



PRESUPUESTO Y PROGRAMACIÓN DE VIVIENDAS EN SERIE



**Comparación
entre los
sistemas
constructivos con
muros de
mampostería
reforzada y
muros de
concreto vaciado
en formaleta
modulada**



PROYECTO DE GRADUACIÓN
PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA
DIRECTIVA POR:

Carlos Ismael Castillo Alvarado

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE:

ARQUITECTO
EN EL GRADO ACADÉMICO DE
LICENCIATURA

Guatemala, Agosto 2,013

FACULTAD DE
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE
SAN CARLOS DE
GUATEMALA

PRESUPUESTO Y PROGRAMACIÓN DE VIVIENDAS EN SERIE

ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE LOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS CON MUROS DE MAMPOSTERÍA REFORZADA Y MUROS DE CONCRETO VACIADOS EN FORMALETA MODULADA



JUNTA DIRECTIVA FACULTAD DE ARQUITECTURA

Decano: Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo
Secretario: Arq. Alejandro Muñoz Calderón
Vocal I: Arq. Gloria Ruth Lara Córdón
Vocal II: Arq. Edgar Armando López Pazos
Vocal III: Arq. Marco Vinicio Barrios Contreras
Vocal IV: Br. Carlos Alberto Mendoza Rodríguez
Vocal V: Br. José Antonio Valdés Mazariegos

TRIBUNAL EXAMINADOR

Decano: Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo
Secretario: Arq. Alejandro Muñoz Calderón
Examinador: Arq. Miguel Luis Álvarez Medrano
Examinador: Arq. Juan Manuel García Gatica
Examinador: Arq. William Giovanni Miranda Godínez



ACTO QUE DEDICO:

A Dios, por llevarme a su lado a lo largo de esta vida siempre llenándome de alegría y gozo.

A la Santísima Madre, Virgen María por interceder y cuidar de mi en todo momento.

A mi Padre (Q.E.P.D.) quien me enseñó todo el valor y toda la fuerza en un abrazo.

A mi Madre, que dentro de todas sus preocupaciones me dio la posibilidad de brillar y sacar mis estudios adelante.

A mi Esposa, por ser mi compañera de vida y por el apoyo incondicional en todo este tiempo.

A mis Hijos Josué y Mónica, porque cada uno de ellos han sido la palabra de aliento o alegría que he necesitado.

A mi Asesor, Arq. Miguel Álvarez, por motivarme y apoyarme en la realización de este documento.

A mis consultores, Arq. William Miranda y Arq. Juan Gatica por su aporte en la realización de este documento.

A la Universidad San Carlos de Guatemala, Autónoma Tricentenario Alma Mater y Gloriosa Universidad, gracias por albergarme, es un orgullo ser parte de tu historia.

A la Facultad de Arquitectura, por todos los conocimientos que me brindó y que me servirán para forjarme un futuro como profesional de esta patria.

A mis Amigos Universitarios, por su amistad y ser parte de este logro en mi vida.



Contenido

CAPITULO 1 Marco introductorio	2
1.1 Introducción.....	2
1.2 ANTECEDENTES.....	2
1.3 JUSTIFICACIÓN	3
1.4 OBJETIVOS.....	5
1.4.1 Objetivo general	5
1.4.2 Objetivos específicos:.....	5
1.5 DELIMITACIÓN DEL TEMA	5
1.6 METODOLOGÍA	5
1.6.1 FASE INICIAL	6
1.6.2 INVESTIGACIÓN DE CAMPO.....	6
1.6.3 INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL.....	6
1.6.4 ELABORACIÓN DEL DOCUMENTO.....	6
1.6.5 GRAFICA DE LA METODOLOGÍA.....	6
1.7 REFERENTE TEÓRICO PRELIMINAR	7
1.8 CRONOGRAMA	7
CAPITULO 2 conceptualizaciones	9
2.1 PRESUPUESTO.....	9
2.1.1 COSTO	11
2.1.2 MANO DE OBRA.....	12
2.1.3 PRESTACIONES LABORALES.....	12
2.1.4 SALARIO.....	17
2.1.5 MATERIALES	17
2.1.6 HERRAMIENTA.....	18
2.1.7 EQUIPO.....	18
2.1.8 CUANTIFICACIÓN	18
2.1.9 COTIZACIÓN.....	19
2.1.10 INTEGRACIÓN DE COSTOS.....	19



2.2	PLANEACIÓN O PROGRAMACIÓN	19
2.2.1	CONSTRUCCIÓN EN SERIE	21
2.2.2	GRUPOS DE TRABAJOS	22
2.2.3	LÍNEAS DE TRABAJO	22
2.2.4	RECURSOS.....	22
CAPITULO 3 presentación del proyecto		25
CAPITULO 4 Sistemas constructivos.....		30
4.1	SISTEMA TRADICIONAL levantados de block reforzado y losas concreto fundidas en obra	31
4.1.1	DESCRIPCIÓN	31
4.1.2	INTEGRACIÓN COSTOS	36
4.1.3	PROGRAMACION DE ACTIVIDADES.....	53
4.1.4	PLANOS.....	56
4.2	SISTEMA DE MUROS DE CONCRETO VACIADO EN FORMALETAS MODULADAS	100
4.2.1	DESCRIPCIÓN	100
4.2.2	INTEGRACIÓN COSTOS	110
4.2.3	PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES.....	121
4.2.4	PLANOS.....	124
CAPITULO 5 análisis comparativos entre ambos sistemas		153
5.1	ANÁLISIS ECONÓMICO.....	153
5.2	ANÁLISIS ESPACIAL	156
5.3	ANÁLISIS TIEMPO	159
5.4	CONCLUSIONES DE LOS ANÁLISIS	162
5.4.1	REDUCCIÓN DE COSTOS DE MANO DE OBRA.....	162
5.4.2	REDUCCIÓN DE TIEMPO EN CONSTRUCCIÓN Y ACABADO.....	162
5.4.3	AUMENTO DE DESEMPEÑO EN EL ÁREA DE TRABAJO	162
5.4.4	AUMENTO DEL MARGEN COMPETITIVO	162
5.4.5	AUMENTA LA SATISFACCIÓN DEL CLIENTE.....	162



5.4.6 EL SISTEMA A UTILIZAR ESTA DETERMINADO POR LOS SIGUIENTES FACTORES:163

CAPITULO 6 conclusiones y recomendaciones165

 6.1 CONCLUSIONES165

 6.2 RECOMENDACIONES166

CAPITULO 7 tablas de referencias168

 7.1 PRECIOS DE MATERIALES.....168

 7.2 RESUMEN PARÁMETROS / M2172

 7.3 RESUMEN RUBROS valores y porcentajes.....174

BIBLIOGRAFÍA175



CAPITULO 1



MARCO INTRODUCTORIO

PRESUPUESTO Y PROGRAMACIÓN DE VIVIENDAS EN SERIE

ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE LOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS CON MUROS DE MAMPOSTERÍA REFORZADA Y MUROS DE CONCRETO VACIADOS EN FORMALETA MODULADA



CAPITULO 1 Marco introductorio

1.1.1 Introducción

Para el proyecto de Graduación de la Facultad de Arquitectura, se plantea el análisis de dos de los sistemas constructivos de viviendas en serie más utilizados en nuestro medio.

Los factores tiempo y costo en la construcción de viviendas son de vital importancia para la elección de uno u otro sistema. Todos los proyectos habitacionales son enfocados para un determinado grupo social, para lo cual desde la concepción espacial se planifica con base a un espacio y tipo de material, los cuales se ven afectados en el tiempo y costo.

Es por ello que este estudio, basado en experiencias con varias Empresas Constructoras de viviendas, se agrupan conceptos para el conocimiento y elaboración de Presupuestos y Planificación de viviendas en serie para analizar los pro y los contra del Sistema constructivo tradicional (Mampostería reforzada + losa de concreto reforzado) versus el Sistema constructivo con formaleta metálica modulada para el vaciado de concreto en muros y losa.

El análisis será enfocado a cuatro aspectos, los cuales son los siguientes:

-  Cualitativo (materiales y mano de obra).
-  Cuantitativo (en función a un tiempo determinado de ejecución).
-  Económico (Costos materiales y mano de obra).
-  Espacial (Áreas libres).

Este tema de estudio, será un aporte a la Facultad de Arquitectura contribuyendo al enriquecimiento de conocimientos a los estudiantes en el proceso de aprendizaje.

1.2 ANTECEDENTES

La población nacional crece a un ritmo acelerado, creando una demanda muy grande en la construcción de viviendas en serie (tipo horizontal o vertical), tanto en el sector público como en el privado.

“Las viviendas que se fabrican para albergar a las familias deben ser seguras, pero sobre todo económicas y rápidas”.¹

¹ (Pac, 2012)

http://www.pac.com.ve/index.php?option=com_content&view=article&catid=63:hogar-y-construccion&Itemid=86&id=5977



Ante la necesidad de optimizar un proceso de construcción con una mayor eficiencia, en el menor tiempo posible y reduciendo los costos tanto de mano de obra como de los materiales, la técnica de construcción tradicional (muros de mampostería reforzada) ha venido cambiando y/o modificándose por nuevos sistemas constructivos como el vaciado de concreto en muros y losas utilizando formaletas de acero o aluminio, reemplazando a la tradicional pega de ladrillos o bloques, desperdiciando madera y agotando los recursos naturales en la tala de árboles para obtener la formaleta de los diferentes elementos estructurales (soleras, vigas, losas y gradas).

Es importante mencionar que existe una diferencia en los tiempos de construcción entre ambos sistemas, razón por la cual las casas de concreto poco a poco han ido desplazando a las casas con muros de mampostería

Sin embargo, existen pros y contras en uno y otro sistema de construcción que hay que tomar en cuenta y es por alguna razón, ya sea económica, de tiempos de ejecución o ambos que en nuestro medio se ven ambos sistemas de construcción.

Un factor fundamental es la cantidad de viviendas a construir para determinar el sistema constructivo que conviene elegir, no solo la cantidad total a construir en un tiempo determinado si no también la cantidad generada por las ventas en el mismo tiempo.

Ante la gran competencia, no solo de la ubicación y arquitectura, sino que principalmente del valor por vivienda, algunos constructores mantienen el sistema tradicional aprovechando sus fortalezas como empresa, otros haciendo sus propias formaletas y costeadando los imprevistos no considerados a las formalidades de una formaleta hecha a la medida por empresas especializadas, y las empresas especialistas en viviendas que apuestan a la construcción de muchas unidades en diferentes lugares abaratando el valor por unidad por el uso ilimitado de la formaleta patentada por empresas internacionales.

Ante la resistencia al cambio, el sistema de construcción de viviendas de concreto vaciado en formaletas moduladas ha tenido gran aceptación por parte del gremio de la construcción, especialmente en las empresas que se dedican específicamente a la construcción de viviendas.

1.3 JUSTIFICACIÓN

“... la función del Arquitecto social es la de aportar, primero su oficio, que es de esperar que este bien dirigido hacia el tipo de problemas que va a encontrar. Una persona que sabe organizar espacios, que sabe organizar los elementos sólidos para conseguir espacios que sepan responder a las necesidades, a las tangibles y a



las intangibles. Y, además, aportar sus conocimientos al fondo común de elaboración de conocimientos y de conclusiones².”

El Arquitecto está involucrado desde las primeras etapas de un proyecto de construcción y que empiezan con el desarrollo de ideas junto con el cliente, acordando presupuestos, evaluando los sistemas constructivos y los impactos al medio ambiente.

Específicamente en el diseño de viviendas, en el cual existen varios sistemas constructivos, el Arquitecto tiene que tomar la decisión por cual elegir y para ello tiene que tener el conocimiento de los recursos físicos y económicos con que cuenta el Cliente y el conocimiento de costos y rendimientos entre uno y otro sistema constructivo.

La construcción de viviendas en serie es un proceso industrializado, en donde se traduce en un programa de ejecución del proyecto en los plazos previstos de unos tiempos de ejecución cortos o acelerados y en un perfecto control de costos en donde las variaciones entre una vivienda a otra son casi “cero”, exceptuando los incrementos en los precios de materiales y mano de obra durante su ejecución. De tal manera y de acuerdo a lo expresado anteriormente, existe diferencia en la forma de construir, agrupación de grupos o metas de trabajo, rendimientos de ejecución, recursos de equipo y herramientas para la ejecución del proyecto que inciden directamente en el costo total por unidad o vivienda.

Los Arquitectos recién graduados, todos saben diseñar una vivienda y construirla, pero presupuestarla y programar todas y cada una de las actividades a ejecutar se le dificulta, especialmente si no tienen experiencia en construcción (lo que llamamos “Practica en el campo”) y sobre todo hacerlo con dos sistemas constructivos diferentes y poder comparar y decidirse entre uno y otro sistema constructivo sin contar con las herramientas adecuadas, es aun más complicado.

En el presente trabajo se pretende dar una guía de los elementos a considerar en la elaboración de presupuestos y el programa de construcción para viviendas en serie con mampostería reforzada y muros de concreto utilizando formaletas moduladas de acero o aluminio, dos de los sistemas constructivos más utilizados en la construcción de viviendas.

² (Correa, 2012, pág. 2)



1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo general

Realizar un documento que sirva de guía en la elaboración de presupuestos y planificación de ejecución de actividades para la construcción de viviendas en serie, identificando por medio de un análisis la conveniencia de utilizar el sistema constructivo con mampostería reforzada versus el sistema constructivo de concreto vaciado en formaletas moduladas.

1.4.2 Objetivos específicos:

- i. Dar una serie de conceptos básicos para el desarrollo de un presupuesto y un programa de ejecución de renglones de trabajo en la construcción de viviendas en serie.
- ii. Elaborar grupos de trabajo para la ejecución de todos los rubros de construcción de una vivienda, con sus recursos de mano de obra de acuerdo a cada sistema constructivo.
- iii. Elaborar presupuesto por cada sistema constructivo, integrando los recursos de materiales, mano de obra, subcontratos, equipo y herramienta, permitiendo hacer un análisis económico entre ambos sistemas e identificando la construcción de menor costo.
- iv. Proponer un programa de ejecución de obra por cada sistema constructivo, permitiendo hacer un análisis de tiempos de ejecución e identificando el sistema constructivo de construcción de más viviendas en un tiempo menor.
- v. Elaborar integraciones de costos directos por cada actividad o renglón de trabajo en cada sistema constructivo, permitiendo generar parámetros o costos por unidad o metro cuadrado.

1.5 DELIMITACIÓN DEL TEMA

Este documento lleva como fin elaborar una guía para los estudiantes en las carreras de la Arquitectura y la Ingeniería en las actividades presupuestarias y de planificación para la construcción de viviendas en serie en los sistemas constructivos con mampostería reforzada y muros de concreto vaciado en formaletas modulares.

1.6 METODOLOGÍA

Este documento está fundamentado en la experiencia laboral de más de 20 años dedicados en el área de la construcción, específicamente en el



área del cálculo presupuestario de proyectos. Para el desarrollo de la información se elaborara en varias fases:

1.6.1 FASE INICIAL

- i. *Protocolo*
- ii. *Título.*
- iii. *Antecedentes.*
- iv. *Justificación.*
- v. *Objetivos.*
- vi. *Planteamiento del problema.*

1.6.2 INVESTIGACIÓN DE CAMPO

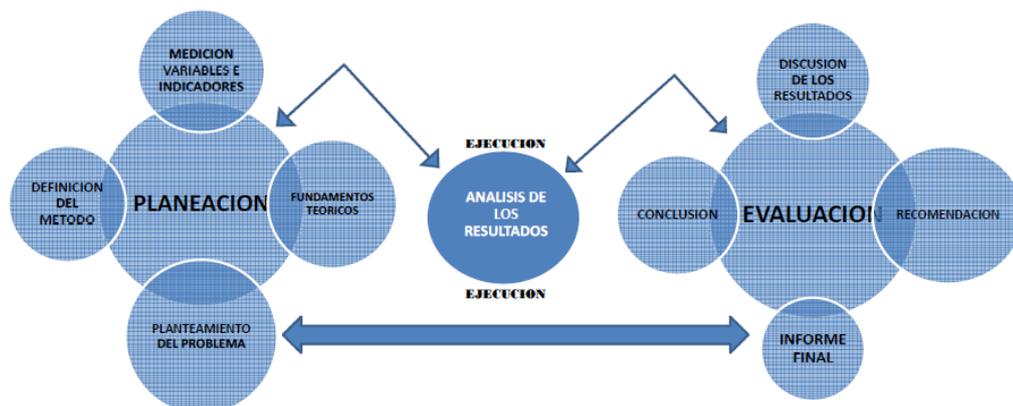
Visitas a proyectos de viviendas en serie.

1.6.3 INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL

- a. Consulta bibliográfica para definición de conceptos.
- b. Consulta bibliográfica relacionada con elaboración de tesis.
- c. Consulta bibliográfica relacionada con el tema de estudio.
- d. Consultas por internet.
- e. Tesis de grado.

1.6.4 ELABORACIÓN DEL DOCUMENTO

1.6.5 GRAFICA DE LA METODOLOGÍA





1.7 REFERENTE TEÓRICO PRELIMINAR

- a. **Conceptualización:** Sección con citas de conceptos básicos relacionados con la Cálculo presupuestario y planificación de proyectos, los cuales constituyen la base teórica del presente trabajo.
- b. **Integraciones de costos:** Es la base económica del presupuesto donde se consideran los gastos de la mano de obra, materiales, subcontratos y la herramienta & equipo que intervienen en la ejecución de un rubro constructivo, en este caso las metas para la construcción de una vivienda.
- c. **Presupuestos.**
- d. **Grupos o metas de trabajo:** Creación de los diferentes rubros principales que intervienen en la construcción de viviendas en serie.
- e. **Programas de actividades:** Es la base fundamental para determinar el tiempo de ejecución.
- f. **Definición de tiempos por grupo o meta de trabajo.**
- g. **Programas ejecución de renglones de construcción.**
- h. **Análisis comparativo de los sistemas constructivos estudiados.**
- i. **Conclusiones y recomendaciones.**

1.8 CRONOGRAMA

ACTIVIDAD	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Definición del problema																
Conceptos básicos para la Presupuestación.																
Conceptos básicos para la Programación de actividades.																
Conceptos construcción vivienda en serie.																
Descripción del sistema constructivo tradicional.																
Descripción del sistema constructivo muros concreto fundidos con formaleta de aluminio.																
Visitas a proyectos en ejecución de ambos sistemas.																
Cuantificación e integración vivienda sistema tradicional.																
Cuantificación e integración vivienda sistema muros concreto.																
Programación de tiempos de ejecución en ambos sistemas.																
Unificación y revisión de la información procesada.																
Interpretación de datos, análisis ambos sistemas.																
Elaboración planos ambos sistemas.																
Reuniones con asesores y consultores.																
Elaboración del documento final.																

PRESUPUESTO Y PROGRAMACIÓN DE VIVIENDAS EN SERIE

ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE LOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS CON MUROS DE MAMPOSTERÍA REFORZADA Y MUROS DE CONCRETO VACIADOS EN FORMALETA MODULADA



CAPITULO 2



CONCEPTUALIZACION



CAPITULO 2 conceptualizaciones

2.1 PRESUPUESTO

Categoría	Cantidad	Unidad
1.1.1.1.1.1.1.1	1000	kg
1.1.1.1.1.1.1.2	2000	kg
1.1.1.1.1.1.1.3	3000	kg
1.1.1.1.1.1.1.4	4000	kg
1.1.1.1.1.1.1.5	5000	kg
1.1.1.1.1.1.1.6	6000	kg
1.1.1.1.1.1.1.7	7000	kg
1.1.1.1.1.1.1.8	8000	kg
1.1.1.1.1.1.1.9	9000	kg
1.1.1.1.1.1.1.10	10000	kg

“Cálculo anticipado de los ingresos y gastos de una actividad económica (personal, familiar, un negocio, una empresa, una oficina, un gobierno) durante un período, por lo general en forma anual”.³ Se entiende por presupuesto de una obra o proyecto la determinación previa de la cantidad en dinero necesaria para realizarla, a cuyo fin se toma como base la experiencia adquirida en otras construcciones de índole semejante.

El contar con un presupuesto previo a la construcción de un proyecto es de suma importancia, nos permite tener ciertos controles durante su ejecución y entre ellos enumeramos los siguientes:

- Convierte los aspectos de ejecución de los planes en unidades de medidas comparables.
- Mide el desempeño de las unidades organizativas y provee unas metas comparables en cada uno de los departamentos y secciones en forma conjunta.
- Coordina las actividades de los departamentos y secciones en forma conjunta.
- Es un medio de control que permite controlar las operaciones.
- Determina el límite y alcance de los gastos durante la ejecución de proyectos.
- Presenta por anticipado los gastos en que incurrirán las actividades.
- Reduce al mínimo los costos evitando compras innecesarias, despilfarros en materiales, tiempo, etc.

Importante, antes de continuar con el tema, es conocer algunos términos que nos permitan entender la información del proceso de la Cálculo presupuestario de un proyecto:

- OBJETIVOS:** Metas hacia donde se deben enfocar los esfuerzos y recursos de la empresa. Tres son básicos: Supervivencia, Crecimiento y Rentabilidad.
- POLÍTICAS:** Serie de principios y líneas de acción que guían el comportamiento hacia el futuro.

³ (WIKIPEDIA, 2012)
<https://es.wikipedia.org/wiki/Presupuesto>



- ✚ PLANES: Conjunto de decisiones para el logro de los objetivos propuestos.
- ✚ ESTRATEGIA: Arte de dirigir operaciones. Forma de actuar ante determinada situación.
- ✚ PROGRAMA: Cada una de las partes específicas de un plan al cual se le asignan los recursos necesarios para alcanzar las metas propuestas.
- ✚ ORGANIZAR: Asignar los recursos humanos, económicos y financieros, estructurándolos en forma que permitan alcanzar las metas de las empresas.
- ✚ EJECUTAR: Colocar en marcha los planes.
- ✚ CONTROLAR: Comparar lo que se planeó contra lo que se ha ejecutado. Incluye la asignación de responsabilidades y la medición de las previsiones en cuanto a variaciones y causas de las mismas.
- ✚ PREVER: Determinar de manera anticipada lo que se va a producir.

Los principios para el cálculo presupuestario de un proyecto son los siguientes:

- A. Principios de Previsión:
 - a. Predictibilidad.
 - b. Determinación cuantitativa.
 - c. Objetivo.
- B. Principios de Planeación:
 - a. Previsión.
 - b. Contabilidad.
 - c. Flexibilidad.
 - d. Unidad.
 - e. Confianza.
 - f. Participación.
 - g. Oportunidad.
 - h. Contabilidad por áreas de responsabilidad.
- C. Principios de Organización:
 - a. Orden.
 - b. Comunicación.
- D. Principios de Dirección:
 - a. Autoridad.
 - b. Coordinación.
- E. Principios de Control:
 - a. Reconocimiento.
 - b. Excepción.
 - c. Normas.
 - d. Conciencia de costos.



La Cálculo presupuestario puede fracasar por diversas razones:

- A. Cuando solo se estudian las cifras convencionales y los cuadros demostrativos del momento sin tener en cuenta los antecedentes y las causas de los resultados.
- B. Cuando no está definida claramente la responsabilidad administrativa de cada área de la organización y sus responsables no comprenden su papel en el logro de las metas.
- C. Cuando no existe adecuada coordinación entre diversos niveles jerárquicos de la organización.
- D. Cuando no hay buen nivel de comunicación y por lo tanto, se presentan resquemores que perturban o impiden el aporte de los colaboradores en el logro de las metas presupuestadas.
- E. Cuando no existe un sistema contable que genere confianza y credibilidad.
- F. Cuando no se tienen controles efectivos respecto de la cálculo presupuestario.
- G. Cuando no se siguen las políticas de la organización.

2.1.1 COSTO



“El costo o coste es el gasto económico que representa la fabricación de un producto o la prestación de un servicio. Al determinar el costo de producción, se puede establecer el precio de venta al público del bien en cuestión (el precio al público es la suma del costo más el beneficio)”⁴.

El costo de un producto está formado por el precio de la materia prima, el precio de la mano de obra directa empleada en su producción, el precio de la mano de obra indirecta empleada para el funcionamiento de la empresa y el costo de amortización de la maquinaria, equipo y herramienta.

“Costo directo, se define como los costos que pueden identificarse con productos específicos. También se usa la denominación para indicar costos identificables con Departamentos u otras entidades específicas. En lo que se refiere a la construcción se entenderán todos los costos que están asociados directamente con la obra. Corresponden a estos costos los materiales, mano de obra, equipo, herramienta y maquinaria comprometidos directamente con la ejecución”⁵.

⁴ (Definicion.de, 2012)
<http://definicion.de/costo/>

⁵ (Buenas tareas, 2012)
<http://www.buenastareas.com/ensayos/Costos-Directo-e-Indirectos/3931318.html>



“**Costo indirecto**, son aquellos gastos que no tienen relación atribuible a un producto o identificable con él o en algunos contextos, con cualquier unidad o proyecto específico de la organización”⁶, un ejemplo de estos gastos es el del supervisor y/o coordinador, bodegas y suministros.

2.1.2 MANO DE OBRA

“Costo total que representa el montante de trabajadores que tenga la empresa, incluidos los salarios y todo tipo de impuestos que van ligados a cada trabajador”.⁷



Mano de obra directa: “es la mano de obra consumida en las áreas que tienen una relación directa con la producción o la prestación de algún servicio. Es la generada por los obreros y operarios calificados de la empresa”⁸.

Mano de obra indirecta: es la mano de obra consumida en las áreas administrativas de la empresa que sirven de apoyo a la producción y al comercio.

Mano de obra de gestión: es la mano de obra que corresponde al personal directivo y ejecutivo de la empresa.

Mano de obra comercial: es la mano de obra generada por el área comercial y constructora de la empresa.

2.1.3 PRESTACIONES LABORALES



“Beneficios complementarios al sueldo que las dependencias del sector otorgan a sus trabajadores, pudiendo ser éstas de carácter económico y sociocultural, derivadas de las relaciones laborales y contractuales”⁹.

En Guatemala la relación trabajador patrono es tutelar, esto quiere decir que la ley protege al trabajador frente al patrono y establece prestaciones laborales mínimas para el trabajador, que el patrono debe cumplir obligatoriamente. Según el marco jurídico en Guatemala, la relación laboral se

⁶ (Slideshare, 2012)

<http://www.slideshare.net/wendyliberi/ventajas-desventajas-y-limitaciones-de-los-costos>

⁷ (Monografias, 2012)

<http://www.monografias.com/trabajos82/conceptos-basicos-costos-produccion/conceptos-basicos-costos-produccion.shtml>

⁸ (es.scribd, 2012)

<http://es.scribd.com/doc/15002726/Mano-de-obra>

⁹ (es.scribd, 2012)

es.scribd.com/doc/50913223/01-02-Prestaciones-LABORALES



perfecciona desde el momento en que el trabajador esta bajo las ordenes directas del patrono o sus representantes, sin que necesariamente exista un contrato escrito, no obstante de ser obligatorio.

Entre las prestaciones que todo patrono debe cumplir, están las siguientes:

- i. **BONIFICACIÓN INCENTIVO** (Decreto 78-89): *“Se crea la bonificación incentivo para los trabajadores del sector privado, con el objeto de estimular y aumentar su productividad y eficiencia. Esta bonificación no incrementa el valor del salario para el cálculo de indemnizaciones o compensaciones por tiempo servido, ni aguinaldos, salvo para cómputo de séptimo día, que se computará como salario ordinario”*.¹⁰ El monto de la bonificación incentivo que se creó a favor de todos los trabajadores del sector privado del país fue de Q250.00, que deberán pagar sus empleadores junto al sueldo mensual devengado.
- ii. **AGUINALDO**: Bonificación anual, *“a la que tiene derecho todo trabajador desde el primer día que inicia su relación laboral. Esta es el equivalente a un salario mensual por un año de trabajo. Se debe pagar en el mes de diciembre de cada año. Si el trabajador a laborado menos de un año debe pagarse en forma proporcional”*¹¹.
- iii. **BONO 14**: *“El verdadero nombre de dicha bonificación es el de Bonificación Anual para Trabajadores del sector Privado y Público Decreto 42-92, se le denomina Bono 14, ya que se constituye en un 14avo salario, tomando en cuenta que el Aguinaldo es el salario # 13. Para calcular dicha prestación se toma como base el promedio de los sueldos o salarios ordinarios devengados por el trabajador en el año, el cual termina en el mes de junio de cada año”*.¹²
- iv. **VACACIONES**: *“Todo trabajador después de un año de servicios continuos prestados ante el patrono, debe otorgar un periodo de vacaciones pagado de 15 días hábiles. El trabajador los debe tomar y extender una constancia de disfrute de los mismos. Las vacaciones no son compensables en dinero, solo para efectos del cálculo de la indemnización”*.¹³
- v. **IGSS**: *“El Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS) es una institución gubernamental, autónoma, dedicada a brindar servicios de salud y seguridad social a la población que cuente con afiliación al instituto, llamada entonces asegurado o*

¹⁰ (leylaboral, 2012)

<http://www.leylaboral.com/ImprimeDocumentoCompleto.aspx?tipo=t&bd=41&item=1190>

¹¹ (Monografias, 2012)

<http://www.monografias.com/trabajos84/prestaciones-laborales-guatemala/prestaciones-laborales-guatemala.shtml#aguinaldoa>

¹² Ídem nota de pie 11.

¹³ Ídem nota de pie 11.



*derechohabiente*¹⁴. El aporte del patrono a esta entidad es de 10.67%.

Respecto a la cuota laboral que se le debe descontar al trabajador de su salario, éste se hará en el momento de pagarles su salario en la manera siguiente:

Para los trabajadores que laboran en los departamentos de Sololá, Totonicapán, Suchitepéquez, Sacatepéquez, Guatemala, Baja Verapaz, Quiché, Escuintla, Zacapa, Chiquimula, Jalapa, Huehuetenango, Quetzaltenango, San Marcos, Retalhuleu, Chimaltenango, Alta Verapaz, Izabal, Jutiapa:

Patrono. 10.67 x ciento. Trabajador. 4.83 x ciento.

Estos porcentajes incluyen los programas de Accidentes en General, Enfermedad y Maternidad, Invalidez, Vejez y Supervivencia.

Para los trabajadores que laboran en Peten, Santa Rosa, El Progreso:

Patrono. 6.67 x ciento Trabajador. 2.83 x ciento.
Estos porcentajes incluyen los servicios siguientes: Accidentes en General, Invalidez, Vejez y Supervivencia. El Régimen no cubre los programas de Enfermedad y Maternidad.

- El patrono debe dejar constancia de las sumas descontadas individualmente a sus trabajadores en su contabilidad y/o registro de trabajadores y salarios;
 - El patrono debe efectuar los descuentos sobre el salario afecto a contribuciones, esto incluye Ordinario y Extraordinario;
 - El patrono no debe efectuar dicho descuento sobre rubros que se consideran como NO AFECTOS a contribuir por el IGSS, tales como:
 - Indemnización y compensación en dinero por vacaciones al finalizar la relación laboral.
 - Aguinaldo.
 - Bonificación-Incentivo, según Decreto 78-89 y 7-2000.
 - Bono 14.
 - Dietas.
 - Honorarios Profesionales.
 - Jubilaciones.
 - Viáticos.
- vi. IRTRA: “(Instituto de recreación de los trabajadores de la empresa privada de Guatemala) Es un institución guatemalteca dedicada a proveer esparcimiento y recreación con excelencia en el servicio. En

¹⁴ Ídem nota de pie 11.



el inicio el aporte de los patronos representaba el valor de un día de salario ordinario por cada trabajador, lo que equivalía al tres por millar. Posteriormente, de nuevo los empresarios de forma voluntaria, presentaron la propuesta de modificar el Decreto 1528, para ampliar sus aportes al 1% mensual sobre sueldos y salarios ordinarios y extraordinarios pagados a sus trabajadores”.¹⁵

- vii. INTECAP: “El Instituto Técnico de Capacitación y Productividad - INTECAP -, es una institución Guatemalteca de Formación Profesional, que promueve por delegación del Estado y con la contribución del Sector Privado, el desarrollo del recurso humano y la productividad nacional”.¹⁶ Su objetivo primordial es capacitar a trabajadores y nueva mano de obra, en las diversas actividades económicas a través de eventos de Formación Profesional. INTECAP capacita a los tres niveles ocupacionales: Ejecutivo, Medio y Operativo; y en los tres sectores económicos: Primario, Secundario y Terciario.

El principal financiamiento del INTECAP proviene de una tasa patronal del 1% sobre la totalidad de las planillas de sueldos y salarios, proveniente de aquellas entidades lucrativas que estén sujetas a contribución al Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS). Por tal motivo, INTECAP no cobra al participante por la capacitación brindada.

- viii. DÍAS FERIADO: “El día festivo (o día feriado) es aquel que no es día laborable (en el ámbito laboral), que no es día hábil (en el ámbito procesal); pudiéndose ser el domingo (en la mayoría de los países del mundo), el viernes (en los países influenciados por la cultura islámica), o el sábado (en los países influenciados por la cultura judía), además de otros días declarados festivos. Un día festivo es además, una fecha del calendario, que es resaltada de forma especial, y habitualmente suele ser feriado”.¹⁷ Los días de Feriado y/o Asueto Nacional en Guatemala con goce de salario son los siguientes:
- Enero 1 Año Nuevo.
 - Marzo/abril Semana Santa (jueves, viernes y sábado).
 - Mayo 1 Día del Trabajo.
 - Junio 30 Día del Ejército.
 - Agosto 15 Día de la Virgen de la Asunción de Guatemala (solo en la ciudad).
 - Septiembre 15 Día de la Independencia de Guatemala.
 - Octubre 20 Conmemoración de la Revolución de 1944.
 - Noviembre 1 Día de Todos los Santos.

¹⁵ Ídem nota de pie 11.

¹⁶ Ídem nota de pie 11.

¹⁷ Ídem nota de pie 11.



- i. Diciembre 24 Nochebuena (desde las 12:00 del mediodía).
- j. Diciembre 25 Navidad.
- k. Diciembre 31 Fin de año (desde las 12:00 del mediodía).
- ix. SÉPTIMO DÍA: Los días domingos.
- x. SÁBADOS MEDIO DÍA: Se trabaja solo medio día.

CALCULO PRESTACIONES PARA MANO DE OBRA

Dias contabilizados anualmente	365	
DIAS NO LABORADOS	86	34.13%
Septimos de 52 semanas.	52	20.63%
½ días sabado de 52 semanas.	26	10.32%
Permisos por enfermedad.	5	1.98%
Días no laborados por condiciones atmosfericas.	3	1.19%
FERIADOS Y ASUETOS	12	4.76%
1 de Enero.	1	0.40%
Semana santa: ½ miercoles, Jueves, Viernes, ½ sabado.	3	1.19%
1 de Mayo.	1	0.40%
30 de Junio.	1	0.40%
15 de Agosto.	1	0.40%
15 de Septiembre.	1	0.40%
20 de Octubre.	1	0.40%
1 de Noviembre.	1	0.40%
24 de Diciembre.	1	0.20%
25 de Diciembre.	1	0.40%
31 de Diciembre.	1	0.20%
TOTAL DIAS NO LABORADOS	98	

Dias laborados (se descuenta vacaciones 15 dias)	252	100.00%
PRESTACIONES	105	41.67%
Vacaciones.	15	5.95%
Aguinaldo.	30	11.90%
Indemnizacion 30	30	11.90%
Bono 14.	30	11.90%



CONTRIBUCIONES PATRONALES	
IGSS.	10.67%
IRTRA.	1.00%
INTECAP.	1.00%
OTROS	
Decreto 37-2001 (porcentaje sobre salario mínimo)	15.00%
RESUMEN	
Sobre pago directo o a destajo se incrementa la mano de obra en	108.23%
Días no laborados	34.13%
Feriados y asuetos	4.76%
Prestaciones	41.67%
Contribuciones patronales	12.67%
Otros	15.00%
Sobre pago en planillas se incrementa la mano de obra en	54.34%
Días no laborados (<i>PAGADOS EN PLANILLA</i>)	0.00%
Feriados y asuetos (<i>PAGADOS EN PLANILLA</i>)	0.00%
Prestaciones	41.67%
Contribuciones patronales	12.67%

2.1.4 SALARIO

“Etimológicamente esta palabra proviene del vocablo *salarium*, porque la costumbre antigua el pago de un servicio era una cantidad fija de su producto.



Para la técnica laboral el salario es la retribución del trabajador, o sea lo que el hombre percibe por su trabajo”.¹⁸ Es el límite retribuido y que no puede disminuirse sobre la cantidad fijada por las autoridades de trabajo para determinadas actividades económicas, agrícolas y de servicios.

2.1.5 MATERIALES



“Los materiales son elementos que se pueden transformar y agruparse en un conjunto, o puede ser, usado para producir una obra con algún fin específico”.¹⁹ El conjunto de cemento, acero, grava, arena, block, alambre de amarre, etc. se le puede

¹⁸ Ídem nota de pie 10.

¹⁹ (quizlet, 2012)

<http://quizlet.com/7811518/transformaciones-de-materiales-y-energia-flash-cards/>



llamar materiales de construcción.

2.1.6 HERRAMIENTA



*“El termino herramienta se emplea para referirse a utensilios resistentes, que nos sirven para realizar trabajos mecánicos que requieren la aplicación de cierta fuerza física”.*²⁰ Las herramientas pueden ser manuales o mecánicas. Las manuales usan la fuerza muscular humana mientras que las mecánicas usan una fuente de energía externa (energía eléctrica por ejemplo).

2.1.7 EQUIPO



El equipo utilizado para la construcción, son todos aquellos recursos que se cuentan para la realización de los diferentes rubros durante la ejecución de una obra, complementando el trabajo de las herramientas. Formaleta, andamios, parales, etc., son un ejemplo del equipo para la construcción. Este recurso puede ser propio o puede ser alquilado, el ser propio beneficia a los costos directos cobrando su depreciación, sin embargo es criterio de cada quien cobrarlo a su conveniencia.

2.1.8 CUANTIFICACIÓN



La cuantificación (producto de la actividad de cuantificar) es uno de los procesos para la elaboración de un presupuesto, se desarrolla en la parte inicial. *“Podemos definir el termino cuantificar como el acto de convertir determinada información o datos en números o algún tipo de dato en forma de cantidad. La palabra cuantificar hace referencia justamente a la idea de cantidad, algo que puede ser contado, medido o mesurado en términos numéricos y que por tanto puede conocerse de manera exacta y no aproximada”.*²¹

²⁰ (solvasquez.wordpress, 2012)

<http://solvasquez.wordpress.com/2009/11/26/las-herramientas/>

²¹ (Definicionabc, 2012)

<http://www.definicionabc.com/general/cuantificar.php>



2.1.9 COTIZACIÓN

Es el proceso de cotizar, de darle valor a todos y cada uno de los materiales y los trabajos a subcontratar durante la ejecución de un proyecto. El resultado de las cotizaciones, en un tiempo determinado es lo que va creando la base de datos tan necesaria para la creación de un presupuesto. Importante considerar en esta actividad, es que

dependiendo de las cantidades o volúmenes de compra, a mayor volumen mayor probabilidad de negociar los precios más bajos. La capacidad de negociar los precios es más fuerte cuando se unifican los volúmenes de varios proyectos y no específicamente de uno solo.

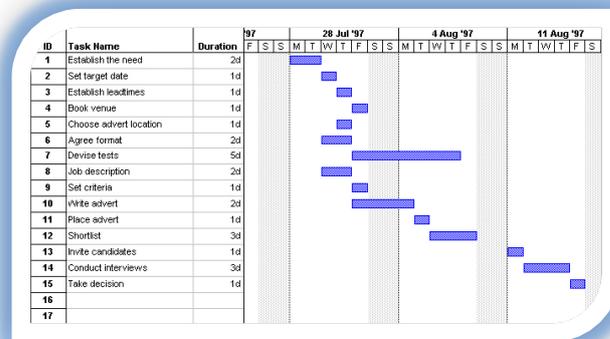
2.1.10 INTEGRACIÓN DE COSTOS



La integración de costos es el proceso final del presupuesto, y no es más que interactuar los datos de la cuantificación de materiales, los rendimientos de la mano de obra y/o pagos a destajo, precios de las cotizaciones de materiales o subcontratos, los recursos de equipo y herramienta. La sumatoria de todos los rubros mencionados anteriormente, nos dan el valor unitario o total de cada uno de los renglones de trabajo, el resultado

nos da el costo unitario. Finalmente agregamos nuestros costos indirectos, impuestos y utilidad, lo que nos daría nuestro precio de venta o al cliente.

2.2 PLANEACIÓN O PROGRAMACIÓN



La planeación consiste en fijar el curso concreto de acción que ha de seguirse, estableciendo los principios que habrán de orientarlo, la secuencia de



- vi. Orientan a los trabajadores sobre las actividades que deben realizar específicamente.
- vii. Determinan el tiempo de iniciación y terminación de actividades.
- viii. Se incluyen únicamente las actividades que son necesarias.
- ix. Evitan la duplicidad de esfuerzos.

Para elaborar un programa, es necesario cumplir con ciertos lineamientos:

- i. Deben participar en su formulación, tanto el responsable del programa como aquellos que intervendrán en la ejecución.
- ii. La determinación de los recursos y el periodo para completarlo, deben estar relacionados con las posibilidades de la empresa.
- iii. La aprobación del desarrollo y ejecución del programa, debe comunicarse a todos aquellos que estén involucrados en el.
- iv. Debe ser factible.
- v. De existir varios programas o varios procesos en un programa, evitar que se interpongan entre sí.
- vi. Deben establecerse por escrito, graficarse, y ser precisos y de fácil comprensión.
- vii. El programa debe ser adaptable a las modificaciones o cambios que se presenten; así mismo, deben considerar las consecuencias que operaran en el futuro.

2.2.1 CONSTRUCCIÓN EN SERIE



Una cadena de producción es un sistema para fabricar o construir en serie un producto de manera más eficiente. Se llama construcción en serie porque cada actividad de cierto grupo de trabajo se hace en un lugar diferente. En cada lugar, un grupo de trabajadores realizan la misma actividad repetidamente, los cuales van avanzando de un eslabón a otro en la cadena de producción. De este modo se completan muchas más unidades al día que si un trabajado o un grupo de trabajadores se dedicaran a realizar un proyecto completamente desde el principio hasta al final.



2.2.2 GRUPOS DE TRABAJOS



Se definen como grupos de trabajo al conjunto de dos o más personas que se relacionan y que son interdependientes y que se conforman para conseguir metas específicas. Para la construcción en serie o actividades repetitivas en el proceso constructivo de un proyecto se forman grupos de trabajo para los trabajos preliminares, levantados, losas, instalaciones, acabados, etc.

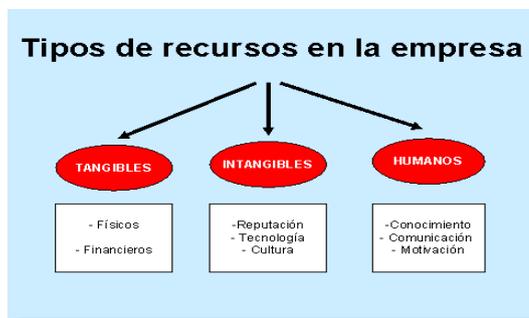
2.2.3 LÍNEAS DE TRABAJO



En la construcción en serie, podemos definir las líneas de trabajo como los frentes de trabajo, los cuales dependiendo de la magnitud y restricción en el tiempo para ejecutarlo se crean varias líneas de trabajo o producción. Lo anterior podemos explicarlo de la siguiente manera, una línea de trabajo nos produce 5 viviendas al mes, si incrementamos en dos las líneas de trabajo nuestra producción al mes sería de 10 viviendas, si incrementamos a tres serían 15 y así sucesivamente.

2.2.4 RECURSOS

*“Un recurso es cualquier elemento que debemos utilizar para realizar una tarea, que es limitado en cantidad y que afecta la planificación de un proyecto”.*²²



Los recursos generalmente a considerar en un programa de construcción son la mano de obra, maquinaria y equipo; el recurso de la mano de obra está determinada por rendimientos en un determinado tiempo, los recursos de maquinaria y equipo están determinadas por el volumen de trabajo en determinado tiempo,

tiempo que está regido por el recurso de la mano de obra. Los materiales también son un recurso, sin embargo estos serán siempre los mismos en cantidad, independientemente del tiempo en que se ejecute, por lo que

²² (Construdata, 2012)

<http://www.construdata.com/bancoconocimiento/p/project/plantilla6.htm>



generalmente no es determinante en la duración del proyecto, a excepción de que se esté elaborando un programa de entregas de materiales.



CAPITULO 3



PRESENTACION DEL PROYECTO



CAPITULO 3 presentación del proyecto

Para el presente estudio se toman los proyectos de viviendas de Colinas de Monte María Sur y Colinas de Monte María Norte, ubicadas en la Zona 3 del Municipio de Villa nueva (Final de Villa Lobos).

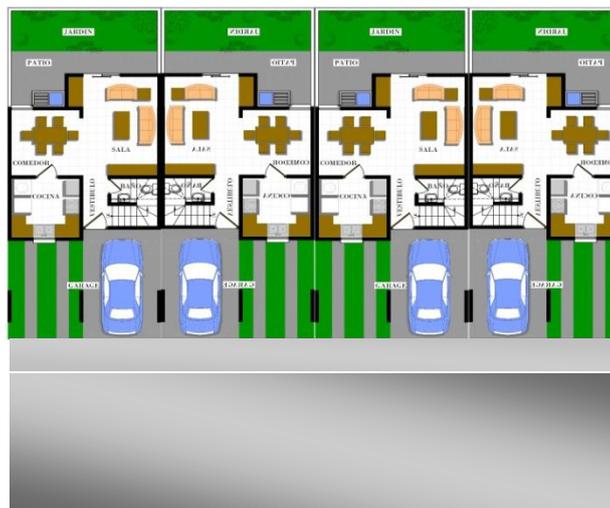
Colinas de Monte María Sur (*FASE I*) es un proyecto de viviendas, construyéndose 1,400 unidades con el sistema constructivo tradicional de muros de mampostería (block) reforzado y losas de concreto fundidas en obra.

Colinas de Monte María Norte, continuación de Colinas Monte María Sur (*FASE II*), se construyeron 850 unidades exactamente con el mismo diseño y mismas dimensiones de terrenos, con la variante de que el sistema constructivo utilizado es el de muros y losas de concreto reforzado con la utilización de formaleta metálica modulada.

La distribución es individual y en espejo (horizontal y verticalmente), quedando adosadas una vivienda a otra sin dejar espacios libres entre vivienda y vivienda. Los terrenos son de 6.20 x 15.00 mts.

La distribución y dimensiones de los lotes maximizan la utilización de terreno, haciendo no solo rentable el proyecto, sino que también ofrecer precios accesibles al consumidor final. Para el diseño de las instalaciones hidráulicas y sanitarias interiores, circuito cerrado y las redes principales se ubican al centro de la vivienda (pasillo).

FILA 2 en espejo

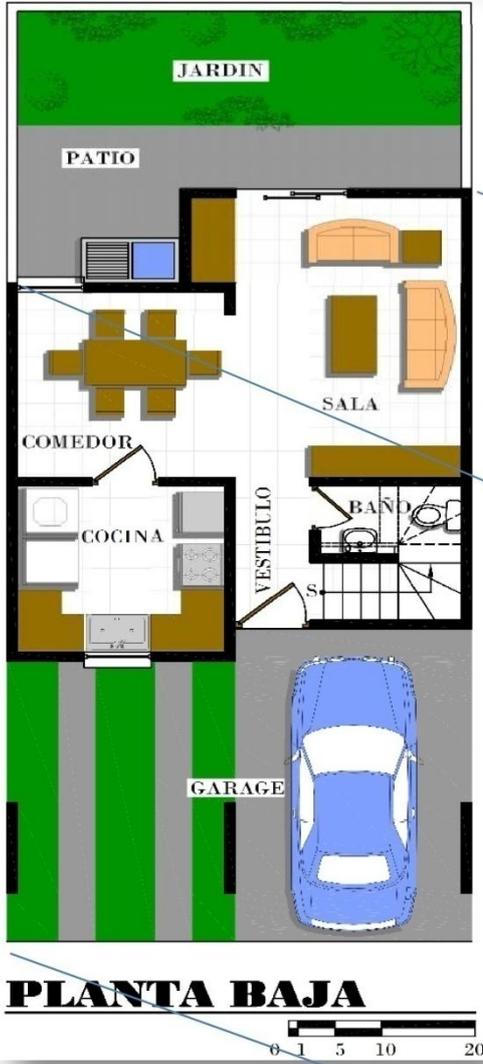


Acera peatonal

Calle vehicular

PRESUPUESTO Y PROGRAMACIÓN DE VIVIENDAS EN SERIE

ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE LOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS CON MUROS DE MAMPOSTERÍA REFORZADA Y MUROS DE CONCRETO VACIADOS EN FORMALETA MODULADA





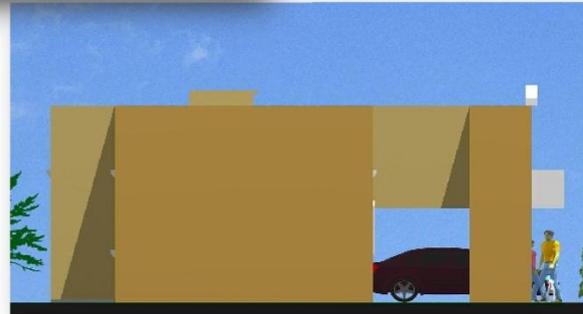
ELEVACION FRONTAL

**ELEVACION
LATERAL 1 derecha**



**ELEVACION
POSTERIOR**

**ELEVACION LATERA
2 izquierda**



PRESUPUESTO Y PROGRAMACIÓN DE VIVIENDAS EN SERIE

ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE LOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS CON MUROS DE MAMPOSTERÍA REFORZADA Y MUROS DE CONCRETO VACIADOS EN FORMALETA MODULADA

PRESUPUESTO Y PROGRAMACIÓN DE VIVIENDAS EN SERIE

ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE LOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS CON MUROS DE MAMPOSTERÍA REFORZADA Y MUROS DE CONCRETO VACIADOS EN FORMA LETA MODULADA



VISTA 01



VISTA 02



VISTA 03

VISTA 04





CAPITULO 4



SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

PRESUPUESTO Y PROGRAMACIÓN DE VIVIENDAS EN SERIE

ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE LOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS CON MUROS DE MAMPOSTERÍA REFORZADA Y MUROS DE CONCRETO VACIADOS EN FORMALETA MODULADA



CAPITULO 4 Sistemas constructivos

El presente documento tiene como objetivo realizar un análisis presupuestario y programático en la ejecución de dos de los sistemas de construcción industrializada, la construcción en serie de vivienda en el sistema tradicional en levantado de block reforzado + losa de concreto y el sistema de muros y losas en concreto reforzado utilizando formaletas moduladas.

Por otro lado, dado el contexto actual de crisis económica que afecta principalmente al sector de la construcción, se ha considerado conveniente realizar un diagnostico de los pros y contras en los aspectos económicos y tiempos de ejecución que ofrece el sistema de vaciado de concreto en formaletas sobre la construcción convencional en block. Se conoce como construcción industrializada al sistema constructivo basado en el diseño de producción mecanizada de sistemas y subsistemas elaborados en serie.

Algunas características de los sistemas de construcción industrializada son:

- i. Cantidad mínima de unidades determinada por el proyecto, pudiendo andar en el orden de 500, ideal 1,000 unidades o más.
- ii. Proyectos con mínimas variaciones formales para reducir el número de elementos diferentes (tipificación).

En general, la industrialización se impone al proyectista como una herramienta de economía de construcción, y el sistema constructivo representa de alguna manera, un factor incompatible con la arquitectura.

El sector de la construcción, actualmente, es la actividad productiva menos eficiente que existe. El modo artesanal de producción origina graves consecuencias negativas: siniestralidad elevada, baja especialización, precariedad de las condiciones de trabajo, dilatados plazos de ejecución, costos altos por el elevado impacto de la mano de obra y defectos reiterados en la ejecución.

La alternativa a la construcción convencional es la fabricación externa de los elementos constructivos en centros de producción, o lo que es lo mismo, la industrialización agregando nuevas herramientas y/o equipos de construcción (formaletas moduladas por ejemplo).

La industrialización implica optimizar la edificación desde una óptica industrial: construir por módulos y mediante rutinas de trabajo estandarizadas y con un mayor grado de participación tecnológica.

El principal objetivo que tienen los partidarios de la construcción industrializada o en serie, es aplicar a la edificación residencial los mismos



procedimientos de estandarización, modularidad, industrialización y tecnología.

Con tal de justificar los procesos constructivos industrializados, se realiza una comparativa de las ventajas e inconvenientes que ofrece respecto al modo de construcción artesanal.

4.1 SISTEMA TRADICIONAL levantados de block reforzado y losas concreto fundidas en obra

4.1.1 DESCRIPCIÓN



El sistema constructivo en la construcción de viviendas más conocido y el más utilizado hasta hoy, ha sido el de las viviendas con muros de mampostería o block reforzado con columnas y soleras. Este es un sistema que se utiliza mucho en la construcción de viviendas no en serie (atípicas) y muy poco en la construcción en serie (casas típicas). La razón de que ya no se está usando

mucho en la construcción en serie masiva es que está siendo sustituida por las casas fundidas en concreto con formaleta de aluminio, sin embargo y pese a lo anterior, seguirá siendo una alternativa que se seguirá poniendo en práctica por mucho tiempo.

La mampostería estructural o reforzada, es un sistema estructural clasificado por las normas sismo-resistentes dentro del sistema de muros de carga. La mampostería está compuesta de unidades (block o bloques), las cuales son colocadas y pegadas con mortero de pega para conformar el muro.



Las unidades pueden ser macizas, de perforación vertical y de perforación horizontal. Las unidades de perforación vertical son las más utilizadas, ya que permiten la colocación de barras de refuerzo a través de ellas, las cuales son fijadas al muro mediante mortero de relleno (grout). Las unidades pueden ser de arcilla cocida, de concreto y de sílice-cal; para este estudio usaremos la unidad de

concreto, más conocida como block.

Es un sistema húmedo, hecho con mezcla de cemento, arena y agua y, por lo tanto, tiene la debilidad de ser húmedo, lento y costoso comparado con otros sistemas constructivos.



La construcción en este sistema, no difiere mucho de las etapas constructivas del otro sistema a analizar (muros y losas de concreto con formaleta de aluminio), sin embargo la mecánica en cuestión de orden varía por ser más artesano el trabajo, menciono entonces las actividades secuenciales del proceso constructivo:

- ✚ Chequeos preliminares
 - Nivelación y nivel de plataforma.
 - Material que conforma la plataforma.
 - Referencias del terreno.
 - Juntas de construcción.
 - Localización de las domiciliarias de agua potable y las candelas de drenajes.
- ✚ Trazo de ejes de paredes.
- ✚ Trazo de cimentación.
- ✚ Excavación zanjas para cimientos.
- ✚ Colocación armadura para cimientos y columnas de planta baja.
- ✚ Colocación formaleta para cimientos.
- ✚ Fundición cimientos.
- ✚ Quitar formaleta de cimientos.
- ✚ Emplantillado primera hilada de mampostería planta baja.
- ✚ Levantado de block en planta baja, paralelamente a la colocación de refuerzos y fundición de los elementos verticales (columnas) y elementos horizontales (soleras).
- ✚ Construcción formaleta de losa planta baja.
- ✚ Colocación de refuerzos de losa planta baja y columnas de planta alta.
- ✚ Fundición de losa planta baja.
- ✚ Emplantillado primera hilada de mampostería planta alta.
- ✚ Quitar formaleta de losa planta baja.
- ✚ Levantado de block en planta alta, paralelamente a la colocación de refuerzos y fundición de los elementos verticales (columnas) y elementos horizontales (soleras).
- ✚ Construcción formaleta de losa planta alta.
- ✚ Colocación de refuerzos de losa planta alta.
- ✚ Fundición de losa planta alta.
- ✚ Quitar formaleta de losa planta alta.
- ✚ Instalaciones bajo piso.
 - Trazo para instalaciones de plomería, electricidad y especiales.
 - Excavación zanjas para tubería de instalaciones bajo piso.
 - Colocación tubería para las instalaciones bajo piso.
 - Prueba de presión a todas las tuberías de plomería.
 - Relleno zanjas de las instalaciones bajo piso.



- ✚ Trabajos exteriores.
 - Alisado de muros de fachadas.
 - Banqueta para pila.
 - Pila de concreto.
 - Piso garaje.
 - Sillares.
 - Tallados de vanos de puertas y ventanas.
 - Acabado final de muros de fachada.
 - Gradas de ingreso exterior.
 - Losas de tragaluz.
- ✚ Trabajos interiores planta baja.
 - Resanes muros y losas planta baja.
 - Gradas de planta baja a planta alta.
 - Contrapiso planta baja.
- ✚ Trabajos interiores planta alta.
 - Resanes muros y losas planta alta.
 - Contrapiso planta alta.
- ✚ Pisos y azulejos.
- ✚ Texturas finales en muros y losas interiores en planta baja y planta alta.
- ✚ Puertas y ventanas.
- ✚ Pintura exterior.
- ✚ Colocación artefactos sanitarios.
- ✚ Puertas y ventanas.
- ✚ Limpieza y entrega final.

Las actividades del proceso constructivo o ejecución de las tareas, las identificamos como METAS, las cuales enumero y describo a continuación y en una forma generalizada:

4.1.1.1 TRAZO Y ARMADURA DE CIMENTACIÓN meta 1

La meta 1 consiste, posterior a los *chequeos preliminares*, en el trazo de los ejes principales de los muros, el trazo del zanjeo de los cimientos corridos, vigas de cimentación y zapatas aisladas, excavación de las zanjas del cimiento corrido, vigas de cimentación y de las zapatas, preparación (corte y dobleces) de la armadura del cimiento corrido, vigas de cimentación y zapatas, corte y preparación del refuerzo vertical (columnas y/o pines).

Posterior a la preparación de la armadura, se procede a la colocación y centrado de esta en los cimientos corridos, vigas de cimentación, zapatas y refuerzos verticales (pines), colocación de las mangas para las instalaciones hidráulicas, sanitarias y eléctricas de la planta baja.



4.1.1.2 FUNDICIÓN CIMENTACIÓN Y EMPLANTILLADO DE BLOCK meta 2

En la meta 2 se realizan las actividades de encofrado del cimiento corrido, fundición de cimientos corridos y zapatas, desencofrado de cimiento corrido, emplantillado de la primera hilada de block. En el emplantillado se definen los ajustes de las unidades de block, para el corte y mínimo desperdicio de estas unidades.

4.1.1.3 LEVANTADOS PLANTA BAJA meta 3

La meta 3 consiste en el levantado de block, colocación de refuerzo de columnas, pines y soleras, fundición de columnas, pines y soleras, colocación de tuberías de todas las instalaciones que van en los muros, todas las actividades para la planta baja,

4.1.1.4 LOSA ENTREPISO meta 4

En esta etapa o meta, se realizan las actividades de la construcción de la formaleta para la losa, colocación del refuerzo, colocación de las tuberías de las instalaciones eléctricas y especiales e hidráulicas y sanitarias, colocación de mangas de las instalaciones que bajan y/o suben por los muros, fundición de losa y posteriormente su desencofrado, todas las actividades para la planta baja.

4.1.1.5 LEVANTADOS PLANTA ALTA meta 5

La meta 5 consiste en el levantado de block, colocación de refuerzo de columnas, pines y soleras, fundición de columnas, pines y soleras, colocación de tuberías de todas las instalaciones que van en los muros, todas las actividades para la planta alta.

4.1.1.6 LOSA TECHO Y GRADAS PLANTA BAJA A PLANTA ALTA meta 6

En esta etapa o meta, se realizan las actividades de la construcción de la formaleta para la losa, colocación del refuerzo, colocación de las tuberías de las instalaciones eléctricas y especiales e hidráulicas y sanitarias, colocación de mangas de las instalaciones que bajan por los muros, fundición de losa y posteriormente su desencofrado, todas las actividades para la planta alta. Simultáneamente se hacen los trabajos de formaleta, armaduría y fundición para las gradas que suben del primer al segundo nivel.

4.1.1.7 INSTALACIONES BAJO PISO Y ALAMBRADO ELÉCTRICO meta 7

Las actividades de esta meta, pareciera ser que deberían ser unas de las primeras en ejecutarse. Sin embargo por experiencia, se realizan posteriormente a la fundición de la losa de entrepiso, la razón principal es que los tickets o parales metálicos que sirven de apuntalamiento para la formaleta



de la losa de entrapiso pueden dañar la tubería enterrada, la cual se encuentra a poca profundidad.

Esta meta incluye las actividades de trazo y zanqueo para todas las instalaciones hidráulicas y sanitarias, eléctricas y especiales que vayan bajo el piso, colocación de tuberías y accesorios, prueba de presión en las tuberías de las instalaciones hidráulicas y sanitarias para comprobar que no existan fugas, relleno zanjas. Paralelamente se procede al alambrado de las instalaciones eléctricas y especiales.

4.1.1.8 RESANES DE MUROS Y LOSAS, MEZCLÓN LOSA TECHO meta 8

Esta meta consiste en la ejecución de los renglones del resanado de muros y losas del primer y segundo nivel, simultáneamente se procede a la aplicación del mezclón en la losa del techo. Se trabaja en la construcción del tragaluz del baño secundario en el segundo nivel (levantado y losa).

4.1.1.9 CONTRAPISOS, MOLDURAS Y SILLARES meta 9

En esta meta se ejecutan las actividades de nivelación de pisos, se coloca un contrapiso de 7 cms. de espesor como base para el piso de la planta baja. En la planta alta no es necesario, ya que durante la fundición de la losa debe dejarse tratada la superficie para evitar deformaciones y no aplicar un contrapiso adicional que venga a encarecer nuestros costos. Se procede a la colocación de los elementos prefabricados de la fachada que son las molduras y sillares de las ventanas.

4.1.1.10 TEXTURA MUROS Y LOSAS + IMPERMEABILIZACIÓN LOSA meta 10

Se procede a la aplicación de texturas en los muros y losas. En los cielos la textura se hace con material granular fino, en los muros exteriores con uno grueso y en los muros interiores con un grano intermedio. Se impermeabiliza la losa de techo, incluyendo la del piso del balcón.

4.1.1.11 PISOS Y AZULEJOS meta 11

Colocación de pisos en planta baja, colocación de pisos en planta alta, colocación de azulejos en muros de planta baja, colocación de azulejos en muros de planta alta.

4.1.1.12 PUERTAS, VENTANAS Y COLOCACIÓN DE PLACAS ELÉCTRICAS meta 12

Instalación de puertas de planta baja, instalación de puertas de planta alta, instalación de ventanas de planta baja, instalación de ventanas de planta alta, instalación colocación de placas eléctricas de interruptores y



tomacorrientes y colocación de sockets en las unidades de iluminación en planta baja y planta alta.

4.1.1.13 ARTEFACTOS SANITARIOS, PISOS EXTERIORES DE CONCRETO Y PASAMANOS GRADAS meta 13

Se instalan lavamanos, inodoros, duchasen los baños de la planta baja y planta alta, instalación lavatrastos en la cocina, instalación pila en patio exterior. Se funden los pisos de concreto en garaje y el patio, además se funde una capa delgada (nivelación) en el piso del balcón. Se procede también a la instalación de pasamanos de las gradas de planta baja a planta alta.

4.1.1.14 PINTURA INTERIOR Y EXTERIOR meta 14

Aplicación de pintura en muros de planta baja, aplicación de pintura en muros de planta alta, aplicación de pintura en muros exteriores. La pintura interior es de color blanco antigua, mientras que las exteriores son colores pastel en amarillo y rojo.

4.1.1.15 GRAMA, ENMALLADO PATIO TRASERO Y LIMPIEZA FINAL meta 15

Se procede en esta meta, la ultima a engramar al frente y atrás de la vivienda, instalar malla divisoria en la parte de atrás (patio) y finalmente se procede a la limpieza final previa a la entrega de la vivienda.

4.1.2 INTEGRACIÓN COSTOS

A continuación, se presenta el presupuesto de la vivienda con el sistema tradicional, mampostería reforzada y losas de concreto fundidas in situ. Los rubros no son presupuestados de acuerdo a la ejecución o metas, son presupuestados por los diferentes rubros que intervienen en el proceso constructivo: cimentación, levantados, losas, instalaciones, acabados, etc... No se incluyen los costos indirectos, ya que el objetivo es analizar únicamente los directos, razón por la cual quedan afuera los imprevistos generales, administración de campo y oficina, supervisión y utilidad.



VIVIENDA SISTEMA CONSTRUCTIVO BLOCK		
Area cubierta nivel 1	66.28	metros cuadrados
Area cubierta nivel 2	61.48	metros cuadrados
TOTAL AREA CUBIERTA	127.76	metros cuadrados

1.00 TRAZO Y EXCAVACION		
Area	93.60	Metros cuadrados
Monto total Actividad Q	1,611.96	Materiales y mano de obra
Costo unitario Actividad Q	17.22	por metro cuadrado
Actividades integradas		
Trazo, excavacion y relleno de zanjas.	43.09	Metros

MATERIALES						
Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	TOTAL	
MAT.01.001	Arena blanca (trazo)	M3	0.20	Q 105.00	Q	21.00
MAT.01.002	Selecto rellenos	M3	3.00	Q 60.00	Q	180.00
MAT.01.003	Clavo de 3 pulgadas	Libra	2.50	Q 4.65	Q	11.63
Total materiales						0 212.63

MANO DE OBRA						
Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	TOTAL	
ALBAÑILES						
MO.01.001	Albañil.	Dia	2.00	Q 120.00	Q	240.00
MO.01.002	Septimo.	Septimo	0.40	Q 120.00	Q	48.00
MO.01.003	Bonificacion Decreto 78-89.	Dia	2.00	Q 9.72	Q	19.44
MO.01.004	Ajuste.	Meta	0.33	Q 120.00	Q	39.60
MO.01.005	Prestaciones.	%	54.34	Q 327.60	Q	178.02
AYUDANTE						
MO.01.019	Ayudante.	Dia	5.00	Q 72.00	Q	360.00
MO.01.020	Septimo.	Septimo	0.90	Q 72.00	Q	64.80
MO.01.021	Bonificacion Decreto 78-89.	Dia	5.00	Q 9.72	Q	48.60
MO.01.022	Ajuste.	Meta	0.83	Q 72.00	Q	59.76
MO.01.023	Prestaciones.	%	54.34	Q 484.56	Q	263.31
Total mano de obra						0 1.321.53

EQUIPO Y HERRAMIENTA						
Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	TOTAL	
E&H.04.001	Piochas.	Unidad	0.25	Q 38.00	Q	9.50
E&H.04.002	Palas.	Unidad	0.25	Q 28.75	Q	7.19
E&H.04.003	Carretas de mano.	Unidad	0.25	Q 244.45	Q	61.11
Total equipo y herramienta						0 77.80

2.00 CIMENTACION		
Area	66.72	Metros cuadrados
Monto total Actividad Q	7,915.87	Materiales y mano de obra
Costo unitario Actividad Q	118.64	por metro cuadrado
Actividades integradas		
Armaduria y fundicion de zapatas.	6.00	Unidades.
Armaduria, encofrado, fundicion y desencofrado de cimiento corrido.	42.27	Metros.
Armaduria y fundicion de vigas de cimentacion.	19.75	Metros.

MATERIALES						
Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	TOTAL	
MAT.02.001	Acero Grado 60 #3 x 6.00 mts. Para zanatas.	Varilla	13.00	Q 27.08	Q	352.04
MAT.02.002	Acero Grado 60 #3 x 6.00 mts. Para cimientos corridos.	Varilla	15.00	Q 27.08	Q	406.20
MAT.02.003	Acero Ø 5.5 x 6.00 mts. Para cimientos corridos y vigas de cimentacion.	Varilla	22.00	Q 8.88	Q	195.36
MAT.02.004	Acero Grado 60 #3 x 6.00 mts. Para vigas de cimentacion.	Varilla	7.00	Q 27.08	Q	189.56
MAT.02.005	Cemento.	Saco	42.30	70.00	Q	2,961.00
MAT.02.006	Arena de rio lavada.	M3	2.30	90.00	Q	207.00
MAT.02.007	Piedrin de 3/4".	M3	3.20	190.00	Q	608.00



MAT.02.008	Clavo de 3 pulgadas.	Libra	4.60	4.65	Q	21.39	
MAT.02.009	Alambre de amarre #14.	Libra	10.00	4.10	Q	41.00	
MAT.02.010	Desenconfrente.	Galón	1.40	70.00	Q	98.00	
Total materiales						0	5.079.55

MANO DE OBRA

Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	TOTAL		
ALBAÑILES							
MO.02.001	Albañil.	Dia	5.00	Q 120.00	Q 600.00		
MO.02.002	Septimo.	Septimo	0.90	Q 120.00	Q 108.00		
MO.02.003	Bonificacion Decreto 78-89.	Dia	5.00	Q 9.72	Q 48.60		
MO.02.004	Ajuste.	Meta	0.83	Q 120.00	Q 99.60		
MO.02.005	Prestaciones.	%	54.34	Q 807.60	Q 438.85		
AYUDANTE							
MO.02.019	Ayudante.	Dia	8.00	Q 72.00	Q 576.00		
MO.02.020	Septimo.	Septimo	1.40	Q 72.00	Q 100.80		
MO.02.021	Bonificacion Decreto 78-89.	Dia	8.00	Q 9.72	Q 77.76		
MO.02.022	Ajuste.	Meta	1.33	Q 72.00	Q 95.76		
MO.02.023	Prestaciones.	%	54.34	Q 772.56	Q 419.81		
Total mano de obra						0	2.565.13

EQUIPO Y HERRAMIENTA

Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	TOTAL		
E&H.02.001	Alquiler concretera.	Hora	5.00	Q 15.00	Q 75.00		
E&H.02.002	Alquiler vibrador.	Hora	5.00	Q 10.00	Q 50.00		
E&H.02.003	Alquiler formaleta metalica.	M2/Semana	8.10	Q 9.40	Q 76.14		
E&H.02.004	Alquiler tractor para movilizar equipo.	Hora	2.00	Q 35.00	Q 70.00		
Total equipo y herramienta						0	271.14

3.00 LEVANTADOS NIVEL 1

Area	88.15	Metros cuadrados
Monto total Actividad	Q 14.322.08	Materiales y mano de obra
Costo unitario Actividad	Q 162.48	por metro cuadrado
Actividades integradas		
Emplantillado primera hilada.	43.09	Metros.
Colocacion block U. incluyendo refuerzo v fundicion.	43.09	Metros.
Colocacion block 14 x 19 x 39.	79.53	Metros cuadrados.
Refuerzo y fundicion de pines.	171.20	Metros.

MATERIALES

Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	TOTAL		
MAT.03.001	Acero Grado 60 #4 x 6.00 mts. Para pines P1.	Varilla	14.00	Q 48.06	Q 672.84		
MAT.03.002	Acero Grado 60 #3 x 6.00 mts. Para pines P2.	Varilla	13.00	Q 27.08	Q 352.04		
MAT.03.003	Acero Grado 60 #4 x 6.00 mts. Para soleras.	Varilla	8.00	Q 48.06	Q 384.48		
MAT.03.004	Acero Grado 60 #3 x 6.00 mts. Para detalle1.	Varilla	15.00	Q 27.08	Q 406.20		
MAT.03.005	Acero Grado 60 #3 x 6.00 mts. Para dintel D1.	Varilla	4.00	Q 27.08	Q 108.32		
MAT.03.006	Acero Ø 4.5 x 6.00 mts. Para Dintel D1.	Varilla	5.00	Q 8.88	Q 44.40		
MAT.03.007	Cemento.	Saco	29.00	Q 70.00	Q 2,030.00		
MAT.03.008	Arena de rio lavada.	M3	2.30	Q 90.00	Q 207.00		
MAT.03.009	Piedrin de 1/2".	M3	1.20	Q 164.63	Q 197.56		
MAT.03.010	Block de 14x19x39 de 35 kg/cm2	Unidad	1,044.00	Q 3.04	Q 3,173.76		
MAT.03.011	Block solera 14x19x39	Unidad	44.00	Q 4.33	Q 190.52		
MAT.03.012	Alambre de amarre #14.	Libra	16.30	Q 4.10	Q 66.83		
MAT.03.013	Duroport plancha 4' x 8' x 1/2".	Plancha	0.20	Q 21.60	Q 4.32		
MAT.03.014	Clavo.	Libra	2.00	Q 4.65	Q 9.30		
MAT.03.015	Tabloncillo para andamio.	Pie tabla	11.00	Q 4.75	Q 52.25		
Total materiales						0	7.899.82



MANO DE OBRA

Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	TOTAL
ALBAÑILES					
MO.03.001	Albañil.	Dia	15.00	Q 120.00	Q 1,800.00
MO.03.002	Septimo.	Septimo	2.50	Q 120.00	Q 300.00
MO.03.003	Bonificacion Decreto 78-89.	Dia	15.00	Q 9.72	Q 145.80
MO.03.004	Ajuste.	Meta	2.50	Q 120.00	Q 300.00
MO.03.005	Prestaciones.	%	54.34	Q 2,400.00	Q 1,304.16
AYUDANTE					
MO.03.019	Ayudante.	Dia	15.00	Q 72.00	Q 1,080.00
MO.03.020	Septimo.	Septimo	2.50	Q 72.00	Q 180.00
MO.03.021	Bonificacion Decreto 78-89.	Dia	15.00	Q 9.72	Q 145.80
MO.03.022	Ajuste.	Meta	2.50	Q 72.00	Q 180.00
MO.03.023	Prestaciones.	%	54.34	Q 1,440.00	Q 782.50
Total mano de obra					Q 6,218.26

EQUIPO Y HERRAMIENTA

Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	TOTAL
E&H.03.001	Alquiler de burros metalicos.	Unidad/Semana	6.00	Q 6.00	Q 36.00
E&H.03.002	Alquiler tractor agricola para transportar material.	Hora	3.00	Q 35.00	Q 105.00
E&H.03.003	Diescl.	Galon	2.00	Q 31.50	Q 63.00
Total equipo y herramienta					Q 204.00

4.00 LOSA NIVEL I entrepiso

Area	62.93	Metros cuadrados
Monto total Actividad	Q 21,281.55	Materiales y mano de obra
Costo unitario Actividad	Q 338.18	por metro cuadrado
Actividades integradas		
Formalear y desformalear tarima para vigas y losa.		
Armaduria y fundicion de vigas y losas.		
Fundicion de vigas y losa con concreto premezclado.		

MATERIALES

Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	TOTAL
MAT.04.001	Acero Ø 5.5 x 6.00 mts. para losa.	Varilla	59.00	Q 8.88	Q 523.92
MAT.04.002	Acero Ø 6.2 x 6.00 mts. para losa.	Varilla	93.00	Q 11.62	Q 1,080.66
MAT.04.003	Acero Grado 60 #3 x 6.00 mts. para vigas.	Varilla	17.00	Q 27.08	Q 460.36
MAT.04.004	Acero Grado 60 #4 x 6.00 mts. para vigas.	Varilla	18.00	Q 48.06	Q 865.08
MAT.04.005	Acero Ø 5.5 x 6.00 mts. para vigas.	Varilla	6.00	Q 8.88	Q 53.28
MAT.04.006	Acero Ø 6.2 x 6.00 mts. para vigas.	Varilla	34.00	Q 11.62	Q 395.08
MAT.04.007	Electromalla 6" x 6" 4.5/4.5.	Plancha	6.00	Q 290.02	Q 1,740.12
MAT.04.008	Alambre de amarre #14.	Libra	28.70	Q 4.10	Q 117.67
MAT.04.009	Concreto 3,003 formula especial.	M3	7.08	Q 909.51	Q 6,439.33
MAT.04.010	Desencofrante.	Galon	1.20	Q 70.00	Q 84.00
MAT.04.011	Curador de concreto.	Galon	4.20	Q 60.37	Q 253.55
MAT.04.012	Clavo.	Libra	5.00	Q 4.65	Q 23.25
Total materiales					Q 12,036.30

MANO DE OBRA

Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	TOTAL
ALBAÑILES					
MO.04.001	Albañil.	Dia	18.00	Q 120.00	Q 2,160.00
MO.04.002	Septimo.	Septimo	3.00	Q 120.00	Q 360.00
MO.04.003	Bonificacion Decreto 78-89.	Dia	18.00	Q 9.72	Q 174.96
MO.04.004	Ajuste.	Meta	3.00	Q 120.00	Q 360.00
MO.04.005	Prestaciones.	%	54.34	Q 2,880.00	Q 1,564.99



AYUDANTE								
MO.04.019	Ayudante.	Dia	18.00	Q	72.00	Q	1,296.00	
MO.04.020	Septimo.	Septimo	3.00	Q	72.00	Q	216.00	
MO.04.021	Bonificacion Decreto 78-89.	Dia	18.00	Q	9.72	Q	174.96	
MO.04.022	Ajuste.	Meta	3.00	Q	72.00	Q	216.00	
MO.04.023	Prestaciones.	%	54.34	Q	1,728.00	Q	939.00	
Total mano de obra							0	7,461.91

EQUIPO Y HERRAMIENTA								
Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo Unitario		TOTAL		
E&H.04.001	Alquiler formaleta metalica.	M2/Semana	62.93	Q	9.40	Q	591.54	
E&H.04.002	Alquiler trickets metalicas.	Unidad/Semana	140.00	Q	1.50	Q	210.00	
E&H.04.003	Parales madera.	Pie tabla	80.00	Q	4.75	Q	380.00	
E&H.04.004	Alquiler bomba para concreto.	M3	7.08	Q	85.00	Q	601.80	
Total equipo y herramienta							0	1,783.31

5.00 LEVANTADOS NIVEL 2			
	Area	137.00	Metros cuadrados
	Monto total Actividad	Q 20,077.83	Materiales y mano de obra
	Costo unitario Actividad	Q 146.56	por metro cuadrado
Actividades integradas			
	Emplantillado primera hilada.	69.28	Metros.
	Colocacion block U. incluyendo refuerzo v fundicion.	69.28	Metros.
	Colocacion block 14 x 19 x 39.	123.14	Metros cuadrados.
	Refuerzo y fundicion de pines.	157.20	Metros.

MATERIALES								
Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo Unitario		TOTAL		
MAT.05.001	Acero Grado 60 #4 x 6.00 mts. Para pines P1.	Varilla	11.00	Q	48.06	Q	528.66	
MAT.05.002	Acero Grado 60 #3 x 6.00 mts. Para pines P2.	Varilla	23.00	Q	27.08	Q	622.84	
MAT.05.003	Acero Grado 60 #4 x 6.00 mts. Para soleras.	Varilla	10.00	Q	48.06	Q	480.60	
MAT.05.004	Acero Grado 60 #3 x 6.00 mts. Para detalle1.	Varilla	20.00	Q	27.08	Q	541.60	
MAT.05.005	Acero Grado 60 #3 x 6.00 mts. Para dintel D1.	Varilla	6.00	Q	27.08	Q	162.48	
MAT.05.006	Acero Ø 4.5 x 6.00 mts. Para Dintel D1.	Varilla	7.00	Q	8.88	Q	62.16	
MAT.05.007	Cemento.	Saco	39.00	Q	70.00	Q	2,730.00	
MAT.05.008	Arena de rio lavada.	M3	3.10	Q	90.00	Q	279.00	
MAT.05.009	Piedrin de 1/2".	M3	1.50	Q	164.63	Q	246.95	
MAT.05.010	Block de 14x19x39 de 35 kg/cm2.	Unidad	1,617.00	Q	3.04	Q	4,915.68	
MAT.05.011	Block solera 14x19x39.	Unidad	70.00	Q	4.33	Q	303.10	
MAT.05.012	Alambre de amarre #14.	Libra	19.80	Q	4.10	Q	81.18	
MAT.05.013	Duroport plancha 4' x 8' x 1/2".	Plancha	0.25	Q	21.60	Q	5.40	
MAT.05.014	Clavo.	Libra	2.50	Q	4.65	Q	11.63	
MAT.05.015	Tabloncillo para andamio.	Pie tabla	20.00	Q	4.75	Q	95.00	
Total materiales							0	11,066.28

MANO DE OBRA								
Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo Unitario		TOTAL		
ALBAÑILES								
MO.05.001	Albañil.	Dia	21.00	Q	120.00	Q	2,520.00	
MO.05.002	Septimo.	Septimo	3.50	Q	120.00	Q	420.00	
MO.05.003	Bonificacion Decreto 78-89.	Dia	21.00	Q	9.72	Q	204.12	
MO.05.004	Ajuste.	Meta	3.50	Q	120.00	Q	420.00	
MO.05.005	Prestaciones.	%	54.34	Q	3,360.00	Q	1,825.82	
AYUDANTE								
MO.05.019	Ayudante.	Dia	21.00	Q	72.00	Q	1,512.00	
MO.05.020	Septimo.	Septimo	3.50	Q	72.00	Q	252.00	
MO.05.021	Bonificacion Decreto 78-89.	Dia	21.00	Q	9.72	Q	204.12	
MO.05.022	Ajuste.	Meta	3.50	Q	72.00	Q	252.00	
MO.05.023	Prestaciones.	%	54.34	Q	2,016.00	Q	1,095.49	
Total mano de obra							0	8,705.55



EQUIPO Y HERRAMIENTA

Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	TOTAL
E&H.05.001	Alquiler de burros metalicos.	Unidad/Semana	9.00	Q 6.00	Q 54.00
E&H.05.002	Alquiler tractor agricola para transportar material.	Hora	4.50	Q 35.00	Q 157.50
E&H.05.003	Diesel.	Galon	3.00	Q 31.50	Q 94.50
Total equipo y herramienta				0	306.00

6.00 LOSA NIVEL 2 techo					
	Area		61.48	Metros cuadrados	
	Monto total Actividad	Q	20,098.43	Materiales y mano de obra	
	Costo unitario Actividad	Q	326.91	por metro cuadrado	
Actividades integradas					
Formaletear y desformaletear tarima para vigas y losa.					
Armaduria y fundicion de vigas y losas.					
Fundicion de vigas y losa con concreto premezclado.					

MATERIALES

Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	TOTAL
MAT.06.001	Acero Ø 5.5 x 6.00 mts. para losa.	Varilla	58.00	Q 8.88	Q 515.04
MAT.06.002	Acero Ø 6.2 x 6.00 mts. para losa.	Varilla	97.00	Q 11.62	Q 1,127.14
MAT.06.003	Acero Grado 60 #3 x 6.00 mts. para vigas.	Varilla	3.00	Q 27.08	Q 81.24
MAT.06.004	Acero Grado 60 #4 x 6.00 mts. para vigas.	Varilla	-	Q 48.06	Q -
MAT.06.005	Acero Ø 5.5 x 6.00 mts. para vigas.	Varilla	-	Q 8.88	Q -
MAT.06.006	Acero Ø 6.2 x 6.00 mts. para vigas.	Varilla	7.00	Q 11.62	Q 81.34
MAT.06.007	Electromalla 6" x 6" 4.5/4.5.	Plancha	6.00	Q 290.02	Q 1,740.12
MAT.06.008	Alambre de amarre #14.	Libra	15.60	Q 4.10	Q 63.96
MAT.06.009	Concreto 3,003 formula especial.	M3	6.31	Q 909.51	Q 5,739.01
MAT.06.010	Desencofrante.	Galon	1.20	Q 70.00	Q 84.00
MAT.06.011	Curador de concreto.	Galon	4.10	Q 60.37	Q 247.52
MAT.06.012	Clavo.	Libra	5.00	Q 4.65	Q 23.25
Total materiales				0	9.702.62

MANO DE OBRA

Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	TOTAL
ALBAÑILES					
MO.06.001	Albañil.	Dia	21.00	Q 120.00	Q 2,520.00
MO.06.002	Septimo.	Septimo	3.50	Q 120.00	Q 420.00
MO.06.003	Bonificacion Decreto 78-89.	Dia	21.00	Q 9.72	Q 204.12
MO.06.004	Ajuste.	Meta	3.50	Q 120.00	Q 420.00
MO.06.005	Prestaciones.	%	54.34	Q 3,360.00	Q 1,825.82
AYUDANTE					
MO.06.019	Ayudante.	Dia	21.00	Q 72.00	Q 1,512.00
MO.06.020	Septimo.	Septimo	3.50	Q 72.00	Q 252.00
MO.06.021	Bonificacion Decreto 78-89.	Dia	21.00	Q 9.72	Q 204.12
MO.06.022	Ajuste.	Meta	3.50	Q 72.00	Q 252.00
MO.06.023	Prestaciones.	%	54.34	Q 2,016.00	Q 1,095.49
Total mano de obra				0	3.705.55

EQUIPO Y HERRAMIENTA

Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	TOTAL
E&H.06.001	Alquiler formaleta metalica.	M2/Semana	61.48	Q 9.40	Q 577.91
E&H.06.002	Alquiler trickets metalicas.	Unidad/Semana	137.00	Q 1.50	Q 205.50
E&H.06.003	Parales madera.	Pie tabla	78.00	Q 4.75	Q 370.50
E&H.06.004	Alquiler bomba para concreto.	M3	6.31	Q 85.00	Q 536.35
Total equipo y herramienta				0	1.690.26



7.00 GRADAS			
Area		3.35	Metros cuadrados
Monto total Actividad	Q	4,020.97	Materiales y mano de obra
Costo unitario Actividad	Q	1,200.29	por metro cuadrado

Actividades integradas

- Preparacion y colocacion de refuerzo de gradas.
- Formaletear y desformaletear tarima para gradas.
- Fundicion gradas con concreto hecho en obra.

MATERIALES

Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	TOTAL
MAT.07.001	Cemento gris tipo 1.	Saco	12.00	Q 70.00	Q 840.00
MAT.07.002	Arena de rio lavada.	M3	1.50	Q 90.00	Q 135.00
MAT.07.003	Acero Grado 60 #3 x 6.00 mts.	Varilla	10.80	Q 27.08	Q 292.46
MAT.07.004	Alambre de amarre #14.	Libra	5.00	Q 4.10	Q 20.50
MAT.07.005	Tabloneillo para andamio.	Pie tabla	36.00	Q 4.75	Q 171.00
MAT.07.006	Piedrin de 3/4".	M3	2.00	Q 190.00	Q 380.00
Total materiales					Q 1,838.96

MANO DE OBRA

Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	TOTAL
ALBAÑILES					
MO.07.001	Albañil.	Dia	5.00	Q 120.00	Q 600.00
MO.07.002	Septimo.	Septimo	0.90	Q 120.00	Q 108.00
MO.07.003	Bonificacion Decreto 78-89.	Dia	5.00	Q 9.72	Q 48.60
MO.07.004	Ajuste.	Meta	0.83	Q 120.00	Q 99.60
MO.07.005	Prestaciones.	%	54.34	Q 807.60	Q 438.85
AYUDANTE					
MO.07.019	Ayudante.	Dia	5.00	Q 72.00	Q 360.00
MO.07.020	Septimo.	Septimo	0.90	Q 72.00	Q 64.80
MO.07.021	Bonificacion Decreto 78-89.	Dia	5.00	Q 9.72	Q 48.60
MO.07.022	Ajuste.	Meta	0.83	Q 72.00	Q 59.76
MO.07.023	Prestaciones.	%	54.34	Q 484.56	Q 263.31
Total mano de obra					Q 2,091.52

EQUIPO Y HERRAMIENTA

Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	TOTAL
E&H.07.001	Alquiler formaleta metalica.	M2/Semana	3.35	Q 9.40	Q 31.49
E&H.07.002	Alquiler concretera.	Hora	2.00	Q 15.00	Q 30.00
E&H.07.003	Alquiler vibrador.	Hora	2.00	Q 10.00	Q 20.00
E&H.07.004	Gasolina.	Galon	0.25	Q 36.00	Q 9.00
Total equipo y herramienta					Q 90.49

8.00 RESANES + CONTRAPISOS + MEZCLON

Area resanado de muros interiores nivel 1		103.72	Metros cuadrados
Area resanado de muros interiores nivel 2		161.44	Metros cuadrados
Area resanado de losa nivel 1		51.61	Metros cuadrados
Area resanado de losa nivel 2		54.01	Metros cuadrados
Area contrapiso nivel 1		35.58	Metros cuadrados
Area contrapiso nivel 2		50.66	Metros cuadrados
Area mezclon sobre techo		61.48	Metros cuadrados
Monto total Actividad	Q	15,868.95	Materiales y mano de obra
Costo unitario Actividad	Q	30.61	por metro cuadrado

Actividades integradas

- Resanes en muros de nivel 1 nivel 2.
- Resanes en losas de nivel 1 y nivel 2.
- Contrapiso nivel 1
- Contrapiso nivel 2
- Mezclon sobre losa de nivel 2 (techo).

MATERIALES

Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	TOTAL
MAT.08.001	Cemento gris tipo 1 para resanados.	Saco	11.00	Q 70.00	Q 770.00
MAT.08.002	Arena de rio lavada para resanados.	M3	4.75	Q 90.00	Q 427.50
MAT.08.003	Cal hidratada para resanados.	Bolsa	1.00	Q 28.00	Q 28.00
MAT.08.004	Cemento gris tipo 1 para contrapisos.	Saco	4.00	Q 70.00	Q 280.00
MAT.08.005	Arena blanca para contrapisos.	M3	2.75	Q 105.00	Q 288.75



MAT.08.006	Granza para contrapisos.	M3	3.25	8.00	Q	26.00
MAT.08.007	Cal hidratada para mezclon.	Bolsa	12.00	28.00	Q	336.00
MAT.08.008	Arena amarilla para mezclon.	M3	4.50	85.00	Q	382.50
MAT.08.009	Tabloncillo.	Pie tabla	28.00	4.75	Q	133.00
MAT.08.010	Paral madera para arrastres.	Pie tabla	8.00	4.75	Q	38.00
Total materiales						0 2.709.75

MANO DE OBRA

Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	TOTAL	
ALBAÑILES						
MO.08.001	Albañil.	Dia	36.00	Q 120.00	Q 4,320.00	
MO.08.002	Septimo.	Septimo	6.00	Q 120.00	Q 720.00	
MO.08.003	Bonificacion Decreto 78-89.	Dia	36.00	Q 9.72	Q 349.92	
MO.08.004	Ajuste.	Meta	6.00	Q 120.00	Q 720.00	
MO.08.005	Prestaciones.	%	54.34	Q 5.760.00	Q 3,129.98	
AYUDANTE						
MO.08.019	Ayudante.	Dia	24.00	Q 72.00	Q 1,728.00	
MO.08.020	Septimo.	Septimo	4.00	Q 72.00	Q 288.00	
MO.08.021	Bonificacion Decreto 78-89.	Dia	24.00	Q 9.72	Q 233.28	
MO.08.022	Ajuste.	Meta	4.00	Q 72.00	Q 288.00	
MO.08.023	Prestaciones.	%	54.34	Q 2,304.00	Q 1,251.99	
Total mano de obra						0 13.029.17

EQUIPO Y HERRAMIENTA

Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	TOTAL	
E&H.08.001	Alquiler de burros metalicos.	Unidad/Semana	4.00	Q 6.00	Q 24.00	
E&H.08.002	Alquiler vibrocompactador.	Dia	0.50	Q 190.00	Q 95.00	
E&H.08.003	Diesel para vibrocompactador.	Galon	0.35	Q 31.50	Q 11.03	
Total equipo y herramienta						0 130.03

9.00 IMPERMEABILIZACION TECHO

Area	66.28	Metros cuadrados
Monto total Actividad	Q 1,455.83	Materiales y mano de obra
Costo unitario Actividad	Q 21.96	por metro cuadrado
Actividades integradas		

MATERIALES

Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	TOTAL	
MAT.09.001	Azucar.	Libra	4.80	Q 5.00	Q 24.00	
MAT.09.002	Impermeabilizante Fastil.	Galon	4.00	Q 102.54	Q 410.16	
MAT.09.003	Jabon De Coche Bola.	Unidad	6.70	Q 9.50	Q 63.65	
MAT.09.004	Sal Mineral Para Impermeabilizante.	Libra	2.40	Q 1.25	Q 3.00	
MAT.09.005	Sika Flex 1a.	Unidad	0.20	Q 52.00	Q 10.40	
MAT.09.006	Tela Estructural.	M2	4.90	Q 7.50	Q 36.75	
Total materiales						0 547.96

MANO DE OBRA

Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	TOTAL	
ALBAÑILES						
MO.09.001	Albañil.	Dia	2.00	Q 120.00	Q 240.00	
MO.09.002	Septimo.	Septimo	0.40	Q 120.00	Q 48.00	
MO.09.003	Bonificacion Decreto 78-89.	Dia	2.00	Q 9.72	Q 19.44	
MO.09.004	Ajuste.	Meta	0.33	Q 120.00	Q 39.60	
MO.09.005	Prestaciones.	%	54.34	Q 327.60	Q 178.02	
AYUDANTE						
MO.09.019	Ayudante.	Dia	2.00	Q 72.00	Q 144.00	
MO.09.020	Septimo.	Septimo	0.40	Q 72.00	Q 28.80	
MO.09.021	Bonificacion Decreto 78-89.	Dia	2.00	Q 9.72	Q 19.44	
MO.09.022	Ajuste.	Meta	0.33	Q 72.00	Q 23.76	
MO.09.023	Prestaciones.	%	54.34	Q 196.56	Q 106.81	
Total mano de obra						0 847.87



EQUIPO Y HERRAMIENTA

Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	TOTAL
E&H.09.001	Bote plastico de 5 galones.	Bote	2.00	10.00 Q	20.00
E&H.09.002	Cepillo de barrer fino.	Unidad	2.00	15.00 Q	30.00
E&H.09.003	Alquiler escalera metalica.	Unidad/Dia	2.00	5.00 Q	10.00
Total equipo y herramienta					0 60.00

10.00 INSTALACIONES HIDRAULICAS, SANITARIAS Y PLUVIALES

Area	Monto total Actividad Q	Costo unitario Actividad Q
127.76 Metros cuadrados	8,023.33	62.80
		por metro cuadrado

Actividades integradas

Suministro de materiales y mano de obra instalaciones agua fria, agua caliente, drenaje sanitario y pluvial bajo losa de cimentacion.

Suministro de materiales y mano de obra instalaciones agua fria, agua caliente, drenaje sanitario y pluvial nivel 1 (muros y losa).

Suministro de materiales y mano de obra instalaciones agua fria, agua caliente, drenaje sanitario y pluvial nivel 2 (muros y losa).

MATERIALES

Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	TOTAL
INSTALACIONES HIDRAULICAS agua fria					
MAT.10.002	Adaptador macho PVC Ø ½" AF.	Unidad	17.00	0.72 Q	12.24
MAT.10.003	Codo 90° PVC Ø ½" AF.	Unidad	33.00	0.85 Q	28.05
MAT.10.004	Codo 90° PVC Ø ¾" AF.	Unidad	5.00	1.43 Q	7.15
MAT.10.005	Reducidor PVC Ø ¾" X ½" AF.	Unidad	14.00	1.17 Q	16.38
MAT.10.006	Tapon hembra PVC Ø ½" AF.	Unidad	17.00	1.11 Q	18.87
MAT.10.007	Tee PVC Ø ¾" AF.	Unidad	15.00	1.63 Q	24.45
MAT.10.008	Tubo PVC Ø ½" AF 315PSI.	Unidad	4.50	18.20 Q	81.90
MAT.10.009	Tubo PVC Ø ¾" AF 200PSI.	Unidad	0.50	22.10 Q	11.05
INSTALACIONES HIDRAULICAS agua caliente					
MAT.10.011	Adaptador macho CPVC Ø ½" AC.	Unidad	7.00	4.10 Q	28.70
MAT.10.012	Codo 90° CPVC Ø ½" AC.	Unidad	21.00	2.93 Q	61.53
MAT.10.013	Tapon hembra CPVC Ø ½" AC.	Unidad	7.00	4.10 Q	28.70
MAT.10.014	Tee 90° CPVC Ø ½" AC.	Unidad	5.00	3.25 Q	16.25
MAT.10.015	Tubo CPVC Ø ½" AC.	Unidad	6.00	53.95 Q	323.70
INSTALACIONES SANITARIAS aguas negras					
MAT.10.021	Codo 45° PVC Ø 2" AN.	Unidad	1.00	9.10 Q	9.10
MAT.10.022	Codo 45° PVC Ø 3" AN.	Unidad	2.00	23.08 Q	46.16
MAT.10.023	Codo 90° PVC Ø 2" AN.	Unidad	10.00	8.71 Q	87.10
MAT.10.024	Codo 90° PVC Ø 3" AN.	Unidad	8.00	22.30 Q	178.40
MAT.10.025	Reducidor PVC Ø 3" X 2" AN.	Unidad	7.00	12.22 Q	85.54
MAT.10.026	Tee 90° PVC Ø 3" AN.	Unidad	6.00	31.40 Q	188.40
MAT.10.027	Tubo PVC Ø 2" AN 80PSI.	Unidad	2.16	48.75 Q	105.30
MAT.10.028	Tubo PVC Ø 3" AN 80PSI BLANCO.	Unidad	4.50	106.60 Q	479.70
MAT.10.029	Yee 45° PVC Ø 3" AN.	Unidad	4.00	70.53 Q	282.12
MAT.10.030	Sifon terminal PVC Ø 2" AN.	Unidad	2.00	32.24 Q	64.48
INSTALACIONES SANITARIAS aguas pluviales					
MAT.10.036	Codo 45° PVC Ø 3" AN.	Unidad	2.00	23.08 Q	46.16
MAT.10.037	Codo 90° PVC Ø 3" AN.	Unidad	4.00	22.30 Q	89.20
MAT.10.038	Tee 90° PVC Ø 3" AN.	Unidad	2.00	31.40 Q	62.80
MAT.10.039	Tubo PVC Ø 3" BAP (80 PSI).	Unidad	6.50	85.80 Q	557.70
OTROS MATERIALES					
MAT.10.041	Pegamento CPVC Ø 1/32.	Unidad	2.20	315.38 Q	693.84
MAT.10.042	Pegamento PVC ().	Galón	1.40	23.86 Q	33.40
MAT.10.043	Lija de agua 100.	Unidad	2.00	4.50 Q	9.00
MAT.10.044	Caja de pila prefabricada.	Unidad	1.00	125.00 Q	125.00
MAT.10.045	Caja trampa grasa prefabricada.	Unidad	1.00	250.00 Q	250.00
MAT.10.046	Caja registro prefabricada.	Unidad	1.00	190.00 Q	190.00
MAT.10.047	Caja reposadera prefabricada.	Unidad	1.00	50.00 Q	50.00
Total materiales					0 4.292.37



MANO DE OBRA

Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	TOTAL
PLOMERO					
MO.10.007	Plomero.	Dia	9.00	Q 120.00	Q 1,080.00
MO.10.008	Septimo.	Septimo	1.50	Q 120.00	Q 180.00
MO.10.009	Bonificacion Decreto 78-89.	Dia	9.00	Q 9.72	Q 87.48
MO.10.010	Ajuste.	Meta	1.50	Q 120.00	Q 180.00
MO.10.011	Prestaciones.	%	54.34	Q 1,440.00	Q 782.50
AYUDANTE					
MO.10.019	Ayudante.	Dia	9.00	Q 72.00	Q 648.00
MO.10.020	Septimo.	Septimo	1.50	Q 72.00	Q 108.00
MO.10.021	Bonificacion Decreto 78-89.	Dia	9.00	Q 9.72	Q 87.48
MO.10.022	Ajuste.	Meta	1.50	Q 72.00	Q 108.00
MO.10.023	Prestaciones.	%	54.34	Q 864.00	Q 469.50
Total mano de obra					Q 3,730.96

11.00 INSTALACIONES ELECTRICAS Y ESPECIALES

Area	127.76	Metros cuadrados
Monto total Actividad	Q 10,422.75	Materiales y mano de obra
Costo unitario Actividad	Q 81.58	por metro cuadrado

Actividades integradas

Suministro materiales v mano de obra unidades iluminacion nivel 1.	11.00	unidades
Suministro materiales v mano de obra unidades iluminacion nivel 2.	11.00	unidades
Suministro mat. v mano de obra unidades fuerza 110 V. nivel 1.	9.00	unidades
Suministro mat. v mano de obra unidades fuerza 110 V. nivel 2.	11.00	unidades
Suministro materiales v mano de obra unidades fuerza 220 V.	3.00	unidades
Timbre.	1.00	unidad

MATERIALES

Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	TOTAL
Subcontrato MATERIALES					
MAT.11.001	INSTALACIONES HIDRAULICAS Y SANITARIAS FASE I (instalaciones bajo losa de cimentacion, nivel 1).	Global	1.00	Q 3,572.32	Q 3,572.32
Subcontrato MATERIALES					
MAT.11.002	INSTALACIONES HIDRAULICAS Y SANITARIAS FASE II (instalaciones nivel 2).	Global	1.00	Q 2,250.43	Q 2,250.43
Total materiales					Q 5,822.75

MANO DE OBRA

Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	TOTAL
SUBCONTRATO					
MO.11.026	Subcontrato MO INSTALACIONES ELECTRICAS FASE I (instalaciones bajo losa de cimentacion, nivel 1).	Global	1.00	Q 2,600.00	Q 2,600.00
MO.11.027	Subcontrato MO INSTALACIONES ELECTRICAS FASE II (instalaciones nivel 2).	Global	1.00	Q 2,000.00	Q 2,000.00
Total mano de obra					Q 4,600.00

12.00 ACABADOS MUROS INTERIORES Y CIELOS INTERIORES & EXTERIORES

Area	377.70	Metros cuadrados
Monto total Actividad	Q 6,520.64	Materiales y mano de obra
Costo unitario Actividad	Q 17.26	por metro cuadrado

Actividades integradas

Texturizado muros interiores nivel 1.	103.72	Metros cuadrados
Texturizado muros interiores nivel 2.	161.44	Metros cuadrados
Texturizado cielos nivel 1.	35.58	Metros cuadrados
Texturizado cielos nivel 2.	54.01	Metros cuadrados
Texturizado cielos exteriores nivel 1.	22.95	Metros cuadrados

MATERIALES

Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	TOTAL
MAT.12.001	Masking tape 3/4.	Unidad	4.00	Q 6.50	Q 26.00



MAT.12.002	Papel periodico.	Libra	1.00	Q	0.50	Q	0.50	
MAT.12.003	Marmol ordinario.	Saco	13.00	Q	16.80	Q	218.40	
MAT.12.004	Marmol fino.	Saco	5.50	Q	23.52	Q	129.36	
MAT.12.005	Carbonato de calcio.	Saco	9.00	Q	48.16	Q	433.44	
MAT.12.006	Resina acrilica.	Galon	12.50	Q	89.04	Q	1,113.00	
MAT.12.007	Tabloncillo.	Pie tabla	4.75			Q	-	
Total materiales							0	1.920.70

MANO DE OBRA

Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo Unitario			TOTAL	
ALBAÑILES								
MO.12.001	Albañil.	Dia	6.00	Q	120.00	Q	720.00	
MO.12.002	Septimo.	Septimo	1.00	Q	120.00	Q	120.00	
MO.12.003	Bonificacion Decreto 78-89.	Dia	6.00	Q	9.72	Q	58.32	
MO.12.004	Ajuste.	Meta	1.00	Q	120.00	Q	120.00	
MO.12.005	Prestaciones.	%	54.34	Q	960.00	Q	521.66	
AYUDANTE								
MO.12.019	Ayudante.	Dia	18.00	Q	72.00	Q	1,296.00	
MO.12.020	Septimo.	Septimo	3.00	Q	72.00	Q	216.00	
MO.12.021	Bonificacion Decreto 78-89.	Dia	18.00	Q	9.72	Q	174.96	
MO.12.022	Ajuste.	Meta	3.00	Q	72.00	Q	216.00	
MO.12.023	Prestaciones.	%	54.34	Q	1,728.00	Q	939.00	
Total mano de obra							0	4.381.94

EQUIPO Y HERRAMIENTA

Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo Unitario			TOTAL	
E&H.12.001	Alquiler de burros metalicos.	Unidad/Semana	3.00	Q	6.00	Q	18.00	
E&H.12.002	Alquiler compresor + pistola.	Casa	1.00	Q	200.00	Q	200.00	
Total equipo y herramienta							0	218.00

13.00 ACABADOS EXTERIORES

Area		184.24	Metros cuadrados
Monto total Actividad	Q	7,839.94	Materiales y mano de obra
Costo unitario Actividad	Q	42.55	por metro cuadrado
Actividades integradas			
Texturizado muros exteriores nivel 1 y nivel 2.		184.24	Metros cuadrados.
Pintura muros exteriores nivel 1 y nivel 2.		184.24	Metros cuadrados.

MATERIALES

Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo Unitario			TOTAL	
MAT.13.001	Cemento.	Saco	25.00	Q	70.00	Q	1,750.00	
MAT.13.002	Arena amarilla.	M3	3.75	Q	85.00	Q	318.75	
MAT.13.003	Arena de rio.	M3	1.75	Q	90.00	Q	157.50	
MAT.13.004	Cal hidratada.	Bolsa	7.00		28.00	Q	196.00	
MAT.13.005	Pintura blanca promaster.	Galon	0.60		118.00	Q	70.80	
MAT.13.006	Pintura blanco corriente.	Galon	0.60		55.50	Q	33.30	
MAT.13.007	Amarillo ocre.	Libra	6.00		15.26	Q	91.56	
MAT.13.008	Amarillo la merced.	Libra	6.00		24.10	Q	144.60	
MAT.13.009	Rojo obscuro.	Libra	3.25		22.05	Q	71.66	
MAT.13.010	Rojo concepcion.	Libra	6.50		34.05	Q	221.33	
MAT.13.011	Impact bond.	Galon	1.50		97.00	Q	145.50	
MAT.13.012	Brocha 4 pul.	Unidad	1.00		7.50	Q	7.50	
MAT.13.013	Brocha 2 pul.	Unidad	1.00		3.50	Q	3.50	
MAT.13.014	Tabloncillo.	Pie tabla	28.00		4.75	Q	133.00	
Total materiales							0	3.345.00

MANO DE OBRA

Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo Unitario			TOTAL
ALBAÑILES							
MO.13.001	Albañil.	Dia	6.00	Q	120.00	Q	720.00
MO.13.002	Septimo.	Septimo	1.00	Q	120.00	Q	120.00
MO.13.003	Bonificacion Decreto 78-89.	Dia	6.00	Q	9.72	Q	58.32
MO.13.004	Ajuste.	Meta	1.00	Q	120.00	Q	120.00
MO.13.005	Prestaciones.	%	54.34	Q	960.00	Q	521.66
AYUDANTE							
MO.13.019	Ayudante.	Dia	18.00	Q	72.00	Q	1,296.00
MO.13.020	Septimo.	Septimo	3.00	Q	72.00	Q	216.00
MO.13.021	Bonificacion Decreto 78-89.	Dia	18.00	Q	9.72	Q	174.96



MO.13.022	Ajuste.	Meta	3.00	Q	72.00	Q	216.00	
MO.13.023	Prestaciones.	%	54.34	Q	1,728.00	Q	939.00	
Total mano de obra							0	4,381.91

EQUIPO Y HERRAMIENTA

Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	TOTAL			
E&H.13.001	Alquiler de burros metalicos.	Unidad/Semana	13.00	Q 6.00	78.00			
E&H.13.002	Alquiler escalera metalica.	Unidad/Dia	7.00	Q 5.00	35.00			
Total equipo y herramienta							0	113.00

14.00 PISOS Y AZULEJOS

Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	TOTAL
	Area		166.04	Metros cuadrados	
	Monto total Actividad	Q	17,044.40	Materiales y mano de obra	
	Costo unitario Actividad	Q	102.65	por metro cuadrado	
Actividades integradas					
	Suministro e instalacion piso ceramico nivel 1.		35.58	Metros cuadrados	
	Suministro e instalacion piso ceramico nivel 2.		50.66	Metros cuadrados	
	Suministro e instalacion azulejo baño visitas.		5.20	Metros cuadrados	
	Suministro e instalacion azulejo baños nivel 2.		18.33	Metros cuadrados	
	Suministro e instalacion piso en gradas (huella y contrahuella).		5.60	Metros cuadrados	
	Piso concreto en áreas carport y área de pila.		30.24	Metros cuadrados	
	Grana en área frontal y posterior de la casa.		20.38	Metros cuadrados	

MATERIALES

Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	TOTAL			
MAT.14.001	Piso ceramico color Beige brillante 31x31 cms. (Incluye desperdicio 5%).	M2	85.30	Q 45.50	3,881.15			
MAT.14.002	Piso antideslizante color Beige 31x31 cms. (Incluye desperdicio 5%).	M2	5.40	Q 56.00	302.40			
MAT.14.003	Piso escalera Beige Durani 25x25 cms. (Incluye desperdicio 5%).	M2	3.60	Q 80.00	288.00			
MAT.14.004	Piso escalera Beige Durani 15x25 cms. (Incluye desperdicio 5%).	Metro	15.90	Q 88.00	1,399.20			
MAT.14.005	Azulejo para baños blanco 20x20 cms. (Incluye desperdicio 5%).	M2	34.40	Q 44.00	1,513.60			
MAT.14.006	Adhesivo CAPA GRUESA bolsa de 40 Kg.	Bolsa	76.60	Q 26.74	2,048.28			
MAT.14.007	Adhesivo PEGATEC bolsa de 20 Kg.	Bolsa	12.30	Q 18.30	225.09			
MAT.14.008	Estuque sin arena café claro.	Bolsa	9.90	Q 24.55	243.05			
MAT.14.009	Estuque sin arena blanco.	Bolsa	3.40	Q 24.55	83.47			
MAT.14.010	Concreto piso exteriores.	M3	2.94	Q 909.51	2,673.96			
MAT.14.011	Tierra negra.	M3	2.04	Q 125.00	255.00			
Total materiales							0	12,913.20

MANO DE OBRA

Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	TOTAL			
SUBCONTRATO								
MO.14.026	Subcontrato MO instalacion piso ceramico.	M2	86.24	Q 24.50	2,112.88			
MO.14.027	Subcontrato MO instalacion azulejo.	M2	32.76	Q 24.50	802.62			
MO.14.028	Subcontrato MO instalacion huella y contrahuella en gradas.	M2	5.60	Q 50.00	280.00			
MO.14.029	SC MO Colocacion de concreto y acabado liso.	M2	56.00	Q 11.25	630.00			
MO.14.030	SC MO+MAT grama.	M2	20.38	Q 15.00	305.70			
Total mano de obra							0	4,131.20



15.00 PUERTAS			
	Cantidad	9.00	Metros cuadrados
	Monto total Actividad	Q 6,515.72	Materiales y mano de obra
	Costo unitario Actividad	Q 723.97	por metro cuadrado

Actividades integradas

Suministro e instalacion de puertas nivel 1 y nivel 2.

MATERIALES

Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	TOTAL
MAT.15.001	Puerta Aglomerado 6t. Interior Vano 0.70 X 2.10 mts. (baños.	Unidad	3.00	Q 247.50	Q 742.50
MAT.15.002	Puerta Aglomerado 6t. Interior Vano 0.80 X 2.10 mts. (dormitorios, estudio).	Unidad	4.00	Q 247.50	Q 990.00
MAT.15.003	Puerta Conifera Radiata 6 Tab 0.95 X 2.10 mts. + Marco + Tinte (entrada principal).	Unidad	1.00	Q 410.85	Q 410.85
MAT.15.003	Puerta Aglomerado 6t. Interior Vano 0.80 X 2.10 mts. + marco + accesorios, doble	Unidad	1.00	Q 1,077.12	Q 1,077.12
MAT.15.003	Marco Mdf Completo.	Unidad	8.00	Q 99.00	Q 792.00
MAT.15.003	Bisagra Dorada 3x3" Pin Suelto.	Unidad	24.00	Q 8.25	Q 198.00
MAT.15.003	Chapa De Bola 44mm Baño.	Unidad	3.00	Q 60.50	Q 181.50
MAT.15.003	Chapa De Bola 44mm Dormitorio.	Unidad	4.00	Q 69.30	Q 277.20
MAT.15.003	Cerjojo Bola 44mm Llave/Llave.	Unidad	1.00	Q 75.90	Q 75.90
MAT.15.005	Tope De Resorte Para Puerta.	Unidad	7.00	Q 28.60	Q 200.20
MAT.15.006	Silicon Blanco.	Unidad	3.30	Q 22.50	Q 74.25
MAT.15.007	Thinner.	Galon	1.30	Q 52.00	Q 67.60
MAT.15.008	Wipe Blanco.	Libra	1.30	Q 12.00	Q 15.60
Total materiales					Q 5,102.72

MANO DE OBRA

Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	TOTAL
SUBCONTRATO					
MO.15.001	SC mano obra instalacion puertas.	Unidad	9.00	Q 157.00	Q 1,413.00
Total mano de obra					Q 1,413.00

16.00 VENTANERIA			
	Area	13.09	Metros cuadrados
	Monto total Actividad	Q 6,471.97	Materiales y mano de obra
	Costo unitario Actividad	Q 494.61	por metro cuadrado

Actividades integradas

Suministro e instalacion de ventanas nivel 1 y nivel 2.

MATERIALES Y MANO DE OBRA

Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	TOTAL
SC.16.001	Ventaneria aluminio + vidrio claro (incluye puertas corredizas). Ventana V1 95x110 cocina. Ventana V2 70x60 baño principal. Ventana V3 90x120 estudio. Ventana V4 150x120 dormitorio secundario. Ventana V5 90x120 dormitorio secundario. Ventana V6 90x110 comedor. Ventana V7 40x40 bajo descanso gradas. Ventana V8 senital baño secundario. Ventana PV1 150x210 sala. Ventana PV2 150x210 dormitorio principal.	M2	13.09	Q 494.61	Q 6,471.97
Total materiales y mano de obra					Q 6,471.97



17.00 ARTEFACTOS Y ACCESORIOS SANITARIOS			
	Cantidad	10.00	Metros cuadrados
	Monto total Actividad Q	5,949.27	Materiales y mano de obra
	Costo unitario Actividad Q	594.93	por metro cuadrado

Actividades integradas			
	Suministro e instalacion de artefactos sanitarios nivel 1 y nivel 2.		

MATERIALES						
Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo Unitario		TOTAL
MAT.17.001	Codo 90° HG Ø ½".	Unidad	19.00	Q 7.75	Q	147.25
MAT.17.002	Niple HG Ø ½" x 3".	Unidad	19.00	Q 4.10	Q	77.90
MAT.17.003	Lavamanos + kit de instalacion.	Unidad	3.00	Q 350.00	Q	1,050.00
MAT.17.004	Inodoro + kit de instalacion.	Unidad	3.00	Q 650.00	Q	1,950.00
MAT.17.005	Ducha (incluye mezcladora).	Unidad	2.00	Q 325.00	Q	650.00
MAT.17.006	Lavatrastos 1 ala + kit de instalacion.	Unidad	1.00	Q 475.00	Q	475.00
MAT.17.007	Pila.	Unidad	1.00	Q 375.00	Q	375.00
MAT.17.008	Grifo HG Ø ½" con rosca.	Unidad	3.00	Q 40.00	Q	120.00
MAT.17.009	Reposadera para ducha de cobre 3".	Unidad	2.00	Q 35.00	Q	70.00
MAT.17.010	Lija de agua 100.	Unidad	2.00	Q 4.50	Q	9.00
MAT.17.011	Masking tape 3/4".	Unidad	2.00	Q 6.50	Q	13.00
MAT.17.012	Teflon 3/4".	Unidad	11.00	Q 3.25	Q	35.75
MAT.17.013	Silicon blanco.	Unidad	3.00	Q 22.50	Q	67.50
MAT.17.014	Porcelana.	Libra	4.00	Q 6.00	Q	24.00
MAT.17.015	Thinner.	Galon	0.25	Q 52.00	Q	13.00
MAT.17.016	Wipe blanco.	Libra	2.00	Q 12.00	Q	24.00
Total materiales						0 5.101.40

MANO DE OBRA						
Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo Unitario		TOTAL
PLOMERO						
MO.17.007	Plomero.	Dia	2.00	Q 120.00	Q	240.00
MO.17.008	Septimo.	Septimo	0.40	Q 120.00	Q	48.00
MO.17.009	Bonificacion Decreto 78-89.	Dia	2.00	Q 9.72	Q	19.44
MO.17.010	Ajuste.	Meta	0.33	Q 120.00	Q	39.60
MO.17.011	Prestaciones.	%	54.34	Q 327.60	Q	178.02
AYUDANTE						
MO.17.019	Ayudante.	Dia	2.00	Q 72.00	Q	144.00
MO.17.020	Septimo.	Septimo	0.40	Q 72.00	Q	28.80
MO.17.021	Bonificacion Decreto 78-89.	Dia	2.00	Q 9.72	Q	19.44
MO.17.022	Ajuste.	Meta	0.33	Q 72.00	Q	23.76
MO.17.023	Prestaciones.	%	54.34	Q 196.56	Q	106.81
Total mano de obra						0 847.87

18.00 MALLA PERIMETRAL EXTERIOR, BARANDA Y PASAMANOS GRADAS			
	Cantidad	1.00	Global
	Monto total Actividad Q	3,680.19	Materiales y mano de obra
	Costo unitario Actividad Q	3,680.19	por metro cuadrado

Actividades integradas			
	Suministro e instalacion de malla perimetral en patio posterior, h=1.00 metro.	13.70	Metros
	Suministro e instalacion de baranda y pasamanos de gradas.	2.35	Metros

MATERIALES						
Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo Unitario		TOTAL
MAT.18.001	Arena de rio lavada.	M3	0.036	Q 90.00	Q	3.24
MAT.18.002	Piedrin 3/4".	M3	0.031	Q 190.00	Q	5.89
MAT.18.003	Cemento gris tipo 1.	Saco	0.500	Q 70.00	Q	35.00
MAT.18.004	Tubo galvanizado 1 1/4" x 20'.	Unidad	1.00	Q 172.00	Q	172.00
MAT.18.005	Malla galvanizada	M2	13.70	Q 15.96	Q	218.65
Total materiales						0 434.78

MANO DE OBRA						
Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo Unitario		TOTAL
ALBAÑILES						
MO.18.001	Albañil.	Dia	1.00	Q 120.00	Q	120.00
MO.18.002	Septimo.	Septimo	0.20	Q 120.00	Q	24.00



MO.18.003	Bonificacion Decreto 78-89.	Dia	1.00	Q	9.72	Q	9.72	
MO.18.004	Ajuste.	Meta	0.17	Q	120.00	Q	20.40	
MO.18.005	Prestaciones.	%	54.34	Q	164.40	Q	89.33	
AYUDANTE								
MO.18.019	Ayudante.	Dia	1.00	Q	72.00	Q	72.00	
MO.18.020	Septimo.	Septimo	0.20	Q	72.00	Q	14.40	
MO.18.021	Bonificacion Decreto 78-89.	Dia	1.00	Q	9.72	Q	9.72	
MO.18.022	Ajuste.	Meta	0.17	Q	72.00	Q	12.24	
MO.18.023	Prestaciones.	%	54.34	Q	98.64	Q	53.60	
Total mano de obra							0	425.41

SUBCONTRATO

Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	TOTAL
SC.18.001	Suministro e instalacion baranda + pasamanos en gradas.	Metro	2.35	Q 1,200.00	Q 2,820.00
Total subcontrato					0 2,820.00

19.00 MOLDURAS Y SILLARES PREFABRICADOS

	Cantidad	16.15	Metros cuadrados
	Monto total Actividad	Q 2,973.12	Materiales y mano de obra
	Costo unitario Actividad	Q 184.09	por metro cuadrado
Actividades integradas			
Suministro e instalacion de molduras prefabricadas en fachadas.			
Suministro e instalacion de sillares prefabricados en fachadas.			

MATERIALES

Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	TOTAL
MAT.19.001	Moldura prefabricada ventana V1 (7.25 mts.).	Unidad	1.00	Q 906.25	Q 906.25
MAT.19.002	Moldura prefabricada fachada principal (4.00 mts.).	Unidad	1.00	Q 500.00	Q 500.00
MAT.19.003	Sillar prefabricado ventana V2 (0.70 mts.).	Unidad	1.00	Q 87.50	Q 87.50
MAT.19.004	Sillar prefabricado ventana V3 (0.90 mts.).	Unidad	1.00	Q 112.50	Q 112.50
MAT.19.005	Sillar prefabricado ventana V4 (1.50 mts.).	Unidad	1.00	Q 187.50	Q 187.50
MAT.19.006	Sillar prefabricado ventana V5 (0.90 mts.).	Unidad	1.00	Q 112.50	Q 112.50
MAT.19.007	Sillar prefabricado ventana V6 (0.90 mts.).	Unidad	1.00	Q 112.50	Q 112.50
MAT.19.008	Cemento.	Saco	1.00	Q 70.00	Q 70.00
MAT.19.009	Arena de rio.	M3	0.25	Q 90.00	Q 22.50
Total materiales					0 2,111.25

MANO DE OBRA

Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	TOTAL
ALBAÑILES					
MO.19.001	Albañil.	Dia	2.00	Q 120.00	Q 240.00
MO.19.002	Septimo.	Septimo	0.40	Q 120.00	Q 48.00
MO.19.003	Bonificacion Decreto 78-89.	Dia	2.00	Q 9.72	Q 19.44
MO.19.004	Ajuste.	Meta	0.33	Q 120.00	Q 39.60
MO.19.005	Prestaciones.	%	54.34	Q 327.60	Q 178.02
AYUDANTE					
MO.19.019	Ayudante.	Dia	2.00	Q 72.00	Q 144.00
MO.19.020	Septimo.	Septimo	0.40	Q 72.00	Q 28.80
MO.19.021	Bonificacion Decreto 78-89.	Dia	2.00	Q 9.72	Q 19.44
MO.19.022	Ajuste.	Meta	0.33	Q 72.00	Q 23.76
MO.19.023	Prestaciones.	%	54.34	Q 196.56	Q 106.81
Total mano de obra					0 817.87

EQUIPO Y HERRAMIENTA

Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	TOTAL
E&H.19.001	Alquiler de burros metalicos.	Unidad/Dia	4.00	Q 1.00	Q 4.00
E&H.19.002	Alquiler escalera metalica.	Unidad/Dia	2.00	Q 5.00	Q 10.00
Total equipo y herramienta					0 14.00



20.00 LIMPIEZA FINAL							
		Cantidad	1.00	Vivienda			
	Monto total Actividad	Q	694.71	Materiales y mano de obra			
	Costo unitario Actividad	Q	694.71	por metro cuadrado			
Actividades integradas							
Materiales de limpieza final.							
Mano obra de limpieza final.							
MATERIALES							
Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	TOTAL		
MAT.20.001	Acido Muriatico.	Galon	0.50	Q 38.00	Q 19.00		
MAT.20.002	Desinfectante (Galon).	Unidad	0.25	Q 32.00	Q 8.00		
MAT.20.003	Detergente.	Libra	2.00	Q 6.00	Q 12.00		
MAT.20.004	Farol Metalico.	Unidad	2.00	Q 76.00	Q 152.00		
MAT.20.005	Guiones De Aluminio.	Unidad	1.00	Q 2.00	Q 2.00		
MAT.20.006	Liquido Limpiavidrios (Galon).	Unidad	0.50	Q 25.00	Q 12.50		
MAT.20.007	Numeros Letra Y Simbolos Para Nomenclatura.	Unidad	4.00	Q 2.25	Q 9.00		
MAT.20.008	Thinner.	Galon	2.50	Q 52.00	Q 130.00		
MAT.20.009	Wipe Blanco.	Libra	2.00	Q 12.00	Q 24.00		
Total materiales					Q	368.50	
MANO DE OBRA							
Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	TOTAL		
AYUDANTE							
MO.20.019	Ayudante.	Dia	2.00	Q 72.00	Q 144.00		
MO.20.020	Septimo.	Septimo	0.40	Q 72.00	Q 28.80		
MO.20.021	Bonificacion Decreto 78-89.	Dia	2.00	Q 9.72	Q 19.44		
MO.20.022	Ajuste.	Meta	0.33	Q 72.00	Q 23.76		
MO.20.023	Prestaciones.	%	54.34	Q 196.56	Q 106.81		
Total mano de obra					Q	322.81	
EQUIPO Y HERRAMIENTA							
Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	TOTAL		
E&H.20.001	Escoba.	Unidad	0.04	Q 25.00	Q 1.00		
E&H.20.002	Trapeador.	Unidad	0.04	Q 25.00	Q 1.00		
E&H.20.003	Toalla.	Unidad	0.04	Q 15.00	Q 0.60		
E&H.20.004	Pala plastica.	Unidad	0.04	Q 20.00	Q 0.80		
Total equipo y herramienta					Q	3.40	



VIVIENDA SISTEMA CONSTRUCTIVO MAMPOSTERIA REFORZADA + LOSA DENSA

Area cubierta nivel 1 (incluye gradas).	66.28	metros cuadrados
Area cubierta nivel 2	61.48	metros cuadrados
TOTAL AREA CUBIERTA	127.76	metros cuadrados
COSTO TOTAL	Q 182,789.51	por Vivienda
COSTO UNITARIO	Q 1,430.73	por Metro Cuadrado

Item	Descripcion	Costo total	Costo / M2	% del total	OBSERVACIONES
PRELIMINARES					
1.00	TRAZO Y EXCAVACION	Q 1,611.96	Q 12.62	0.88%	
OBRA GRIS					
2.00	CIMENTACION	Q 7,915.87	Q 61.96	4.33%	
3.00	LEVANTADOS NIVEL 1	Q 14,322.08	Q 112.10	7.84%	
4.00	LOSA NIVEL 1 entrepiso	Q 21,281.55	Q 166.57	11.64%	
5.00	LEVANTADOS NIVEL 2	Q 20,077.83	Q 157.15	10.98%	
6.00	LOSA NIVEL 2 techo	Q 20,098.43	Q 157.31	11.00%	
7.00	GRADAS	Q 4,020.97	Q 31.47	2.20%	
8.00	RESANES + CONTRAPISOS + MEZCLON	Q 15,868.95	Q 124.21	8.68%	
9.00	IMPERMEABILIZACION TECHO	Q 1,455.83	Q 11.40	0.80%	
INSTALACIONES					
10.00	INSTALACIONES HIDRAULICAS, SANITARIAS Y PLUVIALES	Q 8,023.33	Q 62.80	4.39%	
11.00	INSTALACIONES ELECTRICAS Y ESPECIALES	Q 10,422.75	Q 81.58	5.70%	
ACABADOS					
12.00	ACABADOS MUROS INTERIORES Y CIELOS INTERIORES & EXTERIORES	Q 6,520.64	Q 51.04	3.57%	
13.00	ACABADOS EXTERIORES	Q 7,839.94	Q 61.36	4.29%	
14.00	PISOS Y AZULEJOS	Q 17,044.40	Q 133.41	9.32%	
PUERTAS Y VENTANAS					
15.00	PUERTAS	Q 6,515.72	Q 51.00	3.56%	
16.00	VENTANERIA	Q 6,471.97	Q 50.66	3.54%	
EQUIPAMIENTO					
17.00	ARTEFACTOS Y ACCESORIOS SANITARIOS	Q 5,949.27	Q 46.57	3.25%	
COMPLEMENTOS					
18.00	MALLA PERIMETRAL EXTERIOR, BARANDA Y PASAMANOS GRADAS	Q 3,680.19	Q 28.81	2.01%	
19.00	MOLDURAS Y SILLARES PREFABRICADOS	Q 2,973.12	Q 23.27	1.63%	
20.00	LIMPIEZA FINAL	Q 694.71	Q 5.44	0.38%	
TOTALES		Q 182,789.51	Q 1,430.73	100.00%	

Item	Descripcion	Costo total	Costo / M2	% del total	OBSERVACIONES
------	-------------	-------------	------------	-------------	---------------

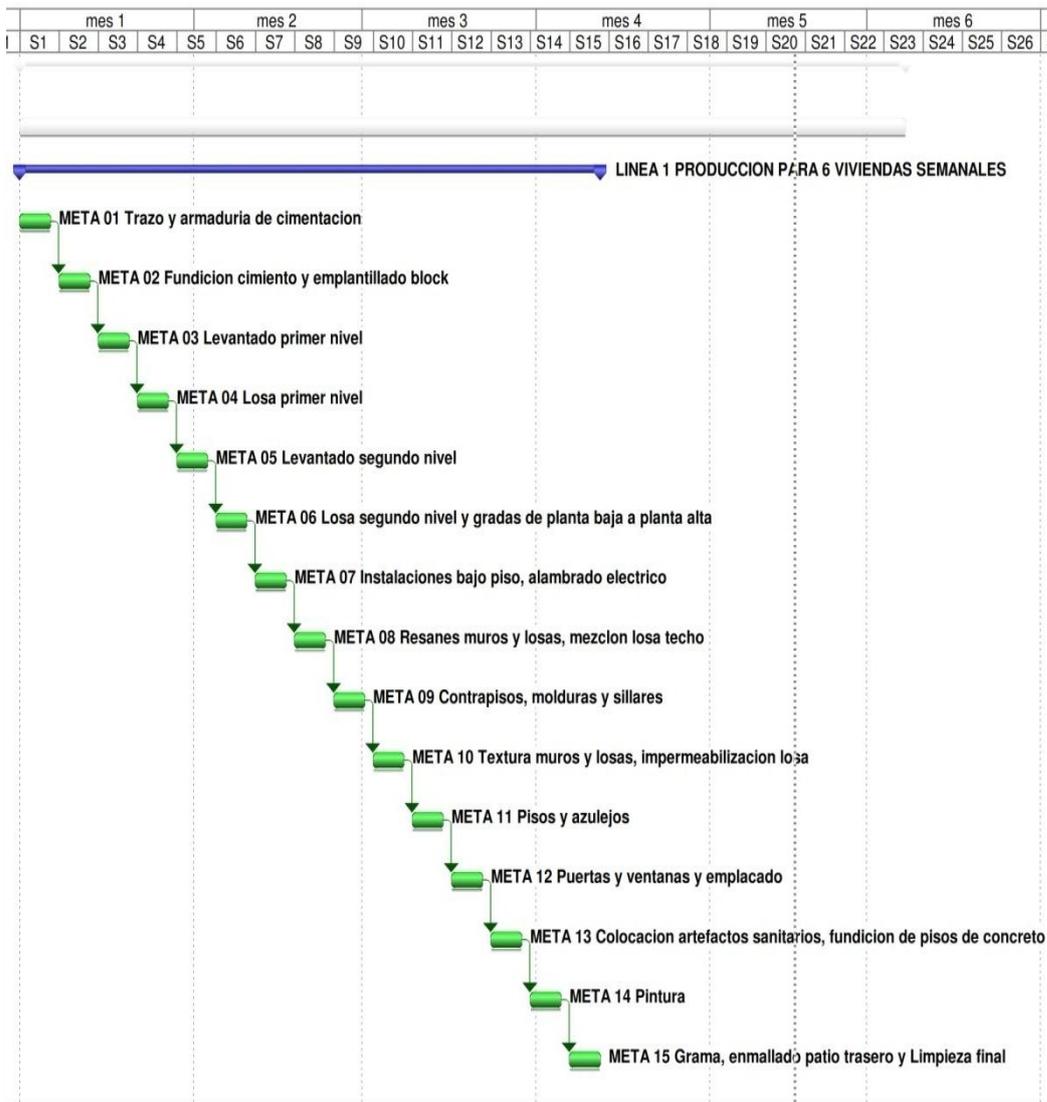
COSTO TOTAL	Q	182,789.51	por Vivienda
COSTO UNITARIO	Q	1,430.73	por Metro Cuadrado



4.1.3 PROGRAMACION DE ACTIVIDADES

4.1.3.1 PLANIFICACIÓN1 LÍNEA DE PRODUCCIÓN

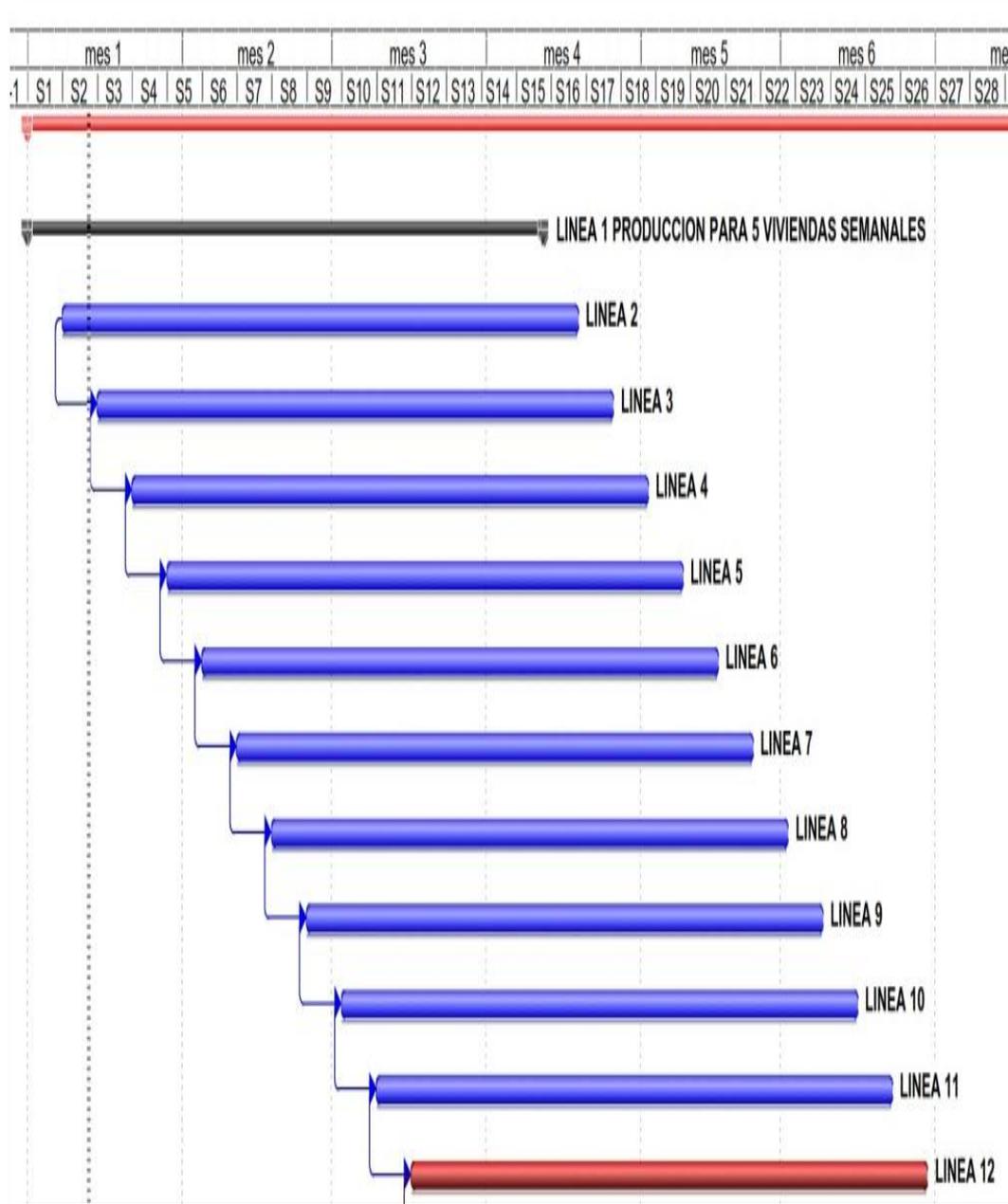
La línea básica de producción está comprendida por **15 metas** anteriormente descritas, cada meta tiene una duración de 1 semana, por lo que una línea produce **06 viviendas en un término de 15 semanas calendario**. Posterior a la semana 15, se entregaran 06 viviendas semanales.





4.1.3.2 PLANIFICACIÓN LOS PRIMEROS 6 MESES

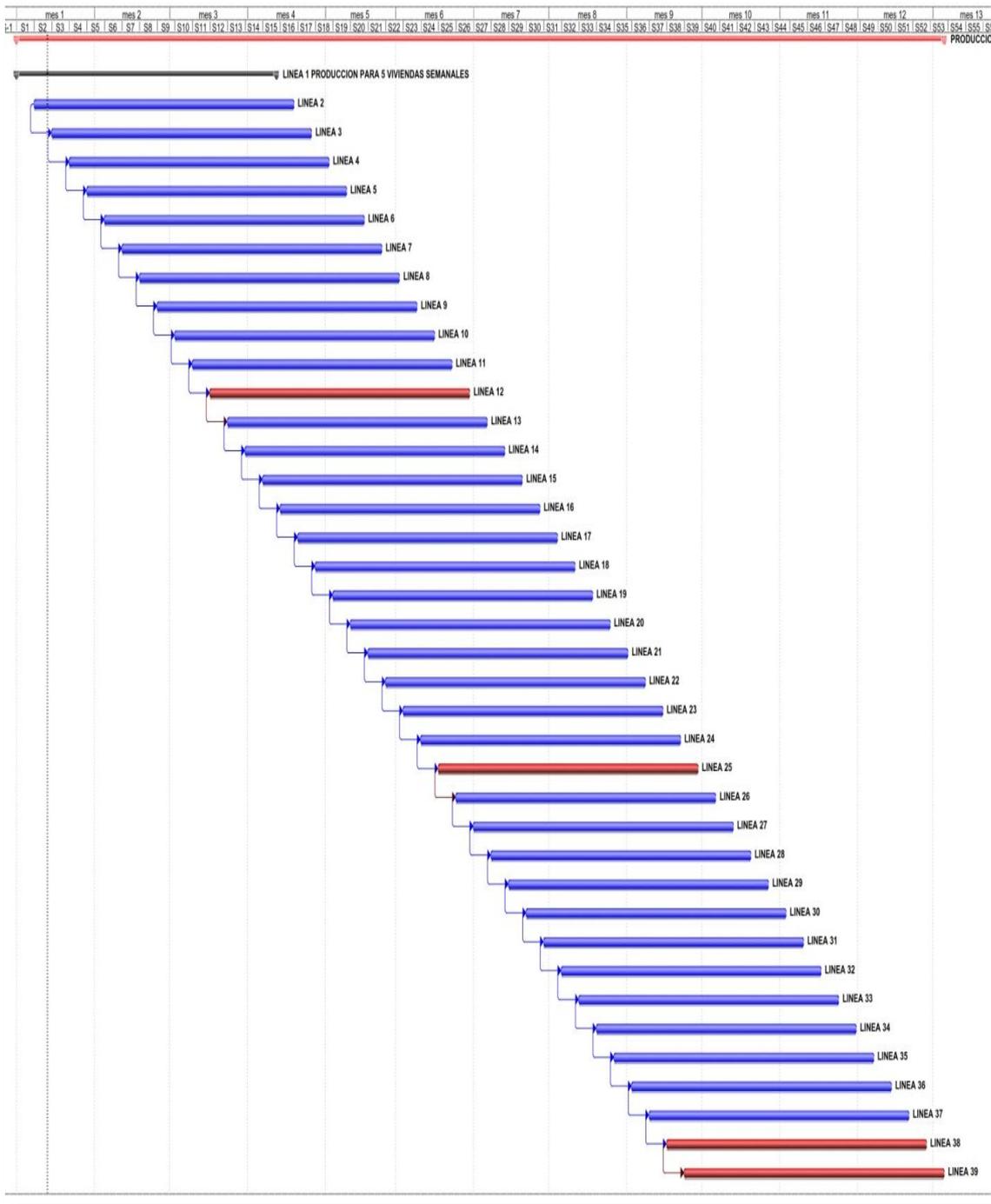
En los primeros **6 meses**, con una línea de producción, alcanzamos **12 procesos**, es decir **72 viviendas construidas**.





4.1.3.3 PLANIFICACIÓN 1 AÑO

Durante la construcción de 12 meses, con una línea de producción alcanzamos a repetir el proceso en 39 ocasiones, lo que nos da un total de viviendas construidas de 234 unidades.





4.1.4 PLANOS

ARQUITECTURA

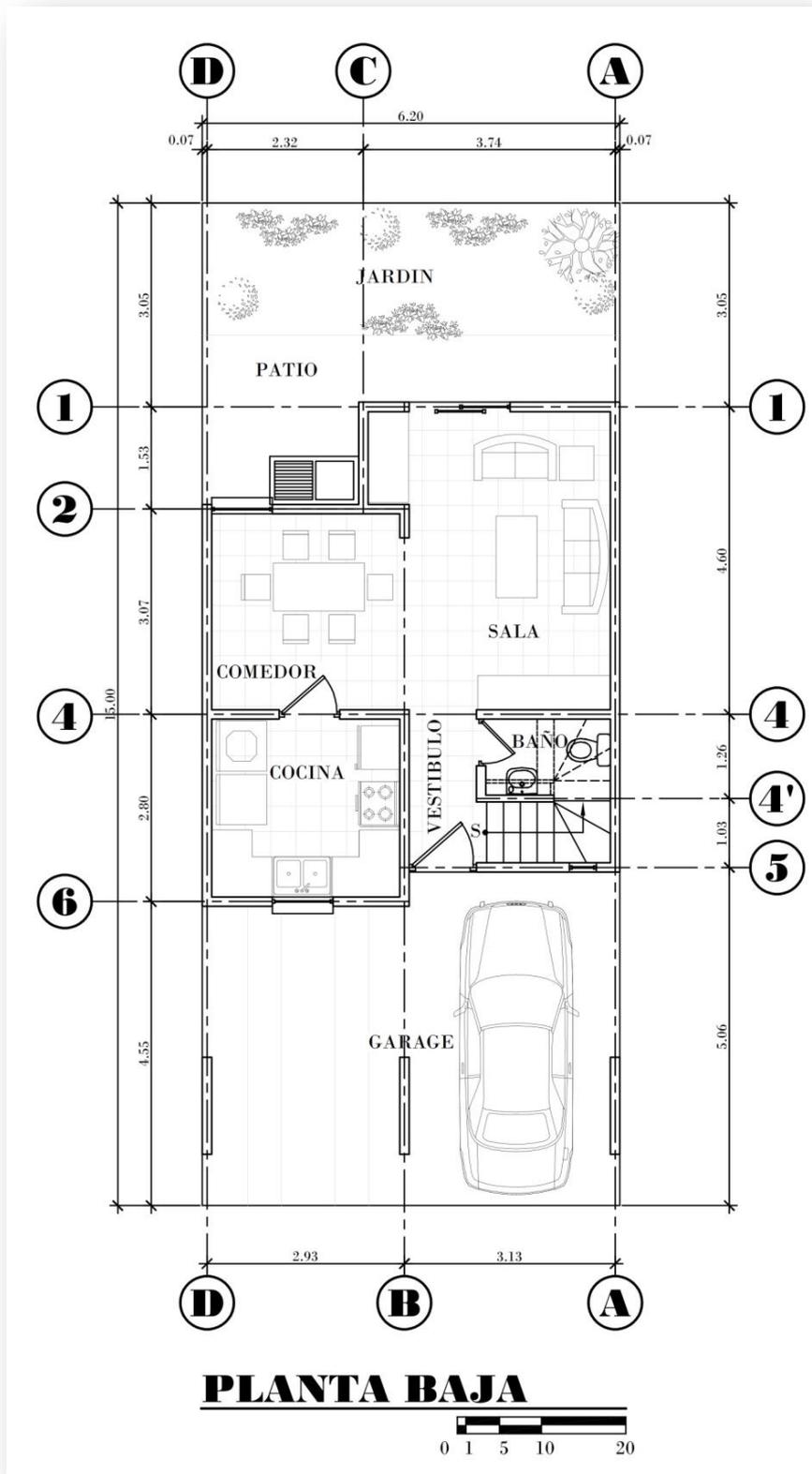
-  Plantas amuebladas nivel 1 y 2.
-  Plantas acotadas nivel 1 y 2.
-  Plantas de acabados de pisos, paredes y cielos.
-  Planillas y detalles de puertas y ventanas.
-  Elevaciones y secciones.

ESTRUCTURA

-  Cimentación.
-  Columnas nivel 1 y 2.
-  Losas y vigas de nivel 1 y 2.
-  Detalles de cimentación, columnas, muros, vigas y losas.

INSTALACIONES

-  Hidráulicas nivel 1 y 2.
-  Sanitarias y pluviales nivel 1 y 2.
-  Eléctricas nivel 1 y 2.
-  Detalles.

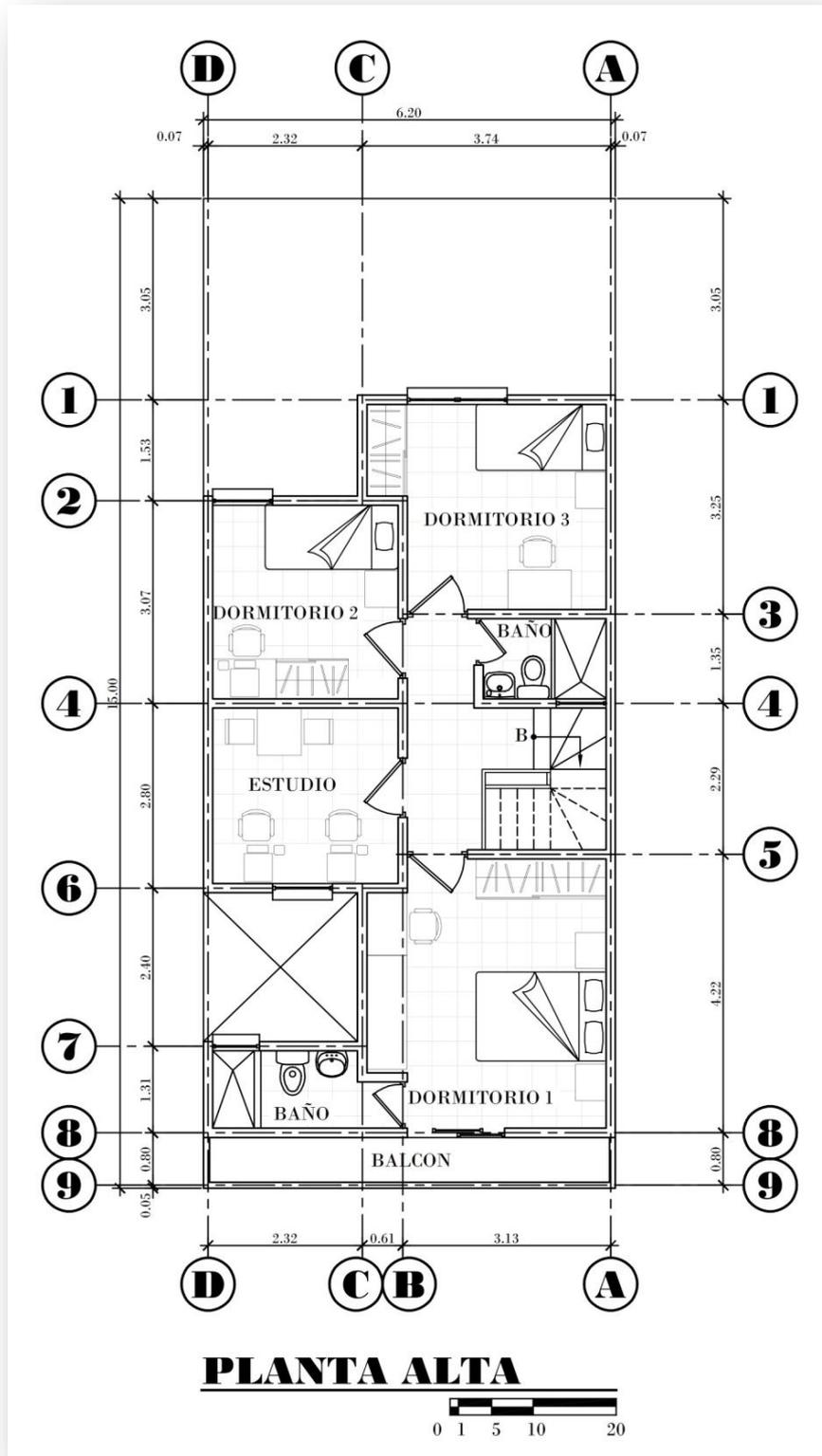


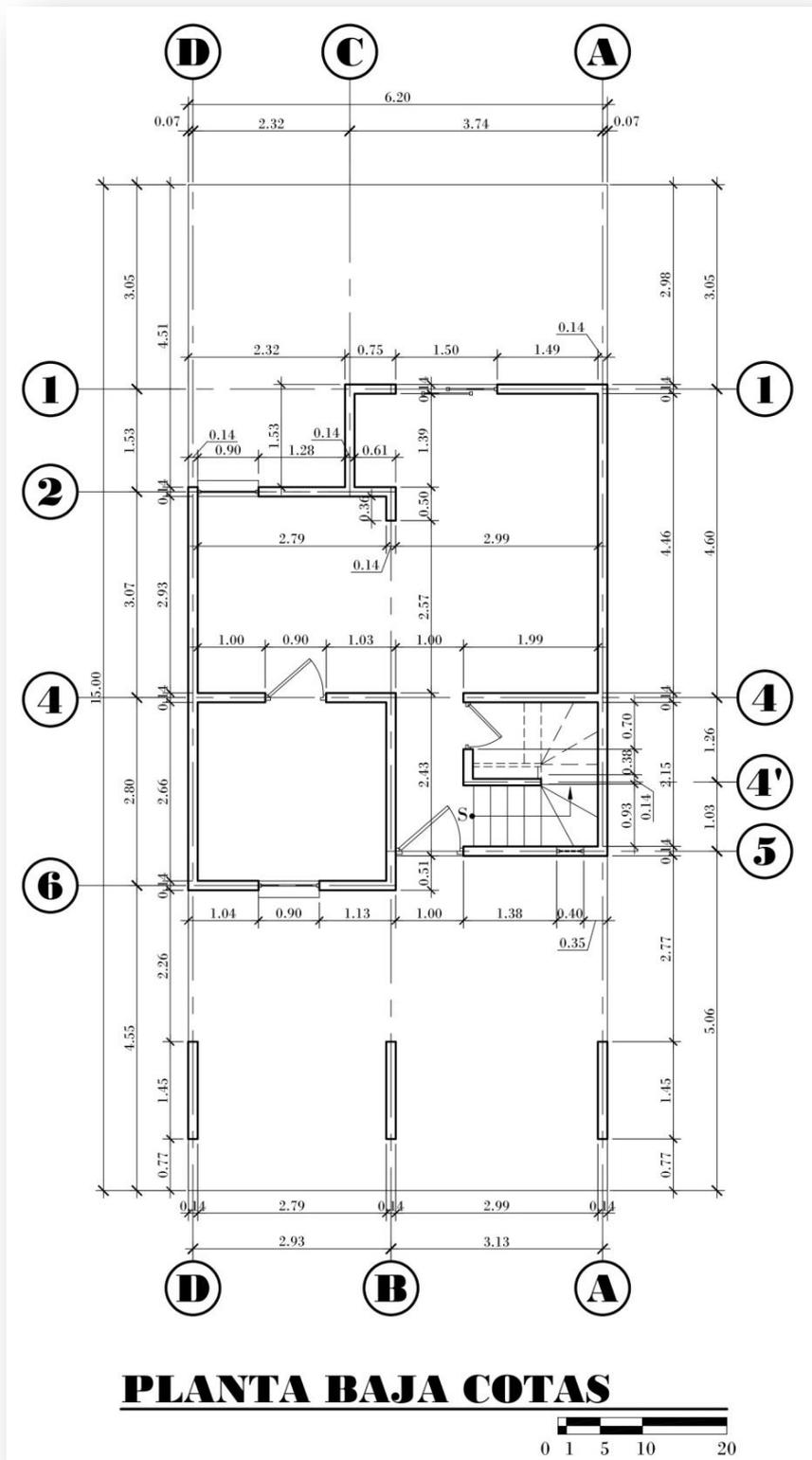
PRESUPUESTO Y PROGRAMACIÓN DE VIVIENDAS EN SERIE

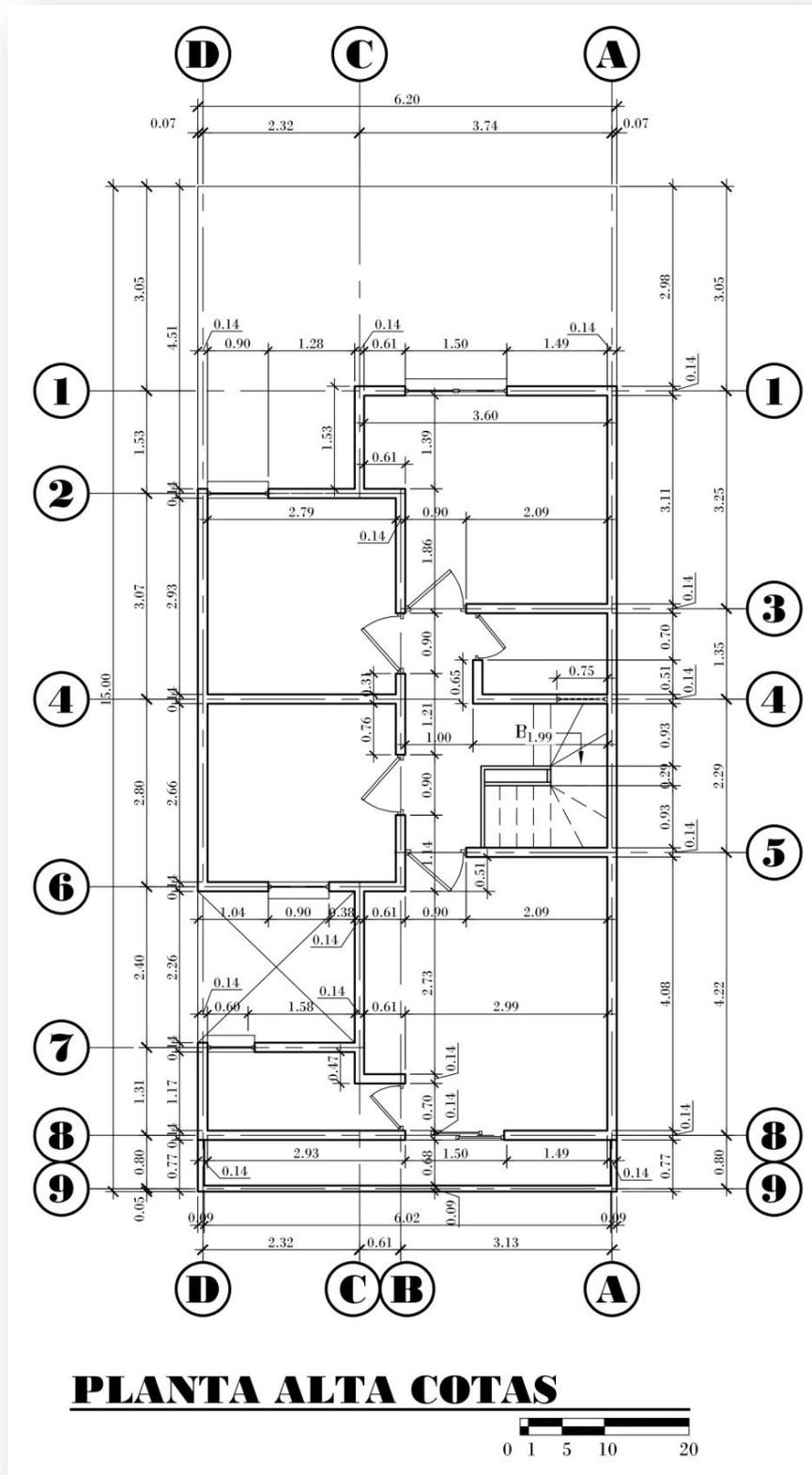
ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE LOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS CON MUROS DE MAMPOSTERÍA REFORZADA Y MUROS DE CONCRETO VACIADOS EN FORMALETA MODULADA

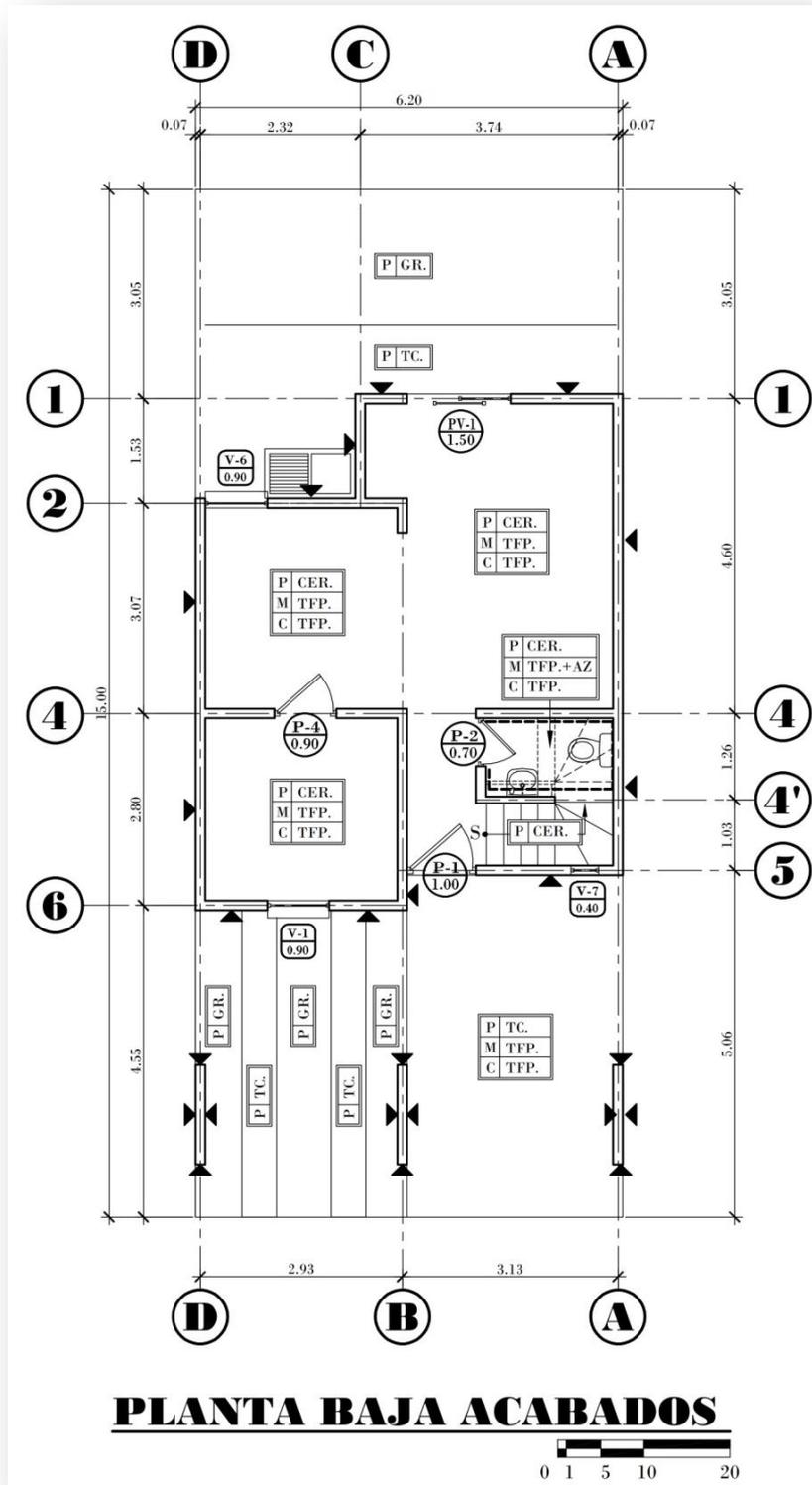
PRESUPUESTO Y PROGRAMACIÓN DE VIVIENDAS EN SERIE

ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE LOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS CON MUROS DE MAMPOSTERÍA REFORZADA Y MUROS DE CONCRETO VACIADOS EN FORMALETA MODULADA







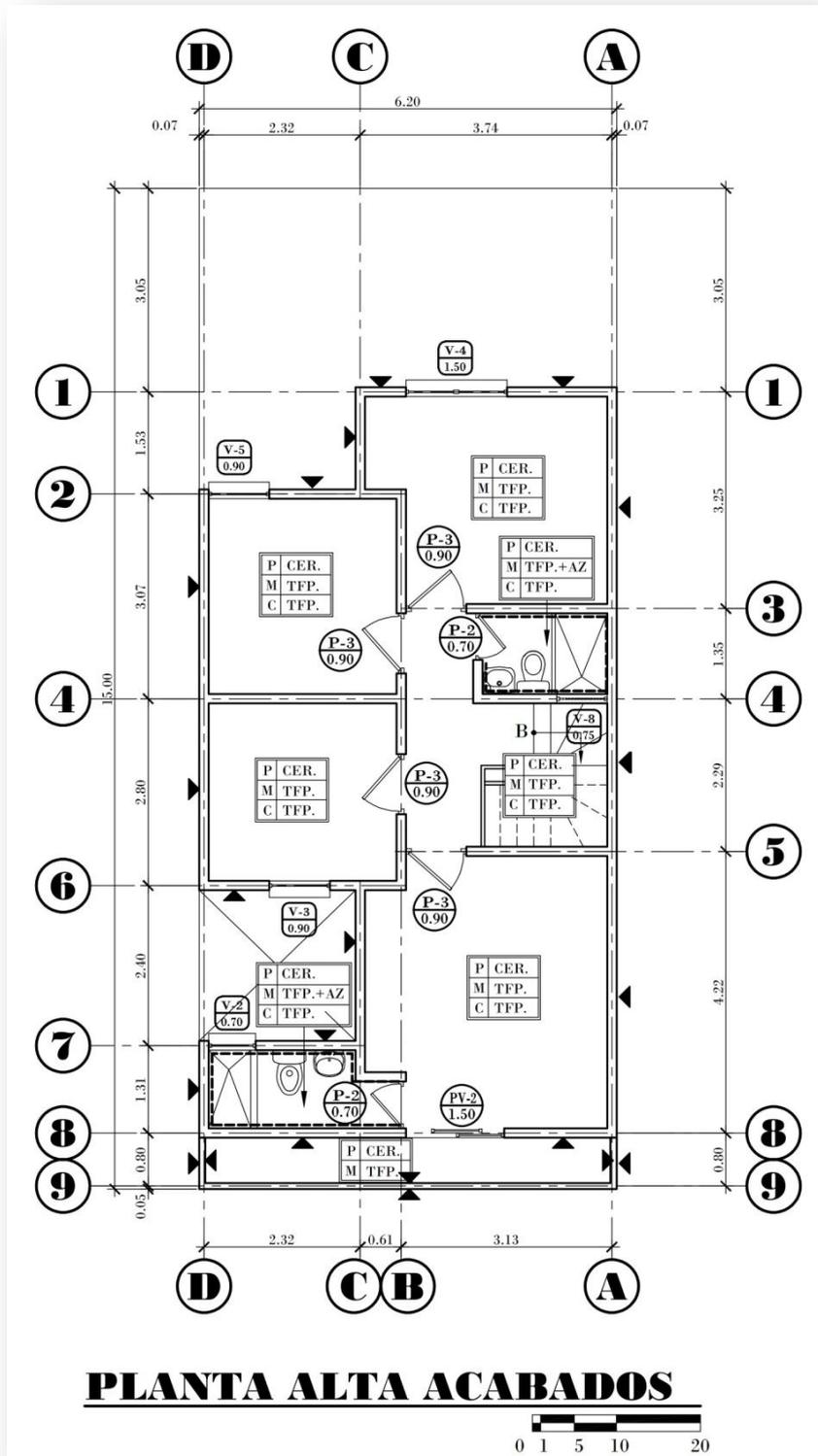


Ver simbología y especificaciones de acabados en página 63.

Ver Elevaciones de puertas en páginas 64.

Ver elevaciones de ventanas en página 65 y 66.

Ver planilla y especificaciones de puertas y ventanas en página 67.



Ver simbología y especificaciones de acabados en página 63.

Ver Elevaciones de puertas en páginas 64.

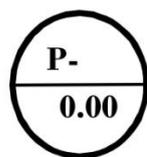
Ver elevaciones de ventanas en página 65 y 66.

Ver planilla y especificaciones de puertas y ventanas en página 67.

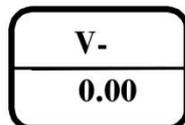


SIMBOLOGIA DE ACABADOS	
SIMBOLO	DESCRIPCION
CER	Acabado en piso interior, revestimiento rustico con contrapiso de concreto de 175 Kg./cm ² , con peralte de 5 cms., adhesivo nivelador + revestimiento final con piso ceramico Brasilia 500, formato 31x31 cms., marca Samboro, estucado con pasta de cemento, sisa de 4 mm.
GR	Grama San Agustin, sobre capa de tierra negra de 10 cms. De espesor.
TFP	Acabado en muros interiores, cernido plastico tipo grano fino con color incorporado en la textura.
▲	Acabado en muros exteriores, revestimiento rustico de base cementicia + revestimiento final con cernido vertical + pintura.
TC	Pisos exteriores de concreto de 5 cms. De espesor.
AZ	Acabados en muros interiores, Azulejo Brasilia 500 de 20x20, elaborado por Samboro, sisa de 3 mm., estucado boquillex color blanco antihongos. Altura en inodoro y lavamanos de 1.20 mts., altura en ducha de 1.80. En ducha: piso ceramico antiderrapante, Samboro y estucado boquillex. Reposadera en ducha redondonda tipo rejilla cromada.

P		INDICA ACABADO EN PISO
M		INDICA ACABADO EN MURO
C		INDICA ACABADO EN CIELO

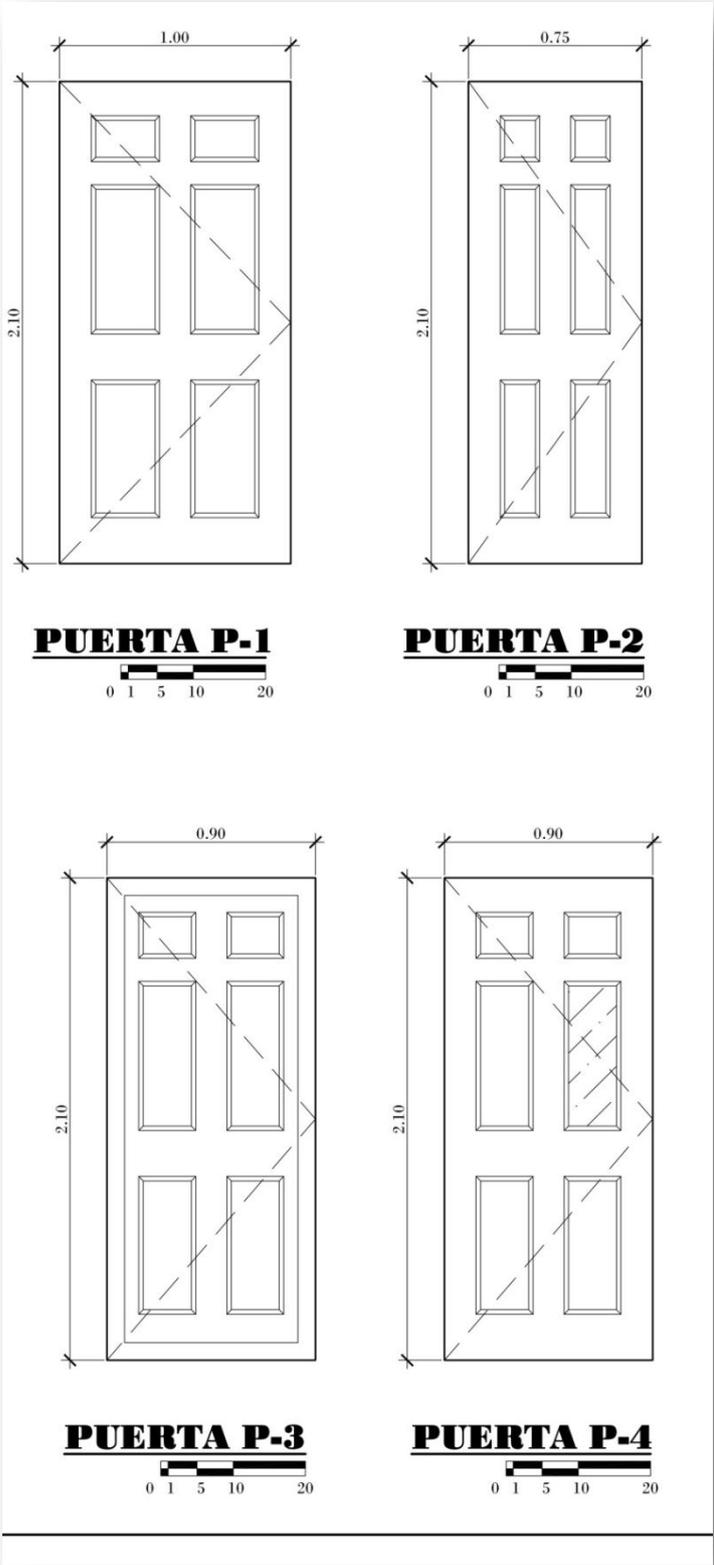


INDICA TIPO DE PUERTA
INDICA ANCHO DE PUERTA

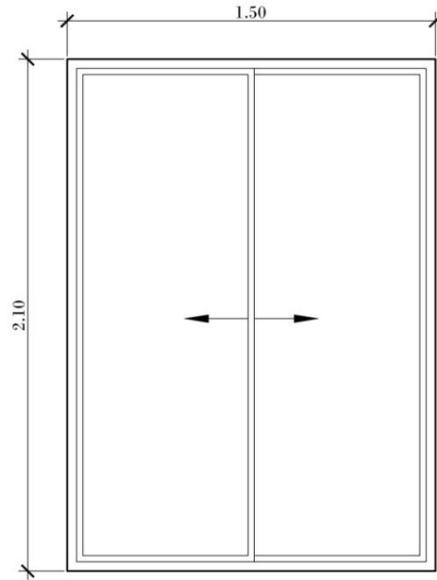


INDICA TIPO DE PUERTA
INDICA ANCHO DE PUERTA

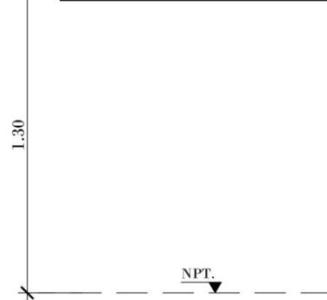
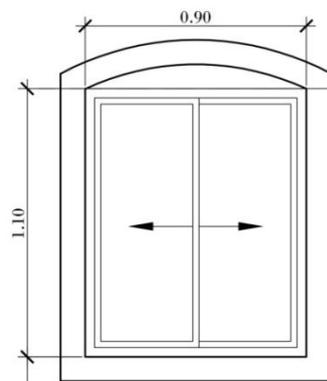
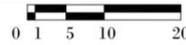
-----INDICA AZULEJO



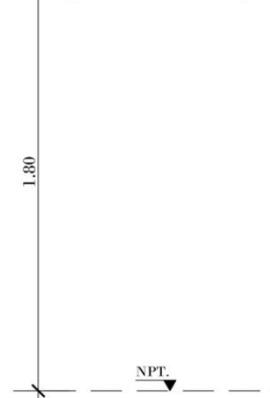
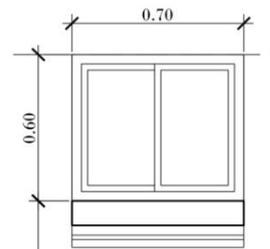
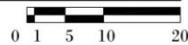
Ver planilla y especificaciones de puertas en pagina 67.



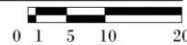
PUERTA PV-1/PV-2



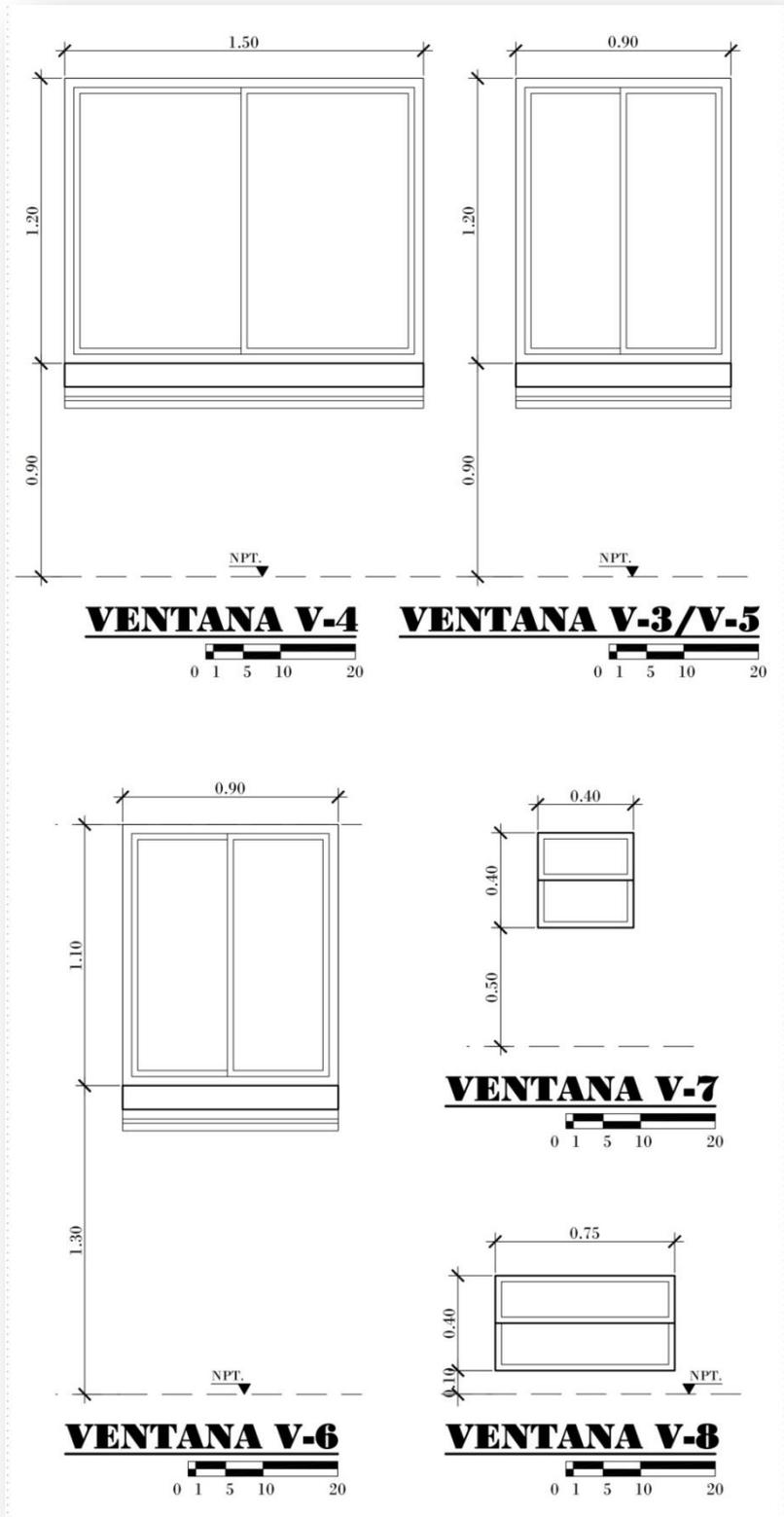
VENTANA V-1



VENTANA V-2



Ver planilla y especificaciones de ventanas en pagina 67.

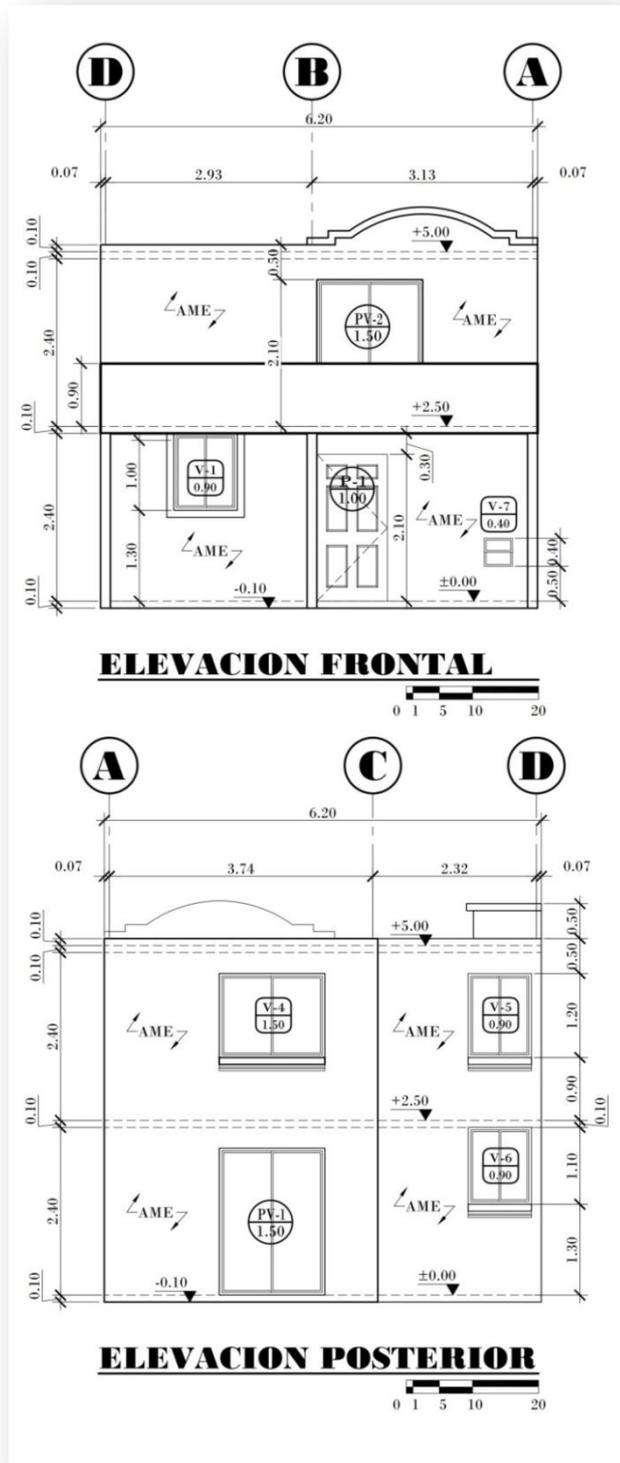


Ver planilla y especificaciones de ventanas en pagina 67.



PLANILLA DE PUERTAS					
SIMBOLO	ANCHO	ALTO	UNIDADES	ESPECIFICACION	UBICACION
P-1	1.00	2.10	1	Puerta MDF tipo tableros, Marco de pino, Chapa para dormitorio 400 US 5 Lane Dorado Antiguo + Cerrojo Lane 660 US5. Llave mariposa dorado antiguo, 3 Bisagras Stanley Doradas de bandera de 3" x 3", Acabado rustico de fabrica, Acabado final MDF + Pintura blanca.	ENTRADA PRINCIPAL planta baja
P-2	0.70	2.10	3	Puerta MDF tipo tableros, Marco de pino, Chapa de fabrica, 3 Bisagras Stanley Doradas de bandera de 3" x 3", Acabado rustico de fabrica, Acabado final MDF + Pintura blanca.	BAÑOS ambos niveles
P-3	0.90	2.10	4	Puerta MDF tipo tableros, Marco de pino, Chapa de fabrica, 3 Bisagras Stanley Doradas de bandera de 3" x 3", Acabado rustico de fabrica, Acabado final MDF + Pintura blanca.	DORMITORIOS Y ESTUDIO planta alta
P-4	0.90	2.10	1	Puerta MDF tipo tableros (1 TABLERO VIDRIO TRANSPARENTE), Marco de pino, Chapa de fabrica, 3 Bisagras Stanley Doradas de bandera de 3" x 3", Acabado rustico de fabrica, Acabado final MDF + Pintura blanca.	COCINA
PV-1	1.50	2.10	1	Puerta corrediza de 2 luces (desmontable), material de hoja PVC blanco + vidrio claro de 6 mm., Cerrajería halador y trabador de fabrica, Rieles PVC de fabrica, Acabado rustico de fabrica, Acabado final PVC blanco.	PATIO TRASERO
PV-2	1.50	2.10	1	Puerta corrediza de 2 luces (desmontable), material de hoja PVC blanco + vidrio claro de 6 mm., Cerrajería halador y trabador de fabrica, Rieles PVC de fabrica, Acabado rustico de fabrica, Acabado final PVC blanco.	BALCON planta alta

PLANILLA DE VENTANAS							
SIMBOLO	ANCHO	ALTO	SILLAR	DINTEL	UNIDADES	ESPECIFICACION	UBICACION
V-1	1.00	2.10	1.30	2.40	1	Ventana corrediza de 2 luces, material de hoja PVC blanco + vidrio claro de 4 mm., Cerrajería halador y trabador de fabrica, Rieles PVC de fabrica, Acabado rustico de fabrica, Acabado final PVC blanco.	COCINA planta baja
V-2	0.70	0.60	1.80	2.40	1	Ventana corrediza de 2 luces, material de hoja PVC blanco + vidrio claro de 4 mm., Cerrajería halador y trabador de fabrica, Rieles PVC de fabrica, Acabado rustico de fabrica, Acabado final PVC blanco.	BAÑO PRINCIPAL planta alta
V-3	0.90	1.20	0.90	2.10	1	Ventana corrediza de 2 luces, material de hoja PVC blanco + vidrio claro de 4 mm., Cerrajería halador y trabador de fabrica, Rieles PVC de fabrica, Acabado rustico de fabrica, Acabado final PVC blanco.	ESTUDIO planta alta
V-4	1.50	1.20	0.90	2.10	1	Ventana corrediza de 2 luces, material de hoja PVC blanco + vidrio claro de 4 mm., Cerrajería halador y trabador de fabrica, Rieles PVC de fabrica, Acabado rustico de fabrica, Acabado final PVC blanco.	DORMITORIO 3 planta alta
V-5	0.90	1.20	0.90	2.10	1	Ventana corrediza de 2 luces, material de hoja PVC blanco + vidrio claro de 4 mm., Cerrajería halador y trabador de fabrica, Rieles PVC de fabrica, Acabado rustico de fabrica, Acabado final PVC blanco.	DORMITORIO 2 planta alta
V-6	0.90	1.10	1.30	2.40	1	Ventana corrediza de 2 luces, material de hoja PVC blanco + vidrio claro de 4 mm., Cerrajería halador y trabador de fabrica, Rieles PVC de fabrica, Acabado rustico de fabrica, Acabado final PVC blanco.	COMEDOR planta baja
V-7	0.40	0.40	0.50	0.90	1	Ventana tipo sifon, material de hoja PVC blanco + vidrio claro de 4 mm., Acabado rustico de fabrica, Acabado final PVC blanco.	DESCANSO GRADAS planta baja
V-8	0.75	0.40			1	Ventana (CENTAL) tipo sifon, material de hoja PVC blanco + vidrio claro de 4 mm., Acabado rustico de fabrica, Acabado final PVC blanco.	BAÑO SECUNDARIO planta alta



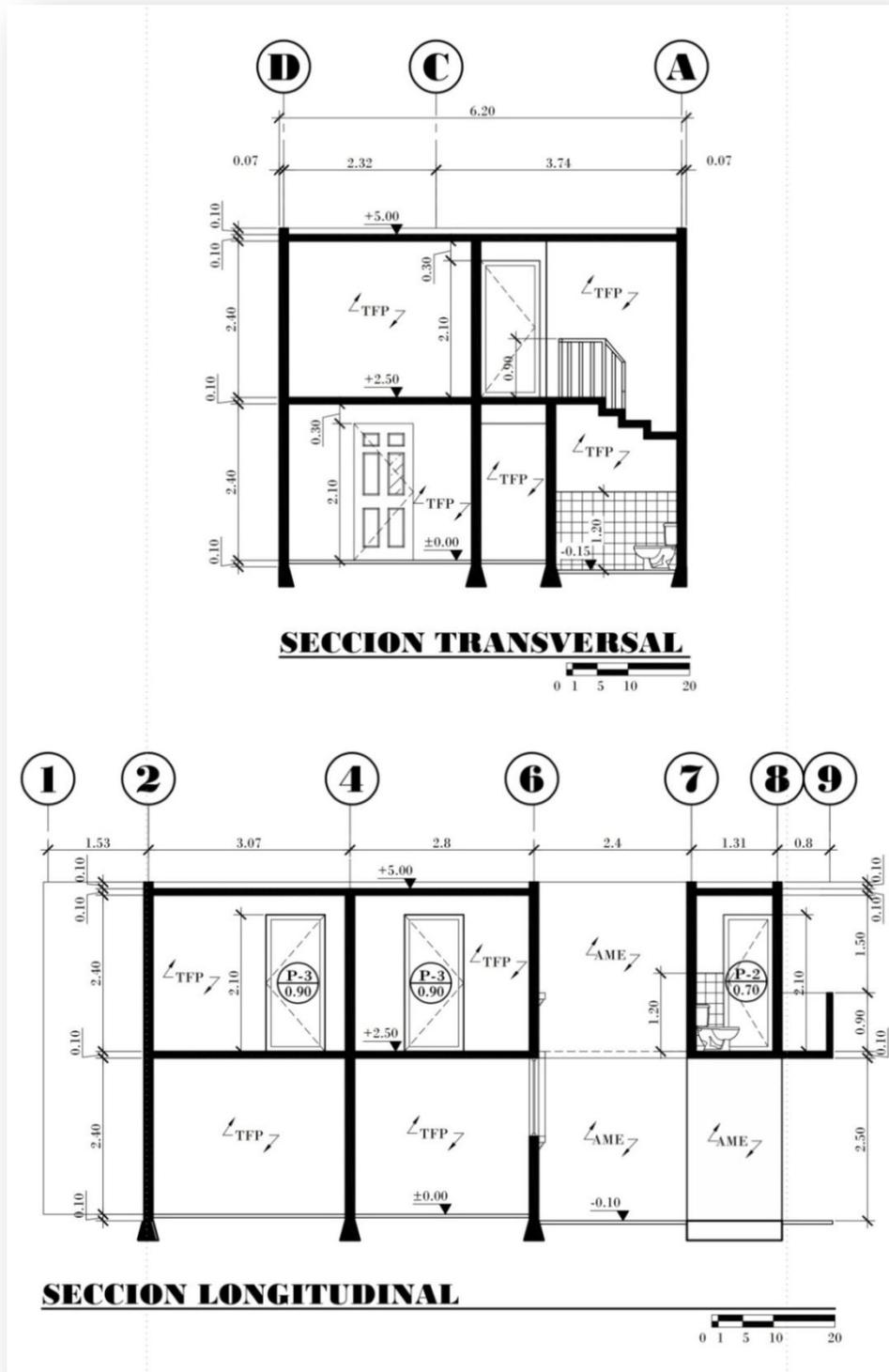
Ver simbología y especificaciones de acabados en página 63.

Ver Elevaciones de puertas en páginas 64.

Ver elevaciones de ventanas en página 65 y 66.

Ver planilla y especificaciones de puertas y ventanas en página 67.

AME = Acabado Muros Exteriores.



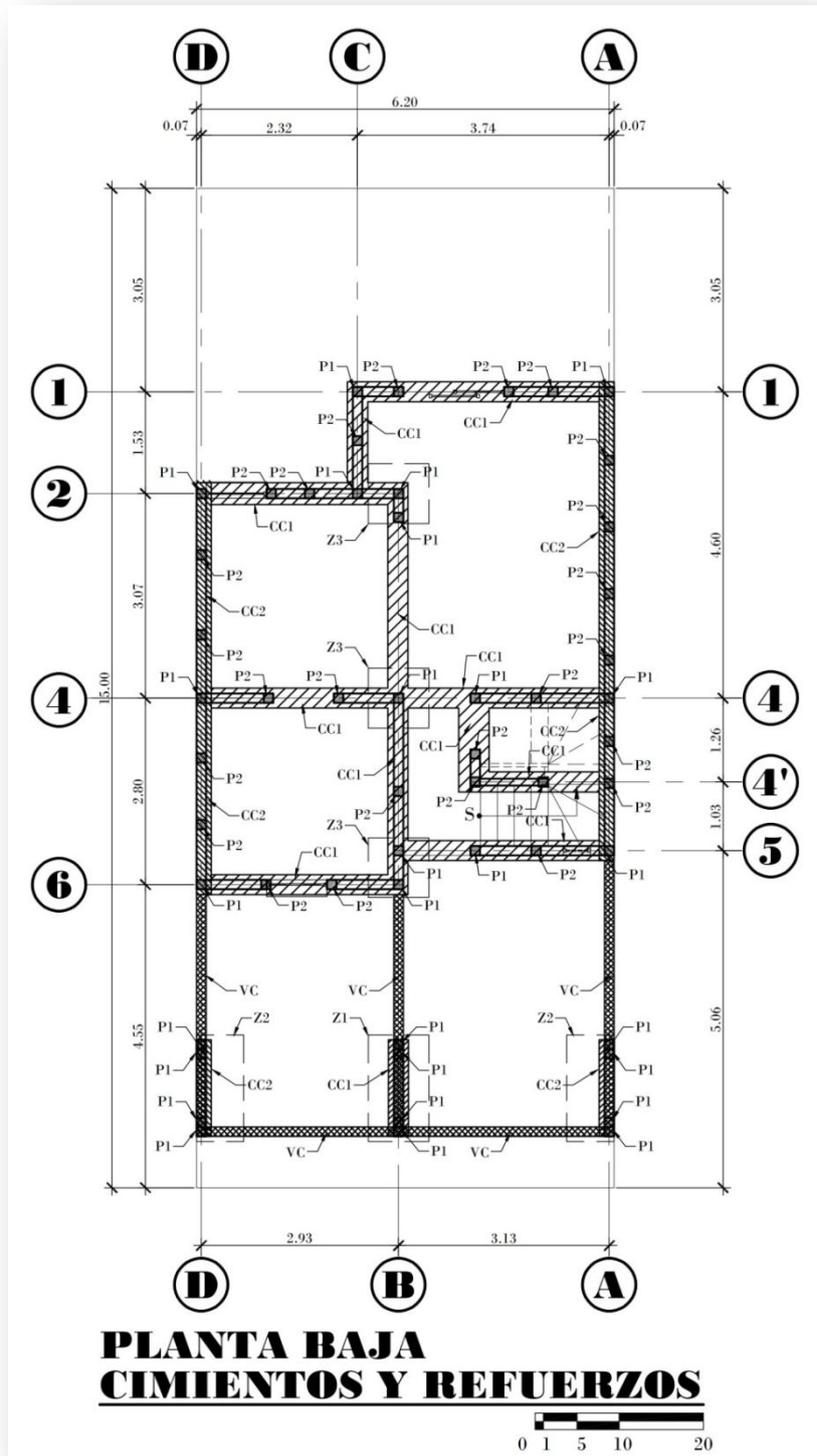
Ver simbología y especificaciones de acabados en página 63.

Ver Elevaciones de puertas en páginas 64.

Ver elevaciones de ventanas en página 65 y 66.

Ver planilla y especificaciones de puertas y ventanas en página 67.

AME = Acabado Muros Exteriores.

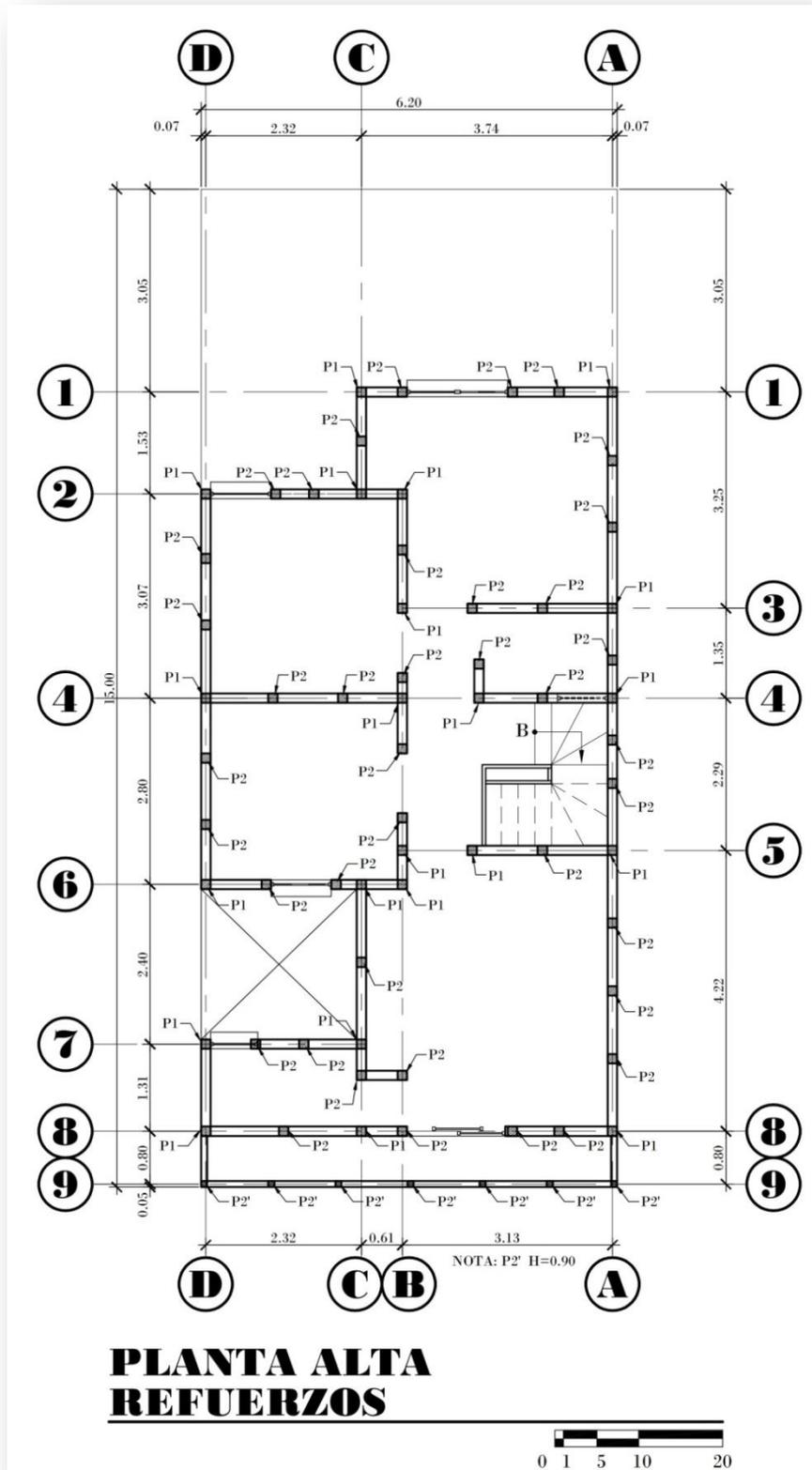


Ver detalle de zapatas en páginas 74 y 75.

Ver detalle de cimientos corridos y viga conectora en página 76.

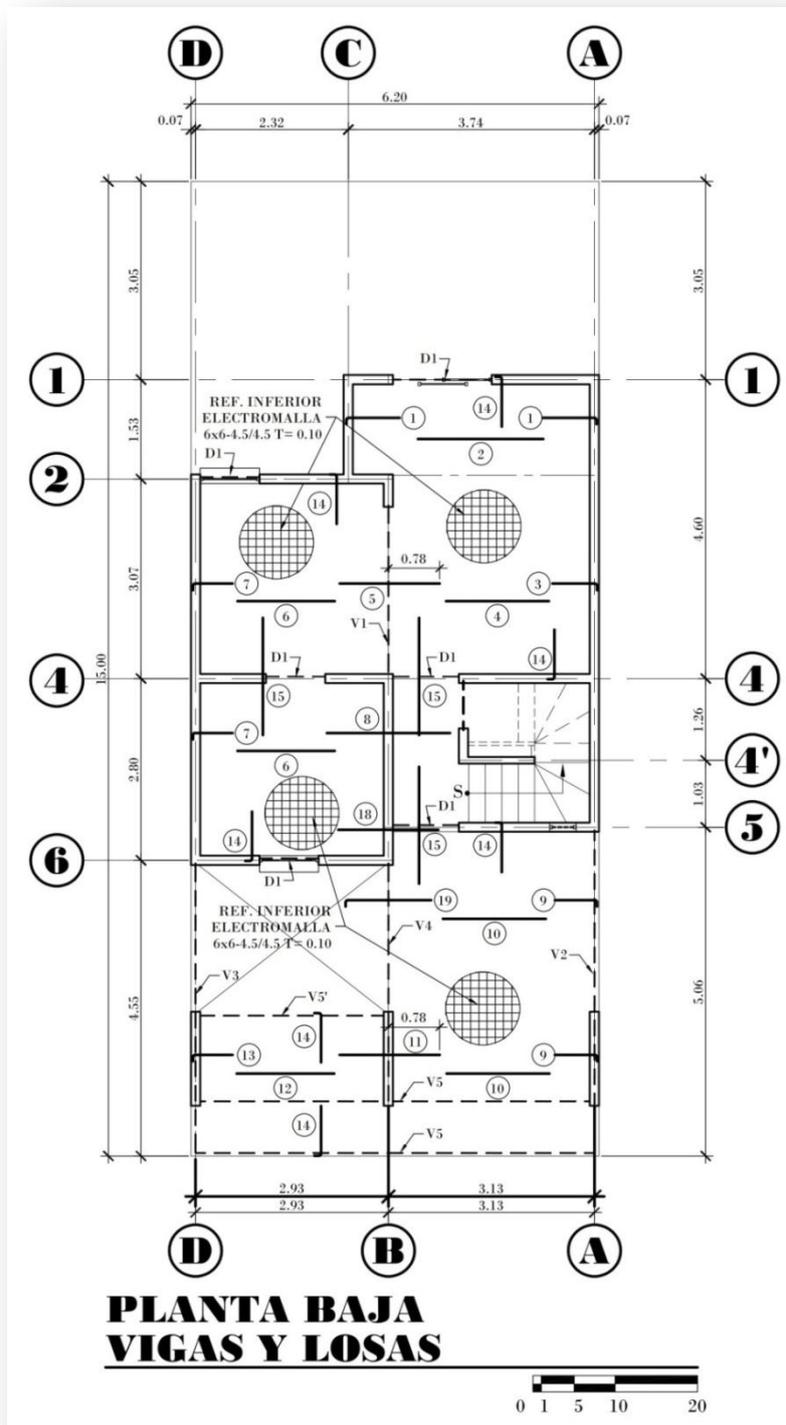
Ver detalle de muro en página 77.

Ver detalle de refuerzos verticales en página 78.



Ver detalle de muro en página 77.

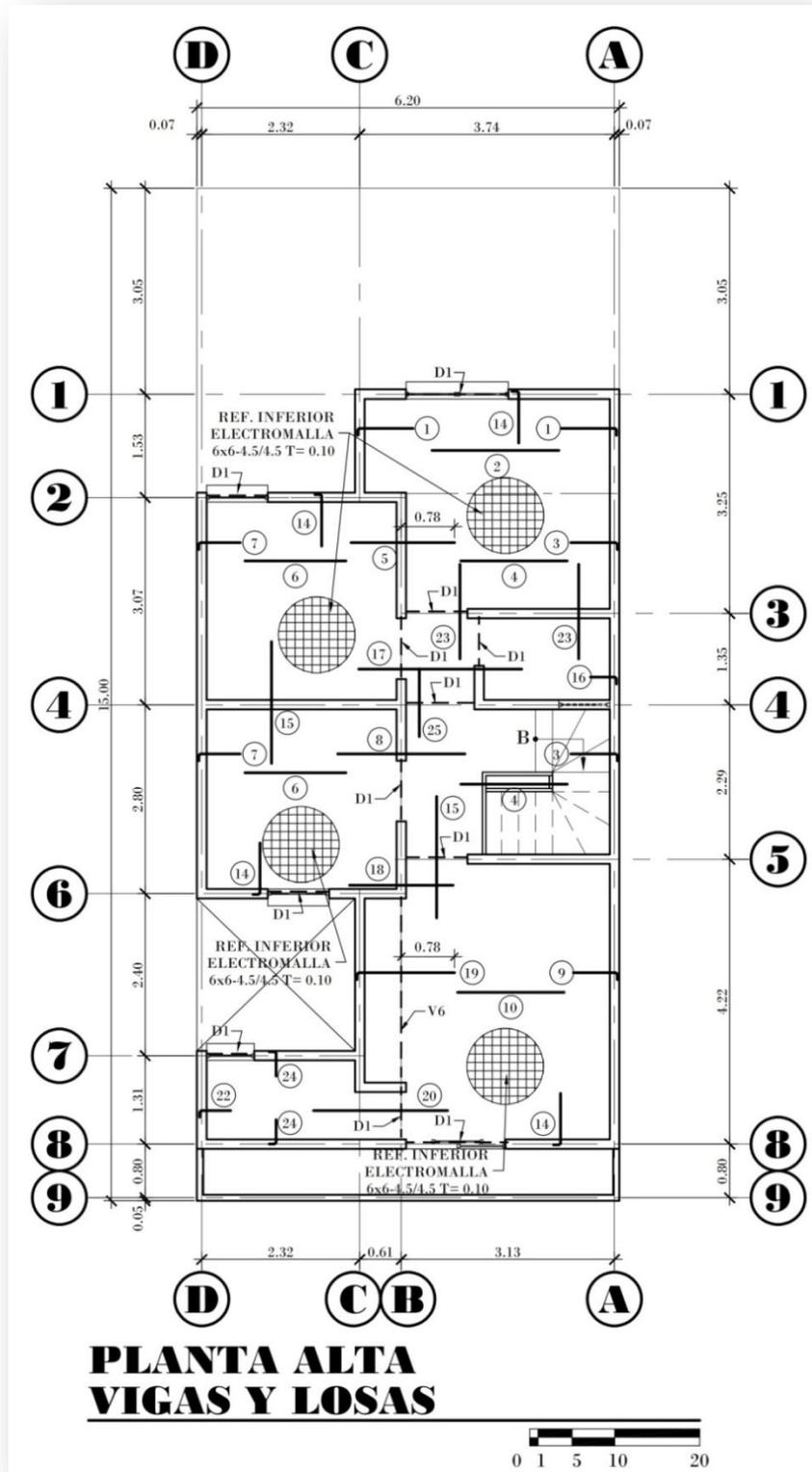
Ver detalle de refuerzos verticales en página 78.



Ver detalle de losa en página 78.

Ver detalle de vigas y dinteles en página 78 y 79.

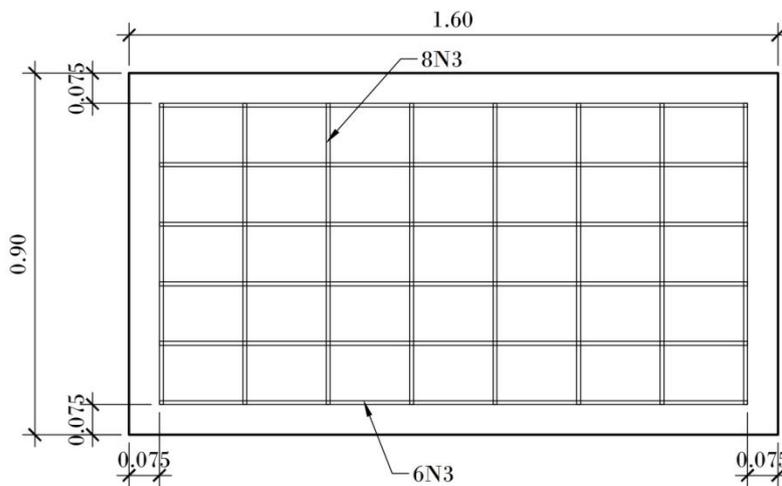
Ver planilla de refuerzo de losa en página 80.



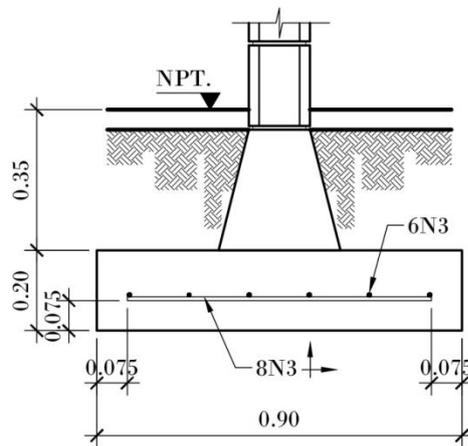
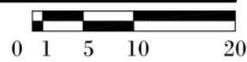
Ver detalle de losa en página 78.

Ver detalle de vigas y dinteles en página 78 y 79.

Ver planilla de refuerzo de losa en página 80.

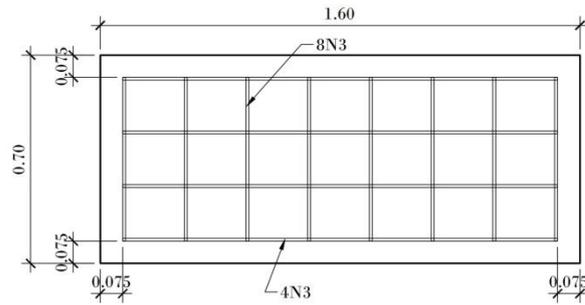


DETALLE Z1

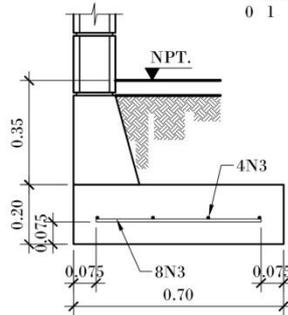
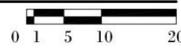


SECCION Z1

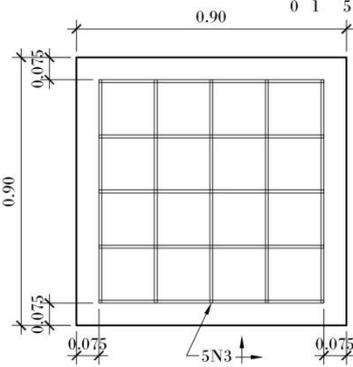
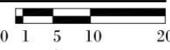




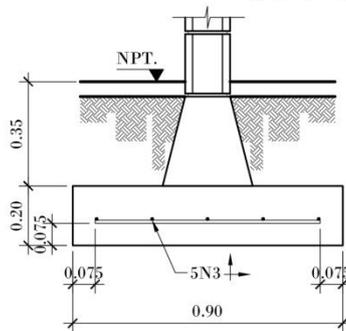
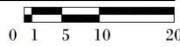
DETALLE Z2



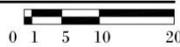
SECCION Z2

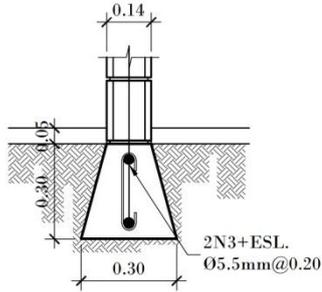


DETALLE Z3

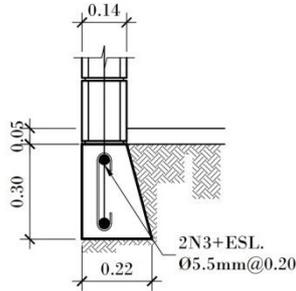
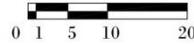


SECCION Z3

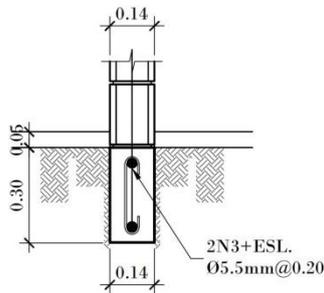




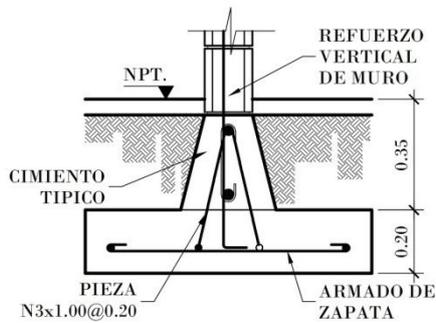
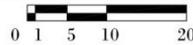
CIMIENTO CENTRAL CC1



CIMIENTO EN LINDERO CC2

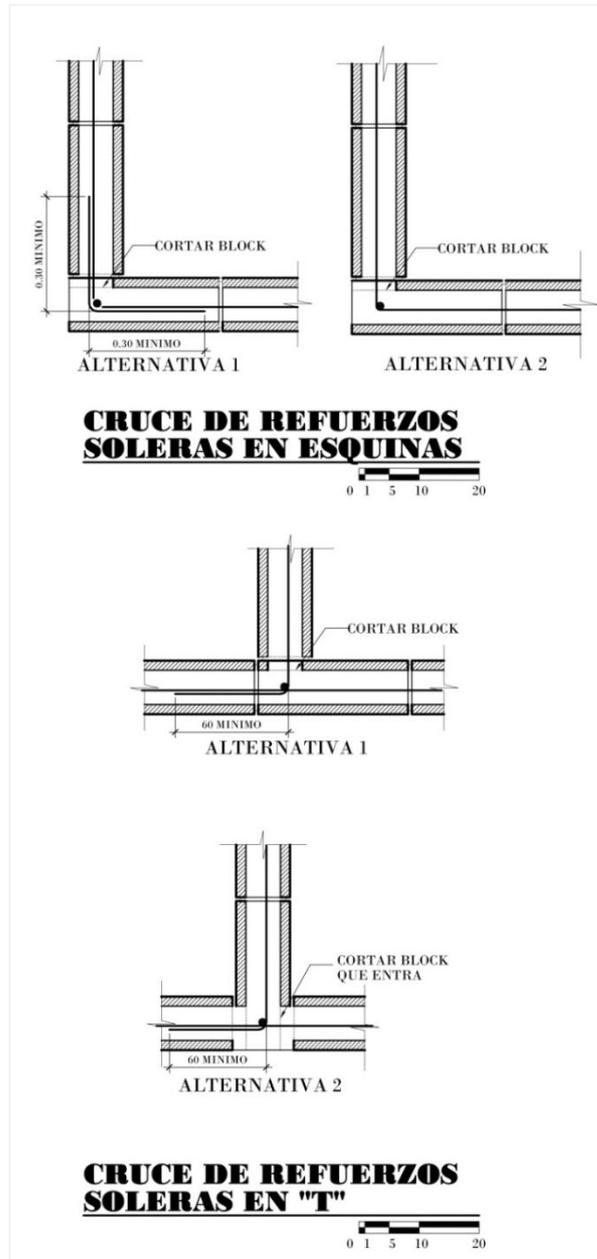
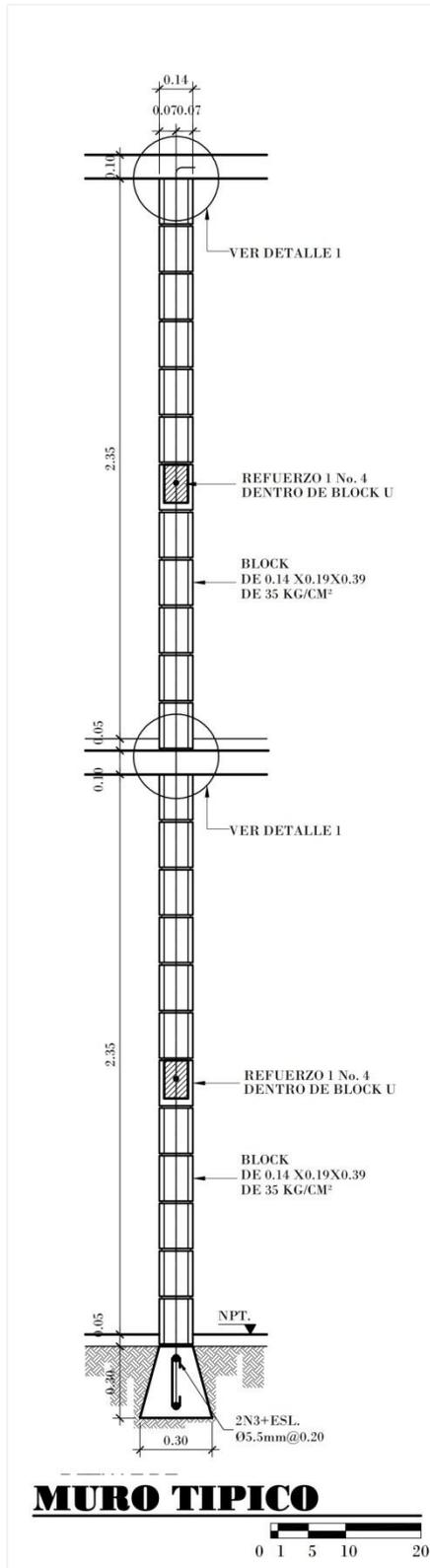


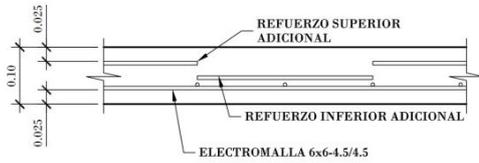
VIGA CONECTORA



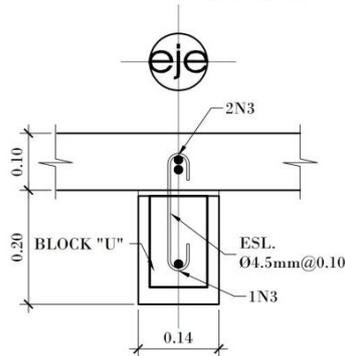
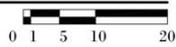
ANCLAJE ZAPATA-CIMIENTO



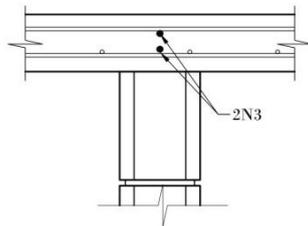
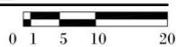




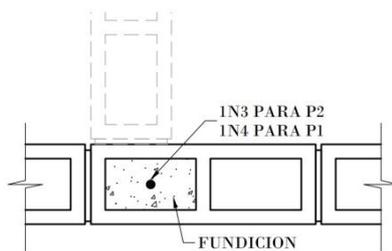
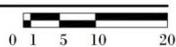
DETALLE DE LOSA



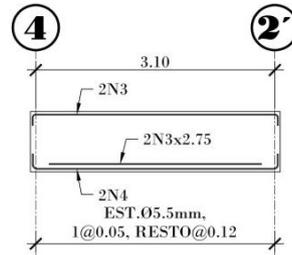
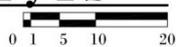
DETALLE D1



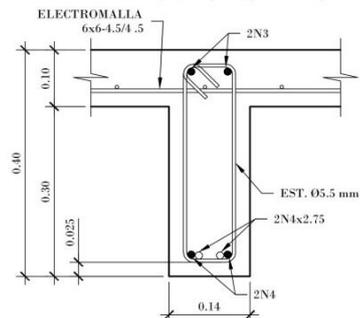
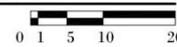
DETALLE 1



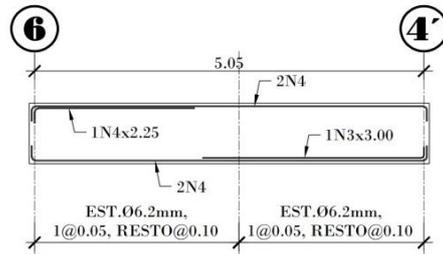
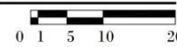
DETALLE P1 y P2



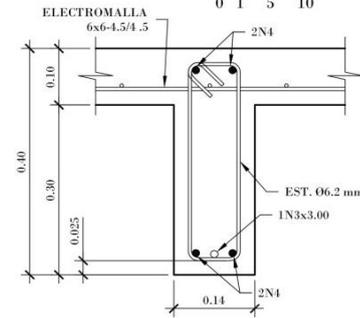
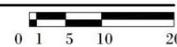
VIGA V1



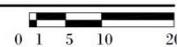
SECCION V1

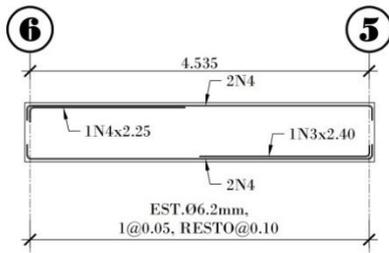


VIGA V2

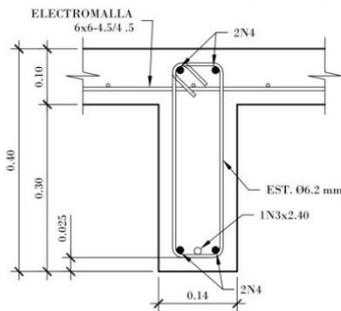


SECCION V2

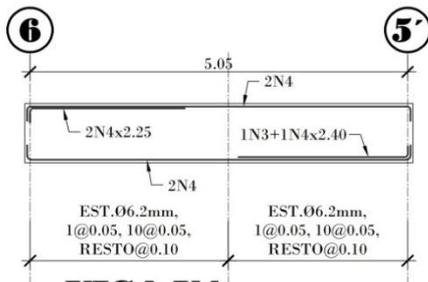




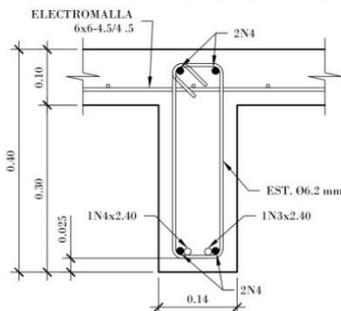
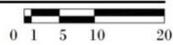
VIGA V3



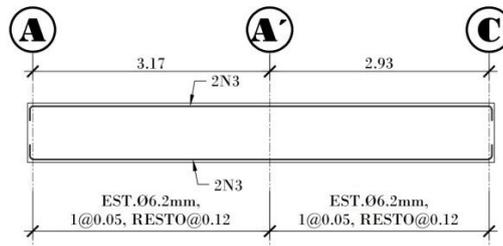
SECCION V3



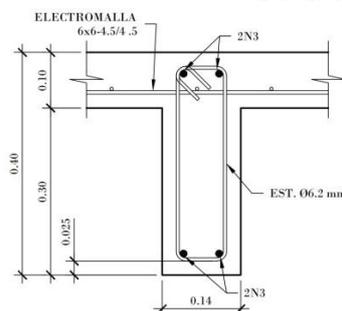
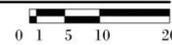
VIGA V4



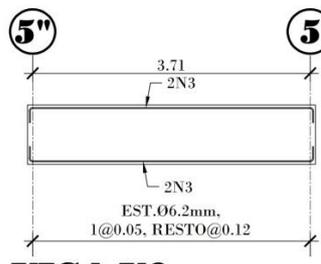
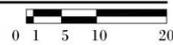
SECCION V4



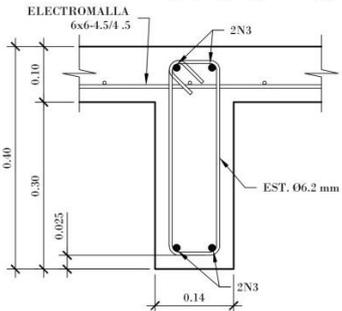
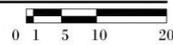
VIGA V5



SECCION V5



VIGA V6



SECCION V6

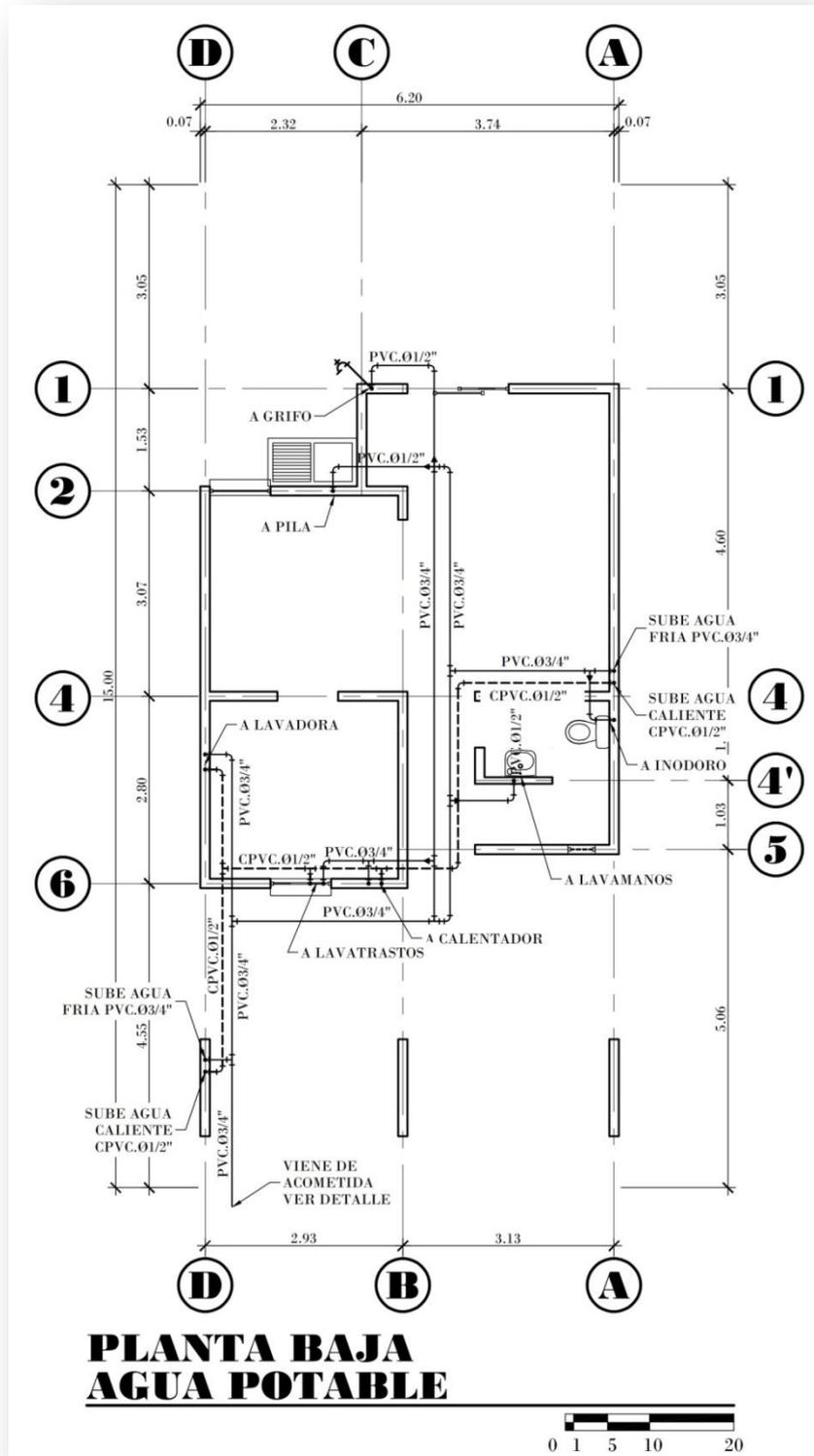




- 1 Ø6.2mm.x0.95@0.15 CS
- 2 Ø6.2mm.x1.90@0.45 CI
- 3 Ø6.2mm.x0.78@0.15 CS
- 4 Ø6.2mm.x1.56@0.45 CI
- 5 Ø6.2mm.x1.52@0.15 CS
- 6 Ø6.2mm.x1.48@0.45 CI
- 7 Ø6.2mm.x0.74@0.15 CS
- 8 Ø6.2mm.x1.87@0.15 CS
- 9 Ø5.5mm.x0.78@0.15 CS
- 10 Ø5.5mm.x1.56@0.45 CI
- 11 Ø5.5mm.x1.52@0.15 CS
- 12 Ø5.5mm.x1.48@0.45 CI
- 13 Ø5.5mm.x0.74@0.15 CS
- 14 Ø5.5mm.x0.90@0.15 CS
- 15 Ø5.5mm.x1.80@0.15 CS
- 16 Ø6.2mm.x0.52@0.15 CS
- 17 Ø6.2mm.x2.39@0.15 CS
- 18 Ø5.5mm.x1.52@0.15 CS
- 19 Ø5.5mm.x1.30@0.15 CS
- 20 Ø5.5mm.x1.97@0.15 CS
- 21 Ø5.5mm.x1.18@0.45 CI
- 22 Ø5.5mm.x0.59@0.15 CS
- 23 Ø5.5mm.x1.40@0.15 CS
- 24 Ø5.5mm.x0.50@0.15 CS
- 25 Ø5.5mm.x1.00@0.15 CS

PLANILLA REFUERZOS DE LOSA



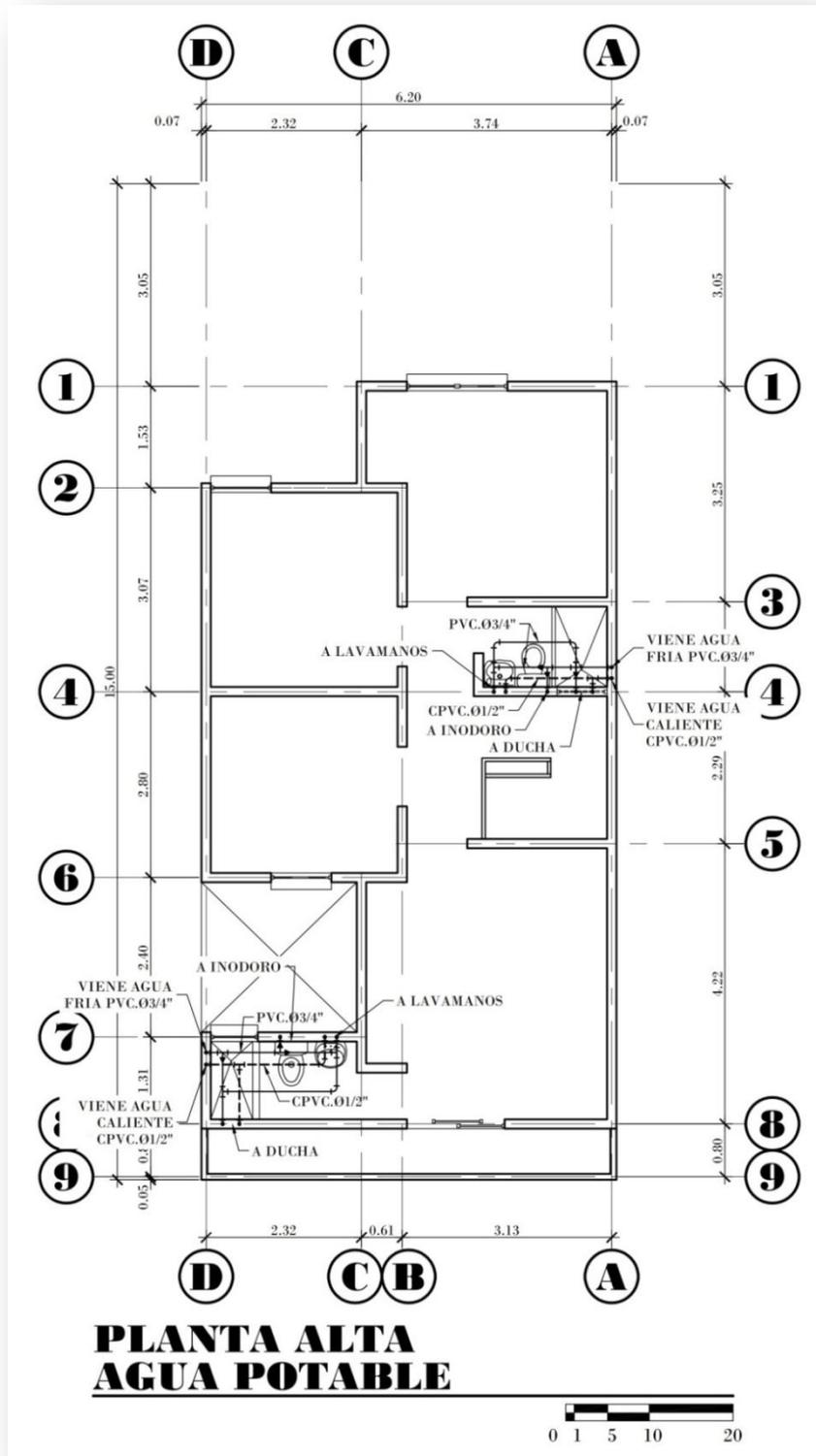


Ver simbología de agua potable en página 83.

Ver detalle de acometida en página 83.

Ver especificaciones en página 84.

Ver detalles de salidas de artefactos en páginas 95, 96 y 97.



Ver simbología de agua potable en página 83.

Ver detalle de acometida en página 83.

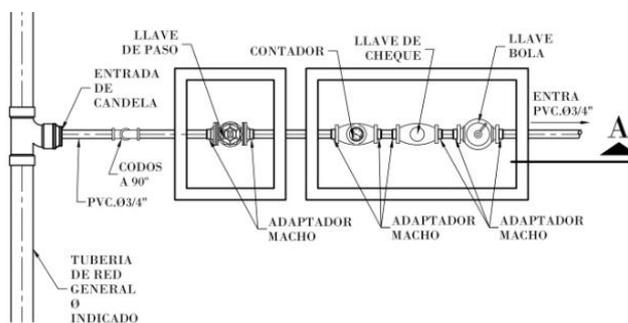
Ver especificaciones en página 84.

Ver detalles de salidas de artefactos en páginas 95, 96 y 97.

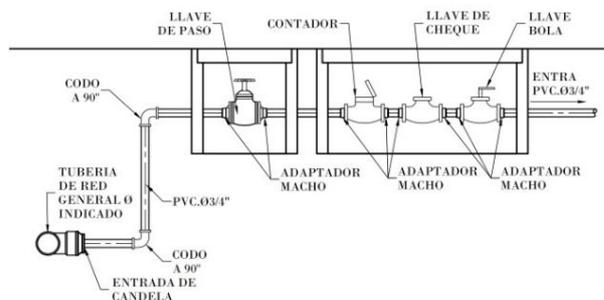
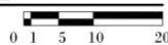
SIMBOLOGÍA DE AGUA POTABLE	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
—	TUBERÍA DE PVC. AGUA FRÍA Ø INDICADO
—	TUBERÍA DE CPVC. AGUA CALIENTE Ø INDICADO
⊥	CODO PVC. VERTICAL A 90° Ø INDICADO
└	CODO PVC. HORIZONTAL A 90° Ø INDICADO
┌┐	TEE PVC. HORIZONTAL Ø INDICADO
▲	REDUCTOR PVC.
↗	SALIDA PARA GRIFO

NOTAS

- TODA LA RED PRINCIPAL DE AGUA FRÍA SERÁ DE P.V.C. Ø 3/4" 250 PS
- TODAS LAS SALIDAS DE LOS ARTIFACTOS, DE AGUA FRÍA SERÁN DE PVC. Ø 1/2" 315 PS
- TODA LA RED DE AGUA CALIENTE SERÁ DE CPVC. Ø 1/2" 100 PS
- TODOS LOS ARTIFACTOS LLEVARÁN CONTRALLAVES



PLANTA ACOMETIDA DE AGUA



SECCION A



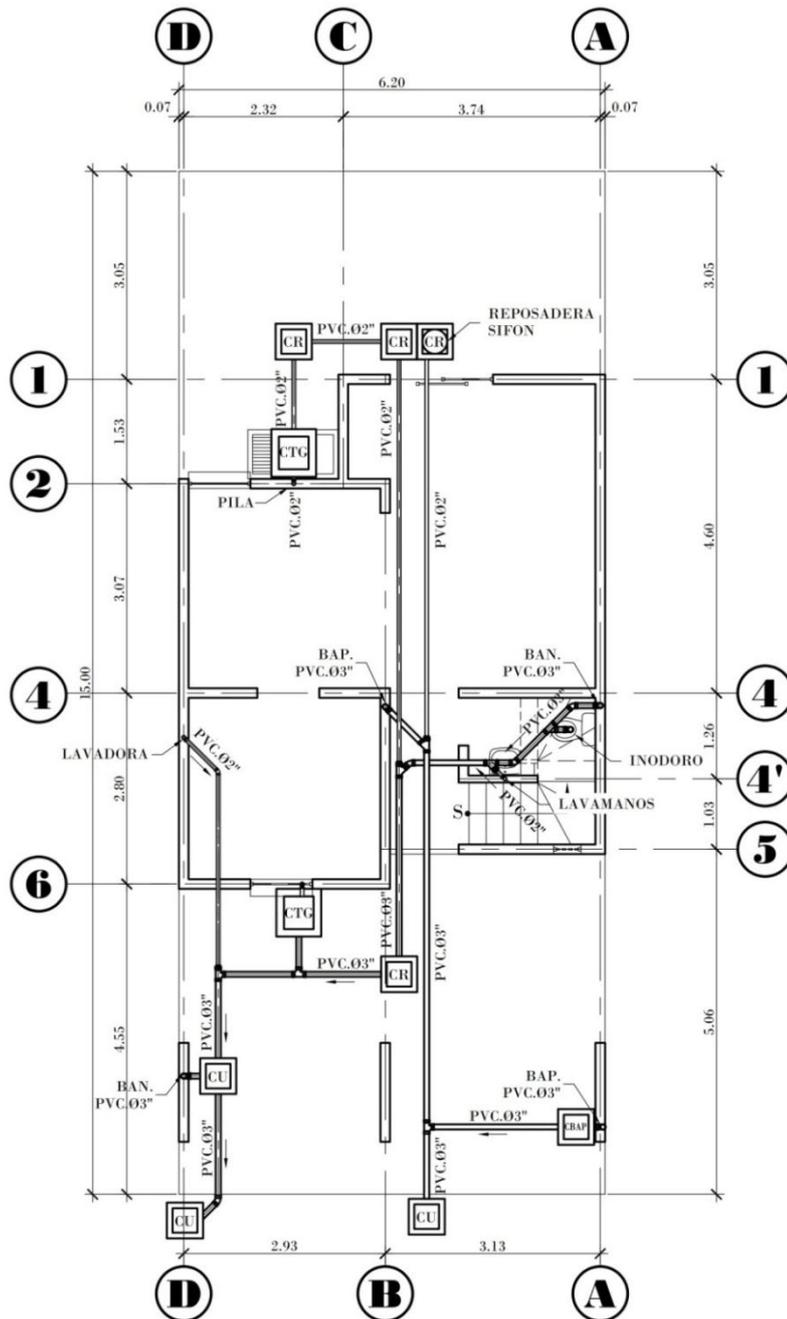


ESPECIFICACIONES INSTALACIONES HIDRAULICAS

- ✚ **TUBERÍAS Y ACCESORIOS:** Las uniones entre tuberías PVC, deberán ser impermeables, las que se harán con cemento solvente de secado rápido, siguiendo las recomendaciones del fabricante de producto; en las uniones roscadas se utilizara cinta de teflón.

- ✚ **VÁLVULAS Y CHORROS:**
 - ❖ Las válvulas que se coloquen en la alimentación principal a cada servicio serán del tipo de válvula de globo, de bronce, probadas y marcadas.
 - ❖ Los chorros para manguera deberán ser de boca roscada para conectar manguera de Ø 1/2".
 - ❖ Todos los chorros se colocaran a una altura de 0.35 mts.

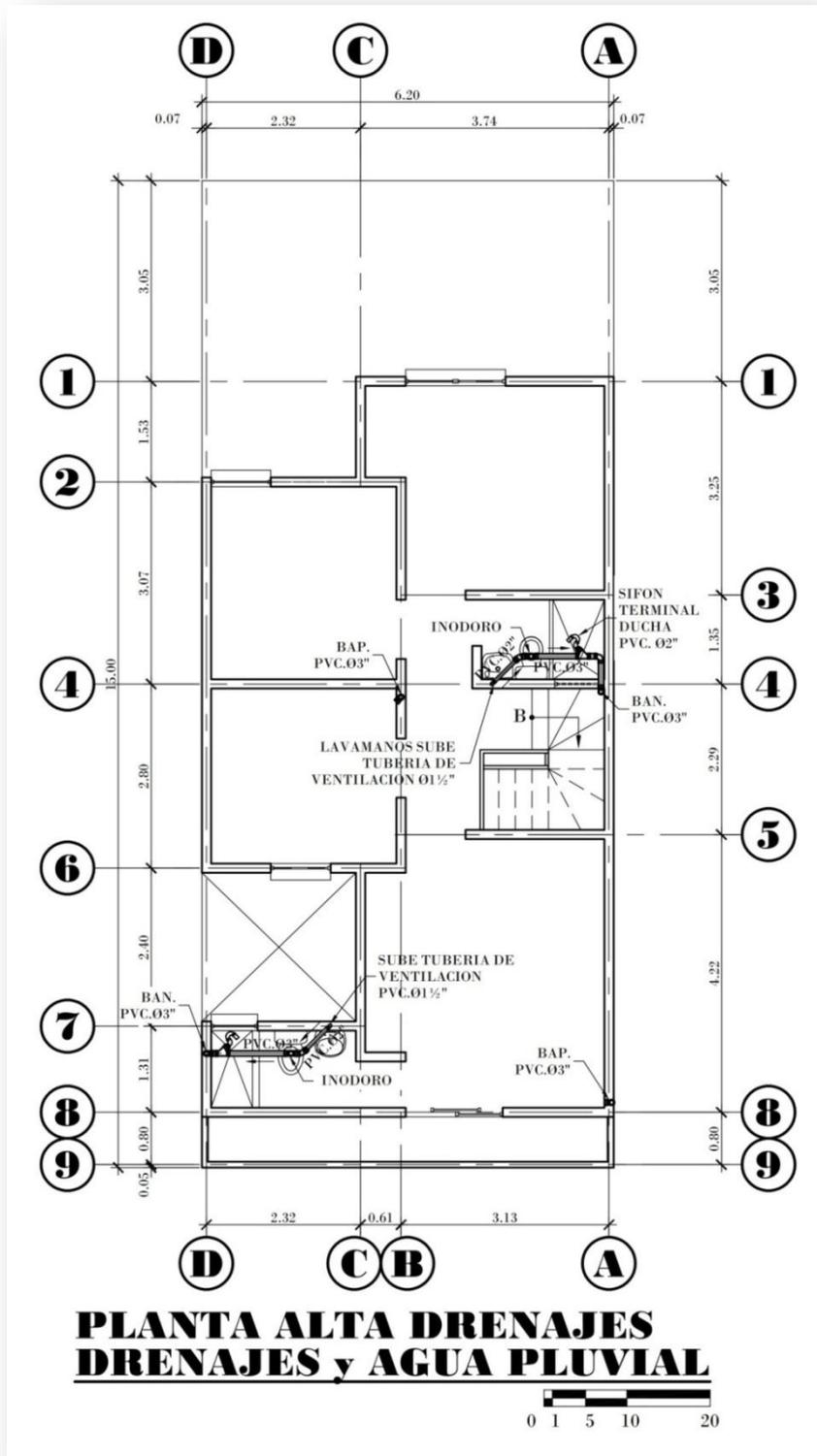
- ✚ **SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE:**
 - ❖ La red de distribución de agua potable consiste en una acometida de Ø 3/4" del que se derivan circuitos secundarios que alimentan a los diferentes servicios con los diámetros indicados en los planos.
 - ❖ Se utilizará una red vertical de Ø 3/4" para alimentar los diferentes servicios localizados en planta alta, con agua fría.



**PLANTA BAJA DRENAJES
DRENAJES y AGUA PLUVIAL**



- Ver simbología de drenajes en página 87.
- Ver detalles de cajas en páginas 87 y 88.
- Ver especificaciones de drenajes en página 89.
- Ver detalle de salidas de artefactos en páginas 95, 96 y 97.



Ver simbología de drenajes en página 87.

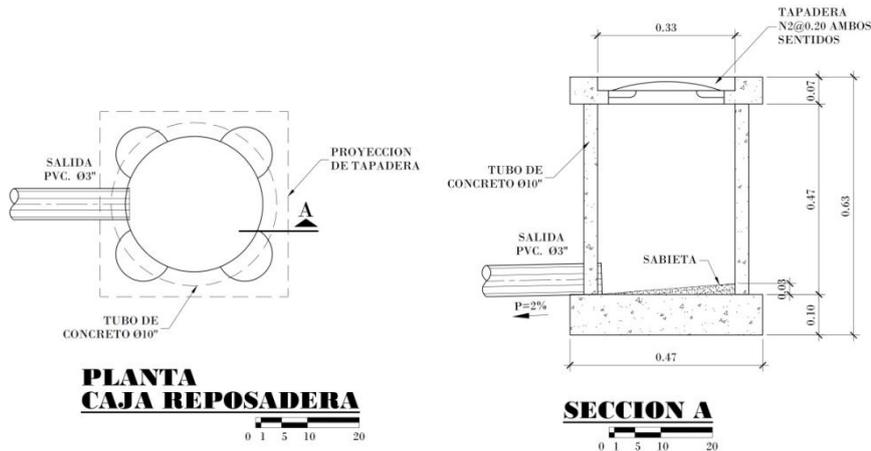
Ver detalles de cajas en páginas 87 y 88.

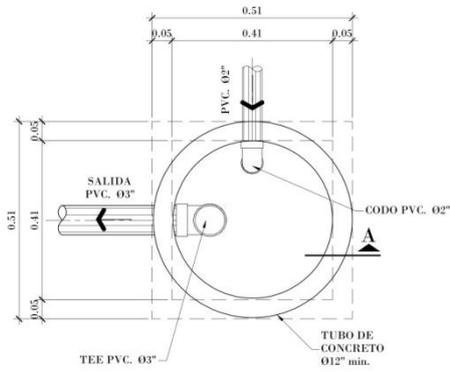
Ver especificaciones de drenajes en página 89.

Ver detalle de salidas de artefactos en páginas 95, 96 y 97.

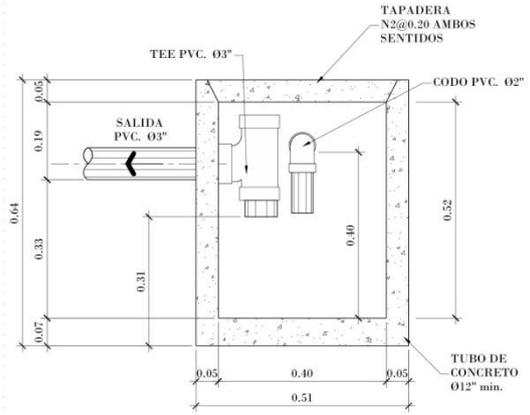
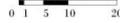
SIMBOLOGÍA DRENAJE Y AGUA PLUVIAL	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	TUBERÍA DE DRENAJES PVC Ø INDICADO 160 PSI
	TUBERÍA DE AGUA PLUVIAL PVC Ø INDICADO 80 PSI
	CODO PVC VERTICAL A 90° Ø INDICADO
	CODO PVC HORIZONTAL A 90° Ø INDICADO
	CODO PVC HORIZONTAL A 45° Ø INDICADO
	TEE PCV VERTICAL Ø INDICADO
	TEE PCV HORIZONTAL Ø INDICADO
	YEE PVC HORINZONTAL Ø INDICADO
	REDUCTOR PVC
	SIFÓN TERMINAL Ø INDICADO
	DIRECCIÓN DE LA PENDIENTE 2%
	CAJA REPOSADERA
	CAJA DE UNIÓN
	TRAMPA DE GRASA
BAN.	BAJADA DE AGUAS NEGRAS Ø INDICADO
BAP.	BAJADA DE AGUA PLUVIAL Ø INDICADO

DETALLE DE CAJAS

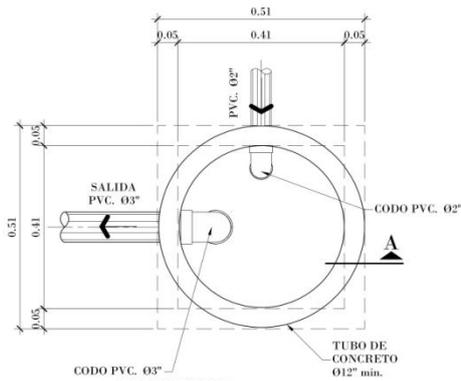




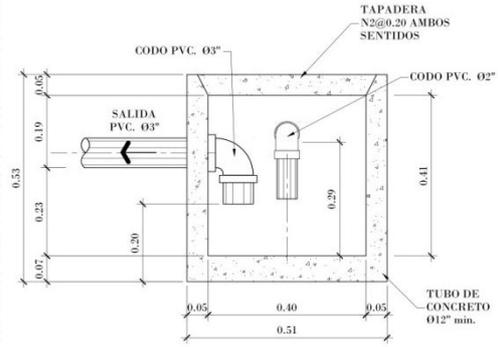
PLANTA TRAMPA DE GRASA



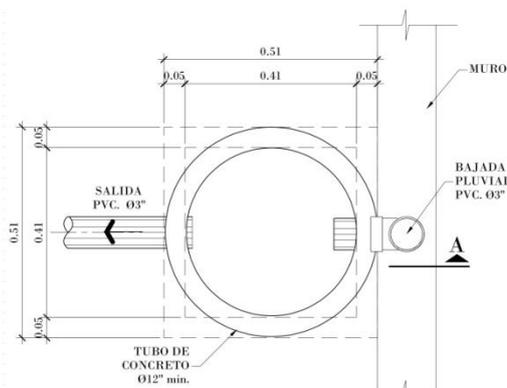
SECCION A



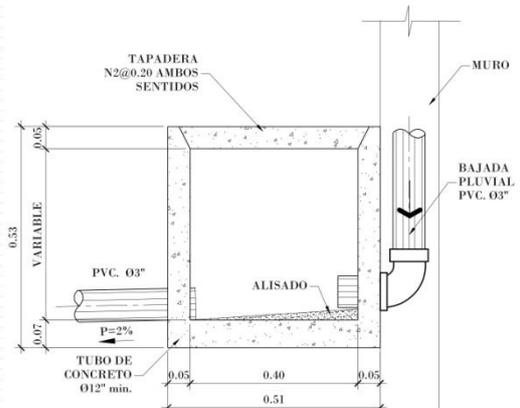
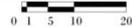
PLANTA CAJA SIFON



SECCION A



PLANTA CAJA BAJADA PLUVIAL



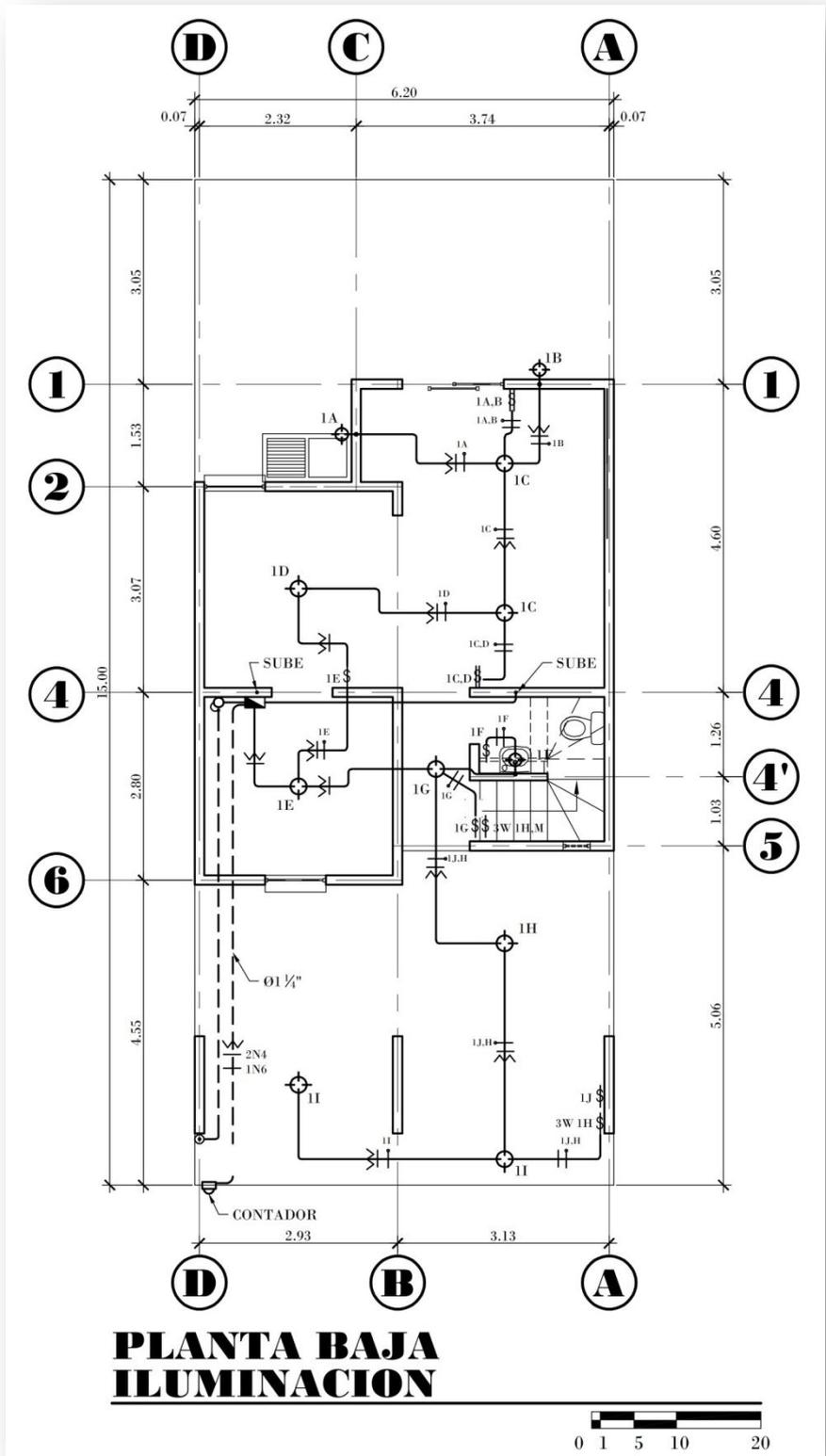
SECCION A



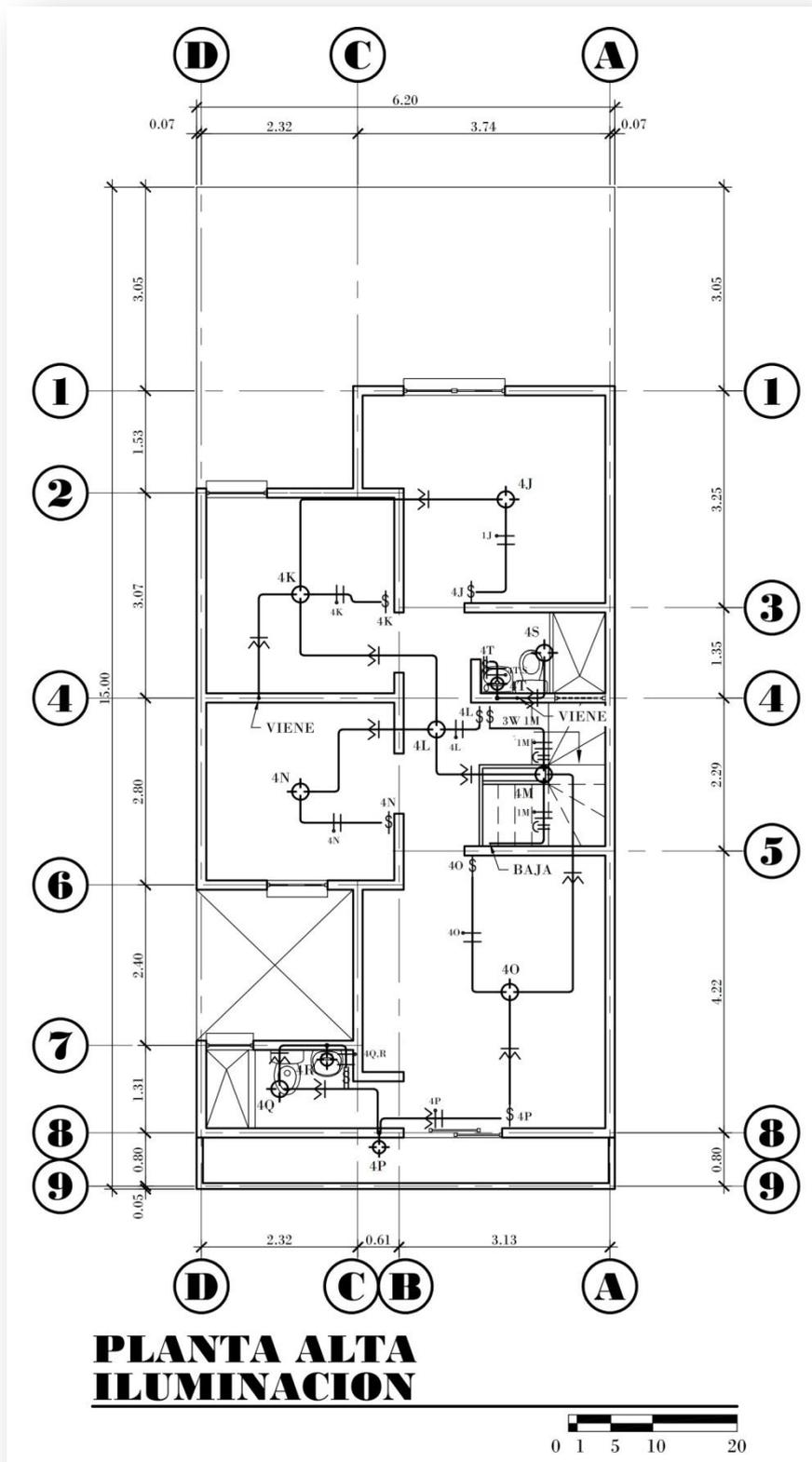


ESPECIFICACIONES INSTALACIONES SANITARIAS

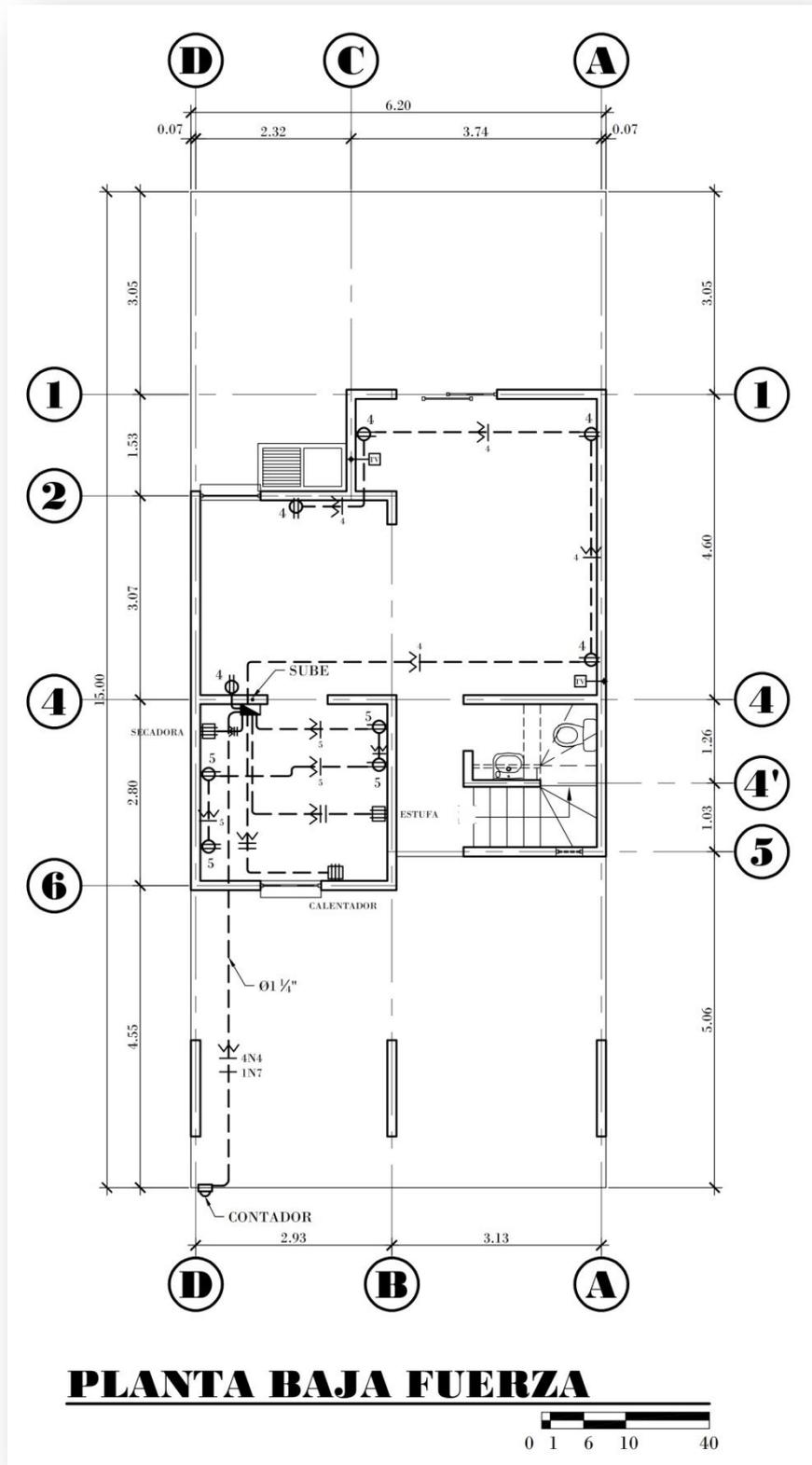
- ✚ Para bajar y conectar la aguas negras de los artefactos, se usara tubería tipo PVC color naranja, diametro indicado en los planos y tendra una pendiente maxima del 2%.
- ✚ Para drenar la aguas pluviales se utilizará tubería tipo PVC color blanco de diametro indicado en los planos y la pendiente o inclinación de la misma será de 2%.
- ✚ La red de drenaje sanitario deberá quedar a no menos de 10 centímetros de profundidad de la tubería de la red de drenaje pluvial.
- ✚ Todas las duchas deberán poseer su propio sifon terminal de PVC de diametro indicado.



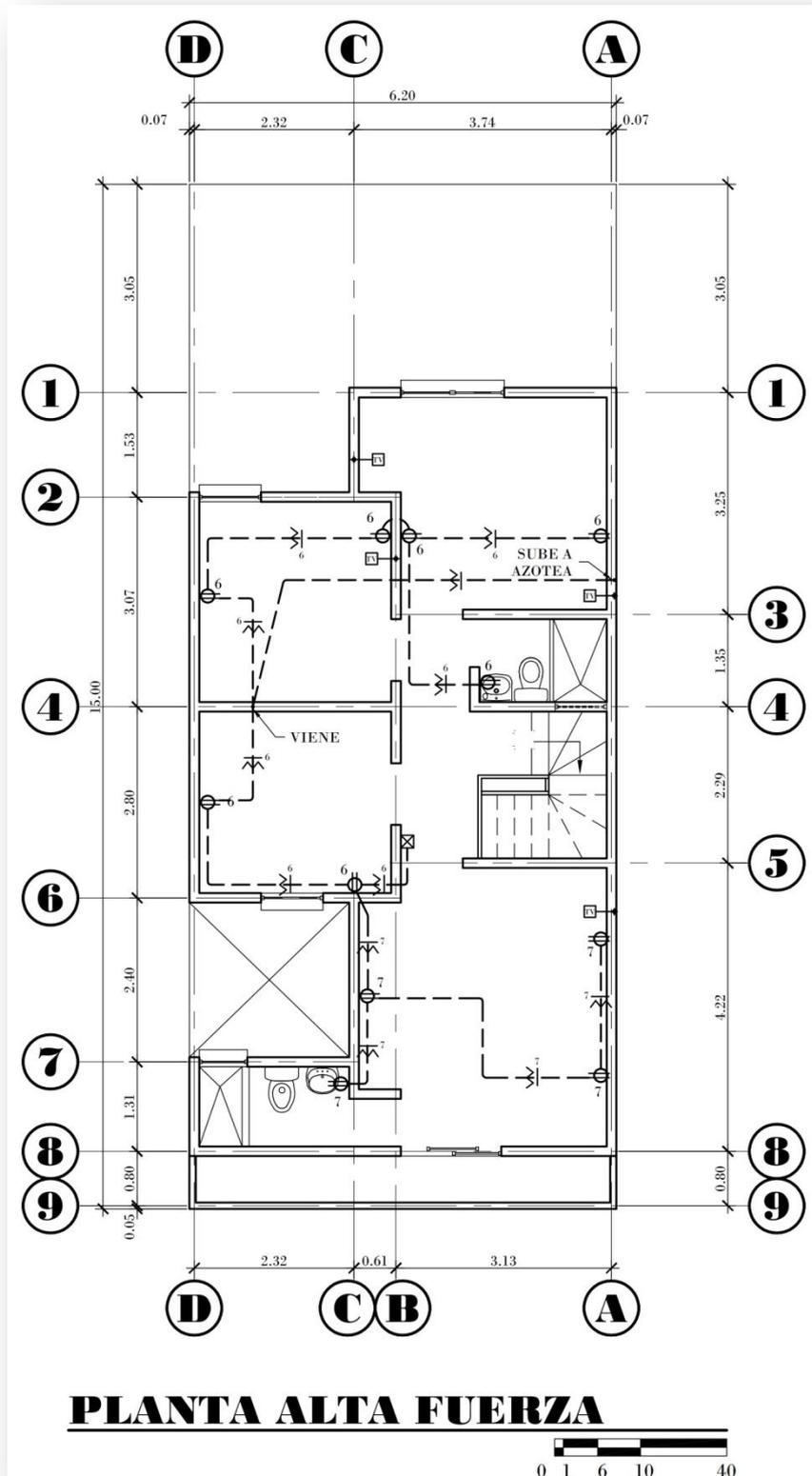
Ver simbología de electricidad en página 94.
Ver detalles de salidas en página 98 y 99.



Ver simbología de electricidad en página 94.
 Ver detalles de salidas en página 98 y 99.



Ver simbología de electricidad en página 94.
 Ver detalles de salidas en página 98 y 99.



Ver simbología de electricidad en página 94.
Ver detalles de salidas en página 98 y 99.



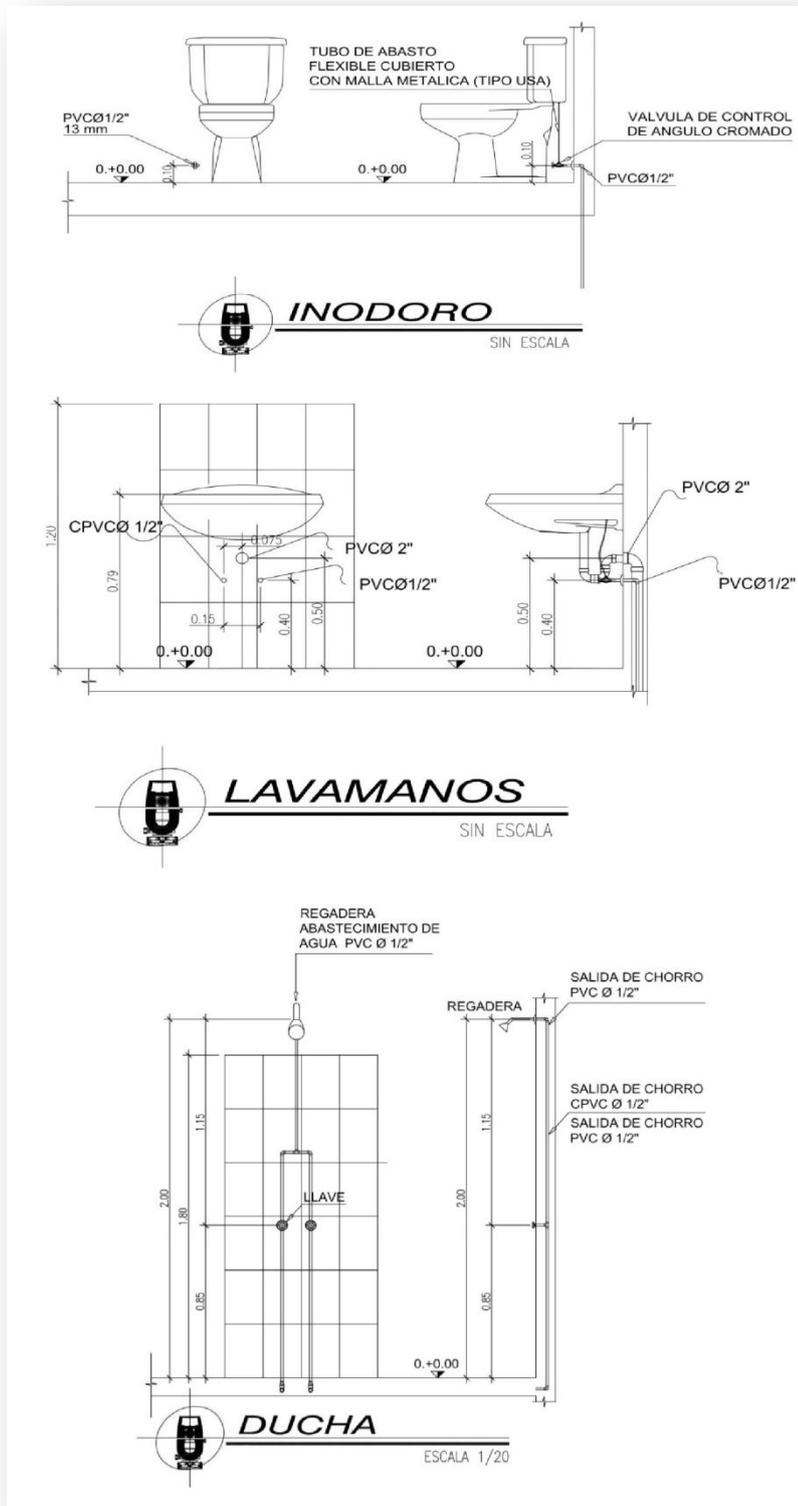
SIMBOLOGÍA ILUMINACIÓN

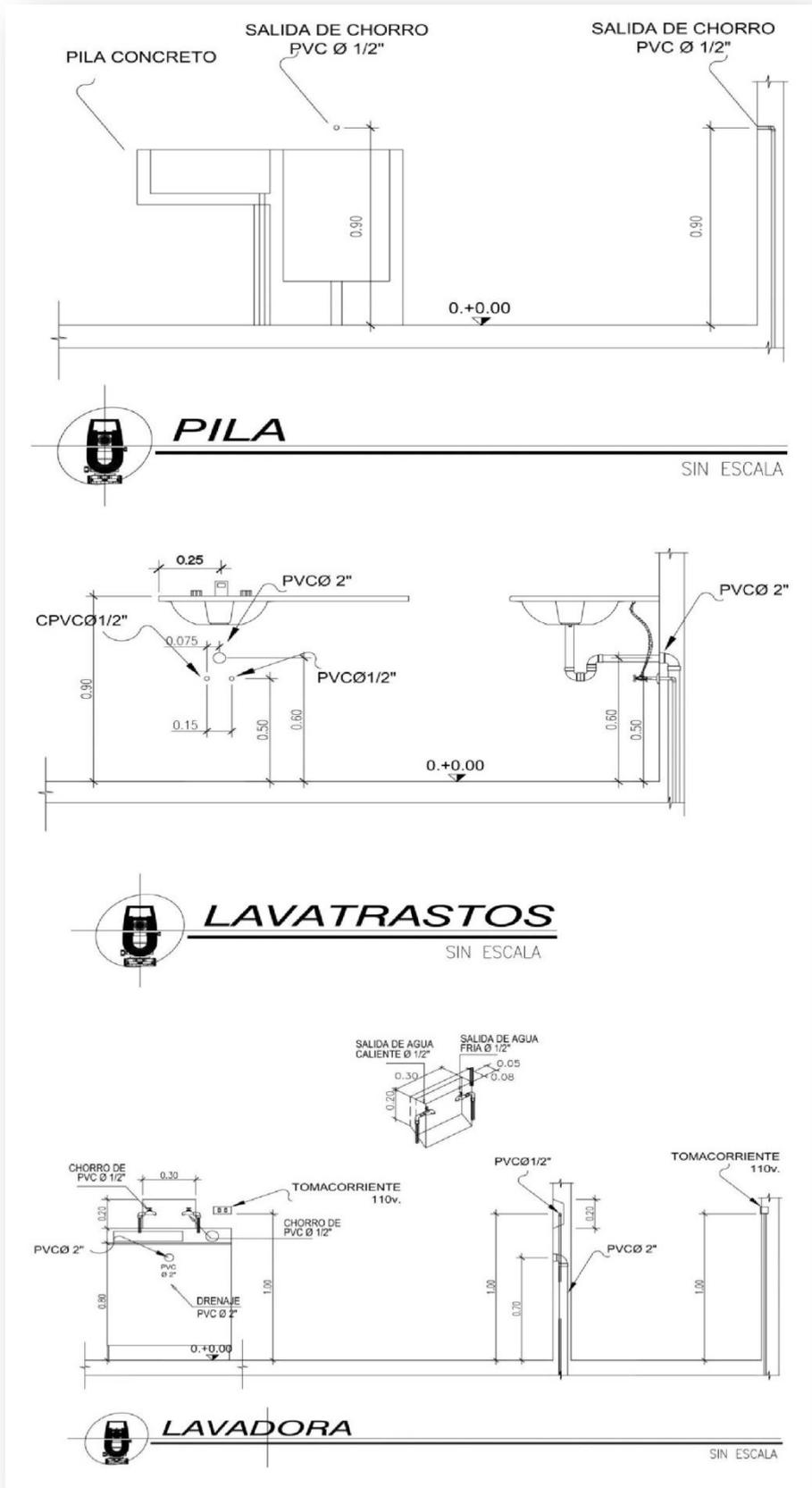
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CONTADOR
	LÁMPARA DE CIELO
	LÁMPARA DE PARED
	TABLERO DE DISTRIBUCIÓN h=1.70 SNP.
	TUBERÍA EN LOSA Y MURO Ø3/4" O INDICADO
	CONDUCTOR VIVO CALIBRE #12
	CONDUCTOR NEUTRO CALIBRE #12
	CONDUCTOR RETORNO CALIBRE #12
	PUENTE PARA INTERRUPTOR 3 WAY CALIBRE 12
	INTERRUPTOR 3 WAY h=1.20 SNP.
	INTERRUPTOR SIMPLE h=1.20 SNP.
	INTERRUPTOR DOBLE h=1.20 SNP.
	TIMBRE (RECEPTOR)
	TIMBRE (PULSADOR)

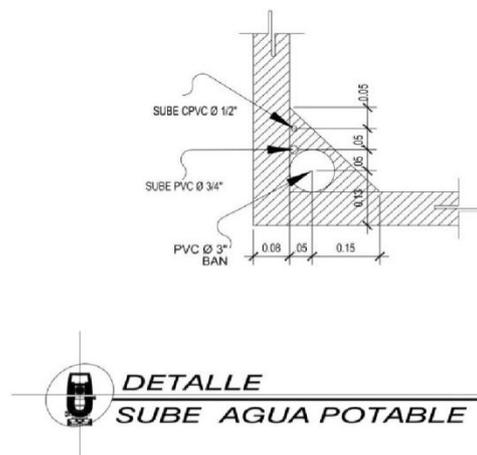
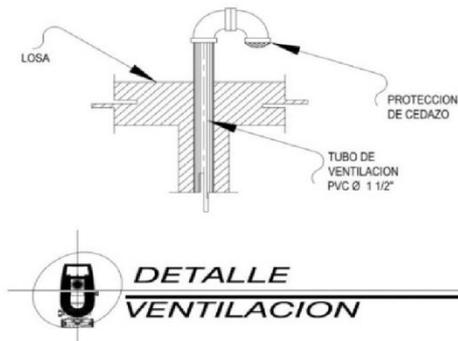
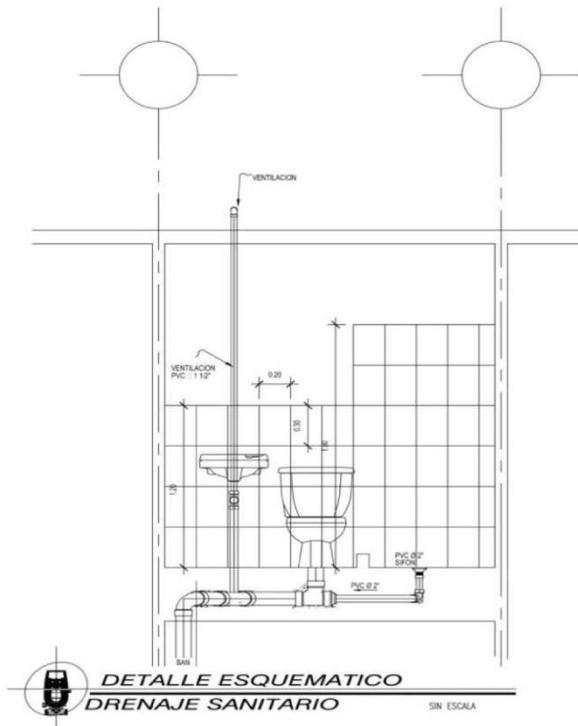
SIMBOLOGÍA FUERZA

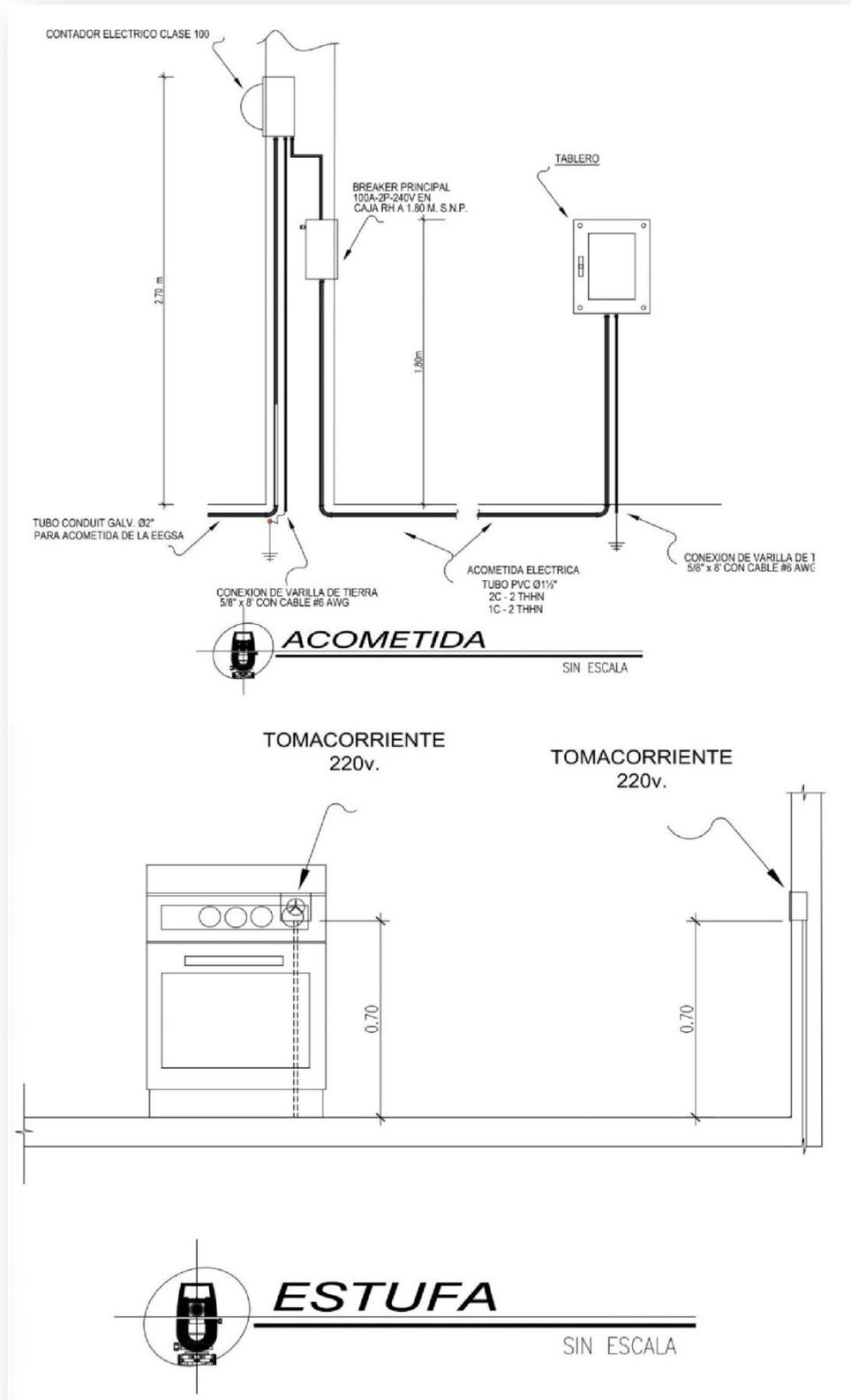
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CONTADOR
	TOMACORRIENTE DOBLE 110V. h= 0.30 SNP.
	TOMACORRIENTE 220V. h=0.30 SNP.
	TUBERÍA EN LOSA Y MURO Ø3/4" O INDICADO
	TABLERO DE DISTRIBUCIÓN h=1.70 SNP.
	CONDUCTOR VIVO CALIBRE #12
	CONDUCTOR NEUTRO CALIBRE #12
	SALIDA PARA TELEVISION
	CAJA DE REGISTRO

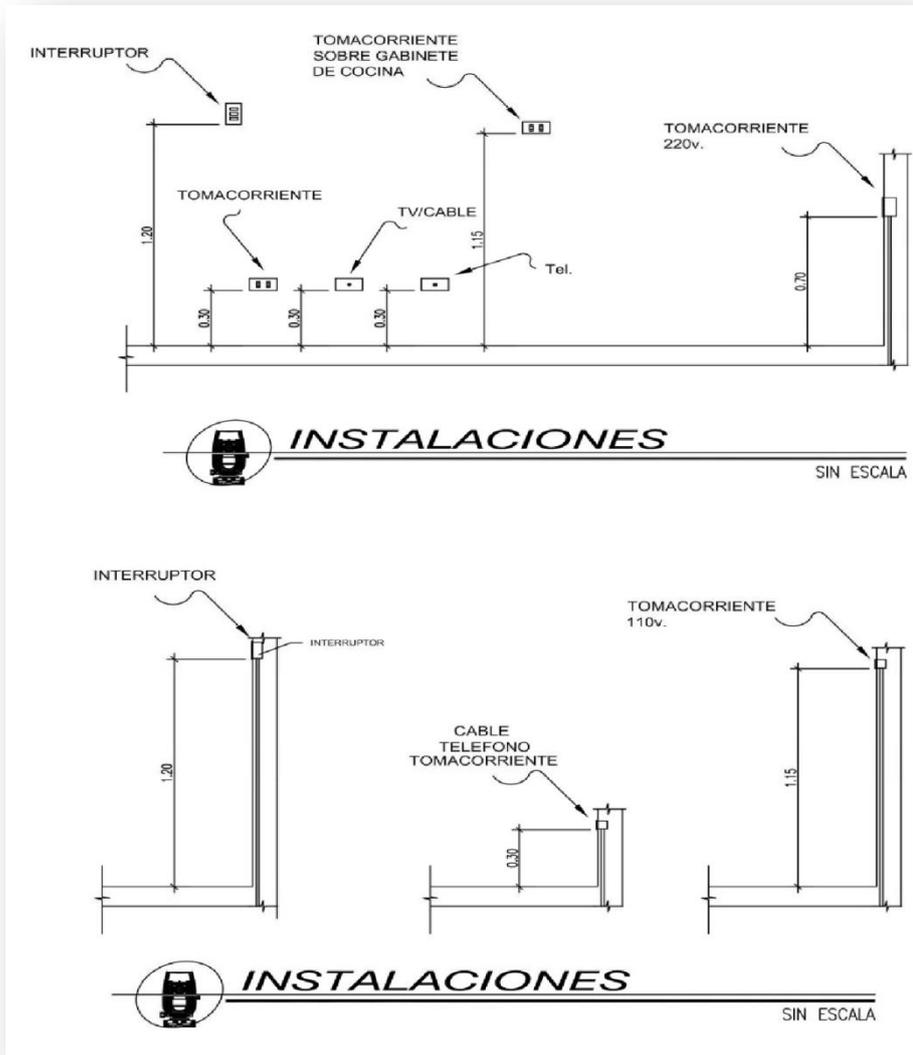
DETALLES DE SALIDAS DE ARTEFACTOS SANITARIOS Y ELÉCTRICOS













4.2 SISTEMA DE MUROS DE CONCRETO VACIADO EN FORMALETAS MODULADAS



4.2.1 DESCRIPCIÓN

“A medida que el tiempo pasa la tecnología se ha volcado a todos los aspectos de la vida del ser humano para facilitar el desenvolvimiento de de las actividades primordiales. Hoy en día no es difícil pensar que podamos construir viviendas en menos de 24 semanas en mampostería y siendo viviendas complicadas que llevan gran cantidad de detalles constructivos y acabados sumamente delicados, siendo la demanda en la construcción a nivel de vivienda nos encontramos cada vez más obligados a investigar y obtener mejores resultados buscando nuevas formas para la construcción que nos faciliten y sean más eficientes los procesos constructivos para agilizar la entrega de una o más viviendas”.²³



²³ (arqhys, 2012)

<http://www.arqhys.com/noticias/2009/01/vivienda-en-serie-en-concreto.html>



“La vivienda en serie ha sido a lo largo de la vida un método para que las personas puedan vivir en condominio buscando mejorar sus condiciones de vida logrando en alguna manera abaratar el costo de la misma por ser una vivienda que se realiza varias veces en un espacio regular. Con el pasar del



tiempo nos hemos visto involucrados en la tecnología de vivienda en serie con molde de aluminio, esto debe de hacer la salvedad no son viviendas prefabricadas, la vivienda prefabricada es una vivienda que se construye en un lugar en específico y luego se trasladan las piezas ya hechas a otro lugar donde se ensamblan y se decoran, la vivienda con molde de aluminio es la que se construye mediante un molde de aluminio fabricado en Latinoamérica por varias empresas, este molde tiene la gran capacidad de soportar los esfuerzos y carga muerta a la cual está diseñado para verter en el concreto , al cabo de

cierto tiempo se desencofra y finalmente tenemos la vivienda”²⁴, es importante mencionar que esta formaleta es sumamente liviana, característica que hace sea fácil manipulación, traslado y montaje en tiempos relativamente cortos.

La característica especial de este sistema, es que permite armar, montar, fundir y desmontar en un día. Los moldes pueden ser simples, dúplex, triplex o cuádruplex, es decir se pueden hacer una vivienda al día, dos, tres o cuatro a la vez.

Es sistema constructivo es completamente diferente a la construcción tradicional, tanto en su concepción como en el aspecto operativo. Por ello es imprescindible que, para construir con este sistema, se abandonen las viejas formulas de la construcción tradicional y se adquiera una nueva mentalidad mecánica por parte de todos aquellos que intervengan en el proceso.

Construir con este sistema es mucho más fácil de lo que pueda aparecer a primera vista.

El personal que va a usar este sistema no necesita tener ninguna calificación previa. La formación, preparación y mentalización del personal se obtiene en un plazo de tiempo muy corto, ya en el primer día, se realizan todas las tareas que exige el sistema, lógicamente con un ritmo lento que de forma exponencial, se va superando puesta tras puesta, hasta conseguir los rendimientos óptimos.

El sistema incrementa la productividad a niveles solo alcanzados por la industria mecánica y esta forma de trabajar repercute directamente en un abaratamiento y control exhaustivo de los costos por diversos motivos:

²⁴ Ídem pie de página 23.



- i. Minimiza la mano de obra y emplea personal no calificado, al que se forma en el manejo del Sistema. Debido a que los equipos de operarios desarrollan diariamente los mismos trabajos, alcanzan rápidamente un alto grado de especialización.
- ii. Minimiza los errores humanos y, consecuentemente, los posteriores trabajos de reparaciones para subsanarlos. Todos los elementos, partes y piezas del molde están fabricados a medida para el proyecto, por lo que solo hay que montarlos en obra siguiendo la secuencia operativa establecida, sin necesidad de que los operarios realicen mediciones ni improvisaciones.
- iii. Simplifica y abarata los trabajos de acabados debido a la precisión de medidas, lo cual permite industrializar los acabados.
- iv. Debido a la reducción de los plazos de ejecución, permite una rápida recuperación económica de la inversión.

Describo en una forma general, en relación a la formaleta y a la obra gris (que corresponde a la estructura principal: cimientos, muros y losas) cada uno de los pasos constructivos.

- ✚ Chequeos preliminares
 - Nivelación y nivel de plataforma.
 - Material que conforma la plataforma.
 - Referencias del terreno.
 - Juntas de construcción.
 - Localización de las domiciliarias de agua potable y las candelas de drenajes.
- ✚ Trazo de ejes de paredes.
- ✚ Trazo de instalaciones hidráulicas y sanitarias bajo tierra. Se incluye la excavación del zanjeo para las tuberías.
- ✚ Construcción de las instalaciones hidráulicas y sanitarias bajo tierra. Se incluye el relleno del zanjeo para las tuberías.
- ✚ Trazo de cimentación.
- ✚ Excavación de la cimentación.
- ✚ Colocación de la armadura de la cimentación.
- ✚ Trazo de instalaciones eléctricas y especiales bajo tierra.
- ✚ Construcción de las instalaciones eléctricas y especiales bajo tierra.
- ✚ Colocación de electromalla de la losa de cimentación, refuerzos verticales de los muros, esperas para el refuerzo de los muros.
- ✚ Fundición del cimiento y la losa de cimentación.
 - En la losa de cimentación se dejan unas barras de acero de 5/8" para asegurar el marco de alineamiento y soporte de la formaleta para que no se desalinee cuando se coloca el concreto y los paneles de aluminio conserven el plano correspondiente a la pared.



- El equipo de marcos ajustables debe colocarse cada vez que se funden los muros del primer nivel únicamente.
- ✚ Trazo de muros y chequeo de nivelación.
- ✚ Colocación de electromalla de muros planta baja.
- ✚ Colocación de refuerzo de acero de columnas y vigas planta baja.
- ✚ Colocación de esperas en unión muro planta baja-losa planta baja-muro planta alta.
- ✚ Instalaciones sanitarias y pluviales, y agua potable en muros planta baja.
- ✚ Instalaciones eléctricas y especiales en muros planta baja.
- ✚ Colocación de formaleta de aluminio de muros y losa de la planta baja.
- ✚ Ajuste final de formaleta de muros y losa planta baja.
- ✚ Colocación de acero en losa planta baja (primera cama de electromalla).
- ✚ Colocación de instalaciones eléctricas y especiales que quedan dentro de la losa de la planta baja.
- ✚ Colocación de acero en losa planta baja (segunda cama de electromalla).
- ✚ Colocación de concreto de muros y losas planta baja.
- ✚ Trazo de muros y chequeo de nivelación.
- ✚ Trazo gradas planta baja a planta alta.
- ✚ Formaleta gradas planta baja a planta alta.
- ✚ Colocación de electromalla de muros planta alta.
- ✚ Colocación de refuerzo de acero de columnas y vigas planta alta.
- ✚ Colocación de esperas en unión muro planta alta-losa planta alta.
- ✚ Instalaciones sanitarias y pluviales, y agua potable en muros planta alta.
- ✚ Instalaciones eléctricas y especiales en muros planta alta.
- ✚ Colocación de formaleta de aluminio de muros y losa de la planta alta.
- ✚ Ajuste final de formaleta de muros y losa planta alta.
- ✚ Colocación de acero en losa planta alta (primera cama de electromalla).
- ✚ Colocación acero gradas planta baja a planta alta.
- ✚ Colocación de instalaciones eléctricas y especiales que quedan dentro de la losa planta alta.
- ✚ Colocación de acero en losa planta alta (segunda cama de electromalla).
- ✚ Colocación de concreto de muros y losas planta alta.
- ✚ Colocación de concreto de gradas planta baja a planta alta.
- ✚ Sacado de Yumbolón y llenado de agujeros que dejan las corbatas de la formaleta en los muros.
- ✚ Resanes de muros y losas de planta baja y planta alta.



- ✚ Tallados de vigas, vanos de puertas y ventanas.
- ✚ Resane y tallado de detalles de fachada.
- ✚ Construcción de cenitales en baños.
- ✚ Conformación de pañuelos en las losas del techo.
- ✚ Colocación de flashing en juntas de dilatación entre viviendas.
- ✚ Impermeabilización de losas.
- ✚ Trabajos exteriores.
 - Colocación cajas de drenaje.
 - Nivelación de patios y áreas libres.
 - Muros o cercas perimetrales.
 - Etc.

El resto de renglones de trabajo corresponden a los acabados finales de pisos, paredes y cielos, puertas y ventanas, artefactos sanitarios, alambrado eléctrico, etc. que son comunes y similares con el sistema tradicional.

Al igual que en el sistema constructivo tradicional, las actividades del proceso constructivo se identifican como METAS, las cuales son las siguientes:

4.2.1.1 TRAZO, INSTALACIONES BAJO PISO Y LOSA CIMENTACIÓN *meta 1*



La meta 1 en el proceso de la construcción con formaleta de aluminio consiste en la etapa posterior a la conformación de plataformas perfectamente niveladas, en la cual se traza, se excavan y rellenan las zanjas donde se colocan todas las instalaciones bajo el suelo, tanto las instalaciones hidráulicas y sanitarias, como las instalaciones eléctricas y especiales.



Posterior al relleno del zanjeo de las tuberías de las instalaciones bajo suelo, procedemos a la excavación de los cimientos, colocación de la armadura de los cimientos y la losa de cimentación, dejando los refuerzos verticales de los muros, así como las mangas de todas las instalaciones, para finalmente proceder con la fundición.

4.2.1.2 MUROS Y LOSA PLANTA BAJA meta 2



Consiste en la construcción de los muros del primer nivel, junto con la losa de entepiso con toda su estructura de acero y con las instalaciones de plomería, instalaciones eléctricas y especiales. Las actividades secuenciales son armadura muros, colocación tuberías de plomería-electricidad-especiales, colocación formaleta muros y losa, colocación armadura de losa, fundición de muros y losa monóticamente.



4.2.1.3 MUROS Y LOSA PLANTA ALTA, GRADAS PBA PA meta 3



Meta consistente en la construcción de gradas del primero al segundo nivel y la construcción de los muros y losa de techo con toda su estructura de acero y con las instalaciones de plomería, instalaciones eléctricas y especiales.



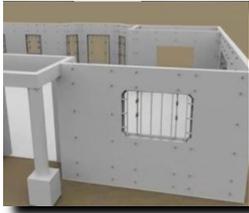
Las actividades secuenciales son armadura muros, colocación tuberías de plomería – electricidad - especiales, colocación formaleta muros y losa, colocación armadura de losa, fundición de muros y losa monolíticamente; paralelamente se estaría formaleteando las gradas, colocación armadura de gradas y fundición de gradas.

4.2.1.4 RESANES PLANTA BAJA Y PLANTA ALTA, MEZCLÓN LOSA TECHO meta 4





La meta 4 consiste en dar los acabados grises de la vivienda y es el proceso de sacado de Yumbolón de los agujeros de las corbatas, llenado de los agujeros que dejan las corbatas de la formaleta.



Pulimiento de las juntas de la rebaba de concreto que deja la junta de dos paneles de la formaleta, resane de muros, alineación de rincones entre paredes y losas, plomeo de paredes, alineación de paredes, tallado de vanos de ventanas y puertas, tallado de vigas, resane de fachadas, resane de muros, tallado de detalles de las fachadas. Se aplica el mezlón en la losa techo para la conformación de los pañuelos o pendientes para las bajadas pluviales.

4.2.1.5 ALAMBRADO ELÉCTRICO, MOLDURAS Y SILLARES meta 5

Se procede al alambrado de las unidades fuerza e iluminación de la planta baja y plata alta. En el exterior se instalan las molduras y sillares previamente fabricados para las ventanas.

4.2.1.6 ACABADOS MUROS Y LOSAS, IMPERMEABILIZACIÓN LOSA meta 6



La meta 6 consiste en la aplicación de la textura en los muros y losas de los niveles de la planta baja y la planta alta. Se aplica la impermeabilización de la losa de cubierta.



4.2.1.7 PISOS Y AZULEJOS meta 7

En esta meta se procede a la instalación de pisos de los ambientes de la planta baja y planta alta. Así mismo, simultáneamente se instalan los azulejos en las paredes de los baños.

4.2.1.8 PUERTAS, VENTANAS Y COLOCACIÓN DE PLACAS ELÉCTRICAS meta 8

Instalación de puertas de planta baja, instalación de puertas de planta alta, instalación de ventanas de planta baja, instalación de ventanas de planta alta, instalación colocación de placas eléctricas de interruptores y tomacorrientes y colocación de sockets en las unidades de iluminación en planta baja y planta alta.

4.2.1.9 ARTEFACTOS SANITARIOS, PISOS CONCRETO Y PASAMANOS meta 9

Se instalan lavamanos, inodoros, duchasen los baños de la planta baja y planta alta, instalación lavatrastos en la cocina, instalación pila en patio exterior. Se funden los pisos de concreto en garaje y el patio, además se funde una capa delgada (nivelación) en el piso del balcón. Se instalan los pasamanos de gradas.

4.2.1.10 GRAMA Y MALLA PERIMETRAL meta 10

Instalación de pasamanos de gradas de planta baja a planta alta, engramado en patio trasero y garaje parte frontal de la vivienda, enmallado parte trasera de la vivienda.

Previo a la entrega se procede a la limpieza final de la vivienda.

Los grupos de trabajo identificados para el sistema de muros de concreto y que son usados en el presupuesto, no solo con el fin presupuestario, sino que también para efectos de controles de cumplimiento, calidad y financiero (control de costos), son los siguientes:

1. Trabajos preliminares.
2. Instalaciones bajo tierra.
3. Cimentación.



4. Muros y losa planta baja.
5. Muros y losa planta alta.
6. Gradadas.
7. Resanes.
 - a. Resanes muros y losas.
 - b. Mezclón.
 - c. Impermeabilización muros y losa.
8. Acabados pisos.
9. Acabados paredes.
10. Acabados cielos.
11. Instalaciones hidráulicas y sanitarias.
12. Instalaciones eléctricas y especiales.
13. Puertas.
14. Ventanas.
15. Herrería.
16. Artefactos sanitarios.
17. Trabajos exteriores.
 - a. Molduras.
 - b. Cercas divisorias entre vivienda y vivienda.
 - c. Grama.
18. Limpieza final.



4.2.2 INTEGRACIÓN COSTOS

VIVIENDA SISTEMA CONSTRUCTIVO CONCRETO + FORMALETA MODULADA		
Area cubierta nivel 1	65.84	metros cuadrados
Area cubierta nivel 2	60.85	metros cuadrados
TOTAL AREA CUBIERTA	126.69	metros cuadrados

1.00 TRAZO Y EXCAVACION		
Area	93.60	Metros cuadrados
Monto total Actividad Q	763.10	Materiales y mano de obra
Costo unitario Actividad Q	8.15	por metro cuadrado

Actividades integradas

Trazo, excavacion y relleno de zanjas.

MATERIALES							
Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo Unitario		TOTAL	
MAT.01.001	Alambre de amarre #14.	Libra	2.00	Q	4.10	Q	8.20
MAT.01.002	Cal hidratada.	Bolsa	0.30	Q	28.00	Q	8.40
MAT.01.003	Masking tape 3/4".	Unidad	1.00	Q	6.50	Q	6.50
Total materiales Q							23.10

MANO DE OBRA

Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo Unitario		TOTAL	
MO.01.001	Trazado.	SC	1.00	Q	561.60	Q	561.60
MO.01.002	Excavacion.	SC	1.00	Q	178.40	Q	178.40
Total mano de obra Q							740.00

2.00 CIMENTACION		
Area	66.30	Metros cuadrados
Monto total Actividad Q	16,776.75	Materiales y mano de obra
Costo unitario Actividad Q	253.04	por metro cuadrado

Actividades integradas

Suministro e instalacion refuerzo losa cimentación.

Suministro y colocación de concreto.

Quitar y poner formaleta perimetral a la losa de cimentación.

MATERIALES							
Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo Unitario		TOTAL	
MAT.02.001	Acero Grado 60 #4 x 6.00 mts. Para zapatas.	Varilla	12.00	Q	48.06	Q	576.72
MAT.02.002	Acero Grado 60 #3 x 6.00 mts. Para vigas de cimentacion.	Varilla	18.00	Q	27.08	Q	487.44
MAT.02.003	Acero Grado 60 #5 x 6.00 mts. Para vigas de cimentacion.	Varilla	12.00	Q	75.05	Q	900.60
MAT.02.004	Acero Ø 7.2 x 6.00 mts. Para cimientos corridos.	Varilla	49.00	Q	15.22	Q	745.78
MAT.02.005	Acero Ø 7.2 x 6.00 mts Para esperas empalmes con muros.	Varilla	22.00	Q	15.22	Q	334.84
MAT.02.006	Electromalla 6" x 6" 7/7.	Planchas	4.00	Q	194.14	Q	776.56
MAT.02.007	Alambre de amarre #14.	Libra	26.00	Q	4.10	Q	106.60
MAT.02.008	Concreto premezclado 3003 PSI con agregado de 3/4".	M3	8.90	Q	909.51	Q	8,094.64
MAT.02.009	Colocacion concreto con bomba.	M3	8.90	Q	125.00	Q	1,112.50
MAT.02.010	Curasol rojo.	Galón	4.10	Q	60.37	Q	247.52
MAT.02.011	Desencofrante.	Galón	1.10	Q	70.00	Q	77.00
MAT.02.012	Yumbolon.	M2	0.30	Q	5.18	Q	1.55
Total materiales Q							13,161.75

MANO DE OBRA

Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo Unitario		TOTAL	
MO.02.001	Subcontrato MO CIMENTACION.	M2	66.30	Q	50.00	Q	3,315.00
Total mano de obra Q							3,315.00



3.00 MUROS, GRADAS Y LOSA NIVEL 1			
Area		154.47	Metros cuadrados
Monto total Actividad	Q	32,631.85	Materiales y mano de obra
Costo unitario Actividad	Q	211.25	por metro cuadrado

Actividades integradas			
Suministro e instalacion refuerzo, colocacion formaleta para muros nivel 1.		88.63	Metros cuadrados
Suministro e instalacion refuerzo, colocacion formaleta para losa nivel 1.		62.64	Metros cuadrados
Suministro e instalacion refuerzo, colocacion formaleta gradas nivel 1 a nivel 2.		3.20	Metros cuadrados
Suministro y colocación de concreto para muros, losa y gradas de nivel 1.		154.47	Metros cuadrados
Quitar y poner formaleta para muros, losas y gradas de nivel 1.		154.47	Metros cuadrados

MATERIALES							
Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	TOTAL		
MAT.03.001	Acero de alta resistencia ϕ 7.20 mm Grado 70.	Varilla	133.00	Q 15.22	Q	2,024.26	
MAT.03.002	Acero. Grado 60. No. 3 x 6 m.	Varilla	25.00	Q 27.08	Q	677.00	
MAT.03.003	Acero. Grado 60. No. 4 x 6 m.	Varilla	8.00	Q 48.06	Q	384.48	
MAT.03.004	Acero. Grado 60. No. 5 x 6 m.	Varilla	15.00	Q 75.05	Q	1,125.75	
MAT.03.005	Acero. Grado 60. No. 6 x 6 m.	Varilla	3.00	Q 108.09	Q	324.27	
MAT.03.006	Alambre de amarre no. 14.	Libra	38.00	Q 4.10	Q	155.80	
MAT.03.007	Colocación concreto con bomba.	M3	14.50	Q 125.00	Q	1,812.50	
MAT.03.008	Concreto premezclado CONM0004.	M3	7.50	Q 868.45	Q	6,513.38	
MAT.03.009	Concreto premezclado 3003. $\frac{3}{4}$ ".	M3	7.00	Q 909.51	Q	6,366.57	
MAT.03.010	Curasol rojo.	Galón	4.00	Q 60.37	Q	241.48	
MAT.03.011	Desenconfante.	Galón	8.00	Q 70.00	Q	560.00	
MAT.03.012	Diesel.	Galón	6.00	Q 31.50	Q	189.00	
MAT.03.013	Duroport plancha 4' x 8' x 2".	Unidad	1.00	Q 93.50	Q	93.50	
MAT.03.014	Electromalla 6"x6" 4.5/4.5.	Plancha	8.00	Q 290.02	Q	2,320.16	
MAT.03.015	Electromalla 6"x6" 6/6.	Plancha	12.00	Q 228.32	Q	2,739.84	
MAT.03.016	Masking tape 3/4".	Unidad	3.00	Q 6.50	Q	19.50	
MAT.03.017	Wipe blanco.	Libra	1.00	Q 12.00	Q	12.00	
MAT.03.018	Wipe de color.	Libra	1.00	Q 9.00	Q	9.00	
MAT.03.019	Yumbolon.	M2	22.00	Q 5.18	Q	113.96	
Total materiales					Q	25,682.45	

MANO DE OBRA							
Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	TOTAL		
MO.03.001	Subcontrato MO MUROS, GRADAS Y LOSA NIVEL 1.	M2	154.47	Q 40.00	Q	6,178.88	
Total mano de obra					Q	6,178.88	

EQUIPO Y HERRAMIENTA							
Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	TOTAL		
E&H.03.001	Alquiler formaleta de aluminio modulada.	Nivel	1.00	Q 770.52	Q	770.52	
Total mano de obra					Q	770.52	



4.00 MUROS Y LOSA NIVEL 2			
Area		198.63	Metros cuadrados
Monto total Actividad	Q	38,827.39	Materiales y mano de obra
Costo unitario Actividad	Q	195.48	por metro cuadrado

Actividades integradas

Suministro e instalacion refuerzo, colocacion formaleta para muros nivel 2.	137.78	Metros cuadrados
Suministro e instalacion refuerzo, colocacion formaleta para losa nivel 2.	60.85	Metros cuadrados
Suministro y colocación de concreto para muros, losa y gradas de nivel 2.	198.63	Metros cuadrados
Quitar y poner formaleta para muros, losas de nivel 1.	198.63	Metros cuadrados
Borde perimetral losa techo.	39.56	Metros

MATERIALES

Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	TOTAL
MAT.04.001	Acero de alta resistencia ϕ 7.20 mm Grado 70.	Varilla	145.00	Q 15.22	Q 2,206.90
MAT.04.002	Acero. Grado 60. No. 3 x 6 m.	Varilla	12.00	Q 27.08	Q 324.96
MAT.04.003	Acero. Grado 60. No. 4 x 6 m.	Varilla	13.00	Q 48.06	Q 624.78
MAT.04.004	Acero. Grado 60. No. 5 x 6 m.	Varilla	-	Q 75.05	-
MAT.04.005	Acero. Grado 60. No. 6 x 6 m.	Varilla	-	Q 108.09	-
MAT.04.006	Alambre de amarre no. 14.	Libra	27.00	Q 4.10	Q 110.70
MAT.04.007	Colocación concreto con bomba.	M3	18.40	Q 125.00	Q 2,300.00
MAT.04.008	Concreto premezclado CONM0004.	M3	11.60	Q 868.45	Q 10,074.02
MAT.04.009	Concreto premezclado 3003. $\frac{3}{4}$ ".	M3	6.80	Q 909.51	Q 6,184.67
MAT.04.010	Curasol rojo.	Galón	3.00	Q 60.37	Q 181.11
MAT.04.011	Desenconfrente.	Galón	8.00	Q 70.00	Q 560.00
MAT.04.012	Diesel.	Galón	5.00	Q 31.50	Q 157.50
MAT.04.013	Duroport plancha 4' x 8' x 2".	Unidad	1.00	Q 93.50	Q 93.50
MAT.04.014	Electromalla 6"x6" 4.5/4.5.	Plancha	12.00	Q 290.02	Q 3,480.24
MAT.04.015	Electromalla 6"x6" 6/6.	Plancha	12.00	Q 228.32	Q 2,739.84
MAT.04.016	Masking tape 3/4".	Unidad	3.00	Q 6.50	Q 19.50
MAT.04.017	Wipe blanco.	Libra	1.00	Q 12.00	Q 12.00
MAT.04.018	Wipe de color.	Libra	1.00	Q 9.00	Q 9.00
MAT.04.019	Yumbolon.	M2	19.00	Q 5.18	Q 98.42
Total materiales				Q	29,177.14

MANO DE OBRA

Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	TOTAL
MO.04.001	Subcontrato MO MUROS, GRADAS Y LOSA NIVEL 2.	M2	198.63	Q 45.00	Q 8,938.13
Total mano de obra				Q	8,938.13

EQUIPO Y HERRAMIENTA

Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	TOTAL
E&H.04.001	Alquiler formaleta de aluminio modulada.	Nivel	1.00	Q 712.12	Q 712.12
Total mano de obra				Q	712.12



5.00 RESANE GENERAL + MEZCLON			
	Area		353.10 Metros cuadrados
	Monto total Actividad	Q	10,983.75 Materiales y mano de obra
	Costo unitario Actividad	Q	31.11 por metro cuadrado

Actividades integradas

Resanado de muros, losas y gradas de nivel 1 y nivel 2.	353.10	Metros cuadrados
Mezclon para conformacion de los pañuelos en la losa de techo.	60.85	Metros cuadrados

MATERIALES

Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	TOTAL
MAT.05.001	Alambre de amarre no. 14.	Libra	1.00	Q 4.10	Q 4.10
MAT.05.002	Arena amarilla rustica.	M3	4.00	Q 90.00	Q 360.00
MAT.05.003	Arena de rio lavada.	M3	6.00	Q 90.00	Q 540.00
MAT.05.004	Block de vidrio.	Unidad	4.00	Q 25.00	Q 100.00
MAT.05.005	Cal hidratada bolsa.	Unidad	16.00	Q 28.00	Q 448.00
MAT.05.006	Cemento gris tipo 1.	Saco	36.00	Q 70.00	Q 2,520.00
MAT.05.007	Duroport plancha 4' x 8' x 2".	Unidad	1.00	Q 93.50	Q 93.50
MAT.05.008	Mowiton.	Galón	12.00	Q 102.55	Q 1,230.60
MAT.05.009	Piedrín triturado. Ø ¾".	M3	0.20	Q 190.00	Q 38.00
Total materiales				Q	5.334.20

MANO DE OBRA

Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	TOTAL
MO.05.001	Subcontrato MO RESANADO GENERAL + MEZCLON.	M2	353.10	Q 16.00	Q 5,649.55
Total mano de obra				Q	5.649.55

6.00 IMPERMEABILIZACION LOSA			
	Area		65.84 Metros cuadrados
	Monto total Actividad	Q	1,327.79 Materiales y mano de obra
	Costo unitario Actividad	Q	20.17 por metro cuadrado

Actividades integradas

Impermeabilizacion de losa techo.

MATERIALES

Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	TOTAL
MAT.06.001	Azucar.	Libra	4.80	Q 5.00	Q 24.00
MAT.06.002	Impermeabilizante Fastil.	Galón	3.90	Q 102.54	Q 399.91
MAT.06.003	Jabon De Coche Bola.	Unidad	6.70	Q 9.50	Q 63.65
MAT.06.004	Sal Mineral Para Impermeabilizante.	Libra	2.40	Q 1.25	Q 3.00
MAT.06.005	Sika Flex 1a.	Unidad	0.20	Q 52.00	Q 10.40
MAT.06.006	Tela Estructural.	M2	4.90	Q 7.50	Q 36.75
Total materiales				Q	537.71

MANO DE OBRA

Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	TOTAL
MO.06.001	Subcontrato MO IMPERMEABILIZACION LOSA.	M2	65.84	Q 12.00	Q 790.08
Total mano de obra				Q	790.08

7.00 INSTALACIONES HIDRAULICAS, SANITARIAS Y PLUVIALES			
	Area		126.69 Metros cuadrados
	Monto total Actividad	Q	8,072.37 Materiales y mano de obra
	Costo unitario Actividad	Q	63.72 por metro cuadrado

Actividades integradas

Suminsitro de materiales y mano de obra instalaciones agua fria, agua caliente, drenaje sanitario y pluvial bajo losa de cimentacion.
Suminsitro de materiales y mano de obra instalaciones agua fria, agua caliente, drenaje sanitario y pluvial nivel 1 (muros y losa).
Suminsitro de materiales y mano de obra instalaciones agua fria, agua caliente, drenaje sanitario y pluvial nivel 2 (muros y losa).

MATERIALES

Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	TOTAL
INSTALACIONES HIDRAULICAS agua fria					
MAT.07.001	Adaptador macho PVC Ø ½" AF.	Unidad	17.00	Q 0.72	Q 12.24
MAT.07.002	Codo 90° PVC Ø ½" AF..	Unidad	33.00	Q 0.85	Q 28.05
MAT.07.003	Codo 90° PVC Ø ¾" AF.	Unidad	5.00	Q 1.43	Q 7.15



MAT.07.004	Reducidor PVC Ø ¾" X ½" AF.	Unidad	14.00	1.17	Q	16.38
MAT.07.005	Tapon hembra PVC Ø ½" AF.	Unidad	17.00	1.11	Q	18.87
MAT.07.006	Tee PVC Ø ¾" AF.	Unidad	15.00	1.63	Q	24.45
MAT.07.007	Tubo PVC Ø ½" AF 315PSI.	Unidad	4.50	18.20	Q	81.90
MAT.07.008	Tubo PVC Ø ¾" AF 200PSI.	Unidad	0.50	22.10	Q	11.05
INSTALACIONES HIDRAULICAS agua caliente						
MAT.07.011	Adaptador macho CPVC Ø ½" AC.	Unidad	7.00	4.10	Q	28.70
MAT.07.012	Codo 90° CPVC Ø ½" AC.	Unidad	21.00	2.93	Q	61.53
MAT.07.013	Tapon hembra CPVC Ø ½" AC.	Unidad	7.00	4.10	Q	28.70
MAT.07.014	Tee 90° CPVC Ø ½" AC.	Unidad	5.00	3.25	Q	16.25
MAT.07.015	Tubo CPVC Ø ½" AC.	Unidad	6.00	53.95	Q	323.70
INSTALACIONES SANITARIAS aguas negras						
MAT.07.021	Codo 45° PVC Ø 2" AN.	Unidad	1.00	9.10	Q	9.10
MAT.07.022	Codo 45° PVC Ø 3" AN.	Unidad	2.00	23.08	Q	46.16
MAT.07.023	Codo 90° PVC Ø 2" AN.	Unidad	10.00	8.71	Q	87.10
MAT.07.024	Codo 90° PVC Ø 3" AN.	Unidad	8.00	22.30	Q	178.40
MAT.07.025	Reducidor PVC Ø 3" X 2" AN.	Unidad	7.00	12.22	Q	85.54
MAT.07.026	Tee 90° PVC Ø 3" AN.	Unidad	6.00	31.40	Q	188.40
MAT.07.027	Tubo PVC Ø 2" AN 80PSI.	Unidad	2.16	48.75	Q	105.30
MAT.07.028	Tubo PVC Ø 3" AN 80PSI BLANCO.	Unidad	4.50	106.60	Q	479.70
MAT.07.029	Yee 45° PVC Ø 3" AN.	Unidad	4.00	70.53	Q	282.12
MAT.07.030	Sifon terminal PVC Ø 2" AN.	Unidad	2.00	32.24	Q	64.48
INSTALACIONES SANITARIAS aguas pluviales						
MAT.07.036	Codo 45° PVC Ø 3" AN.	Unidad	2.00	23.08	Q	46.16
MAT.07.037	Codo 90° PVC Ø 3" AN.	Unidad	4.00	22.30	Q	89.20
MAT.07.038	Tee 90° PVC Ø 3" AN.	Unidad	2.00	31.40	Q	62.80
MAT.07.039	Tubo PVC Ø 3" BAP (80 PSI).	Unidad	6.50	85.80	Q	557.70
OTROS MATERIALES						
MAT.07.041	Pegamento CPVC Ø 1/32.	Unidad	2.20	315.38	Q	693.84
MAT.07.042	Pegamento PVC ().	Galon	1.40	23.86	Q	33.40
MAT.07.043	Lija de agua 100.	Unidad	2.00	4.50	Q	9.00
MAT.07.044	Caja de pila prefabricada.	Unidad	1.00	125.00	Q	125.00
MAT.07.045	Caja trampa grasa prefabricada.	Unidad	1.00	250.00	Q	250.00
MAT.07.046	Caja registro prefabricada.	Unidad	1.00	190.00	Q	190.00
MAT.07.047	Caja reposadera prefabricada.	Unidad	1.00	50.00	Q	50.00
Total materiales						Q 4.292.37

MANO DE OBRA

Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	TOTAL	
MO.07.001	Subcontrato MO INSTALACIONES HIDRAULICAS Y SANITARIAS FASE I (instalaciones bajo losa de cimentacion, nivel 1).	Global	1.00	2,100.00 Q	2,100.00	
MO.07.002	Subcontrato MO INSTALACIONES HIDRAULICAS Y SANITARIAS FASE II (nivel 2).	Global	1.00	1,680.00 Q	1,680.00	
Total mano de obra						Q 3.780.00

3.00 INSTALACIONES ELECTRICAS Y ESPECIALES

Area	126.69	Metros cuadrados
Monto total Actividad	Q 10,422.75	Materiales y mano de obra
Costo unitario Actividad	Q 82.27	por metro cuadrado
Actividades integradas		
Suministro mat. y mano de obra unidades iluminacion nivel 1.	11.00	unidades
Suministro mat. y mano de obra unidades iluminacion nivel 2.	11.00	unidades
Suministro mat. y mano de obra unidades fuerza 110 V. nivel 1.	9.00	unidades
Suministro mat. y mano de obra unidades fuerza 110 V. nivel 2.	11.00	unidades
Suministro materiales y mano de obra unidades fuerza 220 V.	3.00	unidades
Timbre.	1.00	unidad



MATERIALES

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	TOTAL
MAT.08.001	Subcontrato MATERIALES INSTALACIONES HIDRAULICAS Y SANITARIAS FASE I (instalaciones bajo losa de cimentacion, nivel 1).	Global	1.00	3,572.32 Q	3,572.32
MAT.08.002	Subcontrato MATERIALES INSTALACIONES HIDRAULICAS Y SANITARIAS FASE II (instalaciones nivel 2).	Global	1.00	2,250.43 Q	2,250.43
Total materiales					Q 5,822.75

MANO DE OBRA

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	TOTAL
MO.08.001	Subcontrato MO INSTALACIONES ELECTRICAS FASE I (instalaciones bajo losa de cimentacion, nivel 1).	Global	1.00	2,600.00 Q	2,600.00
MO.08.002	Subcontrato MO INSTALACIONES ELECTRICAS FASE II (instalaciones nivel 2).	Global	1.00	2,000.00 Q	2,000.00
Total mano de obra					Q 4,600.00

9.00 TEXTURA MUROS Y CIELOS

Area		583.66	Metros cuadrados
Monto total Actividad	Q	7,616.58	Materiales y mano de obra
Costo unitario Actividad	Q	13.05	por metro cuadrado
Actividades integradas			
Texturizado muros interiores nivel 1.			
Texturizado muros interiores nivel 2.			
Texturizado cielos nivel 1, interiores y exteriores.			
Texturizado cielos nivel 2.			
Texturizado muros exteriores nivel 1 y nivel 2.			

MATERIALES Y MANO DE OBRA

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	TOTAL
SC.09.001	Subcontrato de Textura muros nivel 1.	M2	114.84	12.00 Q	1,378.12
SC.09.002	Subcontrato de Textura cielos nivel 1.	M2	37.06	12.50 Q	463.25
SC.09.003	Subcontrato de Textura muros nivel 2.	M2	167.59	12.00 Q	2,011.10
SC.09.004	Subcontrato de Textura cielos nivel 2.	M2	56.41	12.50 Q	705.13
SC.09.005	Subcontrato de Textura muros exteriores.	M2	184.82	15.00 Q	2,772.23
SC.09.006	Subcontrato de Textura cielos exteriores.	M2	22.94	12.50 Q	286.75
Total materiales y mano de obra					Q 7,616.58

10.00 PISOS Y AZULEJOS

Area		171.09	Metros cuadrados
Monto total Actividad	Q	14,640.98	Materiales y mano de obra
Costo unitario Actividad	Q	85.58	por metro cuadrado
Actividades integradas			
Suministro e instalacion piso ceramico nivel 1.			
Suministro e instalacion piso ceramico nivel 2.			
Suministro e instalacion azulejo baño visitas.			
Suministro e instalacion azulejo baños nivel 2.			
Suministro e instalacion piso en gradas (huella y contrahuella).			
Piso concreto en áreas carport y área de pila.			
Gramina en área frontal y posterior de la casa.			

MATERIALES

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	TOTAL
MAT.10.001	Piso ceramico color Beige brillante 31x31 cms. (Incluye desperdicio 5%).	M2	88.90	45.50 Q	3,849.76
MAT.10.002	Piso antideslizante color Beige 31x31 cms. (Incluye desperdicio 5%).	M2	5.80	56.00 Q	304.64
MAT.10.003	Piso escalera Beige Durani 25x25 cms. (Incluye desperdicio 5%).	M2	3.80	80.00 Q	288.00



MAT.10.004	Piso escalera Beige Durani 15x25 cms. (Incluye desperdicio 5%).	Metro	14.70	88.00	Q	1,232.00
MAT.10.005	Azulejo para baños blanco 20x20 cms. (Incluye desperdicio 5%).	M2	24.70	44.00	Q	1,086.80
MAT.10.006	Adhesivo CAPA GRUESA bolsa de 40 Kg.	Bolsa	80.10	26.74	Q	2,141.87
MAT.10.007	Adhesivo PEGATEC bolsa de 20 Kg.	Bolsa	8.30	18.30	Q	151.89
MAT.10.008	Estuque sin arena café claro.	Bolsa	10.00	24.55	Q	245.50
MAT.10.009	Estuque sin arena blanco.	Bolsa	2.50	24.55	Q	61.38
MAT.10.010	Concreto piso exteriores.	M3	1.35	909.51	Q	1,227.84
MAT.10.011	Tierra negra.	M3	2.50	125.00	Q	312.50
Total materiales						Q 10,902.18

MANO DE OBRA

Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo Unitario		TOTAL
MO.10.001	Subcontrato MO instalacion piso ceramico.	M2	90.05	24.50	Q	2,206.23
MO.10.002	Subcontrato MO instalacion azulejo.	M2	23.47	24.50	Q	574.97
MO.10.003	Subcontrato MO instalacion huella y contrahuella en gradas.	M2	5.88	50.00	Q	294.00
MO.10.004	SC MO Colocacion de concreto y acabado liso.	M2	25.68	11.25	Q	288.90
MO.10.005	SC MO+MAT grama.	M2	24.98	15.00	Q	374.70
Total mano de obra						Q 3,738.80

11.00 PUERTAS

Cantidad	9.00	Unidades
Monto total Actividad	Q 6,515.72	Materiales y mano de obra
Costo unitario Actividad	Q 723.97	por unidad
Actividades integradas		
Suministro e instalacion de puertas nivel 1 y nivel 2.		

MATERIALES

Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo Unitario		TOTAL
MAT.11.001	Puerta Aglomerado 6t. Interior Vano 0.70 X 2.10 mts. (baños.	Unidad	3.00	247.50	Q	742.50
MAT.11.002	Puerta Aglomerado 6t. Interior Vano 0.80 X 2.10 mts. (dormitorios, estudio).	Unidad	4.00	247.50	Q	990.00
MAT.11.003	Puerta Conifera Radiata 6 Tab 0.95 X 2.10 mts. + Marco + Tinte (entrada principal).	Unidad	1.00	410.85	Q	410.85
MAT.11.004	Puerta Aglomerado 6t. Interior Vano 0.80 X 2.10 mts. + marco + accesorios, doble vaiven (cocina).	Unidad	1.00	1,077.12	Q	1,077.12
MAT.11.004	Marco Mdf Completo.	Unidad	8.00	99.00	Q	792.00
MAT.11.004	Bisagra Dorada 3x3" Pin Suelto.	Unidad	24.00	8.25	Q	198.00
MAT.11.004	Chapa De Bola 44mm Baño.	Unidad	3.00	60.50	Q	181.50
MAT.11.004	Chapa De Bola 44mm Dormitorio.	Unidad	4.00	69.30	Q	277.20
MAT.11.004	Cerrojo Bola 44mm Llave/Llave.	Unidad	1.00	75.90	Q	75.90
MAT.11.004	Tope De Resorte Para Puerta.	Unidad	7.00	28.60	Q	200.20
MAT.11.004	Silicon Blanco.	Unidad	3.30	22.50	Q	74.25
MAT.11.004	Thinner.	Galon	1.30	52.00	Q	67.60
MAT.11.004	Wipe Blanco.	Libra	1.30	12.00	Q	15.60
Total materiales						Q 5,102.72

MANO DE OBRA

Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo Unitario		TOTAL
MO.11.001	SC mano obra instalacion puertas.	Unidad	9.00	157.00	Q	1,413.00
Total mano de obra						Q 1,413.00



12.00 VENTANERIA			
	Cantidad	13.09	metros cuadrados
	Monto total Actividad Q	6,471.97	Materiales y mano de obra
	Costo unitario Actividad Q	494.61	por metro cuadrado
Actividades integradas			
Suministro e instalacion de ventanas nivel 1 y nivel 2.			

MATERIALES Y MANO DE OBRA					
Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	TOTAL
SC.12.001	Ventaneria aluminio + vidrio claro (incluye puertas corredizas). <i>Ventana V1 95x110 cocina.</i> <i>Ventana V2 70x60 baño principal.</i> <i>Ventana V3 90x120 estudio.</i> <i>Ventana V4 150x120 dormitorio secundario.</i> <i>Ventana V5 90x120 dormitorio secundario.</i> <i>Ventana V6 90x110 comedor.</i> <i>Ventana V7 40x40 bajo descanso gradas.</i> <i>Ventana V8 senital baño secundario.</i> <i>Ventana PV1 150x210 sala.</i> <i>Ventana PV2 150x210 dormitorio principal.</i>	M2	13.09	494.61 Q	6,471.97
Total materiales y mano de obra Q					6,471.97

13.00 ARTEFACTOS Y ACCESORIOS SANITARIOS			
	Cantidad	10.00	Artefactos o unidades
	Monto total Actividad Q	5,976.40	Materiales y mano de obra
	Costo unitario Actividad Q	597.64	por artefacto o unidad
Actividades integradas			
Suministro e instalacion de artefactos sanitarios nivel 1 y nivel 2.			

MATERIALES					
Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	TOTAL
MAT.13.001	Codo 90° HG Ø ½".	Unidad	19.00	7.75 Q	147.25
MAT.13.002	Niple HG Ø ½" x 3".	Unidad	19.00	4.10 Q	77.90
MAT.13.003	Lavamanos + kit de instalacion.	Unidad	3.00	350.00 Q	1,050.00
MAT.13.004	Inodoro + kit de instalacion.	Unidad	3.00	650.00 Q	1,950.00
MAT.13.005	Ducha (incluye mezcladora).	Unidad	2.00	325.00 Q	650.00
MAT.13.006	Lavatrastos 1 ala + kit de instalacion.	Unidad	1.00	475.00 Q	475.00
MAT.13.007	Pila.	Unidad	1.00	375.00 Q	375.00
MAT.13.008	Grifo HG Ø ½" con rosca.	Unidad	3.00	40.00 Q	120.00
MAT.13.009	Reposadera para ducha de cobre 3".	Unidad	2.00	35.00 Q	70.00
MAT.13.010	Lija de agua 100.	Unidad	2.00	4.50 Q	9.00
MAT.13.011	Masking tape 3/4".	Unidad	2.00	6.50 Q	13.00
MAT.13.012	Teflon 3/4".	Unidad	11.00	3.25 Q	35.75
MAT.13.013	Silicon blanco.	Unidad	3.00	22.50 Q	67.50
MAT.13.014	Porcelana.	Libra	4.00	6.00 Q	24.00
MAT.13.015	Thinner.	Galon	0.25	52.00 Q	13.00
MAT.13.016	Wipe blanco.	Libra	2.00	12.00 Q	24.00
Total materiales Q					5,101.40

MANO DE OBRA					
Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	TOTAL
MO.13.001	Instalacion lavamanos.	Unidad	3.00	85.00 Q	255.00
MO.13.002	Instalacion inodoros.	Unidad	3.00	85.00 Q	255.00
MO.13.003	Instalacion duchas.	Unidad	2.00	85.00 Q	170.00
MO.13.004	Instalacion lavatrastos.	Unidad	1.00	85.00 Q	85.00
MO.13.005	Instalacion pila.	Unidad	1.00	100.00 Q	100.00
MO.13.006	Instalacion reposaderas ducha.	Unidad	2.00	5.00 Q	10.00
Total mano de obra Q					875.00



14.00 MALLA PERIMETRAL EXTERIOR, BARANDA Y PASAMANOS GRADAS			
	Cantidad	1.00	Global
	Monto total Actividad Q	3,321.19	Materiales y mano de obra
	Costo unitario Actividad Q	3,321.19	por vivienda

Actividades integradas

Suministro e instalacion de malla perimetral en patio posterior, h=1.00 metro.	13.60	Metros
Suministro e instalacion de baranda y pasamanos c	2.35	Metros

MATERIALES

Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	TOTAL
MAT.14.001	Arena de rio lavada.	M3	0.036	90.00 Q	3.24
MAT.14.002	Piedrin 3/4".	M3	0.031	190.00 Q	5.89
MAT.14.003	Cemento gris tipo 1.	Saco	0.50	70.00 Q	35.00
MAT.14.004	Tubo galvanizado 1 1/4" x 20'.	Unidad	1.00	172.00 Q	172.00
MAT.14.005	Malla galvanizada	M2	13.60	15.96 Q	217.06
Total materiales Q					433.19

MANO DE OBRA

Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	TOTAL
MO.14.001	Colocacion malla, incluye bases para tubos y colocacion tubos.	Metro	13.60	5.00 Q	68.00
Total mano de obra Q					68.00

SUBCONTRATO

Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	TOTAL
SC.14.001	Suministro e instalacion baranda + pasamanos en gradass.	Metro	2.35	1,200.00 Q	2,820.00
Total mano de obra Q					2,820.00

15.00 MOLDURAS Y SILLARES PREFABRICADOS			
	Cantidad	16.15	Metros.
	Monto total Actividad Q	2,757.25	Materiales y mano de obra
	Costo unitario Actividad Q	170.73	por metro

Actividades integradas

Suministro e instalacion de molduras prefabricadas en fachadas.
Suministro e instalacion de sillares prefabricados en fachadas.

MATERIALES

Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	TOTAL
MAT.15.001	Moldura prefabricada ventana V1 (7.25 mts.).	Unidad	1.00	906.25 Q	906.25
MAT.15.002	Moldura prefabricada fachada principal (4.00 mts.).	Unidad	1.00	500.00 Q	500.00
MAT.15.003	Sillar prefabricado ventana V2 (0.70 mts.).	Unidad	1.00	87.50 Q	87.50
MAT.15.004	Sillar prefabricado ventana V3 (0.90 mts.).	Unidad	1.00	112.50 Q	112.50
MAT.15.005	Sillar prefabricado ventana V4 (1.50 mts.).	Unidad	1.00	187.50 Q	187.50
MAT.15.006	Sillar prefabricado ventana V5 (0.90 mts.).	Unidad	1.00	112.50 Q	112.50
MAT.15.007	Sillar prefabricado ventana V6 (0.90 mts.).	Unidad	1.00	112.50 Q	112.50
MAT.15.008	Cemento.	Saco	1.00	70.00 Q	70.00
MAT.15.009	Arena de rio.	M3	0.25	90.00 Q	22.50
Total materiales Q					2,111.25

MANO DE OBRA

Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	TOTAL
MO.15.001	SC MO instalacion de molduras y sillares prefabricados.	Global	1.00	646.00 Q	646.00
Total mano de obra Q					646.00



16.00 LIMPIEZA FINAL						
			Cantidad	1.00	Vivienda	
	Monto total Actividad	Q		788.50	Materiales y mano de obra	
	Costo unitario Actividad	Q		788.50	por vivienda	
Actividades integradas						
Alquiler formaleta.						
Materiales de limpieza final.						
Mano obra de limpieza final.						
MATERIALES						
Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo Unitario		TOTAL
MAT.16.001	Acido Muriatico.	Galon	0.50	38.00	Q	19.00
MAT.16.002	Desinfectante (Galon).	Unidad	0.25	32.00	Q	8.00
MAT.16.003	Detergente.	Libra	2.00	6.00	Q	12.00
MAT.16.004	Farol Metalico.	Unidad	2.00	76.00	Q	152.00
MAT.16.005	Guiones De Aluminio.	Unidad	1.00	2.00	Q	2.00
MAT.16.006	Liquido Limpiavidrios (Galon).	Unidad	0.50	25.00	Q	12.50
MAT.16.007	Numeros Letra Y Simbolos Para Nomenclatura.	Unidad	4.00	2.25	Q	9.00
MAT.16.008	Thinner.	Galon	2.50	52.00	Q	130.00
MAT.16.009	Wipe Blanco.	Libra	2.00	12.00	Q	24.00
Total materiales					Q	368.50
MANO DE OBRA						
Item	Descripcion	Unidad	Cantidad	Costo Unitario		TOTAL
MO.16.001	Limpieza final.	Vivienda	1.00	420.00	Q	420.00
Total mano de obra					Q	420.00



VIVIENDA SISTEMA CONSTRUCTIVO CONCRETO + FORMALETA MODULADA			
Area cubierta nivel 1 (incluye gradas).	65.84	metros cuadrados	
Area cubierta nivel 2	60.85	metros cuadrados	
TOTAL AREA CUBIERTA	126.69	metros cuadrados	
COSTO TOTAL	Q 167,894.34	por Vivienda	
COSTO UNITARIO	Q 1,325.24	por Metro Cuadrado	

Item	Descripcion	Costo total	Costo / M2	% del total	OBSERVACIONES
PRELIMINARES					
1.00	TRAZO Y EXCAVACION	Q 763.10	Q 6.02	0.45%	
OBRA GRIS					
2.00	CIMENTACION	Q 16,776.75	Q 132.42	9.99%	
3.00	MUROS, GRADAS Y LOSA NIVEL 1	Q 32,631.85	Q 257.57	19.44%	
4.00	MUROS Y LOSA NIVEL 2	Q 38,827.39	Q 306.48	23.13%	
5.00	RESANE GENERAL + MEZCLON	Q 10,983.75	Q 86.70	6.54%	
6.00	IMPERMEABILIZACION LOSA	Q 1,327.79	Q 10.48	0.79%	
INSTALACIONES					
7.00	INSTALACIONES HIDRAULICAS, SANITARIAS Y PLUVIALES	Q 8,072.37	Q 63.72	4.81%	
8.00	INSTALACIONES ELECTRICAS Y ESPECIALES	Q 10,422.75	Q 82.27	6.21%	
ACABADOS					
9.00	TEXTURA MUROS Y CIELOS	Q 7,616.58	Q 60.12	4.54%	
10.00	PISOS Y AZULEJOS	Q 14,640.98	Q 115.57	8.72%	
PUERTAS Y VENTANAS					
11.00	PUERTAS	Q 6,515.72	Q 51.43	3.88%	
12.00	VENTANERIA	Q 6,471.97	Q 51.09	3.85%	
EQUIPAMIENTO					
13.00	ARTEFACTOS Y ACCESORIOS SANITARIOS	Q 5,976.40	Q 47.17	3.56%	
COMPLEMENTOS					
14.00	MALLA PERIMETRAL EXTERIOR, BARANDA Y PASAMANOS GRADAS	Q 3,321.19	Q 26.22	1.98%	
15.00	MOLDURAS Y SILLARES PREFABRICADOS	Q 2,757.25	Q 21.76	1.64%	
16.00	LIMPIEZA FINAL	Q 788.50	Q 6.22	0.47%	
TOTALES		Q 167,894.34	Q 1,325.24	100.00%	

Item	Descripcion	Costo total	Costo / M2	% del total	OBSERVACIONES
------	-------------	-------------	------------	-------------	---------------

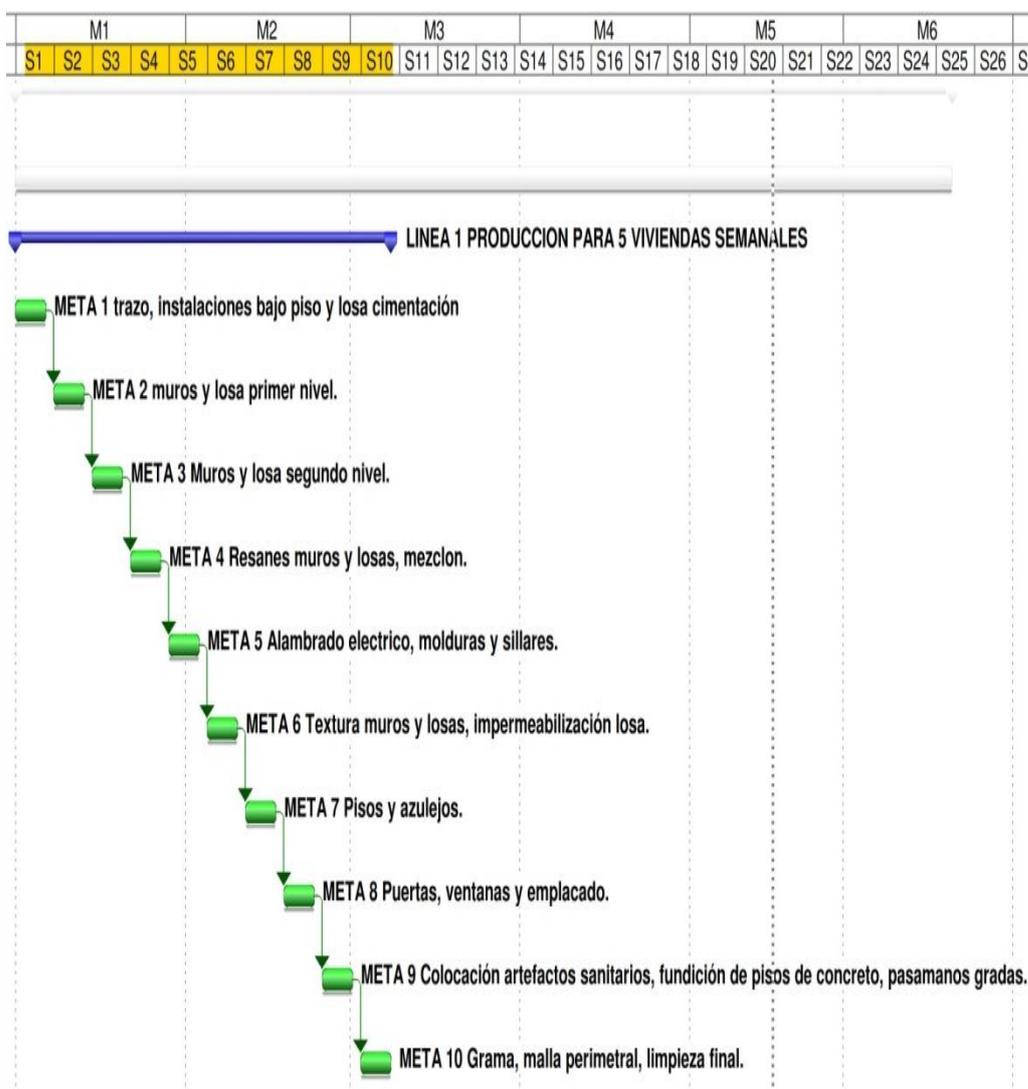
COSTO TOTAL	Q	167,894.34	por Vivienda
COSTO UNITARIO	Q	1,325.24	por Metro Cuadrado



4.2.3 PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES

4.2.3.1 PLANIFICACIÓN 1 LÍNEA DE PRODUCCIÓN

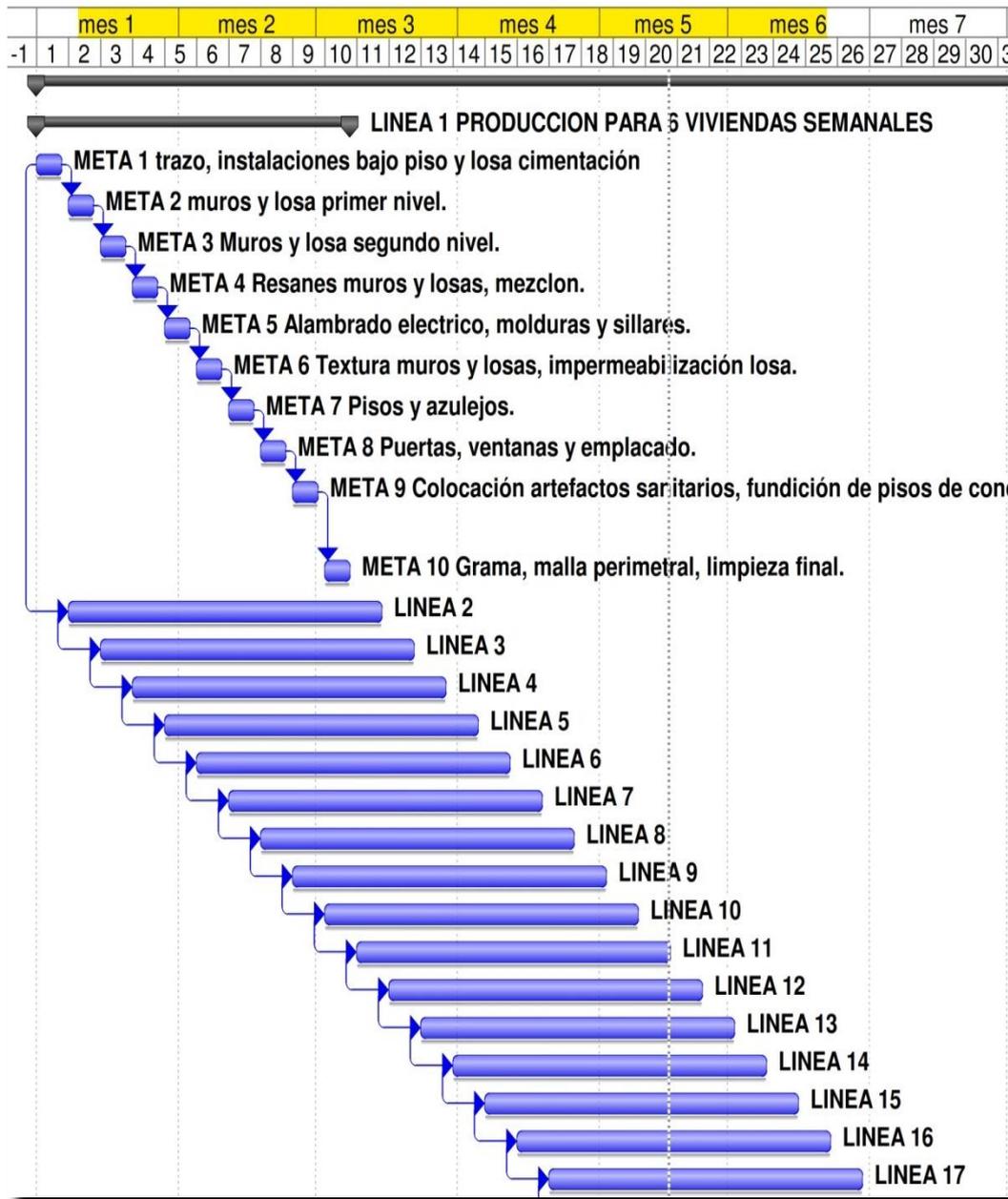
La línea básica de producción está comprendida por 10 metas anteriormente descritas, cada meta tiene una duración de 1 semana, por lo que **una línea produce 6 viviendas en un término de 10 semanas calendario**. Posteriormente a la semana 10, se entregan 6 viviendas semanales. Para este estudio lo haremos únicamente con una línea de producción durante un periodo de un año.





4.2.3.2 PLANIFICACIÓN LOS PRIMEROS 6 MESES

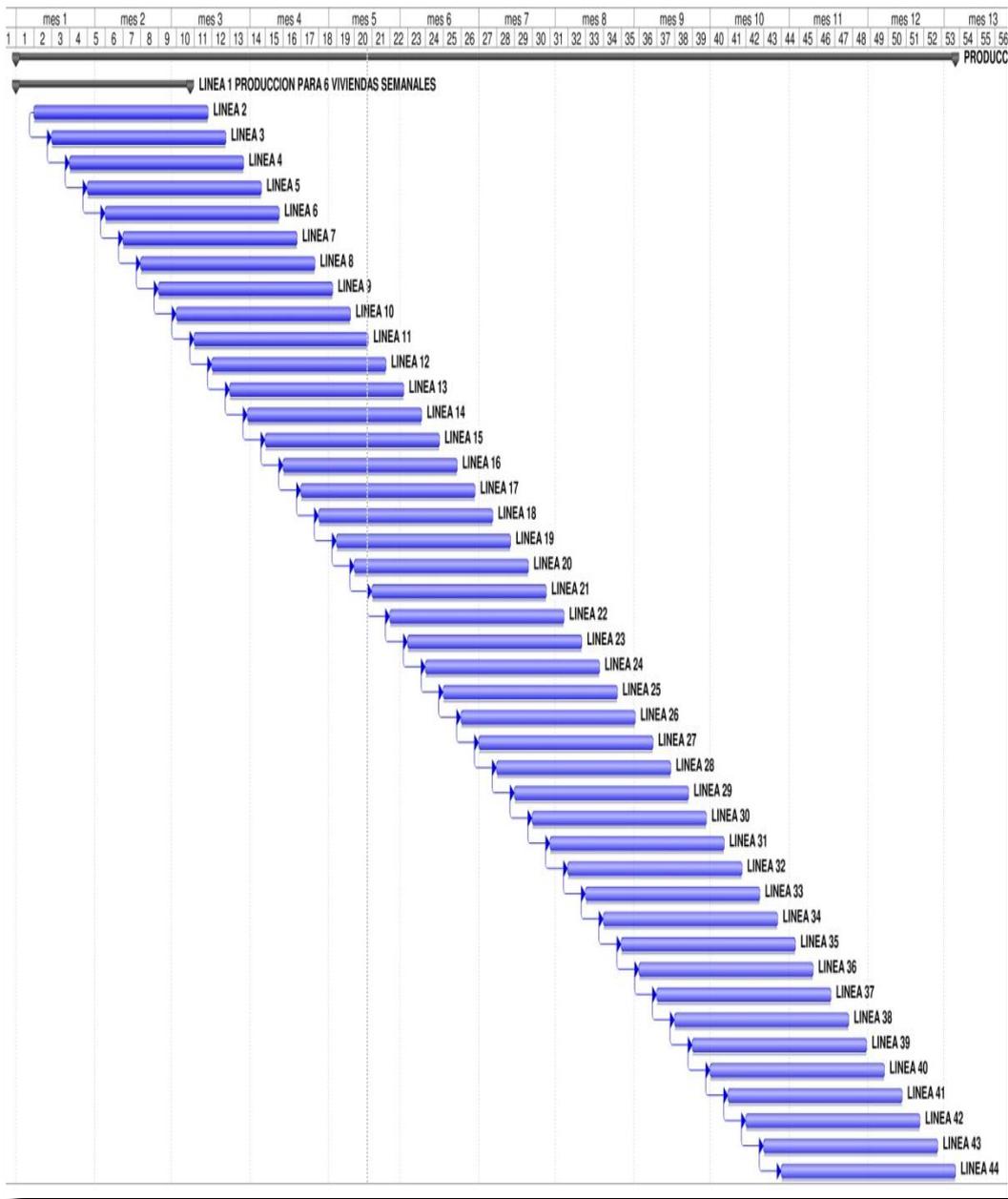
En los primeros **6 meses**, con una línea de producción, alcanzamos 17 procesos, es decir **102 viviendas construidas**.





4.2.3.3 PLANIFICACIÓN 1 AÑO

Durante la construcción de **12 meses**, con una línea de producción alcanzamos a repetir el proceso en **44 ocasiones**, lo que nos da un total de viviendas construidas de **264 unidades**.





4.2.4 PLANOS

Básicamente los planos en el sistema con concreto vaciado en formaletas moduladas varían con relación al sistema en block en los planos estructurales, el resto tiene variaciones mínimas como los espesores de muros y algunos acabados de pared que varían por el sistema constructivo.

ARQUITECTURA

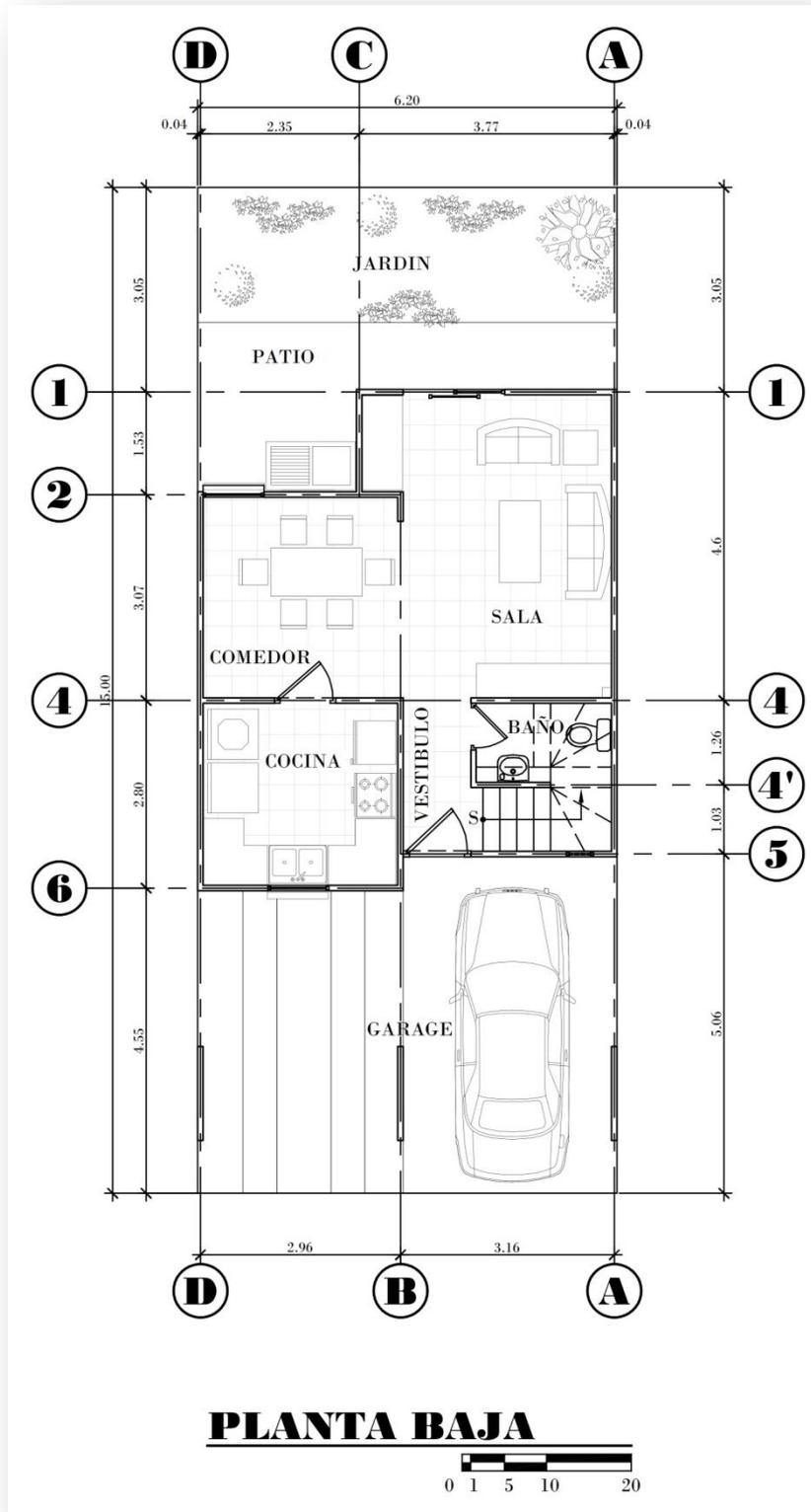
-  Plantas amuebladas nivel 1 y 2.
-  Plantas acotadas nivel 1 y 2.
-  Plantas de acabados de pisos, paredes y cielos.
-  Planillas y detalles de puertas y ventanas.
-  Elevaciones y secciones.

ESTRUCTURA

-  Cimentación.
-  Columnas nivel 1 y 2.
-  Losas y vigas de nivel 1 y 2.
-  Detalles de cimentación, columnas, muros, vigas y losas.

INSTALACIONES

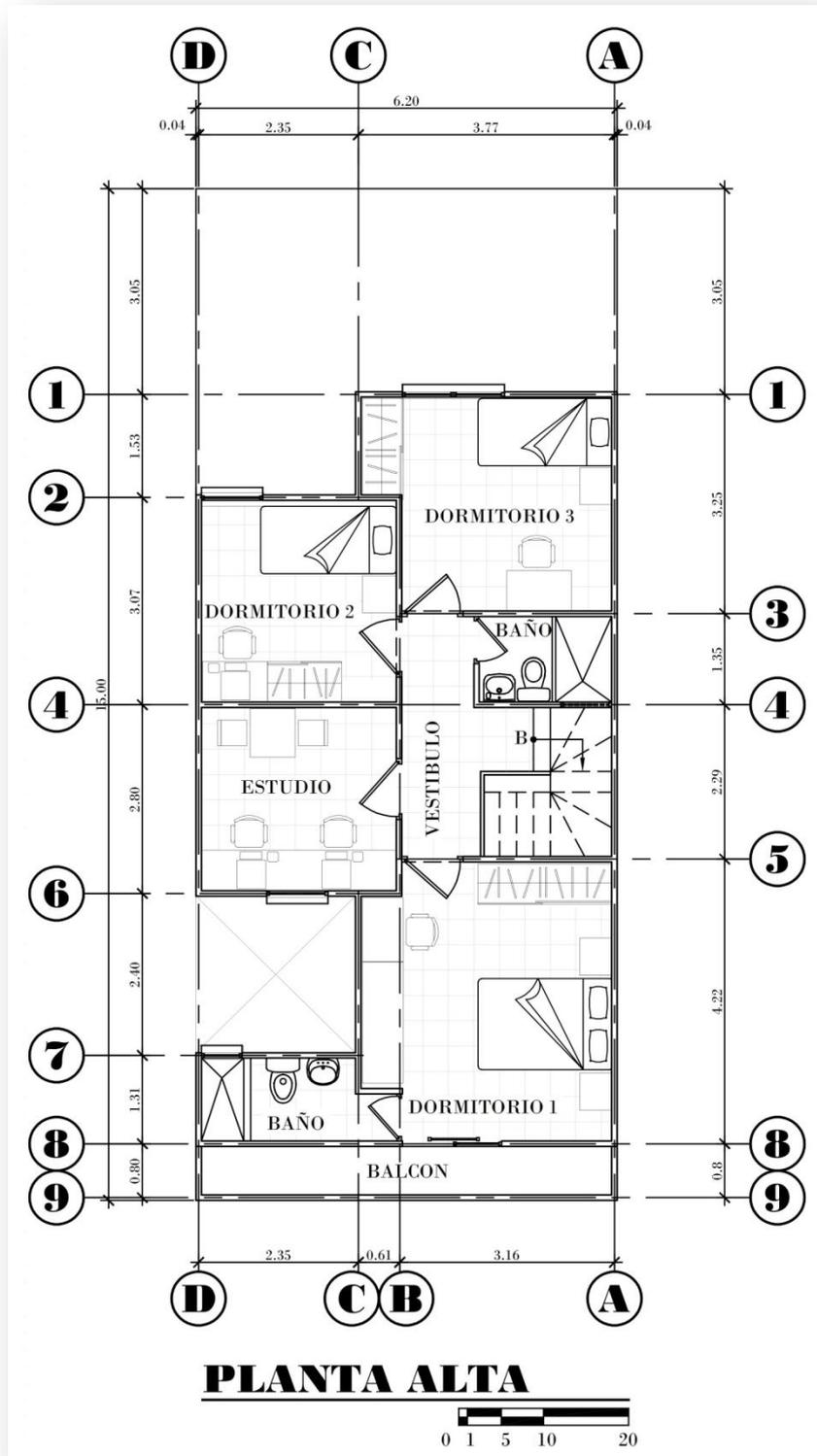
-  Hidráulicas nivel 1 y 2.
-  Sanitarias y pluviales nivel 1 y 2.
-  Eléctricas nivel 1 y 2.
-  Detalles.

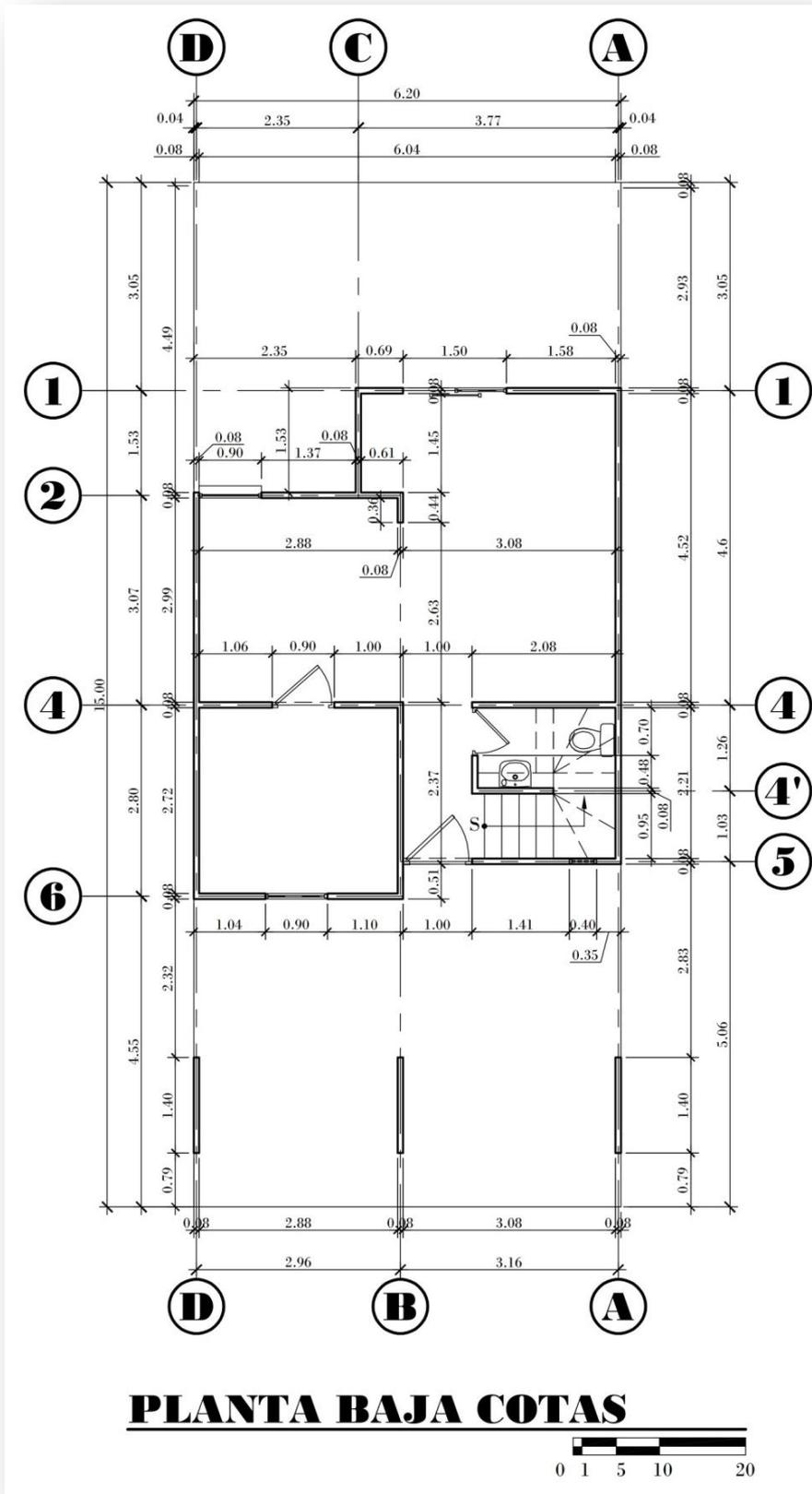


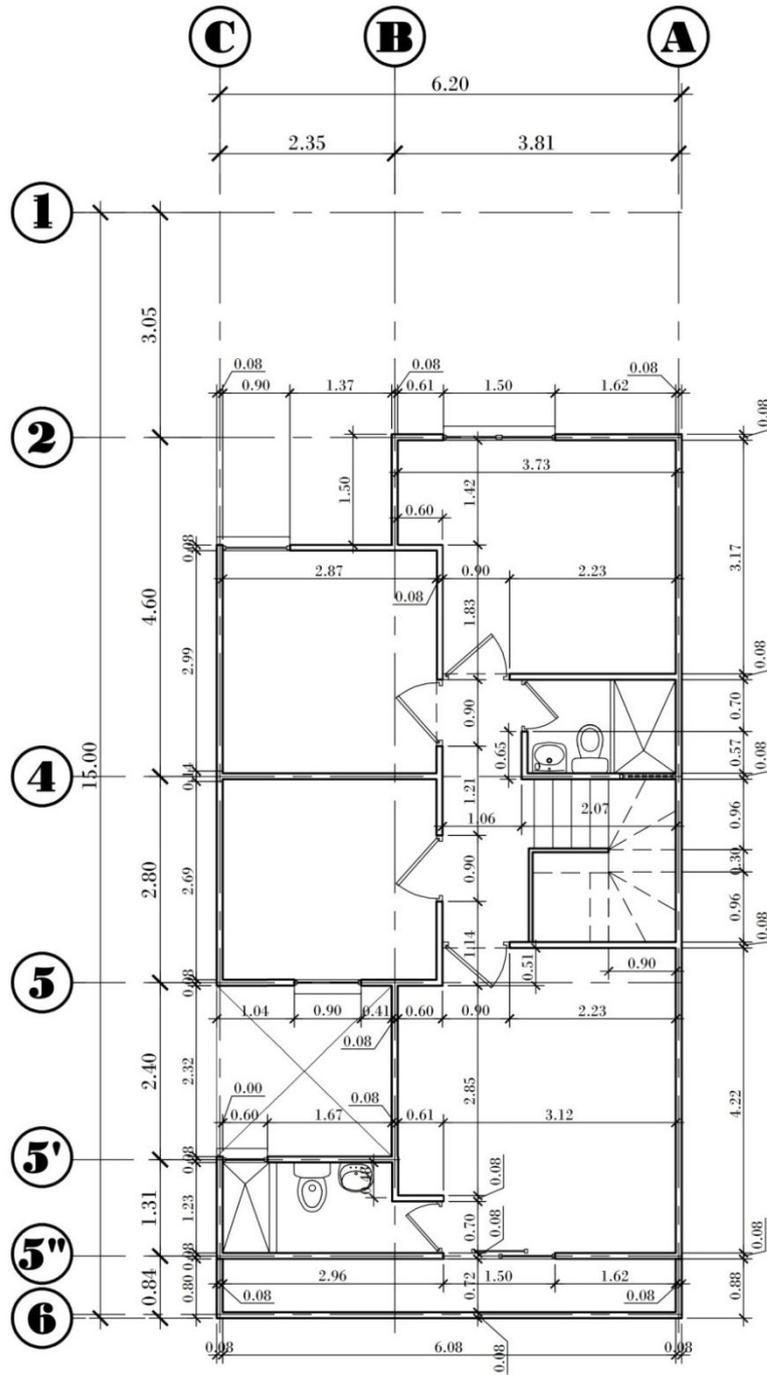
PRESUPUESTO Y PROGRAMACIÓN DE VIVIENDAS EN SERIE
ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE LOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS CON MUROS DE MAMPOSTERÍA REFORZADA Y MUROS DE CONCRETO VACIADOS EN FORMALETA MODULADA

PRESUPUESTO Y PROGRAMACIÓN DE VIVIENDAS EN SERIE

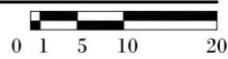
ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE LOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS CON MUROS DE MAMPOSTERÍA REFORZADA Y MUROS DE CONCRETO VACIADOS EN FORMALETA MODULADA

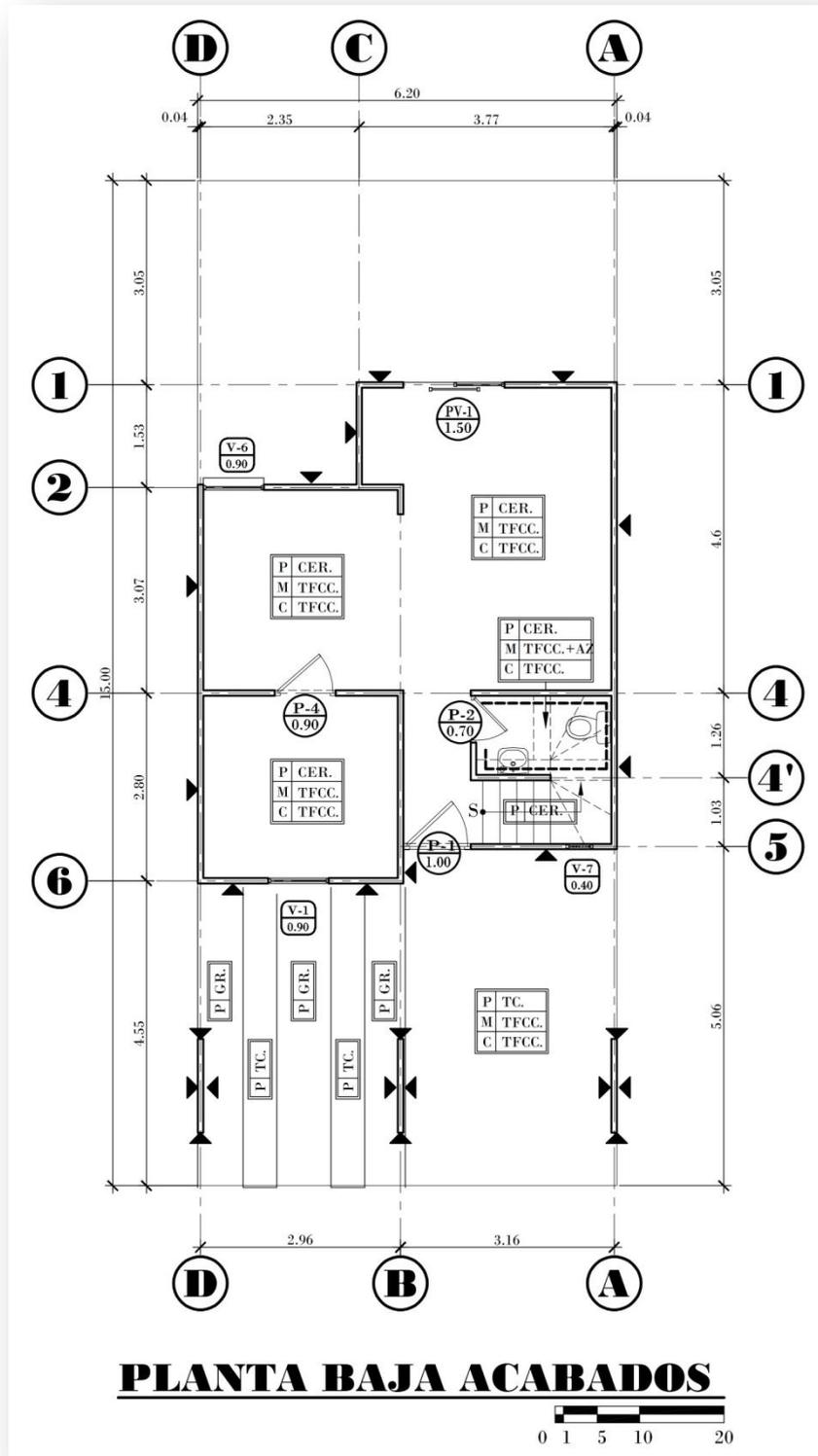






PLANTA ALTA COTAS



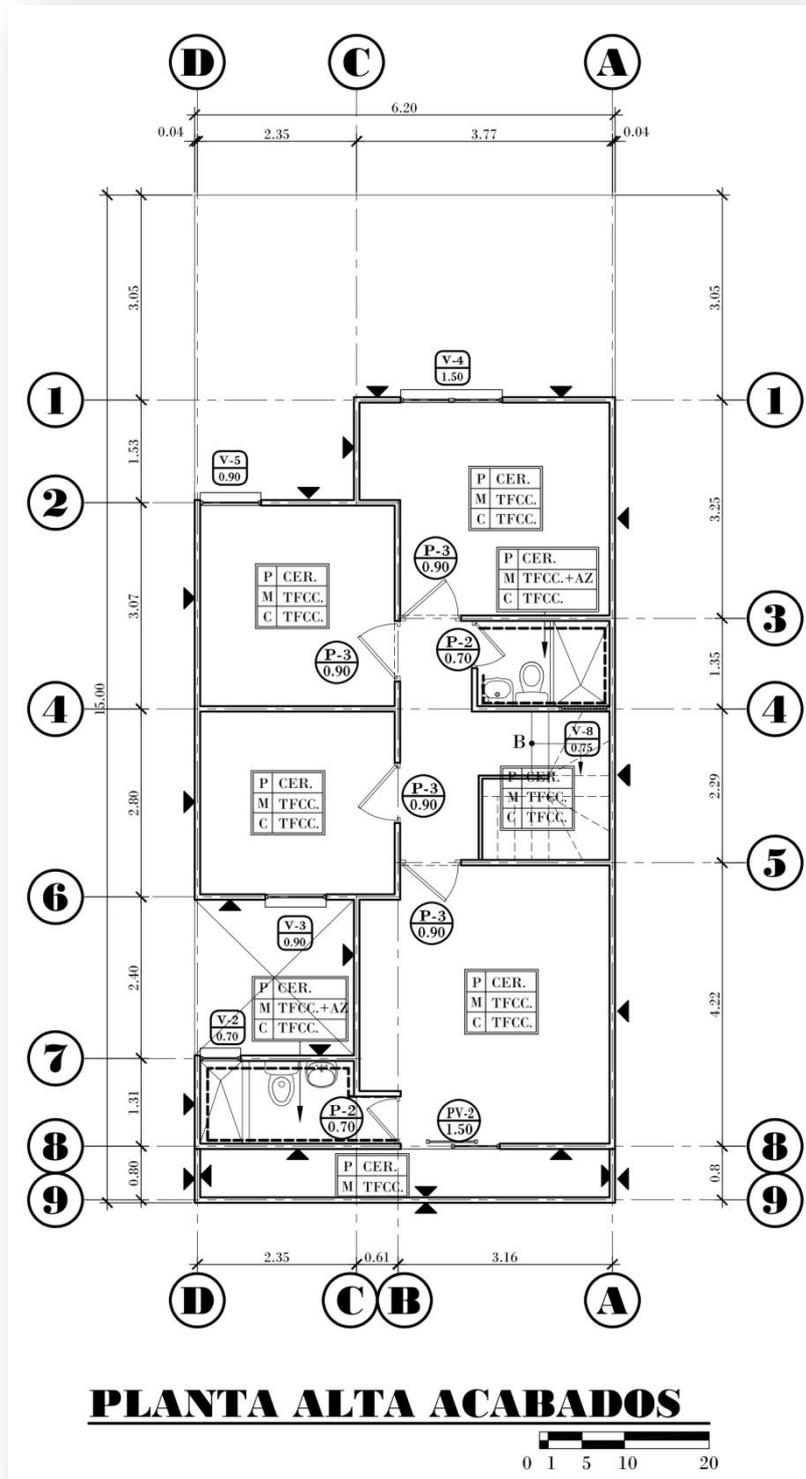


Ver simbología y especificaciones de acabados en página 63.

Ver Elevaciones de puertas en páginas 64.

Ver elevaciones de ventanas en página 65 y 66.

Ver planilla y especificaciones de puertas y ventanas en página 67.



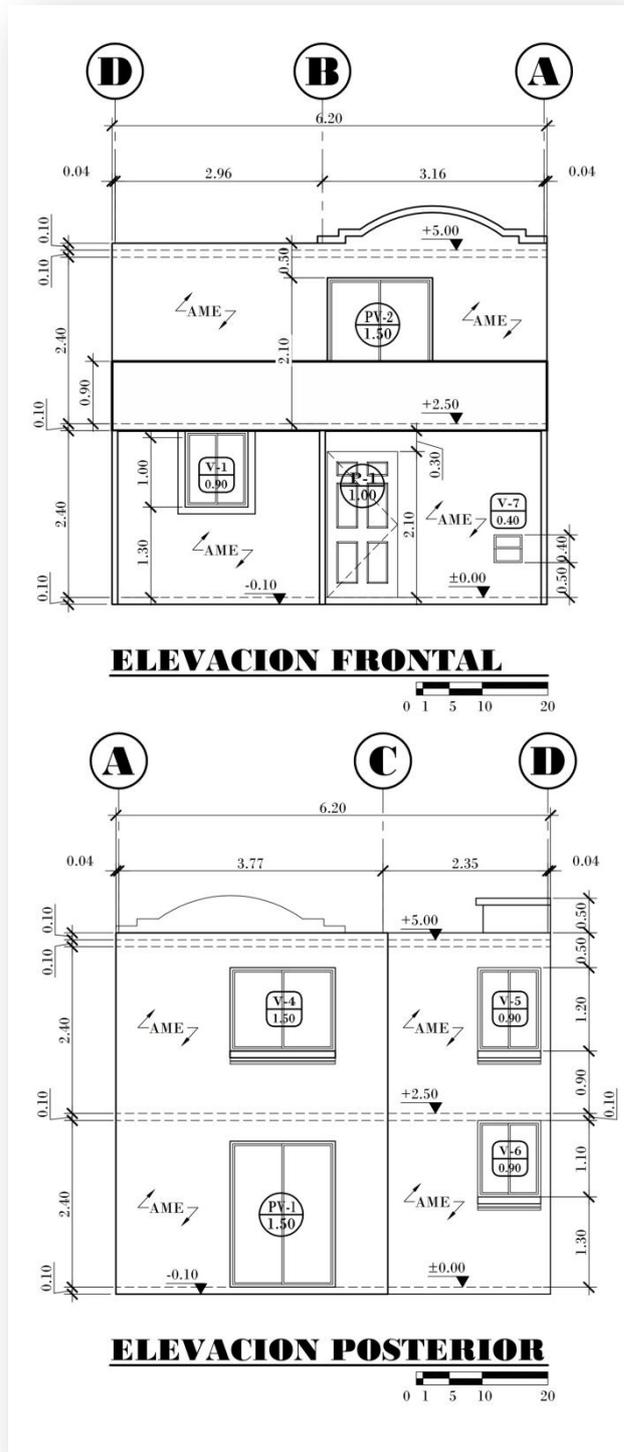
PLANTA ALTA ACABADOS

Ver simbología y especificaciones de acabados en página 63.

Ver Elevaciones de puertas en páginas 64.

Ver elevaciones de ventanas en página 65 y 66.

Ver planilla y especificaciones de puertas y ventanas en página 67.



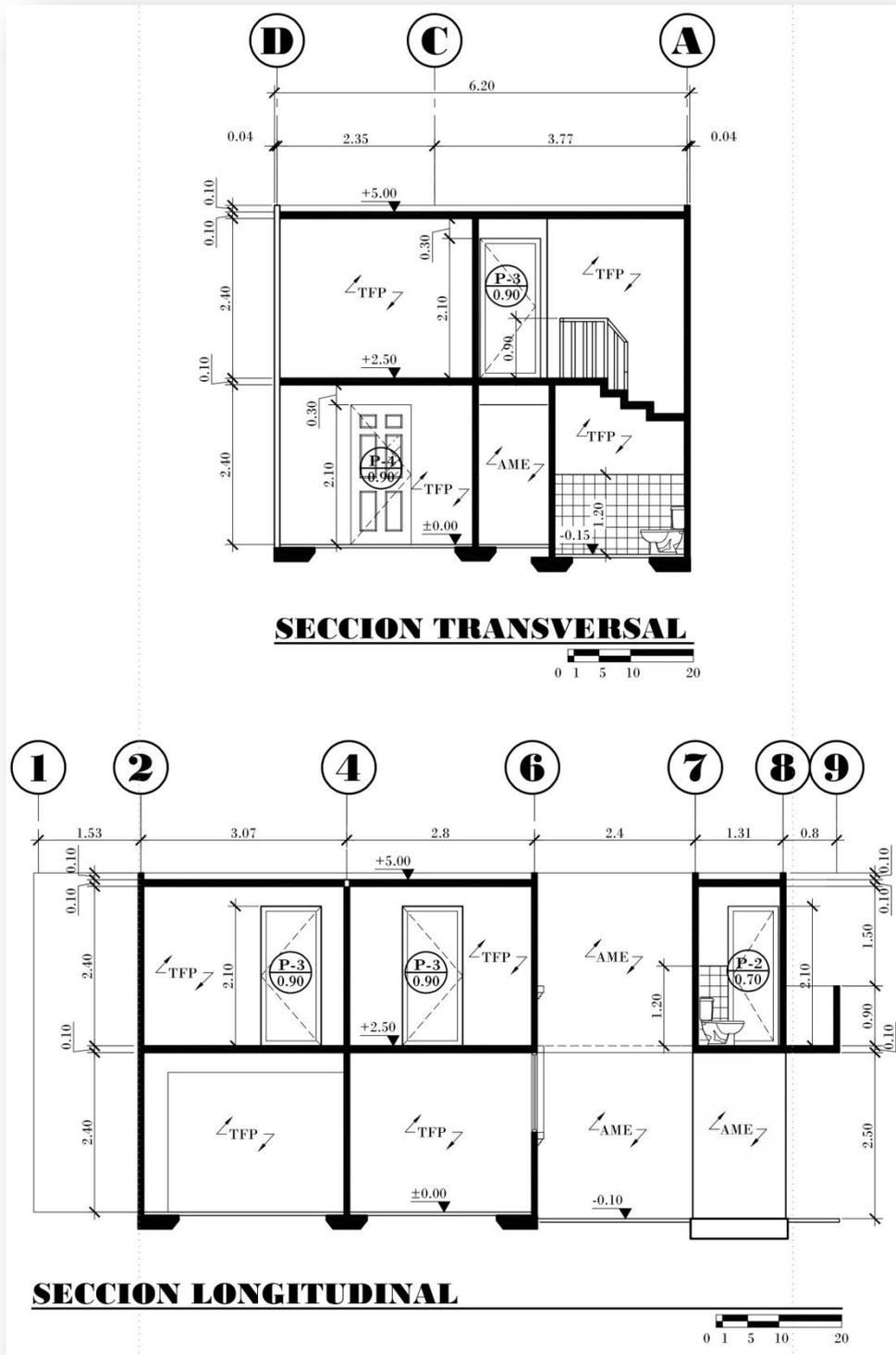
Ver simbología y especificaciones de acabados en página 63.

Ver Elevaciones de puertas en páginas 64.

Ver elevaciones de ventanas en página 65 y 66.

Ver planilla y especificaciones de puertas y ventanas en página 67.

AME = Acabado Muros Exteriores.



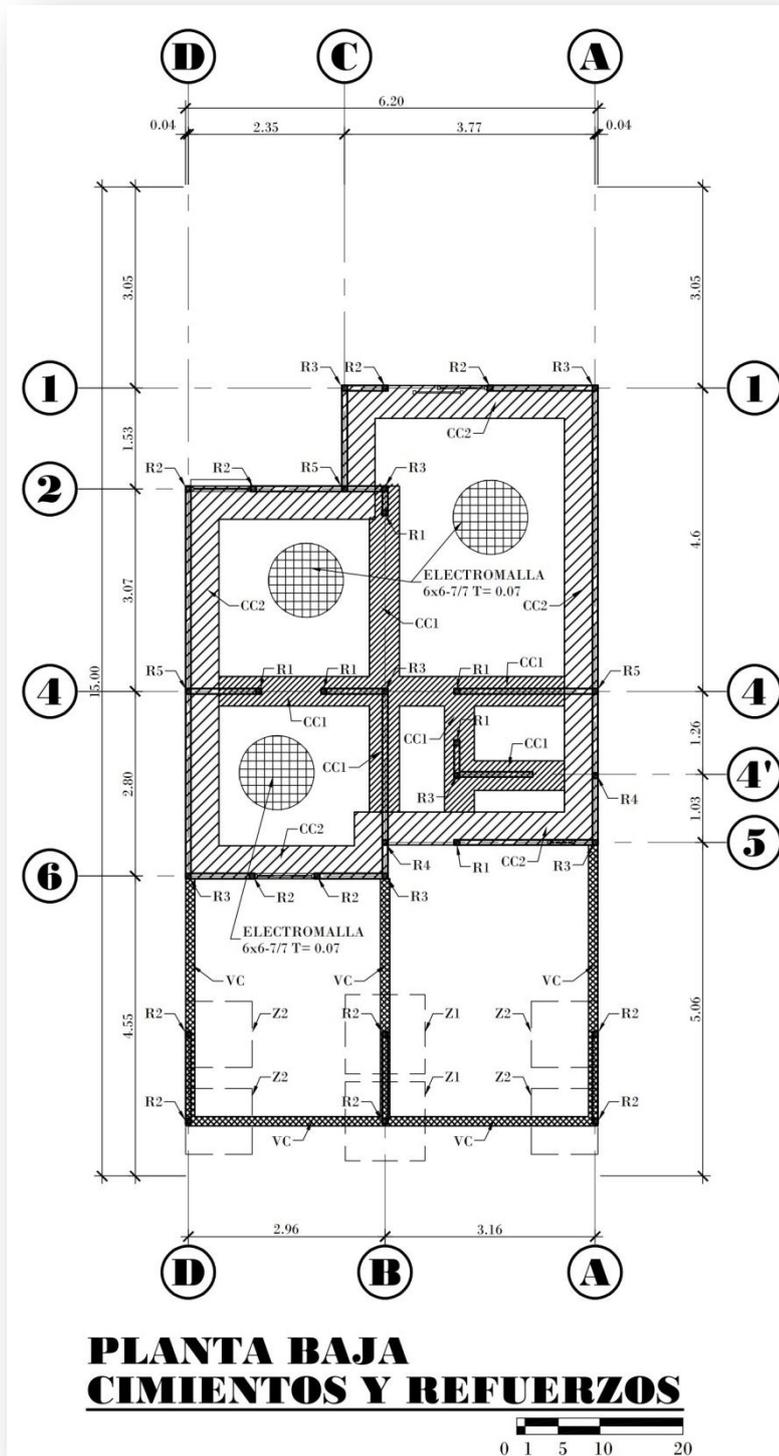
Ver simbología y especificaciones de acabados en página 63.

Ver Elevaciones de puertas en páginas 64.

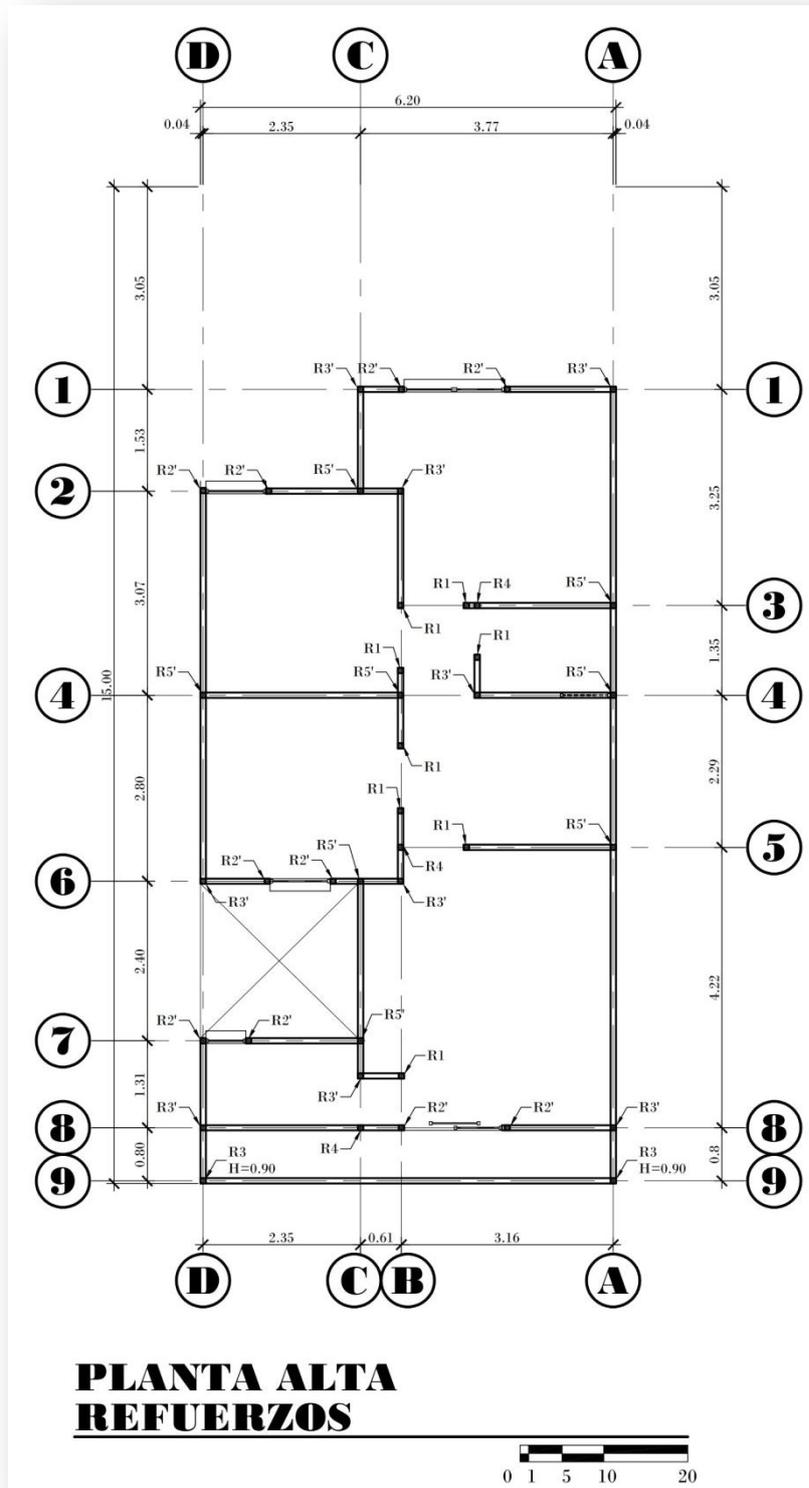
Ver elevaciones de ventanas en página 65 y 66.

Ver planilla y especificaciones de puertas y ventanas en página 67.

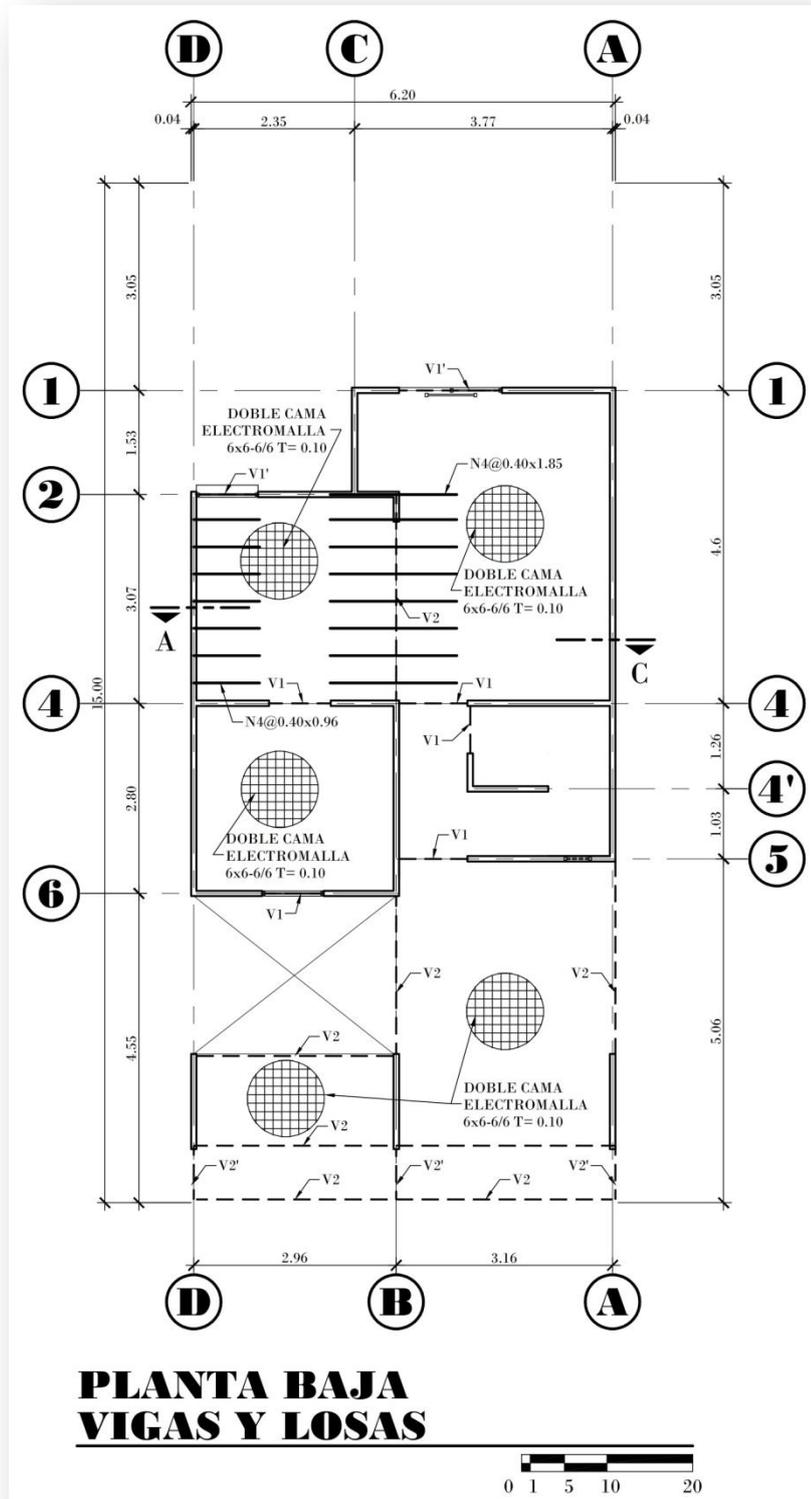
AME = Acabado Muros Exteriores.



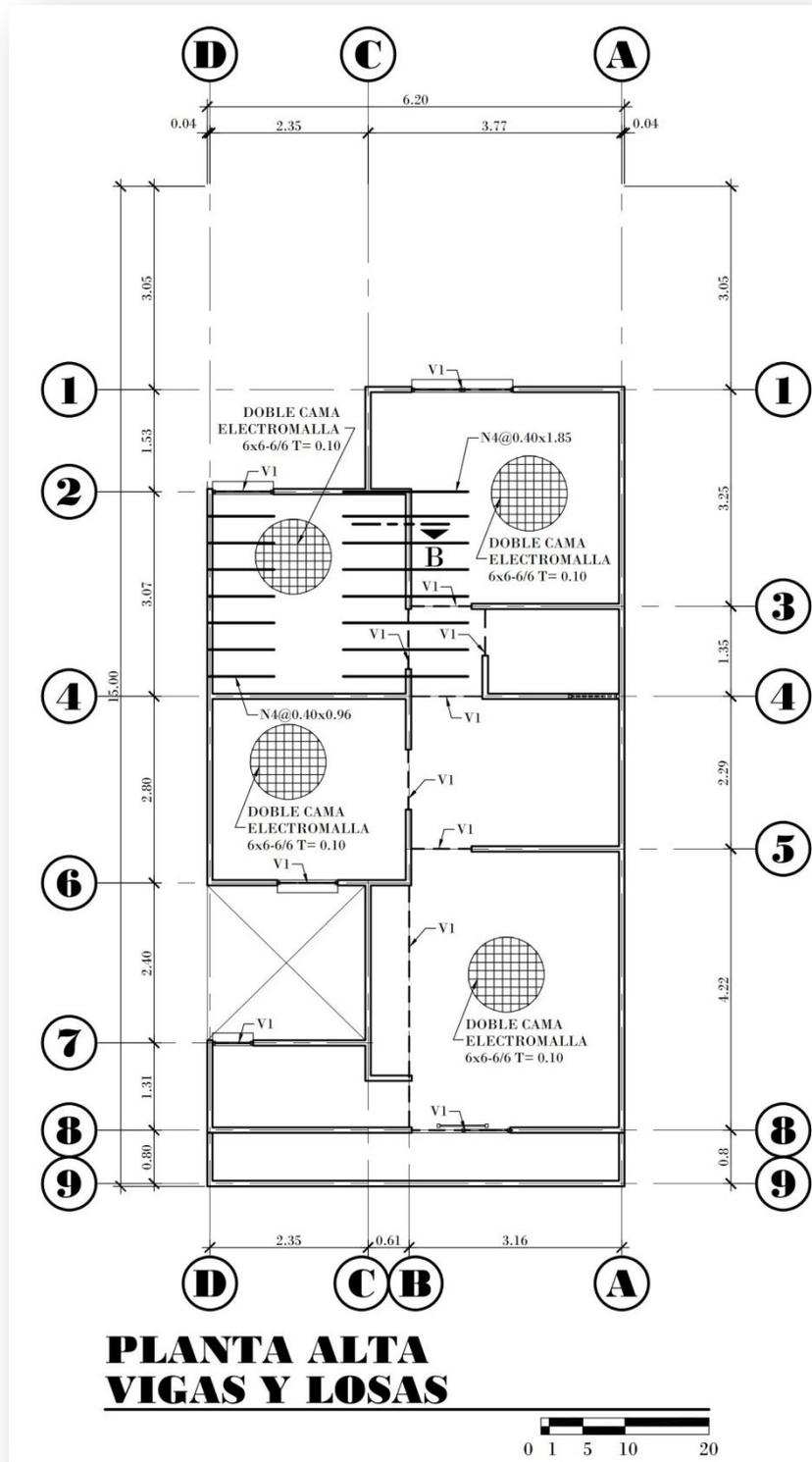
Ver detalle de zapatas, cimientos corridos y losa de cimentación en página 137.
 Ver detalle de refuerzos tipo R y muros en páginas 138, 139, 140 y 141.
 Ver especificaciones estructurales en página 143.



Ver detalle de refuerzos tipo R y muros en páginas 138, 139, 140 y 141.
Ver especificaciones estructurales en página 143.



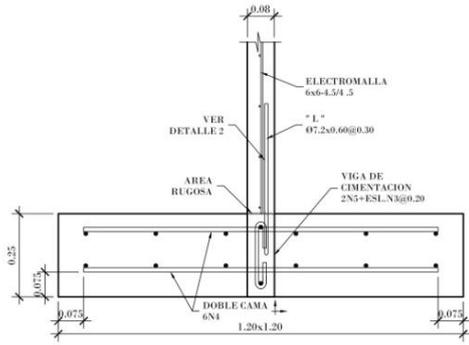
Ver detalle vigas en página 142.
 Ver especificaciones estructurales en página 143.
 Ver detalle de losas en página 140 y 141.



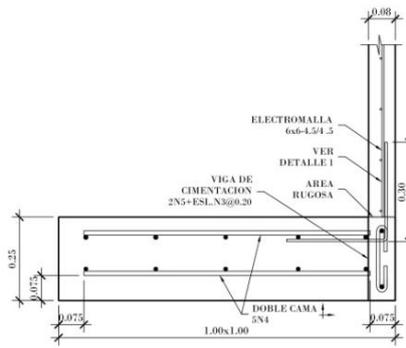
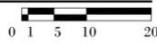
Ver detalle vigas en página 142.

Ver especificaciones estructurales en página 143.

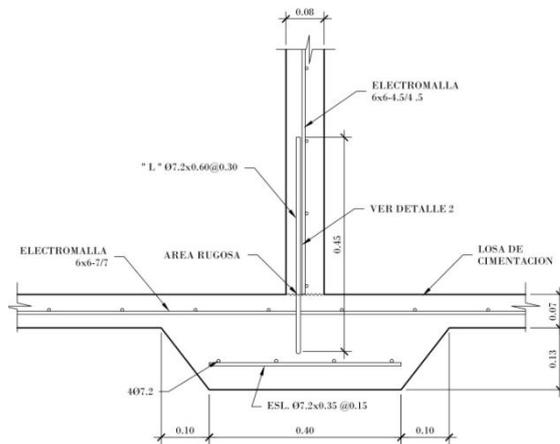
Ver detalle de losas en página 140 y 141.



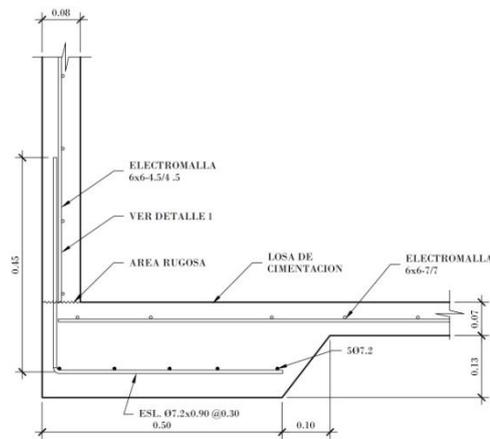
DETALLE Z1



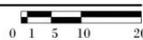
DETALLE Z2

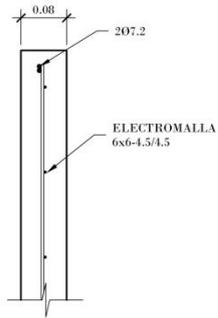


DETALLE CC1

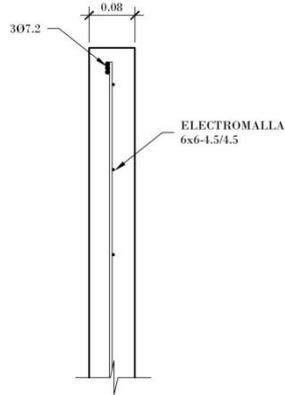


DETALLE CC2

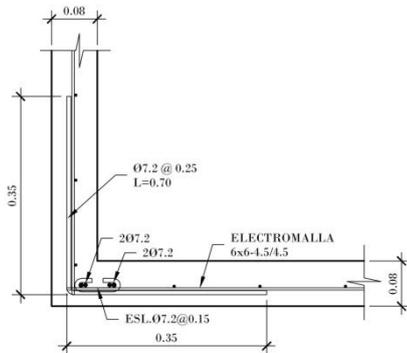
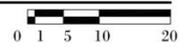




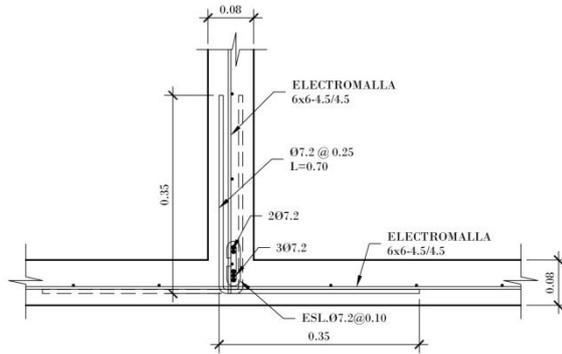
DETALLE R1



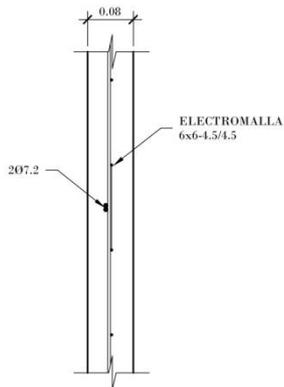
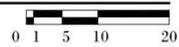
DETALLE R2'



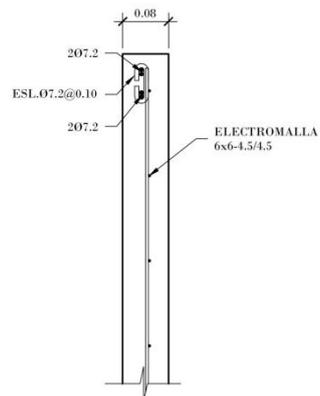
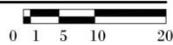
DETALLE R3



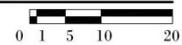
DETALLE R5

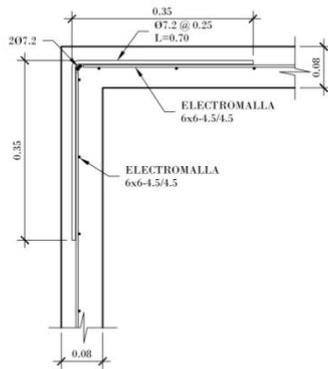


DETALLE R4

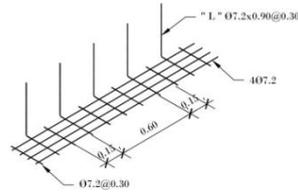
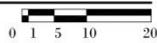


DETALLE R2

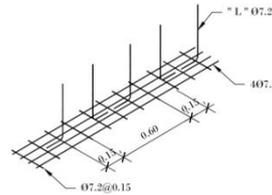
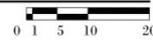




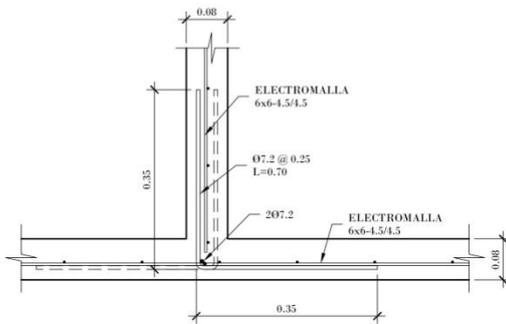
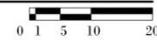
DETALLE R3'



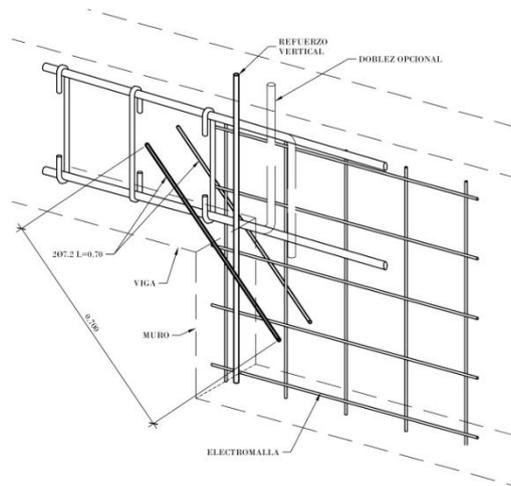
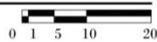
DETALLE 1



DETALLE 2

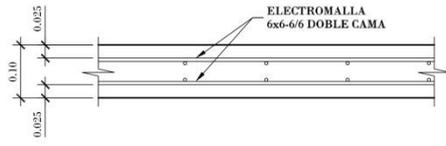


DETALLE R5'

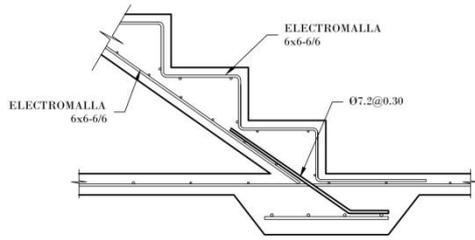
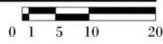


COLOCACION DE REFUERZOS EN VIGA

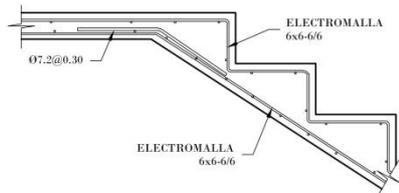
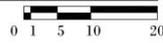




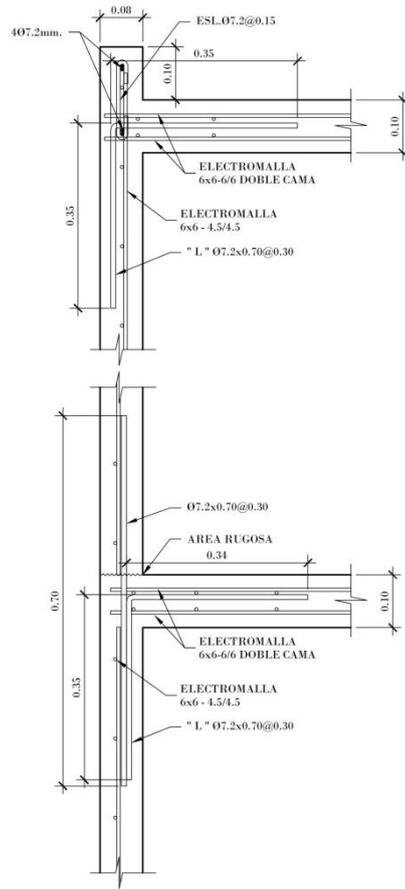
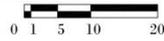
DETALLE DE LOSA



DETALLE ANCLAJE DE GRADAS A CIMENTO



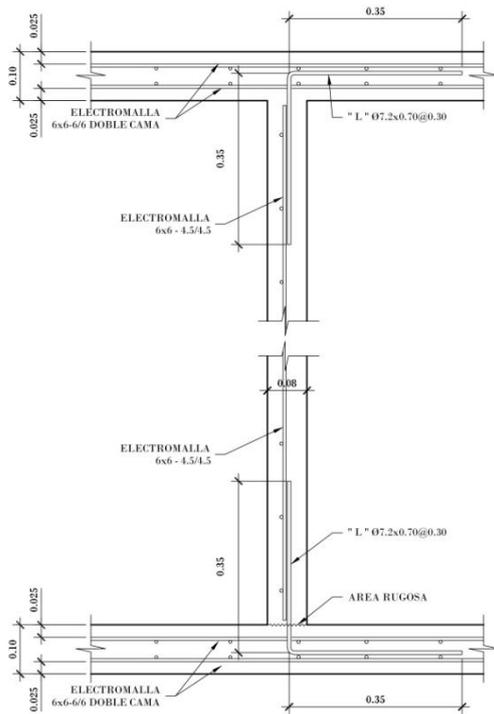
DETALLE ANCLAJE DE GRADAS A LOSA



SECCION A ESPERA DE MURO

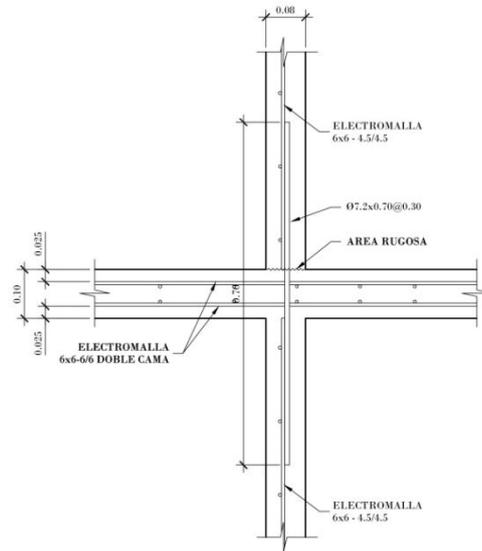
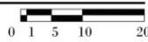
CUANDO COINCIDEN LOS MUROS DEL PRIMER Y SEGUNDO NIVEL





**SECCION B
ESPERA DE MURO**

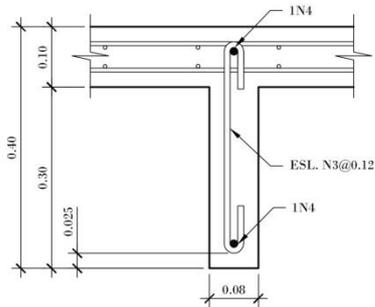
**CUANDO NO COINCIDEN LOS
MUROS DEL PRIMER Y
SEGUNDO NIVEL**



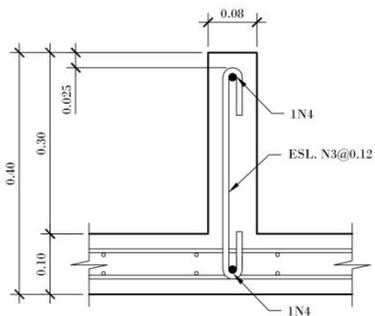
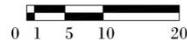
**SECCION C
ESPERA DE MURO**

**CUANDO COINCIDEN LOS
MUROS DEL PRIMER Y
SEGUNDO NIVEL**

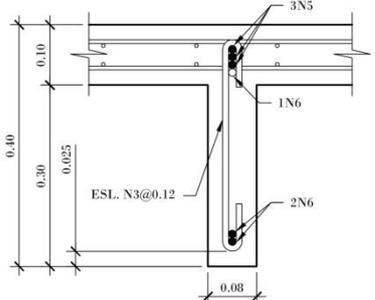
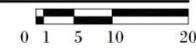




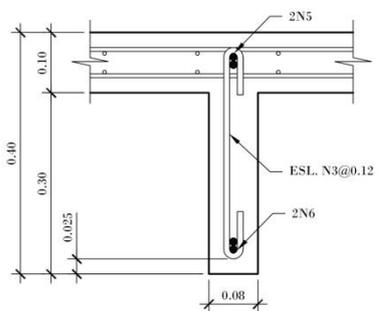
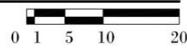
SECCION V1



SECCION V1'



SECCION V2



SECCION V2'

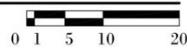


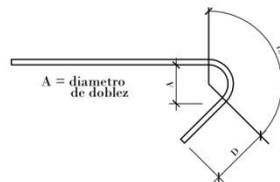
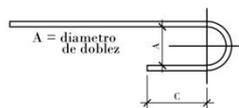


TABLA DE MATERIALES		
CONCRETO	CIMENTACION ,MUROS, COLUMNAS, VIGAS, Y LOSAS	f_c 210 Kg/cm ² (3KSI)
ACERO	CIMENTACION, COLUMNAS & VIGAS EN VARILLAS #3, #4, #5 y #6	f_y 4215Kg/cm ² (60KSI)
ACERO	LOSA Y COLUMNAS EN VARILLAS DE Ø 7.2 MM	f_y 5000Kg/cm ² (70KSI)
ACERO	ELECTROMALLA	f_y 5000 Kg/cm ²
SUELO	VALOR SOPORTE	12 T/mts ²

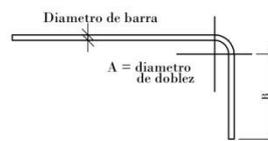
TRASLAPES Y ANCLAJES DE ACERO (MTS)			
BARRA	EN COLUMNAS	VIGAS Y LOSAS	ANCLAJES
Ø7.2 MM	0.30	0.40	0.30
3	0.30	0.40	0.30
4	0.40	0.60	0.40
5	0.50	0.70	0.50
6	0.60	0.80	0.60

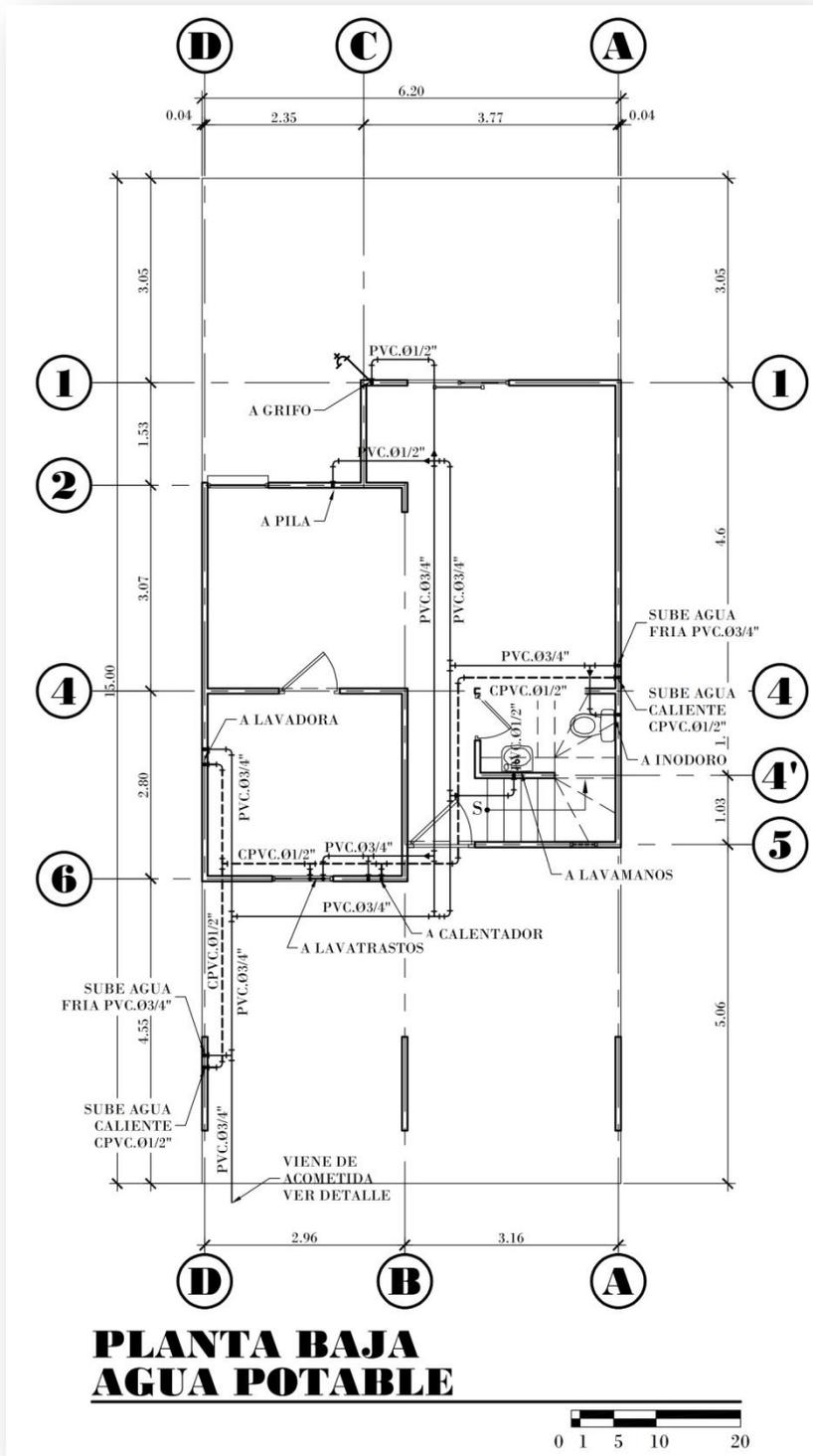
RECUBRIMIENTOS MINIMOS		
1	ESTRUCTURAS DIRECTAMENTE FUNDIDAS CONTRA EL SUELO (ZAPATAS ETC.)	0.05 m.
2	COTRAPISO	0.035 m.
3	COLUMNAS Y VIGAS	0.025 m.
4	LOSAS	0.025 m.

TABLA GANCHOS DE REF.PRINCIPAL (MTS.)				
BARRA	A	B	C	D
Ø7.2 MM	0.06	0.15	0.10	0.10
3	0.06	0.15	0.10	0.10
4	0.08	0.20	0.10	0.15
5	0.10	0.20	0.10	0.15



CARGAS		
	NIVEL 1	NIVEL 2
C.P.	100 kgs / m ²	200 kgs / m ²
C.S.	125 kgs / m ²	100 kgs / m ²



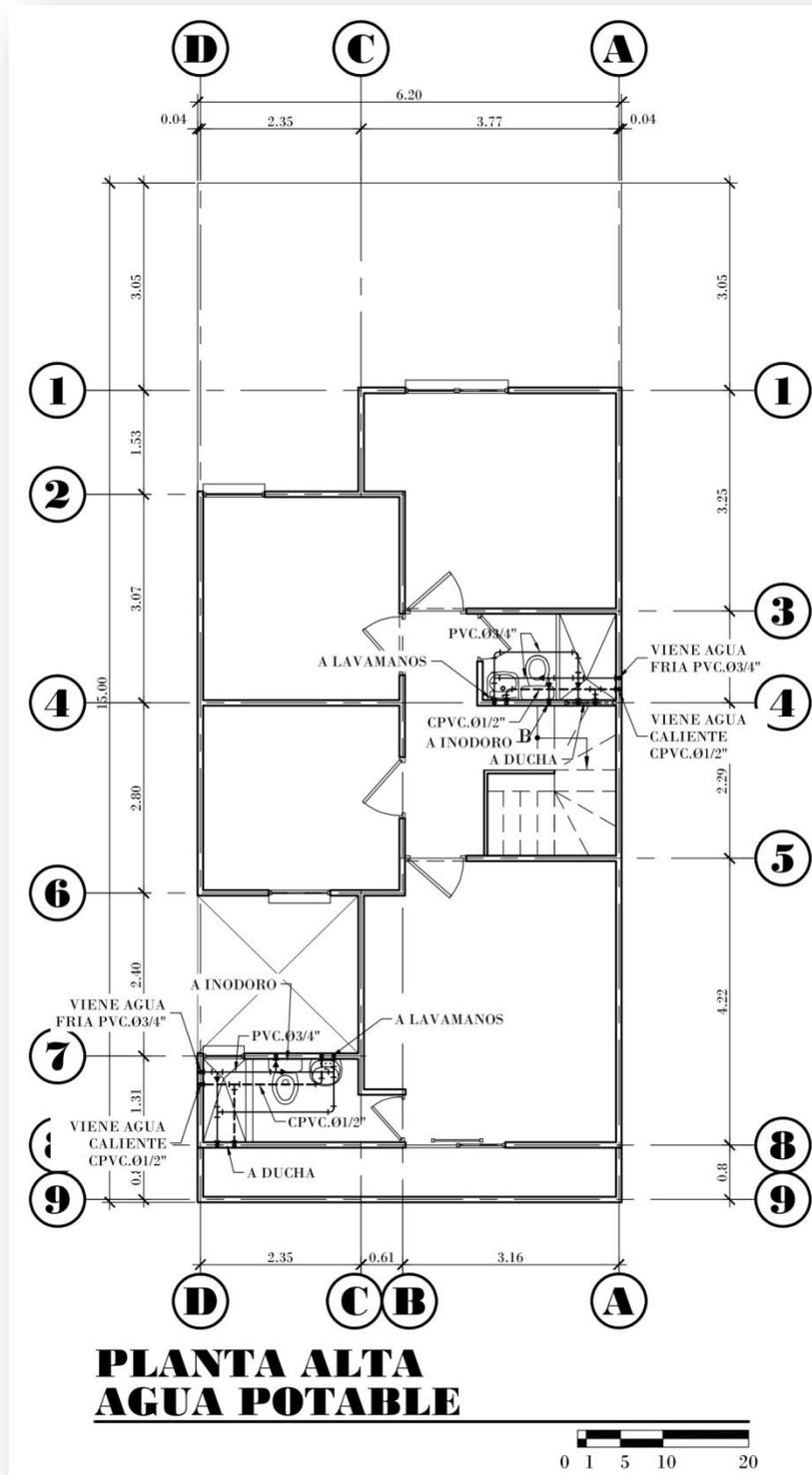


Ver simbología de agua potable en página 83.

Ver detalle de acometida en página 83.

Ver especificaciones en página 84.

Ver detalles de salidas de artefactos en páginas 95, 96 y 97.

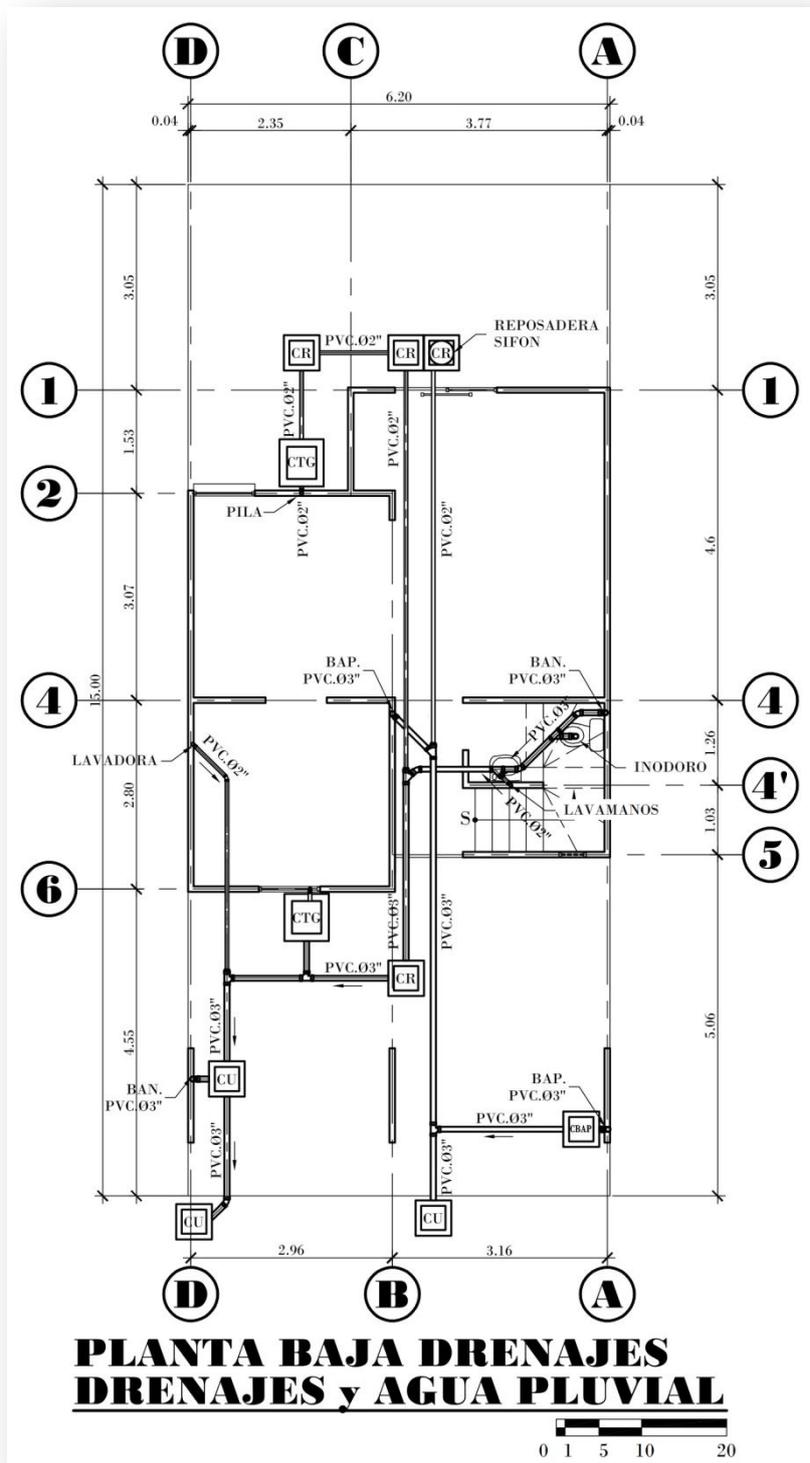


Ver simbología de agua potable en página 83.

Ver detalle de acometida en página 83.

Ver especificaciones en página 88.

Ver detalles de salidas de artefactos en páginas 95, 96 y 97.

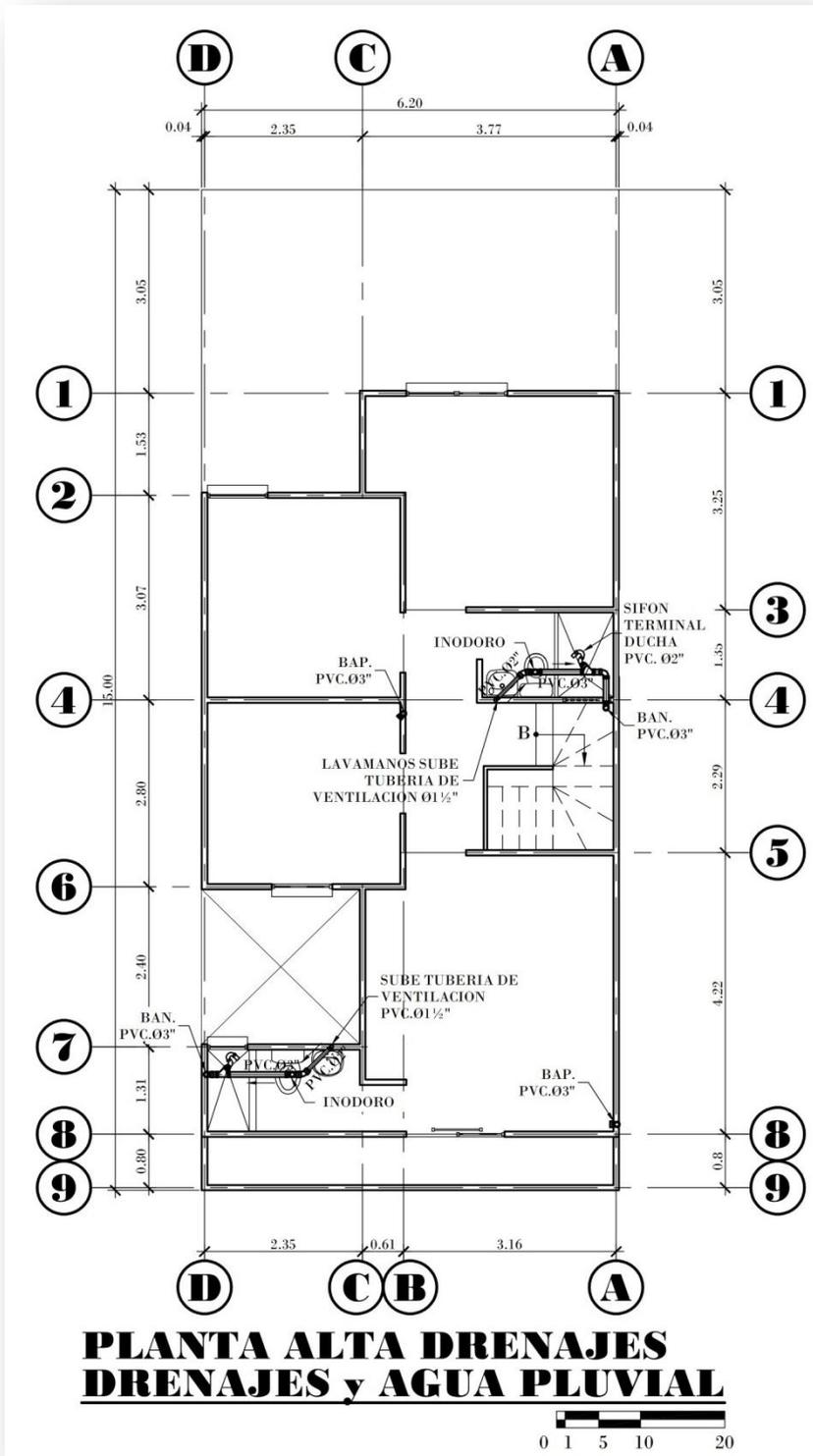


Ver simbología de drenajes en página 87.

Ver detalles de cajas en páginas 87 y 88.

Ver especificaciones de drenajes en página 89.

Ver detalle de salidas de artefactos en páginas 95, 96 y 97.

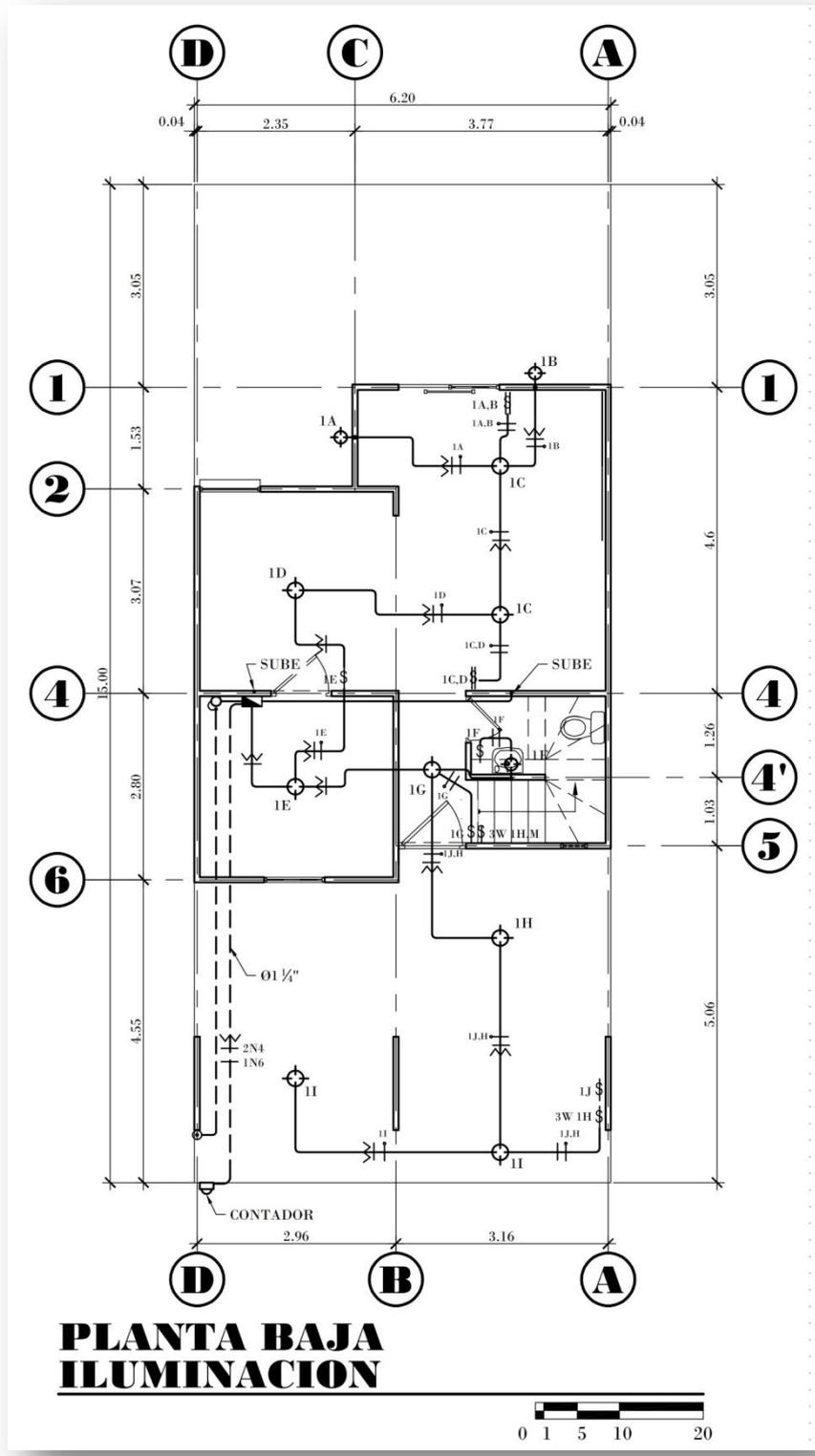


Ver simbología de drenajes en página 87.

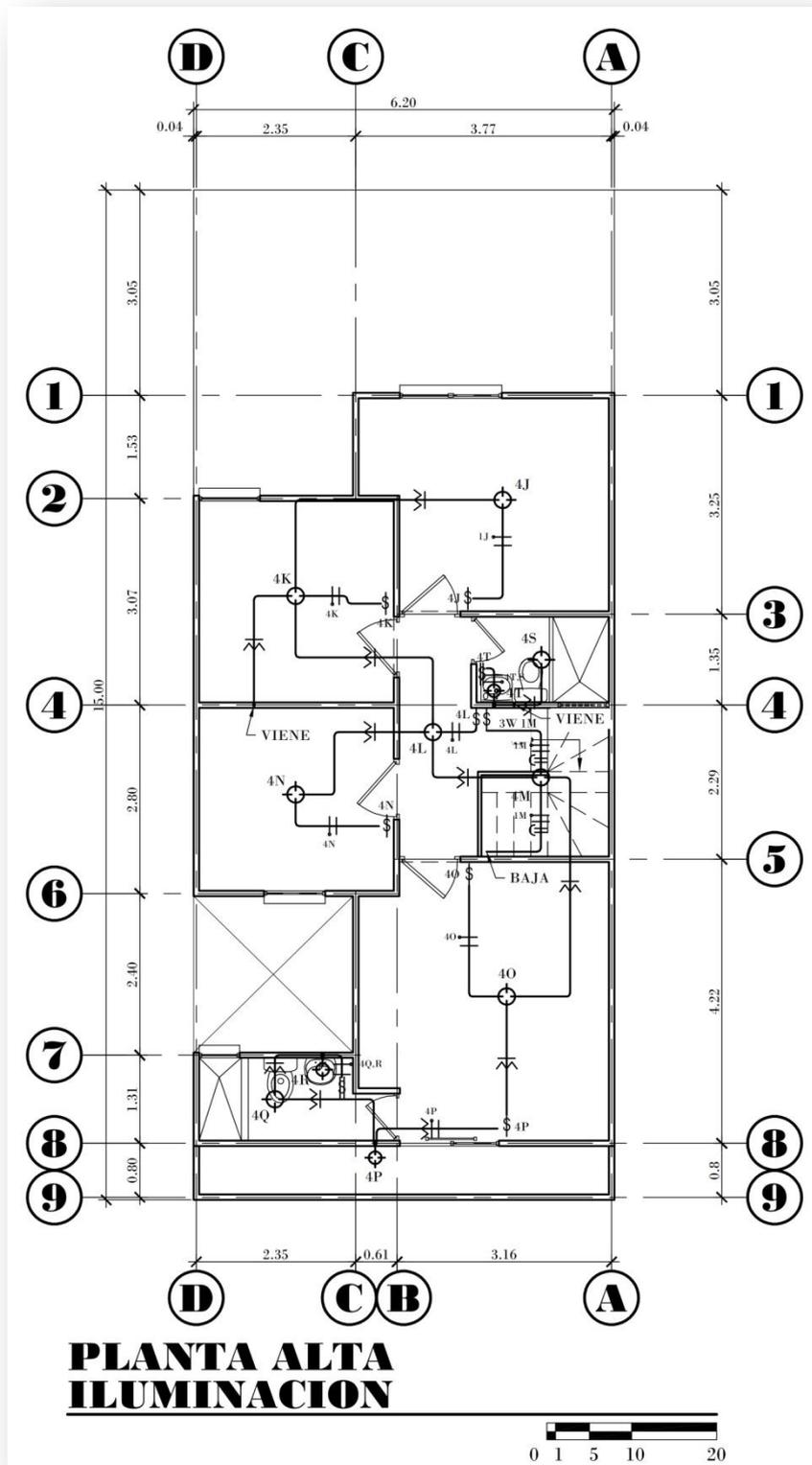
Ver detalles de cajas en páginas 87 y 88.

Ver especificaciones de drenajes en página 89.

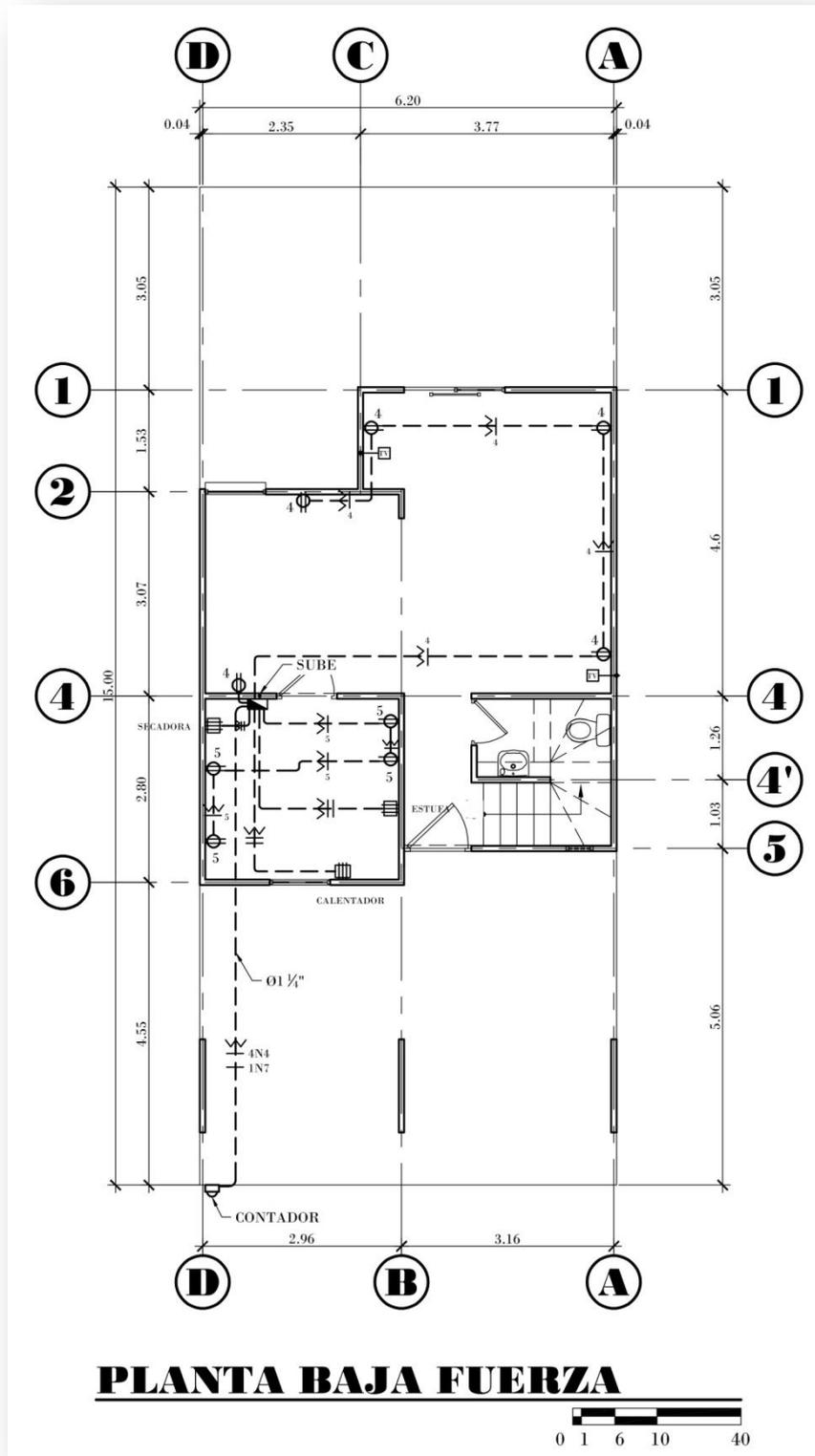
Ver detalle de salidas de artefactos en páginas 95, 96 y 97.



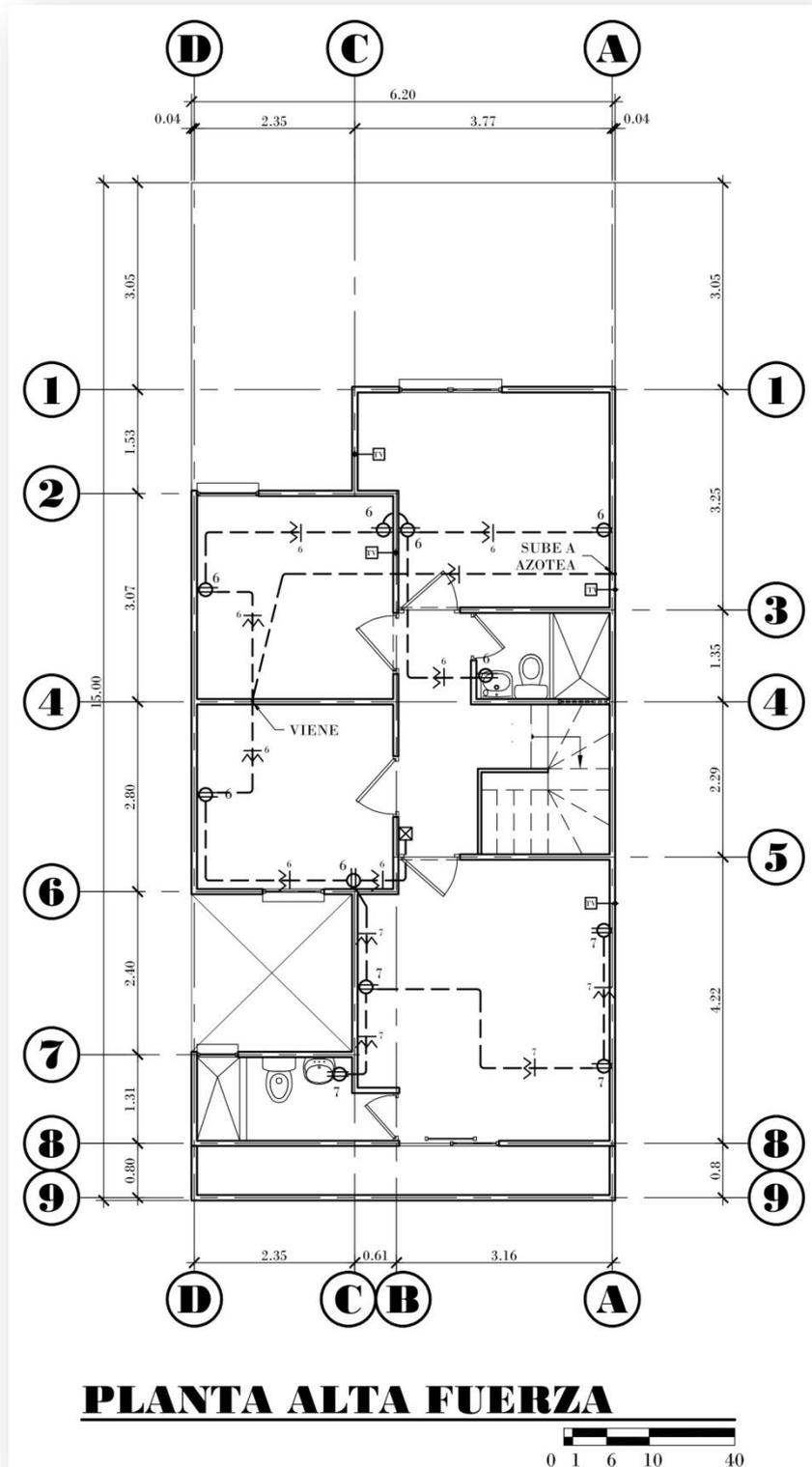
Ver simbología de electricidad en página 94.
 Ver detalles de salidas en página 98 y 99.



Ver simbología de electricidad en página 94.
 Ver detalles de salidas en página 98 y 99.



Ver simbología de electricidad en página 94.
Ver detalles de salidas en página 98 y 99.



Ver simbología de electricidad en página 94.
 Ver detalles de salidas en página 98 y 99.



CAPITULO 5



ANÁLISIS DE LOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS



CAPITULO 5 análisis comparativos entre ambos sistemas

Se hará un análisis desde tres puntos de vista:

- ❖ Económico.
- ❖ Espacial.
- ❖ Tiempo.

5.1 ANÁLISIS ECONÓMICO

Para datos comparativos se toma como base la vivienda con el sistema constructivo tradicional (levantado de block reforzado y losa fundida) por ser el sistema más antiguo.

El sistema tradicional, pese a ser una construcción en serie, la mano de obra es más artesana y de alguna manera industrializada, sin embargo por ser más laboriosa hace que exista más desperdicio en los materiales, utilización de más recurso de equipo o madera para el encofrado de sus elementos estructurales, pero sobre todo a las imperfecciones que puedan darse dependiendo de la calidad del personal para la ejecución de los diferentes rubros constructivos.

Si bien es cierto que la mano de obra puede ser por trato o subcontratada, en el sistema tradicional se da más por el pago a destajo en planillas, lo que obliga al constructor a pagar todas las prestaciones consideradas en el código de trabajo y a diferencia del sistema con colocación de placas eléctricas para la fundición de muros y losas que se ha industrializado y se han creado empresas que dan este servicio, de alguna manera evitan el pago de prestaciones a sus trabajadores pactando un pago como un servicio mediante el pago con una factura y su obligación se traslada de prestaciones laborales a pagos de impuesto del IVA e ISR y que de alguna manera al final del proceso constructivo es más bajo en el resultado de los costos en la construcción de viviendas.

En relación a los materiales, el sistema tradicional es en números, económicamente más bajo y se debe a que estamos hablando de muros huecos vs muros sólidos y eso definitivamente es más barato. Sin embargo, lo anterior no quiere decir que el sistema con mampostería sea de menor calidad, ya que en ambos sistemas la calidad de los materiales es parte del producto final. Si algo va en contra del sistema tradicional, es que *visualmente* el sistema de muros de concreto tiene mejor apariencia y dan estructuralmente más seguridad y



esto es probablemente una ventaja en las ventas de viviendas con muros de concreto.

En el tema de equipo, para la construcción de viviendas con muros de concreto, la inversión inicial para la compra de formaleta es económicamente fuerte, pero con la construcción de viviendas ese capital va regresando y al final de la construcción de 1,200 a 1,500 unidades esa inversión prácticamente ha sido diluida.

En términos generales, económicamente el sistema tradicional es más caro aproximadamente un **8.15%** sobre el sistema de muros de concreto utilizando formaleta modulada. Se puede llegar hasta un **12.00%** con la optimización de los recursos.

Para una mejor comprensión, se agregan unos cuadros con los análisis anteriormente descritos.

CUADRO COMPARATIVO costos por renglones, grupos y diferencias en quetzales y porcentajes

DESCRIPCION	Costo unidad Sistema tradicional block + losa	Costo unidad Sistema concreto + formaleta	Diferencia economica Block - Concreto	% Diferencial
PRELIMINARES	Q 1.611.96	Q 763.10	Q 848.86	0.16139%
TRAZO Y EXCAVACION	Q 1,611.96	Q 763.10	Q 848.86	0.46439%
OBRA GRIS	Q 105.041.51	Q 100.547.53	Q 4.493.98	2.45856%
CIMENTACION	Q 7,915.87	Q 16,776.75	Q (8,860.88)	-4.84759%
MUROS, GRADAS Y LOSA NIVEL 1	Q 39,624.60	Q 32,631.85	Q 6,992.75	3.82558%
MUROS Y LOSA NIVEL 2	Q 40,176.26	Q 38,827.39	Q 1,348.87	0.73794%
RESANES GENERALES + MEZCLON incluye contrapisos	Q 15,868.95	Q 10,983.75	Q 4,885.20	2.67258%
IMPERMEABILIZACION LOSA	Q 1,455.83	Q 1,327.79	Q 128.04	0.07005%
INSTALACIONES	Q 18.446.08	Q 18.495.12	Q (49.04)	-0.02683%
INSTALACIONES HIDRAULICAS, SANITARIAS Y PLUVIALES	Q 8,023.33	Q 8,072.37	Q (49.04)	-0.02683%
INSTALACIONES ELECTRICAS Y ESPECIALES	Q 10,422.75	Q 10,422.75	Q -	0.00000%
ACABADOS	Q 31.404.98	Q 22.257.56	Q 9.147.42	5.00435%
TEXTURA MUROS Y CIELOS	Q 14,360.58	Q 7,616.58	Q 6,744.00	3.68949%
PISOS Y AZULEJOS	Q 17,044.40	Q 14,640.98	Q 2,403.42	1.31486%
PUERTAS Y VENTANAS	Q 12.987.69	Q 12.987.69	Q -	0.00000%
PUERTAS	Q 6,515.72	Q 6,515.72	Q -	0.00000%
VENTANAS	Q 6,471.97	Q 6,471.97	Q -	0.00000%
EQUIPAMIENTO	Q 5.949.27	Q 5.976.40	Q (27.13)	-0.01484%
ARTEFACTOS SANITARIOS	Q 5,949.27	Q 5,976.40	Q (27.13)	-0.01484%
COMPLEMENTOS	Q 7.348.02	Q 6.866.94	Q 481.08	0.26319%
MALLA PERIMETRAL EXTERIOR, BARANDA Y PASAMANOS GRADAS	Q 3,680.19	Q 3,321.19	Q 359.00	0.19640%
MOLDURAS Y SILLARES PREFABRICADOS	Q 2,973.12	Q 2,757.25	Q 215.87	0.11810%
LIMPIEZA FINAL incluye suministros varios	Q 694.71	Q 788.50	Q (93.79)	-0.05131%
TOTAL	Q 182.789.51	Q 167.894.34	Q 14.895.17	8.14882%



CUADRO COSTOS Y PORCENTAJES POR RUBROS block

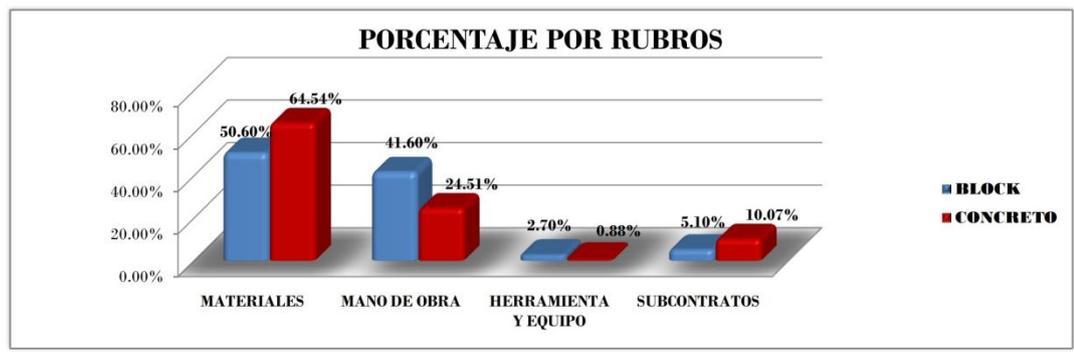
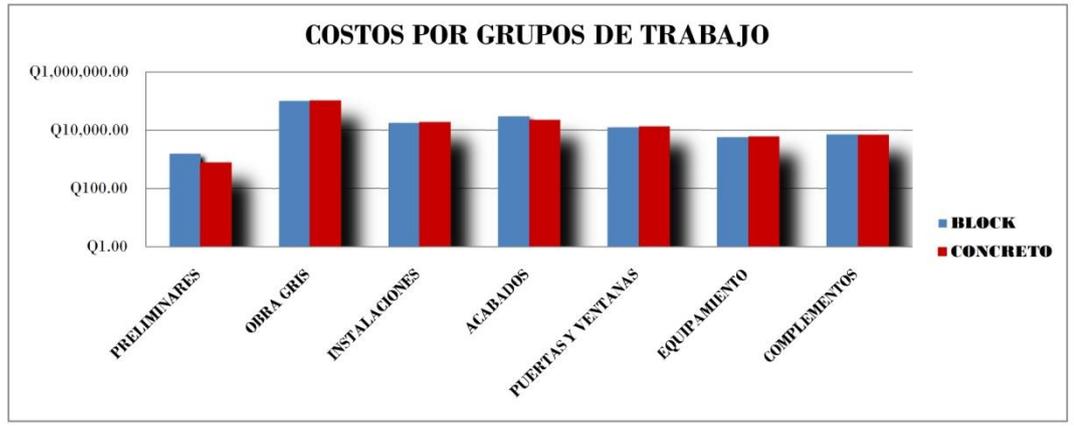
DESCRIPCION	Costo unidad Sistema tradicional block + losa	Porcentaje del rubro
MATERIALES	Q 92,506.54	50.60%
MANO DE OBRA	Q 76,029.54	41.60%
HERRAMIENTA Y EQUIPO	Q 4,961.46	2.70%
SUBCONTRATOS	Q 9,291.97	5.10%
	Q 182,789.51	100.00%

CUADRO COSTOS Y PORCENTAJES POR RUBROS concreto

DESCRIPCION	Costo unidad Sistema concreto + formaleta	Porcentaje del rubro
MATERIALES	Q 108,350.71	64.54%
MANO DE OBRA	Q 41,152.44	24.51%
HERRAMIENTA Y EQUIPO	Q 1,482.64	0.88%
SUBCONTRATOS	Q 16,908.55	10.07%
	Q 167,894.34	100.00%

CUADRO COMPARATIVO porcentajes por rubros

DESCRIPCION	Costo unidad Sistema concreto + formaleta	Costo unidad Sistema concreto + formaleta	Diferencia Block - Concreto
MATERIALES	50.60%	64.54%	-13.94%
MANO DE OBRA	41.60%	24.51%	17.09%
HERRAMIENTA Y EQUIPO	2.70%	0.88%	1.82%
SUBCONTRATOS	5.10%	10.07%	-4.97%
	100.00%	100.00%	



5.2 ANÁLISIS ESPACIAL

Para datos comparativos se toma como base la vivienda con el sistema constructivo tradicional (levantado de block reforzado y losa fundida) por ser el sistema más antiguo.



La distribución y dimensiones de lotes son exactamente las mismas para ambos sistemas, por lo que la Urbanización es la misma.

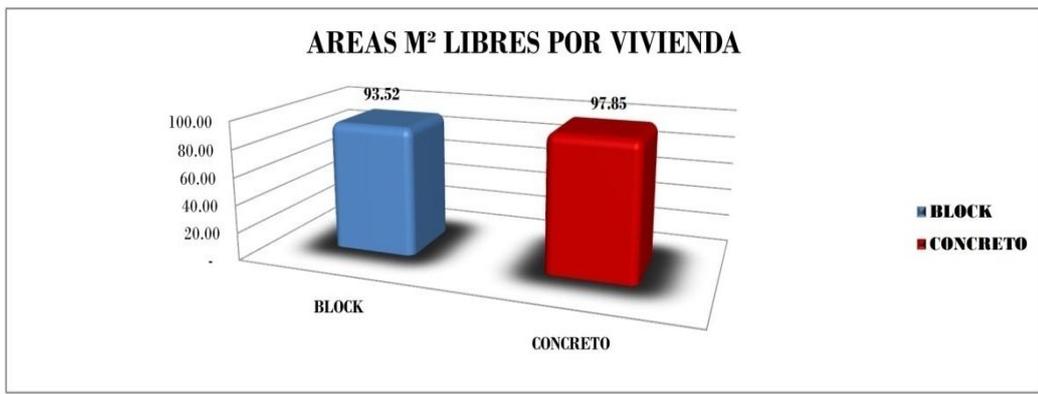
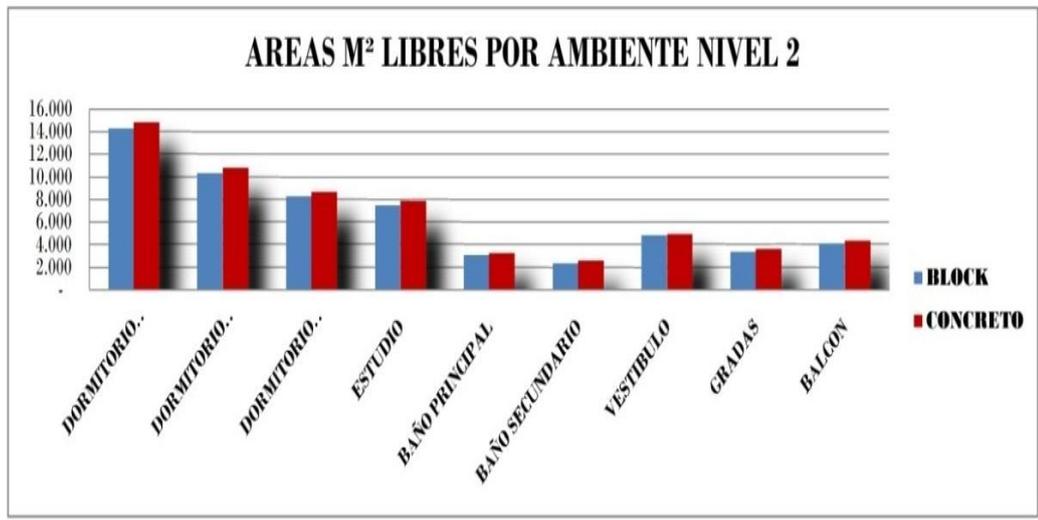
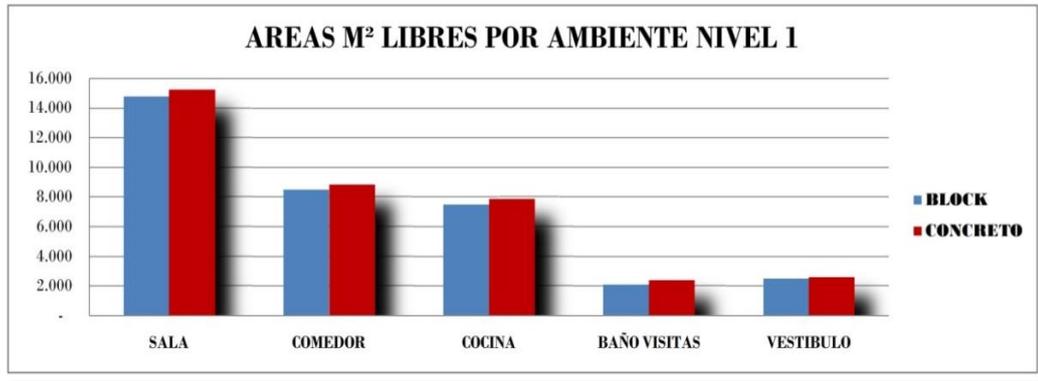
Entre ambos sistemas y en relación a la arquitectura, se puede decir que son iguales o bastante similares. Las fachadas, alturas de niveles, distribución de ambientes, acabados pisos, color y texturas de muros y cielos, puertas, ventanas y artefactos sanitarios son exactamente las mismas, la diferencia existe directamente en las dimensiones interiores de cada ambiente.

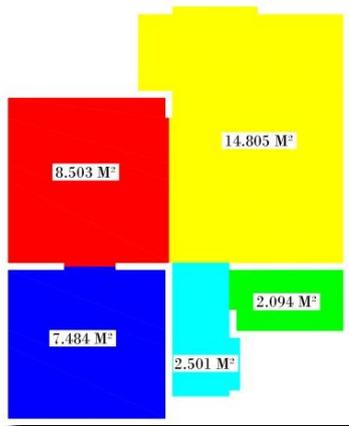
Pareciera que 2 o 3 centímetros no son diferencia, pero cuando un ambiente o todos los ambientes son de 7 a 8 centímetros más amplios por lado es una característica que cuenta mucho. La amplitud de un ambiente que se traduce en 7 u 8 centímetros más o menos por lado y que visualmente muchas personas no lo perciben y tampoco hace mejor o peor a uno de los sistemas constructivos, pero a la hora de amueblar cada uno de los ambientes se nota la diferencia.

Los espesores de los muros en cada uno de los sistemas constructivos hacen la diferencia, y si a esto le agregamos los espesores de los acabados, hacen levemente mayor esta diferencia. En los muros de mampostería los bloques tienen un espesor de 14 centímetros contra 8 centímetros de los muros de concreto; los acabados en los muros de mampostería llegan hasta 1.5 centímetros de espesor (base o repello + cernido) y en los muros de concreto basta con una capa de 0.5 centímetros de espesor (base + alisado), y es aquí donde se da esa amplitud espacial que en los siguientes cuadros se explican en cantidades y porcentajes dichas diferencias.

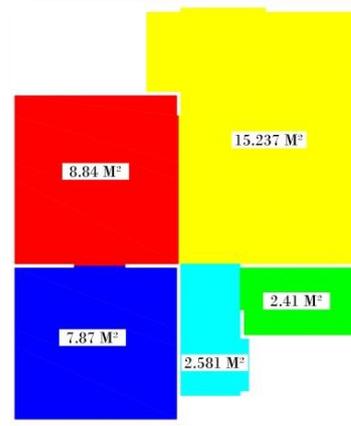
CUADRO COMPARATIVO áreas libres en interior

DESCRIPCION	AREAS LIBRES		Diferencia	
	Sistema tradicional block + losa	Sistema concreto + formaleta	Block - Concreto (M2)	% Diferencial
NIVEL 1	35.387	36.938	(1.551)	-1.65817%
SALA	14.805	15.237	(0.432)	-0.46193%
COMEDOR	8.503	8.840	(0.337)	-0.0036035
COCINA	7.484	7.870	(0.386)	-0.0041275
BAÑO VISITAS	2.094	2.410	(0.316)	-0.003379
VESTIBULO	2.501	2.581	(0.080)	-0.0008554
NIVEL 2	58.133	60.909	(2.776)	-2.96835%
DORMITORIO PRINCIPAL	14.323	14.816	(0.493)	-0.0052716
DORMITORIO SECUNDARIO 1	10.316	10.810	(0.494)	-0.0052823
DORMITORIO SECUNDARIO 2	8.321	8.703	(0.382)	-0.0040847
ESTUDIO	7.484	7.842	(0.358)	-0.0038281
BAÑO PRINCIPAL	3.061	3.280	(0.219)	-0.0023417
BAÑO SECUNDARIO	2.339	2.557	(0.218)	-0.0023311
VESTIBULO	4.814	4.921	(0.107)	-0.0011441
GRADAS	3.354	3.602	(0.248)	-0.0026518
BALCON	4.121	4.378	(0.257)	-0.0027481
TOTAL	93.52	97.817	(4.327)	-4.62682%

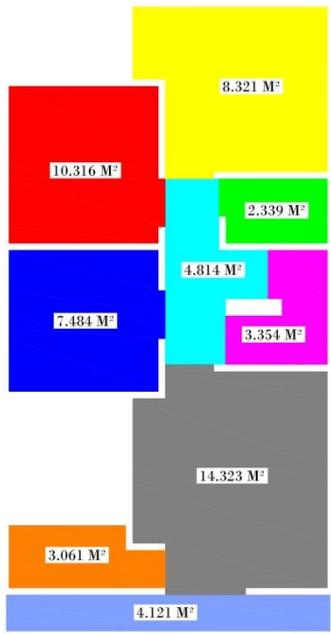




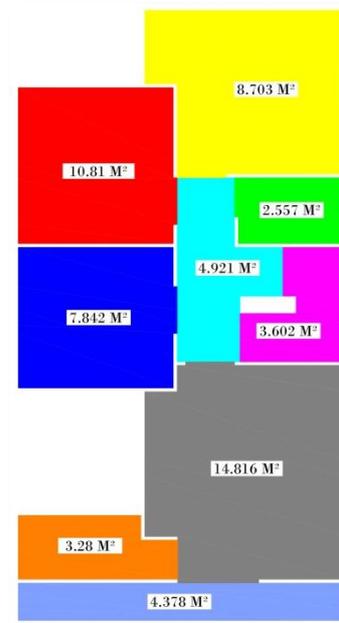
Esquema N1 áreas libres vivienda block



Esquema N1 áreas libres vivienda concreto



Esquema N2 áreas libres vivienda block



Esquema N2 áreas libres vivienda concreto

5.3 ANÁLISIS TIEMPO

Para datos comparativos se toma como base la vivienda con el sistema constructivo tradicional (levantado de block reforzado y losa fundida) por ser el sistema más antiguo.

Para el efecto se consideran los recursos para *una línea de producción construyendo simultáneamente 6 viviendas*. El recurso de la cantidad semanal esta directamente ligado por el uso de la formaleta modulada en el



sistema de construcción de viviendas de concreto, la cual se analiza con un equipo de formaleta para una vivienda, para dos niveles.

Para comparar en iguales condiciones, se conforman los recursos para la construcción de 6 viviendas semanales en el sistema de muros de mampostería y losa fundida, a diferencia del otro sistema y dependiendo de las necesidades se pueden armar líneas de producción para 2, 4, 6, 8... y así sucesivamente hasta donde sea necesario. En el sistema de muros de concreto, como se mencionó anteriormente, su producción se encuentra amarrada al recurso de formaleta y por cada juego se logra construir 6 viviendas simultáneamente, si se quiere duplicar dicha producción se tiene que adquirir otro juego de formaleta que en su inversión inicial es sumamente cara y no vale la pena a menos que la cantidad a construir sea alrededor de 3,000 unidades.

La producción en similares recursos en el sistema de las casas de concreto es un 33.33 % más eficiente en el tiempo que el sistema tradicional. La diferencia de construcción de unidades en un determinado tiempo, será siempre la misma, sin importar si son 6, 9, 12 o más meses. Para este estudio, la diferencia de unidades en un tiempo determinado siempre serán 30 unidades más construidas con el sistema de viviendas de concreto que las construidas con el sistema tradicional.

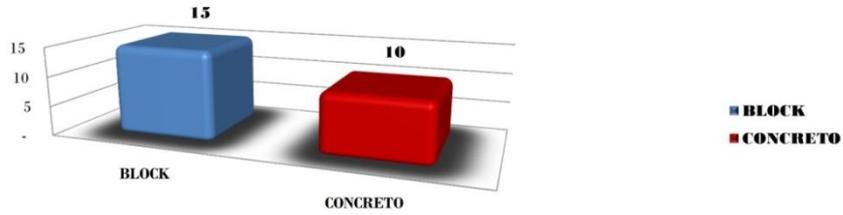
Es entonces el factor tiempo un beneficio adicional al ya obtenido en el costo para la construcción de viviendas en serie con el sistema de viviendas de concreto utilizando formaleta modulada.

CUADRO COMPARATIVO cantidad viviendas construidas en un tiempo determinado

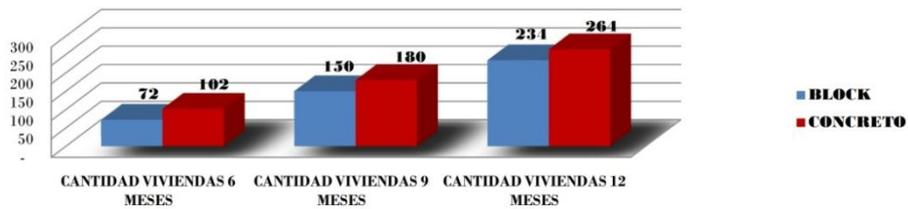
DESCRIPCION	Sistema tradicional block + losa	Sistema concreto + formaleta	Diferencia Block - Concreto	% Diferencial
I LINEA DE PRODUCCION				
CONSTRUCCION DE 6 UNIDAD EN SEMANAS	15.000	10.000	5.000	33.33333%
CONSTRUCCION UNIDADES EN 6 MESES	72.000	102.000	(30.000)	70.58824%
CONSTRUCCION UNIDADES EN 9 MESES	150.000	180.000	(30.000)	83.33333%
CONSTRUCCION UNIDADES EN 12 MESES	234.000	264.000	(30.000)	88.63636%



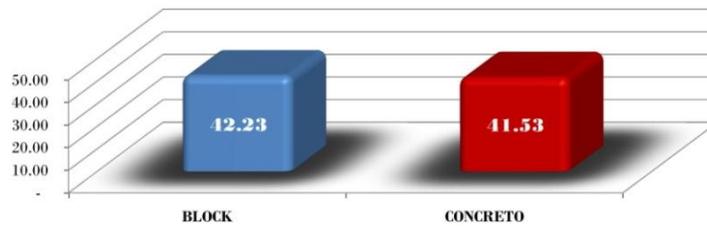
CONSTRUCCION 1 VIVIENDA POR LINEA DE TRABAJO EN SEMANAS



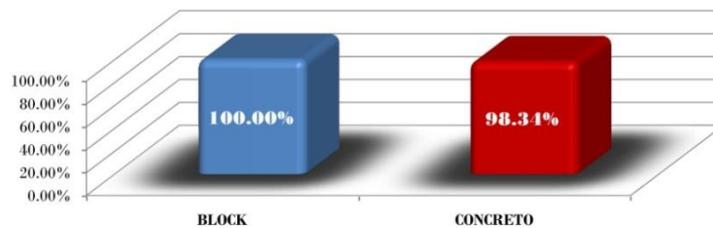
CANTIDAD DE UNIDADES CONSTRUIDAS EN DETERMINADOS PERIODOS DE EJECUCION



TIEMPO EJECUCION POR 1,000 UNIDADES EN MESES



PORCENTAJE CONSTRUCCION POR 1,000 UNIDADES





5.4 CONCLUSIONES DE LOS ANÁLISIS

5.4.1 REDUCCIÓN DE COSTOS DE MANO DE OBRA

El fundido de muros de concreto requiere menos trabajadores que la construcción de mampostería. Esta reducción en la mano de obra permitirá en el sistema constructivo de viviendas con concreto mantener costos bajos, productividad alta y una calidad consistente.

5.4.2 REDUCCIÓN DE TIEMPO EN CONSTRUCCIÓN Y ACABADO

La duración de la construcción y las operaciones de acabado son reducidas substancialmente con el sistema constructivo de viviendas con concreto, el fundido de muros en campo le permite terminar la obra con varios días de anticipación en comparación al tiempo requerido por el sistema de blocks. Se puede entregar un proyecto más rápido, permitiendo para el desarrollador un retorno de su inversión en menos tiempo.

5.4.3 AUMENTO DE DESEMPEÑO EN EL ÁREA DE TRABAJO

El proceso de colocar el concreto en situ mejora la limpieza en el área de trabajo. Los equipos pequeños de trabajadores y las formaletas de aluminio mantienen las interrupciones al mínimo. En el sistema constructivo de viviendas con concreto, sin morteros ni blocks regados por el área, el trabajo mantiene una apariencia profesional y reduce el tiempo malgastado y de limpieza.

5.4.4 AUMENTO DEL MARGEN COMPETITIVO

Los muros fundidos en situ proveen un desempeño y belleza superior a la construcción de mampostería. A los clientes les beneficiara que los proyectos se completen más rápido y poder iniciar nuevos proyectos, y esto es una cualidad de el sistema constructivo de viviendas con concreto.

5.4.5 AUMENTA LA SATISFACCIÓN DEL CLIENTE

Los propietarios de las viviendas felices generan referencias positivas y aumentan las oportunidades de venta. En el sistema constructivo de viviendas con concreto los muros fundidos en situ permiten proveer:

- a. Casas más resistentes y seguras.
- b. Construcciones más rápidas y tecnificadas.
- c. Estandarización de los materiales utilizados para la construcción de la vivienda.



- d. Permite un rápido retorno de la inversión.
- e. No tienen límites de diseño y fabrica de detalles arquitectónicos especiales.
- f. Con el molde de formaleta se pueden construir distintos modelos de viviendas.
- g. Disminuye considerablemente el uso de madera y desperdicios en la construcción, contribuyendo con la preservación de los recursos naturales no renovables.

5.4.6 EL SISTEMA A UTILIZAR ESTA DETERMINADO POR LOS SIGUIENTES FACTORES:

- a. **LUGAR A CONSTRUIR:** Las grandes lotificaciones están ubicadas cerca o dentro de las áreas urbanas y la construcción son hechas por compañías grandes, las viviendas del área rural son muchas veces (la mayoría) financiadas por los propios propietarios y son hechas de acuerdo a sus necesidades no solo físicas sino que económicas. Por lo anterior el sistema más utilizado en el área rural es el tradicional el de mampostería reforzada y losas de concreto.
- b. **CANTIDAD DE UNIDADES A CONSTRUIR:** La inversión de la formaleta de aluminio es sumamente alta y se justifica si y solo si las unidades a construir son un mínimo de 1,500 (usos estimados de la formaleta) las cuales se pueden construir en varias fases o en varios terrenos o proyectos. Si la cantidad total a construir son 100 unidades (por mencionar un ejemplo), el sistema constructivo por razones económicas será el tradicional.
- c. **TIPOS DE VIVIENDA:** Si en una urbanización, la diversidad de tipos de vivienda son varias con diferencias drásticas entre una y otra (formas, niveles, áreas, etc.) y que de alguna manera rompe con la construcción en serie, hay que analizar el factor cuantitativo, dependiendo de la cantidad a construir será la toma de decisión del sistema constructivo a utilizar. Si son muchas las unidades (alrededor de 1,500) a construir será el sistema con formaletas a utilizar, por el contrario será el sistema constructivo tradicional el que prevalezca.

Por las necesidades de la región (déficit habitacional) y su economía, serán estos dos sistemas los más utilizados, y ni uno ni otro desaparecerá, serán los constructores y los propietarios los que determinaran el uso del sistema constructivo que más beneficios proporcione al proyecto.



CAPITULO 6



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES



CAPITULO 6 conclusiones y recomendaciones

6.1 CONCLUSIONES

- 5.1.1. En nuestro medio no existe suficiente información y/o bibliografía de como plantear proyectos en serie relacionado con la Cálculo presupuestario y Planificación para la construcción de viviendas en serie, la información es parte de la base de datos de las empresas constructoras especialistas en la construcción de viviendas y por lo tanto es información confidencial y de difícil acceso.
- 5.1.2. En Guatemala el déficit habitacional es de 1 millón ochocientos mil unidades, con un crecimiento de 55 mil unidades al año; razón por la cual análisis como la del presente trabajo son importantes en la decisión del sistema constructivo a utilizar para la reducción de costos en la construcción de viviendas en serie.
- 5.1.3. El presente estudio está basado en la experiencia laboral adquirida en un periodo de 20 años y complementada con fuentes especializadas en la rama de la construcción en serie como lo son constructoras y la Cámara Guatemalteca de la Construcción.
- 5.1.4. Para elegir cualquiera de los dos sistemas constructivos (block o concreto) debe considerarse los factores cantidad de viviendas a construir y el tiempo de ejecución que requiere finalizar el proyecto para que este sea más rentable.
- 5.1.5. La demanda de la vivienda determina la cantidad de unidades a construir, no así el sistema constructivo a utilizar. El sistema constructivo está determinado por la rentabilidad del proyecto y prácticamente la decisión queda del lado del Diseñador, el Constructor o el Cliente o Propietario de proyecto.
- 5.1.6. El problema de déficit de la vivienda no es un factor político, es un factor económico que determina la ubicación y el tipo de vivienda de un sector de la población.
- 5.1.7. No se puede decir que sistema es mejor que otro (block o concreto) para elegir el uso de cualquiera de los dos sistemas, la diferencia radica finalmente en el que menor costo tenga con la combinación de los recursos de materiales, mano de obra, equipo y herramienta en una determinada cantidad en un determinado tiempo.
- 5.1.8. La entrega de una cantidad de viviendas en un determinado tiempo también es impuesta por las ventas de vivienda, a mayor venta, mayor compromiso de entrega en un menor tiempo.
- 5.1.9. En los últimos dos años (2011 y 2012) se construyeron un promedio de 22 mil unidades por año, de esa cantidad solo el 21% se construyo en la capital. Del 21% construido en el área

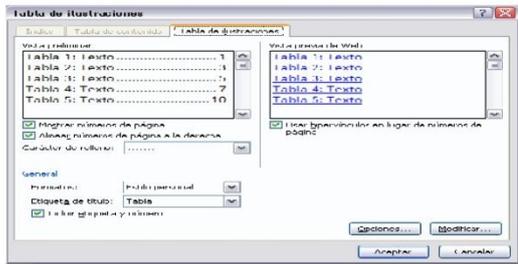


metropolitana solo el 15% corresponde al sistema tradicional (block). El 79% correspondiente al área rural, los muros de mampostería y los techos de lámina son los materiales predominantes.

- 5.1.10. Finalmente determinamos que el sistema constructivo en concreto, utilizando formaleta metálica modulada es un 12% más económica y un 30% de menor tiempo de ejecución sobre el sistema constructivo tradicional.

6.2 RECOMENDACIONES

- 5.2.1. Tomar en cuenta el presente estudio como una directriz para la formulación y análisis en el desarrollo de la Cálculo presupuestario y planificación de viviendas en serie.
- 5.2.2. Actualizar precios de mano de obra y materiales para el manejo de parámetros económicos por metro cuadrado, ya que estos dos rubros son los que más constantemente varían en la rama de la construcción.
- 5.2.3. La cantidad de viviendas a construir es determinante en la elección del sistema constructivo, a mayor cantidad la tendencia es hacia el sistema de concreto utilizando la formaleta metálica modulada y a menor cantidad la tendencia es hacia el sistema tradicional. La cantidad idónea para la utilización de formaleta metálica modulada es de 2,000 unidades.
- 5.2.4. Considerar que los precios de mano de obra y materiales es diferente según la ubicación del proyecto y los factores a considerar son distancia de la ciudad capital (si es afuera del área metropolitana), accesos, mano de obra o material no local, etc.
- 5.2.5. Si se quiere construir más cantidad de viviendas en menor tiempo, no se debe reducir los rendimientos de la mano de obra y todo lo contrario debe incrementarse este recurso implementándose grupos o líneas de trabajo adicionales y proporcionalmente a la cantidad que se requiere construir.



CAPITULO 7



TABLAS DE REFERENCIA



CAPITULO 7 tablas de referencias

7.1 PRECIOS DE MATERIALES

TABLA PRECIOS DE MATERIALES			
DESCRIPCION MATERIAL	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	
Alambre de amarre #14.	Libra	Q	4.10
Cal hidratada.	Bolsa	Q	28.00
Masking tape ¾".	Unidad	Q	6.50
Acero Grado 60 #3 x 6.00 mts.	Varilla	Q	27.08
Acero Grado 60 #4 x 6.00 mts.	Varilla	Q	48.06
Acero Grado 60 #5 x 6.00 mts.	Varilla	Q	75.05
Acero Grado 60 #6 x 6.00 mts.	Varilla	Q	108.09
Acero Ø 7.2 x 6.00 mts.	Varilla	Q	15.22
Electromalla 6" x 6" 7/7.	Planchas	Q	194.14
Concreto premezclado 3003 PSI con agregado de	M3	Q	909.51
Concreto premezclado CONM0004.	M3	Q	868.45
Colocacion concreto con bomba.	M3	Q	125.00
Curasol rojo.	Galón	Q	60.37
Desencofrante.	Galón	Q	70.00
Yumbolon.	M2	Q	5.18
Diesel.	Galón	Q	31.50
Duroport plancha 4' x 8' x 2".	Planchas	Q	93.50
Electromalla 6"x6" 4.5/4.5.	Planchas	Q	290.02
Electromalla 6"x6" 6/6.	Planchas	Q	228.32
Wipe blanco.	Libra	Q	12.00
Wipe de color.	Libra	Q	9.00
Arena amarilla rustica.	M3	Q	90.00
Arena de rio lavada.	M3	Q	90.00
Block de vidrio.	Unidad	Q	25.00
Cal hidratada bolsa.	Unidad	Q	28.00
Cemento gris tipo 1.	Saco	Q	70.00
Duroport plancha 4' x 8' x 2".	Unidad	Q	93.50
Mowiton.	Galón	Q	102.55
Piedrín triturado. Ø ¾".	M3	Q	190.00
Azucar.	Libra	Q	5.00
Impermeabilizante Fastil.	Galón	Q	102.54
Jabon De Coche Bola.	Unidad	Q	9.50
Sal Mineral para Impermeabilizante.	Libra	Q	1.25
Sika Flex 1a.	Unidad	Q	52.00
Tela Estructural.	M2	Q	7.50
Adaptador macho PVC Ø ½" AF.	Unidad	Q	0.72
Codo 90° PVC Ø ½" AF..	Unidad	Q	0.85
Codo 90° PVC Ø ¾" AF.	Unidad	Q	1.43
Reducidor PVC Ø ¾" X ½" AF.	Unidad	Q	1.17
Tapon hembra PVC Ø ½" AF.	Unidad	Q	1.11
Tee PVC Ø ¾" AF.	Unidad	Q	1.63

Fuente: Camara Guatemalteca de la Construcción.



TABLA PRECIOS DE MATERIALES			
DESCRIPCION MATERIAL	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	
Tubo PVC Ø ½" AF 315PSI.	Unidad	Q	18.20
Tubo PVC Ø ¾" AF 200PSI.	Unidad	Q	22.10
Adaptador macho CPVC Ø ½" AC.	Unidad	Q	4.10
Codo 90° CPVC Ø ½" AC.	Unidad	Q	2.93
Tapon hembra CPVC Ø ½" AC.	Unidad	Q	4.10
Tee 90° CPVC Ø ½" AC.	Unidad	Q	3.25
Tubo CPVC Ø ½" AC.	Unidad	Q	53.95
Codo 45° PVC Ø 2" AN.	Unidad	Q	9.10
Codo 45° PVC Ø 3" AN.	Unidad	Q	23.08
Codo 90° PVC Ø 2" AN.	Unidad	Q	8.71
Codo 90° PVC Ø 3" AN.	Unidad	Q	22.30
Reducidor PVC Ø 3" X 2" AN.	Unidad	Q	12.22
Tee 90° PVC Ø 3" AN.	Unidad	Q	31.40
Tubo PVC Ø 2" AN 100PSI BLANCO.	Unidad	Q	48.75
Tubo PVC Ø 3" AN 100PSI BLANCO.	Unidad	Q	106.60
Yee 45° PVC Ø 3" AN.	Unidad	Q	70.53
Sifon terminal PVC Ø 2" AN.	Unidad	Q	32.24
Tubo PVC Ø 3" BAP (80 PSI).	Unidad	Q	85.80
Pegamento CPVC Ø 1/32.	Unidad	Q	23.86
Pegamento PVC.	Galon	Q	315.38
Lija de agua 100.	Unidad	Q	4.50
Piso ceramico color Beige brillante 31x31 cms. (Incluye desperdicio 5%).	M2	Q	45.50
Piso antideslizante color Beige 31x31 cms. (Incluye desperdicio 5%).	M2	Q	56.00
Piso escalera Beige Durani 25x25 cms. (Incluye desperdicio 5%).	M2	Q	80.00
Piso escalera Beige Durani 15x25 cms. (Incluye desperdicio 5%).	Metro	Q	88.00
Azulejo para baños blanco 20x20 cms. (Incluye desperdicio 5%).	M2	Q	44.00
Adhesivo CAPA GRUESA bolsa de 40 Kg.	Bolsa	Q	26.74
Adhesivo PEGATEC bolsa de 20 Kg.	Bolsa	Q	18.30
Estuque sin arena café claro.	Bolsa	Q	24.55
Estuque sin arena blanco.	Bolsa	Q	24.55
Tierra negra.	M3	Q	125.00
Puerta Aglomerado 6t. Interior Vano 0.70 X 2.10 mts. (baños.	Unidad	Q	247.50
Puerta Aglomerado 6t. Interior Vano 0.80 X 2.10 mts. (dormitorios, estudio).	Unidad	Q	247.50
Puerta Conifera Radiata 6 Tab 0.95 X 2.10 mts. + Marco + Tinte (entrada principal).	Unidad	Q	410.85

Fuente: Camara Guatemalteca de la Construcción.



TABLA PRECIOS DE MATERIALES			
DESCRIPCION MATERIAL	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	
Puerta Aglomerado 6t. Interior Vano 0.80 X 2.10 mts. + marco + accesorios, doble vaiven (cocina).	Unidad	Q	1,077.12
Marco Mdf Completo.	Unidad	Q	99.00
Bisagra Dorada 3x3" Pin Suelto.	Unidad	Q	8.25
Chapa De Bola 44mm Baño.	Unidad	Q	60.50
Chapa De Bola 44mm Dormitorio.	Unidad	Q	69.30
Cerrojo Bola 44mm Llave/Llave.	Unidad	Q	75.90
Tope De Resorte Para Puerta.	Unidad	Q	28.60
Silicon Blanco.	Unidad	Q	22.50
Thinner.	Galon	Q	52.00
Caja de pila prefabricada.	Unidad	Q	125.00
Caja trampa grasa prefabricada.	Unidad	Q	250.00
Caja registro prefabricada.	Unidad	Q	190.00
Caja reposadera prefabricada.	Unidad	Q	50.00
Codo 90° HG Ø ½".	Unidad	Q	7.75
Niple HG Ø ½" x 3".	Unidad	Q	4.10
Lavamanos + kit de instalacion.	Unidad	Q	350.00
Inodoro + kit de instalacion.	Unidad	Q	650.00
Ducha (incluye mezcladora).	Unidad	Q	325.00
Lavatrastos 1 ala + kit de instalacion.	Unidad	Q	475.00
Grifo HG Ø ½" con rosca.	Unidad	Q	40.00
Reposadera para ducha de cobre 3".	Unidad	Q	35.00
Masking tape 3/4".	Unidad	Q	6.50
Teflon 3/4".	Unidad	Q	3.25
Porcelana.	Libra	Q	6.00
Pila.	Unidad	Q	375.00
Piedrin 3/4".	M3	Q	190.00
Tubo galvanizado 1 1/4" x 20'.	Unidad	Q	172.00
Malla galvanizada	M2	Q	15.96
Acido Muriatico.	Galon	Q	38.00
Desinfectante (Galon).	Unidad	Q	32.00
Detergente.	Libra	Q	6.00
Farol Metalico.	Unidad	Q	76.00
Guiones De Aluminio.	Unidad	Q	2.00
Liquido Limpiavidrios (Galon).	Unidad	Q	25.00
Numeros Letra Y Simbolos Para Nomenclatura.	Unidad	Q	2.25
Arena blanca.	M3	Q	105.00
Selecto.	M3	Q	60.00
Clavo.	Libra	Q	4.65
Pochas.	Unidad	Q	38.00
Palas.	Unidad	Q	28.75
Carretas de mano.	Unidad	Q	244.45
Acero Ø 5.5 x 6.00 mts.	Varilla	Q	8.88
Piedrin de 1/2".	M3	Q	164.63

Fuente: Camara Guatemalteca de la Construcción, Enero 2013.



TABLA PRECIOS DE MATERIALES			
DESCRIPCION MATERIAL	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	
Block de 14x19x39 de 35 kg/cm2.	Unidad	Q	3.04
Block solera 14x19x39 de 35 kg/cm2.	Unidad	Q	4.33
Duroport plancha 4' x 8' x 1/2".	Planchas	Q	21.60
Tabloncillo.	Pie tabla	Q	4.75
Acero Ø 6.2 x 6.00 mts.	Varilla	Q	11.62
Paral.	Pie tabla	Q	4.75
Gasolina.	Galon	Q	36.00
Granza.	M3	Q	8.00
Arena amarilla.	M3	Q	85.00
Bote plastico de 5 galones.	Bote	Q	10.00
Cepillo de barrer fino.	Unidad	Q	15.00
Papel periodico.	Libra	Q	0.50
Marmol ordinario.	Saco	Q	16.80
Marmol fino.	Saco	Q	23.52
Carbonato de calcio.	Saco	Q	48.16
Resina acrilica.	Galon	Q	89.04
Pintura blanca promaster.	Galon	Q	118.00
Pintura blanco corriente.	Galon	Q	55.50
Amarillo ocre.	Libra	Q	15.26
Amarillo la merced.	Libra	Q	24.10
Rojo obscuro.	Libra	Q	22.05
Rojo concepcion.	Libra	Q	34.05
Impact bond.	Galon	Q	97.00
Brocha 4 pul.	Unidad	Q	7.50
Brocha 2 pul.	Unidad	Q	3.50

Fuente: Camara Guatemalteca de la Construcción, Enero 2013.



7.2 RESUMEN PARÁMETROS / M2

VIVIENDA SISTEMA CONSTRUCTIVO BLOCK			
Area cubierta nivel 1		66.28	metros cuadrados
Area cubierta nivel 2		61.48	metros cuadrados
TOTAL AREA CUBIERTA		127.76	metros cuadrados
1.00 TRAZO Y EXCAVACION			
Area		93.60	Metros cuadrados
Monto total Actividad	Q	1,611.96	Materiales y mano de obra
Costo unitario Actividad	Q	17.22	por metro cuadrado
2.00 CIMENTACION			
Area		66.72	Metros cuadrados
Monto total Actividad	Q	7,915.87	Materiales y mano de obra
Costo unitario Actividad	Q	118.64	por metro cuadrado
3.00 LEVANTADOS NIVEL 1			
Area		88.15	Metros cuadrados
Monto total Actividad	Q	14,322.08	Materiales y mano de obra
Costo unitario Actividad	Q	162.48	por metro cuadrado
4.00 LOSA NIVEL 1 entrepiso			
Area		62.93	Metros cuadrados
Monto total Actividad	Q	21,281.55	Materiales y mano de obra
Costo unitario Actividad	Q	338.18	por metro cuadrado
5.00 LEVANTADOS NIVEL 2			
Area		137.00	Metros cuadrados
Monto total Actividad	Q	20,077.83	Materiales y mano de obra
Costo unitario Actividad	Q	146.56	por metro cuadrado
6.00 LOSA NIVEL 2 techo			
Area		61.48	Metros cuadrados
Monto total Actividad	Q	20,098.43	Materiales y mano de obra
Costo unitario Actividad	Q	326.91	por metro cuadrado
7.00 GRADAS			
Area		3.35	Metros cuadrados
Monto total Actividad	Q	4,020.97	Materiales y mano de obra
Costo unitario Actividad	Q	1,200.29	por metro cuadrado
8.00 RESANES + CONTRAPISOS + MEZCLON			
Area resanado de muros interiores nivel 1		103.72	Metros cuadrados
Area resanado de muros interiores nivel 2		161.44	Metros cuadrados
Area resanado de losa nivel 1		51.61	Metros cuadrados
Area resanado de losa nivel 2		54.01	Metros cuadrados
Area contrapiso nivel 1		35.58	Metros cuadrados
Area contrapiso nivel 2		50.66	Metros cuadrados
Area mezclon sobre techo		61.48	Metros cuadrados
Monto total Actividad	Q	15,868.95	Materiales y mano de obra
Costo unitario Actividad	Q	30.61	por metro cuadrado
9.00 IMPERMEABILIZACION TECHO			
Area		66.28	Metros cuadrados
Monto total Actividad	Q	1,455.83	Materiales y mano de obra
Costo unitario Actividad	Q	21.96	por metro cuadrado



10.00 INSTALACIONES HIDRAULICAS, SANITARIAS Y PLUVIALES			
Area		127.76	Metros cuadrados
Monto total Actividad	Q	8,023.33	Materiales y mano de obra
Costo unitario Actividad	Q	62.80	por metro cuadrado
11.00 INSTALACIONES ELECTRICAS Y ESPECIALES			
Area		127.76	Metros cuadrados
Monto total Actividad	Q	10,422.75	Materiales y mano de obra
Costo unitario Actividad	Q	81.58	por metro cuadrado
12.00 ACABADOS MUROS INTERIORES Y CIELOS INTERIORES & EXTERIORES			
Area		377.70	Metros cuadrados
Monto total Actividad	Q	6,520.64	Materiales y mano de obra
Costo unitario Actividad	Q	17.26	por metro cuadrado
13.00 ACABADOS EXTERIORES			
Area		184.24	Metros cuadrados
Monto total Actividad	Q	7,839.94	Materiales y mano de obra
Costo unitario Actividad	Q	42.55	por metro cuadrado
14.00 PISOS Y AZULEJOS			
Area		166.04	Metros cuadrados
Monto total Actividad	Q	17,044.40	Materiales y mano de obra
Costo unitario Actividad	Q	102.65	por metro cuadrado
15.00 PUERTAS			
Cantidad		9.00	Metros cuadrados
Monto total Actividad	Q	6,515.72	Materiales y mano de obra
Costo unitario Actividad	Q	723.97	por metro cuadrado
16.00 VENTANERIA			
Area		13.09	Metros cuadrados
Monto total Actividad	Q	6,471.97	Materiales y mano de obra
Costo unitario Actividad	Q	494.61	por metro cuadrado
17.00 ARTEFACTOS Y ACCESORIOS SANITARIOS			
Cantidad		10.00	Metros cuadrados
Monto total Actividad	Q	5,949.27	Materiales y mano de obra
Costo unitario Actividad	Q	594.93	por metro cuadrado
18.00 MALLA PERIMETRAL EXTERIOR, BARANDA Y PASAMANOS GRADAS			
Cantidad		1.00	Global
Monto total Actividad	Q	3,680.19	Materiales y mano de obra
Costo unitario Actividad	Q	3,680.19	por metro cuadrado
19.00 MOLDURAS Y SILLARES PREFABRICADOS			
Cantidad		16.15	Metros cuadrados
Monto total Actividad	Q	2,973.12	Materiales y mano de obra
Costo unitario Actividad	Q	184.09	por metro cuadrado
20.00 LIMPIEZA FINAL			
Cantidad		1.00	Vivienda
Monto total Actividad	Q	694.71	Materiales y mano de obra
Costo unitario Actividad	Q	694.71	por metro cuadrado
VIVIENDA SISTEMA CONSTRUCTIVO MAMPOSTERIA REFORZADA + LOSA DENSA			
Area cubierta nivel 1 (incluye gradas).		66.28	metros cuadrados
Area cubierta nivel 2		61.48	metros cuadrados
TOTAL AREA CUBIERTA		127.76	metros cuadrados
COSTO TOTAL	Q	182,789.51	por Vivienda
COSTO UNITARIO	Q	1,430.73	por Metro Cuadrado



7.3 RESUMEN RUBROS valores y porcentajes

DESCRIPCION	Costo unidad Sistema block	Costo unidad Sistema concreto + formaleta	Diferencia Block - Concreto
MATERIALES	Q 81,581.07	Q 100,243.37	Q (18,662.30)
MANO DE OBRA	Q 70,016.54	Q 39,785.55	Q 30,230.99
HERRAMIENTA Y EQUIPO	Q 4,961.46	Q 1,634.97	Q 3,326.49
SUBCONTRATOS	Q 26,230.44	Q 26,230.45	Q (0.01)
	Q 182,789.51	Q 167,894.34	Q 14,895.17

DESCRIPCION	Costo unidad Sistema block	Costo unidad Sistema concreto + formaleta	Diferencia Block - Concreto
MATERIALES	44.60%	59.71%	-15.11%
MANO DE OBRA	38.30%	23.70%	14.60%
HERRAMIENTA Y EQUIPO	2.70%	0.97%	1.73%
SUBCONTRATOS	14.40%	15.62%	-1.22%
	100.00%	100.00%	

DESCRIPCION	Costo unidad Sistema block	Costo unidad Sistema concreto + formaleta	Diferencia Block - Concreto
-------------	----------------------------	---	-----------------------------



BIBLIOGRAFÍA

aim-andalucia. (2012). <http://aim-andalucia.com>. Recuperado el 01 de Septiembre de 2012, de http://aim-andalucia.com/pujol/pujol_inicio.htm

arquys. (2012). <http://www.arquys.com>. Recuperado el 6 de Octubre de 2012, de <http://www.arquys.com/noticias/2009/01/vivienda-en-serie-en-concreto.html>

Buenas tareas. (2012). <http://www.buenastareas.com>. Recuperado el 08 de Agosto de 2012

Burbano Ortiz, J. A. *Presupuestos: Enfoque moderno de planeacion y control de recursos*. (Segunda Edicion. ed.). Bogota: Mcgraw Hill.

Camara Guatemalteca de la Construccion. (2013). *Camara Guatemalteca de la Construccion.com*. Recuperado el 16 de Enero de 2013, de <http://www.construguate.com/>

Casasdelujo. (2012). <http://www.casasdelujo.org>. Recuperado el 3 de Agosto de 2012, de <http://www.casasdelujo.org/mercado-inmobiliario/construccion-de-casas.php>

Construdata. (2012). <http://www.construdata.com>. Recuperado el 18 de Octubre de 2012, de <http://www.construdata.com>

Correa, A. C. (01 de Enero de 2012). *La vivienda social en el Ecuador*. Recuperado el 15 de Noviembre de 2012, de <http://mastersuniversitaris.upc.edu>: <http://mastersuniversitaris.upc.edu/tecnologiaarquitectura/tesis/Correa.pdf>

Definicion.de. (2012). <http://definicion.de/>. Recuperado el 12 de Noviembre de 2012

Definicionabc. (2012). <http://www.definicionabc.com>. Recuperado el 5 de Septiembre de 2012, de <http://www.definicionabc.com>

es.scribd. (2012). <http://es.scribd.com>. Recuperado el 11 de Agosto de 2012

Gonzalez Sandoval, H. A. (2008). *Guia para la elaboracion de Documentos de Graduacion, para la Facultad de Arquitectura*. Guatemala: Tesis de la Facultad de Arquitectura, Universidad de San Carlos de Guatemala.

leylaboral. (2012). <http://www.leylaboral.com>. Recuperado el 12 de Agosto de 2012



mastersuniversitaris. (2012). <http://mastersuniversitaris.upc.edu>. Recuperado el 31 de Agosto de 2012, de <http://mastersuniversitaris.upc.edu/tecnologiaarquitectura/tesis/Corcuera.pdf>

Monografias. (2012). <http://www.monografias.com>. Recuperado el 10 de Agosto de 2012

Orozco, R. A. (2009). *Administracion y planificacion del presupuesto en un proyecto de urbanizacion*. Guatemala: Facultad de Ingenieria, Universidad de San Carlos de Guatemala.

Pac. (2012). <http://www.pac.com.ve>. Recuperado el 13 de Agosto de 2012, de http://www.pac.com.ve/index.php?option=com_content&view=article&catid=63:hogar-y-construccion&Itemid=86&id=5977

Pere, N. (1999). *Elaboracion y control de presupuestos*. Barcelona, España: Ediciones Gestion 2000, SA.

quizlet. (2012). <http://www.quizlet.com>. Recuperado el 22 de Septiembre de 2012, de <http://www.quizlet.com>

Sarmiento, E. A. (1989). *Los presupuestos, teoria y aplicaciones*. Bogota: Universidad Distrital.

Slideshare. (2012). <http://www.slideshare.net>. Recuperado el 09 de Agosto de 2012

solasquez.wordpress. (2012). <http://www.solasquez.wordpress.com>. Recuperado el 02 de Noviembre de 2012, de <http://www.solasquez.wordpress.com>

Tecnicas de programacion. (2012). <http://ns.ccp.ucr.ac.cr>. Recuperado el 22 de Septiembre de 2012, de <http://ns.ccp.ucr.ac.cr/~icamacho/planificacion/nuevo/pert1.htm>

Tecnicas de programacion. (2012). <http://www.buenastareas.com>. Recuperado el 22 de Septiembre de 2012, de <http://www.buenastareas.com>

WIKIPEDIA. (2012). <http://es.wikipedia.org>. Recuperado el 08 de Noviembre de 2012