$= 2.55 \text{ m} \times 1.20 \text{ m} = \mathbf{3.06 \text{ m}^2}$$

Área total de cascoteo

$$\mathbf{\Sigma T= 9.82 \text{ m}^2 + 21.05 \text{ m}^2 + 0.14 \text{ m}^2 + 0.14 \text{ m}^2 + 3.57 \text{ m}^2 + 3.06 \text{ m}^2 = 37.78 \text{ m}^2}$$

Área total de cascoteo = 37.78 m²

Volumen total de cascote 2000 PSI

Formula a emplear = b x h x l

37.78 m² x 0.05 m = 1.89 m³

Volumen total de cascote 2000 PSI = 1.89 m³

Materiales para cascote de 2000psi

Proporción 1.3:4

Tabla 2.12: cantidad de materiales para cascote (2000psi)

CEMENTO	ARENA	GRAVA	AGUA
1.89 m³ x 6.12 = 11.57 + 5% (<i>Factor desperdicio</i>) = 12.15 bls	1.89m³x0.63m³= 1.20 m ³ + 30% (<i>Factor desperdicio</i>) = 1.56 m ³	1.89m³x 0.84 m ³ =1.59m ³ + 15% (<i>Factor desperdicio</i>) = 1.82 m ³	1.89 m³ x 170 litros = 325.3 litros + 30% (<i>Factor desperdicio</i>) =422.89 litros
≈ 13 bolsas	≈ 1.60 m³	≈1.82 m³	= 423 litros

Datos obtenidos (Fuente propia)

BORDILLO DE MAMPOSTERIA PARA PORCHE Y ÁREA DE LAVADO

Porche

Formula a emplear: b x h

Área = 1.40 m x 2.55m = **3.57 m²**

Hilada 1= 2.35/0.40 = 5.87 bloques huecos

Hilada 2= 1.20/0.40 = 3 bloques

$$\Sigma = h1 + h2 = 8.87 \text{ bloques}$$

Cantidad de bloques para porche = 9 bloques

Área lavado

$$\text{Área} = 1.20\text{m} \times 2.55 \text{ m} = 3.06\text{m}^2$$

$$\text{Hilada 1} = 2.55\text{m} / 0.40 = 6.38 \text{ bloques}$$

$$\text{Hilada 2} = 1.20\text{m} / 0.40 = 3 \text{ bloques}$$

$$\Sigma = h1 + h2 = 9.28 \text{ bloques}$$

Cantidad de bloques para lavado = 10 bloques

Cantidad total de bloques

$$\Sigma T = \text{Bloques porche} + \text{bloques área de lavado}$$

$$= 9 \text{ bloques} + 10 \text{ bloques} = 19 \text{ bloques}$$

Cantidad total de bloques = 20 bloques

Mortero de junta para línea de mampostería en bordillos de porche y lavado

Volumen total de mortero para bordillo de porche / área de lavado

$$VTMB = 0.0012 \text{ m}^3 / \text{bloque} \times 20 \text{ bloques} = 0.024 \text{ m}^3$$

Volumen total de mortero = 0.024 m³

Materiales para mortero de 3500 PSI

Proporción 1:3

Tabla 2.13: cantidad de materiales para mortero 250 kg/ cm² (3500psi)

CEMENTO	ARENA
$0.024\text{m}^3 \times 10.66 = 0.255 + 5\%$ <i>(Factor desperdicio)</i> $= 0.267 \text{ bls}$	$0.024\text{m}^3 \times 1.09 = 0.026\text{m}^3 + 30\%$ <i>(Factor desperdicio)</i> $= 0.034\text{m}^3$

≈ 1 bolsas	≈ 0.034 m³
-------------------	------------------------------

Datos obtenidos (Fuente propia)

PEDESTAL REFORZADO PARA COLUMNA METALICA (3000 PSI)

(Ver plano 11 de 18; Detalle de fijación D-5; sección de anexos)

Volumen de concreto para pedestal

$$= 0.20\text{m} \times 0.20\text{m} \times 0.80\text{m} = \mathbf{0.032\ m^3}$$

Materiales para cascote de 3000 psi

Proporción 1:2:3

Tabla 2.14: cantidad de materiales para pedestal (3000psi)

CEMENTO	ARENA	GRAVA	AGUA
$0.032\ \text{m}^3 \times 8.24$ $= 0.26\text{m}^3 + 5\%$ <i>(Factor desperdicio)</i> $= 0.273\ \text{bls}$	$0.032\text{m}^3 \times 0.55\text{m}^3 =$ $0.0176\ \text{m}^3 + 30\%$ <i>(Factor desperdicio)</i> $= 0.0228\ \text{m}^3$	$0.032\text{m}^3 \times 0.84$ $\text{m}^3 = 0.027\text{m}^3 +$ 15% <i>(Factor desperdicio)</i> $= 0.031\ \text{m}^3$	$0.032\text{m}^3 \times 180$ $\text{litros} = 5.76$ $\text{litros} + 30\%$ <i>(Factor desperdicio)</i> $= 7.48\ \text{litros}$
≈ 1 bolsas	≈ 0.023 m³	≈ 0.031 m³	= 7.50 litros

Datos obtenidos (Fuente propia)

COLUMNAS METÁLICAS

Se calculara la cantidad de materiales para columna metálica (CM-1), siendo esta de 4" x 4" x 3/32" con una altura de 2.36 m de la siguiente manera:

$$2.36\text{m/ perlín} * 2 \text{ lados} = 4.72 \text{ ml/perlín} \times (\text{factor de desperdicio})$$

Longitud estándar por perlín = 6 m

Entonces obtenemos que se utilizara 1 perlín de 2" x 4"x 3/32"

PLACA BASE

La platina a considerar de acuerdo a las dimensiones de la columna metálica será de **6" x 6" x 1/8"**

ANCLAS DE FIJACIÓN PARA PLATINA EN C-M, ACERO No. 3

Longitud de desarrollo

$$(0.15 \text{ m} + 0.70 \text{ m} + 0.70 \text{ m}) \times (2 \text{ anclas} + 1) = 4.65 \text{ m} \times 0.566 \text{ kg/m} = 2.63 \text{ kg} \times (2.2/100) = \mathbf{0.058 \text{ qq}}$$

ESTRIBOS ACERO NO.2

Longitud de desarrollo

Efectuaremos la longitud de desarrollo para un estribo, mediante la sig. Formula:

$$\mathbf{(Long) m + (2 \times [10 \times dv])} \quad \therefore \text{dv} = \text{acero \#2} = 0.00635\text{m}$$

$$= (0.60 \text{ m}) + (2 \times [10 \times 0.0064])$$

$$= (0.60 \text{ m}) + 0.128\text{m} = 0.728\text{m}$$

$$= 0.728 \times 1.02 \text{ (Factor de desperdicio)} = \mathbf{0.742\text{ml}}$$

$$\mathbf{Cantidad de estribos} = 5 + (0.55 / 0.15\text{m}) + 1 = 10 \text{ Estribos}$$

$$\mathbf{Peso total de estribos} = 10 \text{ Estribos} \times 0.742 \text{ ml} = 7.42 \text{ ml} \times 0.248\text{kg/m} = 1.84\text{kg} \times (2.2/100) = \mathbf{0.040 \text{ qq}}$$

7.1.6 Particiones

ETAPA 0-100 PARTICIONES

Usaremos “PLYCEM “para cubrir el área en análisis, el tamaño estándar de la lámina de PLYCEM lisa es de 4' x 8' (1.22m x 2.44m). Por ser pared exterior se usarán láminas de 11mm de espesor, y láminas especiales MR para el baño; en los cuales utilizaremos esqueleteado de perfiles laminares de 0.61m y 2.44m. (Ver plano 7 y 8 de 18; Particiones livianas, sección de anexos

La cantidad de láminas se calcularán dividiendo el área total de las parte frontales y las culatas de todas las particiones entre el área de la lámina plycem.

El área de la lámina plycem es de 2.98 m²

Formula a emplear:

CANTIDAD DE LAMINAS FRONTAL = Área frontal total / área de una lamina

CANTIDAD DE LAMINAS FRONTAL = 19.47 m²/ 2.98 m² = 6.54 ≈ **7 laminas**

CANTIDAD DE LAMINAS CULATA = Área culata total/ área de una lamina

CANTIDAD DE LAMINAS CULATA = 19.44 m²/ 2.98 m² = 6.53 ≈ **7 laminas**

CANTIDAD TOTAL DE LAMINAS = CANTIDAD DE LAMINAS EN LA PARTE FRONTAL + CANTIDAD DE LAMINAS EN CULATA X 10 % FACTOR DE DESPERDICIO

CANTIDAD TOTAL DE LAMINAS = (7 + 7) X 1.10 = 15.40 ≈ **16 láminas**

Siendo 11 láminas de tabla yeso de 4' x 8' x ½”

Y 5 láminas de tabla yeso MR de 4' x 8' x ½”

CANTIDAD TOTAL DE TORNILLOS PARA LÁMINAS

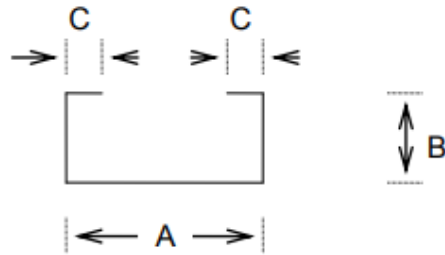
Para fijar las láminas a los perfiles se usan tornillos Autorroscante de 1 ¼”).

La cantidad de tornillos para cada lámina se calculan analizando las distancias que se deben respetar en su instalación; resultando un promedio de 28 tornillos por lámina.

Para la cantidad total de Láminas se utilizará la siguiente formula: CANTIDAD TOTAL DE TORNILLOS = Tornillos por lámina x Cantidad total de laminas

CANTIDAD TOTAL DE TORNILLOS = 28 x 16 láminas = **448 tornillos punta fina de 1 ¼"**

Para los marcos se utilizará perfiles laminados entre los que se utilizan tenem



TIPO DE PERFIL	A	B	C
NUMERO 1	63 - 100 mm	30 mm	10 mm
NUMERO 2	63 - 100 mm	30 mm	-
NUMERO 3	63 - 100 mm	50 mm	10 mm
LARGO = TIENEN 2 DIMENSIONES 2.44m Y 3.05m.			

Figura2.13: Tabla deTipo de Perfiles

CALCULO DE LOS PERFILES NUMERO 2

La cantidad de perfiles N° 2 (P-N°2) será igual a la longitud horizontal total, dividido entre la longitud útil de un perfil número 2 (*Ver figura 2.13*), siendo esta cantidad afectada por el 2% de desperdicio.

$$(P-N^{\circ}2) = 2 \times (10.51 \text{ m}/2.75 \text{ m}) = 7.65 \approx 8 \text{ unidades}$$

$$\text{CANTIDAD TOTAL DE PERFILES N}^{\circ} 2 = 8 \times 1.02 = 8.16 \approx 9 \text{ unidades}$$

CANTIDAD TOTAL DE PERFILES No. 2 = 9 canales metálicos de 3 x 5/8" x 10'

CANTIDAD DE CLAVOS DE ALTO IMPACTO PARA PERFILES N°2

Para fijar los perfiles N°2 al piso se emplearán espiches plástico o de madera con clavos de alto impacto. La cantidad de clavos se calcula de la siguiente manera:

LA CANTIDAD DE CLAVOS = (Longitud Total / Separación) Tornillos x Factor de Desperdicio

$$\text{LA CANTIDAD DE CLAVOS} = (15.17\text{m} / 0.40\text{m}) \times 1.07 = 40.57 \approx 41 \text{ Unidades}$$

CANTIDAD DE CLAVOS = 41 Clavos de acero de 1" con hule de presión

CALCULO DE LOS PERFILES NUMERO 1 (P-N°1) DE LONGITUD 2.44M

Los perfiles N°1 se colocaran a cada 0.61m; y se calcularan utilizando la siguiente formula

CANTIDAD DE PERFILES N° 1 = LONGITUD TOTAL / SEPARACION PARA LA PARTE FRONTAL ENTRE PERFILES x 2% FACTOR DE DESPERDICIO.

CANTIDAD DE PERFILES N°1 = 9.15 m/0.61m \approx 15 Unidades + parales añadidos según el ancho de la lámina = 15+ 1 +1 + 1+ 1 +1 = 20 unidades

$$\text{CANTIDAD TOTAL DE PERFILES N}^{\circ}1 = 20 \times 1.02 = 20.4 \approx 21 \text{ Unidades}$$

CANTIDAD DE PERFILES NUMERO 1 = 21 Parales metálicos de 3 x 5/8" x 10'

CANTIDAD DE REMACHES POP

Detalles de uniones para cálculo de remaches

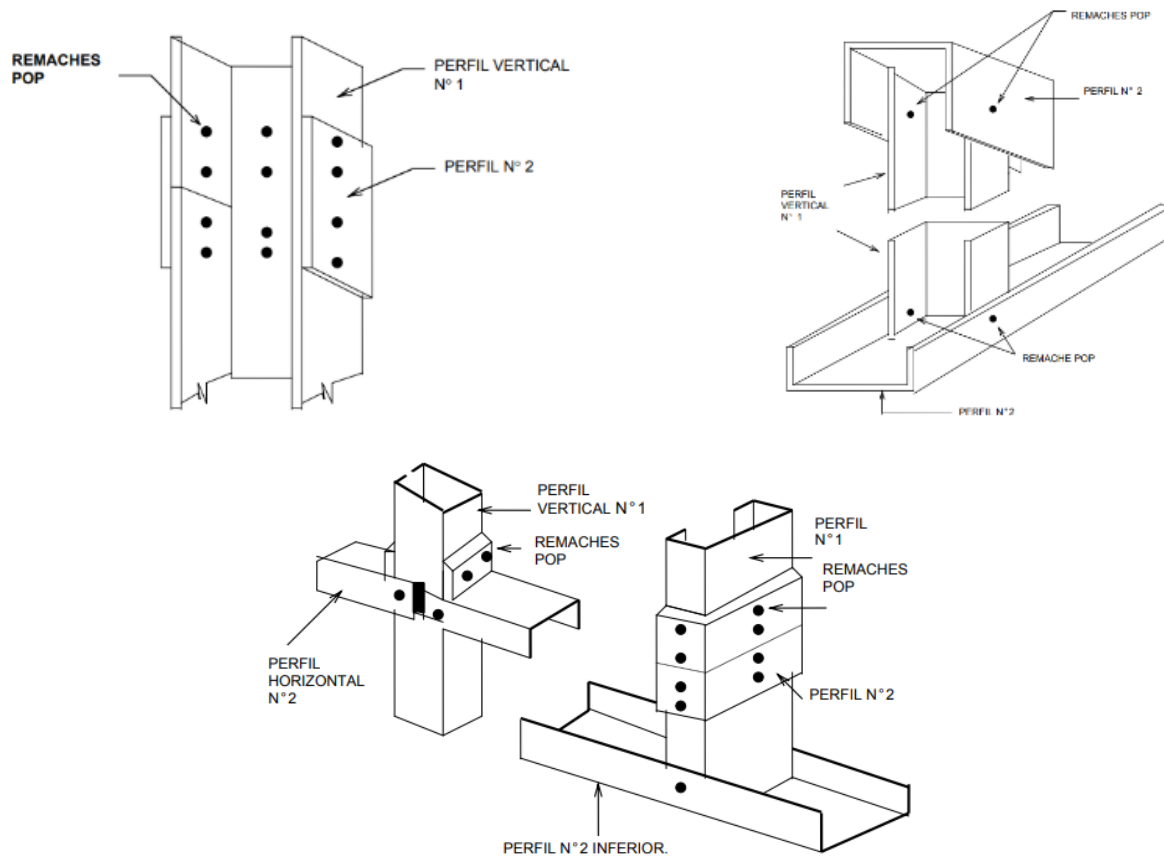


Figura 2.14: Tipos de uniones entre perfiles

Para la unión entre perfiles, se coloca una pieza de 30cm de perfil Número 2, y unidos entre sí mediante remaches en la forma sugerida.

La cantidad de REMACHES será aproximadamente de 178 tornillos; se le aplica un desperdicio del 5%.

CANTIDAD TOTAL DE REMACHES = $178 \times 1.05 = 187$ unidades

CANTIDAD TOTAL DE REMACHES = 187 tornillos punta de broca de 7/16"

ANGULARES PVC

La distancia estándar que posee los angulares PVC es de 8.10' (2.47m); siendo la cantidad a utilizar en particiones de 39.34m, en el cual dividiremos la longitud a utilizar entre la longitud estándar del angular:

CANTIDAD TOTAL DE ANGULARES = $39.34 \text{ m} / 2.47 \text{ m} = 15.92 \approx 16$ unidades

CANTIDAD TOTAL DE ANGULARES = 16 angulares de 1 ¼" x 8.10'

El esquinero (angular) PVC se pega usando un cemento de contacto o puede usar el mismo mortero Plyrock (Entre otros) por lo cual no calcularemos tornillos.

PASTA PARA GYPSUM

Se utilizara para dar un acabado liso en las superficies construidas con el sistema liviano (láminas de tabla yeso) o para ocultar las juntas y perforaciones de los tornillos de anclaje entre las láminas. Calcularemos la cantidad a utilizar según su rendimiento = 15 m²/cubeta.

Formula a emplear

Área a cubrir en particiones / rendimiento = 32.54m²/15 m²/cubeta = 2.16≈ 2

Se necesitaran 2 cubetas de pasta para gypsum

REPEMAX PARA LAMINA MR

Se utilizara Repemax en la parte interna del baño para darle una mayor protección debido a la humedad que se produce constantemente. Calcularemos la cantidad a utilizar según su rendimiento = 7 m²/saco de 20kg en la cual influye el espesor que le den por capas.

Formula a emplear:

Área a cubrir en particiones / rendimiento = 15.27 m²/7 m²/saco = 2.18 ≈ 3 bolsas

Se necesitaran 3 bolsas de repemax beico

CANTIDAD DE MADERA PARA REFUERZO EN VANO DE PUERTAS Y LAVAMANO

Se sumaran las alturas, ancho de los vanos y el ancho del paral en donde ira sujeto el lavamanos dando así 12 vrs. Multiplicándolo por el factor de desperdicio para madera = 12 vrs x 1.20 (Factor de desperdicio) = 14.40 ≈ 15 vrs.

En donde obtendremos = 1 regla de 1" x 3" x 6 vrs; 1 regla de 1" x 3" x 5 vrs y 1 regla de 1" x 3" x 4 vrs

CANTIDAD DE TORNILLO PL 6-100 PARA REFUERZO EN VANO DE PUERTA Y LAVAMANO

Este tipo de tornillo es usado para acero o madera. Se colocan @ 0.30 m según la longitud a cubrir y se multiplica por un factor de desperdicio de 5%
 = 34 tornillos x 1.05 (Factor de desperdicio) = 35.7 ≈ 36 unidades

CANTIDAD DE TORNILLO PL 6 – 100 = 36 Unidades

BORDILLO 2000 PSI PARA INSTALACION DE PARTICIONES LIVIANAS

Volumen concreto para bordillo

Formula a emplear = base x altura x longitud

$$V_{CB} = 0.10 \text{ m} \times 0.12 \text{ m} \times 7.63\text{m} = 0.0915 \text{ m}^3 \approx 0.092 \text{ m}^3$$

Volumen concreto para bordillo = 0.092 m³

Materiales para Bordillo en particiones de 2000 psi

Proporción 1:3:4

Tabla 2.15: cantidad de materiales para Bordillo (2000psi)

CEMENTO	ARENA	GRAVA	AGUA
0.092 m³ x 6.12 = 0.56m³ + 5% (<i>Factor desperdicio</i>) = 0.59 bls	0.092m³x0.63m³= 0.059 m³ + 30% (<i>Factor desperdicio</i>) = 0.070 m³	0.092m³x 0.84 m³=0.077m³+ 15% (<i>Factor desperdicio</i>) = 0.090 m³	0.092m³x 170 litros = 16 litros + 30% (<i>Factor desperdicio</i>) =20.8 litros
≈ 1 bolsas	≈ 0.070 m³	≈ 0.090 m³	= 21 litros

Datos obtenidos (Fuente propia)

REPELLO CORRIENTE PARA BORDILLOS EN PARTICIONES LIVIANAS

Para el acabado de repello, se tomara 1cm de espesor y una relación de mortero 1:3.

El área a repellar (A REPELLAR) es igual a la suma de las áreas a cubrir del bordillo.

$$AREPELLAR = 2.65 \text{ m}^2$$

A partir de ésta se calcula el volumen de mortero utilizado en el repello (VM-REPELLO).

$$VM\text{-REPELLO} = A \text{ REPELLAR} \times \text{ESPESOR DEL REPELLO}$$

$$VM\text{-REPELLO} = 2.65 \text{ m}^2 \times 0.01 \text{ m} = 0.030 \text{ m}^3$$

$$VM\text{-REPELLO} = 0.03 \text{ m}^3 \times 1.07 \text{ (Factor de desperdicio)} = 0.032 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen de repello para bordillos} = = \mathbf{0.032 \text{ m}^3}$$

Materiales para arenillado en bordillo

Proporción 1:3

Tabla 2.16: Cantidad de materiales para bordillo

CEMENTO	ARENA
$0.032\text{m}^3 \times 10.66 = 0.34 + 5\%$ (Factor desperdicio)	$0.032\text{m}^3 \times 1.09 = 0.035\text{m}^3 + 30\%$ (Factor desperdicio)
= 0.357 bls	= 0.050m ³
≈ 1 bolsas	≈ 0.050 m³

Datos obtenidos (Fuente propia)

7.1.7 Puertas

PUERTAS

Se utilizará **2 puertas metálicas de 8 tableros** considerando las dimensiones del vano (0.90m x 2.10m) y **una puerta para interior de fibran** (0.76m x 2.10m) de vano con una cerradura de pelota. Es importante señalar que en la puerta se incluye el marco como se muestra en los detalles de puertas. (Ver plano 4 de 18; Tablero de puertas, sección de anexos) Los cuales darían un total de 3 mochetas.

Acero no. 3 para Anclas de fijación a marco metálicos

Las anclas de fijación irán amarradas en las varillas de los refuerzos verticales y horizontales en los extremos y soldadas a la mocheta metálica. (Ver plano 4 de 18; Tablero de puertas, sección de anexos) y (Ver plano 7 y 8 de 18; Elevaciones estructurales, sección de anexos)

Cantidad total de anclas para dos marcos de puertas

= [(3 anclas+ 1) (0.20m + 0.30m +0.15m)] X 2 puertas = 5.20 m x 0.566 kg/m = 2.94 kg x (2.2/100) = **0.065 qq**

= [3 anclas + 1) (0.10m + 0.30m + 0.15m)] X 2 puertas = 4.40 m x 0.566 kg/m = 2.49 kg x (2.2/100) = **0.055 qq**

= [2 anclas + 1) (0.11m + 0.30m + 0.15m)] X 2 puertas= 3.36 m x 0.566 kg/m = 1.90 kg x (2.2/100) = **0.042 qq**

Cantidad total de acero no.3 para anclas = 0.162 qq

Colocar puerta con marco, herraje y cerradura = 3

7.1.8 Ventanas

ETAPA 130 - VENTANAS

Sub etapa 130 02 – Ventanas de aluminio y vidrio

El área constara de 6 ventanas con marco de aluminio y paletas de vidrio, que tendrán dimensiones:

Alto= 1m; Ancho= 1m

Área a cubrir = 1m²

Si calculamos la cantidad de persianas, tomamos en cuenta la altura y la anchura de la ventana, según los datos nos dirigimos a la tabla de persianas de aluminio y vidrio, resultando **11 persianas de 38” de una sola sección.**

7.1.9 Obras sanitarias

ETAPA 0-150 OBRAS SANITARIAS

Sub etapa 150 01 – Obras civiles

Sub etapa 150 02 – Tuberías y accesorios para aguas negras

La planta tuberías sanitarias (*Ver plano 16 de 18; planta de tuberías sanitarias y detalles hidrosanitarios, sección de anexos*) muestra la distribución típica de un sistema de aguas negras en instalaciones domésticas en las cuales se debe cumplir lo siguiente:

- ❖ La tubería que se conectará con la caja de registro deberá tener un diámetro de 4 pulgadas, con una pendiente del 2%.
- ❖ Las secciones mínimas de la caja de registro son 0.60 m x 0.60 m, en la base de la caja llevará un concreto de 3000 PSI, con un espesor de 0.10 m.
- ❖ Los accesorios como codos de 45°, 90°, Tee, estarán sobre un concreto de 2500 PSI, ésto es con el fin de brindar protección al accesorio y estabilidad a las tuberías.
- ❖ El drenaje de piso o rejilla estará compuesto de coladera de diámetro de 2”, adaptador macho de 2”, niples de 2” de diámetro, trampa de 2” conectada a la tubería.

De acuerdo a los criterios anteriores se determinan las tuberías y sus accesorios, tomando en cuenta las alturas promedio de los accesorios instalados, para lo cual se estima una altura de 1.50m para lavamanos, 1.0m. Además se deberán contabilizar los accesorios como: Yee, Niple, coladera o rejilla, adaptador hembra, trampa, Tee, codos de 90°, codos de 45° entre otros. (Ver plano 16 de 18; planta de tuberías sanitarias y detalles hidrosanitarios, sección de anexos)

Sub etapa 150 03 – Tuberías y accesorios para agua potable

Para determinar la tubería y los accesorios a utilizar se delimitará un área de estudio comprendida entre el eje C' - D' y el eje 1; ésta constará con los servicios de un lavadero, un inodoro, un lavamanos y un baño.

El medidor de agua potable estará ubicado en la parte exterior de la casa conectado a la red pública.

La tubería de agua potable saldrá del medidor hasta el área de análisis con 21 ml de tubería PVC ½" SDR – 13.5.

Se contabilizan los accesorios de acuerdo a los servicios prestados y a la topografía del terreno; llevará los siguientes accesorios: 8 codos lisos de 90°, 4 tee, 1 válvulas de pase, 1 llave de lavamanos y 1 llaves de chorro.

Sub etapa 150 04 – Tanque séptico

ACERO EN PILA SÉPTICA

Niveletas dobles y sencillas

En esta actividad se realiza los trazos de los ejes de los cimientos para pila séptica y filtro usando niveletas dobles (Ver figura 2.1 página), y sencillas. Las distancias entre una y

otra no deben de exceder de 10 mt. Estos trazos de ejes se harán según planos. (Ver plano Detalle de fosa séptica, sección de anexos)

Cantidad de niveletas dobles calculadas = 6 (4 dobles, 2 sencillas)

Niveletas sencilla

Cuartón de 2" x 2"

1.20 m/cuartón x 2 cuartón/niveleta = 2.4 m/ niveleta

2.4 m/ niveleta x 2 niveletas = 4.8 m

4.8 m / 0.83 vrs/m = 5.78 vrs

Regla 1" x 2"

1.50m/regla x = 1.50 m/niveleta

1.50m/niveleta x 2 niveletas = 3 m

3 m / 0.83 vrs/m =3.62 vrs.

Clavos

8 Clavos de \varnothing 2" x 2 niveletas = 16 clavos / 50 clavos/ libra =0.32 libras x 1.30 (factor de desperdicio) = 0.42 libras. =**1/2 lb.**

10 clavos \varnothing 1 1/2" x 2 niveletas = 20 clavos / 60 clavos/ libra = 0.33 libras x 1.30 (factor de desperdicio) = 0.43 libras. =**1/2 lb.**

Niveletas dobles

Cuartón de 2" x 2"

1.20 m/cuartón x 3 cuartón/niveleta = 3.6 m/ niveleta

3.6 m/ niveleta x 4 niveletas = 14.4 m

14.4 m / 0.83 vrs/m = 17.35 vrs

Regla 1" x 2"

1.50m/regla x 2 reglas/niveletas = 3m/niveleta

3m/niveleta x 4 niveletas = 12 m

12 m / 0.83 vrs/m =14.46 vrs.

Clavos

8 Clavos de \varnothing 2" x 4 niveletas = 32 clavos / 50 clavos/ libra = 0.64 libras x 1.30 (factor de desperdicio) = 0.83 libras. = **1 lb.**

10 clavos \varnothing 1 1/2" x 4 niveletas = 40 clavos / 60 clavos/ libra = 0.66 libras x 1.30 (factor de desperdicio) = 0.85 libras.

Entonces se necesitaran: **cuartones de 2" x 2" x 5 vrs, cuartón de 2" x 2" x 6 vrs, reglas de 1" x 2" x 6 vrs, libra de clavos de \varnothing 2" y libra de clavos de \varnothing 1 1/2".**

Cantidad a instalar de niveletas = 6

Fundaciones

Acero No. 3 para parrilla

Calcularemos la cantidad de acero a usar sumando las longitudes de desarrollo perimetrales por cada elemento de la parrilla (*Ver plano 4 de 4; Detalles de parrilla, sección de anexos*)

Longitud de desarrollo

Efectuaremos la longitud de desarrollo, mediante la sig. Formula:

$$\begin{aligned} & \text{(Long) m} + (2 \times [10 \times dv]) \quad \therefore dv = \text{acero \#3} = 0.0095 \text{ m} \\ & = (1.20 \text{ m}) + (2 \times [10 \times 0.0095]) \\ & = (1.20 \text{ m}) + 0.19 = 1.39 \text{ m} \\ & = 1.39 \text{ m} \times 1.02 \text{ (Factor de desperdicio)} = \mathbf{1.42 \text{ m}} \end{aligned}$$

Cantidad

$$8 \text{ refuerzos} \times 1.42 \text{ m} = \mathbf{11.36 \text{ m}}$$

$$\text{(Long) m} + (2 \times [10 \times dv]) \quad \therefore dv = \text{acero \#3} = 0.0095 \text{ m}$$

$$= (1.81 \text{ m}) + (2 \times [10 \times 0.0095])$$

$$= (1.81 \text{ m}) + 0.19 = 2.00 \text{ m}$$

$$= 2 \text{ m} \times 1.02 \text{ (Factor de desperdicio)} = \mathbf{2.04 \text{ m}}$$

Cantidad

$$8 \text{ refuerzos} \times 2.04 \text{ m} = \mathbf{16.32 \text{ m}}$$

(Long) m + (2 x [10 x dv]) ∴ dv = acero #3 = 0.0095 m

$$= (0.30 \text{ m}) + (2 \times [10 \times 0.0095])$$

$$= (0.30 \text{ m}) + 0.19 = 0.49 \text{ m}$$

$$= 0.49 \text{ m} \times 1.02 \text{ (Factor de desperdicio)} = \mathbf{0.50 \text{ m}}$$

Cantidad

$$32 \text{ refuerzos} \times 0.50 \text{ m} = \mathbf{16 \text{ m}}$$

$$\Sigma \text{ Total de acero \#3} = 11.36 \text{ m} + \text{ m} + 16.32 + 16 \text{ m} = 43.68 \text{ m} \approx \mathbf{43.70 \text{ m}}$$

$$\Sigma \text{ Total de acero \#3} = \mathbf{43.70 \text{ m}}$$

Cantidades de acero No. 3 necesario para parrilla en retorta en qq

$$43.70 \text{ m} \times 0.566 \text{ kg/ m} = 24.73 \text{ kg} \quad (2.2/100) = 0.54 \text{ qq} + 3\% \text{ (Factor de desperdicio)} =$$

$$0.556 \text{ qq}$$

$$\mathbf{\text{Cantidades de acero No. 3 necesario para parilla en retorta qq} = 0.56 \text{ qq}}$$

Cantidad total de alambre de amarre # 18 en parrilla

$$\mathbf{\text{Cantidad de alambre de amarre \# 18}} = 5\% \text{ del acero total}$$

$$\text{Alambre de amarre} = 123.46 \text{ lbs} \times 0.05 = 6.17 \text{ lbs} \times 10\% \text{ (factor de desperdicio)}$$

$$\text{Alambre de amarre} = 6.17 \text{ lbs} \times 1.10 = 6.79 \text{ libras}$$

$$\mathbf{\text{Cantidad total de alambre de amarre \# 18 en parrilla}} = 7 \text{ libras.}$$

$$\mathbf{\text{Acero de refuerzo No. 3 para refuerzo en estructura de retorta}} = 123.46 \text{ lbs}$$

VOLUMEN DE CONCRETO PARA RETORTA DE CAJA SEPTICA

Emplearemos la formula sig. : **b x h x l**

VOLUMEN DE CONCRETO = Volumen retorta – Volumen de cama de tierra compactada (Ver plano 1 de 4; Sección de caja séptica, Anexos)

$$VC = 1.81 \text{ m} \times 1.20 \text{ m} \times 0.20 \text{ m} = 0.44 \text{ m}^3$$

$$Vt = 1.21 \text{ m} \times 1.01 \text{ m} \times 0.10 \text{ m} = 0.12 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen de concreto para retorta de caja séptica} = 0.44 \text{ m}^3 - 0.12 \text{ m}^3 = 0.32 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen de concreto para retorta de caja séptica} = 0.32 \text{ m}^3$$

Materiales para concreto retorta 3000 PSI

Proporción 1:2:3

Tabla 2.17: cantidad de materiales para concreto de 211kg/cm² (3000psi)

CEMENTO	ARENA	GRAVA	AGUA
$0.32\text{m}^3 \times 8.24$ $= 2.64 + 5\%$ <i>(Factor desperdicio)</i> $= 2.77\text{bls.}$	$0.32\text{m}^3 \times 0.55\text{m}^3 =$ $0.18 \text{ m}^3 + 30\%$ <i>(Factor desperdicio)</i> $= 0.23 \text{ m}^3$	$0.32\text{m}^3 \times 0.84$ $\text{m}^3 = 0.27 \text{ m}^3 +$ 15% <i>(Factor desperdicio)</i> $= 0.253 \text{ m}^3$	$0.32\text{m}^3 \times 180$ $\text{litros} = 57.60$ $\text{litros} + 30\%$ <i>(Factor desperdicio)</i> $= 74.88 \text{ litros}$
$\approx 3 \text{ bolsas}$	$\approx 0.23 \text{ m}^3$	$\approx 0.31 \text{ m}^3$	$= 75 \text{ litros}$

Datos obtenidos (Fuente propia)

Fundir concreto de 3000 psi para retorta = 0.32m³

Mampostería reforzada

Acero de refuerzo en viga y columnas

Calcularemos el refuerzo para viga y columnas con acero No. 3; escuadras (@ 2 hiladas) y estribos (5 primeros @ 0.10 m el resto @ 0.15 m) con acero # 2. (Ver plano 1 y 3 de 4; Detalles de fosa séptica, sección de anexos)

Acero vertical 3/8 “para C-1

Longitud de desarrollo

$$1.72 \text{ m} + 0.30 \text{ m} + 0.30 \text{ m (empalme)} = 2.32 \text{ m}$$

$$\text{Longitud de desarrollo} = 2.32 \text{ m}$$

Cantidad de refuerzo vertical

$$12 \times 2.32 \text{ m} = 27.84 \text{ m}$$

$$\text{Cantidad de refuerzo vertical} = 27.84 \text{ m}$$

Cantidad de refuerzo vertical en qq

$$27.84 \text{ m} \times 0.566 \text{ kg/m} = 15.76 \text{ kg} \left(\frac{2.2}{100} \right) = 0.35 \text{ qq}$$

$$\text{Cantidad de refuerzo vertical en qq} = 0.35 \text{ qq}$$

Acero para escuadras de 1/4 “

Longitud de desarrollo de escuadras

$$\text{(Long) m} + (2 \times [10 \times dv]) \quad \therefore dv = \text{acero \#2} = 0.0064 \text{ m}$$

$$= (0.45 \text{ m}) + (2 \times [10 \times 0.0064])$$

$$= (0.45 \text{ m}) + 0.128 \text{ m} = 0.58 \text{ m}$$

$$= 0.58 \times 1.02 \text{ (Factor de desperdicio)} = 0.59 \text{ ml}$$

$$\text{Longitud de desarrollo} \approx 0.60 \text{ ml}$$

Cantidad acero # 2 para escuadras en qq

$$12 \text{ escuadras} \times 0.60 \text{ ml} = 7.2 \text{ m} \times 0.248 \text{ kg/m} = 1.79 \text{ kg} \left(\frac{2.2}{100} \right) = 0.040 \text{ qq}$$

$$\text{Cantidad acero \# 2 para escuadras en qq} = 0.040 \text{ qq}$$

Acero para viga corona de 4 elementos (3/8")

Longitud de desarrollo

$$0.30 \text{ m} + 5.70 \text{ m} + 0.30 \text{ m} = 6.30 \text{ m}$$

$$0.30 \text{ m} + 5.30 \text{ m} + 0.30 \text{ m} = 5.90 \text{ m}$$

Cantidades

$$2 \times 6.30 \text{ m} = 12.60 \text{ m}$$

$$2 \times 5.90 \text{ m} = 11.80 \text{ m}$$

$$\Sigma \text{ acero \#3} = 12.60 \text{ m} + 11.80 \text{ m} = 24.40 \text{ m}$$

$$\Sigma \text{ acero \#3} = \mathbf{24.40 \text{ m}}$$

Cantidad de acero #3 en V-C

$$24.40 \times 0.566 \text{ kg/m} = 13.81 \text{ kg} \quad (2.2/100) = 0.30 \text{ qq}$$

$$\text{Cantidad de acero \#3 en V-C} = \mathbf{0.30 \text{ qq}}$$

Acero para estribos (1/4")

Longitud de desarrollo

$$\text{(Long) m} + (2 \times [10 \times dv]) \quad \therefore dv = \text{acero \#2} = 0.0064 \text{ m}$$

$$= (0.40 \text{ m}) + (2 \times [10 \times 0.0064])$$

$$= (0.40 \text{ m}) + 0.128 \text{ m} = 0.53 \text{ m}$$

$$= 0.53 \times 1.02 \text{ (Factor de desperdicio)} = \mathbf{0.55 \text{ ml}}$$

$$\text{Longitud de desarrollo} = \mathbf{0.55 \text{ ml}}$$

Fórmula para cantidad de estribos:

Cantidad de estribos = 5 + 5 + (longitud disponible a estribar a 0.15m) + 1 (Se adiciona un estribo en los cálculos como factor de seguridad) (Ver figura 2.5 cantidad de estribos por tramo; pág. 45)

Análisis por tramo, ejes transversales:

La longitud del tramo = 1.20m, las especificaciones en relación a la separación de los estribos indican 5 @ 5cm en cada extremo el resto a 15cm. El procedimiento para determinar la cantidad de estribos será igual al empleado en el tramo. **Cantidad de estribos = 5 + 5 + (0.70m/0.15m) + 1 = Estribos x 2 ejes = 32 estribos**

Análisis por tramo, ejes longitudinales:

La longitud del tramo = 1.81m, las especificaciones en relación a la separación de los estribos indican 5 @ 5cm en cada extremo el resto a 15cm. El procedimiento para determinar la cantidad de estribos será igual al empleado en el tramo. **Cantidad de estribos = 5 + 5 + (1.31m/0.15m) + 1 = Estribos x 2 ejes = 40 estribos**

Cantidad de acero No. 2 para estribos en qq

72 estribos x 0.55 m = 40 m x 0.248 kg/m = 9.92 kg (2.2 /100) = 0.22 qq

Cantidad de acero No. 2 para estribos en qq = 0.22 qq

Cantidad total de acero # 3 en mampostería reforzada

Cantidad de refuerzo vertical acero No. 3 + Cantidad de acero No. 3 en V-C
= **0.35qq + 0.30 qq = 0.65 qq** + 3% (Factor de desperdicio) = 0.67 qq

Cantidad total de acero # 3 en mampostería = 0.67 qq

Cantidad total de acero # 2 en mampostería reforzada

Cantidad acero No. 2 para escuadras + Cantidad total de acero No. 2 para estribos
= **0.040qq + 0.22 qq = 0.26 qq** + 3% (Factor de desperdicio) = 0.27 qq

Cantidad total de acero # 2 en mampostería = 0.27 qq

Cantidad total de alambre de amarre # 18 para mampostería reforzada

Cantidad de alambre de amarre # 18 = 5% del acero total

Alambre de amarre = 207.22 lbs x 0.05 = 10.36 lbs x 10 % (factor de desperdicio)

Alambre de amarre = 10.36 x 1.10 = ≈ 11.39 libras

Cantidad total de alambre de amarre # 18 = 11 1/2 libras.

CONCRETO DE 3000 PSI EN VIGA Y COLUMNAS

Volumen de concreto de 3000 psi para C-1

Para encontrar la cantidad de materiales a usar calcularemos el volumen de concreto por celda; posteriormente lo multiplicaremos por la cantidad de bloque a utilizar según la cantidad de bloques dados por metros lineales. (*Ver plano 3 de 4; Detalle de fosa séptica, sección de anexos*)

Volumen de concreto para una celda / bloque

Base x largo x altura

$$(0.15\text{m} \times 0.10\text{m} \times 0.20\text{m}) = \text{m}^3$$

$$\text{Volumen de concreto para una celda / bloque} = 0.003 \text{ m}^3$$

Luego encontraremos el volumen de concreto a chorrear en celdas, **dividiendo los metros lineales encontrados por 0.20 bloques/m (considerando 0.01 m de mortero de junta) y multiplicándolo por el volumen de concreto por celda.**

Volumen total de concreto para celdas

$$= 19.20 \text{ m} / 0.20 \text{ bloques/m} = 96 \text{ bloques por celda}$$

$$= 96 \text{ bloques} \times 0.003 \text{ m}^3 = \mathbf{0.288 \text{ m}^3}$$

$$\text{Volumen total de concreto para celdas} = \mathbf{0.29 \text{ m}^3}$$

Concreto de 3000 psi en viga

Volumen de concreto V-C (*Ver detalle de fosa séptica, plano 1 de 4; sección de anexos*).

Formula a emplear:

Área x Longitud total

En donde:

$$\text{Área} = b \times h$$

$$= 0.10 \text{ m} \times 0.15 \text{ m} = \mathbf{0.015 \text{ m}^2}$$

Longitud total:

Para calcular el largo de la (V-C) encontraremos el perímetro de la misma

$$\Sigma \text{ Total} = 1.81 \text{ m} + 1.20 \text{ m} + 1.81 \text{ m} + 1.81 \text{ m} = \mathbf{6.02 \text{ ml}}$$

VOLUMEN DE CONCRETO V-C

$$\text{Área} \times \text{Largo} = 0.015 \text{ m}^2 \times 6.02 \text{ ml} = \mathbf{0.09 \text{ m}^3}$$

Volumen de concreto de 3000 psi para V-C = 0.09 m³

Volumen total de Concreto de mampostería de Viga + C-1 en caja séptica = 0.38 m³

Tabla 2.18: cantidad de materiales para mampostería de pila séptica (3000psi)

CEMENTO	ARENA	GRAVA	AGUA
$0.38 \text{ m}^3 \times 8.24$ $= 3.13 \text{ m}^3 + 5\%$ <i>(Factor desperdicio)</i> $= 3.286 \text{ bls}$	$0.38 \text{ m}^3 \times 0.55 \text{ m}^3 =$ $0.209 \text{ m}^3 + 30\%$ <i>(Factor desperdicio)</i> $= 0.27 \text{ m}^3$	$0.38 \text{ m}^3 \times 0.84$ $\text{m}^3 = 0.319 \text{ m}^3 +$ 15% <i>(Factor desperdicio)</i> $= 0.413 \text{ m}^3$	$0.38 \text{ m}^3 \times 180$ $\text{litro} = 68.4 \text{ litros}$ $+ 30\%$ <i>(Factor desperdicio)</i> $= \mathbf{88.92 \text{ litros}}$
≈ 4 bolsas	≈ 0.27 m³	≈ 0.41 m³	= 89 litros

Datos obtenidos (Fuente propia)

Fundir concreto de 3000 psi en vigas y columnas= 0.38 m³

Pared de bloque de 6" x 8" 16" bloque hueco, U y solido**CALCULO DE CANTIDAD DE BLOQUE**

Para calcular la cantidad de bloque hueco utilizaremos la sig. Formula:

$$\mathbf{1 \text{ m}^2 / (b + J) \times (h + J)}$$

$$= 1\text{m}^2 / (0.39 + 0.01) \times (0.19 + 0.01)$$
$$= 12.5 + 7\% \text{ (Factor de desperdicio)} = 13.37 \text{ bloques}$$

Cantidad de bloque por 1 m² ≈ (14 bloques)

Área a cubrir en pared (*Ver detalle de fosa séptica, plano 1 de 4; sección de anexos*).

Formula a emplear = b x h

Área total para las 4 vistas de la pila séptica = **9.64 m²**

Cantidad de bloques huecos

$$9.64 \text{ m}^2 - 1.22 \text{ m}^2 \text{ (bloque U)}$$

$$8.42 \text{ m}^2 \times 14 \text{ bloques/m}^2 = 117.88$$

Cantidad de bloques huecos ≈ 118 bloques

Área a cubrir solo con bloques solidos

$$= 0.59 \text{ m}^2$$

Cantidad de bloques

$$0.59 \text{ m}^2 \times 14 \text{ bloques/m}^2 = 8.26 \text{ bloques}$$

Cantidad de bloques solidos ≈ 9 bloques

Área a cubrir solo con bloques U

$$0.33 \text{ m}^2 \text{ (Pantalla)} + 1.22 \text{ m}^2 \text{ (V-C)} = 1.55 \text{ m}^2$$

Cantidad de bloques

$$= 1.55 \text{ m}^2 \times 14 \text{ bloques/m}^2 = 21.7 \text{ bloques}$$

Cantidad de bloques U ≈ 22 bloques

Volumen de mortero en mampostería de pila séptica

Volumen de mortero por bloque= 0.0012 m³/ bloque

Volumen total de mortero en paredes

$$\text{VTMP} = 0.0012\text{m}^3 / \text{bloque} \times 149 \text{ bloque} = 0.178$$

Volumen total de mortero en paredes= 0.18 m³

Materiales para mortero de 3500 PSI

Proporción 1:3

Tabla 2.19: cantidad de materiales para mortero 250 kg/ cm² (3500psi)

CEMENTO	ARENA
$0.18\text{m}^3 \times 10.66$ =1.918 + 5% (Factor desperdicio)	$0.18\text{m}^3 \times 1.09\text{m}^3 =$ 0.196m ³ + 30% (Factor desperdicio)
= 2.01 bls.	= 0.255 m ³
≈ 2 bolsas	≈ 0.26 m³

Datos obtenidos (Fuente propia)

Hacer mortero para pega de bloque= 0.18 m³

Pegar mampostería = 10.56 m²

Tapa de concreto reforzado para fosa

Acero de refuerzo No. 3



Figura 2. 15 Acero no. 3 en tapaderas (tipo 1 y 2)

Longitud de desarrollo de acero para parrilla

1ra. Tapa = 8.23 m

2da. Tapa = 8.23 m

3ra. Tapa = 7.61 m

4ta. Tapa = 6.07 m

Σ Total = 30.14 m

Longitud de desarrollo de acero para parrilla en tapadera = 30.14 m

Cantidad de acero en parrilla en qq

$30.14 \text{ m} \times 0.566 \text{ kg/m} = 17.06 \text{ kg} \times (2.2/100) = 0.38 \text{ qq} + 3\%$ (Factor de desperdicio)
= 0.39 qq

Cantidad total de acero en parrilla en qq ≈ 0.40 qq

Longitud de desarrollo de asas Acero no. 4 (Ver plano 17 de 18; detalle de asas para tapadera, sección de anexos)

= 0.60m x 8 (2 C/T) = 4.80 m

Longitud de desarrollo de asas = 4.80 m

Cantidad de acero No. 4 para asas en qq

$4.80 \text{ m} \times 0.994 \text{ kg/m} = 4.77 \text{ kg} \times (2.2/100) = 0.11 \text{ qq} + 3\% \text{ (Factor de desperdicio)} = 0.12 \text{ qq}$

Cantidad de acero No. 4 para asas en qq = 0.12 qq

Cantidad de alambre de amarre # 18

Cantidad de alambre de amarre # 18 = 5% del acero principal

Alambre de amarre = $52.10 \text{ kg} \times 0.05 = 2.61 \text{ Kg} \times 10\% \text{ (factor de desperdicio)}$

Alambre de amarre = $2.1 \text{ kg} \times 1.10 = 2.87 \text{ kg} \approx 1.31 \text{ libras}$

Alambre de amarre = 1 1/2 libras.

Formaleta en área de contacto para tapadera de fosa séptica de 4 secciones (Ver plano 4 de 4; detalle de tapadera para fosa séptica, sección de anexos)

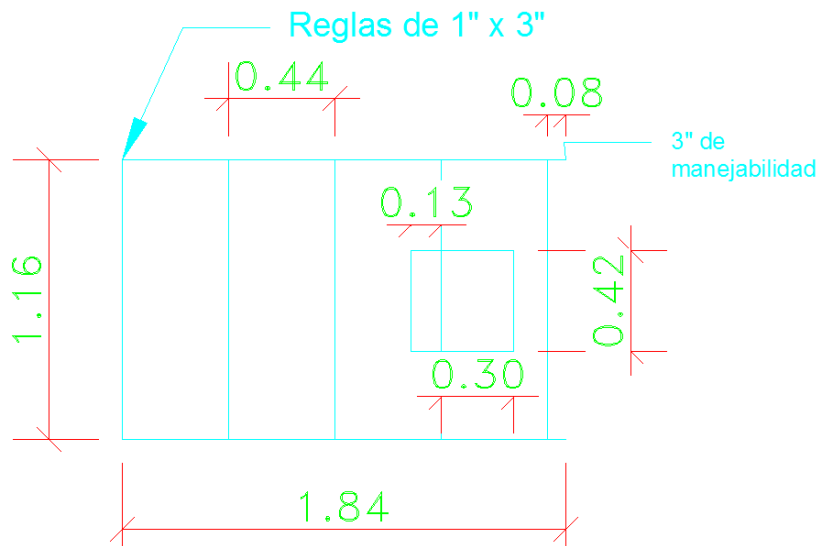


Figura 2.16: Dimensiones de formaleta para tapaderas

Cantidad de regla

Longitud

$(1.84 \text{ m} + 1'' + 1'' + 1'') + (1.16 \text{ m} \times 5) + (0.43 \text{ m} + 0.42 \text{ m}) = 8.57 \text{ m}$

$= 8.57 \text{ m} \times 1.20 \text{ (factor de desperdicio)} = 10.28 \text{ m}$

$= 10.28 \text{ m} / 0.83 \text{ vr/m} = 12.39 \text{ vrs}$

Entonces necesitaremos **2 reglas de 1" x 3" x 5 vrs.**

1 reglas de 1" x 3" x 4 vrs.

Cantidad de clavos en reglas

2 clavo / reglas x 13 reglas x 1.30 (factor de desperdicio) = 33.8 ≈ 34 clavos
= 34 clavos / 80 clavos / lbr. = 0.425 lbr.

Entonces necesitaremos: ½ lbr. De clavos de 2 ½"

Fundir concreto de 3000 psi para tapadera de fosa séptica (Ver plano 4 de 4; detalles de tapadera, sección de anexos)



Figura 2.17 Concreto de 3000 psi en tapadera

VOLUMEN DE CONCRETO TAPADERA

Ancho x Largo x Espesor = 1.15 m x 1.76 m x 0.08 m = 0.16 m³

Volumen de concreto de 3000 psi para tapadera = 0.16 m³

Proporción 1:2:3

Tabla 2.20: cantidad de materiales para tapaderas de pila séptica (3000psi)

CEMENTO	ARENA	GRAVA	AGUA
----------------	--------------	--------------	-------------

0.16 m³ x8.24 =1.328 m ³ + 5% <i>(Factor</i> <i>desperdicio)</i> = 1.396 bls	0.16m³x0.55m³= 0.088m ³ + 30% <i>(Factor</i> <i>desperdicio)</i> = 0.114 m ³	0.16m³x0.84 m ³ =0.134m ³ + 15% <i>(Factor</i> <i>desperdicio)</i> = 0.154m ³	0.16 m³x 180 litro= 28.8litros + 30% <i>(Factor</i> <i>desperdicio)</i> = 37.44 litros
≈ 2 bolsas	≈ 0.11 m³	≈ 0.15 m³	= 38 litros

Datos obtenidos (Fuente propia)

Fundir concreto de 3000 psi en tapaderas = 0.16 m³

Filtro

(Ver detalle de filtro, plano 2 de 4; sección de anexos)

Instalación de piedra Volcánica

$$b \times a \times h = 3 \text{ m} \times 0.80 \text{ m} \times 1.65 \text{ m} = \mathbf{3.96 \text{ m}^3}$$

$$= 3.96 \text{ m}^3 - 0.054 \text{ m}^3 = 3.906 \text{ m}^3$$

Instalación de piedra Volcánica = 3.91 m³

Piedra bolón de 4" a 6" = 3.91 m³

Instalación de tubería drenaflex = 3 ml

Tubería drenaflex 150mm P/ GEODREN NA 6" = 3 m

Instalación de conexión sanitaria

Construcción de cajas de registro + tapas = 3

Pared de bloque solido 4" x 8" x 16"

CALCULO DE CANTIDAD DE BLOQUE

Para calcular la cantidad de bloque solido utilizaremos la sig. Formula:

$$1\text{m}^2 / (\mathbf{b + J}) \times (\mathbf{h + J})$$

$$= 1\text{m}^2 / (0.40 + 0.01) \times (0.20 + 0.01)$$

$$= 11.61 + 7\% \text{ (Factor de desperdicio)} = 12.42 \text{ bloques}$$

Cantidad de bloque por 1 m² ≈ (13 bloques)

Área a cubrir total en 4 caras / pared por 1 caja de registro

Formula a emplear = b x h

$$= 0.60 \text{ m} \times 0.60 \text{ m} = \mathbf{0.36} \text{ m}^2 \times 4 \text{ caras/pared} = 1.44 \text{ m}^2$$

Área a cubrir total en 4 caras / pared por 1 caja de registro = 1.44 m²

Cantidad de bloques solidos / caja de registro

$$1.44 \text{ m}^2 \times 13 \text{ bloques/m}^2 = 18.72$$

Cantidad de bloques solidos / caja de registro ≈ 19 bloques

Cantidad de bloques solidos / 3 caja de registro = 57 bloques

ACERO DE REFUERZO NO. 2 PARA 3 CAJAS DE REGISTRO

Acero de refuerzo no. 2 para parrilla en tapa de registro

Longitud de desarrollo

$$(\mathbf{Long}) \text{ m} + (\mathbf{2 \times [10 \times dv]}) \quad \therefore \text{ dv} = \text{acero \#2} = 0.00635\text{m}$$

$$= (0.40 \text{ m}) + (2 \times [10 \times 0.0064])$$

$$= (0.40 \text{ m}) + 0.128 = 0.528 \text{ m}$$

$$= 0.528 \text{ m} \times 1.02 \text{ (Factor de desperdicio)} = \mathbf{0.54 \text{ ml}}$$

Cantidad de Acero No. 2 para parrilla / tapa

$$12 \times 0.54 \text{ m} = \mathbf{6.48 \text{ m}}$$

Cantidad acero no. 2 en parrilla para 1 caja de registro en qq

$$= \mathbf{6.48 \text{ m}} \times 0.248 \text{ kg/m} = 1.607 \text{ kg} \times (2.2/100) = 0.035 \text{ qq} + 3\% \text{ (Factor de desperdicio)} = \mathbf{0.036qq}$$

$$\mathbf{Cantidad \ acero \ no. \ 2 \ en \ parrilla \ para \ 1 \ caja \ de \ registro \ en \ qq = 0.036q}$$

Acero de refuerzo No. 2 para parrilla en 3 tapas de cajas de registro

$$= 0.036 \text{ qq} \times 3 = 0.109qq$$

$$\mathbf{Acero \ de \ refuerzo \ No. \ 2 \ para \ parrilla \ en \ 3 \ tapas \ de \ registro = 0.11qq}$$

Viga de remate de 3 elemento acero No. 2 “

Longitud de desarrollo

$$2 \text{ m} + 0.30\text{m} + 0.30\text{m} \text{ (Empalme)} = 2.60 \text{ m} \times 3 \text{ elementos} = \mathbf{7.80 \text{ m}}$$

Viga de remate de 3 elemento acero No. 2 “ para 1 caja de registro en qq

$$= 7.80 \text{ m} \times 0.248 \text{ kg/m} = 1.93 \text{ kg} \times (2.2/100) = 0.0425qq + 3\% \text{ (Factor de desperdicio)} = 0.0438qq \approx \mathbf{0.044qq}$$

Viga de remate de 3 elementos acero No. 2 para 3 cajas de registro

$$= 0.044qq \times 3 = \mathbf{0.13 \text{ qq}}$$

Estribos acero No. 2 “

Longitud de desarrollo

$$\mathbf{(Long) \ m + (2 \times [10 \times dv])} \quad \therefore \text{ dv} = \text{acero \#2} = 0.00635\text{m}$$

$$0.12 \text{ m} + [2 (10 \times 0.0064)]$$

$$0.12\text{m} + 0.128 = 0.248 \times 1.02 \text{ (Factor de desperdicio)} = 0.25 \text{ m}$$

$$\mathbf{Longitud \ de \ desarrollo = 0.25 \text{ m}}$$

Cantidad de estribos por tramo / 1 C. R.

5 estribos + (0.25m /0.15m) + 5 estribos + 1 estribo (Factor de desperdicio) = 13 estribos
Para 4 tramos / 1 C. R.

13 estribos x 4 = **52 estribos**

Para 4 tramos / 1 C. R. = **52 estribos**

Cantidad de acero no.2 de estribos / 1 C. R. en qq

52 estribos x 0.25 m = 13 m x 0.248 kg/m = 3.224 kg x (2.2/100) = 0.071qq + 3% (Factor de desperdicio) = 0.073qq

Cantidad de acero no.2 de estribos / 1 C. R. en qq = 0.073qq

Cantidad de Acero No. 2 para estribos en viga de remate / (3 tapa) en qq

= 0.073qq x 3 cajas de registros = 0.219qq

Cantidad de Acero No. 2 para estribos en viga de remate / (3 tapa) en qq = 0.22qq

Cantidad total de Acero de refuerzo no. 2 para las 3 cajas de registro

= 0.11qq + 0.13 qq + 0.22qq = 0.46 qq

Cantidad total de Acero de refuerzo no. 2 para las 3 cajas de registro = 0.46 qq

Cantidad de Acero No. 3 para asas / (3 tapa) en qq

Longitud de desarrollo de asas Acero no. 3 para 3 tapas de C. R. (Ver plano 17 de 18; detalle de asas para tapadera, sección de anexos)

= **0.60m x 3 (2 C/T) = 1.80 m**

Longitud de desarrollo de asas = 1.80 m

Cantidad de acero No. 3 para asas de C. R en qq

1.80 m x 0.566 kg/m = 1.02 kg x (2.2/100) = 0.022 qq + 3% (Factor de desperdicio) = 0.02206qq

Cantidad de acero No. 3 para asas de C. R en qq ≈ 0. 023 qq

Cantidad de alambre de amarre # 18

Cantidad de alambre de amarre # 18 = 5% del acero principal

Alambre de amarre = $48.40\text{kg} \times 0.05 = 2.42 \text{ Kg} \times 10 \%$ (factor de desperdicio)

Alambre de amarre = $2.42 \text{ kg} \times 1.10 = 2.66 \text{ kg} \approx 5.85 \text{ libras}$

Alambre de amarre = 6 libras.

Formaleta para área de contacto de tapaderas

(Ver detalle detalles hidrosanitarios, plano 17 de 18; sección de anexos)

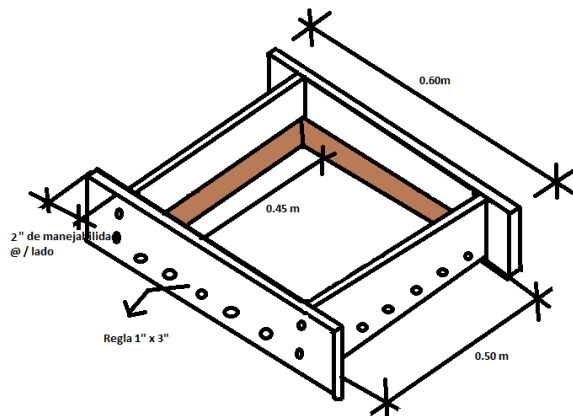


Figura 2.18: Formaleteado de tapadera en Caja de registro

Cantidad de regla (Ver figura 2.18)

El espesor de la tapa es de 2"; sin embargo dejamos una pulgada más de manejabilidad para clavarla al borde de bloque sólido de la C. R. En donde el ancho útil de la regla es igual 3".

Longitud de la regla

$(0.50\text{m} + 1'' + 1'' + 1'' + 1'') + (2 \times (0.50\text{m})) + 1 \text{ m (Regla para chaflán)} = 2.6 \text{ m}$

$= 2.6\text{m} \times 1.20 \text{ (factor de desperdicio)} = 3.12 \text{ m}$

$= 3.12 \text{ m} / 0.83\text{vr/m} = 3.76 \text{ vrs}$

Entonces necesitaremos **una regla de 1" x 2" x 4 vrs.**

Cantidad de regla para tapadera en 3 C. R.

= 3 regla de 1" x 2" x 4 vrs.

Cantidad de clavos en reglas

44 clavo x 1.30 (factor de desperdicio) = 57.20 clavos

= 57.20 clavos / 80 clavos / lbr. = 0.715 lbr.

Entonces necesitaremos 1 lb. De clavos de 2 1/2"

Cantidad de clavos para formaleta en tapadera en 3 C. R.

= 3 lb. De clavos de 2 1/2"

Formaleta para área de contacto de Viga de remate

(Ver detalle detalles hidrosanitarios, plano 17 de 18; sección de anexos)

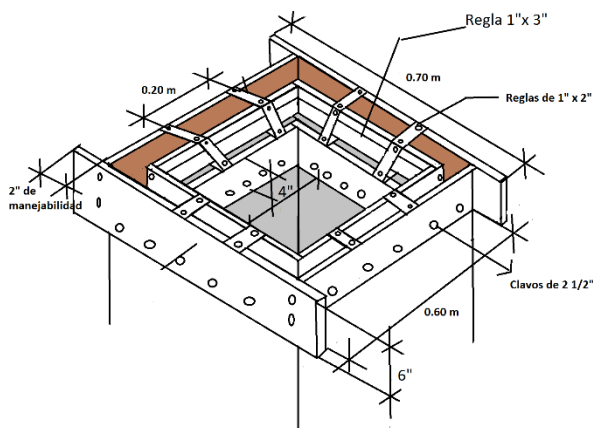


Figura 2.19: Formaleta para viga de remate en C. R.

Cantidad de tabla (Ver figura 2.19)

El espesor de la viga de remate para C.R. es de 4"; sin embargo dejamos dos pulgada más de manejabilidad para clavarla al borde de bloque solido de la C. R. En donde el ancho útil de la es igual 6".

Longitud de la tabla

= tabla externa 6" (2.60 m/ 2 para una tabla) = 1.30m = 1.57vrs.

= tabla interna 4" (1 m) = 1.20vrs

$$= 1.57 \text{ vrs.} + 1.20 \text{ vrs} = \mathbf{2.77 \text{ vrs}}$$

$$= 2.77 \text{ vrs} \times 1.20 \text{ (factor de desperdicio)} = 3.3 \text{ vrs}$$

Entonces necesitaremos **una tabla de de 1" x 12" x 4 vrs.**

Cantidad de tabla para 3 vigas en 3 C. R.

$$= \mathbf{3 \text{ tabla de de 1" x 12" x 4 vrs.}}$$

Cantidad de regla

Regla para collarín (*Ver figura 2.19*)

$$1" \times 3"$$

$$= 0.50 \text{ m} \times 4 \text{ lados a cubrir} = 2 \text{ m}$$

$$= 2 \text{ m} \times 1.20 \text{ (factor de desperdicio)} = 2.40 \text{ m}$$

$$= 2.40 \text{ m} / 0.83 \text{vr/m} = 2.89 \text{ vrs}$$

Entonces necesitaremos **una regla de 1" x 3" x 3 vrs.**

Cantidad de regla para 3 C. R.

$$= \mathbf{3 \text{ regla de 1" x 3" x 3 vrs}}$$

Regla para refuerzo en formaleta (*Ver figura 2.19*)

$$1" \times 2"$$

Cantidad de regla = 8

Longitud

$$= 1" \text{ (manejabilidad)} + 2" + 2" + 1 \frac{1}{2}" \text{ (refuerzo)}$$

$$= 0.1625 \text{ m}$$

$$= 0.1625 \text{ m} \times 1.20 \text{ (factor de desperdicio)} = 0.195 \text{ m}$$

$$= 0.195 \text{ m} / 0.83 \text{vr/m} = 0.24 \text{ vrs}$$

Cantidad de regla de refuerzo para una formaleta de caja de registro

$$= 0.24 \text{ vrs} \times 8 = \mathbf{1.92 \text{ vrs}}$$

Entonces necesitaremos **una regla de 1" x 2" x 1.92 vrs.**

Cantidad de regla de refuerzo para 3 cajas de registro

= Una regla de 1" x 2" x 6 vrs.

Volumen de concreto de 3000 psi para tapadera + viga remate

Base x ancho x Largo

$$= 0.60 \text{ m} \times 0.60 \text{ m} \times 0.10 \text{ m} = \mathbf{0.036 \text{ m}^3}$$

Volumen de base de concreto de 3000 psi para una caja de registro

$$= 0.10 \text{ m} \times 0.60 \text{ m} \times 0.60 \text{ m} = \mathbf{0.036 \text{ m}^3}$$

Volumen de media caña de concreto de 3000 psi para una caja de registro

$$= [\frac{1}{2} (\text{base} \times \text{altura} \times \text{largo})] \times 2$$

$$= [\frac{1}{2} (0.25 \text{ m} \times 0.18 \text{ m} \times 0.50 \text{ m})] \times 2$$

$$= 0.011 \text{ m}^3 \times 2 = 0.0225 \text{ m}^3$$

$$= \mathbf{0.023 \text{ m}^3}$$

Volumen total de concreto de 3000 psi para 1 C. R.

$$= 0.036 \text{ m}^3 + 0.036 \text{ m}^3 + 0.023 \text{ m}^3 = \mathbf{0.095 \text{ m}^3}$$

Volumen total de concreto de 3000 psi para 3 C. R.

$$= 0.095 \text{ m}^3 \times 3 \text{ C. R.} = 0.285 \text{ m}^3$$

$$\approx \mathbf{0.29 \text{ m}^3}$$

Proporción 1:2:3

Tabla 2.18: cantidad de materiales para tapa, viga, base y media caña de concreto de (3000psi)

CEMENTO	ARENA	GRAVA	AGUA
$0.29 \text{ m}^3 \times 8.24$ $= 2.389 \text{ m}^3 + 5\%$ <i>(Factor desperdicio)</i> $= 2.51 \text{ bls}$	$0.29 \text{ m}^3 \times 0.55 \text{ m}^3 =$ $0.16 \text{ m}^3 + 30\%$ <i>(Factor desperdicio)</i> $= 0.207 \text{ m}^3$	$0.29 \text{ m}^3 \times 0.84$ $\text{m}^3 = 0.243 \text{ m}^3 +$ 15% <i>(Factor desperdicio)</i> $= 0.28 \text{ m}^3$	$0.29 \text{ m}^3 \times 180$ $\text{litro} = 52.2 \text{ litros}$ $+ 30\%$ <i>(Factor desperdicio)</i> $= 67.86 \text{ litros}$

≈ 3 bolsas	≈ 0.21 m³	≈ 0.28 m³	= 68 litros

Datos obtenidos (Fuente propia)

Fundir concreto de 3000 psi para tapaderas + retortas + viga + base + mediacaña en cajas de registro = 0.29 m³

7.1.10 Electricidad

ETAPA 0-160 ELECTRICIDAD

Toda conexión eléctrica deberá cumplir con las especificaciones descritas en el “Código de Instalaciones Eléctricas de Nicaragua (CIEN)” Entre éstas tenemos:

- ❖ A menos que en los planos indiquen lo contrario, ningún conductor eléctrico tendrá un calibre menor al N° 12 AWG.
- ❖ Todos los eléctricos derivados (sin excepción), deberán llevar un conductor de tierra calibre N° 14 AWG, color verde o desnudo.
- ❖ Todos los conductores eléctricos tendrán aislamiento THHN.
- ❖ Se deberá usar alambres con aislamiento de color rojo o negro para el conductor vivo (positivo) y blanco o gris para el conductor neutro (negativo).
- ❖ La colocación de los accesorios como toma corrientes, apagadores, y panel de control, se deberá realizar a partir del N.P.T con distancias a 0.40m, 1.20m y 1.80m respectivamente. (*Ver Detalle de accesorios 14 de 18; Plano de detalles eléctricos y Notas generales, sección de anexos*)
- ❖ Es muy importante tomar en cuenta que las instalaciones eléctricas van ocultas y debidamente entubadas para mayor seguridad, el tubo tiene que ser conduit para instalaciones eléctricas nunca debe sustituirse con tubo para agua, el diámetro mínimo admisible será de 13mm (1/2”) y de 3 metros de largo.

- ❖ Todas las canalizaciones aéreas deberán quedar alineadas y fijadas con bridas metálicas a la estructura del techo. Aunque queden dentro del cielo falso, no se permitirán corridas diagonales ni colgadas. Tampoco se permitirán más de tres codos de 90°.

El área a estudiar se muestra en (*Ver plano 12 de 18; Planta de instalaciones eléctricas sección de anexos*)

Los metros lineales de Alambre N° 12 AWG se calculan en base a: - La distancia entre: panel de control, luminarias, tomacorrientes, apagadores y demás accesorios eléctricos a instalar. - Número de vías contenidas en cada tramo.

La cantidad de tubos se determina en metros lineales, a partir de las distancias entre accesorios eléctricos y el panel de control; Se deberá contabilizar también los accesorios de tuberías, tales como: codos, cajas de canalización, conectores, bridas, etc. Las bridas se recomiendan ser colocadas a 0.50m.

Se contabilizan los accesorios eléctricos a instalar, según lo indiquen los planos para el éste caso se tendrán: 6 bombillos ahorrativos de 60W; 4 toma corriente doble colocación empotrada 15 A/120 ; 4 apagadores sencillo 15 A; 1 apagador doble 15 A, 2 cajas EMT, una caja de panel; una varilla de polo a tierra 5/8" 5".

La cantidad de alambre N° 12 es igual a 165 ml.

La tubería conduit PVC será = 45ml 15 tubos de ½ " x 10'.

La cantidad de bridas de ½ " = 45 unidades

7.1.1 Pintura

ETAPA 0-200 PINTURA

Cuando se va a pintar sobre concreto, la superficie debe estar seca y libre de polvo, grasa o suciedades. Los hongos que estén presentes, deben ser eliminados totalmente limpiándolos con cepillo y detergente, seguida de una aplicación de una solución diluida de un limpiador clorado.

El área en estudio es la misma que se utilizó para el cálculo de área de acabado; su valor es de 69.77 m².

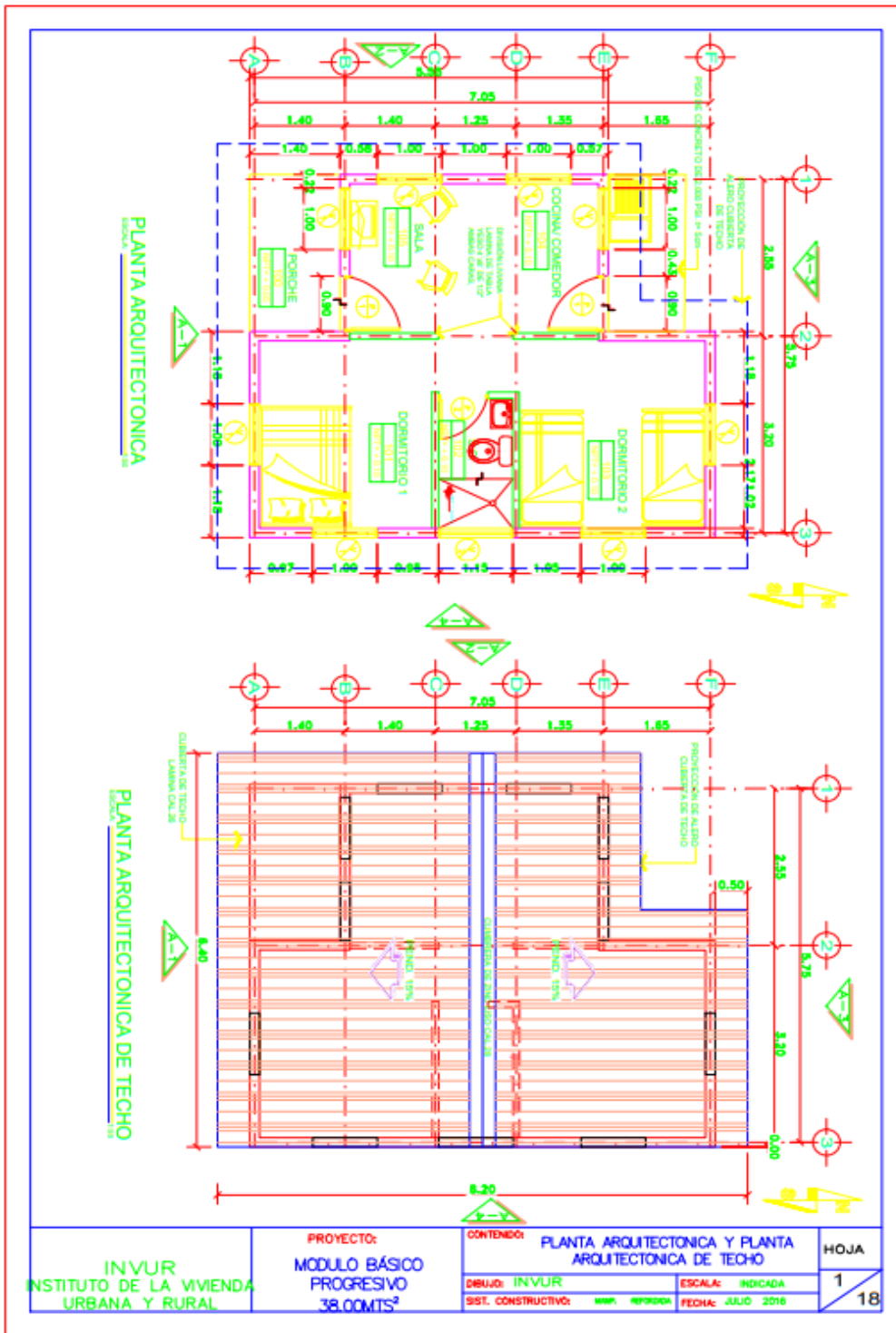
SUPERFICIE	RENDIMIENTO (m ² /gln.)
Mampostería, concreto	40 - 50

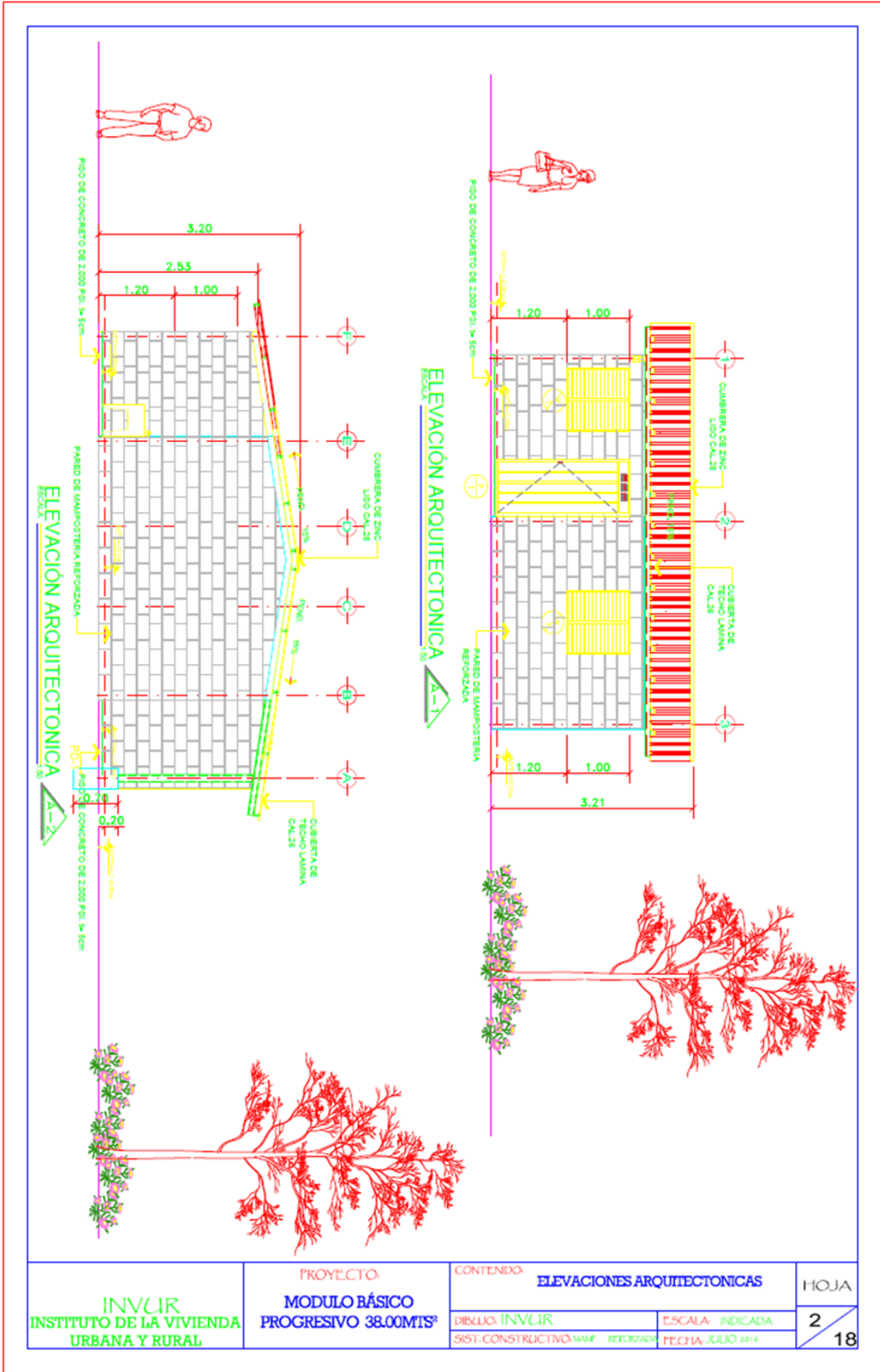
Figura 2.15: Rendimiento de pintura en mampostería

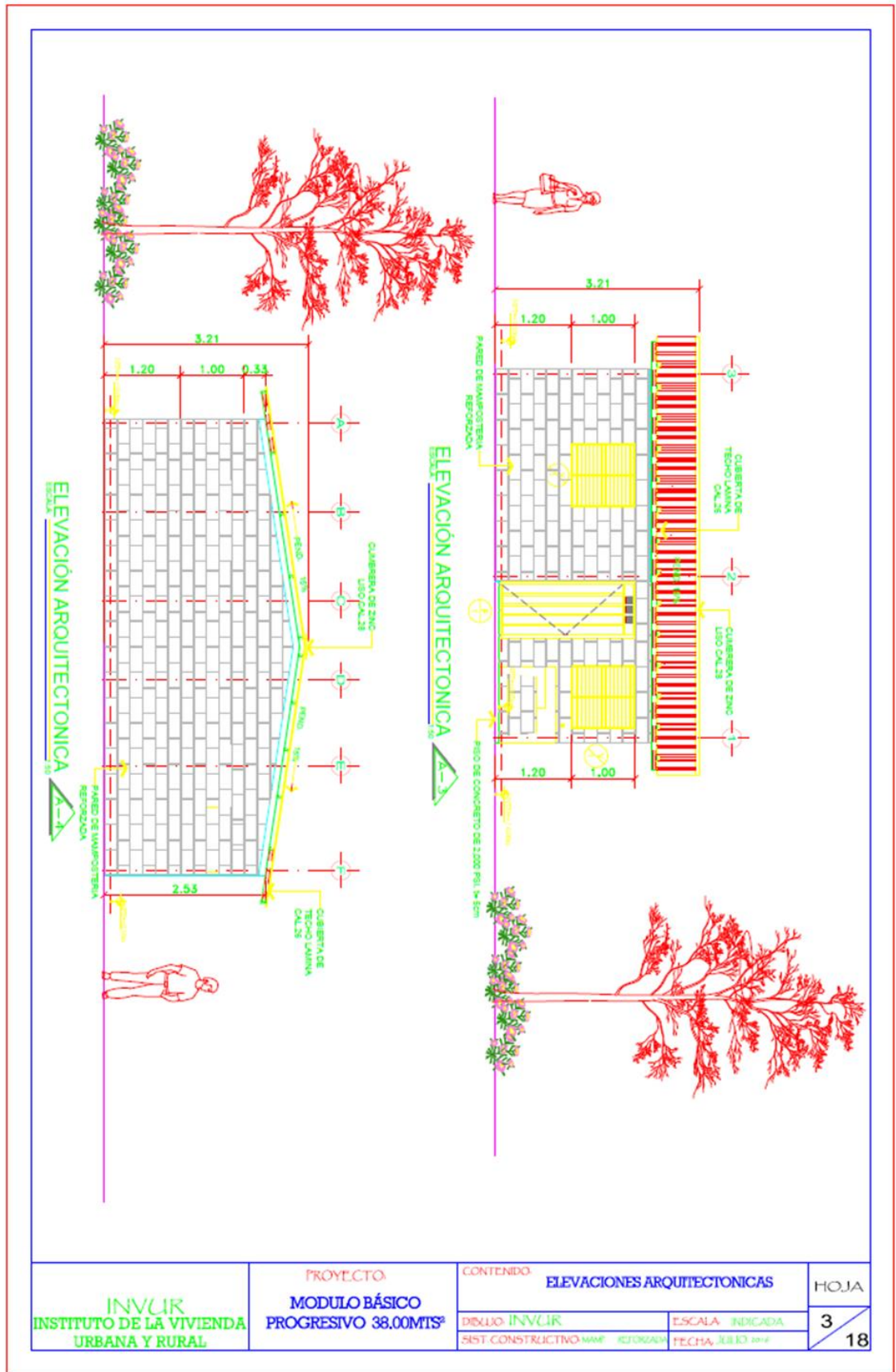
Se utilizará **1 1/2 galón de pintura base como sellador**, más dos manos con pintura estándar (incluyendo la pintura en particiones), **que será un total de 4 1/2 galones de pintura.**

Después de aplicar la primera mano, no se aplicará la siguiente mano, hasta cerciorarse de que ha secado totalmente la mano anterior, esto quiere decir respetar el plazo fijado por el fabricante.

3.16 Set de planos







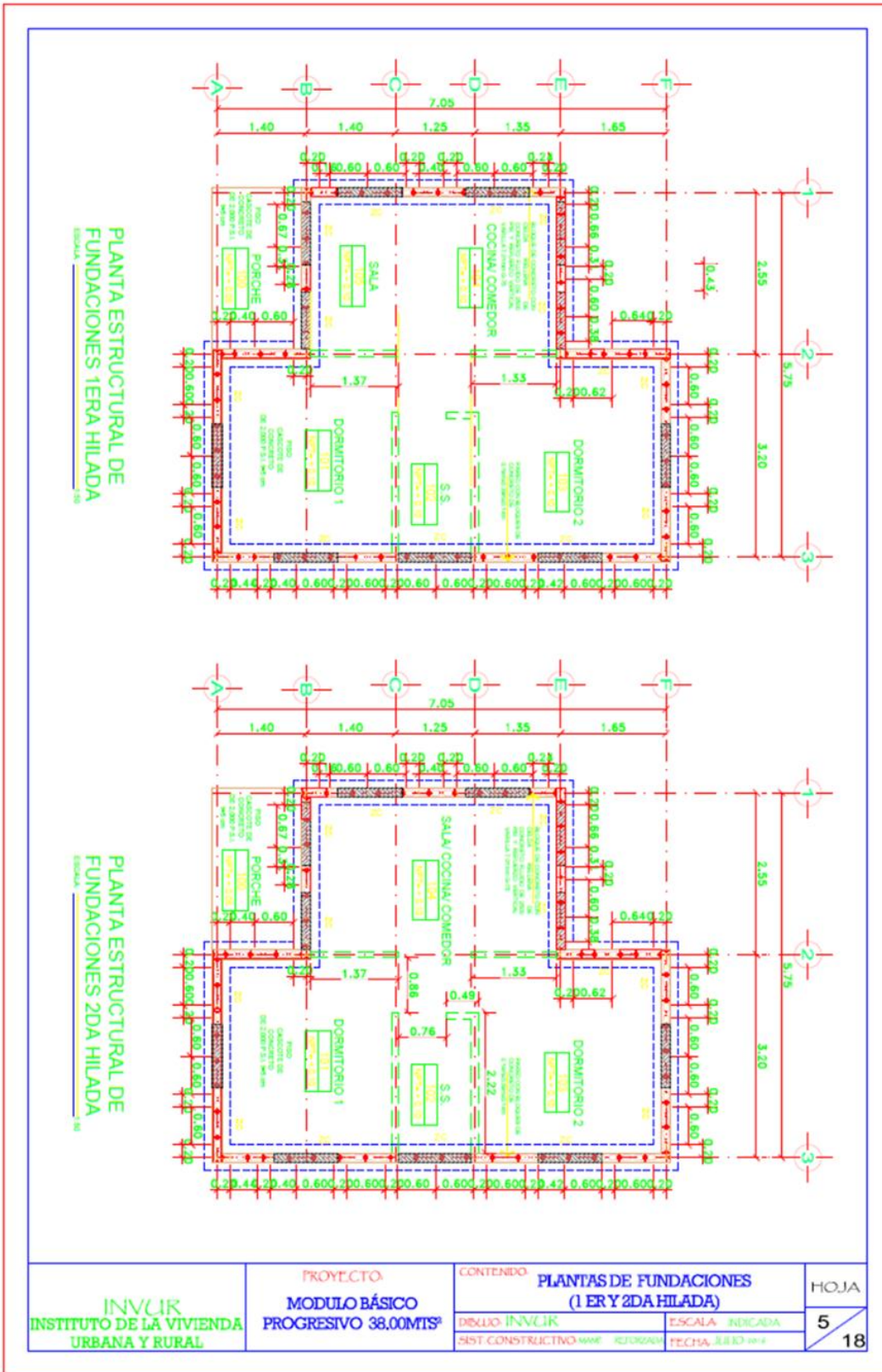
CUADRO DE VENTANAS

No. DE VENTANAS	TIPO	BOQUETE			OBSERVACIÓN
		A	B	C	
⊗	VENTANA TIPO CORREA CON VIDRO CUARO Y MARCO DE PVC	1.00 m	1.00 m	1.10 m	
⊗	VENTANA TIPO CORREA CON PALETA DE VIDRO ALUMINO	1.15 m	0.40 m	1.70 m	

CUADRO DE PUERTAS

No. DE PUERTAS	TIPO	BOQUETE		OBSERVACIÓN
		A	B	
⊕	PUERTA TIPO PUERTA DE ALUMINIO CON 8 VIERROS	0.90 m	2.10 m	
⊕	PUERTA DE ALUMINIO	0.76 m	2.10 m	

INVUR INSTITUTO DE LA VIVIENDA URBANA Y RURAL	PROYECTO: MODULO BÁSICO PROGRESIVO 38.00MTS²	CONTENIDO: TABLA DE PUERTAS Y VENTANAS	HOJA
		DIBUJO: INVUR	ESCALA: INDICADA
		SIST. CONSTRUCTIVO: MAMP. REFORZADA	FECHA: JULIO 2017



INVUIR INSTITUTO DE LA VIVIENDA URBANA Y RURAL	PROYECTO MODULO BÁSICO PROGRESIVO 38,00MTS ²	CONTENIDO PLANTAS DE FUNDACIONES (1 ER Y 2DA HILADA)	HOJA 5
		DISEÑO INVUIR SIST. CONSTRUCTIVO MAMP. REJURSAH	ESCALA INDICADA FECHA 8.8.83

DETALLES ESTRUCTURALES



DETALLE DE UNIÓN PARTICIÓN LIVIANA

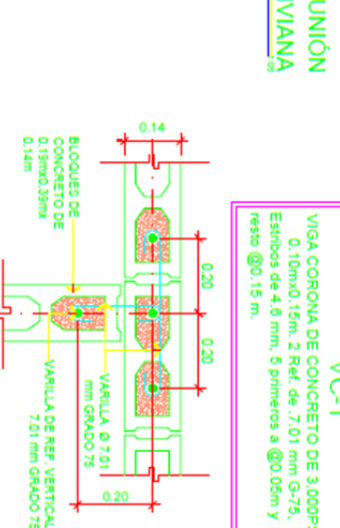
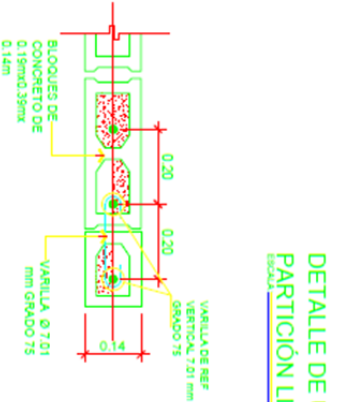
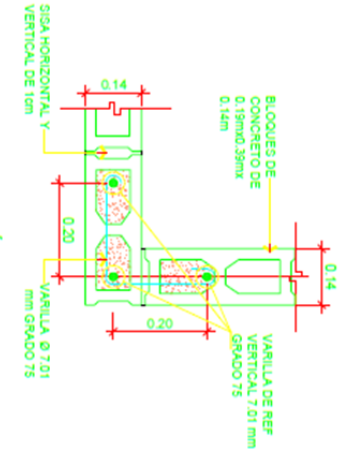
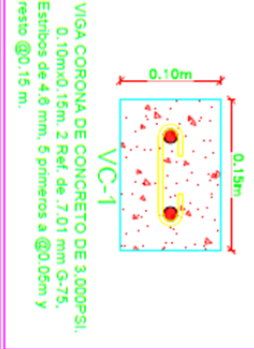
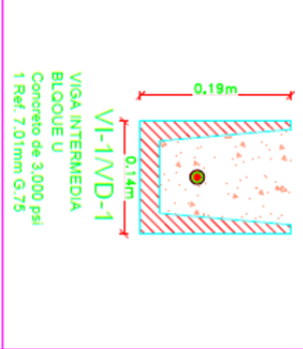
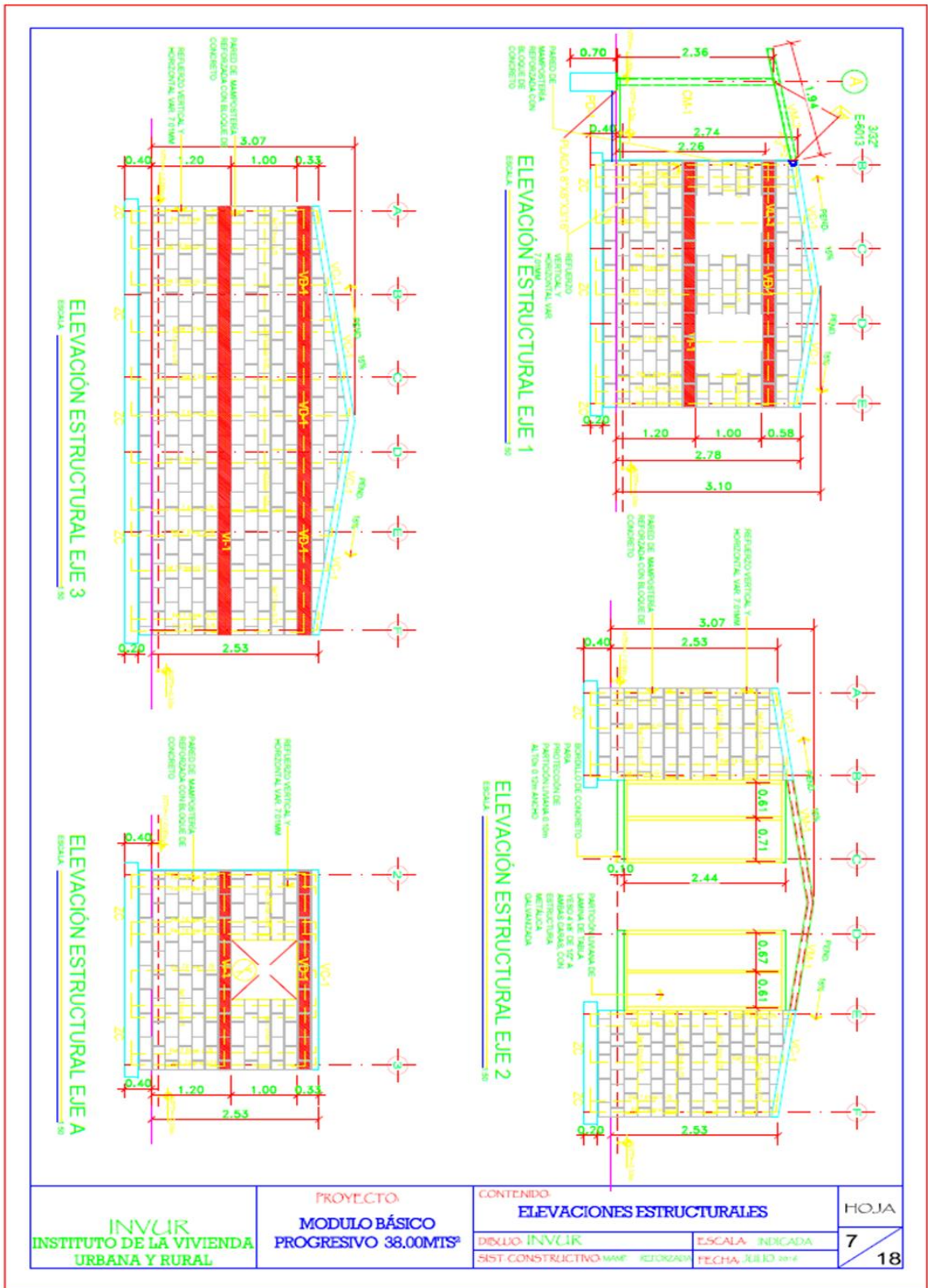


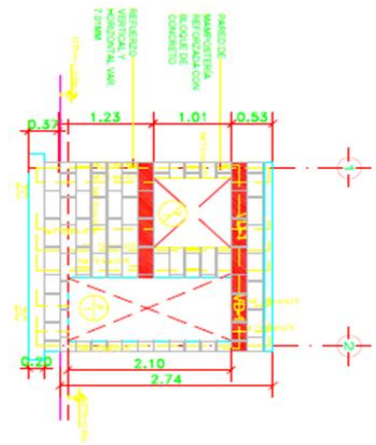
TABLA DE VIGAS PEDESTAL Y COLUMNA



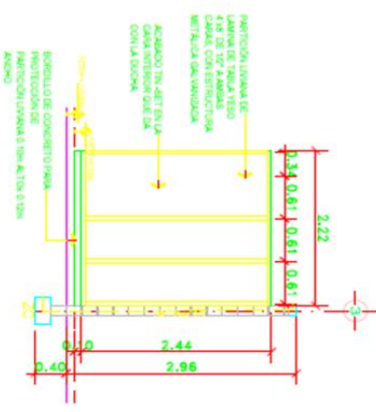
	PROYECTO: MODULO BÁSICO PROGRESIVO 38,00MTS*	CONTENIDO: DETALLES ESTRUCTURALES	HOJA 6
	SIST. CONSTRUCTIVO: M.M.F. REFORZADA	ESCALA: INDICADA	FECHA: JULIO 2014



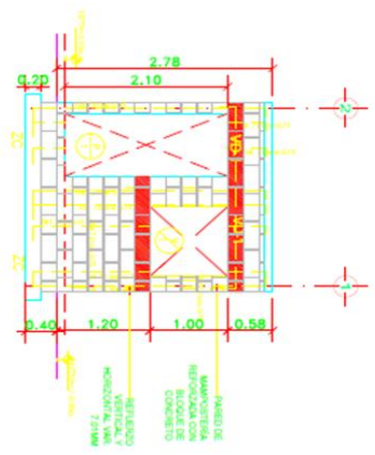
INVUR INSTITUTO DE LA VIVIENDA URBANA Y RURAL	PROYECTO: MODULO BÁSICO PROGRESIVO 38.00MTS²	CONTENIDO: ELEVACIONES ESTRUCTURALES		HOJA 7
		DIBUJO: INVUR SIST. CONSTRUCTIVO: MAMP. REFORZADA	ESCALA: INCRUADA FECHA: JUL 10 2014	18



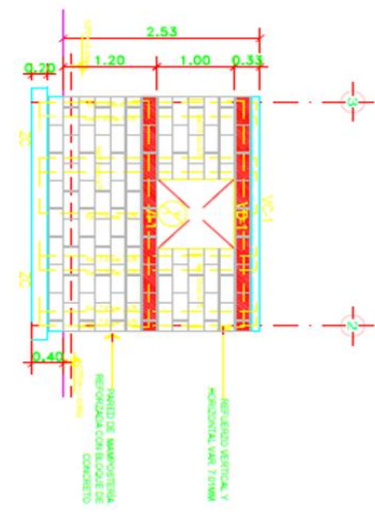
ELEVACIÓN ESTRUCTURAL EJE B
ESCALA 1/80



ELEVACIÓN ESTRUCTURAL EJE C Y D
ESCALA 1/80



ELEVACIÓN ESTRUCTURAL EJE E
ESCALA 1/80



ELEVACIÓN ESTRUCTURAL EJE F
ESCALA 1/80

<p>INVUR INSTITUTO DE LA VIVIENDA URBANA Y RURAL</p>	<p>PROYECTO MODULO BÁSICO PROGRESIVO 38.00MIS*</p>	<p>CONTENIDO ELEVACIONES ESTRUCTURALES</p>	<p>HOJA 8</p>
	<p>DIBUJO INVUR</p>	<p>SIST. CONSTRUCTIVO MAMP. REFORZADA</p>	<p>ESCALA INICIADA FECHA JULIO 2014</p>

NOTAS GENERALES

GENERALES

- 1.- EL CONTRATISTA DEBERA VERIFICAR LAS DIMENSIONES Y CONDICIONES DEL TERRENO Y COMUNICAR LAS ANOMALIAS AL SUPERVISOR ANTES DE COMENZAR LOS TRABAJOS DE CONSTRUCCION.
- 2.- EL MUAJRA NO SE HACE RESPONSABLE POR EL USO DE MATERIALES DE MALIOR CALIDAD QUE LOS AQUI INDICADOS. POR MALA SELECCION DE LA CONSTRUCCION Y POR PROBLEMAS SURSOSOS DE NO SEGUIR LAS DIMENSIONES DE LOS PLANOS Y LAS ESPECIFICACIONES AQUI SEÑALADAS.
- 3.- EL MUAJRA NO SE HACE RESPONSABLE POR MODIFICACIONES O CAMBIOS HECHOS SIN AUTORIZACION POR ESPONTO.
- 4.- EN EL CASO DE HABER CONTINUACIONES EN LOS PLANOS ESTRUCTURALES, ARQUITECTONICOS Y LOS DE LAS OTRAS ESPECIALIDADES, DEBERAN SER CONSULTADOS AL SUPERVISOR.

CONCRETO REFORZADO

- 1.- EL CONCRETO TENDRA UNA RESISTENCIA A LA COMPRESION $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ (3000 PSI) A LOS 28 DIAS.
- 2.- EL GOBIERNO A USARSE SERA PORTLAND TIPO I, QUE CUMPLA LAS ESPECIFICACIONES ASTM C-150.
- 3.- LOS AGREGADOS (ARENA Y GRAVA) DEBERAN ESTAR BIEN GRADUADOS Y LIMPIOS DE TIERRA, GRASA O CUALQUIER OTRO MATERIAL QUE PUEDA PERJUDICAR LA CALIDAD DEL CONCRETO. EL AGUA DEBERA SER POTABLE.
- 4.- LA MEZCLA SE HARA EN BATTA DE MADERA, INMEDIAMENTE EN SECO HASTA QUE TENGA ASPECTO UNIFORME Y AGREGADO DESPUES AGUA HASTA OBTENER UN PRODUCTO HOMOGENEO Y CUANDO QUE DURANTE LA OPERACION NO SE MEZCLE LA TIERRA.
- 5.- EL COLADO DEL CONCRETO SE HARA DE TAL MANERA QUE NO SE SEGRE SEUS COMPONENTES. UNA VEZ COLADO SE VERARA POR MEDIO MECANICO PARA GARANTIZAR UNA MEZCLA HOMOGENEA DE CONCRETO Y NO QUEDEN HUECOS NI RATONERAS.
- 6.- LAS FORMALETAS DEBERAN AJUSTARSE A LAS DIMENSIONES Y FORMAS DE LOS ELEMENTOS SEGUN LOS PLANOS. DEBERAN SER LO SUFICIENTEMENTE IMPERMEABLES Y RESISTENTES PARA EVITAR DEREGACIONES. LAS ARGEBAS Y DINTES DE ESTRUCTURA EL RETIRO DE LAS FORMALETAS DESPUES DE 14 DIAS.
- 7.- DESPUES DE COLADO EL CONCRETO DEBERA SER PROTEGIDO DEL SECCAO PREMATURO MANTENIENDO HUMEDO POR LO MENOS 7 DIAS DESPUES.

CONCRETO FLUIDO

- 1.- SE COLOCARA CONCRETO FLUIDO EN LOS HUECOS DONDE SE UBIQUE EL REFUERZO, PARA LOGRAR LA MAMPPOSTERIA REFORZADA. ESTE CONCRETO TENDRA UNA RESISTENCIA MINIMA A LA COMPRESION DE 2500 PSI (150 Kg/cm²). LA CONSISTENCIA DEL CONCRETO FLUIDO TENDRA UN REVENIMIENTO MINIMO DE 20 CM DE TAL MANERA QUE SE GARANTICE LA INTRODUCCION DE LA MEZCLA EN LAS CELDAS DE LOS BLOQUES. LA ALTURA MAXIMA DE LLENADO DE LAS CELDAS NO SERA SUPERIOR DE 1.20M Y DEBERAN PROVENERSE VENTANAS DE INSPECCION EN LA PARTE INFERIOR DE LAS PAREDES PARA VERIFICAR LAS LLENAS.

ACERO DE REFUERZO

- 1.- EL AGERO DE REFUERZO DEBERA TENER UN PUNTO DE FUERZA DE 4-5250 Kg/cm.
- 2.- LAS VARILLAS DEBERAN SER CORRUADAS (ASTM A-661).
- 3.- DEBERA ESTAR LIBRE DE GRASA, LODO, PINTURA, OXIDACION EXCESIVA O CUALQUIER OTRO MATERIAL QUE PERJUDIQUE LA ADHERENCIA CON EL CONCRETO.
- 4.- DEBERA TENER LOS SIGUIENTES REQUERIMIENTOS MINIMOS DE CONCRETO:
 - a) CUANDO LA CADA DEL ELEMENTO ES COLADA DIRECTAMENTE CONTRA EL SUELO ES DE 1.50 CM - 3"
 - b) VIGAS, TRAVES, COLUMNAS Y Muros SIN CONTACTO CON EL SUELO - 25 CM.
- 5.- DEBERA ESTAR SOPORTADO PARA EVITAR DESPLAZAMIENTOS PROVOCADOS POR CARGAS DE CONSTRUCCION O DURANTE EL COLADO DEL CONCRETO.
- 6.- LOS TRAVESEROS MINIMOS SERAN A COMO SIGUE (1-D)
 - VARILLAS D-3/8" - 50 CM
 - VARILLAS D-1/2" - 67 CM
 - VARILLAS D-5/8" - 83 CM

NOTAS GENERALES

GENERALES


- 1.- EL ARBUDO DEBERA EFECTUARSE PREFERENTEMENTE EN UNA SOLA LONGITUD DE GALA, ENTENDIENDO EN LO POSIBLE LOS EMPALMES Y TRAVESEROS. EN CASO QUE SE REALICE EN HAYAN EN SOLAMENTE UN EMPALME CON PENDIENTE MAX 1:8 EN LAS VIGAS. EL TRAVESER SE REALIZARA EN LOS REFUERZO SUPERIOR
 - EN LOS APIVOS
 - REFUERZO INFERIOR
- 2.- EN LAS COLUMNAS, SIEMPRE EN ESPERA, SOBRE LAS VIGAS HORIZONTALES YA BAJONTEADAS Y CON LA LONGITUD DE ESPERA CORRESPONDIENTE.
- 3.- LOS DOBLES DEL REFUERZO SE HARA EN FINO SEGUN LAS NORMAS MINIMAS DEL CONCRETO REFORZADO DEL REGAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCION (RNC).

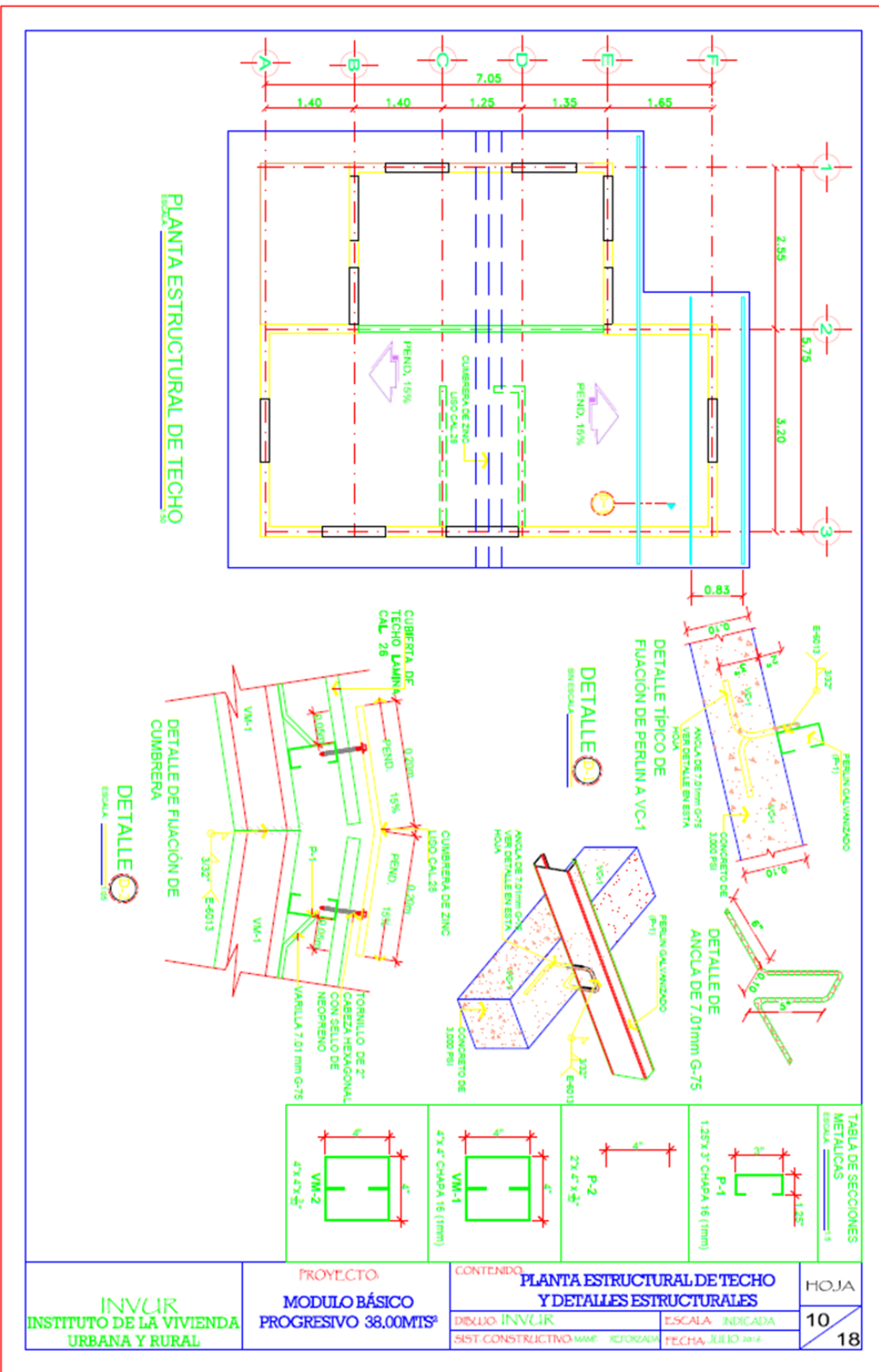
ACERO ESTRUCTURAL

- 1.- SE USARA ACERO GALVANIZADO CON PUNTO DE FUERZA $f_y = 72,500 \text{ PSI}$.
- 2.- LOS ELEMENTOS DE ACERO DEBERAN FABRICARSE Y ENGARSE DE ACUERDO A LAS NORMAS DEL ASTM A36.
- 3.- LOS ELEMENTOS DEBERAN ESTAR RECTOS Y LIBRES DE TORSIONES O PANDEOS LOCALES. SUS JUNTAS DEBERAN ESTAR CORRECTAMENTE ACOMODADAS.
- 4.- DEBERA CONSTAR EN EL CAMPO TODAS LAS MEDIDAS, ASI COMO REVISAR LAS POSICIONES DE LOS ANCLAJES.
- 5.- LOS CORTES DEBERAN HACERSE LIMPIAMENTE QUEDANDO RECTOS Y SIN REBAMOS, DE PREFERENCIA EL CORTE HECHO CON SIERRA.
- 6.- TODOS LAS SOLDADURAS DEBERAN SER REALIZADAS POR SOLDADORES, UTILIZANDO ELECTRODOS E-6013 3/32" DE ACUERDO A ESPECIFICACIONES DE LA AWS.
- 7.- DEBERAN RECOMENZARSE LAS SOLDADURAS AGRETIADAS O PORRODAS TALES COMO TAMBALO INSUFICIENTE OVALERES O SOCOMACIONES DEL METAL BASE.
- 8.- UNA VEZ MONTEADA LA ESTRUCTURA EN POSICION DEFINITIVA, SE LE DEBERA APLICAR UNA NUEVA MANO DE PINTURA DE ESMALTE DEL COLOR DE PERLAN. SOBRE LAS AREAS SOLDADAS.
- 9.- EN LAS UNIONES DE LAS CALAS METALICAS DE TECHO, TODA ABERTURA POSIBLE QUE QUEDASE ENTRE LAS SOLDADURAS, SE SELLARAN CON MALLA PLASTICA TIPO AUTOMOTRIZ LIJADO ANTES DE APLICAR DOS MANOS DE PINTURA.
- 10.- LAS ANCLAJES QUE QUEDARAN EMERGEN EN EL CONCRETO, DEBERAN ESTAR LIBRES DE PINTURA OXIDO EXCESIVO, GRASA O CUALQUIER OTRO MATERIAL QUE PERJUDIQUE SU ADHERENCIA AL CONCRETO.

MAMPPOSTERIA

- 1.- SE USARAN BLOQUES DE CONCRETO DE DIMENSIONES (6' x 8' x 16" y 6' x 8' x 8") CON UNA RESISTENCIA MINIMA A LA COMPRESION DE 1.1M - 45 Kg/cm² (750 kg/cm²).
- 2.- LOS BLOQUES DEBERAN ESTAR LIBRES DE QUEBRADURAS Y RAJADURAS Y LIMPIOS.
- 3.- MORTERO PARA BLOQUE DE CONCRETO: DOSIFICACION POR VOLUMEN:
 - 1 PARTE DE CEMENTO
 - 1 PARTE DE ARENA MEDIO TAMAÑO O SIMILAR QUE FASE LA MALLA #4
- 4.- LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEBERA SER MAYOR A 120 Kg/cm² A LOS 28 DIAS.
- 5.- EL AGUA SERA NECESARIA PARA UNA MEZCLA DE CONSISTENCIA FLUIDA PARA LA PENETRACION DEL EXCESO EN LOS BLOQUES Y DISTRIBUIRSE EN EL AREA DE CONTACTO.
- 6.- LAS PERALDAS (MEZCLAS) DE REBELLO Y FINO SE DERRAMAN EN EL CAMPO CON EL REBENTADO SEGUN EL ACABADO EN CADA SECTOR. EL REBENTADO SERA UN MAXIMO DE 1.5 CM Y CADA HILADA DE BLOQUE DE CONCRETO DEBERA EN PROMEDIO UNA ALTURA DE 20 CM.
- 7.- ES OBLIGATORIO QUE LAS ESPERAS DE LAS INSTALACIONES ELECTRICAS Y SANITARIAS SE REALICEN ANTERIORMENTE PARALELAS AL LEVANTAMIENTO DE LAS PAREDES (CANALIZACIONES, SALIDAS).

	PROYECTO MODULO BASICO PROGRESIVO 38.00MIS	CONTENIDO NOTAS GENERALES		HOJA 9
		DIBUJO INVUIR	ESCALA INDICADA	18
		SIST. CONSTRUCTIVO MAMP. REFORZADO	FECHA JULIO 2014	



INVUR
INSTITUTO DE LA VIVIENDA
URBANA Y RURAL


PROYECTO
MODULO BÁSICO
PROGRESIVO 38.00MTS²

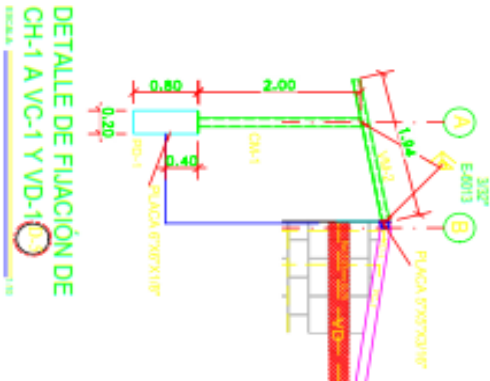
CONTENIDO
PLANTA ESTRUCTURAL DE TECHO
Y DETALLES ESTRUCTURALES

DIBUJO INVUR
SIST. CONSTRUCTIVO MAMP. REFORZADA


ESCALA INDICADA
FECHA JULIO 2014

HOJA
10
18


	PROYECTO MODULO BÁSICO PROGRESIVO 38,00MTS²	CONTENIDO DETALLES ESTRUCTURALES DE TECHO	HOJA 11 18
		DIBUJO INVUR SIST. CONSTRUCTIVO M.M.F. REFORZADO	ESCALA INDICADA TECHA: 1:100 M.M.



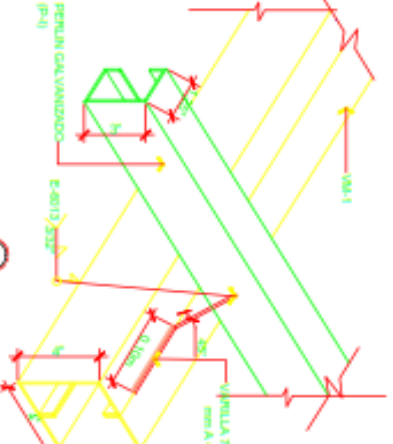
DETALLE DE FIJACIÓN DE CH-1 A VC-1 Y VD-1



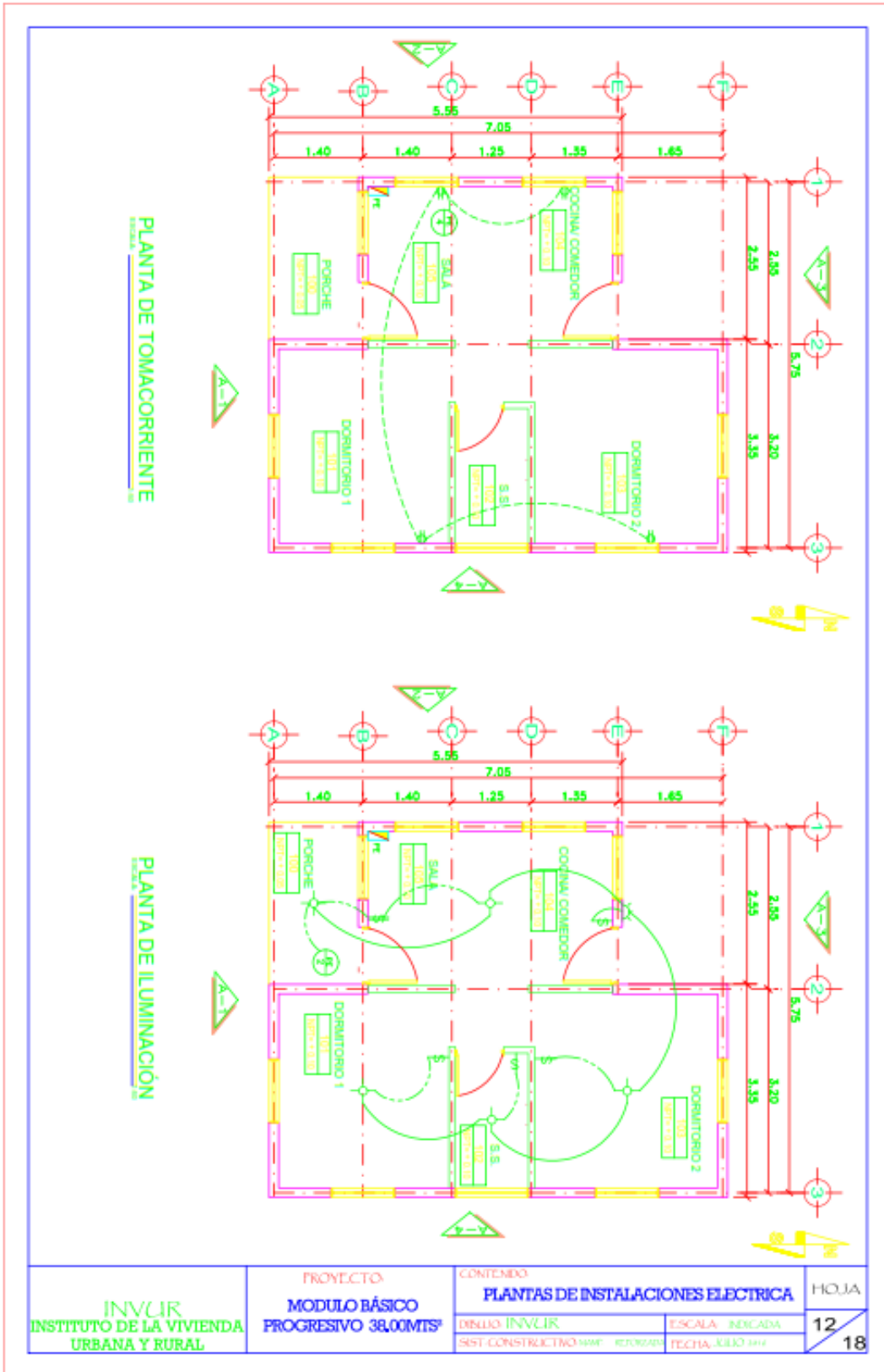
DETALLE DE FIJACIÓN DE CUBIERTA



DETALLE DE FIJACIÓN DE PARED A VC-1



DETALLE DE FIJACIÓN DE PERIL CALAVANZADO



DETALLES ELECTRICOS

PANEL: PE

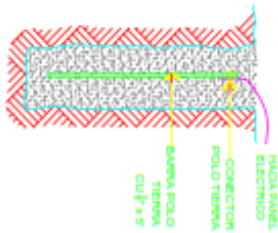
ACOMETIDA: EMPOTRADA 2 # 8 THHN

PROTECCION: BREAKER PRINCIPAL 2500 AMPS

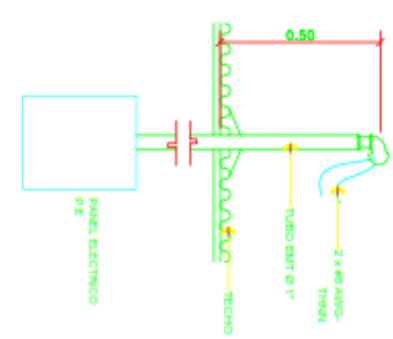
PANEL: 120/240 V 8 ESPACIO

Circ.	DESCRIPCION	Nº de AMPS	Valios	Breaker			Fases		
				A	P	L1	L2	L1	L2
1	INTERRUPTOR PRINCIPAL 2 x 50 AMPS	0	-	50	2				
3									
5	RESERVA								
7									

Circ.	DESCRIPCION	Nº de AMPS	Valios	Breaker			Fases		
				A	P	L1	L2	L1	L2
2	ILUMINACION GENERAL	12	800	15	1				
4	TOMAC. USO GENERAL	12	400	20	1				
0	RESERVA								



DETALLE ATERIZAMIENTO



SIMBOLOGIA

	PANEL GENERAL DE DISTRIBUCION -GE
	BUJIA AHORRATIVA
	BUJIA EMPOTRADA EN PARED
	INTERRUPTOR SENCILLO 15 Amp. 110 VOL.
	INTERRUPTOR DOBLE 15 Amp. 110 VOL.
	TOMACORRIENTE DOBLE 15 Amp. 110 VOL.
	ALIMENTACION DEL CIRCUITO
	CANALIZACION PARA LUMINARIAS
	CANALIZACION APAGADORES
	CANALIZACION DE TOMACORRIENTES

INVUR INSTITUTO DE LA VIVIENDA URBANA Y RURAL	PROY. CTO MODULO BASICO PROGRESIVO 38,00MTS	CONTENIDO PANEL ELECTRICO Y DETALLES ELECTRICOS	HOJA 13
	DIBUJO INVUR	ESCALA: INDICADA	18
	SIST. CONSTRUCTIVO: MMT	TUBO, TUBO MMT	

NOTAS GENERALES

PARALELO AL CENTRO DE CARGA CUYA TENSIÓN NOMINAL V₀ DE CADA UNO DE LOS 120 V O 240 V, DEBE SER DE 1.5 ESPACIOS. RESPECTIVO A LOS NEUTROS SÓLO CON BOBINAS DE TENSÓN, PARA SERVICIO DE 120 V A.C. CON ACUERDO AL PANEL GENERAL DE TENSÓN FASE 120 V A.C. SERVICIO EMPOTRADO.

TODA CABLEADO DEBEN EL SISTEMA ELÉCTRICO DEBEN SER DE ESPECIFICAR LO CONTRARIO SERA PVC (CABLEADO).

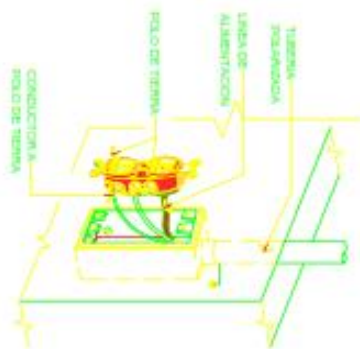
TODA LA INSTALACION DEBEN CUMPLIR CON EL REGULAMIENTO DE INSTALACIONES ELECTRICAS DE NECA/NIB, DEBE SER VALOR DISPOSICIONES DE LA DIRECCION GENERAL DE PODEROS DE REGULACION.

EL CABLEADO DE CONDUCCION A UNO DE LOS SERA EL V₀ 120 V O 240 V, DEBE SER DE 1.5 ESPACIOS. RESPECTIVO A LOS NEUTROS SÓLO CON BOBINAS DE TENSÓN, PARA SERVICIO DE 120 V A.C. CON ACUERDO AL PANEL GENERAL DE TENSÓN FASE 120 V A.C. SERVICIO EMPOTRADO.

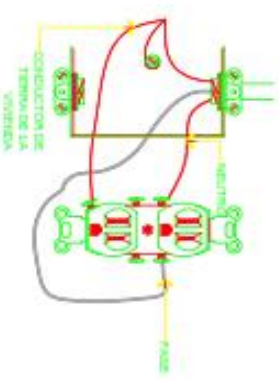
TODA LA INSTALACION DEBEN CUMPLIR CON EL REGULAMIENTO DE INSTALACIONES ELECTRICAS DE NECA/NIB, DEBE SER VALOR DISPOSICIONES DE LA DIRECCION GENERAL DE PODEROS DE REGULACION.

EN LOS TOMACORRIENTES GENERAL, LLEVAN UNA LINEA DE TENSÓN V₀ 120 V O 240 V, DEBE SER DE 1.5 ESPACIOS. RESPECTIVO A LOS NEUTROS SÓLO CON BOBINAS DE TENSÓN, PARA SERVICIO DE 120 V A.C. CON ACUERDO AL PANEL GENERAL DE TENSÓN FASE 120 V A.C. SERVICIO EMPOTRADO.

TODOS LOS CONDUCTOS DEBEN SER DE PVC (CABLEADO) Y NOTALANSE.



ESQUEMA DE INSTALACIONES TOMACORRIENTE EMPOTRADO



INSTALACION DE TOMACORRIENTE CON TIERRA COMUN

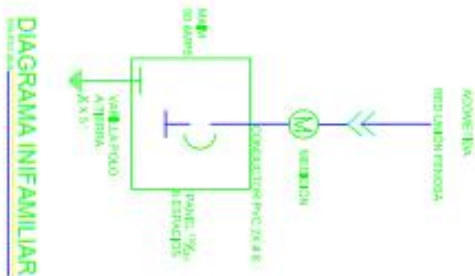
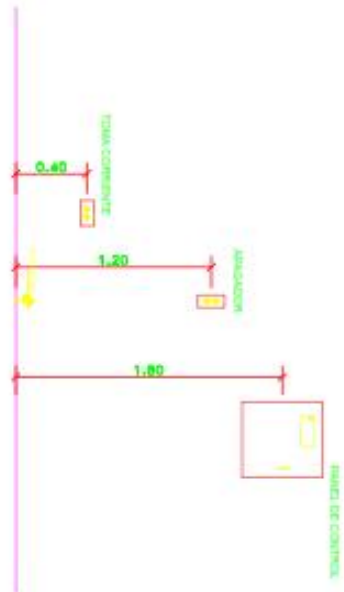
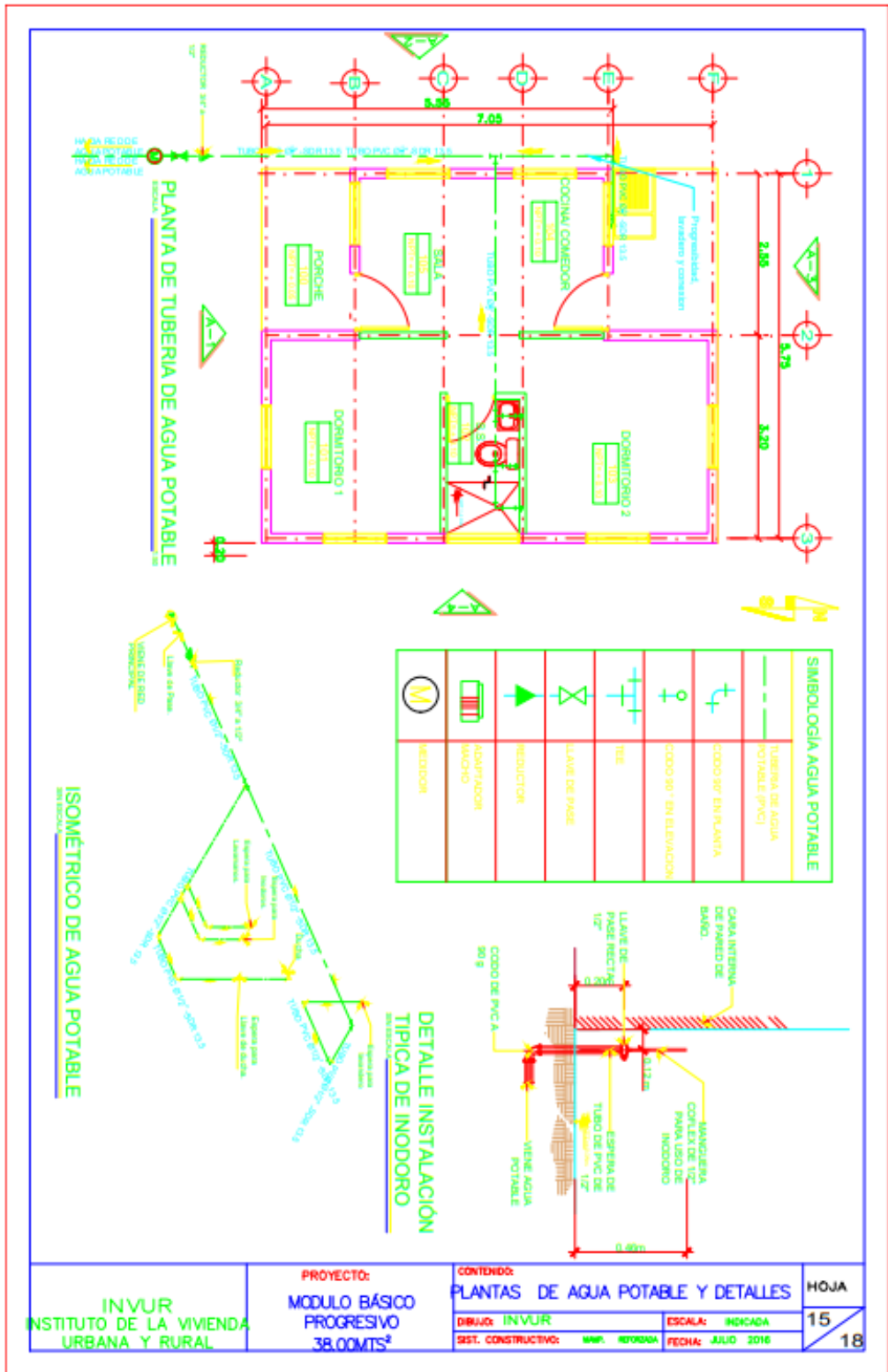


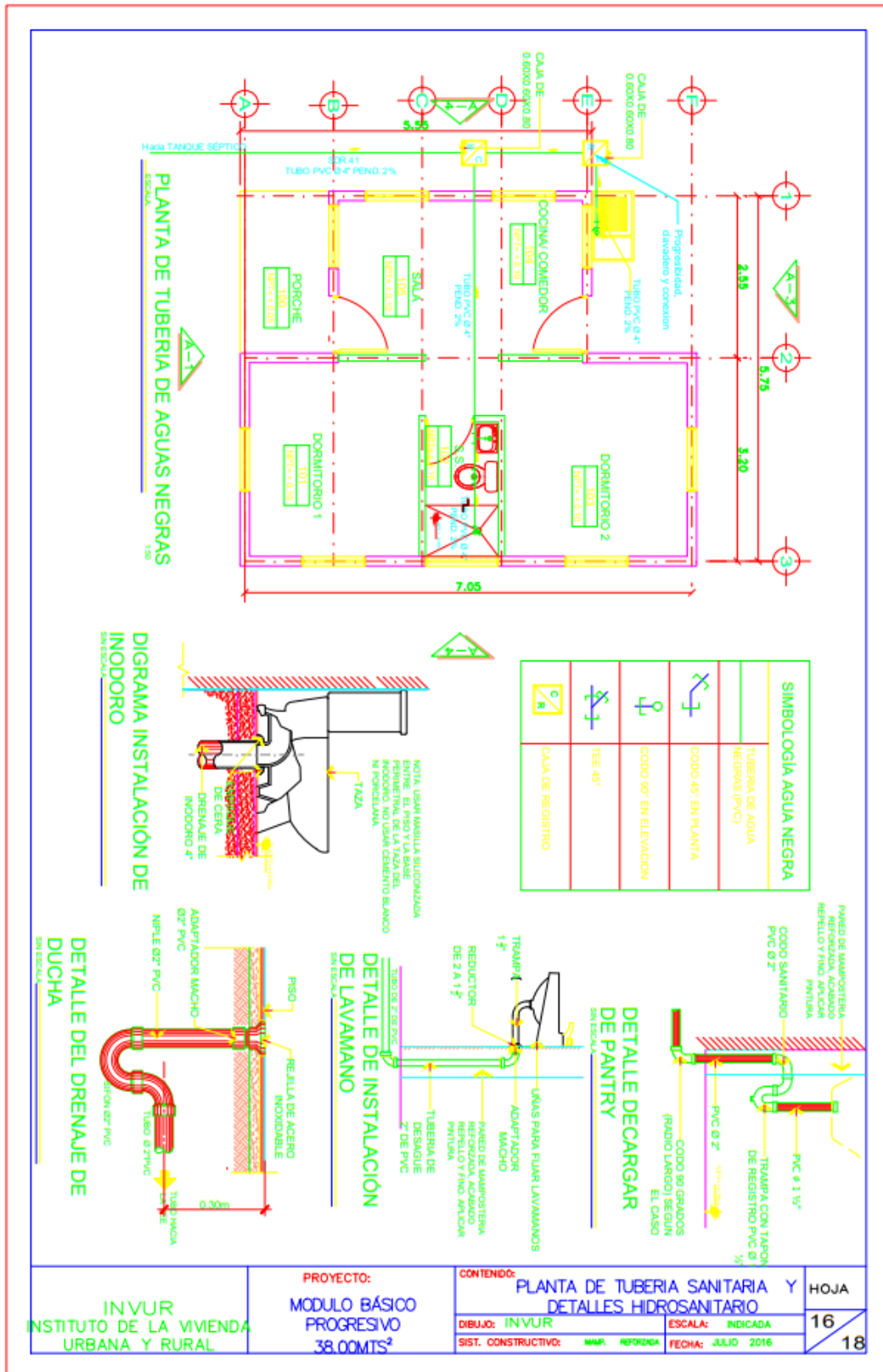
DIAGRAMA INFAMILIAR

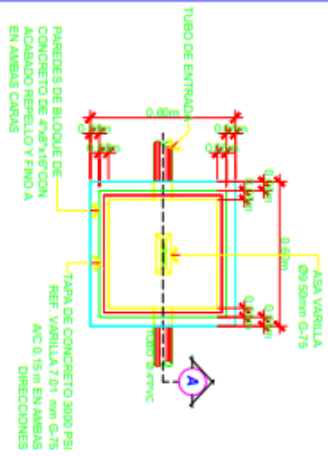


UBICACION DE ACCESORIOS

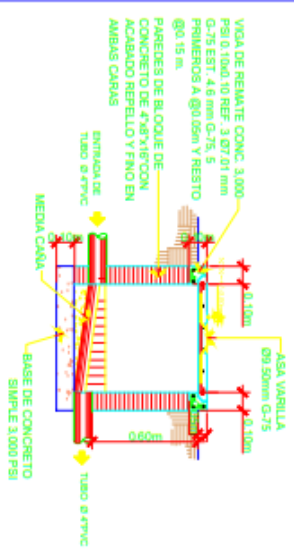
	PROYECTO	CONTENIDO	HOJA
	MODULO BÁSICO	DETALLES ELECTRICOS Y NOTAS GENERALES	14
	PROGRESIVO 38.00MTS	DISEÑO: INVUR DISEÑO: CONSTRUCTIVO ESCALA: 1/8"=1'-0" FECHA: JULIO 1998	18



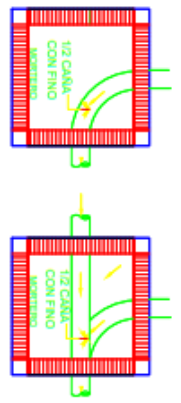




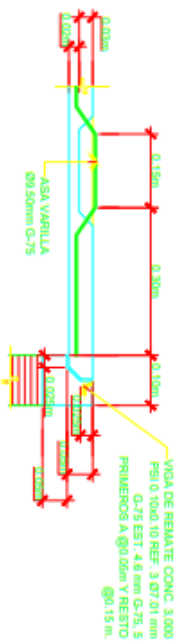
PLANTA DE CAJA DE REGISTRO
SIN ESCALA



SECCION A-A DE CAJA DE REGISTRO
SIN ESCALA



DETALLE DE CAJA DE REGISTRO
SIN ESCALA



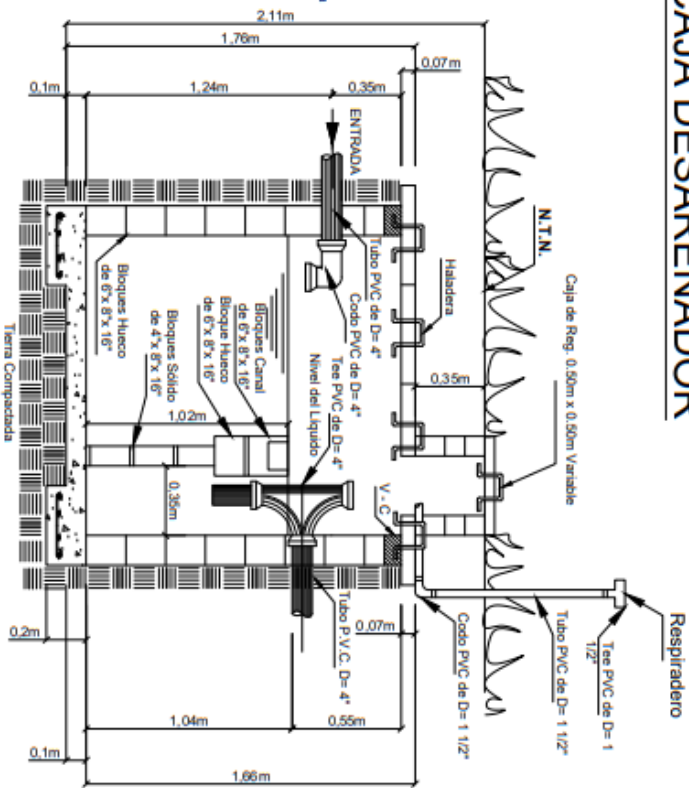
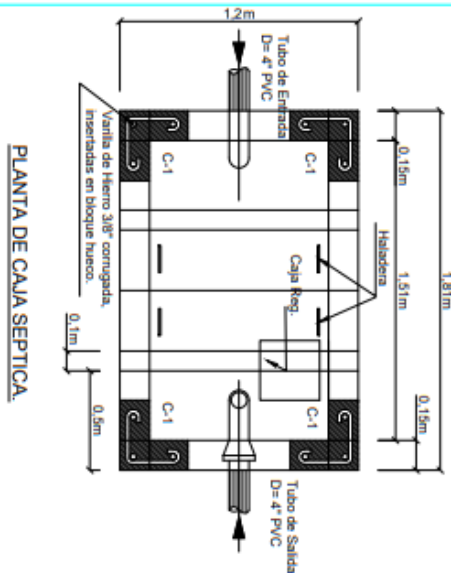
DETALLE DE TAPA DE CAJA DE REGISTRO CON VIGA
SIN ESCALA



DETALLE DE ASA EN TAPAS
SIN ESCALA

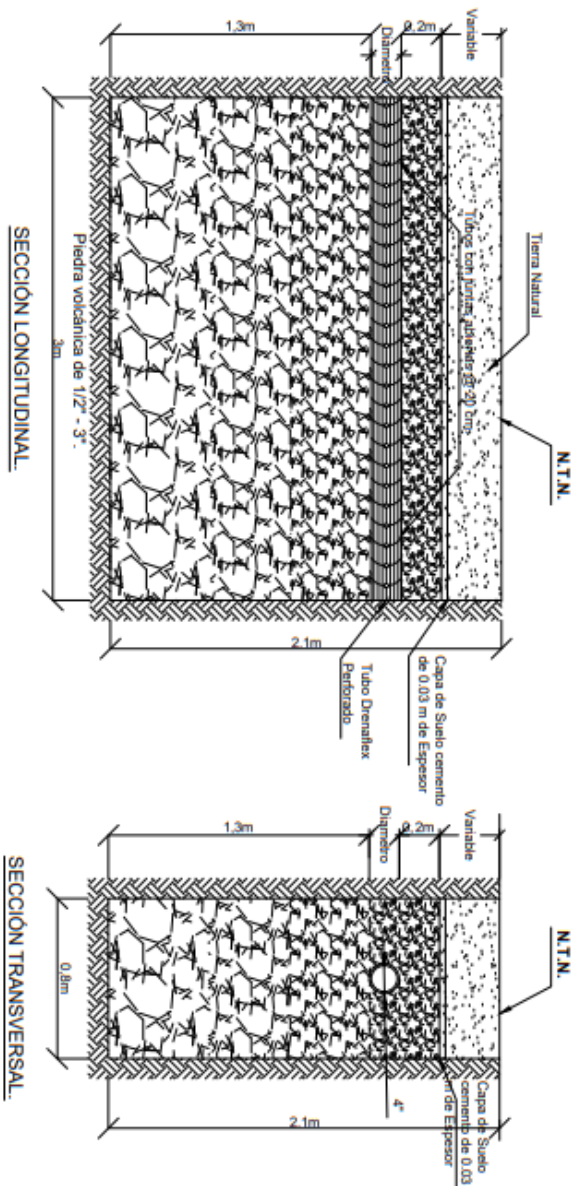
<p>INVUR INSTITUTO DE LA VIVIENDA URBANA Y RURAL</p>	<p>PROYECTO: MÓDULO BÁSICO PROGRESIVO 38,00MTS²</p>	<p>CONTENIDO: DETALLES HIDROSANITARIO</p>		<p>HOJA 17 18</p>
		<p>DIBUJO: INVUR</p>	<p>ESCALA: INDICADA</p>	
		<p>SIST. CONSTRUCTIVO: MWP, REFORZA</p>	<p>FECHA: JULIO 2016</p>	


DETALLE DE CAJA DESARENADOR

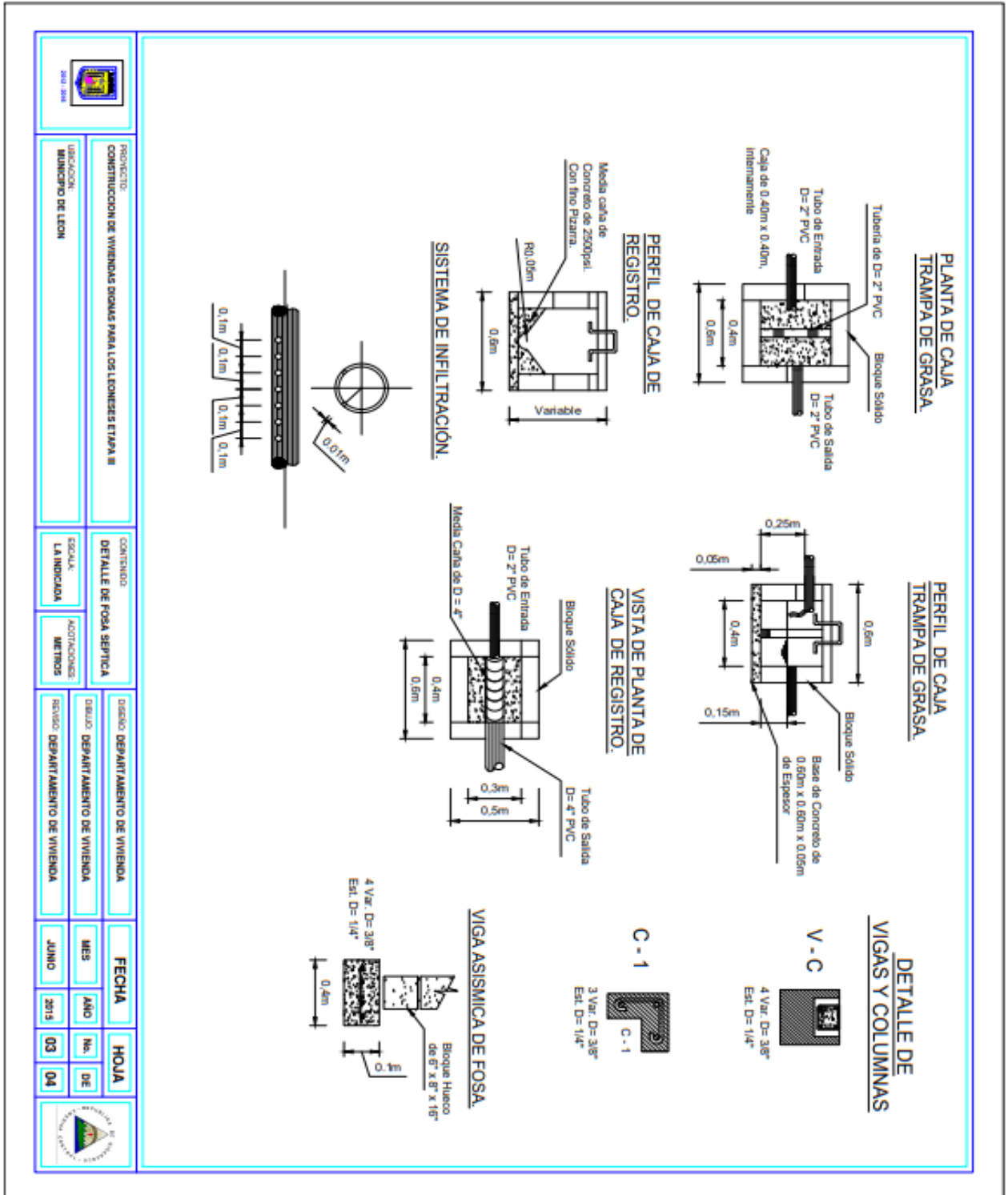


	
PROYECTO:	CONSTRUCCION DE VIVIENDAS DIGNAS PARA LOS LEONESES ETAPA II
UBICACION:	MUNICIPIO DE LEON
CONTENIDO:	DETALLE DE FOSA SEPTICA
ESCALA:	LA INDICADA
ACOTACIONES:	METROS
DISTrito:	DEPARTAMENTO DE VIVIENDA
CIUDAD:	DEPARTAMENTO DE VIVIENDA
REVISOR:	DEPARTAMENTO DE VIVIENDA
FECHA:	MES AÑO No. DE HOJA
	JUNIO 2015 01 04
	

DETALLE DE FILTRO



	
PROYECTO: CONSTRUCCION DE VIVIENDAS DIGNAS PARA LOS LEONENSES ETIWA III	CONTENIDO: DETALLE DE FOSA SEPTICA
UBICACION: MUNICIPIO DE LEON	ESCALA: LA INDICADA
	ACOLOCACIONES: METROS
DISEÑO: DEPARTAMENTO DE VIVIENDA	DIBUJO: DEPARTAMENTO DE VIVIENDA
REVISOR: DEPARTAMENTO DE VIVIENDA	FECHA:
	MES: JUNIO
	AÑO: 2015
	HOJA:
	No. DE: 02 DE 04
	



	
PROYECTO: CONSTRUCCION DE VIVIENDAS SIGUAS PARA LOS LEONIZES ETAPA III	CONTENIDO: DETALLE DE FOSA SEPTICA
UBICACION: MUNICIPIO DE LEON	ESCALA: LA INDICADA
	APLICACIONES: RETTOS
	DISEÑO: DEPARTAMENTO DE VIVIENDA DIBUJO: DEPARTAMENTO DE VIVIENDA REVISOR: DEPARTAMENTO DE VIVIENDA
	FECHA MES: JUNIO AÑO: 2015
	HOJA No. 03 DE 04
	

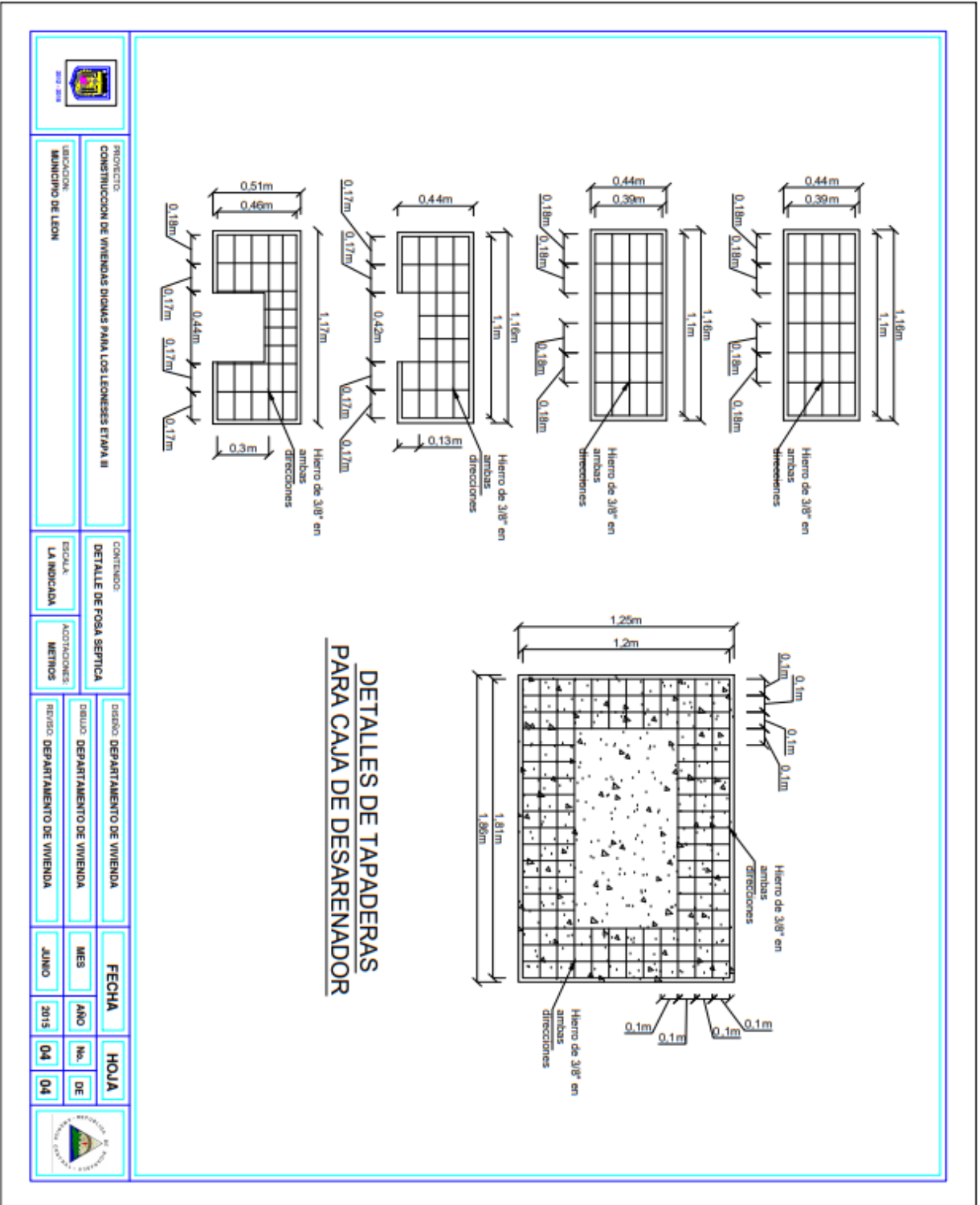


TABLA - A

TABLA DE CLAVOS

LONGITUD EN PULGADAS	CALIBRE	DIAMETRO MM.	RESISTENCIA LATERAL (LIBRAS)	N° DE CLAVOS EN 1 LB.
1	15	1.83	30	560
1 ¼	14	2.11	45	420
1 ½	12 ½	2.50	60	315
1 ¾	12 ½	2.50	60	262
2	13	2.30	50	245
2 ¼	11 ½	2.92	75	176
2 ½	10	3.50	85	80
3	9	3.80	100	60
3 ¼	9	3.76	100	55
3 ½	8 ½	3.90	135	49
4	5	5.20	175	22
4 ½	5	5.20	190	20
5	5	5.30	220	17
5 ½	2 ½	6.40	225	11
6	4	5.70	230	13
7	3	6.15	235	10
8	2	6.64	250	7
9	1	7.21	270	6

TABLA - A.1

CLAVOS CON CABEZA DE PLOMO PARA TECHOS

DENT ADOS	CALI BRE	LARGO		CANTIDAD /KG				PESO POR CADA 100	
		MM	PLG	LISOS	LBR	DENT	LBR	LISOS	DENT.
3.4	10	63.5	2.5	125	56	111	50	0.80	0.90
3.4	10	76.2	3	114	51	98	44	0.88	1.02
3.7	9	63.5	2.5	111	50	98	44	0.90	1.02
3.7	9	76.2	3	100	45	93	42	1.00	1.07
4.1	8	63.5	2.5	82	37	71	32	1.22	1.41
4.1	8	76.2	3	76	34	66	30	1.32	1.51
4.5	7	63.5	2.5	65	30	65	30	1.54	1.54
4.5	7	76.2	3	60	27	60	27	0.67	1.77

DENT : DENTADOS

TABLA - B

PESOS Y TAMAÑOS DISPONIBLES DE LAMINAS ONDULADAS PLYCEM

	TAMAÑOS			
	3'	4'	6'	8'
PESO (LIBRAS)	21.25	28.33	42.50	56.64
LONGITUD TOTAL (MTS.)	0.91	1.22	1.85	2.44
LONGITUD UTIL (MTS.)	0.76	1.07	1.68	2.29
TRASLAPE (CMS.)	15	15	15	15

TABLA - B.1

PESOS Y ESPEORES DE UNA LAMINA LISA PLYCEM DE 4' X 8'

ESPEOR (MM)	6	8	11	14	22
PESO (LBS.)	45.140	60.190	82.760	105.340	165.510

TABLA - C

LAMINAS DE MADERA FIBRAN

DIMENSIONES (MTS.)	ESPEOR (MM.)	PESO	
		KG/M ²	LBS.
1.22 * 2.44	4	2.40	21.01
	9	5.40	35.43
	12	7.20	47.25
	15	9.00	59.07
	18	10.80	70.89

TABLA - D

PERLINES DE ACERO STANDARD

DIMENSIONES (PLG.)	PESO (LBS / PIE)
4 X 2 X 1/16	18.2
5 X 2 X 1/16	20.4
6 X 2 X 1/16	22.5
7 X 2 X 1/16	25.5

TABLA - D.1

CEJAS MINIMAS PARA PERLINES

ESPEJOR (PLG.)	LONGITUD (PLG.)
1/16	1/2
3/32	3/4
1/8	1
3/16	1 1/2
1/4	1 1/2

TABLA - D.2

PESO POR PIE DE VARILLA

ESPEJOR (PLG.)	PESO (LBS / PIE)
1/4	0.167
3/4	1.502
3/8	0.376
1/2	0.668
5/8	1.043
1	2.670

TABLA - E

PESO POR PIE² DE LAMINA DE ACERO A- 36

ESPEJOR (PLG.)	PESO (LBS / PIE ²)
1/16	2.55
3/32	3.825
1/8	5.1
3/16	7.65
1/4	10.2
3/4	30.6
3/8	30.6

PESO DE LAMINA DE 4' X 10' A- 36

ESPEJOR (PLG.)	PESO (LBS.)
1/16	102
3/32	153
1/8	204
3/16	306
1/4	408
1/32	51

TABLA - F

ANGULARES DE ACERO EN LONGITUDES DE 20'

TAMAÑO Y ESPESOR (PLG.)	PESO (LB/PIE)	AREA (PLG ²)
L 1* 1*1/8	0.744	0.259
L 1 ¼*1 ¼*1/8	0.957	0.321
L 1 ½*1 ½*1/8	1.17	0.384
L 2*2*1/8	1.59	0.509
L 2 ½*2 ½*1/8	2.02	0.634
L 3*3*1/8	2.44	0.759
L 1 ¼*1 ¼*3/16	1.40	0.480
L 1 ½*1 ½*3/16	1.71	0.573
L 2*2*3/16	2.35	0.761
L 2 ½*2 ½*3/16	2.99	0.948
L 3*3*3/16	3.63	1.190
L 3 ½*3 ½*3/16	4.26	1.320
L 1 ½*1 ½*1/4	2.41	0.761
L 2*2*1/4	3.06	1.010
L 2 ½*2 ½*1/4	3.91	1.260
L 3*3*1/4	4.76	1.510
L 3 ½*3 ½*1/4	5.61	1.760

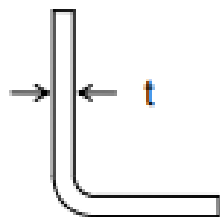


TABLA - V**ALTURA STANDARD DE PERSIANAS DE ALUMINIO Y VIDRIO**

Nº DE PALETAS	ALTURA EN MT	Nº DE PALETAS	ALTURA EN MT
3	0.314	*17	1.558
4	0.403	*18	1.647
5	0.492	*19	1.736
6	0.580	*20	1.825
7	0.670	*21	1.915
8	0.758	*22	2.003
9	0.847	*23	2.092
10	0.936	*24	2.180
11	1.025	*25	2.270
12	1.114	*26	2.358
13	1.203	*27	2.447
14	1.292	*28	2.536
15	1.380	*29	2.625
16	1.469	*30	2.714

* ⇒ PERSIANAS CON DOBLE OPERADOR

ANCHOS STANDARD DE PERSIANAS

PALETAS DE :	1 SEC	2 SEC	3 SEC	4 SEC	5 SEC
30"	0.815	1.63	2.445	3.26	4.075
32"	0.866	1.732	2.598	3.464	4.33
34"	0.916	1.832	2.748	3.664	4.58
36"	0.967	1.934	2.901	3.868	4.835
38"	1.018	2.036	3.054	4.072	5.09
40"	1.069	2.138	3.207	4.276	5.345

TABLA - Z

TABLA DE CONVERSIONES

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

0130 VENTANAS

El Area Constará de tres ventanas, las cuáles tendrán las siguientes dimensiones

Ventana 1:

Alto = 1.70m
Ancho = 1.65m

Area a Cubrir V1=2.81m²

Ventana 2:

Alto = 1.70m
Ancho = 1.65m

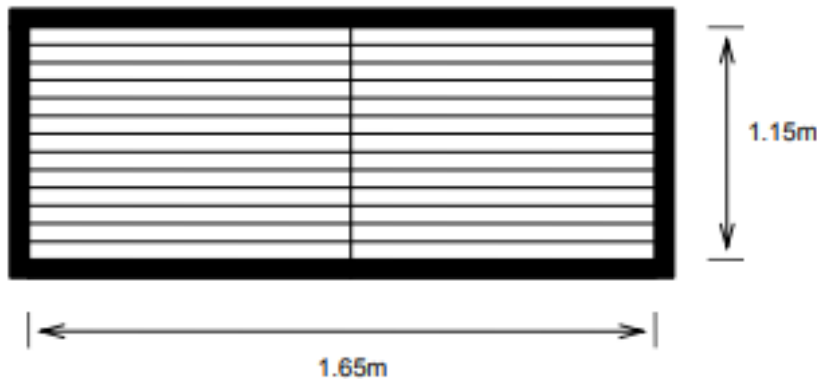
Area a Cubrir V2=2.81m²

Ventana 3 :

Alto = 1.15m
Ancho = 1.65m

Area a Cubrir V3=1.90m²

La ventana 1 y 2 estarán compuestas de madera y vidrio fijo; así mismo la ventar 3 estará compuesta de aluminio y vidrio.



Si calculamos la cantidad de persianas, tomamos en cuenta la altura y la anchura de la ventana, según los datos nos dirigimos a la **tabla v** de alturas de persianas de aluminio y vidrio, resultando 24 persianas, de 30" cada persiana, 12

TABLA - Z.1

DIMENSIONES COMERCIALES DE ALGUNOS MATERIALES EN NICARAGUA

MATERIAL	BASE	ALTURA	LARGO	ESPESOR
ANGULAR	2"	2"	20'	¼"
	2"	2"	20'	3/16"
	1.5"	1.5"	20'	1/8"
	1"	1"	20'	1/8"
HIERRO CORRUGADO	-	-	20'	3/8"
	-	-	20'	½"
	-	-	20'	5/8"
	-	-	20'	1"
	-	-	20'	3/4"
	-	-	20'	1/4"
HIERRO LISO	-	-	20'	3/8"
	-	-	20'	½"
	-	-	20'	5/8"
PERLINES	2"	4"	20'	1/16"
	2"	4"	20'	1/8"
	2"	4"	20'	3/32"
	2"	5"	20'	1/16"
	2"	5"	20'	1/8"
	2"	5"	20'	3/32"
	2"	6"	20'	1/16"
	2"	6"	20'	1/8"
	2"	6"	20'	3/32"
TUBOS CUADRADOS	3/4"	3/4"	20'	-
	1"	1"	20'	-
	1 ¼"	1 ¼"	20'	-
	1 1/2"	1 1/2"	20'	-
BLOQUE DE CEMENTO	8"	16"	6"	-
	8"	16"	4"	-
½ BLOQUE DE CEMENTO	8"	8"	6"	-
LADRILLO GRIS	25cm	25cm	-	2.5cm
LADRILLO ROJO	25cm	25cm	-	2.5cm
LADRILLO ROJO	30cm	30cm	-	2.5cm
LADRILLO TERRAZO	30cm	30cm	-	2.5cm
LAMINA FORMICA	4'	8'	-	6, 8mm
LAMINA PLYWOOD	4'	8'	-	3/16, ¼, ½, 3/4"
LAMINA LISA PLYCEM	4'	8'	-	6, 8, 11, 14, 20mm
LAMINA GYPSUM	4'	8'	-	½"

TABLA - R.3**TABLA DE LAS PROPORCIONES DE MORTERO**

PROPORCION	CEMENTO		ARENA	RESISTENCIA A COMPRESION EN 28 DIAS	
	KILOS	SACOS	SECA m ³	Kg/Cm ²	PSI
1 - 2	610	14 - 1/3	0.07	280 - 340	3920 - 4760
1 - 3	454	10 - 2/3	1.09	250 - 300	3500 - 4200
1 - 4	364	8 - ½	1.16	220 - 260	3080 - 3640
1 - 5	302	7 - 1/8	1.20	180 - 220	2520 - 3080
1 - 6	261	6 - 1/7	1.20	140 - 180	1960 - 2560
1 - 7	228	5 - 1/3	1.25	120 - 140	1680 - 1960
1 - 8	203	4 - ¾	1.25	90 - 120	1260 - 1680
1 - 10	166	4	1.25	70 - 90	980 - 1260
1 - 12	141	3 - 1/3	1.25	50 - 70	700 - 980

TABLA – R.4**TABLA DE LAS PROPORCIONES DE CONCRETO**

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

TABLA – R.5

TABLA DE PESOS / ML PARA ESTRUCTURAS LIVIANAS

DESCRIPCION	ESQUEMA	PESO / ML (LBS)
Perlin	2"x7"x5/64"	10.51 lbs/ml
Perlin	2"x7"x3/32"	12.48 lbs/ml
Perlin	2"x4"x1/16"	6.10 lbs/m ¹
Perlin	2"x4"x3/32"	9.01 lbs/m ¹
Perlin	2"x4"x5/64"	7.85 lbs/ml
Perlin	2"x4"x1/8"	11.85 lbs/m ¹
Perlin	2"x6"x1/8"	15.84 lbs/m ¹
Perlin	2"x6"x3/16"	22.48 lbs/m ¹
Perlin	de 2"x6"x3/32"	11.42 lbs./ml
Perlin	2"x6"x1/4"	29.28 lbs/m ¹
Perlin	2"x5"x3/32"	10.06 lbs/m ¹
Perlin	2"x5"x1/8"	13.25 lbs/m ¹
Perlin	2"x5"x3/16"	20.39 lbs/m ¹
<	1/4"x1/4"x1/16"	2.09 lbs/ml
<	1/2"x1/2"x1/16"	2.53 lbs/ml
<	2"x2"x1/16"	2.57 lbs/m ¹
<	2"x2"x1/8"	5.40 lbs/m ¹
<	2"x3"x1/16"	3.44 lbs/m ¹
<	2"x3"x1/8"	6.79 lbs/m ¹
<	2"x4"x1/16"	4.14 lbs/m ¹
<	2"x4"x1/8"	8.19 lbs/m ¹
Canal	2"x4"x1/16"	5.49 lbs/m ¹ (para panelnic y
Canal	2"x3"x1/16"	4.79 lbs/ml
Canal	1 1/2"x2"x1/16"	3.39 lbs/m ¹ plicen)
Acero	1/4"	0.554 lbs/m ¹
Acero	3/8"	1.23 lbs/m ¹
Acero	1/2"	2.19 lbs/m ¹

TABLA – R.6

TABLA DE FACTOR PARA PERSO DE PLATINA

FACTOR			
1/16	=	28.33	Lbs/m ²
3/32	=	42.50	Lbs/m ²
1/8	=	56.66	Lbs/m ²
3/16	=	85.00	Lbs/m ²
1/4	=	113.33	Lbs/m ²
1/2	=	226.66	Lbs/m ²