

ISBN: 978-956-318-237-8

Informe Técnico N°250

ESTUDIO COMPARATIVO DE COSTOS DE CONSTRUCCIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR, SEGÚN SISTEMAS CONSTRUCTIVOS



INSTITUTO FORESTAL
2022



La fotografía incorporada en la tapa de la presente publicación proviene del archivo institucional y fue obtenida durante el desarrollo de las actividades del trabajo que origina esta publicación.

ESTUDIO COMPARATIVO DE COSTOS DE CONSTRUCCIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR, SEGÚN SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

Autor
Francisco Jiménez Villa¹

Editores
Daniel Soto Aguirre²; Janina Gysling Caselli³; Carlos Kahler González⁴.

Proyecto “Fortalecimiento de Capacidades Tecnológicas del Instituto Forestal para el Desarrollo de la Industria Secundaria de la Madera, a través de Bienes Públicos Orientados al Sector de la Construcción”.

**Área de Información y Economía Forestal
INSTITUTO FORESTAL
2022**

1 Arquitecto

2 Ingeniero Forestal. Coordinador del Área de Información y Economía Forestal de INFOR.

3 Ingeniero Forestal. Investigadora del Área de Información y Economía Forestal de INFOR.

4 Ingeniero Forestal. Investigador del Área de Información y Economía Forestal de INFOR.

fjimenez@arrayan-aic.cl

dsoto@infor.cl.

jgysling@infor.cl

ckahler@infor.cl.



INSTITUTO FORESTAL

Sucre 2397 Ñuñoa

Santiago. Chile

F. 223667115

Área de Información y Economía Forestal

Sede Metropolitana.

www.infor.cl

<http://wef.infor.cl/>

ISBN N° 978-956-318-237-8

Registro de Propiedad Intelectual N° 2022-A-9283

Se autoriza la reproducción parcial de esta publicación citando como fuente:

Jiménez, Francisco (2022). Estudio comparativo de costos de construcción de una vivienda unifamiliar, según sistemas constructivos. Instituto Forestal, Chile. Informe Técnico N° 250. P. 81.

"...El templo es de madera. El espíritu divino que mora en el interior del edificio es eterno, de modo que el recipiente no tiene por qué no serlo"

Tadao Ando
Arquitecto japonés

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Metodología de trabajo	2
1.2 Características del modelo arquitectónico.....	3
1.3 Consideraciones de diseño.....	6
2. DESARROLLO DE LOS MODELOS SEGÚN SISTEMA CONSTRUCTIVO	8
2.1 Entramados de madera	8
2.1.1 Especificaciones técnicas resumidas del modelo 1, desarrollado en entramado de madera 2x4"	8
a) Obra gruesa.....	8
b) Terminaciones.....	8
2.1.2 Especificaciones técnicas resumidas del modelo 2 desarrollado en entramado de madera 2x6"	14
a) Obra gruesa.....	14
b) Terminaciones.....	14
2.2 Sistema pilar-viga	18
2.2.1 Especificaciones técnicas resumidas del modelo 3, desarrollado en sistema pilar-viga	18
a) Obra gruesa.....	18
b) Terminaciones.....	19
2.3 Acero galvanizado (<i>steel frame</i>)	23
2.3.1 Especificaciones técnicas resumidas del modelo 4, desarrollado en sistema <i>steel- frame</i>	23
a) Obra gruesa.....	23
b) Terminaciones.....	24
c) Normativa aplicable a este tipo de proyectos.....	24
2.4 Albañilería confinada.....	29
2.4.1 Especificaciones técnicas resumidas del modelo 5, desarrollado en albañilería confinada	29
a) Obra gruesa.....	29
b) terminaciones	30
c) Normativa aplicable a este tipo de proyectos.....	30
3. ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS	35
3.1 Entramado de madera 2x4"	35
3.2 Entramado de madera 2x6"	54
3.3 Pilar-viga.....	55
3.4 Acero galvanizado.....	57
3.5 Albañilería confinada	59

4. PRESUPUESTOS ITEMIZADOS	63
4.1 Entramado de madera 2x4"	63
4.2 Entramado de madera 2x6"	65
4.3 Pilar-viga.....	67
4.4 Acero galvanizado.....	69
4.5 Albañilería confinada	71
5. CUADROS COMPARATIVOS DE COSTOS	73
6. ANÁLISIS DE RESULTADOS	75
6.1 La brecha está determinada por el costo de las estructuras	76
6.2 Estabilidad de los materiales frente a la acción del agua, sol y viento	76
6.3 Largos comerciales	77
6.4 Escuadrías de las piezas de madera.....	78
6.5 Evaluar otros factores	78
6.6 El acondicionamiento térmico.....	79
7. CONCLUSIONES.....	80
7.1 Amenazas para el uso de la madera	80
7.2 Oportunidades para el uso y desarrollo de la madera en la construcción.....	80
8. BIBLIOGRAFÍA	82

1. INTRODUCCIÓN

El presente estudio fue realizado por el Arquitecto Francisco Jiménez Villa, en concordancia con los términos de referencia elaborados para este efecto por el Área de Información y Economía Forestal del Instituto Forestal.

Esta actividad se ejecutó en el marco del proyecto “Fortalecimiento de las capacidades tecnológicas del Instituto Forestal para el desarrollo de la Industria Secundaria de la Madera, a través de bienes públicos orientados al sector de la construcción”, financiado por CORFO e INFOR.

De acuerdo con los términos de referencia señalados y los objetivos que se plantearon, se realizó una evaluación de costos de distintos sistemas constructivos, con un enfoque en la madera y, especialmente, en la alternativa de utilizar pino radiata de calidad estructural. Por ello, el estudio se propuso como objetivo determinar la brecha entre diferentes sistemas constructivos y sus materialidades predominantes.

El desarrollo de este estudio se apoya en la bibliografía existente, en manuales de costos, recomendaciones de diseño, pero fundamentalmente, en la experiencia profesional del autor del estudio, en el ejercicio de su profesión y como pyme del rubro construcción.

Al respecto, el consultor señala: “En mi condición de arquitecto y constructor, y en perspectiva de mi experiencia en el diseño y construcción de viviendas particulares, me veo frecuentemente enfrentado entre las aspiraciones, ideas y también prejuicios de mis clientes, como también de las mías como arquitecto. La definición del sistema constructivo -para el proceso de diseño arquitectónico- viene como resultado -muchas veces- de la opción por determinado estilo arquitectónico, o imagen preconcebida del proyecto. Es evidente que algunas tipologías son rígidas en cuanto al sistema constructivo y los materiales a emplear, pero la disponibilidad de nuevos materiales hace cada vez más posible romper esta barrera”.

Por tal razón, el estudio se aborda con la intención de demostrar desde las estructuras de costos, que es posible preferir alternativas que vayan más de la mano con la condición de país forestal y con los desafíos que la crisis climática plantea.

1.1. Metodología de trabajo

Para el desarrollo de este estudio, se procedió, en primer lugar, a la definición del diseño de una vivienda, que será la base para el desarrollo planimétrico (arquitectónico y estructural) de los distintos modelos que corresponden a los sistemas constructivos definidos. Las características de este diseño serán detalladas más adelante en el capítulo correspondiente.

En segundo lugar, y contando con este diseño base, se procedió al diseño arquitectónico y estructural de cada alternativa, teniendo en cuenta para ello las características de cada sistema constructivo y buscando al mismo tiempo que todas compartieran, en lo posible, el mismo metraje útil, igual dimensionamiento de ventanas y los mismos materiales de terminaciones.

Los sistemas constructivos analizados son:

- Entramado de madera (modelo 2x4 y modelo 2x6)
- Pilar-Viga de madera
- Acero galvanizado (*Steel Frame*)
- Albañilería confinada.

Sobre el primero de los sistemas constructivos se desarrollaron dos modelos, que corresponden a distintos productos de madera para un mismo sistema constructivo. En los otros tres casos, se estudia un modelo único.

Luego, como parte del Capítulo II del estudio, se cuantificó las cantidades de materiales proyectados para cada modelo en la unidad de medida correspondiente (metros lineales, cuadrados, cúbicos y otros) proceso conocido como cubicación. El proceso presupuestario continúa con la elaboración de los Análisis de Precio Unitario (APU) por cada partida o ítem. Para ello se considerarán valores de mercado a la fecha de realización del estudio y de proveedores reconocidos de la industria.

Cabe señalar que los APU -que se realizan para cada partida o ítem de cada proyecto- consideran todas las variables que se presentan para la ejecución de estas partidas, tales como los costos de los materiales puestos en obra, el costo y rendimiento de la mano de obra, herramientas, equipos y los costos operacionales y utilidades del contratista.

En el Capítulo III se presentan los presupuestos itemizados de cada modelo, que son el resultado del Análisis de Precio Unitario de cada partida. La suma de estos APU determina el costo directo de construcción, al cual deben ser agregados los gastos generales, utilidad del contratista y el IVA.

En el Capítulo IV del estudio, se presentan las tablas comparativas de costos de construcción de los diferentes sistemas constructivos y modelos correspondientes.

Por último, el Capítulo V del estudio está enfocado en el análisis de los resultados y las correspondientes conclusiones que son posibles de obtener.

Cabe señalar que para la correcta evaluación de estas alternativas es necesario que todas y cada una de ellas cumplan por igual con los requerimientos establecidos en los distintos cuerpos legales que rigen la industria, tales como la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (OGUC), en lo respectivo a la resistencia de los elementos estructurales no sometidos a cálculo, como también en lo referente a la resistencia térmica y al fuego de sus elementos constitutivos. Asimismo, deben cumplir con las normas chilenas correspondientes a cada material empleado.

1.2 Características del modelo arquitectónico

El modelo arquitectónico sobre el cual se ha realizado el estudio, para la definición del metraje o superficie, consideró el promedio de las superficies declaradas con Permiso de Edificación al año 2019, cuyos datos son proporcionados por el INE a través de su Base de Datos de Edificación. Este análisis da un resultado de 80 m².

El modelo presenta el siguiente Programa Arquitectónico:

- Estar-comedor. Superficie útil: 27 m²
- Cocina. Superficie útil: 8,06 m²
- Dormitorio 1. Superficie útil: 11,53 m²
- Dormitorio 2. Superficie útil: 9,05 m²
- Dormitorio 3. Superficie útil: 8,25 m²
- Baño. Superficie útil: 4,34 m²
- Pasillo. Superficie útil: 3,42 m²

Es necesario señalar que las superficies útiles indicadas, que totalizan 71,65 m², son referenciales, pues las dimensiones presentan cambios de acuerdo a los distintos espesores de muro, según cada sistema constructivo.

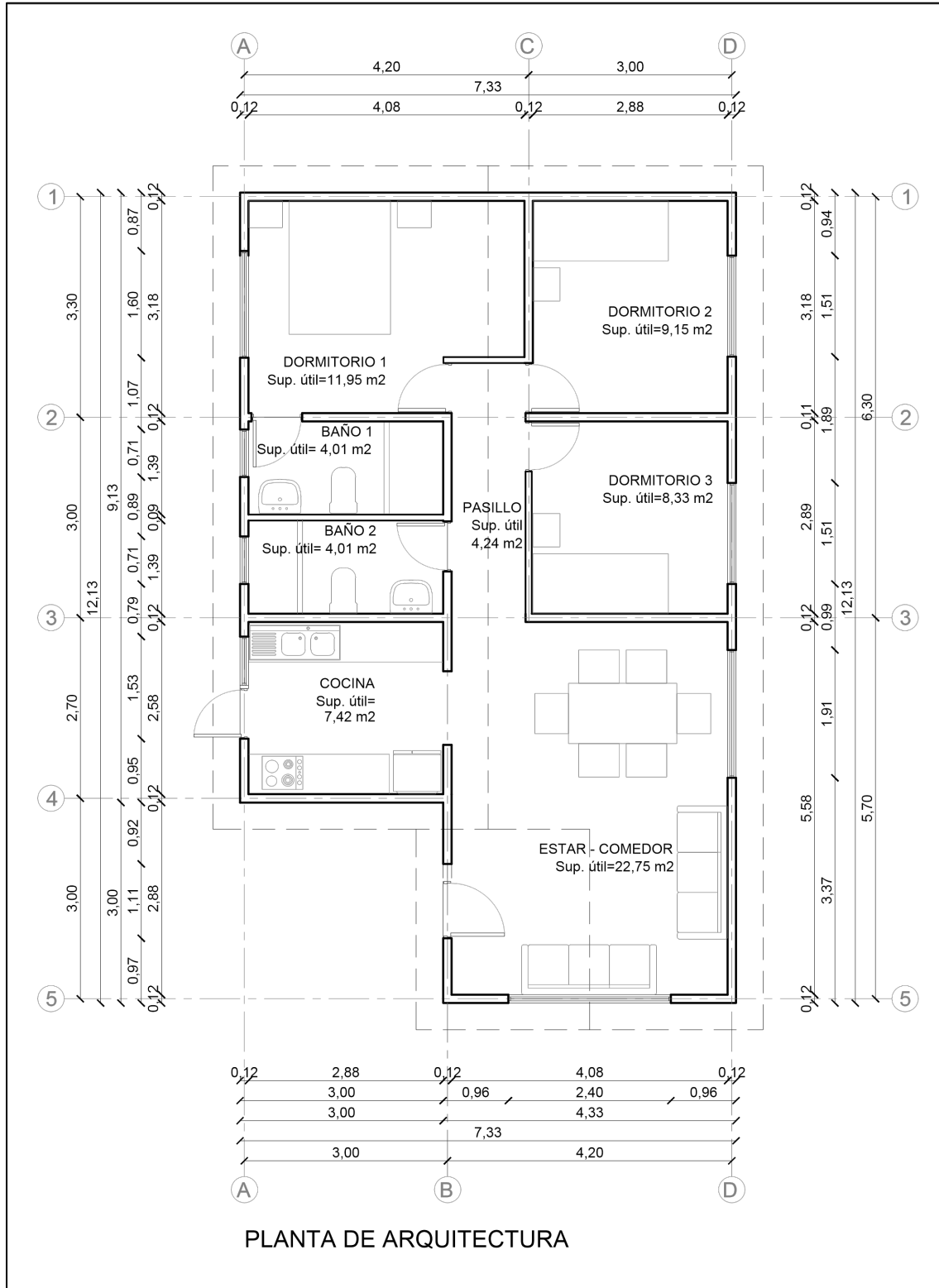


Figura N°1. Planta de arquitectura modelo base

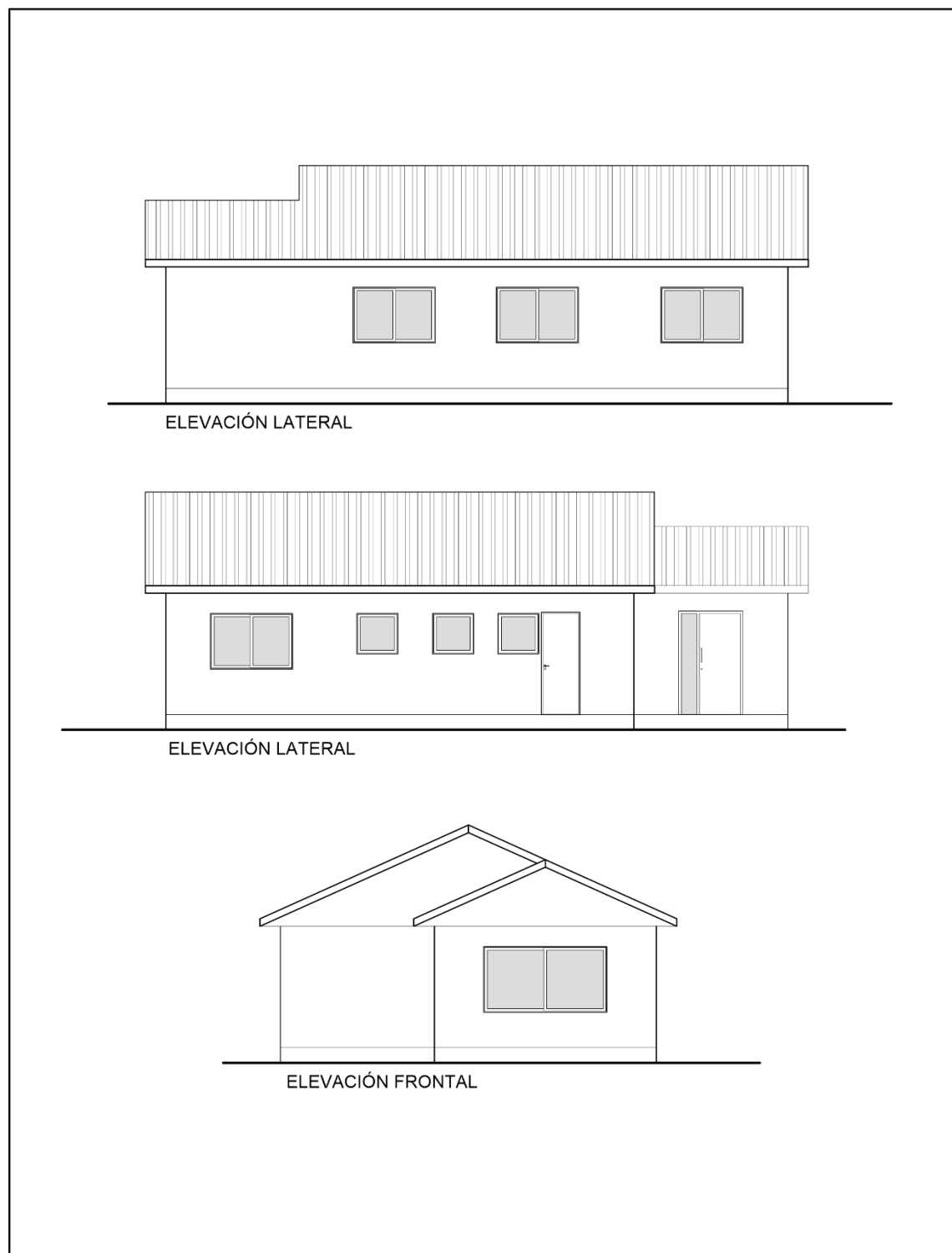


Figura 2. Elevaciones de arquitectura modelo base

1.3 Consideraciones de diseño

Para el desarrollo de todas las alternativas de sistema constructivo, se definió trabajar sobre una arquitectura común que comparta los mismos ejes estructurales, tanto en ubicación como en distanciamiento. Esta decisión significa que los modelos sufrirán ligeras diferencias en cuanto a su superficie útil y total, pues los espesores de muros y/o tabiques varían según su materialidad. Se trata de diferencias marginales, que no afectan los objetivos del estudio.

Cabe señalar que la arquitectura de los modelos se va ajustando de acuerdo a cada sistema constructivo, en cuanto al distanciamiento de sus pilares, montantes o pie derechos, y tiene efectos en la ubicación de ventanas en algunos casos. Cuando se ha presentado esta situación, se ha mantenido la superficie de los rasgos y/o ventanas de modo que los modelos sean compatibles respecto de su relación lleno-vacío en sus fachadas; lo cual tiene que ver con la luminosidad natural de los espacios, así como con la aislación térmica de las ventanas.

Como parte de las definiciones de diseño de los modelos, se ha decidido considerar fundación corrida y radier para todos los casos. Si bien es efectivo que la mayoría de los sistemas evaluados en este estudio pueden ser ejecutados con fundación aislada y entramados de piso, no es menos cierto que el sistema de fundaciones y base de pavimento por el cual se optó representa la preferencia mayoritaria en Chile, básicamente por razones culturales. Esta decisión puede castigar a los sistemas que no lo requieren necesariamente, pero el estándar de terminaciones hace recomendable esta definición.

Este diseño ha sido desarrollado para cumplir con los estándares que se encuentran en la Ordenanza General de Urbanismo y Construcción (OGUC) en cuanto a habitabilidad y seguridad.

Para este estudio se considera como emplazamiento de la vivienda, la comuna de Santiago, Región Metropolitana. Esto determina las condiciones de diseño para el cumplimiento de la normativa térmica (zona 3) y respecto de pendientes mínimas de techumbre en cuanto a su arquitectura.

2. DESARROLLO DE LOS MODELOS SEGÚN SISTEMA CONSTRUCTIVO

Un sistema constructivo corresponde al conjunto de materiales y procedimientos necesarios para dar forma a la obra arquitectónica. Se caracteriza por contar con una materialidad predominante en su estructura, la cual determina los plazos y las características de la mano de obra requerida para su ejecución.

2.1 Entramados de madera

“Un entramado es una disposición constructiva basada en la utilización de piezas estructurales de tipo lineal, que se combinan en diversas posiciones para constituir elementos estructurales. La palabra proviene de “trama”, conjunto de hilos que forman un tejido¹”.

Un tabique es un entramado vertical constituido por pies derechos modulados a distancias pequeñas (entre 0,30 y 1,0 m) unidos a sus extremos por piezas horizontales o inclinadas. En el caso de los entramados horizontales, que corresponden a las estructuras de piso y/o entrepiso, estos elementos se ordenan de manera similar, y los elementos a su vez se denominan vigas maestras, secundarias y cadenas.

Los sistemas de entramados de más frecuente aplicación, por ser el sistema constructivo más económico, se caracterizan por la función soportante de la mayoría de sus tabiques que interrelacionados constituyen todo el sistema, corresponden a sistemas simples de uniones de tope y clavadas.

Los sistemas de entramados se diferencian por la secuencia en el armado de los pisos y la forma de apoyo de los tabiques en ello o “vice versa”. Lo anterior, es aplicable para edificaciones de 2 o más pisos.

Los entramados en madera provienen de la tradición histórica del artesanado medieval, basado en uniones con tarugos de madera y complicados ensambles, forma que hoy en día ha sido reemplazada por uniones clavadas y/o atornilladas. Esta transformación originó los sistemas “Plataforma”, “Baloor” y múltiples variantes de amplia difusión en países desarrollados¹. Basados en estas experiencias, se han desarrollado las soluciones constructivas más frecuentes y variantes posibles para la confección correcta de los paramentos verticales, asegurando una edificación de calidad en madera.

2.1.1 Especificaciones técnicas resumidas del modelo 1, desarrollado en entramado de madera 2x4”

a) Obra gruesa

El modelo considera fundación corrida de hormigón armado en sus ejes perimetrales, así como también en algunos ejes estructurales (Figura N°3). El sobrecimiento corresponde a cadenas de hormigón armado de 15x30 cm. Vigas de amarre tienen la misma dimensión y enfierradura.

¹ Cuadernos de Edificación en Madera. Entramados Verticales. Universidad del Bío Bío

Para las sub-bases de radier se consideran capas de áridos en diferentes granulometrías compactadas por capas. El radier es de hormigón armado de 9 cm de espesor.

Los tabiques verticales están conformados por pie derechos de 2x4" en pino dimensionado IPV (Impregnado Vacío Presión) La misma escuadría para solera inferior, superior, de amarre y cadenetas. Todos estos elementos configuran los entramados o diafragmas. Largo estándar de las piezas es 3,2 m. Estas piezas serán secadas a un contenido de humedad promedio del 15%.

Estructura de techumbre conformada por cerchas de pino IPV dimensionado 1x4" y 2x4". Sobre ellas, costaneras de pino seco de 1x4". Base de cubierta en OSB de 11,1 mm. Cubierta de plancha de zincalum tipo PV6.

b) Terminaciones

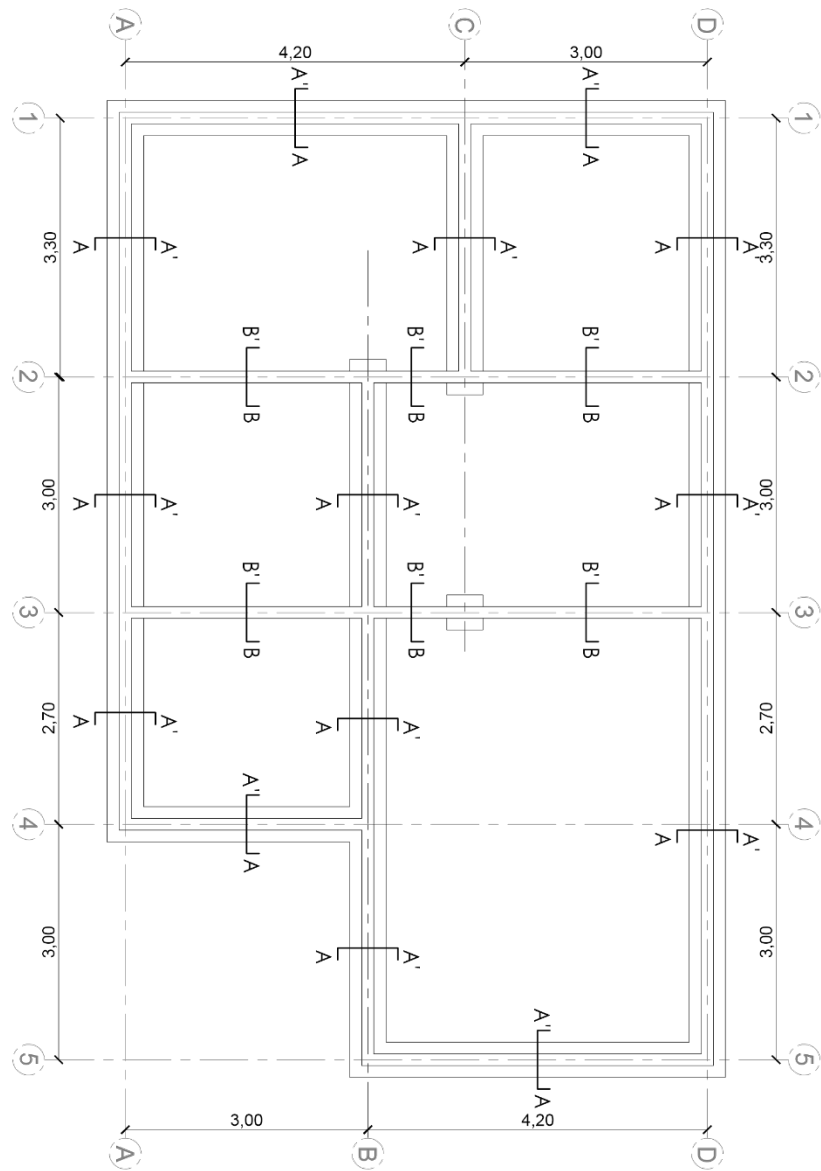
Pavimentos de porcelanato de 60x60 cm en todas las superficies. Los guardapolvos son del mismo material en todos los recintos a excepción de baños.

En muros interiores, planchas de yeso cartón de 15 mm y yeso cartón RH para zonas secas y húmedas, respectivamente. Los cielos son de plancha de yeso cartón ST 10 mm, sobre listoneado de pino de 1x2". Ventanas de PVC termopanel.

Aislación de tabiques y techumbre tipo colchoneta de fibra de poliéster o equivalente técnico, en espesor según norma chilena correspondiente.

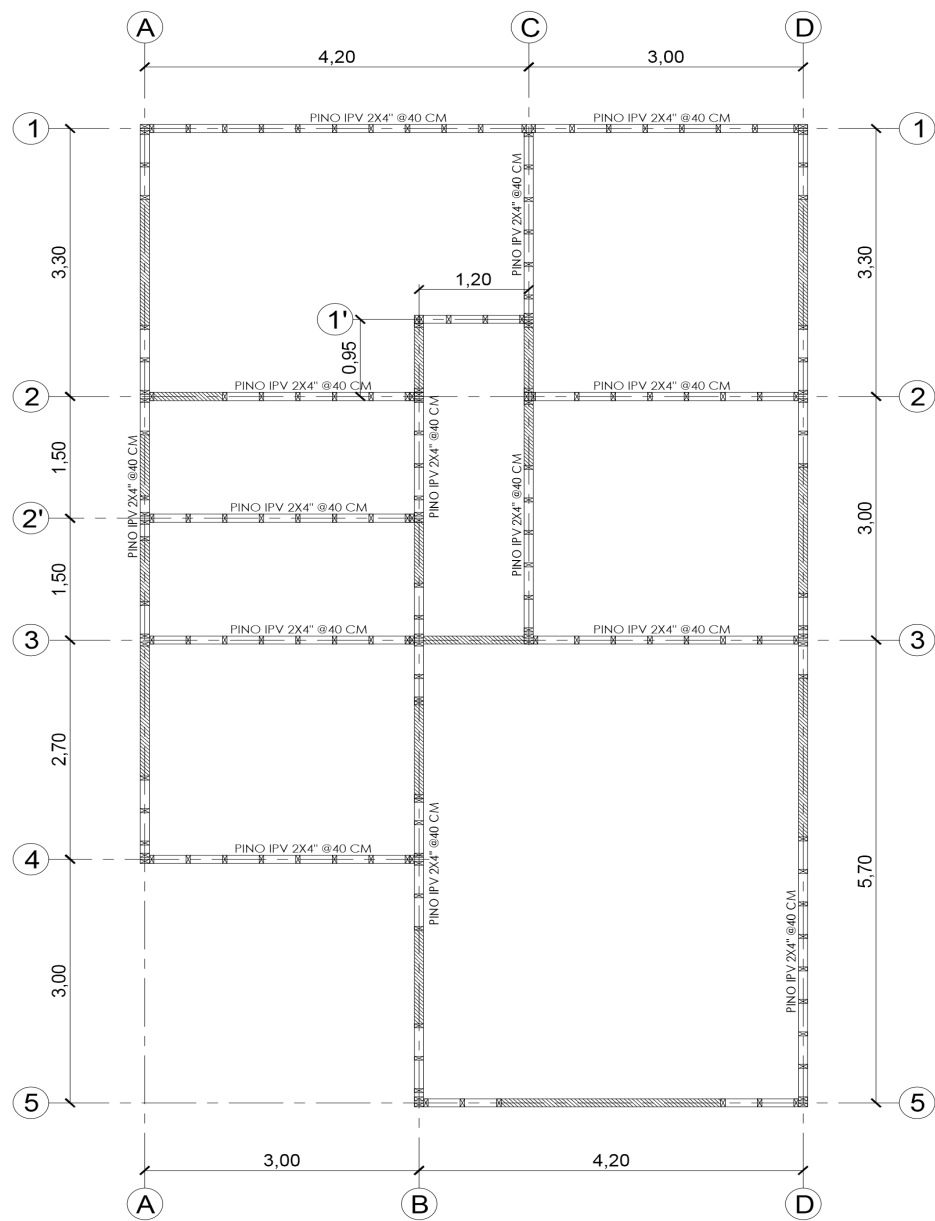
Revestimiento exterior de EIFS (*Exterior Insulation and Finishing System*), con planchas de poliestireno de 30 mm de espesor utilizando pasta adhesiva elastomérica especial.

Para el acabado, se considera la colocación de malla de fibra de vidrio de 1 m de espesor en tiras continuas embebidas en la misma pasta utilizada para la colocación del poliestireno. Considerar pintura especial en grano. Cabe señalar que esta solución se presenta como terminación continua de la envolvente, eliminando puentes térmicos que se puedan presentar en tabiques y/o muros.



PLANTA DE FUNDACIONES

Figura N°3. Planta de fundaciones modelo entramado de madera 2x4"



PLANTA DE ESTRUCTURA

Figura N°4. Planta de estructuras modelo entramado de madera 2x4"

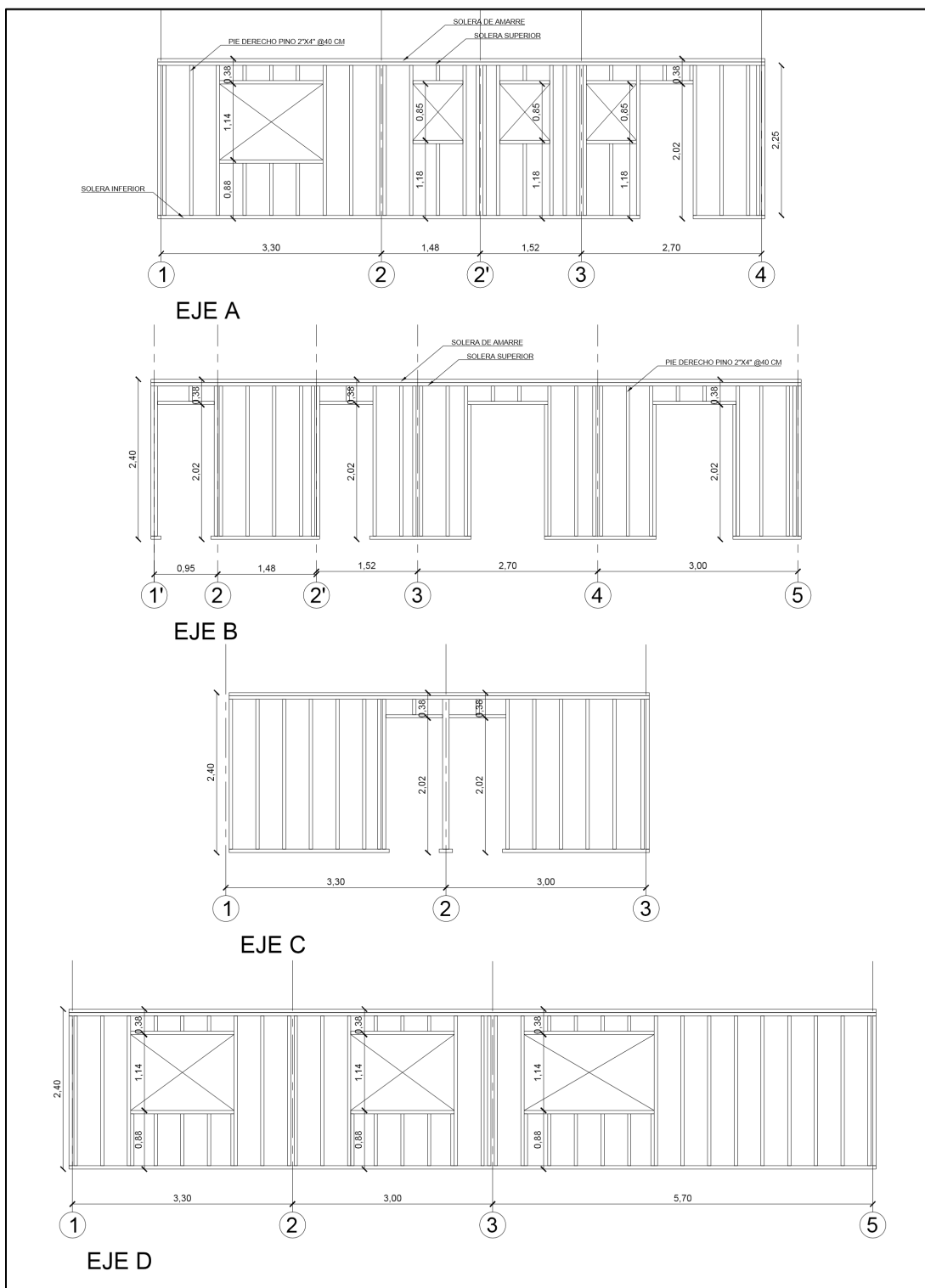


Figura N°5. Elevaciones de estructuras modelo entramado de madera 2x4"

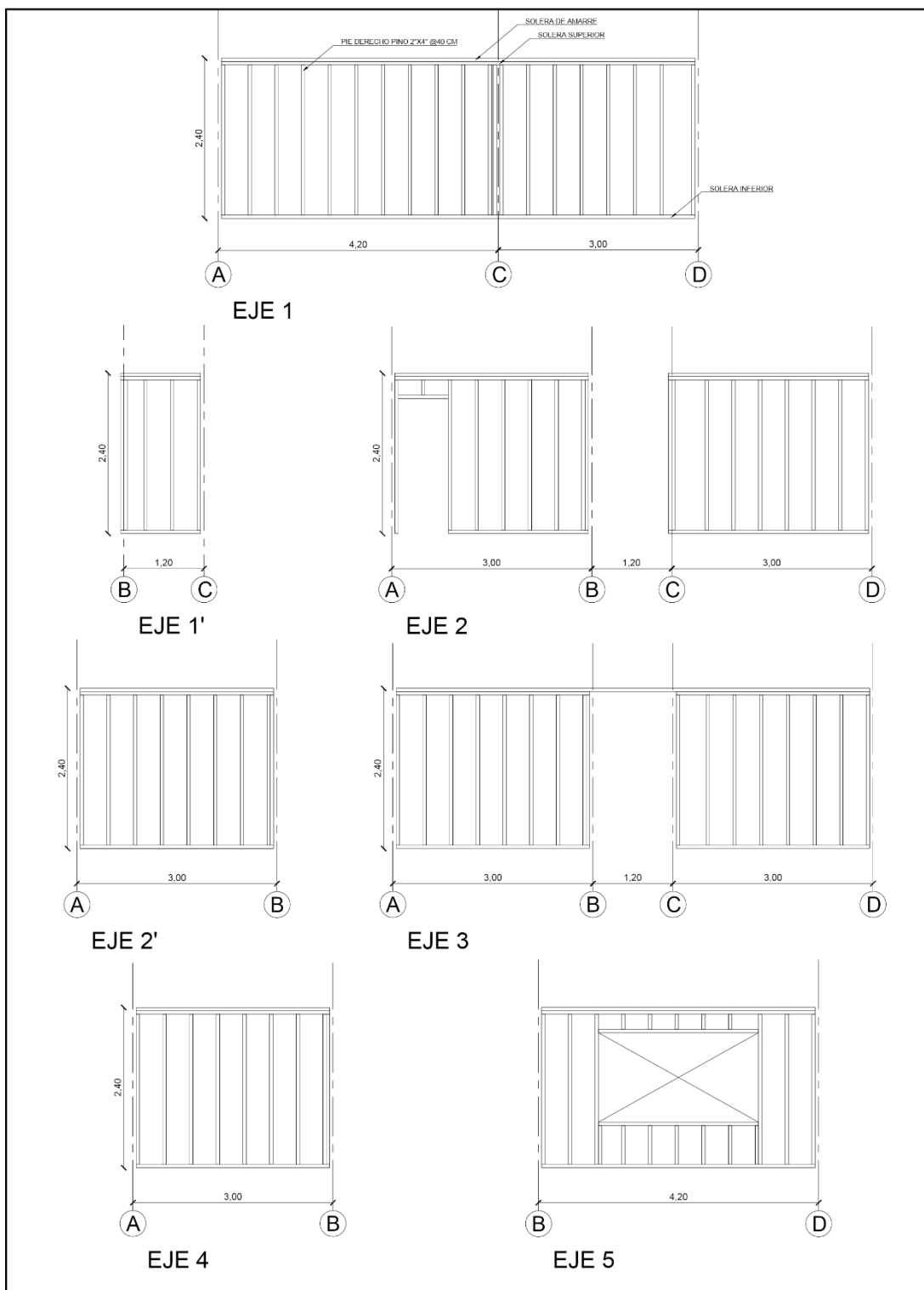


Figura N°6. Elevaciones de estructuras modelo entramado de madera 2x4"

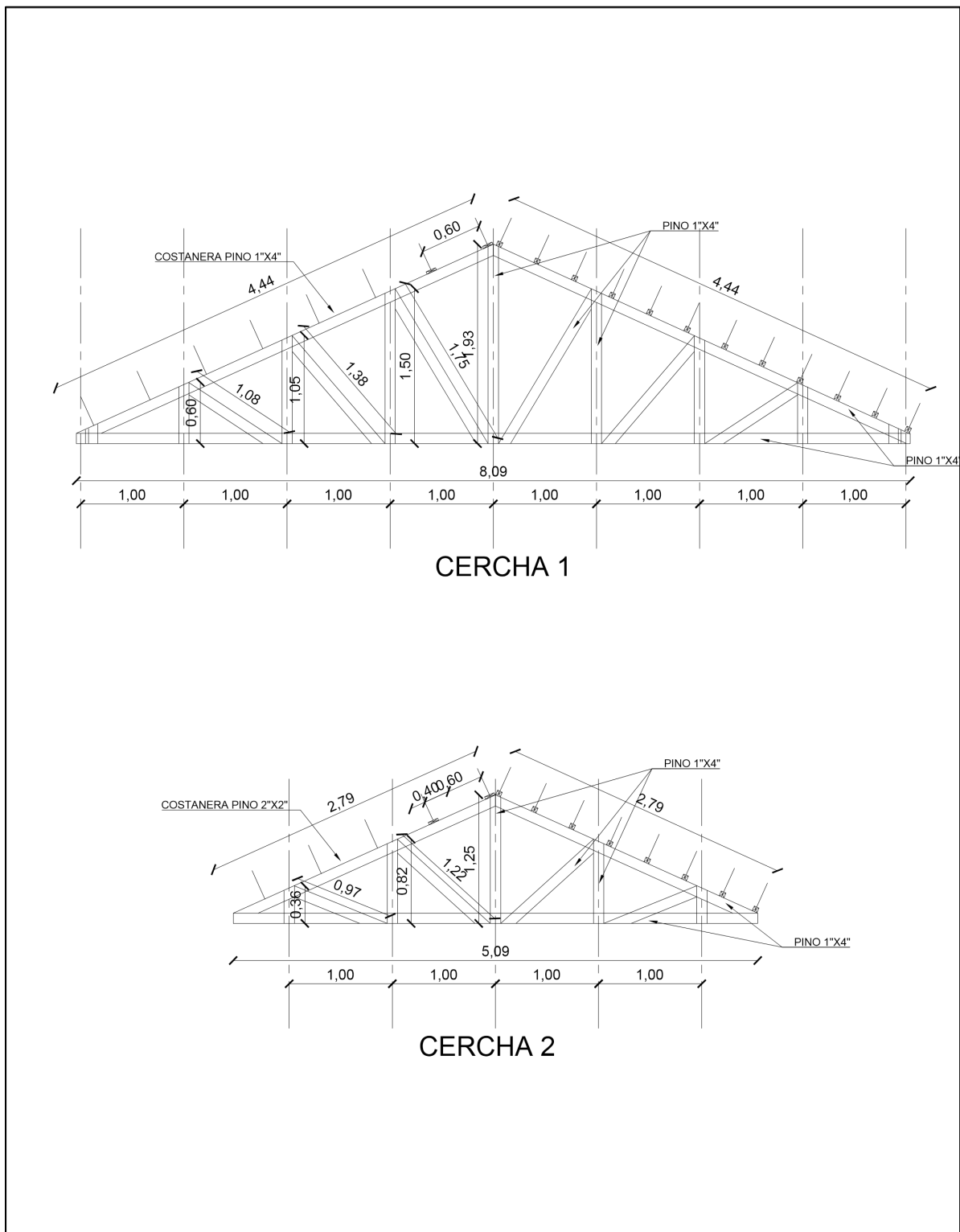


Figura N°7. Elevaciones de estructura de techumbre modelo entramado de madera 2x4"

2.1.2 Especificaciones técnicas resumidas del modelo 2 desarrollado en entramado de madera 2x6"

a) Obra gruesa

El modelo incluye una fundación corrida de hormigón armado en sus ejes perimetrales, así como también en algunos ejes estructurales. El sobrecimiento corresponde a cadenas de hormigón armado de 15x30 cm. Las vigas de amarre consideran la misma dimensión y enfierradura. Para las sub-bases de radier se consideran capas de áridos en diferentes granulometrías, compactadas por capas. El radier es de hormigón armado de 9 cm de espesor.

Los tabiques verticales están conformados por pie derechos de piezas de pino de 2x6", de grado estructural C16 o similar (de acuerdo a norma europea). Se considera la misma escuadría y calidad para soleras inferior y superior. Largo de las piezas: 4,8 m. Estas piezas serán secadas en cámara a un contenido de humedad promedio de 15%.

Estructura de techumbre conformada por cerchas de pino IPV dimensionado de 1x4" y 2x4" (Figura N°7). Sobre ellas, costaneras de pino seco de 1x4". Base de cubierta en OSB de 11,1 mm. Cubierta de plancha de zincalum tipo PV6.

b) Terminaciones

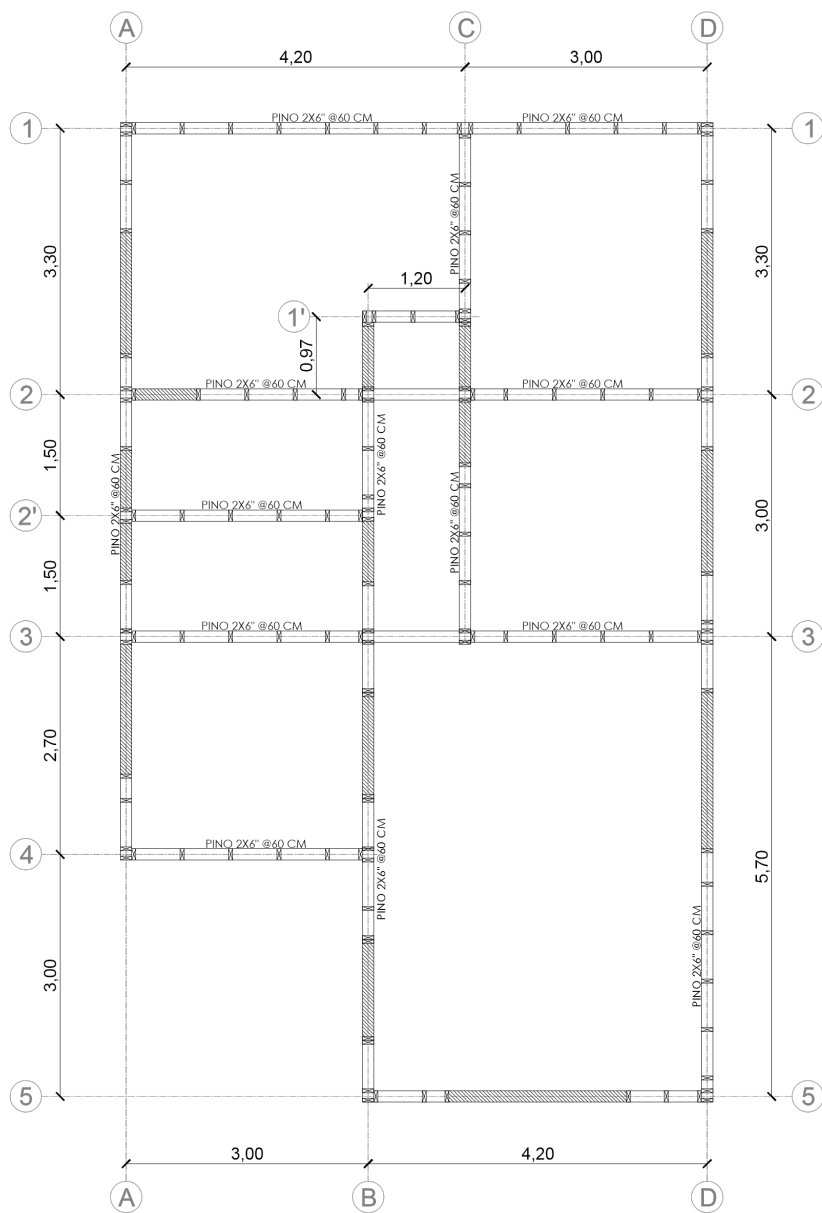
Pavimentos de porcelanato de 60x60 cm en todas las superficies. Los guardapolvos son del mismo material en todos los recintos a excepción de baños.

En muros interiores se consideran planchas de yeso cartón de 15 mm y yeso cartón RH para zonas secas y húmedas, respectivamente. Los cielos son de plancha de yeso cartón ST 10 mm, sobre listoneado de pino de 1x2".

Ventanas de PVC termopanel. Aislación de tabiques y techumbre tipo colchoneta de fibra de poliéster o equivalente técnico en espesor, según norma chilena correspondiente.

Revestimiento exterior de EIFS (*Exterior Insulation and Finishing System*). Para su instalación se prepararán las planchas de OSB de la estructura vertical con impermeabilizante, para colocar luego las planchas de poliestireno de 30 mm de espesor utilizando pasta adhesiva elastomérica especial.

Para el acabado, se considera la colocación de malla de fibra de vidrio de 1 m de espesor en tiras continuas embebida en la misma pasta utilizada para la colocación del poliestireno. Considerar pintura especial en grano. Cabe señalar que esta solución se presenta como terminación continua de la envolvente, eliminando puentes térmicos que se puedan presentar en tabiques y/o muros.



PLANTA DE ESTRUCTURA

Figura N°8. Planta de estructuras modelo entramado de madera 2x6"

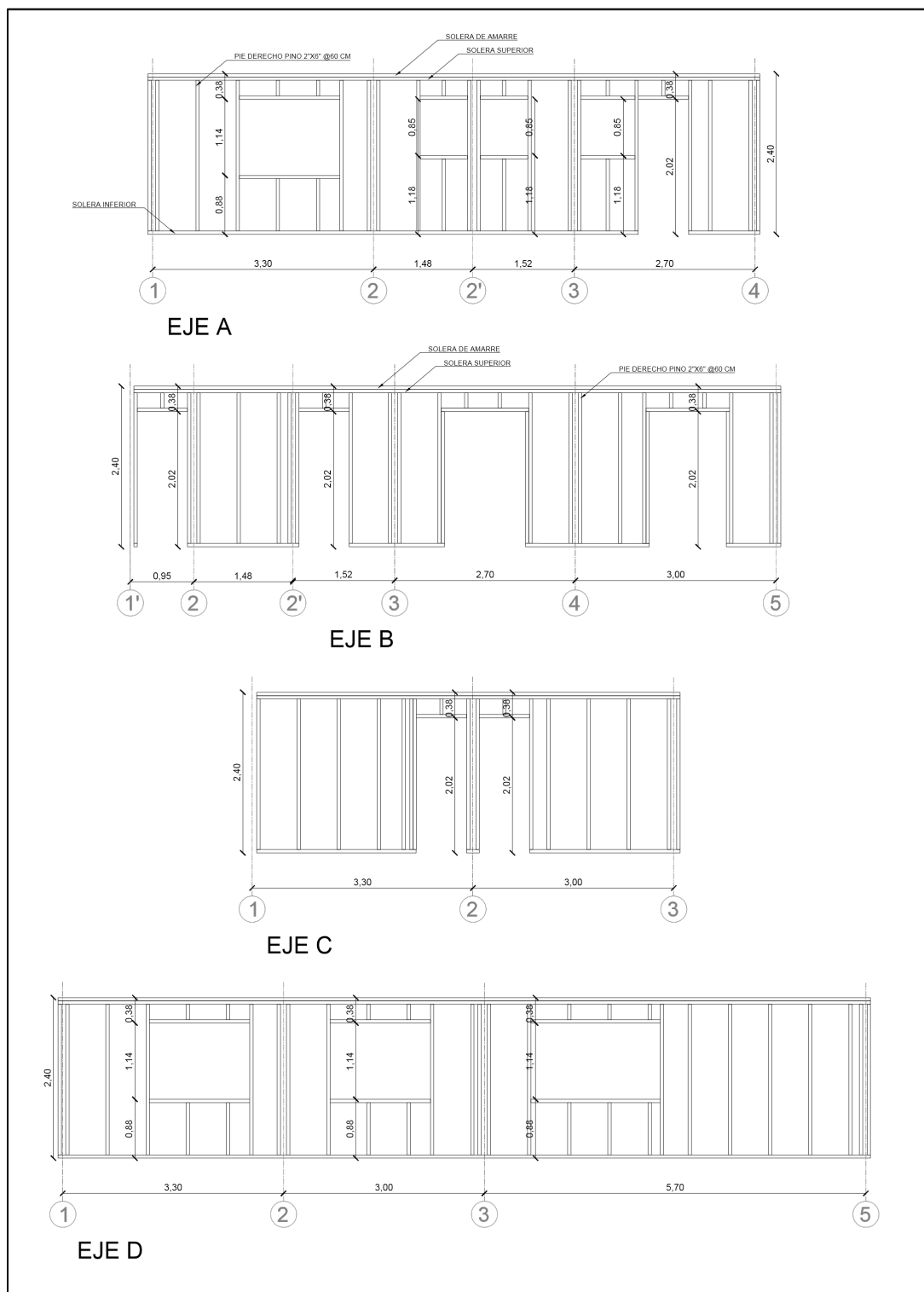


Figura N°9. Elevaciones de estructuras modelo entramado de madera 2x6"

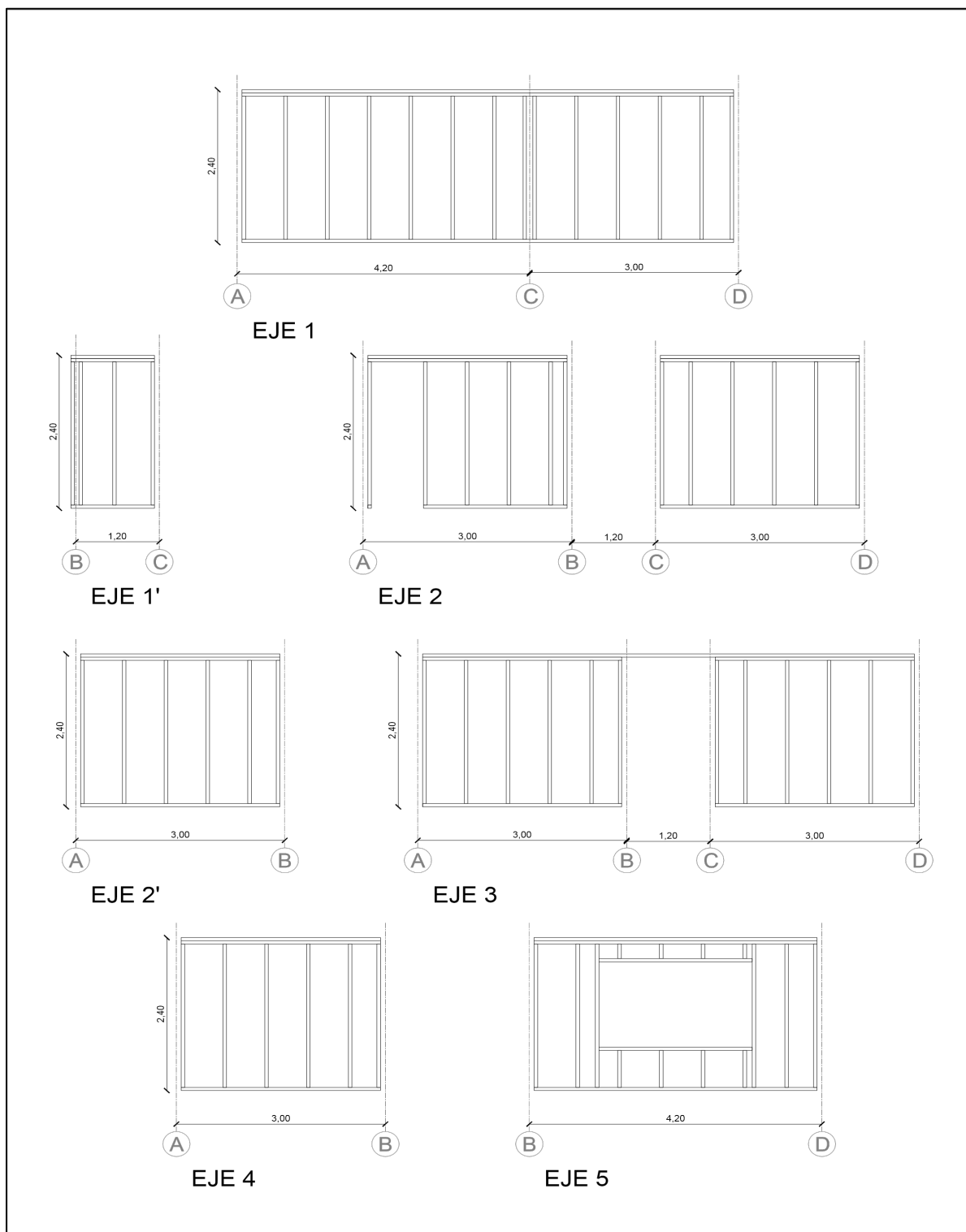


Figura N°10. Elevaciones de estructuras modelo entramado de madera 2x6"

2.2 Sistema Pilar-Viga

Está constituido por elementos horizontales y verticales o inclinados, conectados entre sí. Transmiten las cargas estáticas y dinámicas desde las vigas a los postes (pilares) y luego a las fundaciones. Se caracteriza por la utilización de piezas de grandes escuadrías y/o laminadas, permitiendo mayores luces, sin pilares intermedios.

El constante desarrollo tecnológico en los materiales de construcción y en particular, para este caso, el de las ventanas, ha permitido que este sistema constructivo destaque por sus características arquitectónicas, que van en concordancia con los conceptos que maneja la arquitectura contemporánea. Sin embargo, es importante señalar que este tipo de soluciones no son habituales en viviendas que cuenten con algún tipo de subsidio del Estado, básicamente por su alto costo.

Para el desarrollo del modelo en este sistema constructivo, por sus características estructurales, algunas divisiones interiores podrían ser consideradas como no estructurales. Esto significa que es posible que estas divisiones puedan ser modificadas o eventualmente eliminadas, en caso de ser requerido. Esta es una condición especial de este sistema, que permite mayor flexibilidad en el uso de la vivienda.

2.2.1 Especificaciones técnicas resumidas del modelo 3, desarrollado en sistema pilar-viga

a) Obra gruesa

El modelo considera fundación corrida de hormigón armado en sus ejes perimetrales, así como también en algunos estructurales. El sobrecimiento corresponde a cadenas de hormigón armado de 15x30 cm. Las vigas de amarre tienen la misma dimensión y enfierradura.

Para las sub-bases de radier se consideran capas de áridos en diferentes granulometrías compactadas por capas. El radier es de hormigón armado de 9 cm de espesor.

Los pilares estructurales son tipo laminados de 115x115 cm, en piezas de 2,7 m de largo. El anclaje se ejecuta con inserto *dawer* en el hormigón de sobrecimiento y conectores metálicos laterales. Vigas estructurales dobles en pino de 2x6", de grado estructural C16 o similar (de acuerdo a norma europea). Estas piezas serán secadas en cámara a un contenido de humedad promedio de 15%.

Tabiquería vertical estructural y no estructural en pino IPV de 2x4". Los anclajes al radier se ejecutarán con pernos de expansión de 3/8x5", y a pilares y vigas mediante tornillos tipo *drywall*.

Estructura de techumbre conformada por cerchas de pino IPV dimensionado de 1x4" y 2x4". Sobre ellas, costaneras de pino seco de 1x4". Base de cubierta en OSB de 11,1 mm. Cubierta de plancha de zincalum tipo PV6.

b) Terminaciones

Pavimentos de porcelanato de 60x60 cm en todas las superficies. Guardapolvos del mismo material en todos los recintos a excepción de baños.

En muros interiores planchas de yeso cartón de 15 mm y yeso cartón RH para zonas secas y húmedas, respectivamente. Cielos de plancha de yeso cartón ST de 10 mm, sobre listoneado de pino de 1x2".

Ventanas de PVC termopanel. Aislación de tabiques y techumbre tipo colchoneta, de fibra de poliéster o equivalente técnico en espesor, según norma chilena correspondiente.

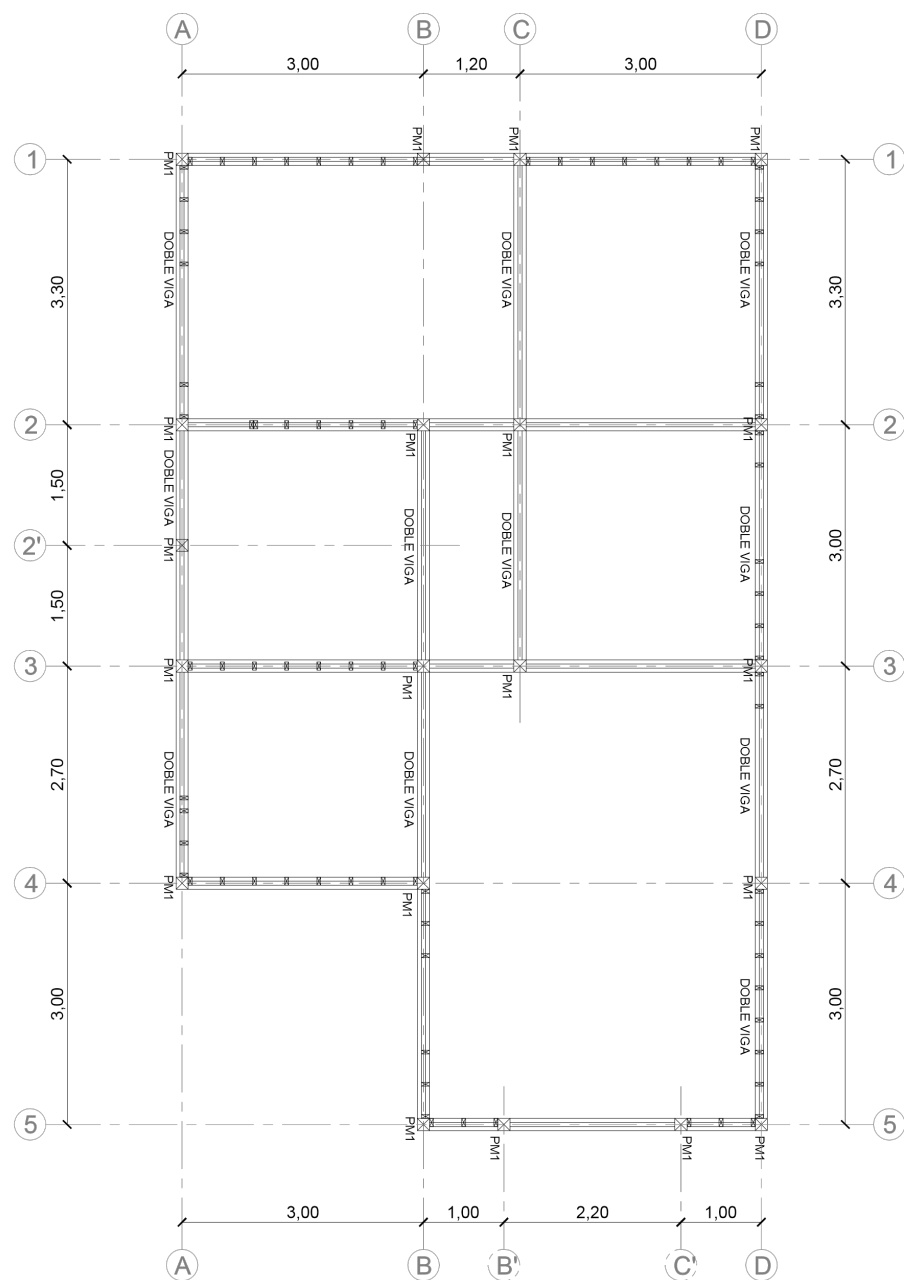
Revestimiento exterior de EIFS (*Exterior Insulation and Finishing System*). Para su instalación se prepararán las planchas de OSB de la estructura vertical con impermeabilizante para colocar luego las planchas de poliestireno de 30 mm de espesor utilizando pasta adhesiva elastomérica especial.

Para el acabado, se considera la colocación de malla de fibra de vidrio de 1 m de espesor en tiras continuas, embebidas en la misma pasta utilizada para la colocación del poliestireno. Considerar pintura especial en grano. Cabe señalar que esta solución se presenta como terminación continua de la envolvente, eliminando puentes térmicos que se puedan presentar en tabiques y/o muros.

c) Normativa aplicable a este tipo de proyectos

Para el desarrollo del proyecto estructural y consecuentemente la definición de los revestimientos interiores y exteriores, se considera como referencia la siguiente normativa:

- Art. 4.1.10 de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones sobre Acondicionamiento térmico de la envolvente.
- NCh 935/1 Ensaye de resistencia al fuego - Parte 1: Elementos de construcción general.
- NCh 1198: 2014 Cálculo de construcciones en madera.
- NCh 1207 Pino radiata – Clasificación Visual para Uso Estructural – Especificaciones de los Grados de Calidad.
- NCh 819. Of2003 Madera preservada - pino radiata - Clasificación según uso y riesgo en servicio y muestreo.



PLANTA DE ESTRUCTURA

Figura N°11. Planta de estructura modelo pilar-viga

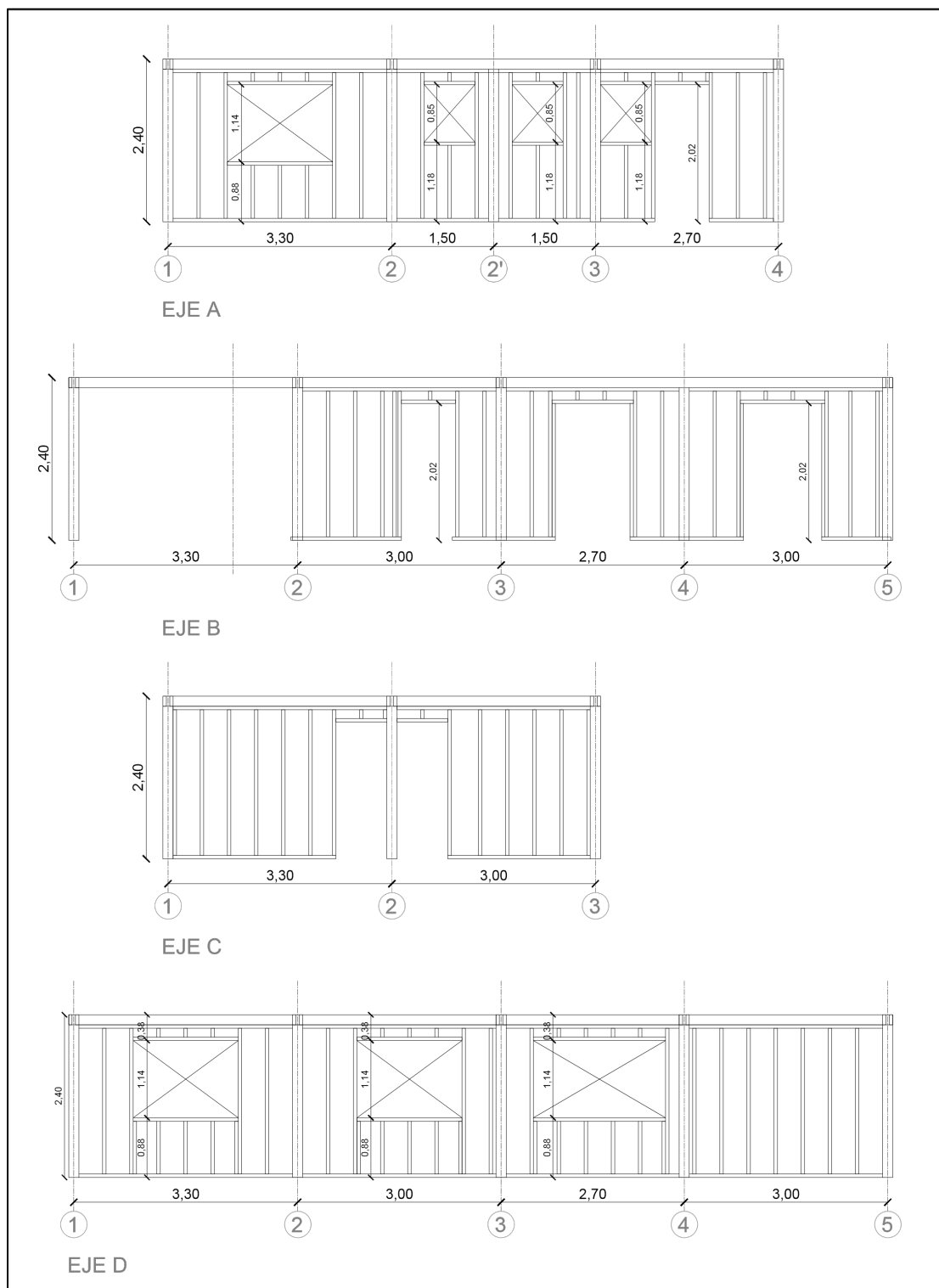


Figura N°12. Elevaciones de estructuras modelo pilar-viga

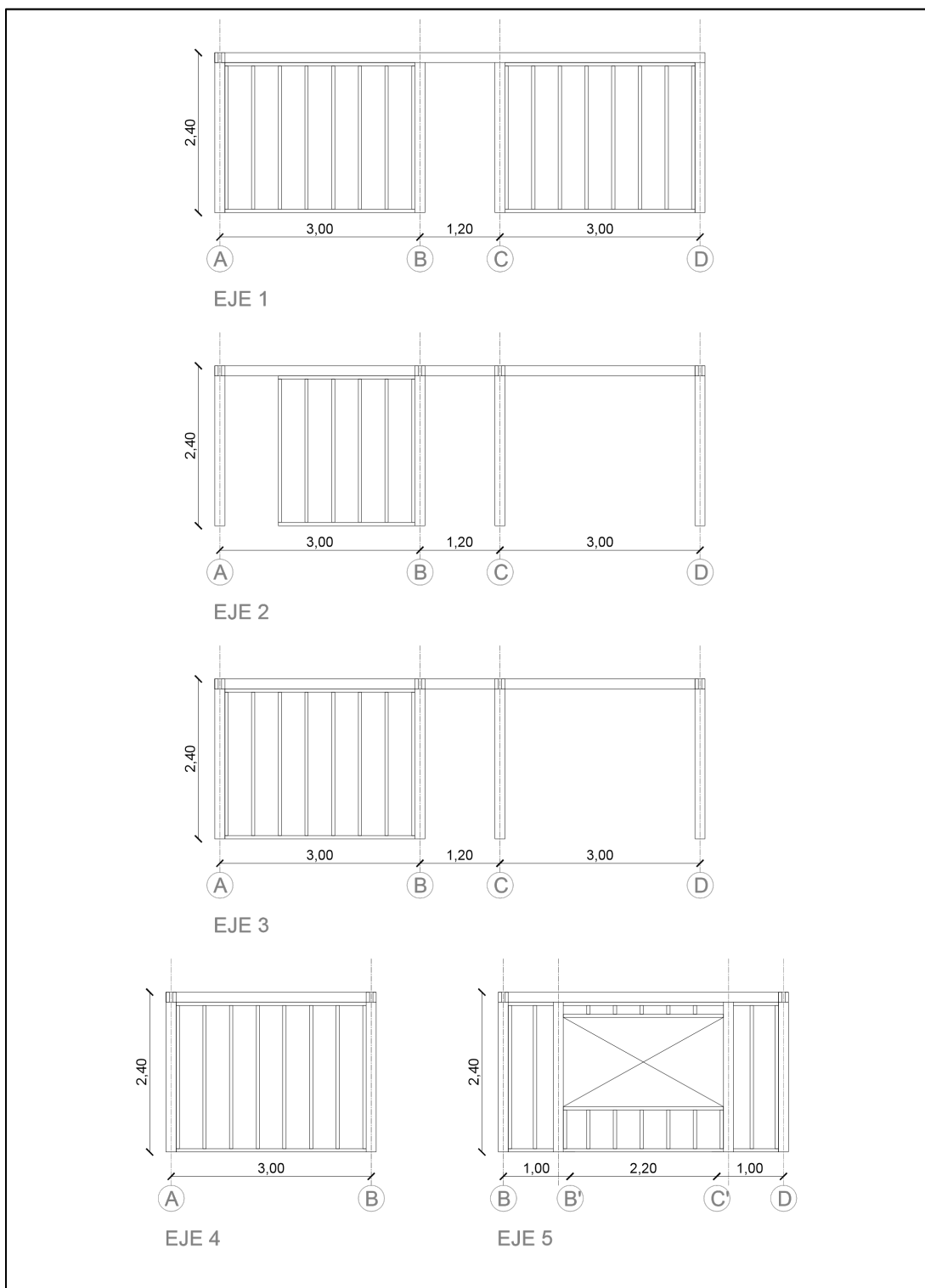


Figura N°13. Elevaciones de estructuras modelo pilar-viga

2.3 Acero galvanizado (*Steel Frame*)

Este sistema constructivo también responde al concepto de entramado descrito anteriormente, pues para su ejecución es necesaria la utilización de piezas estructurales de tipo lineal, que se combinan en diversas posiciones para constituir elementos estructurales. Es un sistema constructivo industrializado compuesto por perfiles de acero galvanizado liviano que permite soluciones estructurales verticales y horizontales, tabiques divisorios y estructuras de techumbre.

Los muros o paneles estructurados en base a perfiles de acero galvanizado se conforman por pies derechos equidistantes, cuyos espaciamientos, en general, fluctúan entre 400 y 600 mm y por soleras superiores e inferiores. Dependiendo de la función que cumplan dentro de la edificación, estos serán clasificados como paneles estructurales o paneles no estructurales (tabiques)¹.

Un sistema de piso o entrepiso de acero galvanizado se encuentra constituido básicamente por envigados de piso, vigas maestras y contrachapados estructurales. Estos componentes adecuadamente vinculados entre sí y a los elementos soportantes verticales, constituyen un diafragma horizontal, que tiene por función absorber las cargas gravitacionales (peso propio y sobrecarga), por flexión de sus componentes (vigas de piso y vigas maestras) y las cargas dinámicas de viento y sismo, distribuyéndolas (efecto diafragma) a los elementos arriostrantes de corte vertical (muros de corte).

2.3.1 Especificaciones técnicas resumidas del modelo 4, desarrollado en sistema *Steel-Frame*

a) Obra gruesa

El modelo considera fundación corrida de hormigón armado en sus ejes perimetrales, así como también en algunos estructurales. El sobrecimiento corresponde a cadenas de hormigón armado de 15x30 cm. Vigas de amarre tienen la misma dimensión y enfierradura. Para las sub-bases de radier se consideran capas de áridos en diferentes granulometrías compactadas por capas. Radier de hormigón armado de 9 cm de espesor.

Tabiques verticales (perimetrales y estructurales) conformados por montantes estructurales tipo 90x38x12x0,85. En el caso de las soleras inferiores y superiores, perfil canal 92x30x0,85. Se consideran vigas de coronación para tabiques que recibirán cargas desde la techumbre, los que estarán conformados por dos piezas montantes y un canal del mismo tipo de los antes señalados. Toda la tabiquería estructural y/o perimetral deberá estar revestida por el lado exterior, de paneles OSB de 11,1 mm de espesor.

Estructura de techumbre conformada por cerchas que se estructuran mediante perfiles montantes de 90x38x12x0,85 para el caso de las cuerdas superiores, inferior y pendolón, y perfiles montantes de 60x38x6x0,85 en el caso de las diagonales (Figura N°17). Sobre ellas,

¹ Cuadernos de Edificación en Madera. Entramados Verticales. Universidad del Bio Bío

costaneras de perfilera omega estructural 38x35x0,85. Base de cubierta en OSB de 11,1 mm de espesor. Cubierta de plancha de zincalum tipo PV6.

b) Terminaciones

Pavimentos de porcelanato 60x60 cm en todas las superficies. Guardapolvos del mismo material en todos los recintos a excepción de los baños.

En muros interiores planchas de yeso cartón de 15 mm y yeso cartón RH para zonas secas y húmedas, respectivamente. Cielos de plancha de yeso cartón ST 10 mm sobre listoneado de pino de 1x2". Ventanas de PVC termopanel.

Aislación de tabiques y techumbre tipo colchoneta de fibra de poliéster o equivalente técnico en espesor según norma chilena correspondiente.

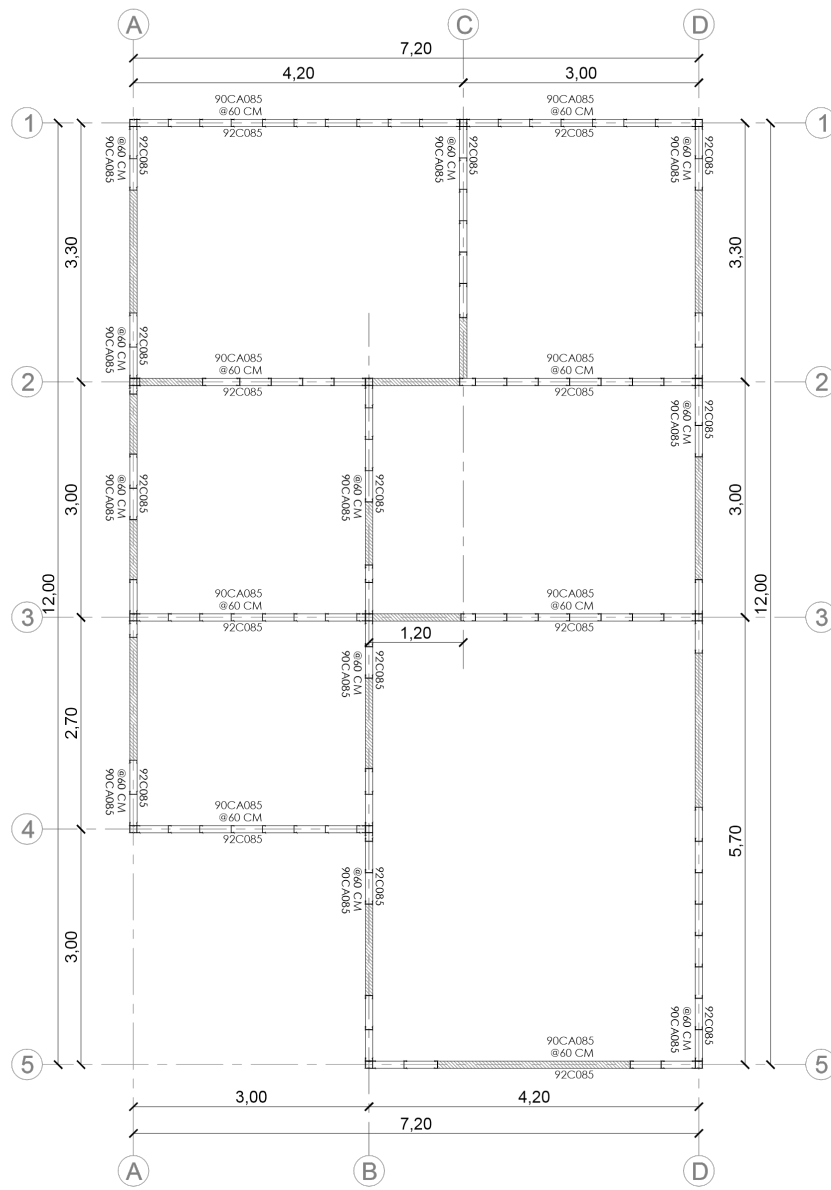
Revestimiento exterior de EIFS (*Exterior Insulation and Finishing System*). Para su instalación se prepararán las planchas de OSB de la estructura vertical con impermeabilizante para colocar luego las planchas de poliestireno de 30 mm de espesor utilizando pasta adhesiva elastomérica especial. P

Para el acabado, se considera la colocación de malla de fibra de vidrio de 1 m de espesor, en tiras continuas, embebidas en la misma pasta utilizada para la colocación del poliestireno. Considerar pintura especial en grano.

c) Normativa aplicable a este tipo de proyectos

Para el desarrollo del proyecto estructural y consecuentemente la definición de los revestimientos interiores y exteriores, se considera como referencia la siguiente normativa:

- Art. 4.1.10 de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones sobre Acondicionamiento térmico de la envolvente.
- NCh 935/1 Ensaye de resistencia al fuego - Parte 1: Elementos de construcción general.
- NCh 3378: 2019 Acero - Perfiles de acero conformados en frío con recubrimiento metálico.



PLANTA DE ESTRUCTURA

Figura N°14. Planta de estructuras modelo de acero galvanizado

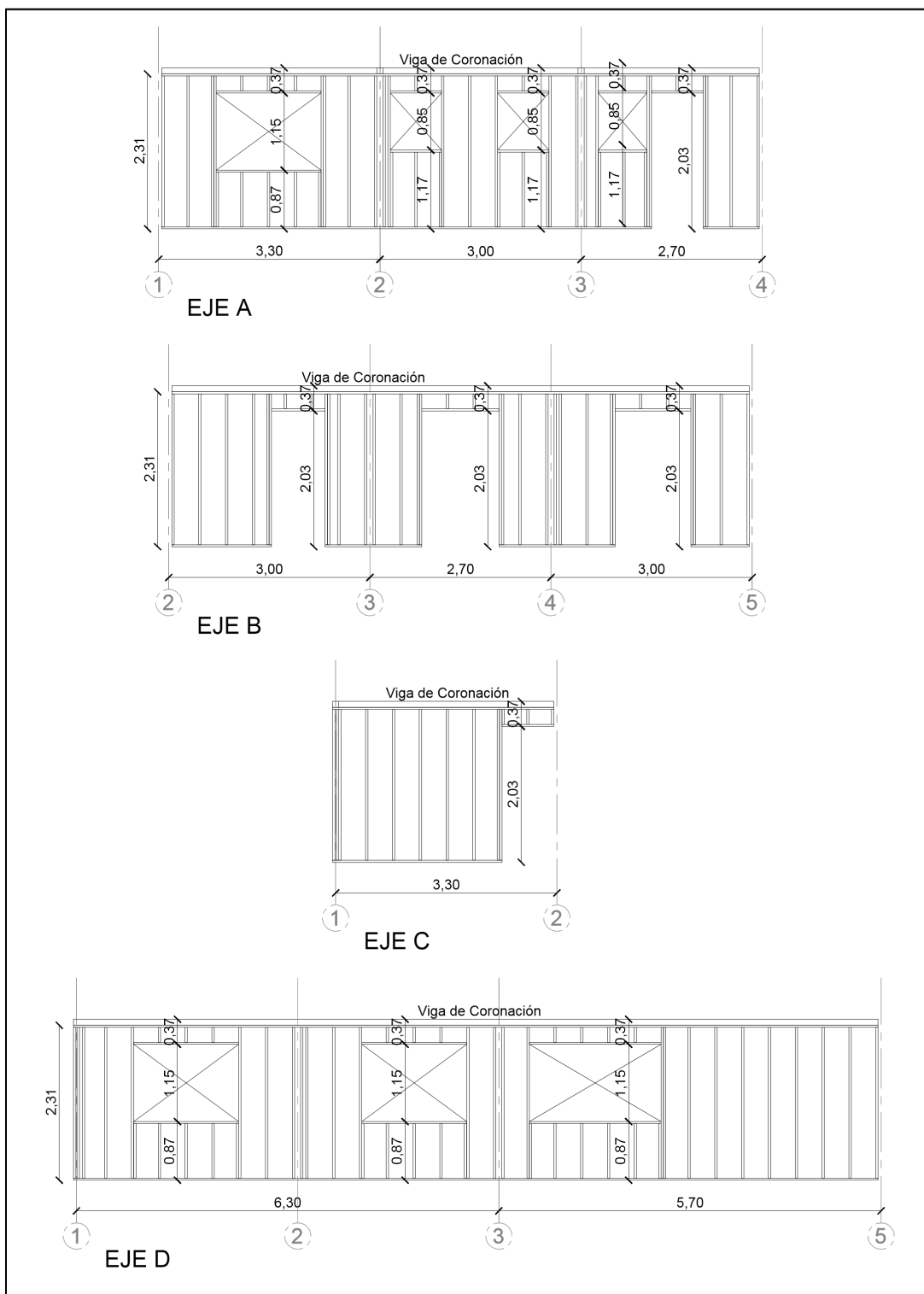


Figura N°15. Elevaciones de estructuras modelo acero galvanizado

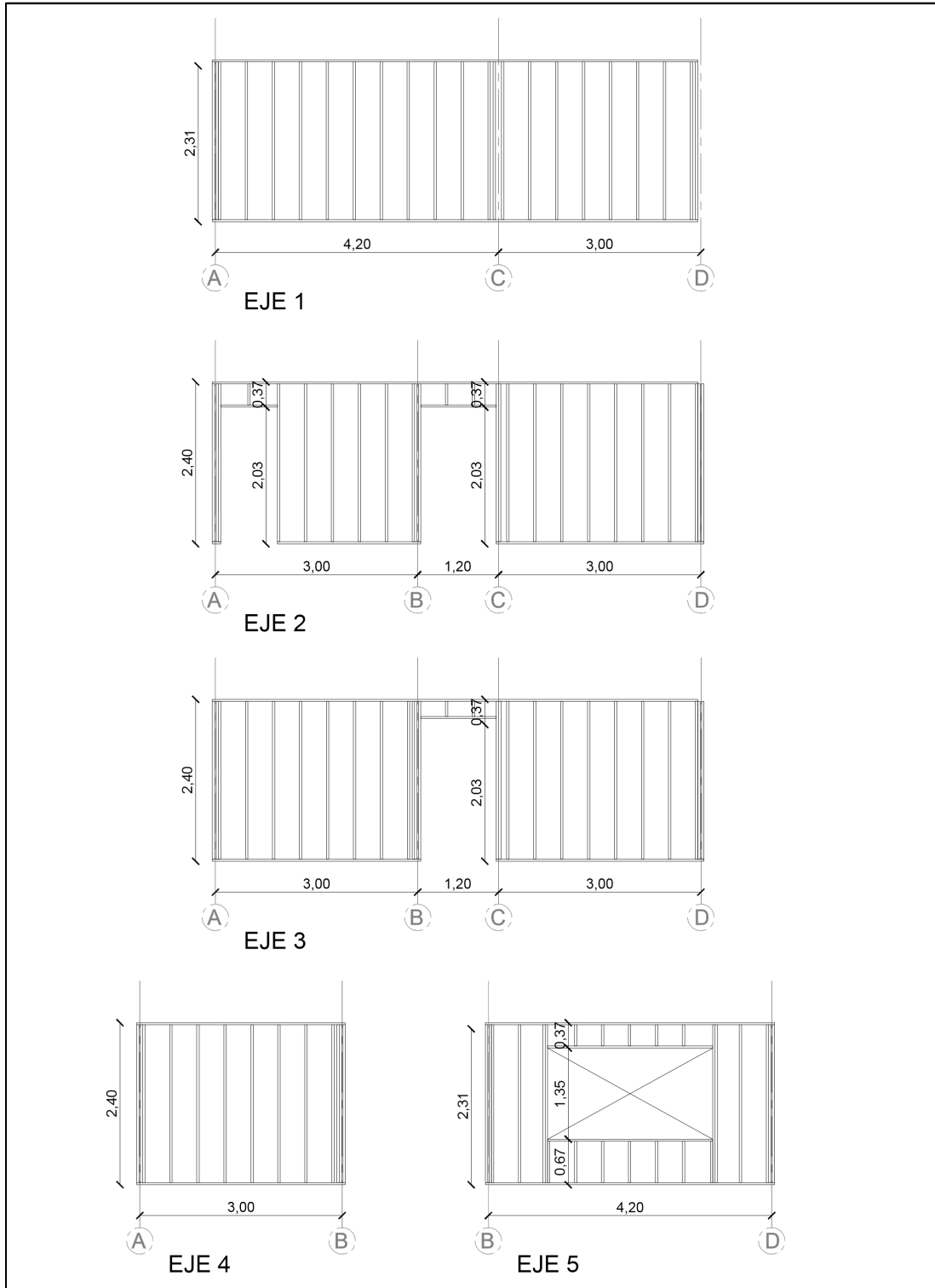


Figura N°16. Elevaciones de estructuras modelo acero galvanizado

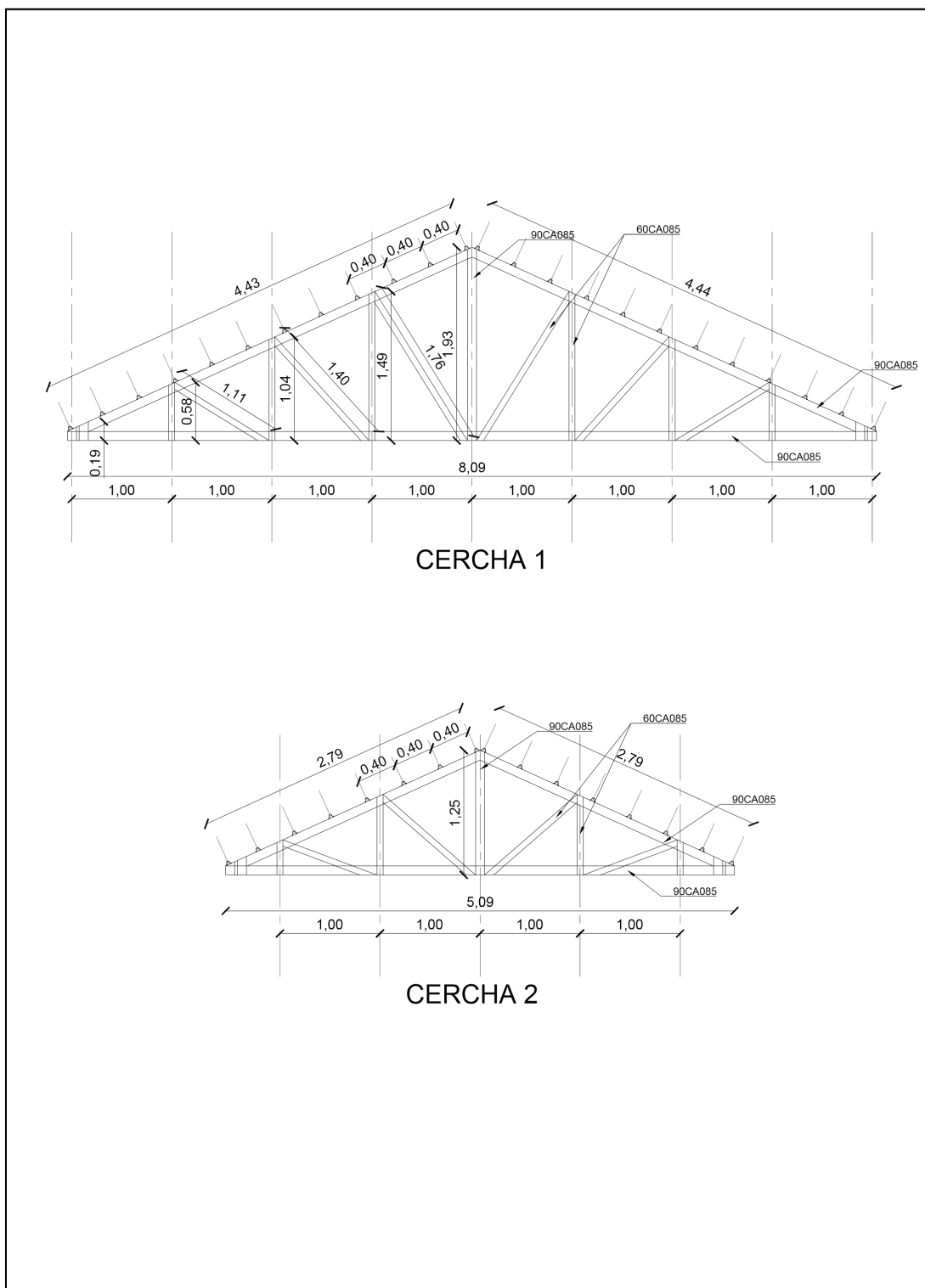


Figura N°17. Elevaciones de estructura de techumbre modelo acero galvanizado

2.4 Albañilería confinada

Este sistema constructivo está conformado por elementos de hormigón armado, pilares, vigas y cadenas, que enmarcan completamente los paños de albañilería. Esta puede ser de ladrillo artesanal o industrial y de distintos materiales, como arcilla o bloques de hormigón celular, entre otros. Se utiliza mortero para el pegado de los ladrillos.

A diferencia de los sistemas descritos anteriormente, que pueden ser considerados como construcción en seco, esta es una construcción húmeda, ya que requiere agua para la fabricación del mortero y los hormigones. Esta es una diferencia significativa, pues los elementos de hormigón que son parte del sistema, tanto como elementos estructurales como morteros en general, requieren de tiempos de fragüe que van determinando el proceso constructivo y los plazos asociados, que suelen ser mayores para la ejecución de estas partidas. Por otra parte, es importante señalar que los hormigones estructurales requieren de la ejecución de partidas previas de preparación a la ejecución de los hormigonados, tales como la fabricación o arriendo de moldajes y su posterior disposición o encofrado. Todos estos trabajos suponen costos adicionales de construcción que más adelante en el estudio será posible detallar.

Otra característica importante de este sistema tiene que ver con la necesidad de contar con obra de mano calificada distinta a la requerida para la construcción en seco, que significa contar con albañiles y enfierradores, dependiendo de las características de los elementos estructurales a hormigonar.

2.4.1 Especificaciones técnicas resumidas del modelo 5, desarrollado en albañilería confinada

a) Obra gruesa

El modelo incluye fundación corrida de hormigón armado en sus ejes perimetrales, así como en los ejes estructurales interiores (Figura N°18). Esto constituye la primera diferencia significativa con los modelos anteriores. El peso de la estructura vertical hace recomendable que los cimientos transmitan las cargas al suelo en toda su extensión. El sobrecimiento corresponde a cadenas de hormigón armado de 15x30 cm.

Para las sub-bases de radier se consideran capas de áridos en diferentes granulometrías compactadas por capas. Radier de hormigón armado de 9 cm de espesor.

Muros perimetrales y estructurales conformados por paños de albañilería de ladrillo confinados en elementos de hormigón armado. Estos últimos tendrán las siguientes características:

Pilares: Se consideran en hormigón armado. La dosificación del hormigón será H20 y la enfierradura considera 4 barras de fierro estriado de 9,2 o 10 mm de diámetro con estribos de 4 cada 20 cm. Para la elaboración del APU respectivo se consideró enfierraduras electrosoldadas tipo ACMA.

Cadenas y vigas serán en hormigón armado de la misma dimensión de los sobrecimientos, así también sus enfierraduras.

Muros divisorios serán de entramado de pino IPV 2x4" en todos sus elementos.

Estructura de techumbre conformada por cerchas de pino IPV dimensionado 1x4" y 2x4". Sobre ellas, costaneras de pino seco de 1x4". Base de cubierta en OSB de 11,1 mm de espesor. Cubierta de plancha de zincalum tipo PV6.

b) Terminaciones

Pavimentos de porcelanato de 60x60 cm en todas las superficies. Guardapolvos del mismo material en todos los recintos a excepción de baños.

En muros interiores se considera estuco y afinado en zonas secas, para baños solo estuco como sustrato para el revestimiento.

Cielos de plancha de yeso cartón ST 10 mm sobre listoneado de pino de 1x2". Ventanas de PVC termopanel. Aislación de tabiques y techumbre tipo colchoneta de fibra de poliéster o equivalente técnico en espesor según norma chilena correspondiente.

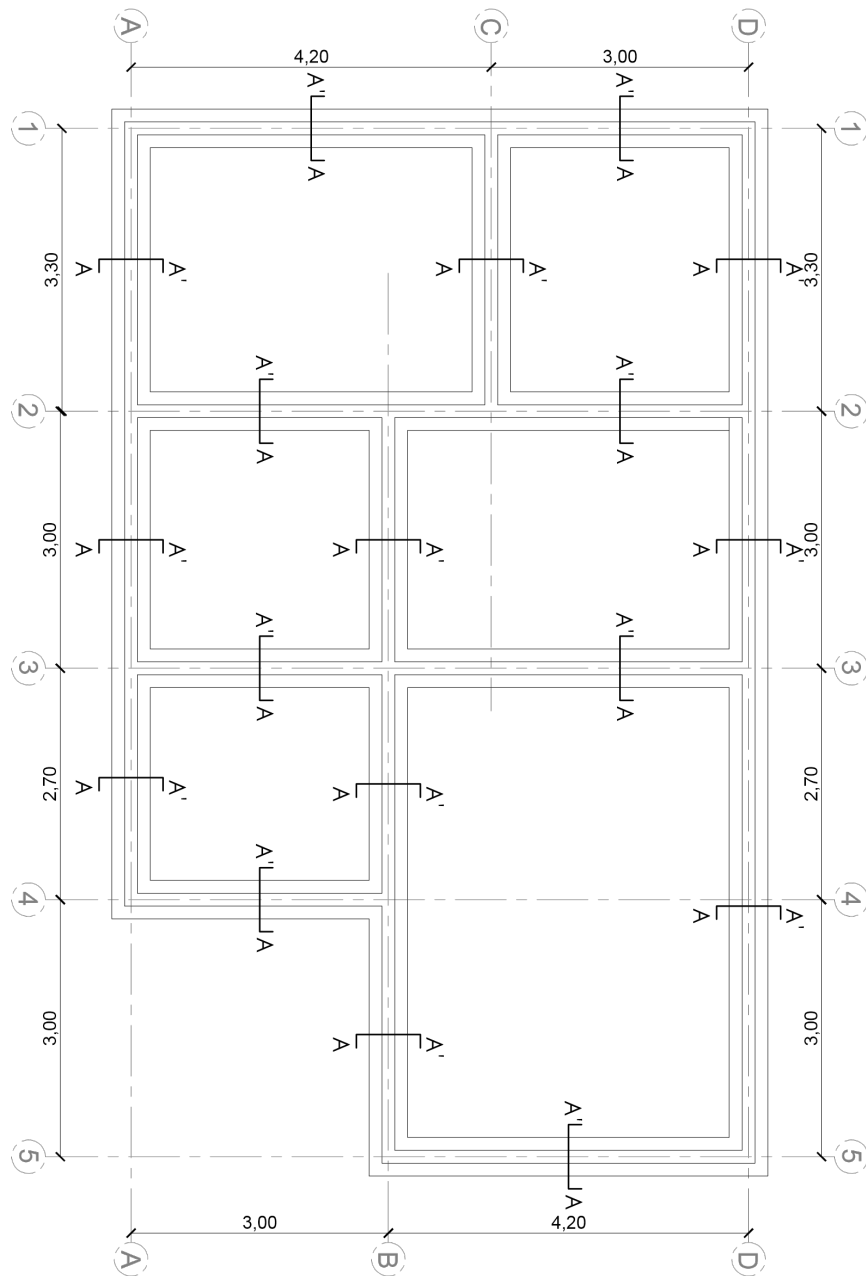
Revestimiento exterior de EIFS (*Exterior Insulation ad Finishing System*). La aplicación de este sistema es similar a los casos anteriores, pero se reemplaza la impermeabilización de placas de OSB por aplicación de puente de adherencia previo a la colocación del poliestireno.

En este modelo se ha definido que exista coincidencia entre la materialidad proyectada para la techumbre y los tabiques no estructurales. Esto se debe a la posibilidad de optimizar materiales, equipos y mano de obra para la ejecución de estas partidas.

c) Normativa aplicable a este tipo de proyectos

Para el desarrollo del proyecto estructural y consecuentemente la definición de los revestimientos interiores y exteriores, se considera como referencia la siguiente normativa:

- Artículos 5.6.2, 5.6.3 y 5.6.4. de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones, en lo referente a muros de Albañilería, Pilares de hormigón armado y Cadenas y dinteles de hormigón armado (del Título 5 Capítulo 6 Condiciones mínimas de elementos de construcción no sometidos a cálculo de estabilidad).
- Art. 4.1.10 de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones sobre Acondicionamiento térmico de la envolvente.
- NCh 935/1 Ensayo de resistencia al fuego - Parte 1: Elementos de construcción general.
- NCh 3378: 2019 Acero - Perfiles de acero conformados en frío con recubrimiento metálico.



PLANTA DE FUNDACIONES

Figura N°18. Planta de fundaciones modelo de albañilería confinada

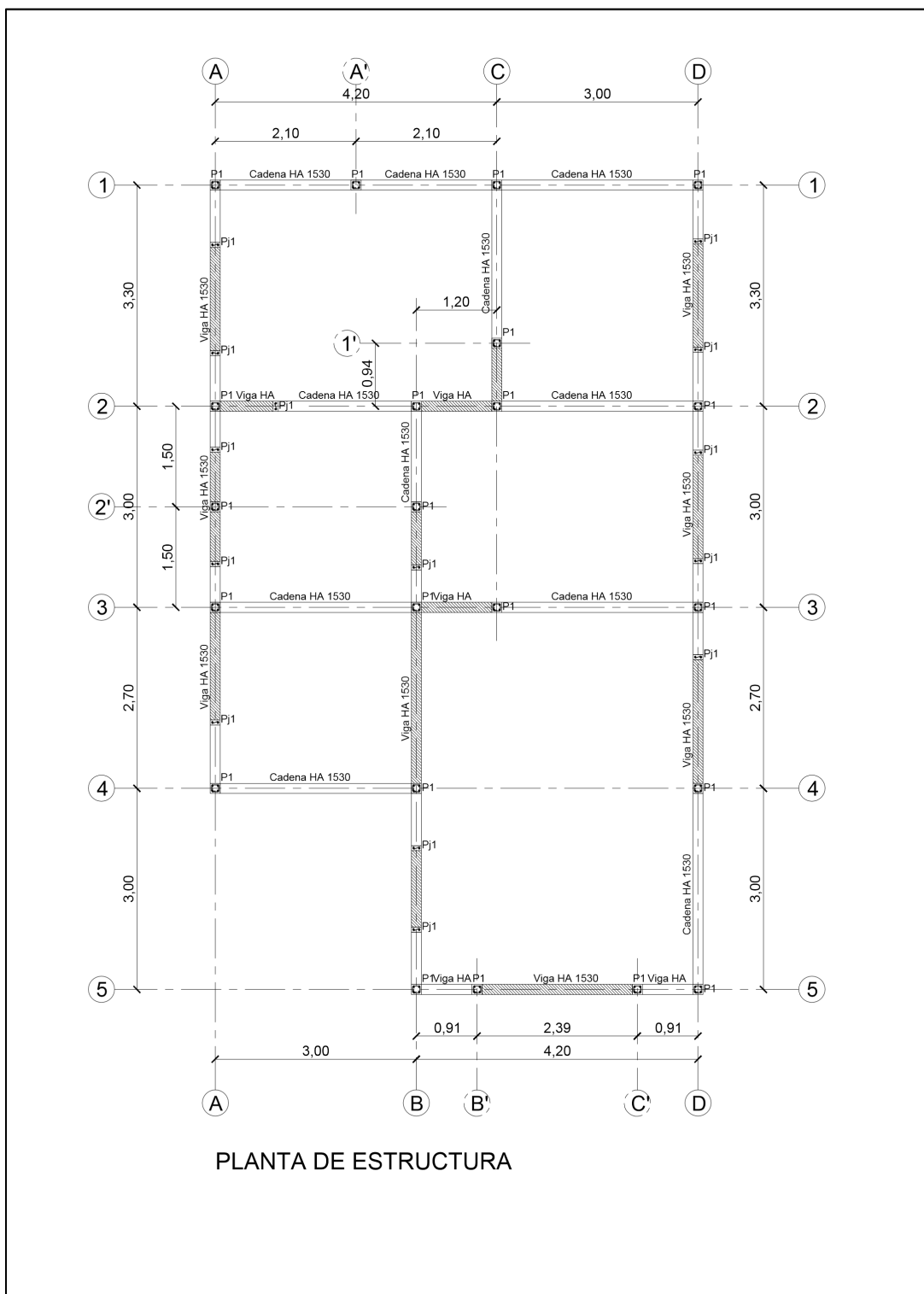


Figura N°19. Planta de estructuras modelo de albañilería confinada

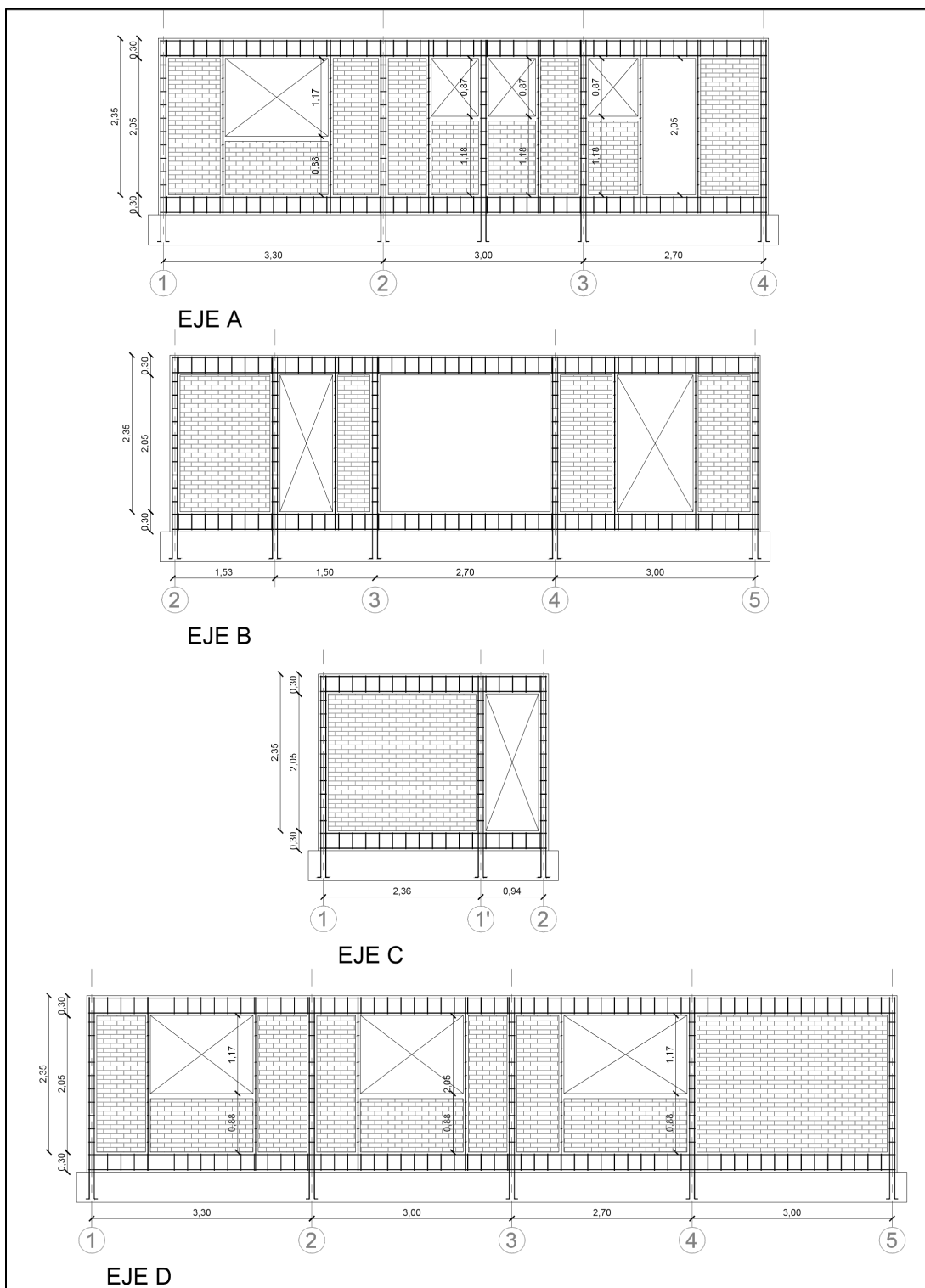


Figura N°20. Elevaciones de estructuras modelo de albañilería confinada

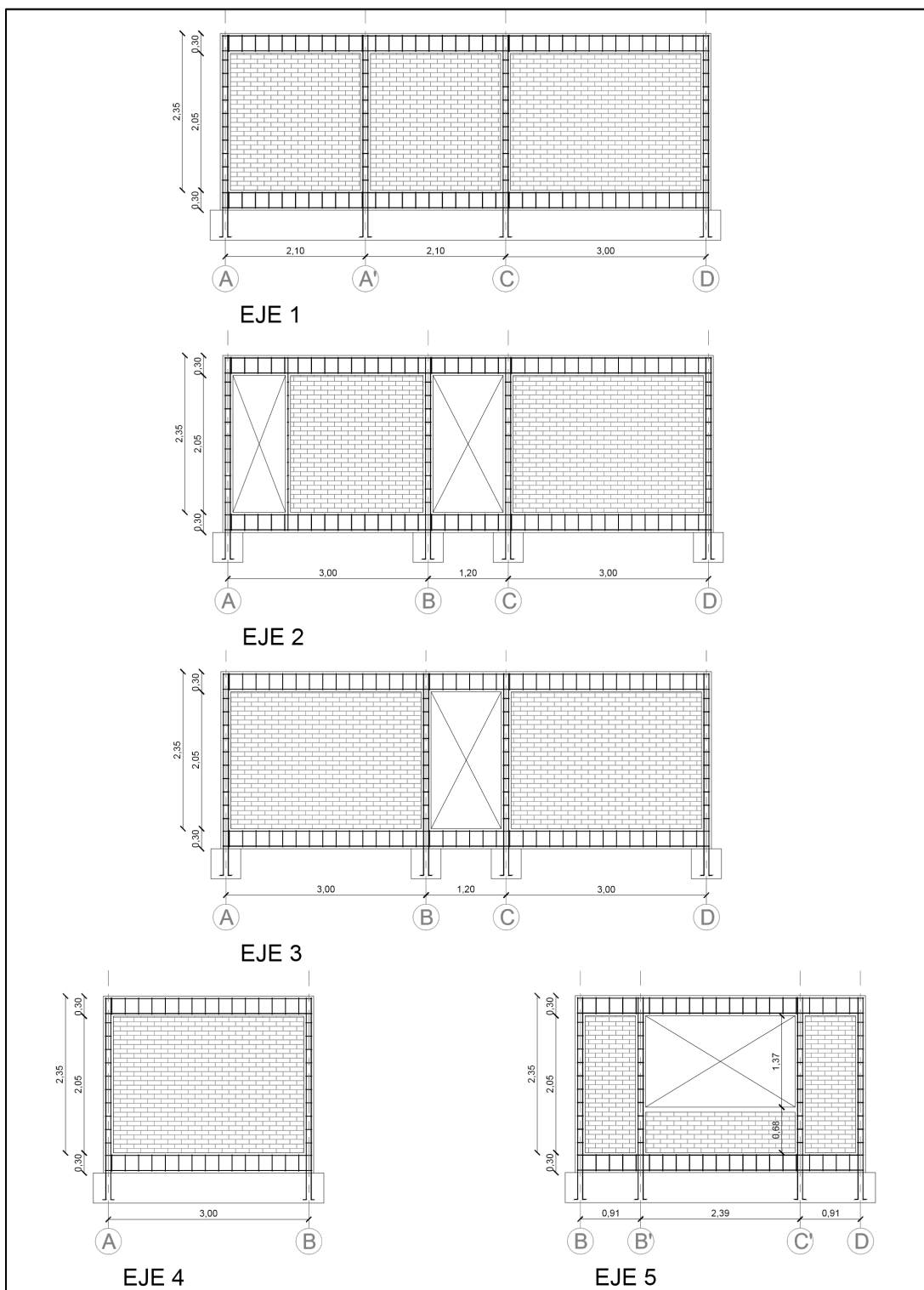


Figura N°21. Elevaciones de estructuras modelo de albañilería confinada

3. ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

En este capítulo se presentan los Análisis de Precio Unitario (APU) para cada modelo, en el mismo orden que en el capítulo precedente.

Como hay partidas de precios que se repiten en los distintos modelos, en el primer modelo se entregan la mayoría de los APU del presupuesto. Para los modelos siguientes, se han escogido básicamente los ítems o partidas que difieren del modelo anterior o que son exclusivos de esa alternativa.

Es importante señalar que el dato clave para la correcta interpretación de los datos, es la unidad de medida de la partida. Esta aparece indicada al comienzo del APU y puede estar expresada en metros cuadrados (m^2), metros cúbicos (m^3), metros lineales (m), unidades (un) o bien como valor global (gl) cuando es difícil de determinar la unidad.

Luego, en la descripción de los materiales y/o trabajos relacionados con la ejecución de la partida, es posible que aparezcan unidades distintas a la expresada en el título del ítem, lo cual no es un error, sino que la relación de esta unidad con la que define la partida.

Por ejemplo, en la partida 2.12 titulada "Entramado de madera...", la unidad que determina la partida es metro cuadrado (m^2), sin embargo, algunos materiales están expresados en metros lineales (m). En el caso del material "soleras..." la unidad que se expresa es m, y la cantidad es 1,45. Esto significa que por cada m^2 de la partida ("Entramado") se consideran 1,45 m de "soleras". Luego, el número que aparece a un costado de la unidad de la partida, es la cantidad total del ítem. Para el caso señalado, la partida considera 135,89 m^2 de entramado de madera 2x4".

Una vez recogidos los resultados de cada APU, se consolidan en el presupuesto itemizado de cada modelo, los cuales entregan los costos totales y finales de cada alternativa.

3.1 Entramado 2x4"

Cuadro N°1. Análisis de precio unitario modelo de entramado 2x4", obras preliminares

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	OBRAS PRELIMINARES				
1.1	Instalación de faena	gl	1	\$452.834	\$452.834
	MATERIALES				
	Terciado estructural 15 mm	pl	3	\$12.731	\$38.193
	OSB estructural 11 mm	pl	10	\$13.235	\$132.353
	Zinc alum onda 0,35 mmx3 m	pl	6	\$7.832	\$46.992
	Pino dimensionado 2x3x3,2 m	un	16	\$1.555	\$24.874
	Pino dimensionado 2x2x3,2 m	un	26	\$1.017	\$26.437
	Pino tapa 1x4x3,2	un	7	\$1.000	\$7.000
	Clavos 4"	kg	4	\$2.412	\$9.647
	Clavos 2 1/2"	kg	4	\$1.361	\$5.445
	Clavos de techo 2 1/2"	bolsa	1	\$5.034	\$5.034
	Bisagras (pack 3 un)	bolsa	1	\$2.849	\$2.849
	Portacandado	un	1	\$2.597	\$2.597
	Candado	un	1	\$6.714	\$6.714
				Subtotal	\$308.134
	MANO DE OBRA				
	Carpintero	día	1,5	\$35.000	\$52.500
	Ayudante	día	1,5	\$25.000	\$37.500
	Leyes sociales	%	0,33	\$90.000	\$29.700
				Subtotal	\$119.700
	OTROS				
	Fletes	un	1	\$25.000	\$25.000
				Subtotal	\$25.000

Cuadro N°2. Análisis de precio unitario modelo de entramado 2x4", obra gruesa

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
2	OBRA GRUESA				
2.1	Replanteo y trazado de fundaciones	gl	1	\$145.588	\$145.588
	MATERIALES				
	Pino dimensionado 1x4x3,2	un	5	\$1.513	\$7.563
	Pino dimensionado 2x2x3,2	un	10	\$1.580	\$15.798
	Cal	gl	1	\$1.218	\$1.218
	Clavos 3"	kg	2	\$1.378	\$2.756
	Lienza	gl	1	\$5.202	\$5.202
				Subtotal	\$32.538
	MANO DE OBRA				
	Trazador	día	1	\$50.000	\$50.000
	Carpintero	día	1	\$35.000	\$35.000
	Leyes sociales	%	0,33	\$85.000	\$28.050
				Subtotal	\$113.050
2.2	Excavaciones a mano	m³	9,7	\$9.071	\$87.985
	MANO DE OBRA				
	Jornal	día	0,31	\$20.000	\$6.200
	Leyes sociales	%	0,33	\$6.200	\$2.046
				Subtotal	\$8.246
	DESGASTE DE HERRAMIENTAS				
	Palas	%	0,05	\$8.246	\$412
	Picota	%	0,05	\$8.246	\$412
				Subtotal	\$825
2.3	Emplantillado	m²	21,53	\$1.266	\$27.257
	MATERIALES				
	Polietileno	m²	1	\$268	\$268
				Subtotal	\$268
	MANO DE OBRA				
	Ayudante	m²	0,03	\$25.000	\$750
	Leyes sociales	%	0,33	\$750	\$248
				Subtotal	\$998
2.4	Cimientos	m³	10	\$103.700	\$1.075.302
	MATERIALES				
	Hormigón H15	m³	1	\$80.166	\$80.166
	Carga Incompleta	m³	0,275	\$17.024	\$4.681
				Subtotal	\$84.847
	MANO DE OBRA				
	Cuadrilla hormigonado	día	0,10	\$135.000	\$13.500
	Leyes Sociales	%	0,33	\$13.500	\$4.455
				Subtotal	\$17.955
	OTROS				
	Desgaste herramientas	%	0,05	\$17.955	\$898
				Subtotal	\$898

...continuación Cuadro N°2

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
2.5	Moldajes	m²	36,72	\$17.037	\$625.611
	MATERIALES				
	Placa terciado estructural 15 mm	m²	1	\$6.125	\$6.125
	Pino dimensionado 2x2x3,2 m	Un	1	\$1.580	\$1.580
	Pino tapa 1x4x3,2	Un	1	\$1.000	\$1.000
	Clavos 3"	Kg	0,2	\$1.378	\$276
	Disco de corte	Un	0,02	\$4.865	\$97
				Subtotal	\$9.077
	MANO DE OBRA				
	Carpintero	día	0,12	\$35.000	\$4.200
	Ayudante	día	0,06	\$25.000	\$1.500
	Leyes Sociales	%	0,33	\$5.700	\$1.881
				Subtotal	\$7.581
	OTROS				
	Desgaste herramientas	%	0,05	\$7.581	\$379
				Subtotal	\$379
2.6	Enfierradura sobrecimientos	m	66,4	\$8345	\$54.135
	MATERIALES				
	Cadena Acma 12x27x4.5 m c/trasl.	m	1	\$5.806	\$5.806
	Alambre N°18	kg	0,1	\$3.400	\$340
	Fierro estriado 10 mm p/refuerzos	tira	0,18	\$3.857	\$697
				Subtotal	\$6.843
	MANO DE OBRA				
	Maestro	día	0,02	\$35.000	\$700
	Ayudante	día	0,02	\$25.000	\$500
	Leyes Sociales	%	0,33	\$700	\$231
				Subtotal	\$1.431
	OTROS				
	Desgaste herramientas	un	0,05	\$1.431	\$72
				Subtotal	\$72
2.7	Hormigón Sobrecimientos H20 (fabricación)	m³	3	\$140.896	\$422.687
	MATERIALES				
	Cemento saco 25 Kg	saco	14	\$3.546	\$49.647
	Arena	m³	0,435	\$20.000	\$8.700
	Gravilla	m³	0,87	\$20.000	\$17.400
	Pérdidas	%	3	\$75.747	\$2.272
				Subtotal	\$78.019
	MANO DE OBRA				
	Cuadrilla concretera	Día	0,5	\$85.000	\$42.500
	Leyes Sociales	%	0,33	\$42.500	\$14.025
				Subtotal	\$56.525
	OTROS				
	Arriendo sonda	día	0,33	\$5.000	\$1.667
	Arriendo trompo	mes	0,01	\$185.844	\$1.858
	Desgaste herramientas	%	0,05	\$56.525	\$2.826
				Subtotal	\$6.351

...continuación Cuadro N°2

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
2.8	Sub-base (arena)	m³	7	\$42.950	\$300.650
	MATERIALES				
	Arena	m³	1	\$20.000	\$20.000
				Subtotal	\$20.000
	MANO DE OBRA				
	Ayudante	Día	0,43	\$35.000	\$15.000
	Leyes Sociales	%	0,33	\$15.000	\$4.950
				Subtotal	\$19.950
	OTROS				
	Arriendo placa compactadora	Día	0,14	\$21.000	\$3.000
				Subtotal	\$3.000
2.9	Sub-base (gravilla)	m³	7	\$42.950	\$300.650
	MATERIALES				
	Gravilla	m³	1	\$20.000	\$20.000
				Subtotal	\$20.000
	MANO DE OBRA				
	Ayudante	día	0,43	\$35.000	\$15.000
	Leyes Sociales	%	0,33	\$15.000	\$4.950
				Subtotal	\$19.950
	OTROS				
	Arriendo placa compactadora	m³	0,14	\$21.000	\$3.000
				Subtotal	\$3.000
2.10	Malla Acma Radier	m²	63	\$8.206	\$516.969
	MATERIALES				
	Malla Acma C-92	m²	1	\$1.961	\$1.961
	Polietileno	m²	1	\$1.038	\$1.038
	Alambre N°18	kg	1	\$3.269	\$3.269
	Discos de corte metal	un	0,02	\$1.008	\$20
	Pérdidas	%	7	\$6.267	\$439
				Subtotal	\$6.726
	MANO DE OBRA				
	Maestro	día	0,018	\$35.000	\$630
	Ayudante	día	0,018	\$25.000	\$450
	Leyes Sociales	%	0,33	\$1.080	\$356
				Subtotal	\$1.436
	OTROS				
	Desgaste herramientas	%	0,03	\$1.436	\$43
				Subtotal	\$43

...continuación Cuadro N°2

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
2.11	Hormigón Radier e=0,09 M	m³	6	\$143.584	\$752.865
	MATERIALES				
	Hormigón H20 (provisión)	m³	1	\$89.451	\$89.451
	Carga Incompleta	m³	0,25	\$17.024	\$4.256
				Subtotal	\$93.707
	MANO DE OBRA				
	Albañil	día	0,15	\$35.000	\$5.250
	Concretero	día	0,7	\$25.000	\$17.500
	Leyes Sociales	%	0,33	\$22.750	\$7.508
				Subtotal	\$30.258
	OTROS				
	Desgaste herramientas	%	0,05	\$30.258	\$1.513
				Subtotal	\$1.513
2.12	Entramado de madera 2x4" (incluye aislación)	m²	135,89	\$22.044	\$2.995.531
	MATERIALES				
	Soleras sup., inf. y amarre IPV 2x4"	m	1,45	\$1.310	\$1.902
	Pie derechos IPV 2x4"	m	5,91	\$1.310	\$7.745
	Aislapoliester 50 mm (0,40x10 m)	m²	1	\$1.321	\$1.321
	Placa OSB 11,1 mm	m²	1	\$4.446	\$4.446
	Tornillo drywall 6x1 1/4"	un	21	\$10	\$210
	Clavo corriente 4"	un	15	\$18	\$268
	Perno de anclaje 3/8x5"	un	0,42	\$713	\$299
	Disco de corte madera	un	0,02	\$4.865	\$97
				Subtotal	\$16.290
	MANO DE OBRA				
	Carpintero	día	0,07	\$35.000	\$2.450
	Ayudante	día	0,07	\$25.000	\$1.750
	Leyes Sociales	%	0,33	\$4.200	\$1.386
				Subtotal	\$5.586
	OTROS				
	Desgaste herramientas	%	0,03	\$5.586	\$168
				Subtotal	\$168

...continuación Cuadro N°2

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
2.13	Cerchas de techumbre	m²	105,5	\$10.785	\$1.137.805
	MATERIALES				
	Pino dimensionado seco 2x4"	m	2,34	\$1.258	\$2.941
	Pino dimensionado seco 1x4"	m	2,32	\$654	\$1.519
	Cruces de San Andrés 1x4"	m	0,23	\$654	\$149
	Clavos corrientes 2"	un	12,51	\$6	\$80
	Anclaje Simpson Strong Tie H2. 5A	un	0,32	\$1.336	\$431
	disco de corte madera	un	0,02	\$4.865	\$97
	pérdidas	%	0,05	\$2.276	\$114
				Subtotal	\$5.331
	MANO DE OBRA (fabricación y montaje)				
	Carpintero	día	0,074	\$35.000	\$2.590
	Ayudante	día	0,074	\$25.000	\$1.850
	Leyes Sociales	%	0,33	\$2.590	\$855
				Subtotal	\$5.295
	OTROS				
	Desgaste herramientas	%	0,03	\$5.295	\$159
				Subtotal	\$159
2.14	Costaneras	m	189	\$1.365	\$257.896
	MATERIALES				
	Pino seco dimensionado 1x4"	m	1	\$654	\$654
	Clavos corrientes 2 1/2"	un	1,62	\$10	\$16
	disco de corte	un	0,02	\$4.865	\$97
	Pérdidas	%	0,05	\$767	\$38
				Subtotal	\$806
	MANO DE OBRA				
	Maestro carpintero	día	0,0068	\$35.000	\$238
	Ayudante	día	0,0068	\$25.000	\$170
	Leyes sociales	%	0,33	\$408	\$135
				Subtotal	\$543
	OTROS				
	Desgaste herramientas	%	0,03	\$543	\$16
				Subtotal	\$16
2.15	Aislación estructura de techumbre (doble colchoneta)	m²	80	\$3.191	\$255.250
	MATERIALES				
	Aislapoliéster 50 mm (0,40x10 m)	m²	2	\$1.321	\$2.643
	Pérdidas	%	5	\$2.643	\$132
				Subtotal	\$2.775
	MANO DE OBRA				
	Ayudante	día	0,0125	\$25.000	\$313
	Leyes Sociales	%	0,33	\$313	\$103
				Subtotal	\$416

...continuación Cuadro N°2

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
2.16	Cubierta	m²	105,5	\$15.884	\$1.675.714
	MATERIALES				
	Plancha PV6	m²	1	\$5.030	\$5.030
	OSB 11,1 mm	m²	1	\$4.446	\$4.446
	Tornillo autop. Cab.trompeta de 6x1 1/4"	un	8	\$10	\$83
	Tornillo autop. hexagonal de 6x1"	un	5	\$7	\$35
	fieltro 10 lbs.	m²	1	\$269	\$269
	Pérdida	%	5	\$9.863	\$493
				Subtotal	\$10.356
	MANO DE OBRA				
	Carpintero	día	0,075	\$35.000	\$2.625
	Ayudante	día	0,075	\$425.000	\$1.875
	Leyes Sociales	%	0,33	\$2.625	\$866
				Subtotal	\$5.366
	OTROS				
	Desgaste herramientas	%	0,03	\$5.366	\$161
				Subtotal	\$161
2.17	Cumbrera	ml	12,90	\$6.424	\$82.871
	MATERIALES				
	Cumbrera zincalum PV6 0,5 mm	ml	1	\$3.807	\$3.807
	Tornillo autop. hexagonal de 6x1"	un	4	\$7	\$28
	Pérdida	%	5	\$3.835	\$192
				Subtotal	\$4.027
	MANO DE OBRA				
	Hojalatero	día	0,05	\$35.000	\$1.750
	Leyes sociales	%	0,33	\$1.750	\$578
				Subtotal	\$2.328
	OTROS				
	Desgaste herramientas	%	0,03	\$2.328	\$70
				Subtotal	\$70

Cuadro N°3. Análisis de precio unitario modelo de entramado 2x4", terminaciones

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
3	TERMINACIONES				
3.1	Revestimiento interior muros				
3.1.1	Zonas Secas (volcanita 15 mm)	m²	129,3	\$6.376	\$824.359
	MATERIALES				
	Volcanita 15 mm	m²	1	\$2.323	\$2.323
	Tornillos Drywall 6x1 1/4"	un	24	\$10	\$240
	Pérdidas	%	0,05	\$2.563	\$128
				Subtotal	\$2.691
	MANO DE OBRA				
	Carpintero	día	0,05	\$35.000	\$1.750
	Ayudante	día	0,05	\$25.000	\$1.250
	Leyes Sociales	%	0,33	\$1.750	\$578
				Subtotal	\$3.578
	OTROS				
	Desgaste de herramientas	%	0,03	\$3.578	\$107
				Subtotal	\$107
	Zonas Secas (volcanita 10 mm)	m²		\$6.105	\$0
	MATERIALES				
	Volcanita 10 mm	m²	1	\$1.780	\$1.780
	Tornillos	un	24	\$23	\$552
	Herramientas	gl	1	\$264	\$264
	Pérdida (7%)	%	0,07	\$2.596	\$182
				Subtotal	\$2.778
	MANO DE OBRA				
	Carpintero	día	0,05	\$35.000	\$1.750
	Ayudante	día	0,05	\$20.000	\$1.000
	Leyes Sociales	%	0,33	\$1.750	\$578
				Subtotal	\$3.328
3.1.2	Zonas húmedas (volcanita RH)	m²	58,04	\$8.223	\$477.262
	MATERIALES				
	Volcanita RH 12.5 mm	m²	1	\$4.082	\$4.082
	Tornillos Drywall 6x1 1/4"	Un	24	\$10	\$240
	Pérdidas	%	0,05	\$4.322	\$216
				Subtotal	\$4.538
	MANO DE OBRA				
	Carpintero	día	0,05	\$35.000	\$1.750
	Ayudante	día	0,05	\$25.000	\$1.250
	Leyes Sociales	%	0,33	\$1.750	\$578
				Subtotal	\$3.578
	OTROS				
	Desgaste de herramientas	%	0,03	\$3.578	\$107
				Subtotal	\$107

...continuación Cuadro N°3

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
3.2	Revestimiento cielos				
3.2.1	Zonas Secas	m ²	56,14	\$8.221	\$461.505
	MATERIALES				
	Volcanita ST 10 mm	m ²	1	\$1.780	\$1.780
	Tornillos Drywall 6x1 1/4"	un	33	\$10	\$330
	Pino seco 2x1"	m	2,75	\$418	\$1.150
	Pérdidas	%	0,05	\$3.259	\$163
				Subtotal	\$3.422
	MANO DE OBRA				
	Carpintero	día	0,07	\$35.000	\$2.450
	Ayudante	día	0,07	\$20.000	\$1.400
	Leyes Sociales	%	0,33	\$2.450	\$809
				Subtotal	\$4.659
	OTROS				
	Desgaste de herramientas	%	0,03	\$4.659	\$140
				Subtotal	\$140
3.2.2	Zonas húmedas	m ²	15,44	\$10.998	\$169.815
	MATERIALES				
	Volcanita RH 12,5 mm	m ²	1	\$4.082	\$4.082
	Tornillos Drywall 6x1 1/4"	un	33	\$10	\$330
	Pino seco 2x1"	ml	2,75	\$418	\$1.150
	Pérdidas	%	0,05	\$5.561	\$278
				Subtotal	\$5.840
	MANO DE OBRA				
	Carpintero	día	0,07	\$35.000	\$2.450
	Ayudante	día	0,07	\$25.000	\$1.750
	Leyes sociales	%	0,33	\$2.450	\$809
				Subtotal	\$5.009
	OTROS				
	Desgaste de herramientas	%	0,03	\$5.009	\$150
				Subtotal	\$150
3.3	Tratamiento de juntas y empaste				
3.3.1	Muros y Cielos	m ²	237,08	\$3.991	\$946.248
	MATERIALES				
	Huíncha fibra de vidrio	m	0,6	\$56	\$33
	Yeso saco 25 Kg	un	0,03	\$3.874	\$116
	Pasta muro int F15	m ²	1	\$432	\$432
	Lijas	un	0,11	\$250	\$28
	Pérdidas	%	0,05	\$609	\$30
				Subtotal	\$640
	MANO DE OBRA				
	Pintor	m ²	1	\$2.400	\$2.400
	Leyes Sociales	%	0,33	\$2.400	\$792
				Subtotal	\$3.192
	OTROS				
	Desgaste de herramientas	%	0,05	\$3.192	\$160
				Subtotal	\$160

...continuación Cuadro N°3

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
3.4	Pinturas interiores				
3.4.1	Muros				
3.4.1.1	Zonas Secas	m ²	129,3	\$4.235	\$547.591
	MATERIALES				
	Pintura latex extracubriente 2 manos	m ²	1	\$677	\$677
	Rodillo	un	0,015	\$5.025	\$75
	Brocha	un	0,015	\$4.109	\$62
	Cinta de enmascarar	un	0,03	\$1.756	\$53
	Pérdidas	%	0,05	\$867	\$43
				Subtotal	\$910
	MANO DE OBRA				
	Pintor	m ²	1	\$2.500	\$2.500
	Leyes sociales	un	0,33	\$2.500	\$825
				Subtotal	\$3.325
3.4.1.2	Zonas Húmedas	m ²	36,2	\$4.532	\$164.065
	MATERIALES				
	Pintura esmalte al agua 2 manos	m ²	1	\$960	\$960
	Rodillo	un	0,015	\$5.025	\$75
	Brocha	un	0,015	\$4.109	\$62
	Cinta de enmascarar	un	0,03	\$1.756	\$53
	Pérdidas	%	0,05	\$1.150	\$57
				Subtotal	\$1.207
	MANO DE OBRA				
	Pintor	m ²	1	\$2.500	\$2.500
	Leyes Sociales	%	0,33	\$2.500	\$825
				Subtotal	\$3.325
3.4.2	Cielos				
3.4.2.1	Zonas Secas	m ²	56,14	\$4.235	\$237.755
	MATERIALES				
	Pintura latex extracubriente 2 manos	m ²	1	\$677	\$677
	Rodillo	un	0,015	\$5.025	\$75
	Brocha	un	0,015	\$4.109	\$62
	Cinta de enmascarar	un	0,03	\$1.756	\$53
	Pérdidas	%	0,05	\$867	\$43
				Subtotal	\$910
	MANO DE OBRA				
	Pintor	m ²	1	\$2.500	\$2.500
	Leyes Sociales	%	0,33	\$2.500	\$825
				Subtotal	\$3.325

...continuación Cuadro N°3

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
3.4.2.2	Zonas Húmedas	m ²	15,44	\$4.532	\$69.977
	MATERIALES				
	Pintura esmalte al agua 2 manos	m ²	1,00	\$960	\$960
	Rodillo	un	0,015	\$5.025	\$75
	Brocha	un	0,015	\$4.109	\$62
	Cinta de enmascarar	un	0,03	\$1.756	\$53
	Pérdidas	%	0,05	\$1.150	\$57
				Subtotal	\$1.207
	MANO DE OBRA				
	Pintor	m ²	1,00	\$2.500	\$2.500
	Leyes sociales	%	0,33	\$2.500	\$2.500
				Subtotal	\$3.325
3.5	Revestimiento Cerámica muros				
3.5.1	Cerámica muros (baños)	m2	21,84	\$15.378	\$335.862
	MATERIALES				
	Cerámica Holztek 20x30	m ²	1	\$5.706	\$5.706
	Bekron ST saco 25 Kg	un	0,4	\$1.983	\$793
	Fragüe 1 Kg	un	0,17	\$1.099	\$187
	Separadores	un	11	\$12	\$132
	Pérdidas	%	0,05	\$6.818	\$341
				Subtotal	\$7.159
	MANO DE OBRA				
	Ceramista	m ²	1	\$6.000	\$6.000
	Leyes Sociales	%	0,33	\$6.000	\$1.980
				Subtotal	\$7.980
	OTROS				
	Desgaste de herramientas	%	0,03	\$7.980	\$239
				Subtotal	\$239
3.6	Pavimentos				
3.6.1	Porcelanato	m ²	72,4	\$21.337	\$1.544.785
	MATERIALES				
	Porcelanato 60x60	m ²	1	\$10.076	\$10.076
	Bekron ST saco 25 Kg	Un	0,4	\$1.983	\$793
	Fragüe 1 Kg	Un	0,17	\$1.099	\$187
	Separadores	Un	11	\$12	\$132
	Pérdidas	%	0,05	\$11.188	\$559
				Subtotal	\$11.748
	MANO DE OBRA				
	Ceramista	m2	1	\$7.000	\$7.000
	Leyes sociales	%	0,33	\$7.000	\$2.310
				Subtotal	\$9.310
	OTROS				
	Desgaste de herramientas	%	0,03	\$9.310	\$279
				Subtotal	\$279

...continuación Cuadro N°3

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
3.6.2	Guardapolvos	ml	66,08	\$7.713	\$509.644
	MATERIALES				
	Porcelanato	ml	1,00	\$705	\$705
	Bekron ST saco 25 Kg	un	0,03	\$1.983	\$56
	Fragüe 1 Kg	un	0,01	\$1.099	\$13
	Separadores	un	4,00	\$12	\$48
	Pérdidas	%	0,05	\$822	\$41
				Subtotal	\$863
	MANO DE OBRA				
	Ceramista	ml	1	\$5.000	\$5.000
	Leyes Sociales	%	0,33	\$5.000	\$1.650
				Subtotal	\$6.650
	OTROS				
	Desgaste de herramientas	%	0,03	\$6.650	\$200
				Subtotal	\$200
3.7	Revestimiento exterior				
3.7.1	Sistema EIFS	m²	91,87	\$27.616	\$2.537.055
	MATERIALES				
	Barrera de humedad (Gold Coat 19 Lt)	l	0,48	\$4.541	\$2.180
	EPS alta densidad 1000x500x30	m²	1	\$1.800	\$1.800
	Primer Adhesivo	kg	5	\$464	\$2.318
	Malla estándar (rollo 55 M)	m²	1	\$982	\$982
	Malla cubreejuntas OSB (rollo 46 ML)	m	1	\$359	\$359
	Finish (tineta 34 kg)	kg	3,1	\$1.151	\$3.567
	Esquineros	un	0,2	\$2.400	\$480
	Perfil cortagotera	un	0,1	\$3.300	\$330
	Pérdidas	%	0,05	\$12.015	\$601
				Subtotal	\$12.616
	MANO DE OBRA				
	SC Instalación	m²	1	\$15.000	\$15.000
				Subtotal	\$15.000
3.7.2	Remate aleros	m²	16,2	\$10.561	\$171.093
	MATERIALES				
	Fibrocemento 4 mm	m²	1	\$3.204	\$3.204
	Tornillos Drywall 6x1 1/4"	Un	33	\$10	\$330
	Pino seco 2x1"	M	2,5	\$418	\$1.045
	Pérdidas	%	0,05	\$4.579	\$229
				Subtotal	\$4.808
	MANO DE OBRA				
	Carpintero	día	0,07	\$35.000	\$2.450
	Ayudante	día	0,07	\$25.000	\$1.750
	Leyes Sociales	%	0,33	\$4.200	\$1.386
				Subtotal	\$5.586
	OTROS				
	Desgaste de herramientas	%	0,03	\$5.586	\$168
				Subtotal	\$168

...continuación Cuadro N°3

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
3.7.3	Tapacán	ml	47	\$2.305	\$108.157
	MATERIALES				
	Pino impregnado 1x5"x3.20 m	ml	1	\$785	\$785
	Tornillos	un	4,00	\$10	\$40
	Pérdidas	%	0,05	\$825	\$41
				Subtotal	\$866
	MANO DE OBRA				
	Carpintero	día	0,03	\$35.000	\$1.050
	Leyes sociales	%	0,33	\$1.050	\$347
				Subtotal	\$1.397
	OTROS				
	Desgaste de herramientas	%	0,03	\$1.397	\$42
				Subtotal	\$42
3.8	Puertas				
3.8.1	Puerta acceso principal con cerradura	un	1	\$124.683	\$124.683
	MATERIALES				
	Puerta Pino Oregón 80x200 cm	un	1	\$69.739	\$69.739
	Marco pino finger 30x90x5400 mm	un	1	\$13.437	\$13.437
	Bisagras Lioi 3 1/2" x 3 1/2" (3 uni)	un	1	\$6.714	\$6.714
	Tornillo madera 10x3"	un	12	\$62	\$744
	Cerradura tubular acceso	un	1	\$10.075	\$10.075
				Subtotal	\$100.710
	MANO DE OBRA				
	Carpintero	día	0,5	\$35.000	\$17.500
	Leyes sociales	%	0,33	\$17.500	\$5.775
				Subtotal	\$23.275
	OTROS				
	Desgaste de herramientas	%	0,03	\$23.275	\$698
				Subtotal	\$698
3.8.2	Puerta exterior cocina con cerradura	un	1	\$123.002	\$123.002
	MATERIALES				
	Puerta Pino Oregón 75x200 cm	un	1	\$68.059	\$68.059
	Marco pino finger 30x90x5400 mm	un	1	\$13.437	\$13.437
	Bisagras Lioi 3 1/2" x 3 1/2" (3 uni)	un	1	\$6.714	\$6.714
	Tornillo madera 10x3"	un	12	\$62	\$744
	Cerradura tubular acceso	un	1	\$10.075	\$10.075
				Subtotal	\$99.029
	MANO DE OBRA				
	Carpintero	día	0,5	\$35.000	\$17.500
	Leyes sociales	%	0,33	\$17.500	\$5.775
				Subtotal	\$23.275
	OTROS				
	Desgaste de herramientas	%	0,03	\$23.275	\$698
				Subtotal	\$698

...continuación Cuadro N°3

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
3.8.3	Puertas interiores con cerradura	un	5	\$88.549	\$442.746
	MATERIALES				
	Puerta HDF modelo Amparo III Masonite 75x200 cm	un	1	\$32.765	\$32.765
	Marco pino finger 30x90x5400 mm	un	1	\$13.437	\$13.437
	Bisagras Lioi 3 1/2" x 3 1/2" (3 uni)	un	1	\$6.714	\$6.714
	Tornillo madera 10x3"	un	12	\$62	\$744
	Cerradura tubular pomo Bash	un	1	\$10.916	\$10.916
				Subtotal	\$64.576
	MANO DE OBRA				
	Carpintero	día	0,5	\$35.000	\$17.500
	Leyes sociales	%	0,33	\$17.500	\$5.775
				Subtotal	\$23.275
	OTROS				
	Desgaste de herramientas	%	0,03	\$23.275	\$698
				Subtotal	\$698
3.9	Ventanas				
3.9.1	Ventana PVC termopanel	m²	12,68	\$135.000	\$1.711.800
	SUBCONTRATO				
	SC Fabricación e instalación de ventanas	m²	1	\$135.000	\$135.000
				Subtotal	\$135.000
3.10	Artefactos sanitarios y cocina				
3.10.1	Artefactos Sanitarios con instalación	gl	1	\$649.528	\$649.528
	MATERIALES				
	WC One piece Vessanti	un	2	\$76.150	\$152.300
	Lavamanos con mueble	un	2	\$58.815	\$117.630
	Grifería L° monomando Fanaloza	un	2	\$20.160	\$40.320
	Grifería ducha	un	2	\$29.908	\$59.816
	Desagüe lavamanos + sifón	un	2	\$9.823	\$19.646
	Pileta acero	un	2	\$5.874	\$11.748
	Llave angular wc + sello antifuga	un	2	\$5.034	\$10.068
				Subtotal	\$411.528
	MANO DE OBRA				
	Fabricación ducha en obra	gl	1	\$70.000	\$70.000
	SC Gasfitería	un	6	\$28.000	\$168.000
				Subtotal	\$238.000
3.10.2	Lavaplatos con instalación	un	1	\$168.328	\$168.328
	MATERIALES				
	Lavaplatos doble con mueble y grifería	un	1	\$130.244	\$130.244
	Complementos	un	1	\$10.084	\$10.084
				Subtotal	\$140.328
	MANO DE OBRA				
	SC Gasfitería	un	1	\$28.000	\$28.000
				Subtotal	\$28.000

Cuadro N°4. Análisis de precio unitario modelo de entramado 2x4", instalaciones

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
4.	INSTALACIONES				
4.1	Instalación sanitaria				
4.1.1	Red interior de agua potable fría	gl	1	\$296.332	\$296.332
	MATERIALES				
	Tubería PPR Ø20 mm	m	18	\$1.510	\$27.176
	Tubería PPR Ø25 mm	m	9	\$1.958	\$17.622
	Codos	un	5	\$496	\$2.479
	Tee	un	7	\$748	\$5.235
	Coplas	un	5	\$350	\$1.750
	Codo terminal HI 20 mm	un	7	\$4.697	\$32.882
	Llave de paso Ø25 mm	un	3	\$10.076	\$30.227
	Flete	gl	1	\$30.000	\$30.000
				Subtotal	\$147.372
	MANO DE OBRA				
	Gásfiter	gl	1	\$112.000	\$112.000
	Leyes sociales	%	0,33	\$112.000	\$36.960
				Subtotal	\$148.960
4.1.2	Red interior de agua potable cliente	gl	1	\$208.002	\$208.002
	MATERIALES				
	Tubería PPR Ø20 mm	m	15	\$1.510	\$22.647
	Tubería PPR Ø25 mm	m	9	\$1.958	\$17.622
	Codos	un	5	\$496	\$2.479
	Tee	un	5	\$748	\$3.739
	Coplas	un	4	\$350	\$1.400
	Codo terminal HI 20 mm	un	5	\$4.697	\$23.487
	Llave de paso Ø25 mm	un	3	\$10.076	\$30.227
				Subtotal	\$101.602
	MANO DE OBRA				
	Gásfiter	gl	1	\$80.000	\$80.000
	Leyes Sociales	%	0,33	\$80.000	\$26.400
				Subtotal	\$106.400

...continuación Cuadro N°4

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
4.1.3	Red de alcantarillado	gl	1	\$343.868	\$343.868
	MATERIALES				
	Tubería PVC 40 mm	ml	6	\$1.034	\$6.204
	Tubería PVC 50 mm	ml	3	\$922	\$2.766
	Tubería PVC 110 mm	ml	12	\$2.017	\$24.204
	Codos 110	un	2	\$1.746	\$3.492
	Codos 40 mm	un	3	\$219	\$657
	Tee 110/40	un	2	\$2.178	\$4.356
	Tee 110/50	un	1	\$2.429	\$2.429
	Coplas	gl	1	\$1.500	\$1.500
	Adhesivo vinilit	un	1	\$2.958	\$2.958
	Cámaras de inspección 60 cm	un	3	\$16.546	\$49.638
	Tapas de cámaras	un	3	\$10.496	\$31.488
	Fabricación de banquetas	un	3	\$20.000	\$60.000
	Excavaciones y tapado	ml	6	\$9.071	\$54.426
				Subtotal	\$244.118
	MANO DE OBRA				
	Gásfiter	gl	1	\$75.000	\$75.000
	Leyes sociales	%	0,33	\$75.000	\$24.750
				Subtotal	\$99.750
4.2	Instalación de gas licuado				
4.2.1	Red de gas licuado	gl	1	\$487.871	\$487.871
	MATERIALES				
	Cañería cobre tipo L 1/2"	m	6	\$4.508	\$27.048
	Cañería cobre tipo L 3/4"	m	5	\$7.151	\$35.755
	Codos SO 1/2"	un	5	\$635	\$3.175
	Codos SO 3/4"	un	2	\$1.673	\$3.346
	Tee de 1/2"	un	2	\$916	\$1.832
	Soldadura a la plata	un	1	\$23.521	\$23.521
	Llave de corte gas	un	1	\$5.454	\$5.454
	Calefont 11 lts tiro natural	un	1	\$142.849	\$142.849
	Gabinete calefont	un	1	\$46.210	\$46.210
	Fabricación de radier	gl	1	\$25.000	\$25.000
	Regulador gas	un	1	\$30.997	\$30.997
	Excavaciones y tapado	m³	4	\$9.071	\$36.284
				Subtotal	\$381.471
	MANO DE OBRA				
	Gásfiter	gl	1	\$80.000	\$80.000
	Leyes Sociales	%	0,33	\$80.000	\$26.400
				Subtotal	\$106.400

...continuación Cuadro N°4

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
4.3	Instalación eléctrica				
4.3.1	Alumbrado	un	11	\$34.745	\$382.195
	MATERIALES				
	Canalización	gl	1	\$4.622	\$4.622
	Cableado	gl	1	\$6.302	\$6.302
	Conectores	un	6	\$28	\$168
	Panel LED 6W	un	1	\$5.033	\$5.033
				Subtotal	\$16.125
	MANO DE OBRA				
	Instalador eléctrico	un	1	\$14.000	\$14.000
	Leyes sociales	%	0,33	\$14.000	\$4.620
				Subtotal	\$18.620
4.3.2	Enchufes	un	14	\$35.671	\$499.394
	MATERIALES				
	Canalización	gl	1	\$4.622	\$4.622
	Cableado	gl	1	\$6.723	\$6.723
	Conectores	un	6	\$28	\$168
	Enchufe doble 10A	un	1	\$5.538	\$5.538
				Subtotal	\$17.051
	MANO DE OBRA				
	Instalador eléctrico	un	1	\$14.000	\$14.000
	Leyes sociales	%	0,33	\$14.000	\$4.620
				Subtotal	\$18.620
4.3.3	Tablero de distribución	un	1	\$139.869	\$139.869
	MATERIALES				
	Tablero metálico 10 módulos	un	1	\$24.361	\$24.361
	Interruptor automático 16A	un	5	\$3.100	\$15.500
	Diferencial 25A	un	2	\$13.429	\$26.858
				Subtotal	\$66.719
	MANO DE OBRA				
	Instalador eléctrico	un	1	\$55.000	\$55.000
	Leyes sociales	%	0,33	\$55.000	\$18.150
				Subtotal	\$73.150

Cuadro N°5. Análisis de precio unitario modelo de entramado 2x4", entrega final

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
5	ENTREGA FINAL				
5.1	Aseo final	gl	1	\$35.843	\$35.843
	MATERIALES				
	Útiles de aseo	gl	1	\$9.243	\$9.243
				Subtotal	\$9.243
	MANO DE OBRA				
	Jornal	día	1	\$20.000	\$20.000
	Leyes sociales	%	0,33	\$20.000	\$6.600
				Subtotal	\$26.600
5.2	Retiro de escombros	m ³	10	\$10.900	\$109.000
	Retiro de escombros a botadero	m ³	1	\$10.900	\$10.900
				Subtotal	\$10.900

3.2 Entramado 2x6"

En el Cuadro N°6 se presenta el detalle de costos solo para los ítems que se diferencian del modelo entramado en madera 2X4".

Cuadro N°6. Análisis de precio unitario modelo de entramado 2x6"

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
2.12	Entramado de madera 2x6" (incluye aislación)	m ²	135,89	\$26.461	\$3.595.756
	MATERIALES				
	Soleras pino estructural 2x6"	ml	1,45	\$3.325	\$4.826
	Pie derechos pino estructural 2x6"	ml	2,4	\$3.325	\$7.985
	Dinteles, alfeizar y otros	ml	0,35	\$3.325	\$1.164
	Aislapoliester 50 mm (0,40x10 m)	m ²	1	\$1.321	\$1.321
	Placa OSB 11,1 mm	m ²	1	\$4.446	\$4.446
	Tornillo drywall 6x1 1/4"	un	21	\$10	\$210
	Clavo corriente 4"	un	20	\$18	\$358
	Perno de anclaje 3/8x5"	un	0,42	\$713	\$299
	Disco de corte madera	un	0,02	\$4.865	\$97
				Subtotal	\$20.707
	MANO DE OBRA				
	Carpintero	día	0,07	\$35.000	\$2.450
	Ayudante	día	0,07	\$25.000	\$1.750
	Leyes Sociales	%	0,33	\$4.200	\$1.386
				Subtotal	\$5.586
	OTROS				
	Desgaste herramientas	%	0,03	\$5.586	\$168
				Subtotal	\$168

3.3 Sistema pilar-viga

En el Cuadro N°7 se presenta el detalle de costos solo para los ítems que se diferencian del modelo entramado en madera 2X4".

Cuadro N°7. Análisis de precio unitario modelo pilar-viga

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
2.12	Pilar Madera 6x6"	un	18	\$39.385	\$708.933
	MATERIALES				
	Pilar laminado 115x115 mm 2,7 m	un	1	\$26.882	\$26.882
	Anclaje tipo Dawer fe estriado 10mm	ml	0,4	\$3.857	\$1.543
	Sikadur 32	un	0,06	\$10.235	\$569
	Disco corte metal	un	0,02	\$1.008	\$20
	Disco corte madera	un	0,02	\$4.865	\$97
				Subtotal	\$29.111
	MANO DE OBRA				
	Carpintero	día	0,125	\$35.000	\$4.375
	Ayudante	día	0,125	\$25.000	\$3.125
	Leyes Sociales	%	0,33	\$7.500	\$2.475
				Subtotal	\$9.975
	OTROS				
	Desgaste herramientas	%	0,03	\$9.975	\$299
				Subtotal	\$299
2.13	Envigado pino estructural 2x6"	ml	126,3	\$7.632	\$963.864
	MATERIALES				
	Pino estructural 2x6"	ml	1	\$3.325	\$3.325
	Tornillo madera 10x3"	un	1,58	\$63	\$100
	Disco corte madera	un	0,02	\$4.865	\$97
				Subtotal	\$3.522
	MANO DE OBRA				
	Carpintero	día	0,05	\$35.000	\$1.750
	Ayudante	día	0,05	\$25.000	\$1.250
	Leyes Sociales	%	0,33	\$3.000	\$990
				Subtotal	\$3.990
	OTROS				
	Desgaste herramientas	%	0,03	\$3.990	\$120
				Subtotal	\$120

...continuación Cuadro N°7

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
2.14	Entramado de madera 2x4" (incluye aislación)	m ²	97,35	\$25.863	2.517.779
	MATERIALES				
	Soleras sup., inf. y amarre IPV 2x4"	ml	2,03	\$1.310	\$2.655
	Pie derechos IPV 2x4"	ml	8,25	\$1.310	\$10.812
	Aislapoliester 50 mm (0,40x10 m)	m2	1	\$1.321	\$1.321
	placa OSB 11,1 mm	m ²	1	\$4.446	\$4.446
	tornillo drywall 6x1 1/4"	un	21	\$10	\$210
	Clavo corriente 4"	un	15	\$18	\$268
	Perno de anclaje 3/8x5"	un	0,42	\$713	\$299
	Disco de corte madera	un	0,02	\$4.865	\$97
				Subtotal	\$20.110
	MANO DE OBRA				
	Carpintero	día	0,07	\$35.000	\$2.450
	Ayudante	día	0,07	\$25.000	\$1.750
	Leyes Sociales	%	0,33	\$4.200	\$1.386
				Subtotal	\$5.586
	OTROS				
	Desgaste herramientas	%	0,03	\$5.586	\$168
				Subtotal	\$168
2.15	Tabiquería divisoria	m ²	18,82	\$15.842	298.146
	MATERIALES				
	Soleras sup. e inf. IPV 2x4"	ml	0,90	\$1.310	\$1.179
	Pie derechos IPV 2x4"	ml	5,91	\$1.310	\$7.744
	Aislapoliester 50 mm (0,40x10 m)	m ²	1	\$1.321	\$1.321
	Clavo corriente 4"	UN	15	\$18	\$268
	Perno de anclaje 3/8x5"	UN	0,42	\$713	\$299
	Disco de corte madera	UN	0,02	\$4.865	\$97
				Subtotal	\$10.910
	MANO DE OBRA				
	Carpintero	día	0,06	\$35.000	\$2.100
	Ayudante	día	0,06	\$25.000	\$1.500
	Leyes Sociales	%	0,33	\$3.600	\$1.188
				Subtotal	\$4.788
	OTROS				
	Desgaste herramientas	%	0,03	\$4.788	\$144
				Subtotal	\$144

3.4 Modelo acero galvanizado

En el Cuadro N°8 se presenta el detalle de costos solo para los ítems que se diferencian del modelo entramado en madera 2X4".

Cuadro N°8. Análisis de precio unitario modelo acero galvanizado

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
2.12	Tabiquería estructural Acero Galvanizado (incluye aislación)	M²	120,17	\$26.626	\$3.199.646
	MATERIALES				
	Perfil U 2x4x0,85 (6 m)	ml	1,48	\$1.429	\$2.114
	Perfil montante 2x4x0,85 (6 m)	ml	0,95	\$2.324	\$2.204
	Perfil montante 2x4x0,85 (2,4 m)	ml	3,41	\$2.097	\$7.156
	Aislapoliester 50 mm (0,40x10 m)	m²	1	\$1.321	\$1.321
	Placa OSB 11,1 mm	m²	1	\$4.446	\$4.446
	Tornillo drywall 6x1 1/4"	un	21	\$10	\$210
	Tornillo autoperf. 8x1/2" cab. de lenteja	Un	30	\$8	\$240
	Clavo de disparo 2"	Un	3,5	\$32	\$112
	Disco de corte	Un	0,07	\$1.008	\$67
				Subtotal	\$17.871
	MANO DE OBRA				
	SC Tabique Metalcon	m²	1	\$8.500	\$8.500
				Subtotal	\$8.500
	OTROS				
	Desgaste herramientas	%	0,03	\$8.500	\$255
				Subtotal	\$255
2.13	Tabiquería divisoria	m²	15,72	\$9.042	\$142.137
	MATERIALES				
	Canal normal 61x20x0,5 (3 M)	ml	2,6	\$585	\$1.522
	Montante normal 60x38x0,5 (2.4 M)	ml	0,8	\$949	\$759
	Aislapoliester 50 mm (0,40x10 m)	m²	1	\$1.321	\$1.321
	Tornillo autoperf. 8x1/2" cab. de lenteja	un	30	\$10	\$300
	Clavos de disparo 2"	un	3,5	\$32	\$112
	Disco de corte	un	0,03	\$1.008	\$30
	Pérdidas	%	5	\$4.045	\$202
				Subtotal	\$4.247
	MANO DE OBRA				
	Carpintero	día	0,1	\$35.000	\$3.500
	Leyes sociales	%	0,33	\$3.500	\$1.155
				Subtotal	\$4.655
	OTROS				
	Desgaste herramientas	%	0,03	\$4.655	\$140
				Subtotal	\$140

...continuación Cuadro N°8.

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
2.14	Estructura de techumbre Metalcon	m ²	105,5	\$13.708	\$1.446.150
	MATERIALES				
	Perfil C 2x4x0,85 (6 m)	ml	2,7	\$1.870	\$5.048
	Perfil C 2x3x0,85 (6m)	ml	1,9	\$1.459	\$2.773
	Tornillo autoperf. 8x1/2" cab. de lenteja	un	25	\$10	\$250
	Disco de corte	un	0,07	\$1.008	\$71
	Pérdidas	%	5	\$8.142	\$407
				Subtotal	\$8.549
	MANO DE OBRA (fabricación y montaje)				
	Carpintero	día	0,07	\$35.000	\$2.450
	Ayudante	día	0,07	\$25.000	\$1.750
	Leyes sociales	%	0,33	\$2.450	\$809
				Subtotal	\$5.009
	OTROS				
	Desgaste herramientas	%	0,03	\$5.009	\$150
				Subtotal	\$150
2.15	Perfil omega (costaneras)	ml	295	\$2.021	\$596.174
	MATERIALES				
	Perfil omega 35OMA085	ml	1	\$1.371	\$1.371
	Tornillo autoperf. 8x1/2" cab. de lenteja	un	1,62	\$10	\$16
	Disco de corte	un	0,005	\$1.008	\$5
	Pérdidas	%	5	\$1.392	\$70
				Subtotal	\$1.462
	MANO DE OBRA				
	Maestro carpintero	día	0,0068	\$35.000	\$238
	Ayudante	día	0,0068	\$25.000	\$170
	Leyes sociales	%	0,33	\$408	\$135
				Subtotal	\$543
	OTROS				
	Desgaste herramientas	%	0,03	\$543	\$16
				Subtotal	\$16

3.5 Albañilería confinada

En el Cuadro N°9 se presenta el detalle de costos solo para los ítems que se diferencian del modelo entramado en madera 2X4".

Cuadro N°9. Análisis de precio unitario modelo albañilería confinada

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
2.12	Enfierradura Pilares	ml	61,6	\$5.761	\$354.897
	MATERIALES				
	Pilar Acma 1515x3 m fe 9.2 mm	ml	1	\$3.919	\$3.919
	Alambre N°18	kg	0,1	\$3.400	\$340
	Pérdidas	%	0,05	\$4.259	\$213
				Subtotal	\$4.259
	MANO DE OBRA				
	Maestro	día	0,02	\$35.000	\$700
	Ayudante	día	0,02	\$25.000	\$500
	Leyes sociales	%	0,33	\$700	\$231
				Subtotal	\$1.431
	OTROS				
	Desgaste herramientas	UN	0,05	\$1.431	\$72
				Subtotal	\$72
2.13	Hormigón Pilares H20 (fabricación)	m³	1,01	\$144.180	\$145.621
	MATERIALES				
	Cemento saco 25 Kg	saco	14	\$3.546	\$49.647
	Arena	m³	0,435	\$20.000	\$8.700
	Gravilla	m³	0,87	\$20.000	\$17.400
	Pérdidas	%	3	\$75.747	\$2.272
				Subtotal	\$78.019
	MANO DE OBRA				
	Cuadrilla concretera	día	0,5	\$85.000	\$42.500
	Leyes sociales	%	0,33	\$42.500	\$14.025
				Subtotal	\$56.525
	OTROS				
	Arriendo sonda	día	0,99	\$5.000	\$4.950
	Arriendo trompo	mes	0,01	\$185.844	\$1.858
	Desgaste herramientas	%	0,05	\$56.525	\$2.826
				Subtotal	\$9.635

...continuación Cuadro N°9

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
2.14	Enfierradura Vigas y Cadenas	ml	66,4	\$7.648	\$507.850
	MATERIALES				
	Cadena Acma 12x27x4.5 m c/trasl.	ml	1	\$5.806	\$5.806
	Alambre N°18	kg	0,1	\$3.400	\$340
	Fierro estriado 10 mm p/refuerzos	tira	0,18	\$3.857	\$697
				Subtotal	\$6.146
	MANO DE OBRA				
	Maestro	día	0,02	\$35.000	\$700
	Ayudante	día	0,02	\$25.000	\$500
	Leyes sociales	%	0,33	\$700	\$231
				Subtotal	\$1.431
	OTROS				
	Desgaste herramientas	un	0,05	\$1.431	\$72
				Subtotal	\$72
2.15	Hormigón vigas y cadenas H20 (fabricación)	m³	3	\$140.896	\$422.687
	MATERIALES				
	Cemento saco 25 Kg	saco	14	\$3.546	\$49.647
	Arena	m³	0,435	\$20.000	\$8.700
	Gravilla	m³	0,87	\$20.000	\$17.400
	Pérdidas	%	3	\$75.747	\$2.272
				Subtotal	\$78.019
	MANO DE OBRA				
	Cuadrilla concretera	día	0,5	\$85.000	\$42.500
	Leyes sociales	%	0,33	\$42.500	\$14.025
				Subtotal	\$56.525
	OTROS				
	Arriendo sonda	día	0,33	\$5.000	\$1.667
	Arriendo trompo	mes	0,01	\$185.844	\$1.858
	Desgaste herramientas	%	0,05	\$56.525	\$2.826
				Subtotal	\$6.351
2.16	Enfierradura Pilarejos y Alfeizar	ml	36,38	\$1.673	\$60.847
	MATERIALES				
	Fierro estriado 8 mm	ml	2,00	\$391	\$782
	Estribos fe 4,2 mm	ml	0,80	\$181	\$145
	Alambre N°18	kg	0,05	\$3.400	\$170
				Subtotal	\$170
	MANO DE OBRA				
	Maestro	día	0,02	35000	\$700
	Ayudante	día	0,02	25000	\$500
	Leyes Sociales	%	0,33	\$700	\$231
				Subtotal	\$1.431
	OTROS				
	Desgaste herramientas	%	0,05	\$1.431	\$72
				Subtotal	\$72

...continuación Cuadro N°9

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
2.17	Hormigón Pilarejos y Alfeizar H20 (fabricación)	m³	0,40	\$151.729	\$60.692
	MATERIALES				
	Cemento saco 25 Kg	saco	14	\$3.546	\$49.647
	Arena	m³	0,435	\$20.000	\$8.700
	Gravilla	m³	0,87	\$20.000	\$17.400
	Pérdidas	%	3	\$75.747	\$2.272
				Subtotal	\$78.019
	MANO DE OBRA				
	Cuadrilla concretera	día	0,500	\$85.000	\$42.500
	Leyes Sociales	%	0,33	\$42.500	\$14.025
				Subtotal	\$56.525
	OTROS				
	Arriendo sonda	día	2,50	\$5.000	\$12.500
	Arriendo trompo	mes	0,01	\$185.844	\$1.858
	Desgaste herramientas	%	0,05	\$56.525	\$2.826
				Subtotal	\$17.185
2.18	Albañilería de Ladrillo Fiscal	m²	84,44	\$23.576	\$1.990.741
	MATERIALES				
	Ladrillo fiscal	un	40	\$269	\$10.760
	Arena	m³	0,04	\$20.000	\$840
	Cemento saco 25 Kg	un	0,59	\$3.546	\$2.092
	Escalerillas	ml	4	\$486	\$1.944
	Pérdidas	%	0,05	\$15.636	\$782
				Subtotal	\$16.418
	MANO DE OBRA				
	Albañil	día	0,11	\$35.000	\$3.850
	Ayudante	día	0,055	\$25.000	\$1.375
	Leyes sociales	%	0,33	\$5.225	\$1.724
				Subtotal	\$6.949
	OTROS				
	Desgaste herramientas	%	0,03	\$6.949	\$208
				Subtotal	\$208

...continuación Cuadro N°9

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
2.19	Tabiquería divisoria	M2	18,82	\$15.842	\$298.146
	MATERIALES				
	Soleras sup. e inf. IPV 2x4"	ML	0,9	\$1.310	\$1.179
	Pie derechos IPV 2x4"	ML	5,91	\$1.310	\$7.744
	Aislapoliester 50 mm (0,40x10 m)	M2	1	\$1.321	\$1.321
	Clavo corriente 4"	UN	15	\$18	\$268
	Perno de anclaje 3/8x5"	UN	0,42	\$713	\$299
	Disco de corte madera	UN	0,02	\$4.865	\$97
				Subtotal	\$10.910
	MANO DE OBRA				
	Carpintero	día	0,06	\$35.000	\$2.100
	Ayudante	día	0,06	\$25.000	\$1.500
	Leyes sociales	%	0,33	\$3.600	\$1.188
				Subtotal	\$4.788
	OTROS				
	Desgaste herramientas	%	0,03	\$4.788	\$144
				Subtotal	\$144

4. PRESUPUESTOS ITEMIZADOS

4.1 Entramado de madera 2x4"

Cuadro N°10. Presupuesto itemizado modelo entramado de madera 2x4"

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	OBRAS PRELIMINARES				
1.1	Instalación de faena	gl	1	\$452.834	\$452.834
	SUBTOTAL 1				\$452.834
2	OBRA GRUESA				
2.1	Replanteo y trazado de fundaciones	gl	1	\$145.588	\$145.588
2.2	Excavaciones a mano	m3	9,7	\$9.071	\$87.985
2.3	Emplantillado	m2	21,53	\$1.266	\$27.257
2.4	Cimientos	m3	10	\$107.530	\$1.075.302
2.5	Moldajes	m2	36,72	\$17.037	\$625.611
2.6	Enfierradura sobrecimientos	ml	66,4	\$8.345	\$554.135
2.7	Hormigón Sobrecimientos H20 (fabricación)	m3	3	\$140.896	\$422.687
2.8	Sub-base (arena)	m3	7	\$42.950	\$300.650
2.9	Sub-base (gravilla)	m3	7	\$42.950	\$300.650
2.10	Malla Acma Radier	m2	63	\$8.206	\$516.969
2.11	Hormigón Radier e=0,09 M	m3	6	\$125.478	\$752.865
2.12	Entramado de madera 2x4" (incluye aislación)	m2	135,89	\$22.044	\$2.995.531
2.13	Estructura de techumbre	m2	105,5	\$10.785	\$1.137.805
2.14	Costaneras	ml	189	\$1.365	\$257.896
2.15	Aislación de techumbre (doble colchoneta)	m2	80	\$3.191	\$255.250
2.16	Cubierta	m2	105,5	\$15.884	\$1.675.714
2.17	Cumbrera	ml	12,9	\$6.424	\$82.871
	SUBTOTAL 2				\$11.214.766
3	TERMINACIONES				
3.1	REVESTIMIENTO INTERIOR MUROS				
3.1.1	Zonas Secas (volcanita 15 mm)	m2	129,3	\$6.376	\$824.359
3.1.2	Zonas húmedas (volcanita RH)	m2	58,04	\$8.223	\$477.262
3.2	REVESTIMIENTO CIELOS				
3.2.1	Zonas Secas	m2	56,14	\$8.221	\$461.505
3.2.2	Zonas Húmedas	m2	15,44	\$10.998	\$169.815
3.3	TRATAMIENTO DE JUNTAS Y EMPASTE				
3.3.1	Muros y Cielos	m2	237,08	\$3.991	\$946.248
3.4	PINTURAS INTERIORES				
3.4.1	Muros				
3.4.1.1	Zonas Secas	m2	129,3	\$4.235	\$547.591
3.4.1.2	Zonas Húmedas	m2	36,2	\$4.532	\$164.065
3.4.2	Cielos				
3.4.2.1	Zonas Secas	m2	56,14	\$4.235	\$237.755
3.4.2.2	Zonas Húmedas	m2	15,44	\$4.532	\$69.977
3.5	Revestimiento Cerámica muros				

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
3.5.1	Cerámica muros (baños)	m2	21,84	\$15.378	\$335.862
3.6	PAVIMENTOS				
3.6.1	Porcelanato	m2	72,4	\$21.337	\$1.544.785
3.6.2	Guardapolvos	ml	66,08	\$7.713	\$509.644
3.7	REVESTIMIENTO EXTERIOR				
3.7.1	Sistema EIFS	m2	91,87	\$27.616	\$2.537.055
3.7.2	Remate aleros	m2	16,2	\$10.561	\$171.093
3.7.3	Tapacán	ml	46,93	\$2.305	\$108.157
3.8	PUERTAS				
3.8.1	Puerta Acceso con cerradura	un	1	\$124.683	\$124.683
3.8.2	Puerta exterior cocina c/ cerradura	un	1	\$123.002	\$123.002
3.8.3	Puertas interiores con cerradura	un	5	\$88.549	\$442.746
3.9	VENTANAS				
3.9.1	Ventanas PVC termopanel	m2	12,68	\$135.000	\$1.711.800
3.10	ARTEFACTOS SANITARIOS Y DE COCINA				
3.10.1	Artefactos Sanitarios con instalación	gl	1	\$649.528	\$649.528
3.10.2	Lavaplatos con instalación	un	1	\$168.328	\$168.328
	SUBTOTAL 3				\$12.325.259
4	INSTALACIONES				
4.1	INSTALACIÓN SANITARIA				
4.1.1	Red interior de A.P. fría	gl	1	\$296.332	\$296.332
4.1.2	Red interior de A.P. caliente	gl	1	\$208.002	\$208.002
4.1.3	Red de Alcantarillado	gl	1	\$343.868	\$343.868
4.2	INSTALACIÓN DE GAS LICUADO				
4.2.1	Red de gas licuado	gl	1	\$487.871	\$487.871
4.3	INSTALACIÓN ELÉCTRICA				
4.3.1	Alumbrado	un	11	\$34.745	\$382.195
4.3.2	Enchufes	un	14	\$35.671	\$499.394
4.3.3	Tablero de distribución	un	1	\$139.869	\$139.869
	SUBTOTAL 4				\$2.357.531
5	ASEO FINAL Y ENTREGA				
5.1	Aseo final	gl	1	\$35.843	\$35.843
5.2	Retiro de escombros	m3	10	\$10.900	\$109.000
	SUBTOTAL 5				\$144.843

TOTAL COSTO DIRECTO				\$26.495.234
GASTOS GENERALES Y UTILIDADES	%	0,275	\$26.495.234	\$7.286.189
TOTAL NETO				\$33.781.423
IVA	%	0,19	\$33.781.423	\$6.418.470
TOTAL BRUTO				\$40.199.893

4.2 Entramado de madera 2x6"

Cuadro N°11. Presupuesto itemizado modelo entramado de madera 2x6"

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	OBRAS PRELIMINARES				
1.1	Instalación de faena	gl	1	\$452.834	\$452.834
	SUBTOTAL 1				\$452.834
2	OBRA GRUESA				
2.1	Replanteo y trazado de fundaciones	gl	1	\$145.588	\$145.588
2.2	Excavaciones a mano	m3	9,7	\$9.071	\$87.985
2.3	Emplantillado	m2	21,53	\$1.266	\$27.257
2.4	Cimientos	m3	10	\$107.530	\$1.075.530
2.5	Moldajes	m2	36,72	\$17.037	\$625.611
2.6	Enfierradura sobrecimientos	ml	66,4	\$7.577	\$503.099
2.7	Hormigón Sobrecimientos H20	m3	3	\$140.896	\$422.687
2.8	Sub-base (arena)	m3	7	\$42.950	\$300.650
2.9	Sub-base (gravilla)	m3	7	\$42.950	\$300.650
2.10	Malla Acma Radier	m2	63	\$8.206	\$516.969
2.11	Hormigón Radier e=0,09 M	m3	6	\$125.478	\$752.865
2.12	Entramado madera 2x6"	m2	135,89	\$26.461	\$3.595.756
2.13	Estructura de techumbre	m2	105,5	\$10.785	\$1.137.805
2.14	Costaneras	ml	189	\$1.365	\$257.896
2.15	Aislación de techumbre	m2	80	\$3.191	\$255.250
2.16	Cubierta	m2	105,5	\$15.884	\$1.675.714
2.17	Cumbrera	ml	12,9	\$6.424	\$82.871
	SUBTOTAL 2				\$11.814.991
3	TERMINACIONES				
3.1	REVESTIMIENTO INTERIOR MUROS				
3.1.1	Zonas Secas (volcanita 15 mm)	m2	129,3	\$6.376	\$824.359
3.1.2	Zonas húmedas (volcanita RH)	m2	58,04	\$8.223	\$477.262
3.2	REVESTIMIENTO CIELOS				
3.2.1	Zonas Secas	m2	56,14	\$8.221	\$461.505
3.2.2	Zonas Húmedas	m2	15,44	\$10.998	\$169.815
3.3	TRATAMIENTO DE JUNTAS Y EMPASTE				
3.3.1	Muros y Cielos	m2	237,08	\$3.991	\$946.248
3.4	PINTURAS INTERIORES				
	Muros				
3.4.1	Zonas Secas	m2	129,3	\$4.235	\$547.591
3.4.2	Zonas Húmedas	m2	36,2	\$4.532	\$164.065
	Cielos				
3.4.3	Zonas Secas	m2	56,14	\$4.235	\$237.755
3.4.4	Zonas Húmedas	m2	15,44	\$4.532	\$69.977
3.5	REVESTIMIENTO CERÁMICA MUROS				
3.5.1	Cerámica muros (baños)	m2	21,84	\$15.378	\$335.862
3.6	PAVIMENTOS				

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
3.6.1	Porcelanato	m2	72,4	\$21.337	\$1.544.785
3.6.2	Guardapolvos	ml	66,08	\$7.713	\$509.644
3.7	REVESTIMIENTO EXTERIOR				
3.7.1	Sistema EIFS	m2	91,87	\$27.616	\$2.537.055
3.7.2	Remate aleros	m2	16,2	\$10.561	\$171.093
3.7.3	Tapacán	ml	46,93	\$2.305	\$108.157
3.8	PUERTAS				
3.8.1	Puerta Acceso c/ cerradura	un	1	\$124.683	\$124.683
3.8.2	Puerta ext. cocina c/ cerradura	un	1	\$123.002	\$123.002
3.8.3	Puertas interiores con cerradura	un	5	\$88.549	\$442.746
3.9	VENTANAS				
3.9.1	Ventanas PVC termopanel	m2	12,68	\$135.000	\$1.711.800
3.10	ARTEFACTOS SANITARIOS Y COCINA				
3.10.1	Artefactos Sanitarios con inst.	gl	1	\$649.528	\$649.528
3.10.2	Lavaplatos con instalación	un	1	\$168.328	\$168.328
	SUBTOTAL 3				\$12.325.259
4	INSTALACIONES				
4.1	INSTALACIÓN SANITARIA				
4.1.1	Red interior de A.P. fría	gl	1	\$296.332	\$296.332
4.1.2	Red interior de A.P. caliente	gl	1	\$208.002	\$208.002
4.1.3	Red de Alcantarillado	gl	1	\$343.868	\$343.868
4.2	INSTALACIÓN DE GAS LICUADO				
4.2.1	Red de gas licuado	gl	1	\$487.871	\$487.871
4.3	INSTALACIÓN ELÉCTRICA				
4.3.1	Alumbrado	un	11	\$34.745	\$382.195
4.3.2	Enchufes	un	14	\$35.671	\$499.394
4.3.3	Tablero de distribución	un	1	\$139.869	\$139.869
	SUBTOTAL 4				\$2.357.531
5	ASEO FINAL Y ENTREGA				
5.1	Aseo final	gl	1	\$35.843	\$35.843
5.2	Retiro de escombros	m3	10	\$10.900	\$109.000
	SUBTOTAL 5				\$144.843

TOTAL COSTO DIRECTO				\$27.095.459
GASTOS GENERALES Y UTILIDADES	%	0,275	\$27.095.459	\$7.451.251
TOTAL NETO				\$34.546.710
IVA	%	0,19	\$34.546.710	\$6.563.875
TOTAL BRUTO				\$41.110.585

4.3 Pilar-viga

Cuadro N°12. Presupuesto itemizado modelo pilar-viga

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	OBRAS PRELIMINARES				
1.1	Instalación de faena	gl	1	\$452.834	\$452.834
	SUBTOTAL 1				\$452.834
2	OBRA GRUESA				
2.1	Replanteo y trazado de fundaciones	gl	1	\$145.588	\$145.588
2.2	Excavaciones a mano	m3	9,7	\$9.071	\$87.985
2.3	Emplantillado	m2	21,53	\$1.266	\$27.257
2.4	Cimientos	m3	10	\$107.530	\$1.075.302
2.5	Moldajes	m2	36,72	\$17.037	\$625.611
2.6	Enfierradura sobrecimientos	ml	66,4	\$8.345	\$554.135
2.7	Hormigón Sobrecimientos H20	m3	3	\$140.896	\$422.687
2.8	Sub-base (arena)	m3	7	\$42.950	\$300.650
2.9	Sub-base (gravilla)	m3	7	\$42.950	\$300.650
2.10	Malla Acma Radier	m2	63	\$8.206	\$516.969
2.11	Hormigón Radier e=0,09 M	m3	6	\$125.478	\$752.865
2.12	Pilar Madera 6x6"	un	18	\$39.385	\$708.933
2.13	Envigado pino estructural 2x6"	ml	126,3	\$7.632	\$963.864
2.14	Entramado de madera 2x4"	m2	97,35	\$25.863	\$2.517.779
2.15	Tabiquería divisoria	m2	18,82	\$15.842	\$298.146
2.16	Estructura de techumbre	m2	105,5	\$10.785	\$1.137.805
2.17	Costaneras	ml	189	\$1.365	\$257.896
2.18	Aislación de techumbre	m2	80	\$3.191	\$255.250
2.19	Cubierta	m2	105,5	\$15.884	\$1.675.714
2.20	Cumbrera	ml	12,9	\$6.424	\$82.871
	SUBTOTAL 2				\$12.707.958
3	TERMINACIONES				
3.1	REVESTIMIENTO INTERIOR MUROS				
3.1.1	Zonas Secas (volcanita 15 mm)	m2	129,3	\$6.376	\$824.359
3.1.2	Zonas húmedas (volcanita RH)	m2	58,04	\$8.223	\$477.262
3.2	REVESTIMIENTO CIELOS				
3.2.1	Zonas Secas	m2	56,14	\$8.221	\$461.505
3.2.2	Zonas Húmedas	m2	15,44	\$10.998	\$169.815
3.3	TRATAMIENTO DE JUNTAS Y EMPASTE				
3.3.1	Muros y Cielos	m2	237,08	\$3.991	\$946.248
3.4	PINTURAS INTERIORES				
	Muros				
3.4.1	Zonas Secas	m2	129,3	\$4.235	\$547.591
3.4.2	Zonas Húmedas	m2	36,2	\$4.532	\$164.065
	Cielos				
3.4.3	Zonas Secas	m2	56,14	\$4.235	\$237.755
3.4.4	Zonas Húmedas	m2	15,44	\$4.532	\$69.977

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
	Revestimiento Cerámica muros				
3.4.5	Cerámica muros (baños)	m2	21,84	\$15.378	\$335.862
3.5	PAVIMENTOS				
3.5.1	Porcelanato	m2	72,4	\$21.337	\$1.544.785
3.5.2	Guardapolvos	ml	66,08	\$7.713	\$509.644
3.6	REVESTIMIENTO EXTERIOR				
3.6.1	Sistema EIFS	m2	91,87	\$27.616	\$2.537.055
3.6.2	Remate aleros	m2	16,2	\$10.561	\$171.093
3.6.3	Tapacán	ml	46,93	\$2.305	\$108.157
3.7	PUERTAS				
3.7.1	Puerta Acceso c/ cerradura	un	1	\$124.683	\$124.683
3.7.2	Puerta ext. cocina c/ cerradura	un	1	\$123.002	\$123.002
3.7.3	Puertas interiores c/ cerradura	un	5	\$88.549	\$442.746
3.8	VENTANAS				
3.8.1	Ventanas PVC termopanel	m2	12,68	\$135.000	\$1.711.800
3.9	ARTEFACTOS SANITARIOS Y DE COCINA				
3.9.1	Artefactos Sanitarios con inst.	gl	1	\$649.528	\$649.528
3.9.2	Lavaplatos con instalación	un	1	\$168.328	\$168.328
	SUBTOTAL 3				\$12.325.259
4	INSTALACIONES				
4.1	INSTALACIÓN SANITARIA				
4.1.1	Red interior de A.P. fría	gl	1	\$296.332	\$296.332
4.1.2	Red interior de A.P. caliente	gl	1	\$208.002	\$208.002
4.1.3	Red de Alcantarillado	gl	1	\$343.868	\$343.868
4.2	INSTALACIÓN DE GAS LICUADO				
4.2.1	Red de gas licuado	gl	1	\$487.871	\$487.871
4.3	INSTALACIÓN ELÉCTRICA				
4.3.1	Alumbrado	un	11	\$34.745	\$382.195
4.3.2	Enchufes	un	14	\$35.671	\$499.394
4.3.3	Tablero de distribución	un	1	\$139.869	\$139.869
	SUBTOTAL 4				\$2.357.531
5	ASEO FINAL Y ENTREGA				
5.1	Aseo final	gl	1	\$35.843	\$35.843
5.2	Retiro de escombros	m3	10	\$10.900	\$109.000
	SUBTOTAL 5				\$144.843

TOTAL COSTO DIRECTO				\$27.988.425
GASTOS GENERALES Y UTILIDADES	%	0,275	\$27.988.425	\$7.696.817
TOTAL NETO				\$35.685.242
IVA	%	0,19	\$35.685.242	\$6.780.196
TOTAL BRUTO				\$42.465.438

4.4 Acero galvanizado

Cuadro N°13. Presupuesto itemizado modelo acero galvanizado

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	OBRAS PRELIMINARES				
1.1	Instalación de faena	gl	1	\$452.834	\$452.834
	SUBTOTAL 1				\$452.834
2	OBRA GRUESA				
2.1	Replanteo y trazado de fundaciones	gl	1	\$145.588	\$145.588
2.2	Excavaciones a mano	m3	9,7	\$9.071	\$87.985
2.3	Emplantillado	m2	21,53	\$1.266	\$27.257
2.4	Cimientos	m3	10	\$107.530	\$1.075.302
2.5	Moldajes	m2	36,72	\$17.037	\$625.611
2.6	Enfierradura sobrecimientos	ml	66,4	\$8.345	\$554.135
2.7	Hormigón Sobrecimientos H20	m3	3	\$140.896	\$422.687
2.8	Sub-base (arena)	m3	7	\$42.950	\$300.650
2.9	Sub-base (gravilla)	m3	7	\$42.950	\$300.650
2.10	Malla Acma Radier	m2	63	\$8.206	\$516.969
2.11	Hormigón Radier e=0,09 M	m3	6	\$125.478	\$752.865
2.12	Tabiquería estructural Acero Galvanizado	m2	120,17	\$26.626	\$3.199.646
2.13	Tabiquería divisoria	m2	15,72	\$9.042	\$142.137
2.14	Estructura de techumbre Metalcon	m2	105,5	\$13.708	\$1.446.150
2.15	Costaneras (perfil omega)	ml	295	\$2.021	\$596.174
2.16	Aislación de techumbre	m2	80	\$3.191	\$255.250
2.17	Cubierta	m2	105,5	\$15.884	\$1.675.714
2.18	Cumbrera	ml	12,9	\$6.424	\$82.871
	SUBTOTAL 2				\$12.207.641
3	TERMINACIONES				
3.1	REVESTIMIENTO INTERIOR MUROS				
3.1.1	Zonas Secas (volcanita 15 mm)	m2	129,3	\$6.376	\$824.359
3.1.2	Zonas húmedas (volcanita RH)	m2	58,04	\$8.223	\$477.262
3.2	REVESTIMIENTO CIELOS				
3.2.1	Zonas Secas	m2	56,14	\$8.735	\$490.408
3.2.2	Zonas Húmedas	m2	15,44	\$11.513	\$177.764
3.3	TRATAMIENTO DE JUNTAS Y EMPASTE				
3.3.1	Muros y Cielos	m2	237,08	\$3.991	\$946.248
3.4	PINTURAS INTERIORES				
	Muros				
3.4.1	Zonas Secas	m2	129,3	\$4.235	\$547.591
3.4.2	Zonas Húmedas	m2	36,2	\$4.532	\$164.065
	Cielos				
3.4.3	Zonas Secas	m2	56,14	\$4.235	\$237.755
3.4.4	Zonas Húmedas	m2	15,44	\$4.532	\$69.977
	Revestimiento Cerámica muros				
3.4.5	Cerámica muros (baños)	m2	21,84	\$15.378	\$335.862

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
3.5	PAVIMENTOS				
3.5.1	Porcelanato	m2	72,4	\$21.337	\$1.544.785
3.5.2	Guardapolvos	ml	66,08	\$7.713	\$509.644
3.6	REVESTIMIENTO EXTERIOR				
3.6.1	Sistema EIFS	m2	91,87	\$27.616	\$2.537.055
3.6.2	Remate aleros	m2	16,2	\$11.186	\$181.211
3.6.3	Tapacán	ml	46,93	\$2.305	\$108.157
3.7	PUERTAS				
3.7.1	Puerta Acceso c/ cerradura	un	1	\$124.683	\$124.683
3.7.2	Puerta ext. cocina c/ cerradura	un	1	\$123.002	\$123.002
3.7.3	Puertas interiores c/ cerradura	un	5	\$88.549	\$442.746
3.8	VENTANAS				
3.8.1	Ventanas PVC termopanel	m2	12,68	\$135.000	\$1.711.800
3.9	ARTEFACTOS SANITARIOS Y DE COCINA				
3.9.1	Artefactos Sanitarios con inst.	gl	1	\$649.528	\$649.528
3.9.2	Lavaplatos con instalación	un	1	\$168.328	\$168.328
	SUBTOTAL 3				\$12.372.230
4	INSTALACIONES				
4.1	INSTALACIÓN SANITARIA				
4.1.1	Red interior de A.P. fría	gl	1	\$296.332	\$296.332
4.1.2	Red interior de A.P. caliente	gl	1	\$208.002	\$208.002
4.1.3	Red de Alcantarillado	gl	1	\$343.868	\$343.868
4.2	INSTALACIÓN DE GAS LICUADO				
4.2.1	Red de gas licuado	gl	1	\$487.871	\$487.871
4.3	INSTALACIÓN ELÉCTRICA				
4.3.1	Alumbrado	un	11	\$34.745	\$382.195
4.3.2	Enchufes	un	14	\$35.671	\$499.394
4.3.3	Tablero de distribución	un	1	\$139.869	\$139.869
	SUBTOTAL 4				\$2.357.531
5	ASEO FINAL Y ENTREGA				
5.1	Aseo final	gl	1	\$35.843	\$35.843
5.2	Retiro de escombros	m3	10	\$10.900	\$109.000
	SUBTOTAL 5				\$144.843

TOTAL COSTO DIRECTO				\$27.535.079
GASTOS GENERALES Y UTILIDADES	%	0,275	\$27.535.079	\$7.572.147
TOTAL NETO				\$35.107.226
IVA	%	0,19	\$35.107.226	\$6.670.373
TOTAL BRUTO				\$41.777.599

4.5 Albañilería confinada

Cuadro N°14. Presupuesto itemizado modelo albañilería confinada

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	OBRAS PRELIMINARES				
1.1	Instalación de faena	gl	1	\$452.834	\$452.834
	SUBTOTAL 1				\$452.834
2	OBRA GRUESA				
2.1	Replanteo y trazado de fundaciones	gl	1	\$145.588	\$145.588
2.2	Excavaciones a mano	m3	9,7	\$9.071	\$87.985
2.3	Emplantillado	m2	21,53	\$1.266	\$27.257
2.4	Cimientos	m3	12,5	\$107.530	\$1.344.128
2.5	Moldajes y Encofrados	m2	36,72	\$25.277	\$928.160
2.6	Enfierradura sobrecimientos	ml	66,4	\$7.648	\$507.850
2.7	Hormigón Sobrecimientos H20	m3	3	\$140.896	\$422.687
2.8	Sub-base (arena)	m3	7	\$42.950	\$300.650
2.9	Sub-base (gravilla)	m3	7	\$42.950	\$300.650
2.10	Malla Acma Radier	m2	63	\$8.206	\$516.969
2.11	Hormigón Radier e=0,09 M	m3	6	\$125.478	\$752.865
2.12	Enfierradura Pilares	ml	61,6	\$5.761	\$354.897
2.13	Hormigón Pilares H20	m3	1,01	\$144.180	\$145.621
2.14	Enfierradura Vigas y Cadenas	ml	66,4	\$7.648	\$507.850
2.15	Hormigón Vigas y Cadenas	m3	3	\$140.896	\$422.687
2.16	Enfierradura Pilarejos y Alfeizar	ml	36,38	\$1.673	\$60.847
2.17	Hormigón Pilarejos y Alfeizar	m3	0,4	\$151.729	\$60.692
2.18	Albañilería ladrillo fiscal	m2	84,44	\$23.576	\$1.990.741
2.19	Tabiquería divisoria	m2	18,82	\$15.842	\$298.146
2.20	Estructura de techumbre	m2	105,5	\$10.785	\$1.137.805
2.21	Costaneras	ml	189	\$1.365	\$257.896
2.22	Aislación de techumbre	m2	80	\$3.191	\$255.250
2.23	Cubierta	m2	105,5	\$15.884	\$1.675.714
2.24	Cumbrera	ml	12,9	\$6.424	\$82.871
	SUBTOTAL 2				\$12.632.093
3	TERMINACIONES				
3.1	REVESTIMIENTO INTERIOR MUROS				
3.1.1	Zonas Secas (volcanita 15 mm)	m2	129,3	\$6.376	\$824.359
3.1.2	Zonas húmedas (volcanita RH)	m2	58,04	\$8.223	\$477.262
3.2	REVESTIMIENTO CIELOS				
3.2.1	Zonas Secas	m2	56,14	\$8.221	\$461.505
3.2.2	Zonas Húmedas	m2	15,44	\$10.998	\$169.815
3.3	TRATAMIENTO DE JUNTAS Y EMPASTE				
3.3.1	Muros y Cielos	m2	237,08	\$3.991	\$946.248
3.4	PINTURAS INTERIORES				
3.4.1	Muros				
3.4.1.1	Zonas Secas	m2	129,3	\$4.235	\$547.591

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
3.4.1.2	Zonas Húmedas	m2	36,2	\$4.532	\$164.065
3.4.2	Cielos				
3.4.2.1	Zonas Secas	m2	56,14	\$4.235	\$237.755
3.4.2.2	Zonas Húmedas	m2	15,44	\$4.532	\$69.977
3.5	REVESTIMIENTO CERÁMICA MUROS				
3.5.1	Cerámica muros (baños)	m2	21,84	\$15.378	\$335.862
3.6	PAVIMENTOS				
3.6.1	Porcelanato	m2	72,4	\$21.337	\$1.544.785
3.6.2	Guardapolvos	ml	66,08	\$7.713	\$509.644
3.7	REVESTIMIENTO EXTERIOR				
3.7.1	Sistema EIFS	m2	91,87	\$27.616	\$2.537.055
3.7.2	Remate aleros	m2	16,2	\$10.561	\$171.093
3.7.3	Tapacán	ml	46,93	\$2.305	\$108.157
3.8	PUERTAS				
3.8.1	Puerta Acceso c/cerradura	un	1	\$124.683	\$124.683
3.8.2	Puerta ext. cocina c/ cerradura	un	1	\$123.002	\$123.002
3.8.3	Puertas interiores c/ cerradura	un	5	\$88.549	\$442.746
3.9	VENTANAS				
3.9.1	Ventanas PVC termopanel	m2	12,68	\$135.000	\$1.711.800
3.10	ARTEFACTOS SANITARIOS Y DE COCINA				
3.10.1	Artefactos Sanitarios con instalación	gl	1	\$649.528	\$649.528
3.10.2	Lavaplatos con instalación	un	1	\$168.328	\$168.328
	SUBTOTAL 3				\$12.325.259
4	INSTALACIONES				
4.1	INSTALACIÓN SANITARIA				
4.1.1	Red interior de A.P. fría	gl	1	\$296.332	\$296.332
4.1.2	Red interior de A.P. caliente	gl	1	\$208.002	\$208.002
4.1.3	Red de Alcantarillado	gl	1	\$343.868	\$343.868
4.2	INSTALACIÓN DE GAS LICUADO				
4.2.1	Red de gas licuado	gl	1	\$487.871	\$487.871
4.3	INSTALACIÓN ELÉCTRICA				
4.3.1	Alumbrado	un	11	\$34.745	\$382.195
4.3.2	Enchufes	un	14	\$35.671	\$499.394
4.3.3	Tablero de distribución	un	1	\$139.869	\$139.869
	SUBTOTAL 4				\$2.357.531
5	ASEO FINAL Y ENTREGA				
5.1	Aseo final	gl	1	\$35.843	\$35.843
5.2	Retiro de escombros	m3	10	\$10.900	\$109.000
	SUBTOTAL 5				\$144.843

TOTAL COSTO DIRECTO				\$27.912.560
GASTOS GENERALES Y UTILIDADES	%	0,275	\$27.912.560	\$7.675.954
TOTAL NETO				\$35.588.515
IVA	%	0,19	\$35.588.515	\$6.761.818
TOTAL BRUTO				\$42.350.332

5. CUADROS COMPARATIVOS DE COSTOS

El costo final se construye con la sumatoria de todos los ítems que incluye cada modelo constructivo, según se muestra en los presupuestos itemizados del capítulo anterior. Es habitual que los presupuestos itemizados que se elaboran para la construcción de obras estén estructurados en base a los siguientes componentes:

1. Obras preliminares
2. Obra gruesa
3. Terminaciones
4. Instalaciones
5. Aseo final y entrega

Los siguientes tres cuadros presentan un resumen comparativo de los costos obtenidos de cada modelo constructivo, los cuales están ordenados en forma creciente, de izquierda a derecha.

Cuadro N°15. Costo final según modelo constructivo

	ENTRAMADO 2x4"	ENTRAMADO 2x6"	ACERO GALVANIZADO	ALBAÑILERÍA CONFINADA	PILAR VIGA
PESOS	40.199.893	41.110.585	41.777.599	42.350.332	42.465.438
UF	1.298	1.327	1.349	1.367	1.371
UF/m ²	16,23	16,60	16,86	17,09	17,14
BRECHA	0,0%	2,3%	3,9%	5,4%	5,6%

Cuadro N°16. Costo final de obra gruesa según modelo constructivo

	ENTRAMADO 2x4"	ENTRAMADO 2x6"	ACERO GALVANIZADO	ALBAÑILERÍA CONFINADA	PILAR VIGA
COSTO DIRECTO	\$11.214.766	\$11.814.991	\$12.207.641	\$12.632.093	\$12.707.958
GG + UTILIDADES	\$3.084.061	\$3.249.123	\$3.357.101	\$3.473.826	\$3.494.688
TOTAL NETO	\$14.298.827	\$15.064.114	\$15.564.743	\$16.105.919	\$16.202.646
IVA	\$2.716.777	\$2.862.182	\$2.957.301	\$3.060.125	\$3.078.503
TOTAL	\$17.015.604	\$17.926.296	\$18.522.044	\$19.166.043	\$19.281.149
UF	549,4	578,8	598,0	618,8	622,5
UF/m ²	6,9	7,2	7,5	7,7	7,80
BRECHA	0,0%	1,1%	1,1%	1,1%	1,1%

Cuadro N°17. Costo de estructura de muro y techumbre según modelo constructivo

	ENTRAMADO 2x4"	ENTRAMADO 2x6"	ACERO GALVANIZADO	ALBAÑILERÍA CONFINADA	PILAR VIGA
COSTO DIRECTO	\$4.646.482	\$5.246.707	\$5.639.357	\$5.492.434	\$6.139.673
GG + UTILIDADES	\$1.277.783	\$1.442.844	\$1.550.823	\$1.510.419	\$1.688.410
TOTAL NETO	\$5.924.265	\$6.689.551	\$7.190.180	\$7.002.853	\$7.828.083
IVA	\$1.125.610	\$1.271.015	\$1.366.134	\$1.330.542	\$1.487.336
TOTAL	\$7.049.875	\$7.960.566	\$8.556.314	\$8.333.395	\$9.315.419
UF	227,6	257,0	276,3	269,1	300,8
UF/m ²	2,8	3,2	3,5	3,4	3,78
BRECHA	0,0%	12,9%	21,4%	18,2%	32,1%

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS

En todos los casos se optó por desarrollar soluciones de estándar medio-alto, lo que se ve reflejado en las terminaciones y otros elementos de obra gruesa como la cubierta y su base. No obstante, los presupuestos obtenidos representan soluciones que pueden ser perfectamente objeto de subsidios por parte del Estado, pues están en un rango de 1.289 UF a 1.361 UF. Aún más, esto es factible considerando que es posible el ajuste de metrajes y/o programa arquitectónico.

Una vez desarrollados todos los APU y teniendo los resultados de los presupuestos, se observa que, en general, no existen diferencias entre los modelos.

La mayor diferencia o brecha se presenta entre el presupuesto final del entramado 2x4" (que es la alternativa de menor costo) y el modelo pilar-viga, y corresponde a un aumento del 5,63% para este último.

Lo anterior es un resultado esperable. Tal como se señaló anteriormente, el sistema pilar-viga está frecuentemente asociado a soluciones de alto estándar, por las posibilidades arquitectónicas que presenta. Lo sorprendente es que no se aprecia una gran diferencia en lo referente a su costo, pero sí presenta ventajas arquitectónicas en cuanto a la posibilidad de realizar modificaciones interiores al diseño, respecto a la distribución y dimensión de recintos. Cabe señalar también que las divisiones interiores especificadas corresponden a tabiques de entramado IPV 2x4", aun cuando estructuralmente no son requeridos en toda su extensión, lo que podría entenderse como una solución sobre estructurada. Por lo tanto, este resultado final de 17,15 UF/m² es perfectamente posible de ajustar a la baja.

Otro resultado interesante es la diferencia, casi marginal, en el costo total de las dos alternativas de entramado de madera. El resultado del estudio muestra una diferencia de 2,51% entre ambas, siendo el entramado de 2x6" la alternativa de mayor costo. Este orden era esperable, no así su escasa diferencia. Para explicar esto, es necesario tener presente cuáles son las diferencias más relevantes en la configuración o especificación de los modelos y su resultado en los respectivos presupuestos. Como se indicó en capítulos anteriores, se tomó la decisión de igualar los sistemas de fundaciones y las bases de pavimento, así como también, en general, respecto de las terminaciones. Esto permite mayor asertividad para establecer las diferencias y apuntar más directamente a las estructuras, que además son las que definen los sistemas constructivos.

Para el caso del entramado 2x6", el costo unitario de la pieza utilizada (\$18.990) resulta más de tres veces superior que el costo del pino IPV 2x4" (\$4.990). Sin embargo, el largo del primero (4,8 m) permite un mejor aprovechamiento de la pieza, generando un despunte de solo 30 cm. En el caso del segundo, el largo de la pieza (3,2 m) genera un despunte de 95 cm, que solo puede ser utilizado en piezas menores, no estructurales. Esta situación se vuelve significativa al momento de la definición de compras durante el proceso constructivo, revirtiendo gran parte de la desventaja de costo, por cuanto resulta necesario comprar menos piezas de 2x6" (119) que de IPV 2x4" (312).

Otro aspecto interesante de destacar es la similitud en el costo del modelo de albañilería confinada y en el de acero galvanizado (*steel frame*). Ambos presentan diferencias importantes en las especificaciones técnicas de sus estructuras, tanto de muros como de techumbre. Sin embargo, se debe señalar que, si bien los costos de ambas alternativas obtenidas en este estudio fueron bastante cercanos, sí se debe tener presente la existencia de diferencias no menores que pudieran darse en los plazos de ejecución de cada proyecto. Hay que tener cuenta que la albañilería confinada se presenta como la única alternativa estudiada que no califica como construcción en seco, lo que significa tiempos mayores de ejecución de las partidas que involucran procesos de hormigonado. Al analizar y comparar los costos finales de obra gruesa, queda en evidencia que la diferencia entre ambos es solo de una décima porcentual, es decir, es una diferencia marginal, sin embargo, al haber diferencias de plazo en la ejecución de estas partidas, convierte en más atractiva –para el constructor- la alternativa más rápida, pues el costo (o valor de contrato en este caso) se prorratea en un plazo más acotado.

6.1 La brecha está determinada por el costo de las estructuras

Tal como se aprecia en los cuadros comparativos de resultados (Cuadros N°14, N°15 y N°16) la menor brecha entre el entramado de madera 2x4" y los otros modelos, se da al comparar los costos totales y finales (Cuadro N°14). En el caso del Cuadro N°15, donde se presenta solo el costo de obra gruesa y se ha excluido el presupuesto de terminaciones, instalaciones y otros, la brecha aumenta, y al comparar solo las estructuras verticales y de techumbre (Cuadro N°16), la brecha es aún mayor.

Con lo anterior se puede concluir que las estructuras verticales y de techumbre, son los elementos que más influyen en la brecha entre los modelos constructivos analizados, pero esta brecha se atenúa significativamente, al mantener estables, todos los otros componentes del costo final, dado que el peso de ellos en la estructura del costo final es mayor al de la obra gruesa.

6.2 Estabilidad de los materiales frente a la acción del agua, sol y viento

Es efectivo que durante el proceso constructivo hay materiales que son más vulnerables a la acción del agua, sol y viento y que ello condiciona su transporte, acopio y el momento de ejecución de la obra en algunos casos. En la obra gruesa es común que los materiales utilizados queden expuestos a la intemperie por tiempos prolongados y que ello eventualmente afecte la dimensión o deforme algunos materiales. Las maderas, en general, son susceptibles de verse afectadas, especialmente las maderas verdes, tan comunes en el mercado. Resulta previsible que al ocupar este tipo de piezas (verdes) existan pérdidas mayores por la acción del agua, sol o viento.

En el caso de los productos de madera que son parte del presente estudio y de acuerdo a la experiencia del arquitecto en construcción, no están libres de sufrir alteraciones por la prolongada exposición a la intemperie. Evidentemente su comportamiento es mejor que el de las piezas que no han recibido ningún tipo de tratamiento, pero es recomendable tomar las precauciones en cuanto a proteger adecuadamente estos materiales.

También está el caso de las albañilerías en general, donde hay presencia de materiales muy resistentes a la exposición, como son los ladrillos y los áridos, pero, por otro lado, el cemento es muy vulnerable a la acción del agua especialmente, así como también tiene una vida útil acotada previa a su utilización.

Resulta entonces que, para este análisis, el sistema *Steel Frame* compite con algunas ventajas frente a los otros. El galvanizado de las piezas de acero las protege de la acción del agua - siempre y cuando este revestimiento se encuentre en buenas condiciones- y no sufren mayores deformaciones por la exposición al sol.

En el entendido de que los objetivos del estudio se encuentran localizados en la Región Metropolitana, se deben asumir las condiciones climáticas de esta zona para la correcta evaluación del daño potencial que podrían tener los materiales.

6.3 Largos comerciales

Durante el desarrollo del Análisis de Precio Unitario de las partidas, y particularmente de las de estructuras verticales de entramados, pilar-viga y acero galvanizado, fue necesario realizar un estudio exhaustivo de los rendimientos de las piezas, condición dada por los largos comerciales disponibles.

Desde hace unos años, ya están disponible en el mercado piezas autodenominadas “vigas estructurales”, en escuadrías de 2x6” y 2x8”. En el caso de un actor del mercado, estas también reciben un timbrado que las clasifica con grado estructural C16 y C24, según norma europea. Los largos disponibles son 4,8 y 4,88 m. Estos largos permiten un alto aprovechamiento de las piezas, especialmente en la configuración de pie derechos, pues de una pieza es posible obtener dos pie derechos, en los casos de construcciones de altura habitable estándar, que según la OGUC son de 2,35 m como mínimo habitable.

Esta condición presenta ventajas sobre el pino IPV de 2x4”, así como también por sobre la mayoría de las piezas disponibles en el mercado, ya sean cepilladas y dimensionadas, secas o verdes en las dimensiones más utilizadas para tabiquería, como son 2x3” y 2x4”. Lo anterior ha sido un factor decisivo para que la diferencia de costos entre los modelos de entramado objeto del estudio sea reducida en comparación a la gran diferencia en el costo de las piezas.

Por otra parte, la oferta de acero galvanizado en el mercado se caracteriza por su flexibilidad en los largos comerciales disponibles, ajustando medidas a formatos de mejor aprovechamiento para el caso de montantes (que son los pie derechos en madera) con largos de 2,4, 2,5, 3,0 y 6,0 m. Al mismo tiempo, es posible disponer de alternativas perforadas en largos hasta 3,0 m, que facilitan la ejecución de instalaciones eléctricas y/o de agua potable.

6.4 Escuadrías de las piezas de madera

Así como los largos comerciales afectan el rendimiento o aprovechamiento de las piezas de madera según su uso, las escuadrías también definen de forma importante las características de resistencia de los entramados, permitiendo mayores distanciamientos de modulación en el caso de las escuadrías mayores.

Para los casos del estudio, se determinó un distanciamiento de 40 cm a eje entre los pie derechos de madera IPV 2x4" y de 60 cm para los pie derechos de 2x6". Ambas modulaciones son técnicamente posibles, resultando también estructuralmente factible que esta última estructura resista las solicitaciones verticales de carga. Esto se debe a que la pieza de 2x6" representa un 50% más de superficie de escuadría, lo que permite absorber la disminución de elementos verticales. Por supuesto esto también tiene un efecto en el costo de la partida, pues se requieren menos unidades (cerca del 38% de lo requerido en la escuadría 2x4") y que corresponde a la suma de este factor junto con la condición de largo. Además, lo anterior mejora los rendimientos (y plazo de ejecución) al haber menos uniones por ejecutar.

6.5 Evaluar otros factores

Una vez conocidos los resultados, despejadas las incógnitas de costos y asumiendo que no existen diferencias relevantes entre los modelos alternativos, es conveniente evaluar otros factores que pudieran incidir en las decisiones de mandantes, arquitectos y constructores sobre el sistema constructivo a seleccionar.

Como se ha señalado, hay factores culturales que inciden en las preferencias por determinados sistemas constructivos. También, existen asociaciones negativas que estigmatizan a algunos materiales, como es el caso de los entramados de madera, pero esta condición se revierte al utilizarse el mismo material en otro sistema constructivo y formato, como es el caso del uso del pilar-viga. Cuando la madera se presenta en mayores escuadrías y con mejor terminación, la disposición del espectador cambia notablemente y resulta común la alta valoración que hacen clientes y profesionales sobre envigados a la vista, por ejemplo.

Tal es el caso del sistema pilar-viga, un sistema favorecido por la predilección de clientes y, al mismo tiempo, apreciado por arquitectos, por las posibilidades que ofrece en cuanto a espacialidad, iluminación natural –pues permite grande vanos- y también por la presencia visible de la madera, en escuadrías mayores.

En este estudio se ha demostrado que es posible desarrollar un proyecto de metraje acotado y bajo costo con sistema pilar-viga y que además este sistema tiene ventajas estructurales y constructivas, en cuanto a que permite modificar la distribución interior de la vivienda. Si bien en el modelo desarrollado para pilar-viga se consideró entramado 2x4" como cierre perimetral e interiores, el sistema permite en determinados sectores prescindir de estos tabiques abriendo y ampliando recintos.

Por otro lado, también está el ejemplo del entramado de madera 2x6". Ha quedado demostrado que su diferencia es marginal (en cuanto a costo) respecto del entramado de 2x4", por lo tanto, su evaluación puede pasar más por la apreciación y comparación de estas estructuras. Asumiendo que esta corresponde a una valoración subjetiva (la apreciación), se asume que el cliente o mandante tiende a preferir soluciones constructivas que le representen mayor estabilidad y por ende mayor robustez, por tanto, esta alternativa se vuelve atractiva por presentar espesores interiores de tabique de 18 cm que son similares a los de un muro de albañilería con estuco en ambas caras.

6.6 El acondicionamiento térmico

La crisis climática ha acelerado la búsqueda de alternativas más eficientes en el consumo energético y la construcción es una industria que no está ajena a ello. Cabe señalar que las normas chilenas han ido aumentando sus exigencias respecto del aislamiento térmico de los distintos elementos constitutivos de las viviendas (muros, techumbre, ventanas) lo que también ha incentivado la aparición de nuevas soluciones constructivas. En este caso, la madera presenta ventajas respecto de su conductividad térmica, por cuanto una solución que considere piezas de mayor escuadría representa una atractiva alternativa de diseño y construcción. En el caso del entramado 2x6", cabe indicar que la cámara de aire interior del tabique llega a los 14 cm de espesor, lo que permite variadas alternativas de aislación, y de por sí (obviando materiales de aislación al interior del tabique) es una solución superior al 2x4" o menores.

7. CONCLUSIONES

7.1 Amenazas para el uso de la madera

La disponibilidad de mano de obra calificada es uno de los grandes desafíos que tiene el país y este tema es especialmente relevante para la Región Metropolitana. El avance del acero galvanizado durante los últimos años le ha quitado protagonismo al uso de la madera, y esto se ve reflejado en las capacidades y conocimientos sobre el uso de este material que demuestran los carpinteros disponibles en el mercado. Por otra parte, y como es sabido, los carpinteros y albañiles que trabajan en construcción no tienen ningún tipo de certificación técnica que acredite sus capacidades, lo que representa un retraso respecto de otros técnicos que participan en la industria, tales como técnicos eléctricos y de gasfitería. También hay que considerar el impacto de la mano de obra extranjera disponible en la región, considerando que los materiales y sistemas constructivos más usados en sus países de origen, pueden ser muy distintos a las carpinterías en general, y no existe mayor experiencia en el trabajo de la madera o del acero galvanizado.

En la medida que se vayan superando las trabas culturales a nivel de mandantes, arquitectos y constructores, que afectan a la madera como el material elegido para el desarrollo de los proyectos, su participación en la construcción aumentará. Al mismo tiempo, si la oferta de madera evoluciona de maderas verdes y sin tratamiento alguno a productos de mayor desarrollo y calidad, habrá más oportunidades para este crecimiento. En este sentido, cabe destacar que algunos actores de mercado están incorporando nuevos y mejores productos, visibilizando sus virtudes para el resto de los actores, como son las nuevas posibilidades de diseño.

7.2 Oportunidades para el uso y desarrollo de la madera en construcción

La aparición de nuevos productos de madera en el mercado, que poseen características de mayor calidad que los que han estado disponibles históricamente, representa la mayor oportunidad para el uso y desarrollo de la madera para la construcción en Chile. Asumiendo que no se tiene la tradición constructiva de los países líderes en la materia, pero sí se tiene al alcance la producción del insumo básico, la madera, resulta fundamental que los profesionales del área de la construcción (arquitectos, ingenieros y constructores) conozcan las posibilidades que otorgan estos nuevos productos y de esa forma los incorporen directamente a sus proyectos, como también los recomienden a sus clientes o mandantes.

El cambio a sistemas constructivos que incorporen productos de mayor calidad es un proceso lento y progresivo, pues se enfrenta con trabas culturales y prejuicios respecto del uso de la madera. Para que lo anterior resulte exitoso y permanente, es necesaria también la diversificación de la oferta hacia nuevas escuadrías y largos, que permitan mayores posibilidades de diseño para los arquitectos y que cuenten con los adecuados *stocks* para los constructores. De acuerdo a lo señalado por actores del mercado, la generación de productos certificados con calidad estructural en escuadrías menores, supone un desafío técnico mayor, pero que se asume con el fin de presentarse como alternativa en el mercado.

La mayor concientización de la sociedad, respecto del impacto que la industria de la construcción produce al medioambiente, representa claramente otra oportunidad de desarrollo para la madera como material de construcción. La posibilidad de disponer de productos de mayor calidad significa también que estos podrán otorgar mayor vida útil a los proyectos, compitiendo de mejor manera con alternativas que son culturalmente consideradas de larga vida útil. Así, se va borrando la mala imagen de la madera, que han insertado injustamente en el imaginario colectivo las construcciones que utilizan productos de mala calidad.

Este estudio ha demostrado que el impacto inicial en la comparación de los valores unitarios de las piezas analizadas (2x4" y 2x6") se amortiza con el diseño y con el aprovechamiento de las piezas en obra. También, se ha demostrado que es perfectamente posible incorporar otros sistemas constructivos para soluciones que pueden ser objeto de subsidios por parte del Estado, donde habitualmente se otorgan mayores posibilidades a los sistemas más convencionales.

8. BIBLIOGRAFÍA

- Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones. Mayo 2020 (D.S. N°1-D.O. 29-05-2020).
- Base de Datos de Edificación 2019 INE.
- Cuadernillos de Edificación en Madera. Entramados Verticales. Universidad del Bio Bío.
- Manual de Construcción Metalcon. Cintac. 2019.
- Manual de Costos ONDAC.
- Manual de Diseño, Construcción, Montaje y Aplicación de Envolventes para la Vivienda de Madera. CIDM.



I N S T I T U T O F O R E S T A L

SEDE DIAGUITA Juan Georgini Runi 1507, La Serena.

Fono (56-51) 2362600

SEDE METROPOLITANA Sucre 2397, Ñuñoa. Casilla 3085, Santiago.

Fono (56-2) 23667100

SEDE BIOBÍO Camino Coronel Km. 7,5 Concepción. Casilla 109 C, Concepción.

Fono (56-41) 2853260

SEDE LOS RÍOS Fundo Teja Norte s/n, Valdivia. Casilla 385, Valdivia.

Fono (56-63) 335200

SEDE PATAGONIA Camino Coyhaique Alto Km. 4, Coyhaique.

Fono (56-67) 2262500

OFICINA CHILOÉ Ernesto Riquelme 1212, Castro.

Fono (56-65) 2633641

OFICINA COCHRANE Teniente Merino 463, Cochrane.

Fono (56-9) 8831860

www.infor.cl

oirs@infor.cl

