



CERTIFICADO DE INCORPORACION AL REGISTRO DE SCNT DEL MVOT (CIR)	<p>El Certificado de Incorporación al Registro es el documento que acredita la inscripción del SCNT en el Registro a cargo del MVOT.</p> <p>La expedición del CIR por parte del MVOT no implica la asunción de ningún tipo de responsabilidad respecto de las características técnicas, ni de ejecución del SCNT.</p> <p>El titular del CIR afirma y documenta mediante Declaración Jurada, el cumplimiento de los Estándares de desempeño y requisitos para la vivienda de interés social del MVOT.</p> <p>La utilización de un sistema, objeto de un CIR, requiere el conocimiento del Documento en forma íntegra y de los reglamentos CIR y Ejecución del CIR. El Titular y los interesados (proyectistas, Permisarios, etc.), serán responsables del seguimiento de las pautas en él contenidas para que su utilización sea acorde con los resultados esperados.</p> <p>El CIR es válido para las características del producto presentado, siempre que se sigan las condiciones de utilización propuestas por el Titular, así como las Condiciones de Otorgamiento. El apartamiento de las condiciones del Documento invalida la totalidad del Documento.</p>
Marco reglamentario Serie 1	<p>Los documentos que rigen son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - RM 118/2021 - EXP GEX 2021/14000/000886 - MVOT - Reglamento para Registro de Sistemas Constructivos no Tradicionales por Declaración Jurada. (CIR), 2021. - Reglamento de Ejecución y Control de obras de Sistemas Constructivos no Tradicionales (SCNT) con CIR, 2021. - Estándares de Desempeño y Requisitos para la Vivienda de Interés Social, 2011; RM 225/2014 y RM 333/2022. - Instructivo y planillas para la Tramitación de un CIR de un Sistema Constructivo No Tradicional, 2021.
CIR N°	CIR 100 Serie 1:2022_SC 017
Nombre	Sistema MI CASA MI VIDA 48
Titular	Empresa ROTOMOLDEOS NUEVA ERA S.A.
Domicilio legal/comercial	Gerónimo Piccioli 3000 asilva@rotomoldeos.com
Representante Legal	Alina Silva 2 511 3000 asilva@rotomoldeos.com
Representante Técnico	Arq. Nelson Leites 099 551 378 arqleites@gmail.com
Tipo y validez	CIR 100- Período de Vigencia: dos años a partir de Fecha de otorgamiento
Exp en MVOT	EXP.GEX 2022/14000/002263 – TRAMITE UY 62010.
Documentos que componen el CIR	1.- Carátula 2.- Condiciones de otorgamiento 3.- Carpeta 1 – Solicitud e Información del Producto 4.- Carpeta 2 - Declaraciones Juradas El CIR tiene un total de 134 folios sellados.
Otorgamiento	El otorgamiento del CIR se realiza por Resolución de DINAVI N°/2022

/.../2022

Fecha de otorgamiento

Firma y Aclaración
Director Nacional de vivienda.



INDICE GENERAL - CONTENIDOS

Sistema MI CASA MI VIDA 48

Condiciones de otorgamiento.

- 1- CIR, EMPRESA TITULAR Y SCNT.
- 2 - UTILIZACION.
- 3- ALCANCE DEL CIR.
- 4- CONSIDERACIONES BASICAS DEL SISTEMA MI CASA MI VIDA 48 EN LOS PROYECTOS Y USO DE LA VIVIENDA.

Carpeta 1 – Solicitud e Información del Producto - PROPUESTA

- Planilla 01 - Solicitud CIR.
- Planilla 02 - Información del Producto.
- Planilla 03 - Información sobre la Capacidad y el Almacenamiento.
- Planilla 04 - Costos de Construcción.
- Planilla 05 - Informe Técnico del Proponente.
- Planilla 06 - Información de Utilización y Antecedentes.

Carpeta 2 - Declaraciones Juradas – ESTÁNDARES DE DESEMPEÑO

- 1-0 - Declaración Jurada General
 - 1-1 - Declaración Jurada Seguridad Estructural
 - 1-2 - Declaración Jurada Frente al Fuego
 - 1-3 - Declaración Jurada Utilización
- 2-1 - Declaración Jurada Habitabilidad y Confort Funcionalidad
- 2-2 - Declaración Jurada Habitabilidad y Confort Higrotérmico
- 2-3 - Declaración Jurada Habitabilidad y Confort Acústico
- 3-1 - Declaración Jurada Higiene y Salud Estanqueidad del Agua y Aire
- 3-2 - Declaración Jurada Higiene y Salud Medio Ambiente
- 4 - Declaración Jurada Durabilidad
- 5 - Declaración Jurada Costos



CONDICIONES DE OTORGAMIENTO

1.- CIR, EMPRESA TITULAR Y SCNT

El presente documento CIR, se otorga a la empresa **ROTOMOLDEOS NUEVA ERA S.A.** para el sistema constructivo no tradicional **MI CASA MI VIDA 48** para el uso en los programas del MVOT, tal como se describe en el apartado *Informe Técnico del Proponente*, (en adelante ITP) presentado por dicha empresa quien en adelante será el **"Titular"**.

El presente documento es de tipo **CIR 100**, o sea con cupo de hasta 100 viviendas en simultáneo. Dicho cupo se podrá utilizar en conjuntos de **50 viviendas como máximo**. El plazo de vigencia del CIR será por dos años para los programas que establezca el MVOT, y renovable para un cupo máximo de 300 viviendas.

El Titular del **CIR MI CASA MI VIDA 48** y los técnicos firmantes, presentan su evaluación, afirman y documentan mediante **Declaración Jurada**, el **conocimiento y cumplimiento** de los *Estándares de desempeño y requisitos para la vivienda de interés social - DINAVI, MVOT, RM 553/2011 y modificativa RM 225/2014*.

El Titular y los técnicos firmantes se responsabilizan de que la información proporcionada es correcta y completa de acuerdo con las disposiciones tributarias y penales vigentes. Los errores y omisiones que supongan negligencia o falta de ética, darán lugar a sanciones por parte de la Administración, sin perjuicio de las correspondientes acciones penales, de acuerdo al artículo 239º del Código Penal.

La empresa **ROTOMOLDEOS NUEVA ERA S.A.**, acepta que se publique **vía web el contenido de la propuesta en su totalidad**. La información aportada en la solicitud integrará el *Registro de SCNT (DINAVI)* (Capítulo IX del Reglamento CIR), y podrá ser utilizada para generación de datos u otros fines de interés tanto para la Administración, como para terceros.

2.- UTILIZACION.-

Es responsabilidad de quienes utilicen dicho sistema (técnicos, permisarios, etc.), el **seguimiento** de las pautas **del presente documento, del Reglamento CIR y del Reglamento de Ejecución y control de obras de sistemas constructivos no tradicionales (SCNT) con CIR** de modo de garantizar la conformidad de los proyectos y las obras.



Se requerirá que el **CIR** se encuentre **vigente** para la utilización de Sistemas Constructivos No Tradicionales en todos los programas de vivienda del Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (en adelante MVOT).

Dicha utilización quedará **condicionada** a que el SCNT **cumpla** con los **requisitos** exigidos **para cada uno de los programas del MVOT**, tenga **cupo** disponible y cumpla con los requisitos exigidos respecto a la constitución de **garantía por parte de la empresa ROTOMOLDEOS NUEVA ERA S.A.**

3.- ALCANCE DEL CIR.-

Conforme a la documentación presentada, el sistema **MI CASA MI VIDA 48** podrá ser utilizado en conjuntos de viviendas aisladas en una planta o bloques **en planta baja y dos niveles en planta alta.**

Este documento **no evalúa** aspectos técnicos del SCNT, **ni avala** el cumplimiento de los estándares de desempeño, **ni valida** aspectos particulares del proyecto, como tipologías, instalaciones, equipamiento, servicios, etc, **por parte del MVOT, deslindando a éste de toda responsabilidad en cuanto a la aplicación del sistema.** La etapa de elaboración del proyecto deberá hacerse bajo la responsabilidad de los técnicos actuantes habilitados.

4.- CONSIDERACIONES BASICAS PARA EL SISTEMA MI CASA MI VIDA 48 EN LOS PROYECTOS Y USO DE LA VIVIENDA.

El sistema queda **definido** de modo descriptivo y gráfico, en el **Informe Técnico del Proponente (ITP).- Planilla 5.**

En el estudio de proyectos podrán requerirse estudios complementarios, para la verificación de algunos aspectos, teniendo como referencia los *Estándares de Desempeño y Requisitos para la Vivienda de Interés Social*

El proyecto particular debe **resolver las condiciones reglamentarias** requeridas por la Administración en sus Programas y llamados, y realizarse conforme a las **disposiciones normativas vigentes, con los trámites de estilo para todo proyecto de construcción.** En consecuencia los proyectos requerirán las **firmas de los responsables técnicos**, de acuerdo con las características del mismo.

El sistema constructivo **MI CASA MI VIDA 48**, consiste en la fabricación mediante procesos racionalizados en planta, de todos los componentes del sistema constructivo: platea, pisos, muros, entresijos y cubierta. Los mismos se realizan en hormigón armado con aislación térmica en su centro y son montados en obra mediante encastrado y fijaciones metálicas.

En relación al mantenimiento del sistema en la etapa de uso de la vivienda, es fundamental el mantenimiento de las juntas, como forma de preservar la



estanqueidad del sistema constructivo en todos sus términos y la pintura según las recomendaciones del proponente. Ver recomendaciones del manual de uso y mantenimiento.

En caso de requerir la perforación de los cerramientos o futuras ampliaciones de la vivienda es recomendable consultar el Manual de Uso y Mantenimiento y/o de profesionales especializados recomendados por la empresa, según corresponda.

Sigue : Carpeta 1 – Solicitud e Información del Producto - PROPUESTA





SOLICITUD DE CIR SCNT

rúbrica representante legal:

folio:

DATOS (DINAVI)

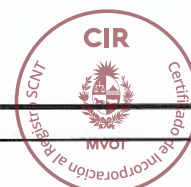
FECHA	
Nº EXPEDIENTE	

INFORMACIÓN DEL PROPONENTE (DECLARACION JURADA):

Los que suscriben se responsabilizan de que la información proporcionada en este documento es correcta y completa de acuerdo con las disposiciones tributarias y penales vigentes. Los errores y omisiones que supongan negligencia o falta de ética, darán lugar a sanciones por parte de la Administración, sin perjuicio de las correspondientes acciones penales, de acuerdo al artículo 239º del Código Penal.

PLANILLA 01. INFORMACIÓN DE LA SOLICITUD (foja 1)

1	Nombre comercial del sistema	Mi Casa Mi Vida 48
2	Registro de patente	
3	Alcance	
1.1 DATOS DEL PROPONENTE / EMPRESA		
4	Nombre proponente / empresa	Rotomoldeos Nueva Era S.A.
5	Domicilio legal	Gerónimo Piccioli 3000
6	Domicilio comercial	Idem
7	Teléfono / Celular	2511 3000
8	Correo electrónico	asilva@rotomoldeos.com
Representante Legal		
9	Nombre y apellido	Alina Silva
10	Doc.de Identidad	30423549
11	Teléfono / Celular	2511 3000
12	Domicilio	Gerónimo Piccioli 3000
13	Correo electrónico	asilva@rotomoldeos.com
Representante Técnico		
14	Nombre y apellido	Nelson Leites
15	Doc.de Identidad	31540950
16	Título profesional (arqu. o ing.)	Arquitecto
17	Teléfono / Celular	99551378
18	Correo electrónico	argleites@gmail.com
Características de la Empresa		
19	Personería (jurídica o física)	Jurídica
20	Dispone de VECA (si / no)	
21	Dirección de la planta o fábrica	Gerónimo Piccioli 3000
22	Observaciones:	





Ministerio
de Vivienda y
Ordenamiento
Territorial

SOLICITUD DE CIR SCNT

folio:

DATOS (DINAVI)

FECHA	
Nº EXPEDIENTE	

INFORMACIÓN DEL PROPONENTE (DECLARACION JURADA):

Los que suscriben se responsabilizan de que la información proporcionada en este documento es correcta y completa de acuerdo con las disposiciones tributarias y penales vigentes. Los errores y omisiones que supongan negligencia o falta de ética, darán lugar a sanciones por parte de la Administración, sin perjuicio de las correspondientes acciones penales, de acuerdo al artículo 239º del Código Penal.

PLANILLA 01. INFORMACIÓN DE LA SOLICITUD (foja 2)

1.2 DOCUMENTOS A PRESENTAR CON SOLICITUD (ANTE MVOTMA)

Indicar documentación que adjunta con Solicitud ante MVOTMA

23	Poder para la gestión del CIR SCNT o vigencia de poderes existentes	no corresponde
24	Certificación de firmas (representante técnico y legal)	Si
25	Control de la vigencia y representación de la personería jurídica de la empresa	Si
26	Copia fiel de título/s profesional/es	Si
27	Capacidad Técnica	Si
28	Otra documentación (listar)	

29 Responsabilidades:

1. El proponente declara estar en conocimiento del Reglamento de Otorgamiento de CIR SCNT.
2. El proponente y el representante técnico se hacen responsables por la Información presentada con la solicitud, y por la veracidad de los datos proporcionados.
3. El proponente se compromete a notificar cambios de domicilio y/o demás datos presentados con la solicitud de CIR SCNT.

1.3 FIRMAS

REPRESENTANTE LEGAL

30	Nombre	Alina Silva	
31	Firma		

REPRESENTANTE TECNICO

32	Nombre	Nelson Leites	
33	Firma		





Ministerio
de Vivienda y
Ordenamiento
Territorial

SOLICITUD DE CIR SCNT

rúbrica representante legal:

folio:

DATOS (DINAVI)

FECHA

Nº EXPEDIENTE

INFORMACIÓN DEL PROPONENTE (DECLARACION JURADA):

Los que suscriben se responsabilizan de que la información proporcionada en este documento es correcta y completa de acuerdo con las disposiciones tributarias y penales vigentes. Los errores y omisiones que supongan negligencia o falta de ética, darán lugar a sanciones por parte de la Administración, sin perjuicio de las correspondientes acciones penales, de acuerdo al artículo 239º del Código Penal.

PLANILLA 02. INFORMACION DEL PRODUCTO SUMINISTRADO Y SU PROCESO DE FABRICACIÓN

2.1 INSUMOS Y EQUIPOS

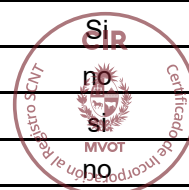
1	Materia Prima y Componentes básicos de todo lo suministrado por la Empresa		Procedencia
	Cemento Portland, Hierro, Aridos, Poliuretano, poliestireno expandido, insumos de instalaciones eléctrica y sanitaria		Nacional
	Aberturas		China
	Artefactos sanitarios		Brasil
2	Maquinaria y equipos utilizados para el SCNT		Procedencia
	Puente grua de 70 m		Alemania
	Grúa de Oruga 5 toneladas		Alemania
	Cortadora plasma		Alemania
	Soldadoras MIG		

2.2 PROCESOS INDUSTRIALES EN PLANTA

Incidencia de los insumos y de los procesos de planta en el costo total del suministro (% estimativo)		
para Insumos Importados		
3	Insumos importados sin proceso en planta local	2%
4	Insumos importados con proceso en planta local	0%
5	proceso/fabricación en planta nacional de los insumos importados	2%
para Insumos Nacionales		
6	Insumos nacionales sin proceso en planta local (en esta fila estimamos el trabajo a pie de obra)	8%
7	Insumos nacionales con proceso en planta local	62%
8	proceso/fabricación en planta nacional de los insumos nacionales	26%
Otros (agregar fila si supera el 10% y especificar)		
9	%
10		100%

2.3 MONTAJE Y EJECUCIÓN EN OBRA

Indicar el perfil del suministro en relación a la puesta en obra del producto		
11	Suministro y montaje de componentes manufacturados en planta local	Si
12	Suministro y montaje de componentes importados	no
13	Suministro y montaje de componentes fabricados a pie de obra	Si
14	Suministro de componentes manufacturados en planta local, sin montaje	no
15	Suministro de componentes importados, sin montaje	si
16	Suministro componentes fabricados a pie de obra, sin montaje	no
17	Suministro de equipo en obra, sin manufactura ni montaje	no





Ministerio
de Vivienda y
Ordenamiento
Territorial

SOLICITUD DE CIR SCNT

rúbrica representante legal:

folio:

DATOS (DINAVI)

FECHA	
Nº EXPEDIENTE	

INFORMACIÓN DEL PROPONENTE (DECLARACION JURADA):

Los que suscriben se responsabilizan de que la información proporcionada en este documento es correcta y completa de acuerdo con las disposiciones tributarias y penales vigentes. Los errores y omisiones que supongan negligencia o falta de ética, darán lugar a sanciones por parte de la Administración, sin perjuicio de las correspondientes acciones penales, de acuerdo al artículo 239º del Código Penal.

PLANILLA 03. INFORMACIÓN SOBRE CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN Y ALMACENAMIENTO (foja 1)

3.1 PRODUCCIÓN Y ALMACENAMIENTO

Fabricación de productos

1 superficie cubierta para fabricación	1000 m2
2 superficie descubierta	No se preve fabricar productos en planta en superficie descubierta
3 no tiene centro de producción	

Almacenamiento de productos

4 superficie disponible	2000 m2
5 características físicas del lugar	Planta industrial, pavimento industrial de alto tránsito, paramentos verticales de hormigón y chapas; cubierta de chapa trapezoidal y estructura metálica.
6 no tiene local de almacenamiento	

3.2 CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN

para suministro de insumos sin montaje en obra durante un año calendario

7 Cantidad promedio de m2 habitables	11500 m2 (180 casas)
8 Alcance en el territorio nacional / simultaneidad	

para suministro de equipos, maquinaria y/o montaje en obra durante un año calendario

9 Cantidad promedio de m2 habitables	11500 m2 (180 casas)
10 Alcance en el territorio nacional / simultaneidad	

Notas:

1- La estimación de la capacidad de producción en los términos propuestos refieren a la Capacidad Real de Producción. Se define como la producción esperable en las condiciones reales de funcionamiento, y acorde a las condiciones de la empresa al momento de la solicitud. Deberá considerar aspectos como infraestructura, capacidad de producción en planta, accesibilidad de los insumos, mano de obra y su rendimiento, etc.

2- La declaración de Capacidad de Producción, su simultaneidad y alcance en el territorio nacional podrá ser considerada en términos orientativos para la asunción de compromisos con el MVOT.





SOLICITUD DE CIR SCNT

rúbrica representante legal:

folio:

DATOS (DINAVI)

FECHA	
Nº EXPEDIENTE	

INFORMACIÓN DEL PROPONENTE (DECLARACION JURADA):

Los que suscriben se responsabilizan de que la información proporcionada en este documento es correcta y completa de acuerdo con las disposiciones tributarias y penales vigentes. Los errores y omisiones que supongan negligencia o falta de ética, darán lugar a sanciones por parte de la Administración, sin perjuicio de las correspondientes acciones penales, de acuerdo al artículo 239º del Código Penal.

PLANILLA 03. INFORMACIÓN SOBRE CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN Y ALMACENAMIENTO (foja 2)

3.3 SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

3.3.1 Características de la gestión de calidad del producto

11	sistema implementado c/ certificación	No
12	sistema implementado, s/certificación	Si
13	realiza controles	Si
11	no tiene previstos controles	Si
14	no requiere	No
15	Observaciones	

3.3.2 Implementación de la Gestión de Calidad

16. tipo de control que realiza		17. frecuencia
a)	recepción de materias primas	en cada provisión
b)	recepción de componentes	en cada provisión
c)	en el proceso de fabricación	supervisión de obra
d)	del producto terminado	Mantenimiento (se entiende que es la vivienda terminada)
e)	otros	
f)	otros	
g)	otros	
h)	otros	

por cada tipo de control definido, ampliar información

	18. laboratorio	19. criterios de aprobación o rechazo	20. registro / disponibilidad
a)	Hormigón	Si	Si
b)			
c)			
d)			
e)			
f)			
g)			
h)			





SOLICITUD DE CIR SCNT

rúbrica representante legal:

folio:

DATOS (DINAVI)

FECHA	
Nº EXPEDIENTE	

INFORMACIÓN DEL PROPONENTE (DECLARACION JURADA):

Los

que suscriben se responsabilizan de que la información proporcionada en este documento es correcta y completa de acuerdo con las disposiciones tributarias y penales vigentes. Los errores y omisiones que supongan negligencia o falta de ética, darán lugar a sanciones por parte de la Administración, sin perjuicio de las correspondientes acciones penales, de acuerdo al artículo 239° del Código Penal.

PLANILLA 04_ INFORMACIÓN SOBRE COSTOS DE CONSTRUCCIÓN

4.1 COMPONENTES DE COSTOS DE LA OBRA

Costos por obra tradicional

Costo de materiales	5%
Costo de Mano de Obra	2%
Leyes Sociales	1%
Beneficio	1%
sub total obra tradicional	9%

Costos por SCNT

Costo de materiales	68%
Costo de Mano de Obra	7%
Leyes Sociales	4%
Beneficio	12%
sub total SCNT	91%

4.2 COSTO GLOBAL

SCNT en base a vivienda tipo (caso de una vivienda de 64m2)

Costo global	UR	1.120,03
Costo /m2 habitable	UR/m2 habitable	17,50

Observaciones: Estimación que contempla solamente *rubros del sistema constructivo*. No incluye los rubros que no son del sistema constructivo, como por ejemplo revestimiento de baño o pinturas interiores.

SCNT (caso de componentes constructivos)

Preliminares	UR/m2 habitable	0,29
Plata	UR/m2 habitable	0,63
Muros exteriores e interiores	UR/m2 habitable	4,68
Losas premoldeadas entrepisos	UR/m2 habitable	2,02
Cubierta	UR/m2 habitable	2,16
Terminaciones	UR/m2 habitable	2,67
Aberturas	UR/m2 habitable	0,61
Equipamiento a proveer	UR/m2 habitable	0,49
Instalaciones electrica y sanitaria	UR/m2 habitable	0,66

Observaciones: La referencia estimada es una vivienda tipo de MCV 48, montada a pie de obra con componentes prefabricados y terminaciones en obra. Ver modelo del bloque en los recaudos gráficos adjuntos.

CIR

4.3 MANTENIMIENTO DEL SISTEMA

Tareas de mantenimiento y costos para vivienda tipo

Rubro / tarea de mantenimiento	15- Durabilidad	16 Metraje	17 M de obra	18 Costo(UR)
a Muros exteriores	>60	72	NC	
b Muros interiores	>60	72	NC	

Página 13 de 134				
c	Losa entrepiso	>60	64	NC
d	instalaciones embutidas	30		C
e	Cubierta premoldeada	>60	64	NC
f	Impermeabilizacion muros	2	250	NC
g	Impermeabilizacion Cubierta	5	80	C
h	Estanqueidad ventanas - muros	2	6	NC
i	Sellados entre paneles y paneles y cubierta.	2	66	NC
Total				5,53%

Tareas de mantenimiento por período			
(indicar tareas requeridas, con las letras asignados en cuadro anterior)		CM/CI	Incidencia anual de CM/CI
10 años	f, g, h, i	9,58%	0,96%
20 años	f, g, h, i	19,74%	0,91%
30 años	f, g, h, i, d	30,89%	1,03%



Mi Casa Mi Vida 48



Informe técnico del proponente.



Solicitud e Información del Producto - PROPUESTA

Para la presente memoria del sistema constructivo Mi Casa Mi Vida tomamos la Referencia de los “ESTÁNDARES DE DESEMPEÑO Y REQUISITOS PARA LA VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL”, año 2011.

Aclaramos que la tipología de agrupamiento, tamaño y disposición de los posibles volúmenes de las viviendas contemplan los criterios y recomendaciones que se establecen en la Sección II del mencionado Estándar; se entiende que el desarrollo de los proyectos particulares que se desarrollarán deberán cumplir con dichos requerimientos de la sección I.

El master plan incluye un Salón de Usos Múltiples (SUM) con un área de 60 m2, más guarderías y espacios de uso común en los vértices de la mencionada urbanización.

5.1 Descripción general del sistema constructivo

5.1.1 Descripción de las características principales del sistema.

El sistema constructivo Mi casa mi vida 48 (MCV 48) es un sistema cerrado que integra desde la cimentación hasta los cerramientos interiores y entrepisos, todo en hormigón armado premoldeado para todos los componentes estructurales; mediante procesos racionalizados en planta se emplean moldes metálicos para la producción de componentes mientras que el montaje de los mismos se realiza mediante encastrés y fijaciones metálicas en las propias piezas premoldeadas; consiste en proveer en un plazo muy corto unidades residenciales de alcance masivo de una alta durabilidad y calidad; mejora los procesos tradicionales de ejecución del hormigón armado sustituyéndolos por componentes premoldeados que optimizan el tiempo y evitan el uso de mampuestos, entregando al usuario final un producto de alta durabilidad capaz de ser terminado al gusto del futuro propietario.

El sistema consiste en platea, pisos, muros y entrepiso de hormigón armado; se completa al exterior aplicando membranas y capas impermeables así como selladores en zonas de unión; las instalaciones sanitarias y eléctricas van incorporadas en estos componentes durante el proceso de construcción; la cubierta se realiza también en hormigón premoldeado.

5.1.2 Descripción del campo de aplicación.

El sistema MCV 48 se aplicará a viviendas aisladas en una planta, o bien en bloques de 2 niveles más planta baja de una vivienda en cada nivel. Las mismas incluyen Living-Comedor, Cocina, Baño y dos dormitorios en todos los casos.

Se adjuntan los modelos de unidades y bloques previstos, no obstante cada proyecto podría prever tipologías distintas a ser construidas por el presente sistema constructivo.

Los componentes del sistema están pre-establecidos según las dimensiones de la vivienda proyectada, tal es así que se desarrollan bandejas para encofrados metálicos según el modelo que se adjunta, el cual será diseñado y fabricado por Mi Casa Mi Vida 48.

5.1.3 Descripción de los componentes o elementos que integran el sistema

5.1.3.1 Fundaciones.

Las cimentaciones en todos los casos serán plateas de hormigón premoldeado con la especificación del ingeniero civil; todos los suelos sobre los cuales se asiente el conjunto requerirán un estudio correspondiente para determinar el tratamiento subrasante y de nivelación y compactación necesario, no obstante en los recaudos se plantea el mínimo requerimiento.



La platea premoldeada, compuesta por cinco placas de 200 mm de espesor, servirá de apoyo directo de los muros, exteriores e interiores, los cuales se apoyarán sobre la misma siguiendo las especificaciones y detalles; será el contrapiso del pavimento interior de la planta baja.

5.1.3.2 Muros.

Los muros son en todos los casos de hormigón premoldeado, se destaca su capacidad portante siendo ellos los componentes verticales de la estabilidad del bloque así como de la casa individual; las placas se conforman mediante bandejas de encofrados metálicos estandarizados en planta y transportados, y en el interior de los mismos se alojan las instalaciones las cuales van embutidas.

Los moldes metálicos de los muros exteriores e interiores determinan caras perfectamente lisas.

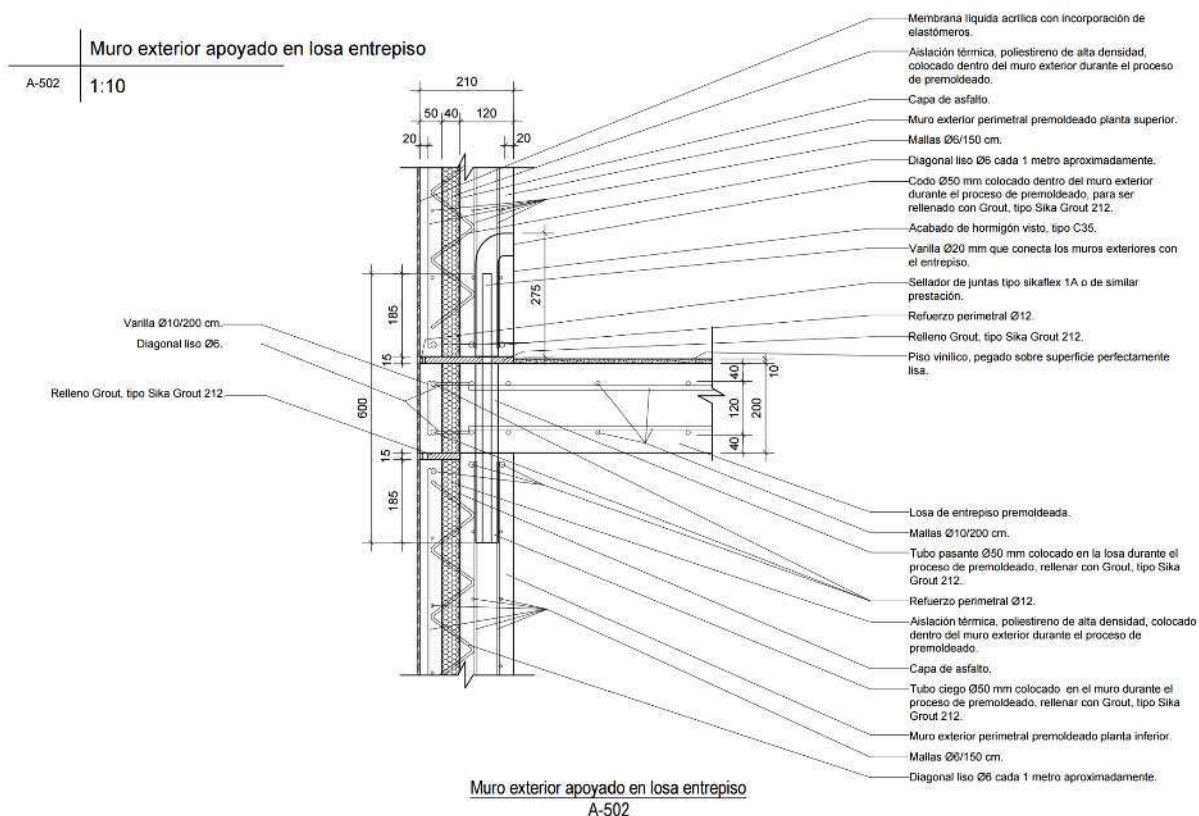
En los vanos destinados a aberturas la provisión del muro prevé que la misma esté incorporada en el componente premoldeado previo a su montaje en obra, de ese modo una vez posicionado y fijado el componente de pared la misma ya queda pronta sin necesidad de amure posterior.

El sistema no prevé la necesidad de muros separativos entre unidades, dado que la presentación del sistema se presenta tanto para bloque como para casa individual ocupando solamente una unidad por cada piso.

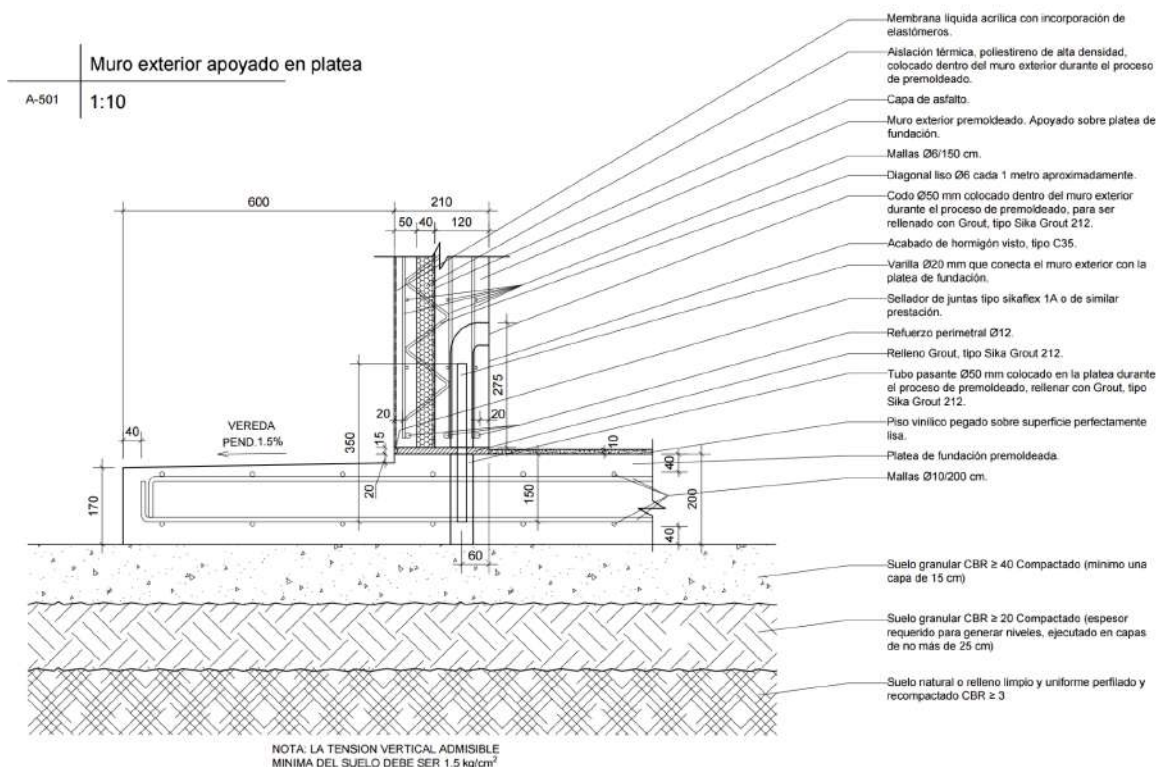
5.1.3.3 Muros exteriores

Los muros exteriores tienen 21 cm de espesor total, y se conforman por capas sucesivas desde el interior al exterior: Hormigón de 120 mm, aislación térmica 40 mm, hormigón espesor 50 mm en su cara exterior. El panel prefabricado exterior es de hormigón con una cámara aislante continua ininterrumpida.

Hacia el exterior se complementa con una membrana impermeable cuya característica se detallará; ésto genera un cerramiento con un sistema que responde a buenos estándares de confort y durabilidad.



El proceso de colocación de los paneles exteriores prefabricados necesita del amure mediante Varilla metálica Ø20 mm que conecta un codo en el muro prefabricado con el tubo de la platea de fundación; esto luego se rellena con Grout.



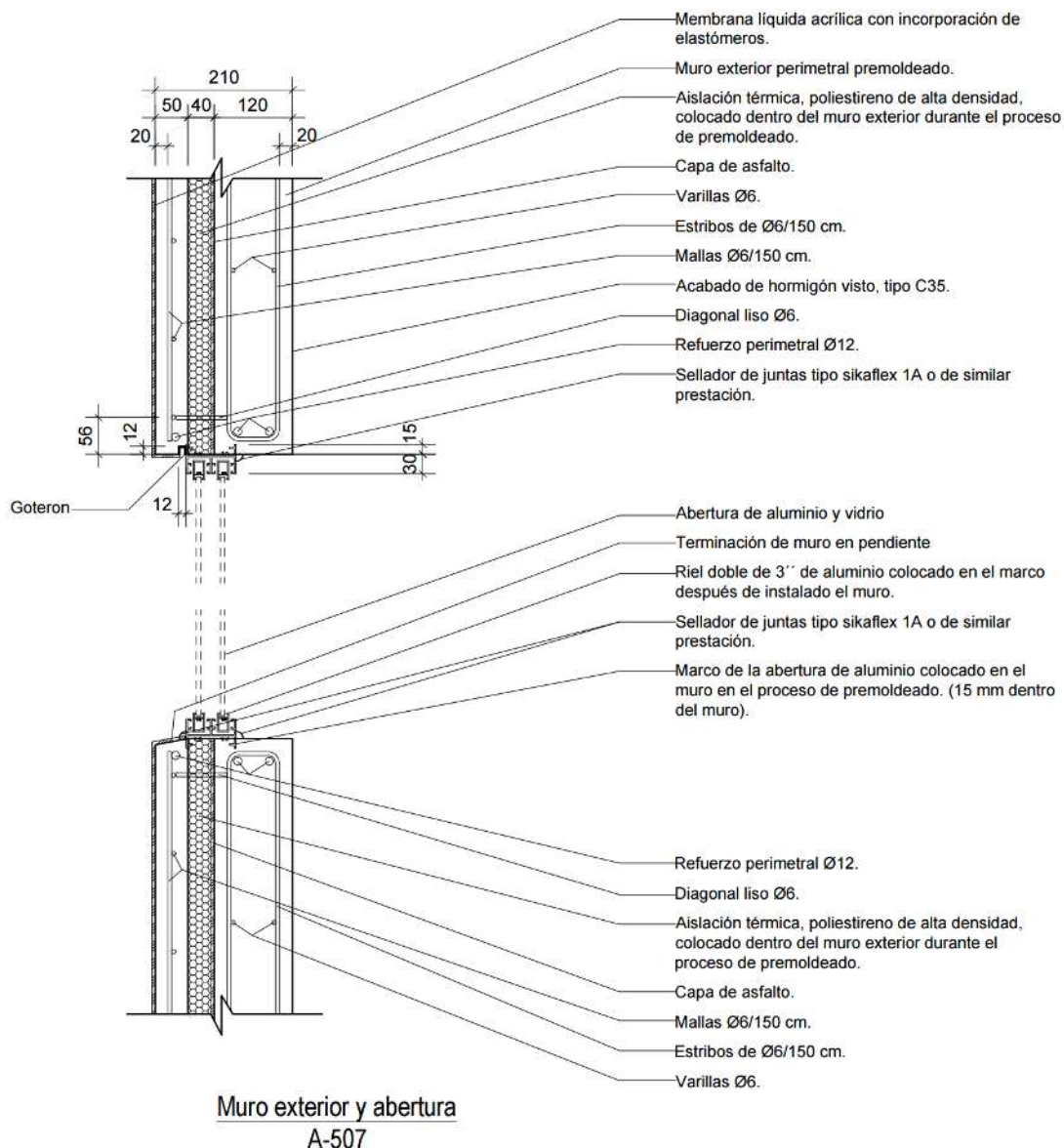
Importante, la aislación térmica es provista por la plancha de poliestireno expandido dentro del panel de hormigón exterior



Poliestireno expandido:
Aislante térmico, espesor 40 mm y densidad mínima 10 kg/m³.
Las planchas de poliestireno permiten ser cortadas y colocadas en el momento de elaboración de paneles entre ambas capas de hormigón y permitiendo el nexo entre las mismas.

A un lado de la aislación térmica del muro exterior se añade asfalto en espesor mínimo de 1 mm, a modo de barrera de vapor.

Las aberturas exteriores ya están incorporadas a los paneles premoldeados cuando estos son posicionados e instalados.



Para el acabado interior luego de colocados los paneles y fijados (y posteriormente a un sellado de juntas) se prevé que, dado el proceso y calidad de la superficie lograda, queden aptos y con una superficie lisa al tacto; no obstante pueden ser revestidos por el futuro usuario.

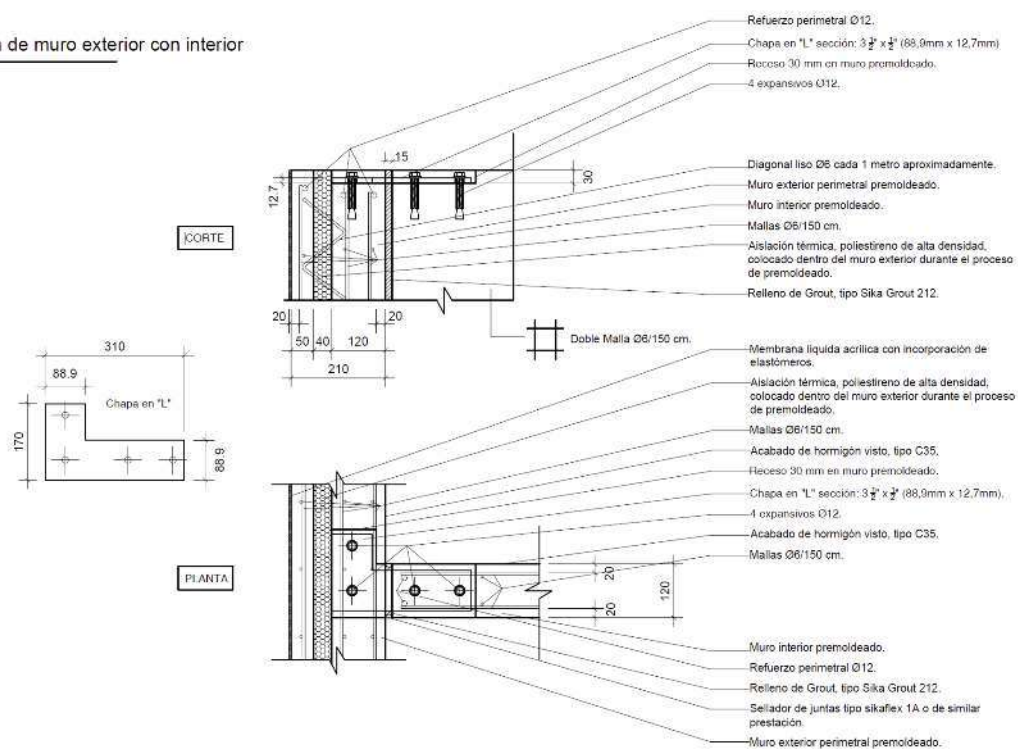
5.1.3.4 Muros interiores.

Los tabiques interiores serán premoldeados y tendrán un espesor de 120mm, las instalaciones eléctricas se distribuyen por su interior mediante conductos de PVC de 20mm; la instalación sanitaria de abastecimiento queda incorporada y embutida en solamente uno de los tabiques interiores, optimizando mediante el diseño el recorrido de instalaciones internas embutidas.

Los muros interiores quedarán luego de posicionados y fijados con una superficie perfectamente lisa, igualmente pueden recibir el acabado que el usuario desee.

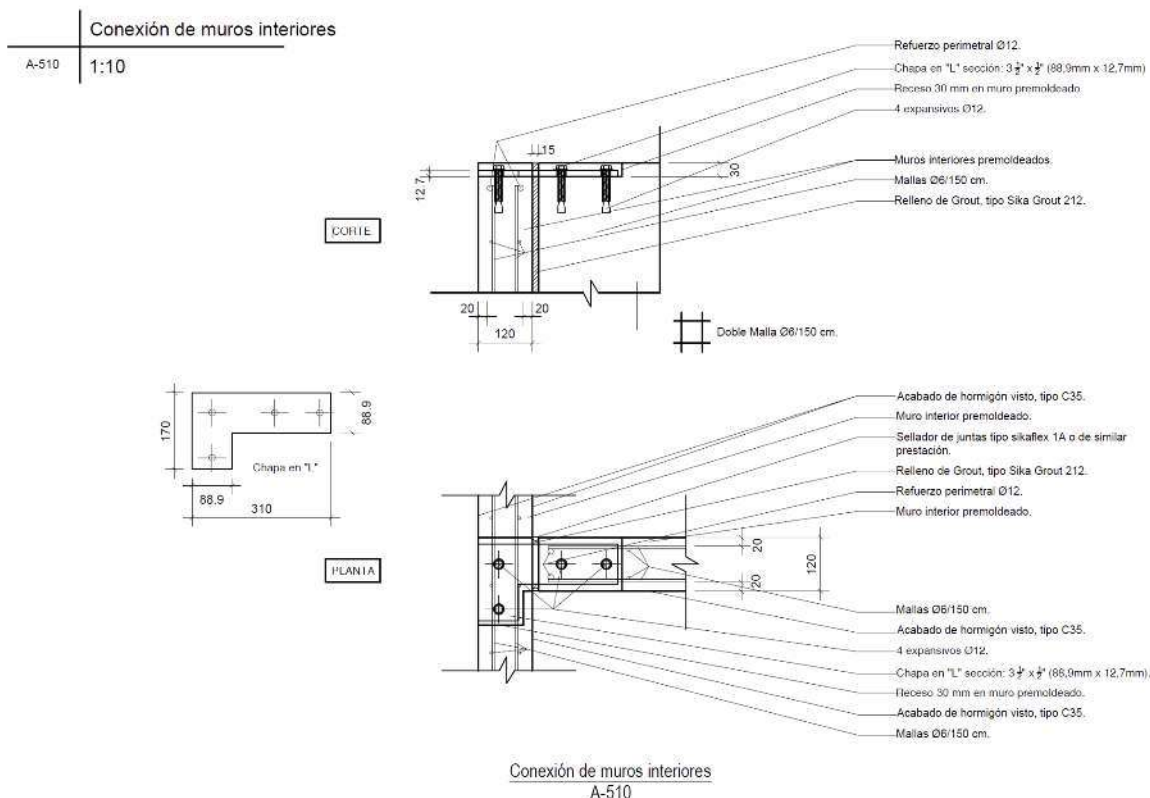


Conexión de muro exterior con interior
A-509 1:10



Conexión de muro exterior con interior
A-509

Su colocación y fijación a los muros exteriores es por una plancha metálica en "L" (vista de planta) que conecta ambos muros y mediante tacos expansivos a través de ella; se completa con un cemento tipo grout en el encuentro vertical entre ambos muros.



Las conexiones de los muros interiores entre sí es igual al caso de los muros interiores al muro exterior; la ubicación de las conexiones se indican en los gráficos anexos a la presente memoria.

5.1.3.5 Entrepisos.

Para el bloque de 3 viviendas se prevén entrepisos premoldeados a apoyarse sobre los muros en los niveles sobre planta baja y sobre planta primer piso, el espesor de los entrepisos de hormigón es de 200 mm y se proveen con los rehundidos necesarios para la instalación sanitaria. El espesor con la capa de acabado es de 210 mm.

Los moldes para el vertido del hormigón son elaborados por la empresa propietaria del sistema constructivo, manteniendo un estricto control de calidad de cada molde; se prevé que las piezas premoldeadas sean ejecutadas en planta y transportadas a las obras.

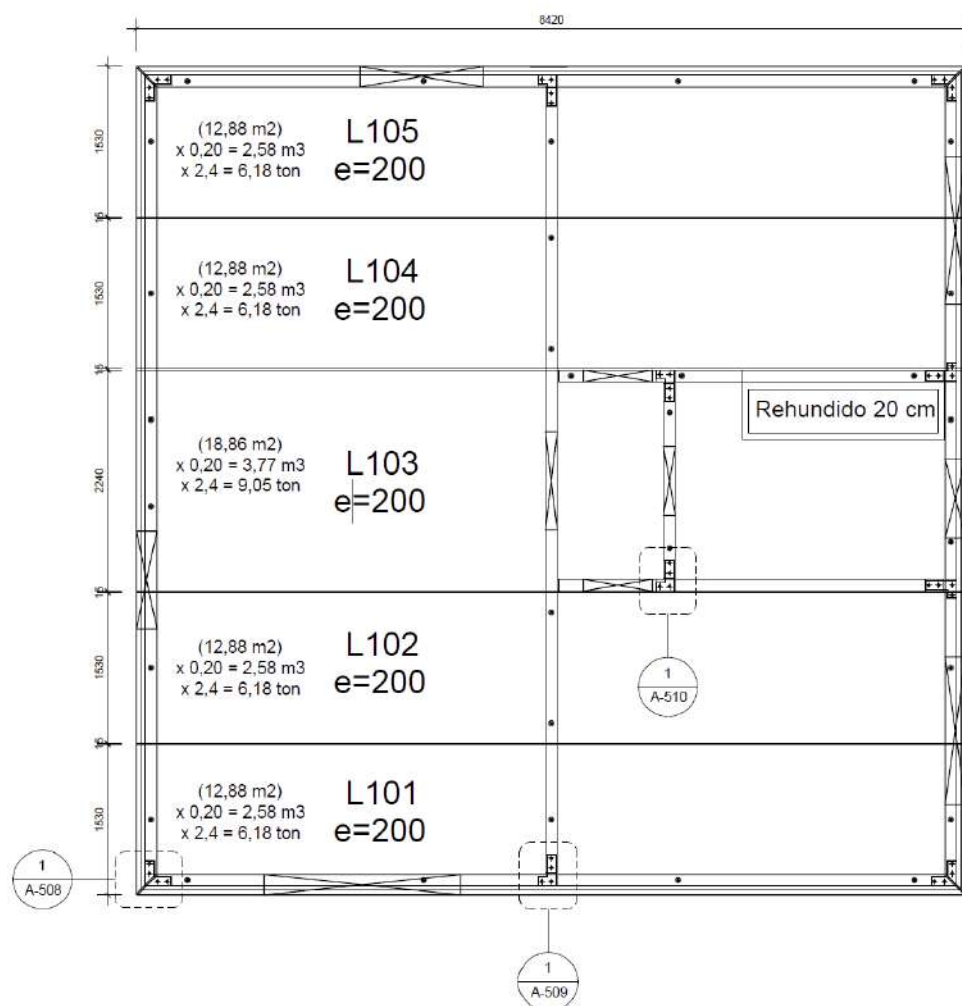
La cantidad de componentes por cada losa de entrepiso son 5 unidades, cuya modulación y esquema se muestran en la siguiente figura y en los planos anexos.



PLANTA DE LOSAS SOBRE P00

A-402

1:50



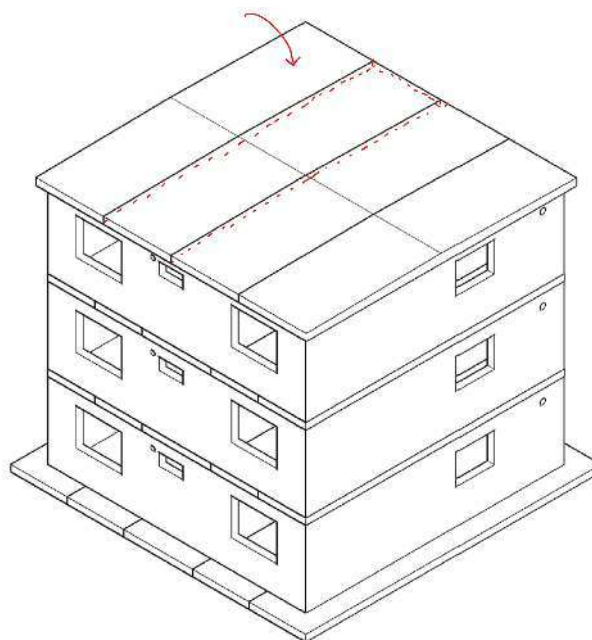
PLANTA DE LOSAS SOBRE P00
A-402

5.1.3.6 Cubierta.

Este componente es elaborado como losas premoldeadas y también transportado a obra.

Los componentes de la losa de la cubierta se elevan para su posicionamiento ya con la aislación térmica incorporada y al igual que los muros se complementan con una aplicación en obra de una membrana impermeable por su cara superior; la aislación térmica se trata de poliestireno expandido de densidad mínima de 10 Kg/m³, generando una cámara aislante estanca y continua la cual se interrumpe próximo al perímetro donde se conforma un nervio de borde.

La protección impermeable será de membrana líquida acrílica con incorporación de elastómeros, capaz de absorber pequeños movimientos debido a la dilatación, se presentan en colores claros.



Importante:

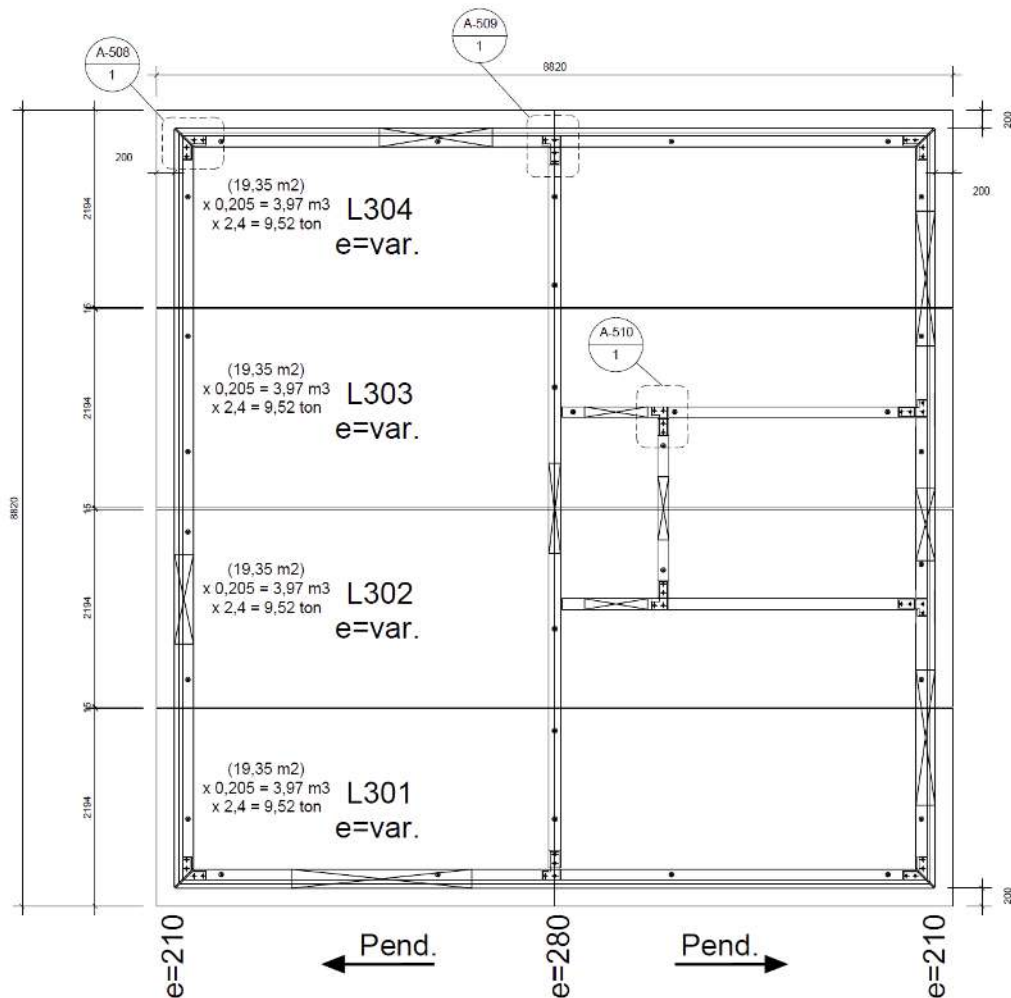
El poliestireno expandido que compone los paneles de cubierta y muros son embebidos en Asfalkote por su cara interior, logrando con una película un espesor mínimo de 1.0 mm.

Ver los detalles de recaudos gráficos.



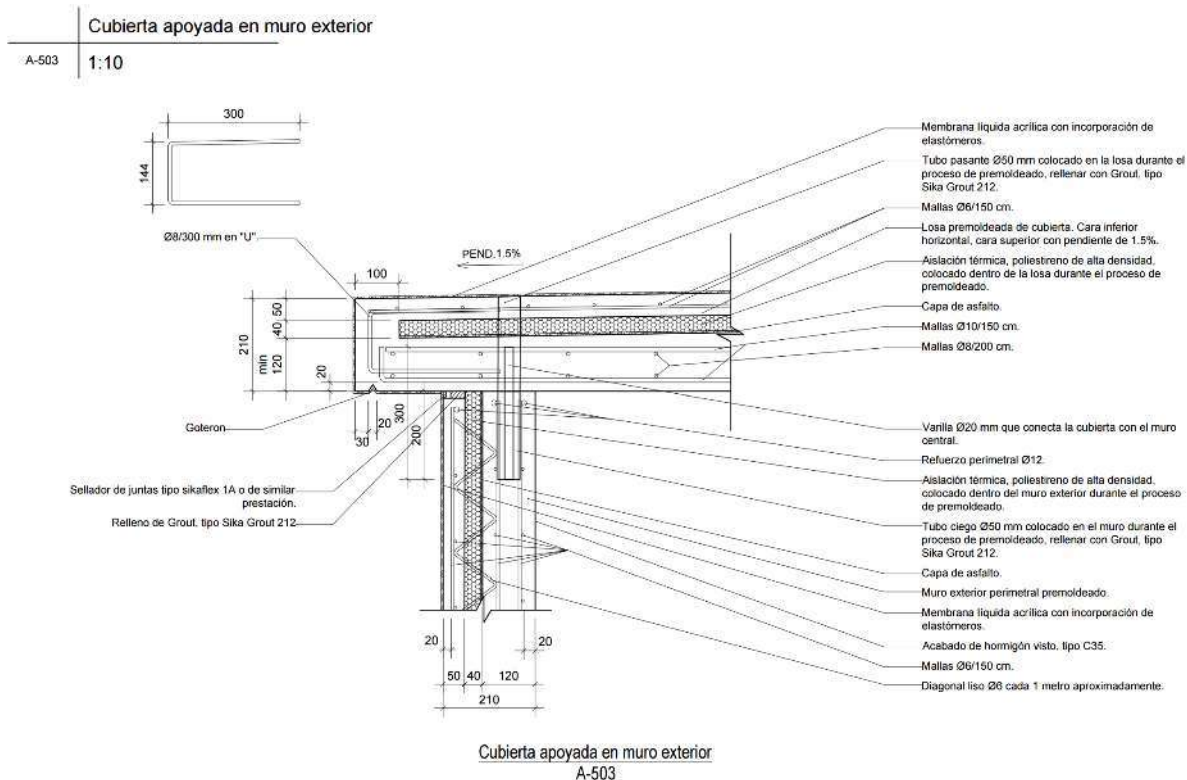
PLANTA DE LOSAS SOBRE P02

A-404	1:50
-------	------



PLANTA DE LOSAS SOBRE P02
A-404





Cubierta de hormigón premoldeado, con aislación térmica incorporada.

La barrera impermeable será del tipo de membrana acrílica con incorporación de elastómero; se aplicará una vez posicionadas y fijadas las cuatro losas prefabricadas de cubierta; se debe aplicar sucesivas manos hasta completar el consumo recomendado, cada mano se aplica una vez seca la anterior y de forma cruzada.

A lo largo del encuentro entre las losas premoldeadas aplicar, previa limpieza, un sellador de un componente a base de poliuretano y muy alta elasticidad, y aplicar una capa de la membrana membrana acrílica; inmediatamente después colocar una tira fieltro de poliéster tejido en cuadrícula, (utilizado como refuerzo para impermeabilizar membranas líquidas) de 15 a 20 centímetros de ancho sobre la fisura, asegurando su adherencia al soporte y dejar secar 12 horas; después continuar la aplicación de la membrana acrílica.



Fieltro de poliéster tejido en trama.



Sellador de un componente a base de poliuretano y muy alta elasticidad.



5.1.3.7 Aberturas exteriores.

El sistema incorpora en el producto entregado ventanas corredizas exteriores de aluminio; en el proceso de producción de los paneles en planta las aberturas ya quedan incorporadas al muro.

5.1.3.8 Instalación sanitaria.

Las siguientes son etapas comprendidas dentro del sistema constructivo.

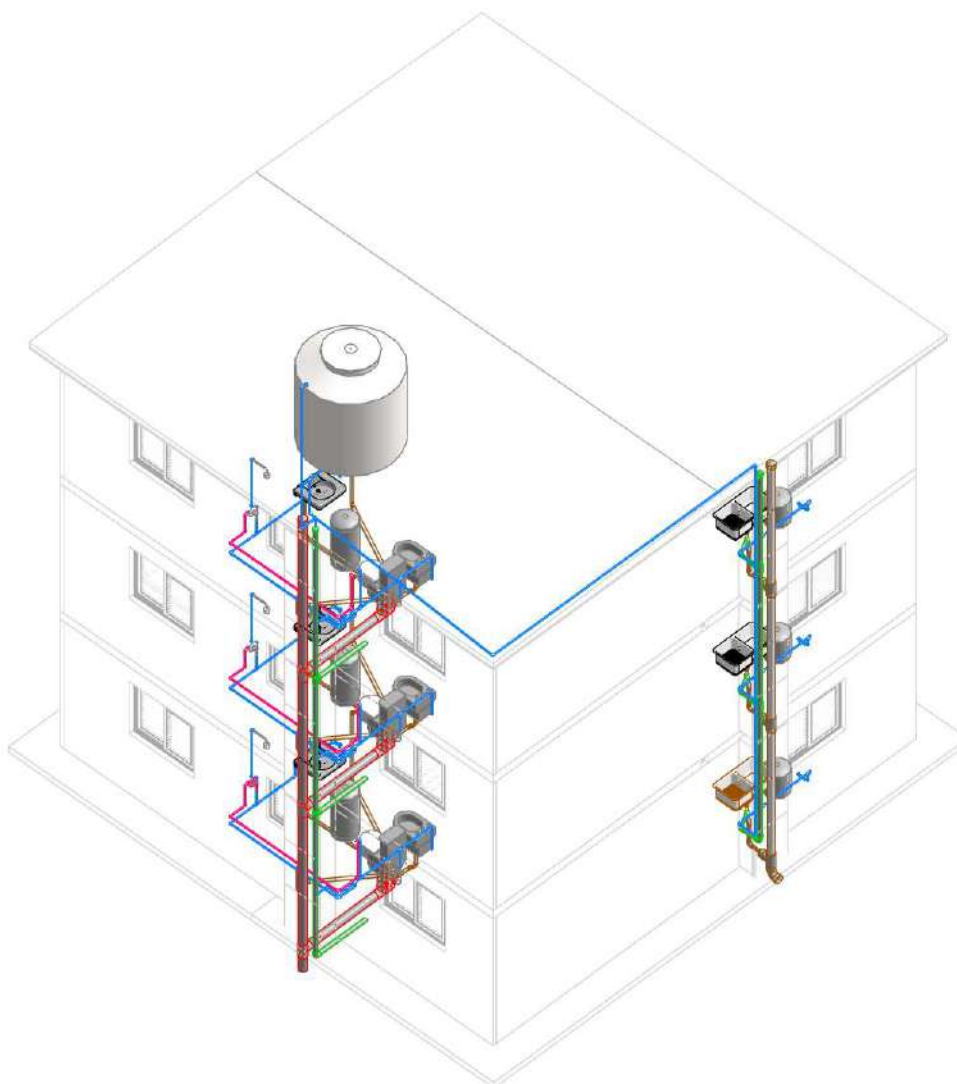
5.1.3.8.1 Abastecimiento de agua fría y caliente.

Las tuberías de abastecimiento irán embutidas en los muros de hormigón armado en la zona de baños, seguirán el trazado indicado en el proyecto de los prototipos. El recorrido vertical se hará por un ducto vertical accesible desde el exterior. Ver axonométrica.

Las tuberías de abastecimiento de agua fría y caliente permanecerán interconectadas y con agua, luego de instaladas y durante el transcurso de la obra, al igual que las instalaciones de desagüe. Las tuberías de abastecimiento que no se encuentren embutidas, deberán de estar protegidas por una membrana protectora de aluminio en toda su extensión. Todas las tuberías de agua serán de termofusión de marca Nuevaera aprobados por la IMM.

Se debe prever una llave de corte esférica de abastecimiento general por unidad.

Las llaves de paso de las mezcladoras de los ducheros serán de termofusión de capuchón cromado. El diámetro de las tuberías de distribución del baño será de 25 mm. y para la cocina de 20 mm. y serán revestidas con una tubería de dilatación en toda su extensión.



5.1.3.8.2 Instalación de desagüe.

Para esta instalación el sistema constructivo prevé en los entrepisos de hormigón prefabricados los rehundidos necesarios para alojar la instalación sanitaria. La instalación sanitaria, al igual que la eléctrica, se lleva pre-armada a la obra, para eso en planta se dispone de plantillas de instalación capaces de elaborar los circuitos y ramales armando la instalación en componentes tales que permitan el traslado para su colocación en obra.

Los caños de desagüe y ventilación de las instalaciones sanitarias serán aprobados por la IMM de marca Tigre de 3,2 mm.

La graseira colectiva de 150 litros y los depósitos de agua potable serán de la marca Nueva Era aprobados por la IMM.



5.1.3.9 Instalación eléctrica.

En el **ANEXO 1** se desarrolla la Memoria descriptiva general de Instalaciones Eléctricas del Prototipo del bloque. En la misma el Ingeniero tecnólogo describe de modo genérico haciendo énfasis en los puntos claves que debe cumplir la instalación; como concepto el sistema constructivo MCV 48 brinda en la entrega de cada vivienda la instalación completa al usuario funcionando, embutida en los muros de hormigón exteriores e interiores todo mediante norma.

Otra característica constructiva sobresaliente es que la instalación eléctrica completa, para su montaje, se realiza en planta en un prototipo de encofrado, se la “cuelga”, presenta, y se la completa totalmente; en el llenado de los moldes la instalación ya se encuentra posicionada y completa; de modo que a la obra llegan los paneles de paredes con las canalizaciones incluidas, esperando solamente los empalmes entre circuitos que se realizan en las “cajas hondas” que quedan previstas en los extremos de paneles premoldeados; esta característica hace a la rapidez del montaje y entrega de la vivienda, habiendo solo que empalmar los kits eléctricos ya resueltos en planta y embutidos en los paneles de paredes premoldeadas.

5.1.4 Descripción de las etapas de construcción.

En resumen las etapas constructivas constan de:

- a- Fundación de platea; posicionada sobre el suelo debidamente compactado previamente. La platea de fundación recibe los muros mediante rebajes previstos.
- b- Muros de Planta Baja: Se posicionan mediante grúa los tabiques premoldeados de hormigón transportados a la obra; se comienza por los exteriores los cuales se autotran entre la platea y entre sí, para finalmente colocar los interiores también premoldeados. En las uniones verticales se aplica pegamento de cemento, y exteriormente se realiza un trabajo de sellado de juntas.
- c- Colocación de losa sobre planta baja, el entrepiso se conforma por cuatro piezas premoldeadas.
- d- Se repite el proceso “b” y “c” para el nivel sobre piso 1.
- e- Se repite el proceso “b” sobre el nivel de piso 2.
- f- Se apoya la cubierta de hormigón premoldeado, la cual consiste al igual que los entrepisos en cuatro piezas premoldeadas; al igual que los anteriores su apoyo es perfectamente horizontal sobre los muros del nivel inferior, pero a diferencia de los entrepisos sus caras superiores están inclinadas; su peso por tal motivo es superior, de 12 Ton.
- g- Se aplica la impermeabilización por membrana en la cubierta.
- h- Se realiza, por la cara exterior de los muros exteriores, la impermeabilización mediante membrana indicada en la presente memoria.

5.1.4.1 Etapas y rubrado del sistema:

Rubrado del sistema mi Casa Mi Vida:

Cimentación.

Muros.

Losas.

Cubierta.

Carpintería aluminio exterior.

Carpintería madera interior.

Instalación sanitaria.

instalación eléctrica.

Provisión de artefactos de baño.

Impermeabilización.

Rubrado que podrá no ser suministrado por el sistema:

Acabados de muros interiores.

Pavimentos interiores.

Colocación de artefactos y accesorios sanitarios.

Zócalos.

Revoques.

Pileta de cocina y mueble bajo mesada.

5.1.5 Descripción de vinculación estructural con sistemas de construcción tradicional, u otros.

El sistema Mi Casa Mi Vida 48 consta en esencia del hormigón armado como elemento 100% de su estructura y albañilería; por lo tanto su comportamiento es el de un sistema tradicional en cuanto a la durabilidad, siendo una singularidad el proceso de obra acelerado derivado del montaje, permitiendo a los usuarios los acabados más variados.

El producto entregado permite que el usuario incorpore el acabado que desee interiormente, pues el sustrato es el propio panel de hormigón, del mismo modo el revestimiento exterior plantea posibilidades diversas como opción a la indicada en la presente memoria.

Las tipologías planteadas están pensadas para que sean la planta final de cada unidad, no obstante cada proyecto podrá innovar y permitir futuros crecimientos de cada unidad en planta baja con cualquier sistema constructivo, ya sea tradicional, steel frame, wood frame, etc.

Los muros y losas permiten perforaciones y amures de otros elementos estructurales sin afectar su resistencia.

5.1.6 Mantenimiento:

5.1.6.1 Mantenimiento general.

El sistema Mi Casa Mi Vida 48 puede requerir de un mantenimiento anual al exterior



en la impermeabilización de base acrílica, verificando anualmente el estado y procediendo a reparar o bien re impermeabilizar toda la superficie; especial atención en el encuentro entre muro y losa para el tratamiento de juntas.

Resulta de su proceso que las juntas horizontales entre cubierta, entresijos y muros serán selladas con un material elastomérico; y las mismas serán controladas cada 2 años por lo menos para chequear su estado y removerlas para ser sustituidas.

Las juntas presentes entre los muros exteriores y la cubierta premoldeada son selladas con productos del tipo Sikaflex requiriendo una revisión cada 2 años, o según la indicación del fabricante.

Para la remoción y sustitución del mismo se hace mediante corte y se debe aplicar el mismo producto en la junta sobre la cual se interviene.

Para el mantenimiento de la impermeabilización de base acrílica de la cubierta se verificará anualmente el estado y se procederá a reparar o bien re pintar toda la superficie; especial atención en el encuentro entre las cuatro losas prefabricadas, en el mismo se aconseja cada dos años cambiar el Filtro de poliéster tejido, de solape entre ambas en combinación con la membrana acrílica.

En las áreas de ventanas se recomienda inspeccionar el estado del sellado entre el marco y el hormigón, removiendo y colocando el cordón de sellador poliuretánico en las áreas de jambas, dintel y antepecho.

5.1.6.2 Humedades de condensación.

La humedad ambiente debe ser ventilada adecuadamente de las habitaciones para evitar condensaciones de agua en los muros, ventanas, pisos y techos. Para eso todas las habitaciones poseen ventanas con hojas móviles que cumplen con las normas municipales en cuanto a áreas mínimas de ventilación.

Por eso es necesario y recomendable la renovación de aire por lo menos 30 minutos al día para evitar la manifestación de la humedad por condensación, la cual puede manifestarse en manchas como formación de hongos en las superficies, las cuales deben ser evitadas por salubridad.

Medidas concretas a tomar:

Abrir ventanas 20 a 30 minutos al día.

Abrir ventana de baño al utilizar ducha.

Abrir ventana de cocina al utilizar la misma.

Generar ventilación cruzada al utilizar estufas supergas.

Evitar generar demasiado vapor de agua.

Planchar ropa en habitación ventilada.

Abrir cortinas regularmente para que el sol penetre lo mas posible.

Evitar muchas plantas al interior.

No secar ropa al interior.

Abrir puertas y ventanas de baño y cocina luego de haber usado agua caliente por mucho tiempo.

No lavar los pisos con baldeo de agua.

5.1.6.3 Limpieza.

El acabado de los muros exteriores será liso al tacto y perfectamente lavable. Se resalta que la superficie de los paneles, al interior, al ser producto de moldes metálicos estandarizados, son perfectamente lisas, no siendo necesario un tratamiento posterior salvo el revestimiento de baños; por lo tanto los muros interiores al ser paneles premoldeados lisos pueden mantenerse según la pintura aplicada.

En caso de ser revestidas por el usuario las superficies interiores pueden ser limpiadas con el implemento que indique el fabricante del revestimiento.

En los muros exteriores evitar el amure de objetos mediante picadas o perforaciones; para el caso de muros interiores si fuera necesario hacerlo mediante tacos expansivos aptos para hormigón.

En las ventanas de aluminio limpiar la guía inferior cada 6 meses; las ventanas previstas poseen una caja de agua en su guía inferior, permitiendo el desagüe instantáneo del agua de lluvia; por lo tanto los orificios de desagüe deben estar limpios y desobstruidos para impedir que penetre hacia el interior.

Se debe controlar y limpiar los goterones de cubierta y de dinteles de ventanas, los mismo permiten que el escurrimiento del agua no afecte directamente las superficies verticales de un modo directo en sus puntos superiores.

5.1.6.4 Instalación sanitaria.

Para el mantenimiento de tuberías embutidas, las mismas se realizarán de igual modo que en la construcción tradicional una vez detectado el o los puntos a reparar.

Para las tuberías de abastecimiento una vez reparado el punto rellenar con mortero de arena y portland 3x1 previo a revestir el paramento.

Importante: Las tuberías de abastecimiento embutidas solamente se encuentran en los tabiques de baños; el resto de las tuberías de abastecimiento están en los ductos inspeccionables accesibles directamente desde el exterior.

Para las tuberías de desagüe realizar las tareas de mantenimiento desde las cajas sifonadas, receptáculos de ducha y los sifones de lavatorios o piletas de cocina cada 6 meses, destapando y/o limpiando los encuentros y retirando los objetos que se encuentren.

El interceptor de Grasa se deberá limpiar cada 6 meses.

Juntas entre artefactos y paramentos, revisar cada 6 meses las juntas de pastina entre los artefactos y paramentos cerámicos; deberán estar selladas, de lo contrario proceder a retirar todo el material de junta y sustituirlo por el cemento o silicona neutra como segunda opción. Las conexiones entre las tuberías y los artefactos no deben perder agua, si se detectara es necesario cerrar la llave de paso y contactar al técnico para la reparación.



5.1.6.5 Instalación eléctrica.

Los tableros eléctricos tienen elementos de protección de las personas y de los conductores (disyuntores diferenciales e interruptores termomagnéticos respectivamente); se verificará anualmente el correcto funcionamiento de estos dispositivos testeando con un técnico responsable.

No se manipularán los circuitos y tableros sin conocimiento del tema, para eso deberá haber un electricista autorizado.

Ver el ANEXO 1 sobre la memoria de instalación eléctrica de cada vivienda.

5.2 Descripción – Recaudos gráficos

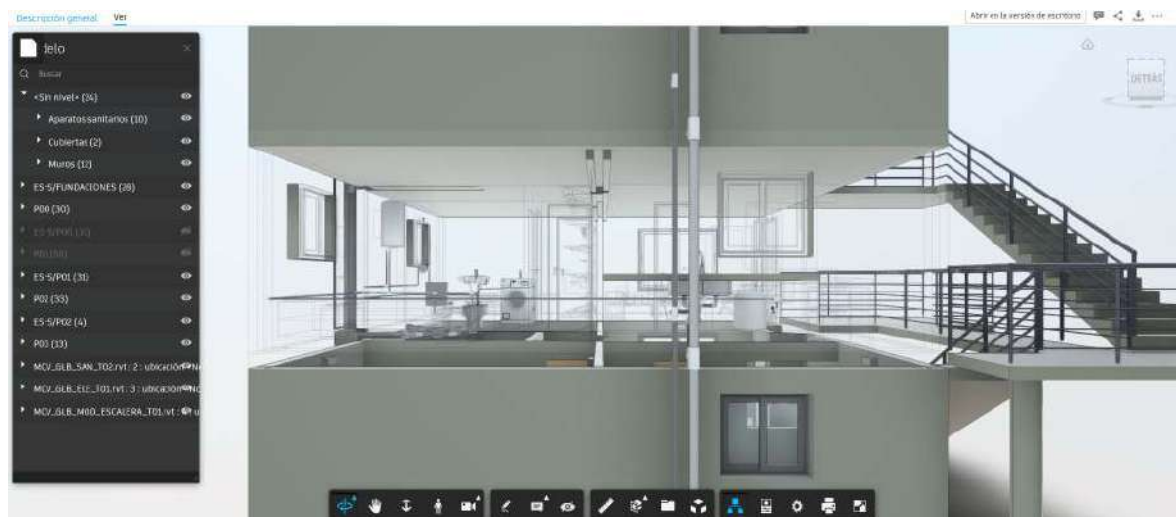
5.2.1 Modelo Digital BIM en línea

El proyecto del prototipo de MCV48 ha sido desarrollado mediante modelo de información; la construcción virtual pasa a ser un aliado para la etapa de obra y el futuro usuario; se pondrá a disposición del usuario un modelo digital de formato abierto IFC, sobre el cual podrá encontrar e identificar las trayectorias de las instalaciones embutidas.

5.2.1.1 Modelo de prototipo de bloque

Descargar la versión actual siguiendo [este enlace](#).

Previsualización de modelo BIM en línea:



Recomendamos descargar el [siguiente programa](#)¹ (de código abierto) para visualizar. El sistema constructivo Mi Casa Mi Vida desarrollará cualquier adaptación del sistema mediante la metodología BIM; este aspecto aporta seguridad en cuanto a que la realización del proyecto ha pasado por un control de calidad y protocolos de modelado de información según la norma ISO 19650 parte I y II.²

5.2.2 Planos de Vivienda tipo Bloque.

Ver anexo 4, Recaudos gráficos.

5.2.3 Planos de Vivienda individual.

Ver anexo 4, Recaudos gráficos.

5.2.4 Fotografías de Maqueta.



Visualizador BIM del desarrollador "BIMCOLLAB" de KUBUS.
Ver <https://www.unit.org.uy/normalizacion/norma/100001221/19650>







5.3 Estándares de desempeño y requisitos.

5.3.1 SE - Seguridad Estructural

La concepción estructural del sistema MCV 48, en su versión de bloque de planta baja y dos pisos, consiste en un cubo rígido, el cual posee paredes exteriores e interiores de Hormigón premoldeado; las losas de entrepiso ofician de agentes rigidizadores horizontales. Todo el conjunto posee luces normales por lo que su estructura es muy segura. Tanto los muros exteriores como interiores ofician de muros portantes donde se apoyan las losas. Los muros interiores son macizos de 120 mm de espesor mientras que los muros exteriores son muros tipo “sándwich”.

En el **ANEXO 2** se adjunta la “memoria general de estructura”, donde se detallan las normas de referencia para los estados de carga, cálculos, además de materiales y principales ítems de la especialidad.

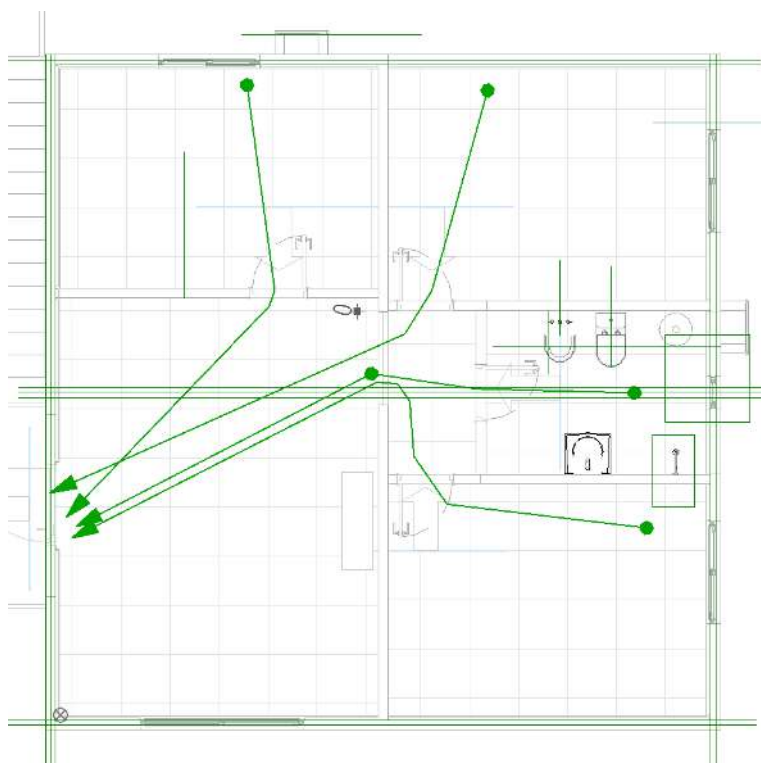
5.3.2 SF - Seguridad frente al fuego

5.3.2.1 Dificultar el principio de incendio.

El cumplimiento de este aspecto se puede comprobar mediante el análisis de proyecto de los recaudos gráficos presentados, y en lo que refiere a la instalación eléctrica se puede comprobar en la memoria de instalaciones eléctricas.

5.3.2.2 Facilitar la fuga en situación de incendio.

Este requisito refiere a condiciones de anteproyecto y proyecto, y tal como se aprecia en los gráficos las dimensiones de locales y medios de salida cumplen con dichos requisitos.



En la situación del bloque de dos niveles la escalera exterior prevista verifica los anchos mínimos solicitados por las normas.

5.3.2.3 Limitación de la densidad de humos.

Este criterio queda verificado al tratarse de muros y suelos de hormigón armado y estar conformando las superficies de cocinas, baños y medios de salida; el sistema brinda un acabado interior de muros exteriores con cara lisa de hormigón; igualmente el acabado interior de la cubierta, al poseer el hormigón como material de acabado primario queda protegida ante este requerimiento.

Adicionalmente cada proyecto particular podrá prever los materiales de terminación adecuados en cuanto a incombustibilidad tanto en pavimentos, cielorrasos como en paramentos. Este criterio queda verificado al tratarse de muros y suelos de hormigón armado y estar conformando las superficies de cocinas, baños y medios de salida;

5.3.2.4 Dificultar la inflamación generalizada.

El sistema MCV 48 presenta muros exteriores y entrepisos de hormigón macizo, por lo tanto en sí mismo presentan características de propagación de llamas controladas.

Los entrepisos poseen su cara inferior de hormigón armado.

La cubierta de hormigón premoldeado posee por su cara inferior el propio material como acabado. Estos acabados (hormigón en superficie) impiden que una hipotética propagación de la llama alcance directamente la aislación térmica al interior de los paneles de muros exteriores y cubierta.



5.3.2.5 Resistencia al fuego.

Tabla comparativa entre la resistencia al fuego requerida y la resistencia al fuego de los cerramientos del proyecto, según el Apéndice II de la NBE-CPI-82 (1) (Norma Básica Española) que contiene las características de resistencia ante el fuego que, sin necesidad de ensayo, se podrán otorgar a algunos de los elementos constructivos más usuales. Para el caso del sistema MCV48 tomamos los espesores de muros y entrepisos sin revestimientos ni contrapisos.

Tipos de cerramientos en el sistema constructivo.	Resistencia al fuego requerida según estándar	Resistencia al fuego en proyecto según NBE. ³
Muro exterior de espesor 12cm ⁴	RF60	RF60
Entrepisos de hormigón armado espesor 16cm	RF30	entre RF 180 y RF240
Cubierta de hormigón premoldeado.	RF30	RF120 a RF180

Observaciones:

El proponente aconseja, ante la realización de un proyecto concreto, proceder a realizar el diagnóstico y plan de medidas de protección contra incendio ante la dirección nacional de bomberos.

5.3.3. SU - Seguridad de utilización

La utilización de las unidades habitacionales no podrán ser factores de riesgo ante su uso; se trata de que la solución habitacional brinde la seguridad a partir de su propia infraestructura y evitar accidentes fruto de las condiciones espaciales o físicas de la vivienda, ya sea por su materialidad aparente o por instalaciones no aparentes.

Criterios como continuidad de los niveles interiores, anchos de paso, altura de antepechos y características derivadas de la higiene y ventilación de locales están verificadas para el caso de las unidades del sistema constructivo presentado.

A partir del análisis y verificación del proyecto se constata el cumplimiento de estos ítems tomando como referencia las normas municipales de Montevideo; así mismo para el tema accesibilidad desde el medio público cada proyecto que emplee este sistema deberá contar con ese análisis para que la accesibilidad al piso 01 y 02 del bloque sea la adecuada.

Para la seguridad en instalaciones ver las secciones 5.1.6.4 Instalación sanitaria y 5.1.6.5 Instalación eléctrica.

³https://www.insst.es/documents/94886/326853/ntp_039.pdf/1266dc73-54fa-4a6f-8dda-3ab57d065efe?version=1.0&t=1528460615173

⁴ Valor de la capa interior del panel prefabricado exterior del muro sándwich.

5.3.4. HC - Habitabilidad y Confort

5.3.4.1 HC_F Funcionalidad

El sistema constructivo está asociado a la tipología adjunta, la cual verifica las normas municipales de referencia (Digesto Municipal de Montevideo Título II Volumen XV - PLANEAMIENTO DE LA EDIFICACIÓN) en cuanto a la dimensión de espacios y aberturas. Se adjuntan los gráficos de proyecto los cuales verifican los mínimos establecidos en la Ley N° 13728 Plan Nacional de Viviendas⁵

Cuadro de áreas, ventilación e iluminación.⁶

90_ventilación e iluminación									
N°	ZONA	DESTINO	DIMENSIONES			ILUMINACIÓN		VENTILACIÓN	
			AREA	LADO MIN NECES	LADO MIN EXIST	EXIST	NEC	EXIST	NECES
P00									
001	Casa 01	Cocina	10.37	1.60	2.67 m	1.10	1.04	1.10	0.400
002	Casa 01	Dormitorio 1	10.98	2.00	2.82 m	1.10	1.09	0.55	0.540
003	Casa 01	Dormitorio 2	10.98	2.00	2.82 m	1.10	1.09	0.55	0.540
004	Casa 01	Living-Comedor	21.24	2.50	3.88 m	3.10	2.12	1.55	1.062
005	Casa 01	Baño	5.28	1.20	1.98 m	0.20	0.00	0.20	0.002
P01									
101	Casa 02	Cocina	10.37	1.60	2.67 m	1.10	1.04	1.10	0.400
102	Casa 02	Dormitorio 1	10.98	2.00	2.82 m	1.10	1.09	0.55	0.540
103	Casa 02	Dormitorio 2	10.98	2.00	2.82 m	1.10	1.09	0.55	0.540
104	Casa 02	Living-Comedor	21.04	2.50	3.88 m	3.10	2.12	1.55	1.062
105	Casa 02	Baño	5.28	1.20	1.98 m	0.20	0.00	0.20	0.002
P02									
201	Casa 03	Cocina	10.37	1.60	2.67 m	1.10	1.04	1.10	0.400
202	Casa 03	Dormitorio 1	10.98	2.00	2.82 m	1.10	1.09	0.55	0.540
203	Casa 03	Dormitorio 2	10.98	2.00	2.82 m	1.10	1.09	0.55	0.540
204	Casa 03	Living-Comedor	21.04	2.50	3.88 m	3.10	2.12	1.55	1.062
205	Casa 03	Baño	5.28	1.20	1.98 m	0.20	0.00	0.20	0.002

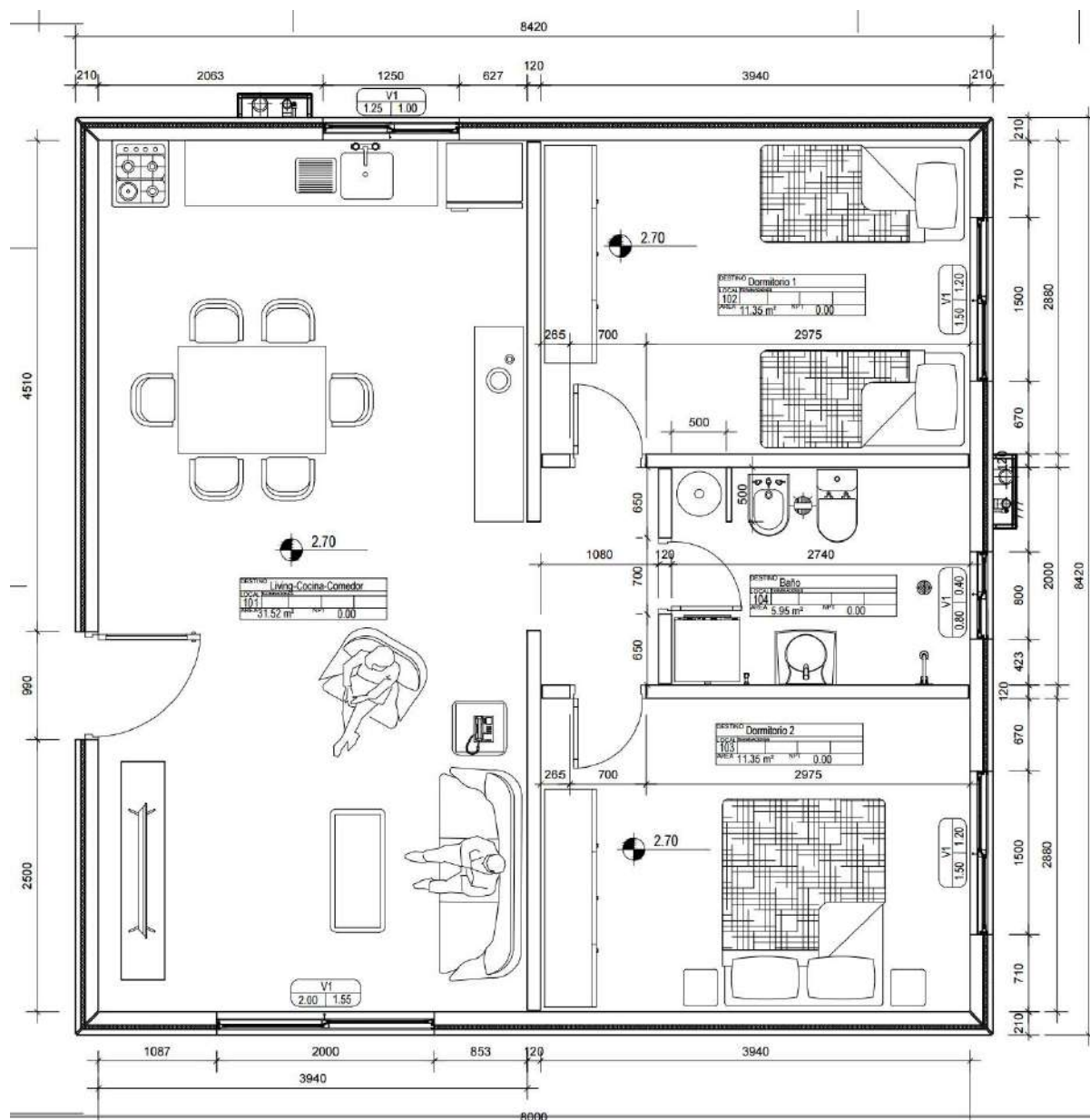
En el siguiente gráfico se muestra la planta de cada unidad, organizada verificando todos los espacios requeridos por ley; se detallan las dimensiones de locales ante la comparación con los mínimos indicados en la tabla anterior. Por más detalle ver recaudos gráficos adjuntos. Se indica una organización típica del mobiliario interior enfatizando el confort espacial para los cuales está prevista la unidad.



<https://www.umpo.com.uy/bases/leyes/13728-1968>

Mínimos según el Digesto municipal de Montevideo.





5.3.4.2 HC DH Desempeño Higrotérmico

Las condicionantes de implantación del terreno, que puedan hacer al confort higrotérmico, están ligadas a la geografía y dependerán de donde se emplace el conjunto habitacional. De igual modo la orientación de cada unidad dependerá de cada proyecto; todas los locales poseen iluminación y ventilación directa desde el exterior, teniendo posibilidad de instalar protecciones solares exteriores o incorporar cortinas interiores para regular la radiación solar directa dependiendo de la orientación como ha sido mencionado.

Se señala que en el lado de la escalera exterior, donde posiblemente exista otro bloque, no se prevén aberturas por la probable sombra que podría arrojar sobre la misma.





5.3.4.2.1 Criterio de Iluminación y ventilación.

La vivienda verifica los criterios reglamentarios municipales y nacionales tal como se demuestra en el cuadro de áreas , iluminaciones y ventilaciones de esta publicación.

5.3.4.2.2 Criterios de Asoleamiento y elementos de protección de la vivienda

Las recomendaciones acerca del tratamiento exterior de acondicionamiento natural como ser, arbolamientos, elementos generadores de sombra, protecciones externas y otras, serán recomendaciones a tener para el desarrollo de proyectos concretos de urbanización.



5.3.4.2.3 Forma de la vivienda y su agrupamiento.

Este requisito permite minimizar las pérdidas de calor por transmisión en invierno proporcionando un ahorro térmico derivado de las condiciones de la forma del proyecto; en



este sentido cuanto mayor el factor de forma mayor será la pérdida térmica; el factor de forma F es el cociente entre el perímetro de la casa expuesto al exterior y la superficie de la vivienda.

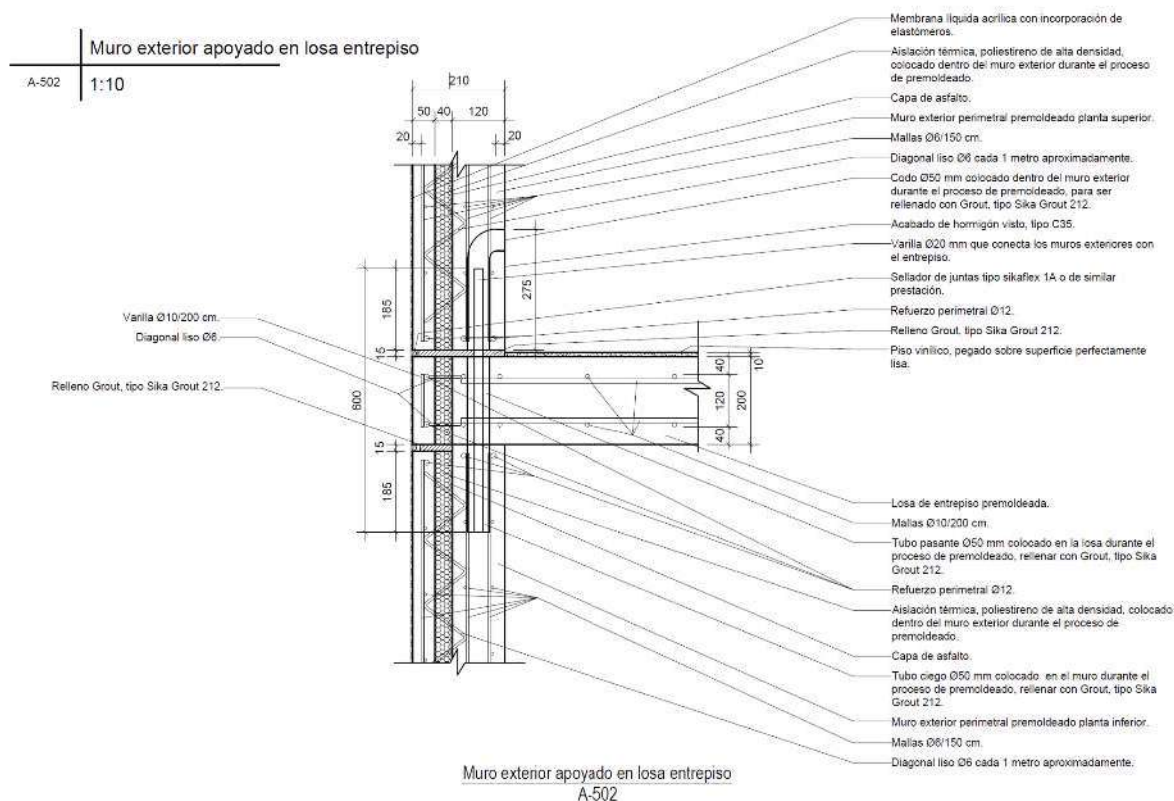
En nuestro caso todo el perímetro está expuesto al exterior, tanto en la casa individual como en el bloque.

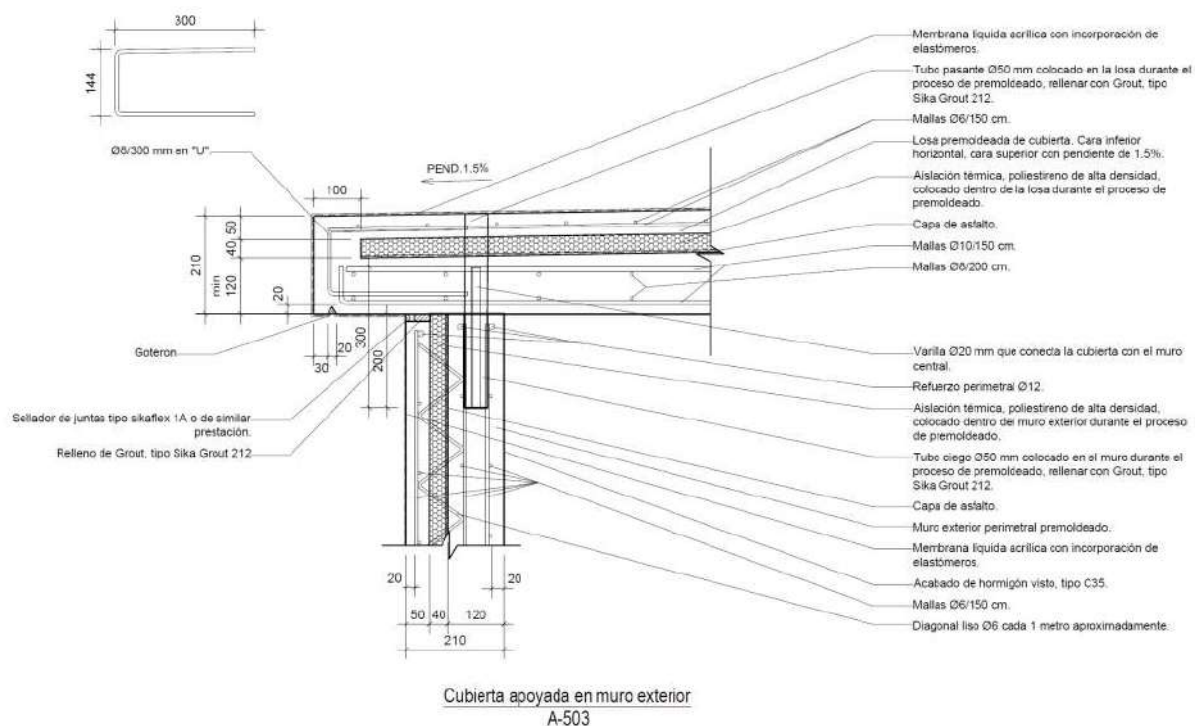
Es por eso que el tratamiento térmico es igual en todo el perímetro y constante mediante el empleo de paneles sandwichs sin interrupciones ni puentes térmicos, y para la cubierta de igual modo es constante.

Seguidamente se detallan las transmitancias térmicas.

5.3.4.2.4 Transmitancia de la envolvente.

La envolvente del bloque contiene aislación térmica continua, tanto en muros como en cubierta; el diseño y resolución evita la aparición de puentes térmicos que puedan generar manchas y la manifestación de hongos derivados de la humedad.





Seguidamente se presentan los estudios de transmitancias y condensaciones mediante Hterm para el muro exterior y cubierta.

Análisis de HTERM para Muro exterior: Zona A.

Sección 1 : Datos Cerramiento

e -> Espesor [mm]
 ρ_o -> Densidad [kg/m³]
 M -> Masa [Kg/m²]
 λ -> Conductividad térmica [W/(m.K)]
 C_p -> Calor específico [kJ/m².K]
 R -> Resistencia térmica [m².K/W]
 CT -> Capacidad térmica media [kJ/(m².K)]
 δ -> Permeabilidad al vapor de agua [kg/m.s.Pa]
 Z -> Resistencia al vapor de agua [m².s.Pa/kg]
 $1/Z$ -> Permeancia al vapor de agua [kg/m².s.Pa]
 μ -> Factor de resistencia al vapor de agua
 S_d -> Espesor de aire equivalente S_d [m]
 OBS -> Observaciones:
 BDO: Material proveniente de la base de datos original.

	e	ρ_o	M	λ	C_p	R	CT	δ	Z	$1/Z$	μ	S_d	OBS
Hormigón Armado con 1% de ac.	120.0	2300.0	276.0	2.3	1000.0	5.22E-02	276.0	1.52E-12	7.88E+10	1.27E-11	130.0		BDO
Asfalto	1.0	2100.0	2.1	0.7	1000.0	1.43E-03	2.1	3.96E-15	2.53E+11	3.96E-12	5.00E+04		BDO
Poliuretano expandido EPS (..	40.0	30.0	1.2	4.00E-02	1450.0	1.0	1.74	3.30E-12	1.21E+10	8.25E-11	60.0		BDO
Hormigón Armado con 1% de ac.	50.0	2300.0	115.0	2.3	1000.0	2.17E-02	115.0	1.52E-12	3.28E+10	3.05E-11	130.0		BDO
Acrílicos	0.6	1050.0	0.63	0.2	1500.0	3.00E-03	0.945	1.98E-14	3.03E+10	3.30E-11	1.00E+04		BDO

Sección 2 : Condiciones base

t_e -> Temperatura Exterior [°C]
 H_{re} -> Humedad relativa exterior [%]
 t_i -> Temperatura Interior [°C]
 H_{ri} -> Humedad relativa exterior [%]
 R_{se} -> Resistencia superficial exterior [m².K/W]
 R_{si} -> Resistencia superficial interior [m².K/W]

t_e	H_{re}	t_i	H_{ri}	R_{se}	R_{si}
5	85	18.0	80	0.04	0.25

Tipo de cerramiento: Cerramiento Vertical

Zona A

Fuera de Norma

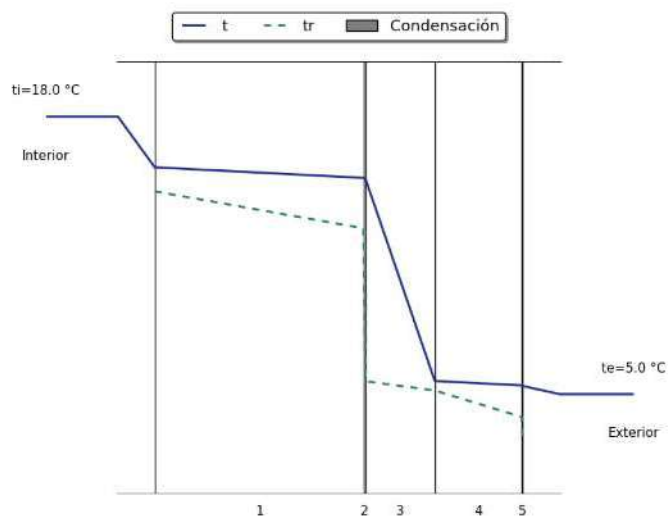
Sección 3 : Gráfica Condensación

Plano	Temperatura [°C]	Temperatura rocío [°C]
In-1	15.62	14.5
1-2	15.13	12.76
2-3	15.12	5.6
3-4	5.62	5.17
4-5	5.41	3.93
5-Ex	5.38	2.69

Transmitancia Térmica: 0.8 W/m²K @ Rsi=0.13 m²K/W

Masa: 394.93 Kg/m²

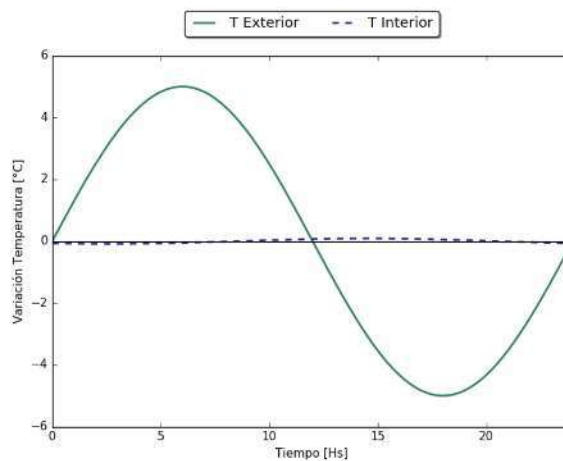
Espesor: 0.212 m



Sección 4 : Gráfica Amortiguamiento

Factor de Amortiguación: 0.018

Retardo Térmico: 8.51 Hs



Análisis de HTERM para Muro exterior: Zona C.

Sección 1 : Datos Cerramiento

e -> Espesor [mm]
 ρ -> Densidad [kg/m³]
 M -> Masa [Kg/m²]
 λ -> Conductividad térmica [W/(m.K)]
 C_p -> Calor específico [kJ/m².K]
 R -> Resistencia térmica [m².K/W]
 CT -> Capacidad térmica media [kJ/(m².K)]
 δ -> Permeabilidad al vapor de agua [kg/m.s.Pa]
 Z -> Resistencia al vapor de agua [m².s.Pa/kg]
 $1/Z$ -> Permeancia al vapor de agua [kg/m².s.Pa]
 μ -> Factor de resistencia al vapor de agua
 S_d -> Espesor de aire equivalente S_d [m]
 OBS -> Observaciones:
 BDO: Material proveniente de la base de datos original.

	e	ρ	M	λ	C_p	R	CT	δ	Z	$1/Z$	μ	S_d	OBS
Hormigón Armado con 1% de ac.	120.0	2300.0	276.0	2.3	1000.0	5.22E-02	276.0	1.52E-12	7.88E+10	1.27E-11	130.0		BDO
Asfalto	1.0	2100.0	2.1	0.7	1000.0	1.43E-03	2.1	3.96E-15	2.53E+11	3.96E-12	5.00E+04		BDO
Poliestireno expandido EPS (...	40.0	30.0	1.2	4.00E-02	1450.0	1.0	1.74	3.30E-12	1.21E+10	8.25E-11	60.0		BDO
Hormigón Armado con 1% de ac.	50.0	2300.0	115.0	2.3	1000.0	2.17E-02	115.0	1.52E-12	3.28E+10	3.05E-11	130.0		BDO
Acrílicos	0.6	1050.0	0.63	0.2	1500.0	3.00E-03	0.945	1.98E-14	3.03E+10	3.30E-11	1.00E+04		BDO

Sección 2 : Condiciones base

t_e -> Temperatura Exterior [°C]
 H_{re} -> Humedad relativa exterior [%]
 t_i -> Temperatura Interior [°C]
 H_{ri} -> Humedad relativa interior [%]
 R_{se} -> Resistencia superficial exterior [m².K/W]
 R_{si} -> Resistencia superficial interior [m².K/W]

t_e	H_{re}	t_i	H_{ri}	R_{se}	R_{si}
5	85	18.0	80	0.04	0.25

Tipo de cerramiento: Cerramiento Vertical

Zona C

Fuera de Norma

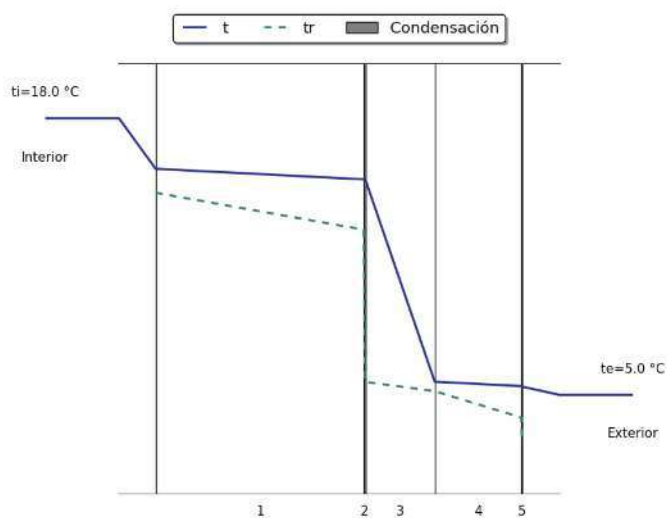
Sección 3 : Gráfica Condensación

Plano	Temperatura [°C]	Temperatura rocío [°C]
In-1	15.62	14.5
1-2	15.13	12.76
2-3	15.12	5.6
3-4	5.62	5.17
4-5	5.41	3.93
5-Ex	5.38	2.69

Transmitancia Térmica: 0.8 W/m²K @ Rsi=0.13 m²K/W

Masa: 394.93 Kg/m²

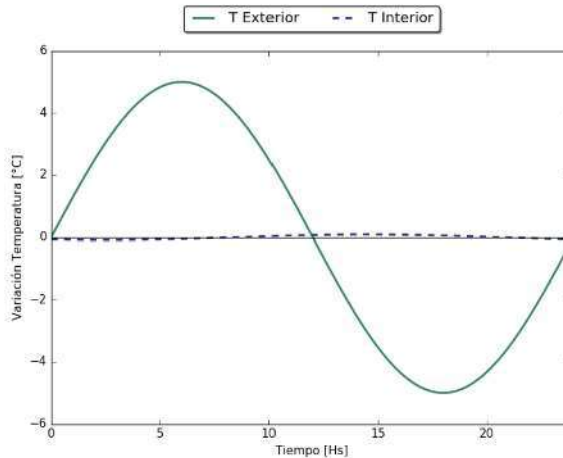
Espesor: 0.212 m



Sección 4 : Gráfica Amortiguamiento

Factor de Amortiguación: 0.018

Retardo Térmico: 8.51 Hs



Análisis de HTERM para la cubierta de Hormigón prefabricado:

Sección 1 : Datos Cerramiento

e -> Espesor [mm]
 ro -> Densidad [kg/m³]
 M -> Masa [Kg/m²]
 Lambda -> Conductividad térmica [W/(m.K)]
 Cp -> Calor específico [kJ/m².K]
 R -> Resistencia térmica [m².K/W]
 CT -> Capacidad térmica media [kJ/(m².K)]
 delta -> Permeabilidad al vapor de agua [kg/m.s.Pa]
 Z -> Resistencia al vapor de agua [m².s.Pa/kg]
 1/Z -> Permeancia al vapor de agua [kg/m².s.Pa]
 mu -> Factor de resistencia al vapor de agua
 Sd -> Espesor de aire equivalente Sd [m]
 OBS -> Observaciones:
 BDO: Material proveniente de la base de datos original.

	e	ro	M	Lambda	Cp	R	CT	delta	Z	1/Z	mu	Sd	OBS
Hormigón Armado con 1% de ac.	120.0	2300.0	276.0	2.3	1000.0	5.22E-02	276.0	1.52E-12	7.88E+10	1.27E-11	130.0		BDO
Asfalto	1.0	2100.0	2.1	0.7	1000.0	1.43E-03	2.1	3.96E-15	2.53E+11	3.96E-12	5.00E+04		BDO
Poliestireno expandido EPS (..	40.0	30.0	1.2	4.00E-02	1450.0	1.0	1.74	3.30E-12	1.21E+10	8.25E-11	60.0		BDO
Hormigón Armado con 1% de ac.	50.0	2300.0	115.0	2.3	1000.0	2.17E-02	115.0	1.52E-12	3.28E+10	3.05E-11	130.0		BDO
Acrylicos	0.6	1050.0	0.63	0.2	1500.0	3.00E-03	0.945	1.98E-14	3.03E+10	3.30E-11	1.00E+04		BDO

Sección 2 : Condiciones base

te -> Temperatura Exterior [°C]
 Hre -> Humedad relativa exterior [%]
 ti -> Temperatura Interior [°C]
 Hri -> Humedad relativa exterior [%]
 Rse -> Resistencia superficial exterior [m².K/W]
 Rsi -> Resistencia superficial interior [m².K/W]

te	Hre	ti	Hri	Rse	Rsi
5	85	18.0	80	0.04	0.25

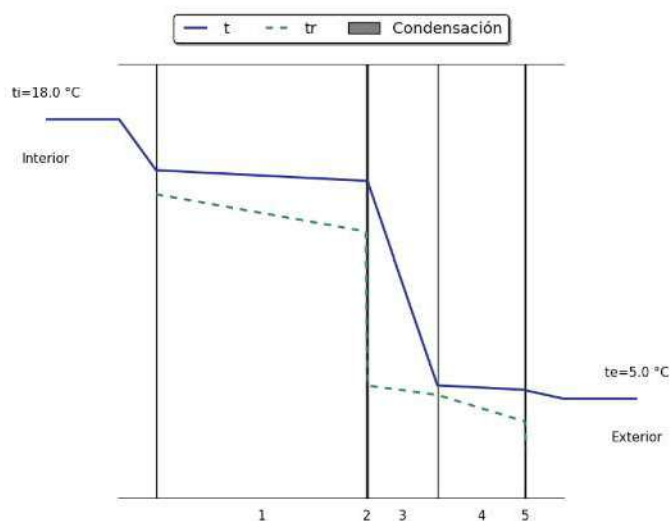
Sección 3 : Gráfica Condensación

Plano	Temperatura [°C]	Temperatura rocío [°C]
In-1	15.62	14.5
1-2	15.13	12.76
2-3	15.12	5.6
3-4	5.62	5.17
4-5	5.41	3.93
5-Ex	5.38	2.69

Transmitancia Térmica: 0.82 W/m²K @ Rsi=0.1 m².K/W

Masa: 394.93 Kg/m²

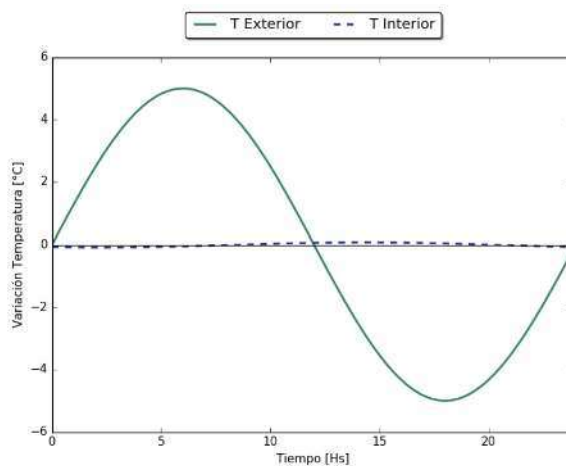
Espesor: 0.212 m



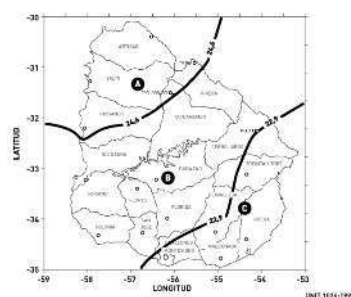
Sección 4 : Gráfica Amortiguamiento

Factor de Amortiguación: 0.017

Retardo Térmico: 8.36 Hs



Acerca de las “zonas” de estudio, la siguiente figura indica su ubicación:



Según los niveles de desempeño del estándar de referencia existen dos valores según fuentes diferentes.

Tabla de comparación de Transmitancia térmica de cerramientos exteriores del sistema ante dos tipos de niveles requeridos.

Transmitancia térmica U (W/m ² K)	Nivel (1) ⁷	Nivel (2) ⁸	MCV 48
Muros exteriores	< 1.6	< 0.85	0.80
Cubiertas	< 1.0	< 0.85	0.82 ⁹

En ambos niveles de comparación verifica.

Para el caso de los cerramientos vidriados, y tomando en cuenta la tabla HC_02 de la publicación de los estándares:

	Transmitancia hueco máxima admisible (Uh) W/m2k				Protección solar (Ps)			
Fh	Orientación preponderante				Orientación preponderante			
	N	E	O	S	N	E	O	S
0 a 25 %	Vidrio Simple				Opcional			
>25 hasta 60 %	Vidrio Simple			2.8 DVH	SI	SI	SI	Opcional
DVH: doble vidriado hermético								
Fh = porcentaje de área vidriada en relación al área total de la fachada que lo contiene								

Donde el valor Fh es el cociente entre el área vidriada de una fachada y el área total de la fachada mencionada, podemos concluir que en nuestro prototipo el valor Fh es menor a 0.25.

Como nota importante se destaca que la membrana impermeabilizante exterior debe proveerse en colores claros, esto permite reflejar más ampliamente la radiación solar, y por lo tanto absorber cantidades menores de radiación.

5.3.4.2.4 Riesgo de condensación.

Se verifica mediante análisis con Hterm adjunto en ítem anterior, "Transmitancia de la envolvente".

Para el caso de la cubierta con losa premoldeada y aislación térmica, es muy importante que la impermeabilización (en la cara superior de la losa en pendiente) sea ejecutada con una membrana líquida acrílica con incorporación de elastómeros, y evitar los materiales

⁷ Corresponde al definido en el Reglamento de Producto (vigente desde marzo del 2011).

⁸ Corresponde a las condiciones establecidas en la Norma UNIT, incorporada al Digesto Municipal de Montevideo, en su Capítulo de Reducción de la demanda de energía.

⁹ El espesor de la cubierta es variable, este cálculo se realiza para los espesores más desfavorables.

bituminosos, dado que si se aplicara estos habrían riesgos de condensación intersticiales altos en el volumen de la losa de hormigón.

5.3.4.3 HC DH Desempeño Acústico.

En el **ANEXO 3** se adjunta el “Informe de cálculos de aislamiento acústico”, tomado en relación al estándar de diseño de referencia del 2011; en el mencionado análisis se indican las hipótesis y la demostración de la verificación de las premisas que debe cumplir la vivienda en cuanto a la aislación del ruido exterior.

Ver ANEXO 3.

5.3.5 HSMA_ Higiene salud y medio ambiente

5.3.5.1 Estanquidad al aire y agua.

Para este punto ver detalles constructivos en anexo de recaudos gráficos.

5.3.5.2 Condiciones ambientales de las obras.

Al tratarse de un sistema que minimiza a prácticamente cero la mano de obra tradicional esto permite un control importante en el uso de los recursos y los desechos. Las instalaciones sanitarias serán transportadas a obra con las preinstalaciones completas, la instalación eléctrica está inserta ya en los paneles verticales premoldeados, habiendo solo que empalmar en obra en las “cajas hondas” de las esquinas (ver detalles de instalación eléctrica); el uso de encofrados todos metálicos muy racionalizados permite evitar importantes volúmenes de residuos en planta.

Estos ítems permiten reducir la cantidad de residuos en cada obra.

No obstante cada emprendimiento deberá presentar un plan de disposición de residuos asociado a la gestión de SYSO correspondiente. Según la localización geográfica cada obra deberá presentar un plan específico para tal fin.

Tareas en obra.

Las tareas que se realizarán en obra, tanto de montaje como de tareas menores, utilizarán los equipos normales que las obras tradicionales emplean, no generando así riesgos o factores que no sean los que habitualmente se generan.

Los planes para la gestión de residuos deberán determinar su clasificación con el correcto almacenamiento y acopio temporal debiendo presentar el diseño de una ruta de destino para cada tipo de residuo ponderando la búsqueda de soluciones sostenibles y de un menor impacto ambiental. Se indican en la siguiente tabla sólo algunos posibles residuos en obra.



<i>Tarea</i>	<i>Residuo</i>	<i>Potencial reuso</i>
Excavaciones	Tierras y materiales no contaminados procedentes de cada terreno.	Rellenos de terreno
Fundaciones y estructura	Hierros, alambres, separadores (no existe prácticamente)	planta de reciclado
Amures de puertas y aberturas, selladores.	No se prevé desperdicio.	
Instalaciones eléctricas y sanitarias	Al venir preinstaladas de planta no se prevé desperdicio para interior de unidades. Las líneas generales dependen de cada proyecto específico.	Planta de reciclado.
Pavimentos revestimientos	No se prevé desperdicio.	

Anexo 1: Memoria descriptiva general Instalaciones Eléctricas de Vivienda.



Proyecto Eléctrico

Memoria descriptiva general

Instalaciones Eléctricas de Vivienda



Andrés Crovetto Laye
Ingeniero Tecnológico en Electrotecnia
Analista de Sistemas
Docente



ACCEDE ONLINE A LA ÚLTIMA VERSIÓN
COMPLETA DEL PRESENTE PROYECTO
ESCANEANDO EL CÓDIGO QR
vers. 1 – 08/12/2021

<https://bit.ly/31zgOre>

Autor: Ing. A. Crovetto – 2021 – Todos los derechos reservados.



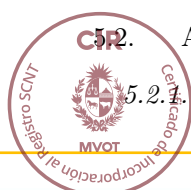


Control de versiones

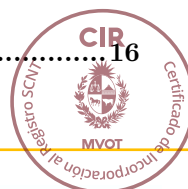
Vers.	Fecha y contenido modificado
1	08/12/2021 – Primera Versión.

Tabla de contenido

CONTROL DE VERSIONES	1
TABLA DE CONTENIDO	1
1. GENERALIDADES.....	3
1.1. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS Y ACTORES	3
2. DESCRIPCIÓN Y ALCANCE DE LOS TRABAJOS	3
3. ALCANCE DE OBRA	3
4. PREVISIONES GENERALES	4
4.1. EMPRESA INSTALADORA.....	4
4.2. MATERIALES	4
4.3. EMPRESA INSTALADORA.....	5
4.4. PLANOS	5
4.5. PERSONAL DE OBRA	5
4.6. LEYES SOCIALES Y SEGURIDAD SOCIAL	5
4.7. MODIFICACIONES	5
4.8. PRUEBAS Y ENSAYOS	6
4.9. GARANTÍA Y RECEPCIÓN	6
4.10. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS	6
4.11. COORDINACIÓN ENTRE PARTES	6
4.12. INFORMACIÓN TÉCNICA A BRINDAR	7
5. INSTALACIÓN DE POTENCIA.....	7
5.1. CENSO DE CARGA	7
5.2. ACOMETIDA, PUESTO DE ENLACE, MEDIDA Y CONTROL	7
5.2.1. Caso Vivienda Individual	7




5.2.2.	Caso Conjunto de Viviendas.....	7
5.2.3.	Suministros complementarios	8
5.3.	TABLEROS.....	8
5.3.1.	Etiquetado de tableros.....	8
5.3.2.	Acondicionamiento de envolventes y frentes muertos	8
5.3.3.	Canalizaciones y acondicionamiento de conductores	9
5.4.	CONDUCTORES	9
5.5.	PROTECCIONES ELÉCTRICAS.....	10
5.5.1.	Contra sobrecargas y cortocircuitos	10
5.5.2.	Calibres térmicos según destino	10
5.5.3.	Contra contactos indirectos.....	10
5.5.4.	Selectividad.....	11
5.6.	CANALES DE CABLE, CAJAS Y REGISTROS	11
5.7.	TOMACORRIENTES Y PUESTAS DE POTENCIA	11
5.8.	PUESTA A TIERRA	11
5.8.1.	Caso Vivienda Individual	11
5.8.2.	Caso Conjunto de Viviendas.....	12
5.8.3.	Prescripciones para todos los casos.....	12
6.	INSTALACIONES DE DATOS Y TELEFONÍA	13
6.1.	ACOMETIDA Y BACKBONE	13
6.1.1.	Caso Vivienda Individual	13
6.1.2.	Caso Conjunto de Viviendas.....	13
6.2.	CANALIZACIONES DE DATOS DENTRO DE LA VIVIENDA.....	14
7.	ILUMINACIÓN.....	14
7.1.	LUMINARIAS Y LÁMPARAS A EMPLEAR.....	15
7.2.	VENTILACIÓN FORZADA ASOCIADA A LA ILUMINACIÓN	15
7.3.	COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA.....	15
7.4.	LUMINARIAS DE EMERGENCIA Y SISTEMAS DE COMBATE CONTRA INCENDIO.	15
8.	ANEXOS (PLANOS Y DOCUMENTOS COMPLEMENTARIOS)	16
	LISTAS DE FIGURAS Y TABLAS.....	16



1. Generalidades

El presente proyecto comprende y abarca lineamientos para la ejecución de obra eléctrica en viviendas unifamiliares del proyecto *Mi Casa Mi Vida*. Como memoria descriptiva de carácter **general** describe directrices genéricas de aplicabilidad a diversos contextos (desde una única vivienda, hasta proyectos de vivienda colectiva).

En todos los casos las instalaciones deberán ser ejecutadas de acuerdo a lo dispuesto en el Reglamento de Baja Tensión de UTE (Junio 2001) y Norma de Instalaciones NO-UTE-OR-0001/02 (Mayo 2001), sin perjuicio de lo dispuesto en la presente memoria.

 **NOTA 1** - La última versión de este documento y sus anexos estará siempre disponible en el sitio <https://bit.ly/31zgOre>

1.1. Definición de términos y actores

- **CLIENTE:** Usuario final de la instalación.
- **DIRECCIÓN DE OBRA ELÉCTRICA:** Técnico o conjunto de técnicos que están a cargo de la supervisión de la obra eléctrica.
NOTA: La Dirección de Obra Eléctrica se atribuye la autoría del presente documento. (Proyectista Eléctrico)
- **DIRECCIÓN GENERAL DE OBRA:** Técnico o conjunto de técnicos que están a cargo de la supervisión obra general (Arquitecto).
- **EMPRESA INSTALADORA:** Empresa que ejecuta la obra eléctrica detallada en el presente documento y anexos.

2. Descripción y alcance de los trabajos

Los trabajos a realizar bajo estas especificaciones, incluyen la mano de obra, así como suministro y montaje de materiales a cargo de la *Empresa Instaladora*, para dejar en condiciones de funcionamiento óptimo las instalaciones eléctricas y complementarias que se describen en el presente documento. Esto incluye:

- Suministro y Montaje de todos los materiales eléctricos necesarios.
- Replanteos y seguimiento de obra en base a las necesidades.
- Ensayos eléctricos e informes que se especifican en el apartado 4.8.
- Trámites y gestiones frente a UTE para solicitar suministro individual o colectivo (según corresponda), y *Asunción de Responsabilidad* para poder dar energía a la/las viviendas.

3. Alcance de obra

Se trata de una obra '*llave en mano*' por lo que deberán incluirse todos los implementos necesarios para la correcta ejecución de las instalaciones, aunque no se encuentren detalladamente descriptos en la presente Memoria o Planos.



4. Previsiones generales

Estas especificaciones y los correspondientes planos y diagramas de proyecto son complementarios. Lo especificado en uno de ellos debe considerarse como exigido en todos. En caso de contradicción entre las diferentes piezas, regirá la que mayor convenga técnicamente, según la interpretación de la *Dirección de Obra Eléctrica*. Todos los sistemas se entregarán funcionando, con la total aprobación de la *Dirección de Obra Eléctrica*.

4.1. Empresa Instaladora

La *Empresa Instaladora* deberá tener experiencia en proyectos de similar porte.

La *Empresa Instaladora* deberá además contar un técnico responsable autorizado por UTE quien será solidariamente responsable por la correcta ejecución de la instalación.

La ejecución de la obra eléctrica por parte de la *Empresa Instaladora* será supervisada por la *Dirección de Obra Eléctrica* a quien se deberá informar asuntos referentes al presupuesto presentado, cambios en el proyecto original, y avance de obra eléctrica.

La *Dirección de Obra Eléctrica* se reserva el derecho de rechazar cualquier aspecto de la instalación que no cumpla con los lineamientos normativos vigentes de UTE, ANTEL y DNB o que atente contra las reglas del buen arte.

4.2. Materiales

Salvo especificación en contrario, los materiales deberán ser nuevos, de primera calidad, sin uso y debidamente aprobados por la *Dirección de Obra Eléctrica*, URSEA y UTE, según corresponda, y de acuerdo a Planos y Memoria, necesarios para el correcto funcionamiento y buena terminación de las instalaciones y/o cumplimiento de las reglamentaciones vigentes.

El oferente deberá indicar en su propuesta las marcas de la totalidad de los materiales a utilizar. La calidad de los modelos similares a los indicados en esta memoria, queda a juicio y resolución exclusiva de la *Dirección de Obra Eléctrica*.

La *Empresa Instaladora* recibirá, almacenará y protegerá del clima y daños de terceros el material y equipo requerido por éste contrato, ya sea suministrado por él u otros.

La *Dirección de Obra Eléctrica* se reserva el derecho de modificar el emplazamiento o recorrido de los elementos que integran las instalaciones, sin que esto de derecho a la *Empresa Instaladora* a efectuar cobros adicionales, siempre que no se trate de deshacer obra hecha de acuerdo a los planos, ni modificar fundamentalmente lo indicado en los mismos.

Los trabajos deberán ser ejecutados de acuerdo a las reglas del buen arte y presentarán, una vez terminados, un aspecto prolijo y mecánicamente resistente.



4.3. Empresa Instaladora

Los trabajos se harán de acuerdo a las reglamentaciones de UTE, ANTEL y DNB¹ vigentes.

4.4. Planos

Además de la presente Memoria Descriptiva, este proyecto incluye un juego de planos y diagramas unifilares (ver apartado 8).

La *Empresa Instaladora* deberá mantener al día los planos y diagramas unifilares, introduciendo en los mismos las modificaciones que surjan durante el desarrollo de la obra.

En caso de haber cambiado alguna de las especificaciones o recorridos proyectados, se actualizará documentalmente al finalizar la obra, debiendo la *Empresa Instaladora* presentar la información actualizada.

Se indicará sobre los unifilares (pudiendo ser en papel y manuscrito en forma prolija con bolígrafo rojo) las modificaciones que se hayan realizado con respecto a los originales. Los mismos serán entregados a la *Dirección de Obra Eléctrica* para su procesamiento.

4.5. Personal de obra

La *Empresa Instaladora* deberá suministrar la mano de obra necesaria para la ejecución de las instalaciones completas proyectadas con la adecuada artesanía y calificación que los trabajos exijan, cuyos salarios y retribuciones por todo concepto abonará puntualmente, siendo el único responsable por toda mora u omisión en ésta obligación. Los trabajos serán ejecutados por personal competente y propio de la *Empresa Instaladora*.

4.6. Leyes sociales y seguridad social

La obra eléctrica podrá quedar comprendida dentro del régimen simplificado de aportación establecido en la Ley Nº 19.291 de Industria y Comercio o dentro del régimen de la Industria de la Construcción (Ley Nº 14.411), según la magnitud del proyecto y cantidad de viviendas a construir, amparado en las limitaciones que la ley establece.

Los asuntos referentes a aportes de la seguridad social serán coordinados entre la *Empresa Instaladora* y el *Cliente* en caso de corresponder.

4.7. Modificaciones

Cualquier cambio o modificación a los planos que fuera necesario para adaptar la instalación a las facilidades de la construcción o para adaptar el trabajo debido a otras marcas y/o reglamentaciones, deberá ser sometido a la aprobación de la *Dirección de Obra Eléctrica* antes de llevarse a cabo.



La *Empresa Instaladora* indicará todas las modificaciones o cambios en un juego de copias que deberá estar disponible durante la construcción de la obra. Modificaciones en el trazado y/o especificaciones que produzcan un cambio en el precio del contrato requerirán la aprobación de la *Dirección de Obra Eléctrica*.

4.8. Pruebas y ensayos

La *Empresa Instaladora* probará todos los conductores, aparatos y equipos, verificando continuidad, tierras, cortocircuitos, antes de energizar los circuitos.

- Probará la resistencia del aislamiento en todos los circuitos entre fases y fase-tierra. Donde el aislamiento se halle por debajo de los 250 k Ω , reemplazará o reparará las líneas defectuosas.
- Probará todos los sistemas de conexión, tales como las tierras artificiales, de todos los equipos aterrados.
- Verificará los valores de tierra artificial mediante empleo de telurímetro de 2 picas utilizando el método del 62 % o el que considere técnicamente conveniente. En ningún caso la resistencia de puesta a tierra podrá superar los 5 Ω , debiendo tomar los recaudos que considere pertinentes para corregir a la baja cualquier valor por encima de este umbral de aceptación.
- Suministrará los instrumentos y personal necesario para todas las pruebas. El trabajo de instalación eléctrica no será considerado como terminado hasta no estar en operación correctamente, y aceptado por la *Dirección de Obra Eléctrica*.
- Se entregarán a la *Dirección de Obra Eléctrica* copias documentales de los ensayos que se realicen donde figure fecha, técnico ejecutante y valores obtenidos.

4.9. Garantía y recepción

Las instalaciones serán entregadas completas y en perfecto estado de funcionamiento. Se repondrá sin cargo alguno todo material o trabajo que presente desperfectos o vicios de construcción, dentro del plazo de 12 meses a contar desde la fecha de recepción.

4.10. Plazo de ejecución de los trabajos

La *Empresa Instaladora* (Oferente) deberá indicar el plazo de ejecución ofertado para los trabajos a realizar y el de entrega de los diferentes materiales a incorporar a las instalaciones.

4.11. Coordinación entre partes

La *Empresa Instaladora* deberá coordinar la instalación de cañerías, cajas, registros, tableros, etc., teniendo en cuenta los siguientes puntos:

- Coordinación de la instalación de cañerías, bandejas y cajas con la empresa de albañilería (obra seca), de modo de lograr la ubicación de los mismos según se indica en los Planos y Memoria.
- Coordinación con el pintor, así como diseñador de interiores y/o arquitectos cuando corresponda.



4.12. Información técnica a brindar

Al iniciar la obra la se presentará información técnica de los siguientes elementos a emplear:

- Interruptores termomagnéticos
- Diferenciales
- Tableros
- Conductores
- Canalizaciones
- Cajas y registros

En caso de haber cambiado alguna de las especificaciones requeridas, se actualizará documentalmente al finalizar la obra, debiendo presentar la información actualizada.

Se indicará sobre los unifilares (pudiendo ser en papel y manuscrito en forma prolija con bolígrafo rojo) las modificaciones que se hayan realizado con respecto a los originales. Los mismos serán entregados a la *Dirección de Obra Eléctrica* para su procesamiento.

5. Instalación de potencia

5.1. Censo de carga

Se prevé una potencia estimada mínima por vivienda unifamiliar de 3,7 kW con proyección de requerimientos mayores.

En función de la cantidad de viviendas que abarque el proyecto, la *Empresa Instaladora* deberá realizar el censo de carga correspondiente, solicitando el proyecto colectivo a UTE en base a la potencia final estimada.

5.2. Acometida, puesto de enlace, medida y control

La acometida de potencia será coordinada con UTE, según cantidad final de viviendas a construir y disponibilidad de la red en la zona. La acometida, puesto de enlace, medida y control, línea/s repartidora/s y líneas individuales se ejecutarán según la Norma de Instalaciones de Enlace BT (NO-DYC-RE-0001/00).

5.2.1. Caso Vivienda Individual

Para viviendas individuales, la *Empresa Instaladora* deberá colocar columna sobre y dentro del límite de propiedad, ejecutando la tirada de la línea general de vivienda mediante el empleo de cable superplástico 2x6 mm² (embutido por caño en piso o aéreo con fiador de alambre y aisladores). Se suministrará el cajón medidor y todos los accesorios necesarios para cumplir con lo reglamentario.

5.2.2. Caso Conjunto de Viviendas

Para el caso de varias viviendas, deberá realizarse centralización al pie de montante en planta baja para casos de únicos bloques de viviendas. En caso de ser varios bloques de viviendas, deberá



diseñarse un nicho para enlace, medida y control acorde a la cantidad final de viviendas. El diseño y gestiones con UTE serán de cargo y responsabilidad de la *Empresa Instaladora*.

Para la línea general de cada vivienda se empleará cable superplástico 2x6 mm², embutido por caño en piso, agregando los registros reglamentarios que correspondan.

5.2.3. Suministros complementarios

Para los casos de Conjunto de Viviendas, deberá preverse la posibilidad de suministros complementarios para servicios generales, bombeo de agua y sistemas de combate contra incendio (en función de la cantidad de viviendas finales y características finales del proyecto). La *Empresa Instaladora* será la encargada de gestionar y agregar en la solicitud de suministro energía tales servicios, en coordinación con la *Dirección General de Obra* y la *Dirección de Obra Eléctrica*.

5.3. Tableros

Se instalarán los cuadros de distribución y cajas de centralización indicados en planos y unifilares conforme a lo establecido en los siguientes apartados. Se identifican los siguientes tableros:

- Tablero General TG ubicado en living. El mismo será de tipo plástico, embutido en pared, de 24 módulos.

Se agregarán las protecciones termomagnéticas y diferenciales por tablero según lo indicado en unifilares (ver apartado 8).

5.3.1. Etiquetado de tableros

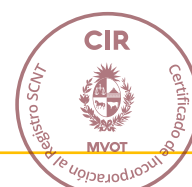
Todas las salidas de los tableros quedarán debidamente identificadas mediante uso de etiquetas rotuladas de alta durabilidad.

La Empresa Instaladora deberá verificar cada salida y cada destino en base a los diagramas adjuntos de forma de realizar una correcta identificación.

5.3.2. Acondicionamiento de envoltentes y frentes muertos

Todos los tableros deberán tener frente muerto y su envoltente deberá ser estanca garantizando un índice de protección IP44 en adelante.

Se suministrarán tableros cuyo espacio disponible sea suficiente para albergar todas las protecciones indicadas en los diagramas, incluyendo las de reserva que se implementen.



5.3.3. Canalizaciones y acondicionamiento de conductores

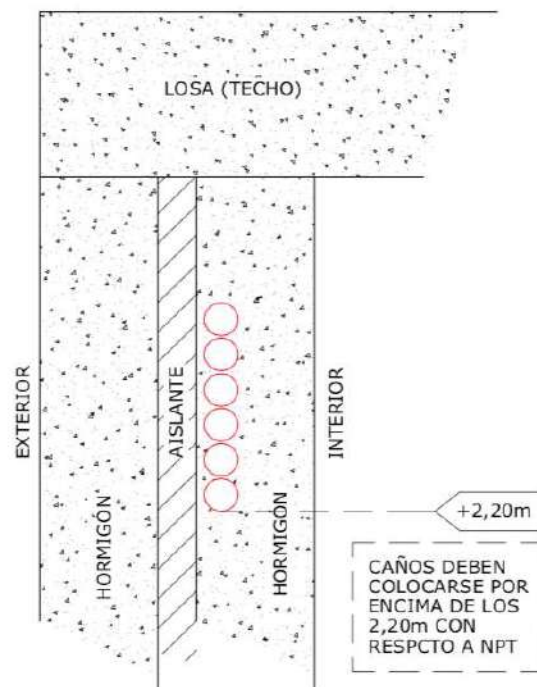
Para cada línea derivada se deberá:

- Emplear conducto flexible corrugado color naranja embutido por pared.
- Las bajadas a tomacorrientes o cajas de comando de luces se harán en forma embutida.
- Para distribución de energía tanto en luces como en tomacorrientes se emplearán de 20mm de diámetro.
- Para datos se emplearán de 32 mm de diámetro.
- Colocar terminales para cable (recomendándose los de tipo puntero, ver img. 1)



img. 1 – Terminal tipo “lámina”

NOTA 2 – Los conductos serán embutidos en hormigón, debiendo realizar la carrera horizontal por la pared, a una altura por encima de los 2,20m con respecto a nivel de piso terminado. Los mismos deberán quedar en una sola capa vertical al fondo de la pared interior (ver img. 2). No se podrá enductar por losa (por las características de la construcción). Se deberá coordinar con la *Dirección General de Obra* las interferencias que puedan surgir con vigas y otros elementos constructivos estructurales.



img. 2 – Detalle colocación de caños en interior de pared.

5.4. Conductores

Todos los conductores nuevos que se suministren o instalen serán de cobre electrolítico **Clase 5** con aislación de PVC (UNIT - NM 247-3:2000), antillama (BWF-B) en todos los casos, en cumplimiento de la UNIT-IEC 60332-3-23.

La línea general además, será de tipo superplástico (doble vaina).

En todos los casos se utilizarán cables de fabricantes reconocidos, aprobados por UTE y URSEA. En la oferta, se deberá especificar la marca y tipo de los conductores a instalar.



5.5. Protecciones eléctricas

5.5.1. Contra sobrecargas y cortocircuitos

Se instalará un interruptor general en el tablero general, que se indica en unifilares. Será automático de tipo MCB², y de disparo simultáneo en todas las fases.

Los interruptores de las líneas derivadas tendrán accionamiento termomagnético en las dos fases.

El poder de corte mínimo de los interruptores del tablero, en 230 V salvo especificaciones contrarias, será de 6 kA, según norma IEC898.

Marcas recomendadas: *Schneider*, *ABB*, *TChint*, *General Electric*, *EATON/Moeller*.

 **NOTA 3** – La curva de disparo se recomienda de **tipo C** para todos las salidas.

5.5.2. Calibres térmicos según destino

Según el tipo de receptor se respetarán los siguientes calibres:

- Los circuitos derivados para iluminación utilizarán interruptores de 6A o 10A de corriente nominal como máximo con conductores de sección de 1mm^2 como mínimo más conductor de 2mm^2 de tierra.
- Los circuitos derivados con destino a tomacorrientes utilizarán interruptores de 10A para tomacorrientes individuales y en salto, con conductores de sección de 1, 5mm^2 como mínimo más conductor de 2mm^2 de tierra.

5.5.3. Contra contactos indirectos

Se instalará un interruptor diferencial principal de alta sensibilidad (30 mA) en el tablero general de la vivienda bajo el cual quedará protegida toda la instalación y sus correspondientes derivaciones y receptores. El mismo será de tipo AC con $I_n = 25\text{ A}$ o superior.

La *Empresa Instaladora* verificará el correcto funcionamiento de los interruptores diferenciales (RCCB³) que se instalen.

² MCB: *angl. Miniature Circuit Breaker* - interruptor de riel DIN

³ RCCB : *angl. Residual Current Circuit Breaker* [Disyuntor Diferencial tipo *Riel DIN*]


5.5.4. Selectividad

La *Empresa Instaladora* analizará la selectividad de las protecciones a efectos de lograr un correcto funcionamiento de las mismas.


5.6. Canales de cable, cajas y registros

Todos los conductos que se empleen serán de PVC corrugado color naranja y según diámetro establecido en *tabla de derivaciones*. Los conductos serán embutidos en hormigón, debiendo realizar la carrera horizontal por la pared, a una altura por encima de los 2,20m con respecto a nivel de piso terminado. No se podrá enductar por losa (por las características de la construcción). Se deberá coordinar con la *Dirección General de Obra* las interferencias que puedan surgir con vigas y otros elementos constructivos estructurales.

Las cajas para tomas, torretas, llaves, etc., serán del tipo reglamentario, en polipropileno o similar, debidamente aprobadas por UTE/URSEA, y de profundidad adecuada.

 **NOTA 4** – Deberá asegurarse su estanqueidad durante el llenado de hormigón, debiendo emplear para ello cajas adecuadas a tales efectos y tomando medidas adicionales que garanticen el no ingreso de la mezcla líquida previo al fraguado.

5.7. Tomacorrientes y puestas de potencia

 **NOTA 5** – Los módulos tomacorriente schuko [Tipo F, CEE 7/4] que se coloquen serán todos de tipo combinado con tierra central, de forma que admitan también enchufes para zócalos tres en línea *europlug* [Tipo L, CEI 23-16 VII].

Los tomacorrientes indicados en pared contendrán un módulo tipo tres en línea y un módulo tipo schuko. Las plaquetas y módulos nuevos a colocar serán *CONATEL* línea *Loft* o similar.

Previo a su instalación deberá presentarse en todos los casos una muestra de las cajas a colocar a la *Dirección de Obra Eléctrica* para su visto bueno.

Otras variantes de soluciones constructivas que la *Empresa Instaladora* considere convenientes, podrán ser utilizadas previa consulta con la *Dirección de Obra Eléctrica*.

5.8. Puesta a Tierra

5.8.1. Caso Vivienda Individual

Para el caso de viviendas individuales, la puesta a tierra será brindada mediante el hincado de 1 jabalina de 2,0m tipo *Copperweld* de 5/8" de diámetro (normalizada por UTE). La misma deberá encontrarse dentro de cámara de polipropileno y enductarse la línea principal de tierra en todo su recorrido hasta el tablero general. (Línea principal de tierra tendrá una sección de 6mm²).



Deberá garantizarse la conexión equipotencial a la estructura metálica de la construcción en al menos dos puntos.

5.8.2. Caso Conjunto de Viviendas

Para cada bloque de viviendas, desde la esquina de la platea y por fuera de ésta (1 m de alejamiento aproximadamente) se excavará zanja de 1m de profundidad hacia los extremos (forma de L). Se enterrará conductor de cobre desnudo 35mm². En dos de los extremos se hincarán dos jabalinas de 2,0m tipo *Copperweld* de 5/8" de diámetro. Se unirán mediante soldadura exotérmica a conductor anteriormente indicado.

Se solicita la ejecución de las siguientes tareas, uniones y líneas de tierra:

- Mediante chicote de 35mm² se llegará a barra de tierra ubicada en cámara según lo indicado en plano.
- Un par de chicotes de 35mm² indicados en plano se unirán a la estructura. Realizar medición del sistema al terminar el enterrado y todas las soldaduras.

5.8.3. Prescripciones para todos los casos

Se espera conseguir una resistencia de puesta a tierra de $R_T = 5\Omega$.

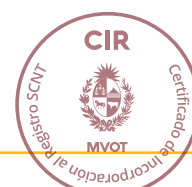
Los sistemas de puesta a tierra deberán ser verificados a posteriori en forma periódica por parte de la *Empresa Instaladora* contemplando aspectos referentes a su confiabilidad y estado general.

En caso de existir valores de puesta a tierra por encima del umbral establecido como aceptable, se solicitará a la *Empresa Instaladora* una cotización de un plan de mejoramiento del sistema de PAT que será coordinado y diseñado en conjunto con la *Dirección de Obra Eléctrica*.

La totalidad de los ductos aparentes metálicos, parrillas, cañerías, soportes, gabinetes, tableros y en general toda estructura conductora que por accidente pueda quedar bajo tensión deberán conectarse rígidamente a la tierra de protección mediante conductor de cobre aislado en PVC, color verde-amarillo, de las secciones que indique la *Dirección de Obra Eléctrica*.

Los conductores serán de cobre electrolítico, reglamentarios, de iguales características que los descriptos en el apartado 5.4. Se agregarán terminales de compresión de cobre estañado, así como tuercas y arandelas de bronce cuando se deba interconectar a masas metálicas en interior.

⚠ NOTA 6 | PELIGRO | En caso de instalar un pararrayos, el sistema de puesta a tierra deberá ser rediseñado. En tal caso se solicita contactar al *Proyectista* o a la *Dirección de Obra Eléctrica* por los medios que figuran en esta memoria. [Ing. Andrés Crovetto | Tel. 099 234 754 | acrovetto@outlook.com]



6. Instalaciones de datos y telefonía

El presente proyecto comprende:

- La proveeduría e instalación de las canalizaciones de datos a instalar los cuales serán revisados en visita de obra y cuyos recorridos y medidas serán coordinados con la empresa de que provee los servicios de TI, alarma u otros dispositivos de tensiones débiles.

El presente apartado contiene directrices y buenas prácticas de diseño que podrán ser evaluadas y sus alcances redefinidos en común acuerdo entre las distintas partes.

Todos los trabajos y proveedurías adicionales que eventualmente puedan solicitarse a la *Empresa Instaladora* u otro proveedor, serán cotizadas aparte y referenciarán técnicamente a anexos que pudieran ser eventualmente publicados.

6.1. Acometida y backbone

La acometida de datos debe ser coordinada con ANTEL y empresas de CTV. Se deja previsto hacerlas (preferentemente) por vía subterránea desde columna exclusiva para datos dispuesta sobre límite de propiedad para enlace con red pública.

6.1.1. Caso Vivienda Individual

Se baja con dos caños de PVC 40 mm de diámetro (uno para ANTEL y el otro para CTV) a cámara 40x40 al pie desde donde se canaliza en forma subterránea hacia la vivienda. También podrá emplearse tirada aérea, en coordinación con los proveedores.

6.1.2. Caso Conjunto de Viviendas

Para el caso de bloque de 3 viviendas, deberá dejarse registro al pie de montante en planta baja.

En caso de ser varios bloques de 3 viviendas, deberá diseñarse un nicho para enlace de comunicaciones, acorde a la cantidad final de bloques. El diseño y gestiones con ANTEL y empresa de CTV serán de cargo y responsabilidad de la *Empresa Instaladora*. Para los cables de comunicación de cada bloque se emplearán las canalizaciones que correspondan desde el nicho principal, embutidas por caño en piso, agregando los registros reglamentarios que correspondan.



6.2. Canalizaciones de datos dentro de la vivienda

En referencia a los ductos y registros a emplear:

- Todo registro de comunicación estará conformado por una caja honda embutida y con tapa ciega.
- Todas los conductos que se empleen serán de PVC corrugado color naranja de diámetro 32mm.
- Los conductos serán embutidos en hormigón, debiendo realizar la carrera horizontal por la pared, a una altura por encima de los 2,20m con respecto a nivel de piso terminado. No se podrá enductar por losa (por las características de la construcción). Se deberá coordinar con la *Dirección General de Obra* las interferencias que puedan surgir con vigas y otros elementos constructivos estructurales (ver NOTA 2).

En el living se embutirán 2 registros de entrada de datos según plano, al cual acometerán la líneas principales de comunicaciones (1 para ANTEL y otro para CTV). Estos registros se ubicarán al lado del tablero general de potencia. Se prevén además 3 terminales de CTV dentro de cada vivienda, (1 en living, y 1 en cada dormitorio). Además se prevé 1 terminal de ANTEL que será ubicado en el living. Ver canalizaciones según plano.

7. Iluminación

El presente apartado tiene carácter general. No habiéndose solicitando en el presente proyecto cálculos o estimaciones luminotécnicas vía software, se han respetado, ubicado y cuantificado las luminarias según proyecto original de arquitectura.

Los niveles de iluminación requeridos serán los delineados en la norma UNE 12464.1⁴ Los niveles recomendados de partida son de 200 lux para vivienda (a nivel de plano de trabajo), los cuales deberán ser verificados por la *Dirección de Obra Eléctrica* en obra al entregar la instalación, mediante el empleo de un luxómetro o aplicación en teléfono móvil que disponga de sensor lumínico confiable.

Se buscará en todo momento que el IRC⁵ de las lámparas/plafones empleados sea superior a 80.

Por las características constructivas del proyecto, las luminarias se ubicarán en caja de brazo, por encima de los 2,15 m con respecto a nivel de piso terminado. Podrán ofrecerse como solución adicional por parte de la *Empresa Instaladora*, carreras horizontales adosadas a la losa, empleando caño tipo DAISA aparente hasta centro de habitación.

⁴ UNE 12464.1 : Norma europea sobre la iluminación para interiores

⁵ IRC: Índice de Respuesta Cromático



7.1. Luminarias y lámparas a emplear

Las luminarias y/o lámparas a emplear serán de tecnología LED, definiéndose en obra su modelo y marca final.

■ **NOTA 7** – La *Empresa Instaladora* ofertará y presentará a la *Dirección de Obra Eléctrica* las marcas y modelos que encuentre en el mercado.

■ **NOTA 8** – En general el *Cliente* podrá prescindir de la instalación de algunas de las luminarias dispuestas en el presente proyecto, siendo la *Empresa Instaladora* responsable de consultar (al momento de ofertar) cuáles luminarias del proyecto se solicitará proveer e instalar.

7.2. Ventilación forzada asociada a la iluminación

Podrán ofrecerse como solución adicional por parte de la *Empresa Instaladora*, canalizar, suministrar y conectar extractores de aire de baja potencia (hasta 3A) al mismo circuito de iluminación de baños o duchas y empleando el mismo comando de encendido (o a uno diferenciado). **El comando/interruptor deberá ser en estos casos necesariamente bipolar.**

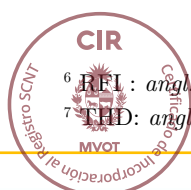
7.3. Compatibilidad electromagnética

La iluminación LED que se suministre e instale será de marcas reconocidas que tengan nulos niveles de emisión de RFI⁶ así como generación de bajo nivel de distorsión armónica (THD⁷).

La *Empresa Instaladora* deberá solicitar a sus proveedores la debida información, quienes presentarán documentación técnica fehaciente que muestre cumplimiento de lo establecido en el anterior párrafo.

7.4. Luminarias de emergencia y sistemas de combate contra incendio.

No aplica al presente proyecto. Se realizará separata técnica o proyecto complementario en caso de requerirse.



⁶ RFI: angl. *Radio Frequency Interference* : interferencias por radio frecuencia.

⁷ THD: angl. *Total Harmonic Distortion* : nivel total de distorsión armónica.

8. Anexos (Planos y documentos complementarios)

Planos y diagramas

- EL00 – Planos, diagrama unifilar y detalles.

Otros documentos

- Tablas de derivaciones.

Listas de figuras y tablas

Imágenes

img. 1 – Terminal tipo “lámina”	9
img. 2 – Detalle colocación de caños en interior de pared.	9


Ing. Andrés Crovetto

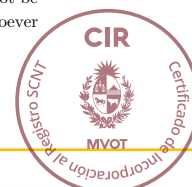
Se firma a los 15 días del mes de Diciembre del 2021
la presente memoria eléctrica general.

NOTA: Se expide con firma digital en PDF.

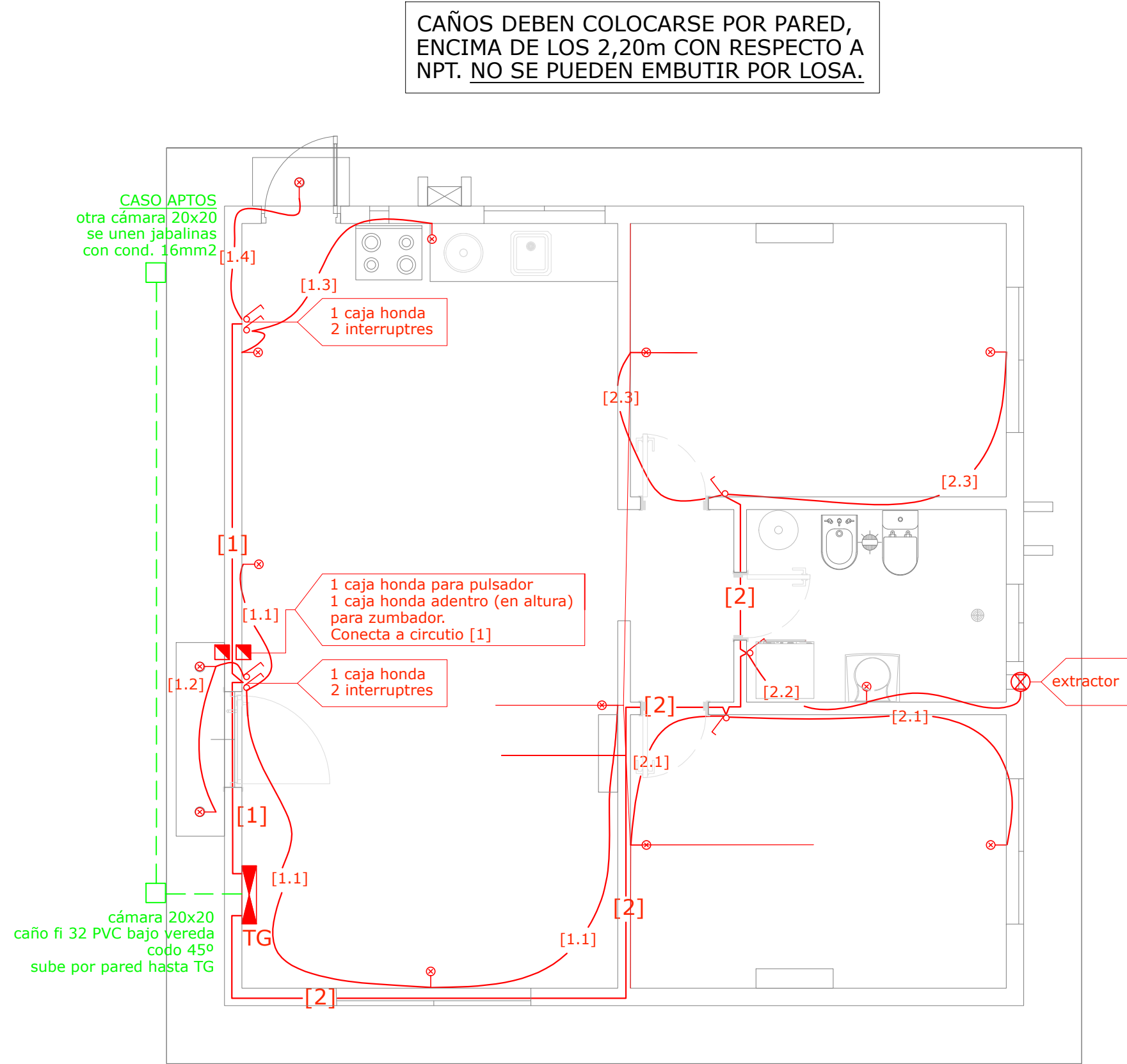
■ autor/es: Ing. T.E. Andrés Crovetto - 2021. **Todos los derechos reservados.**
① compilado el 15/12/21 a las 6:41 p. m. | versión 1

La información contenida en este documento está destinada a su uso en el contexto de la obra eléctrica a la que refiere, ya sea por parte del cliente, así como oferentes y/o comitentes. No puede ser reproducido, divulgado o comunicado a ninguna persona ajena a dicho contexto, así como ser utilizado de cualquier otra forma sin el permiso expreso de su autor.

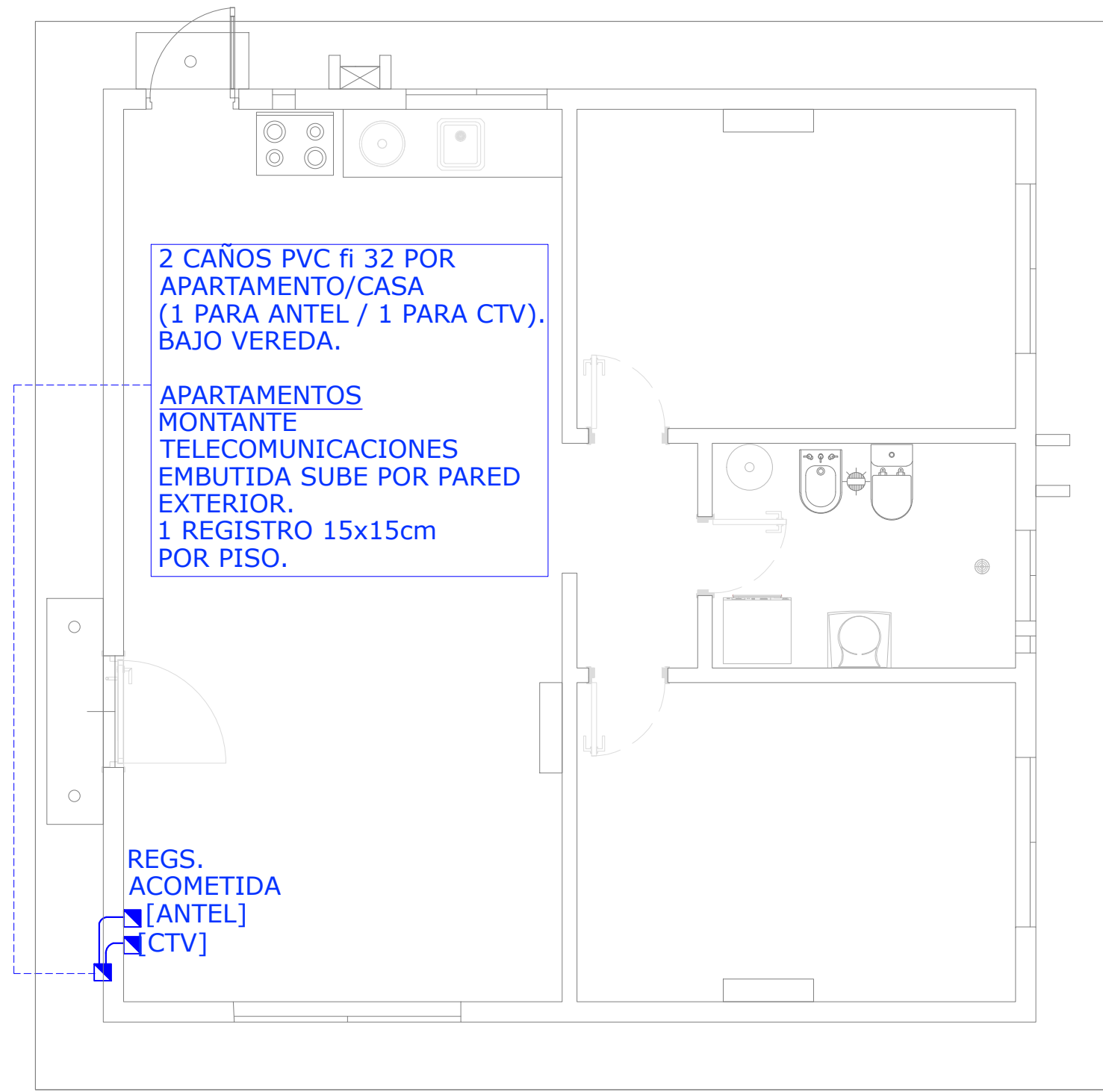
All Rights reserved. The information contained in this document is the exclusive property of A. Crovetto and shall not be reproduced, or disclosed or communicated to any unauthorized person, or used in any other unauthorized way whatsoever without the express written permission of A. Crovetto.



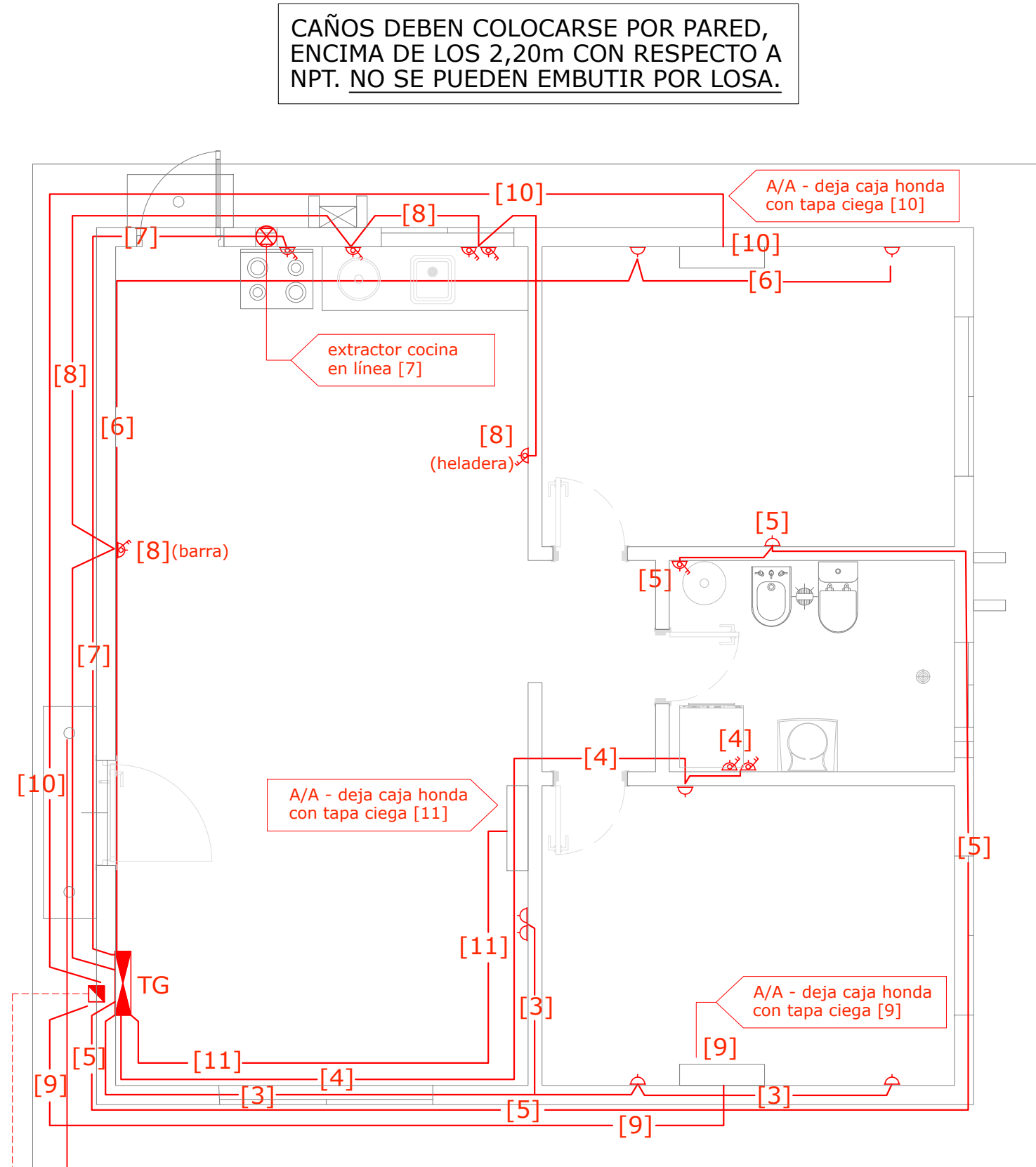
1 -ILUMINACIÓN Y PAT-
1 : 50



CAÑOS DEBEN COLOCARSE POR PARED, ENCIMA DE LOS 2,20m CON RESPECTO A NPT. NO SE PUEDEN EMBUTIR POR LOSA.

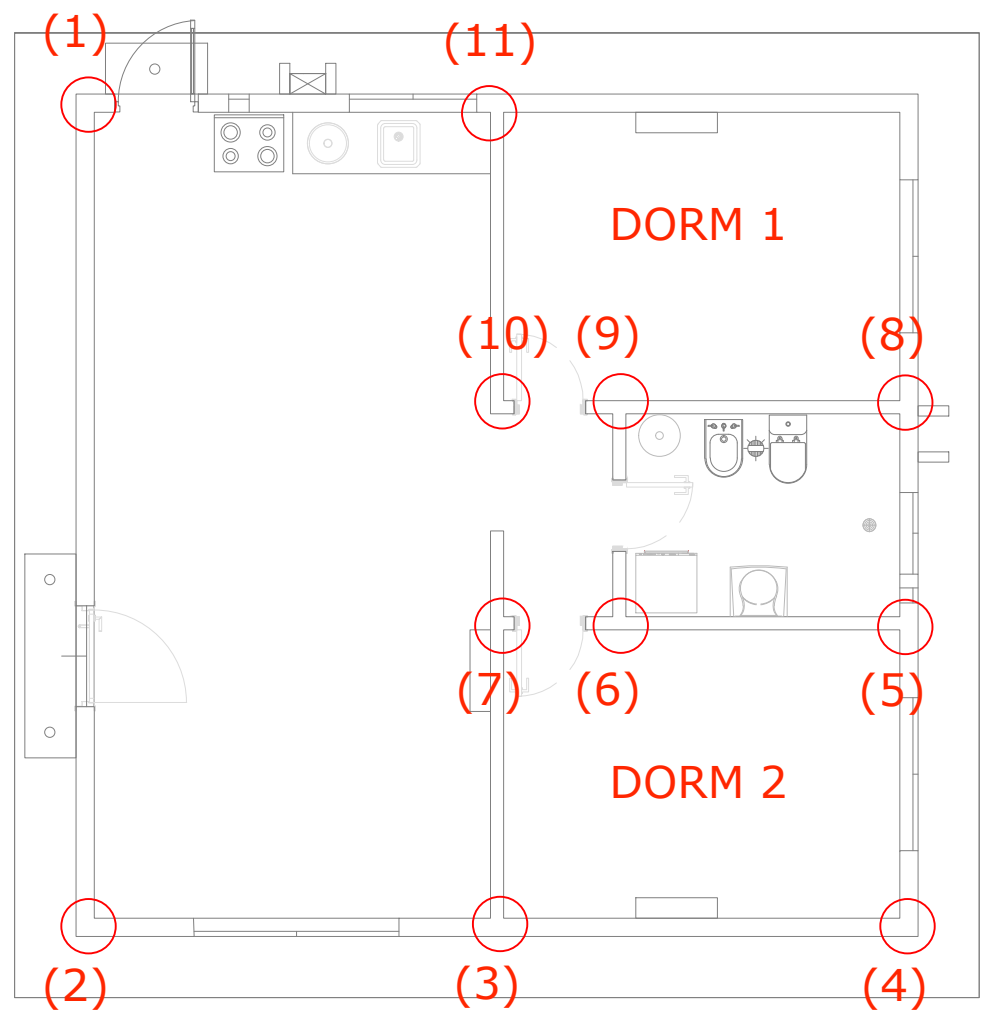
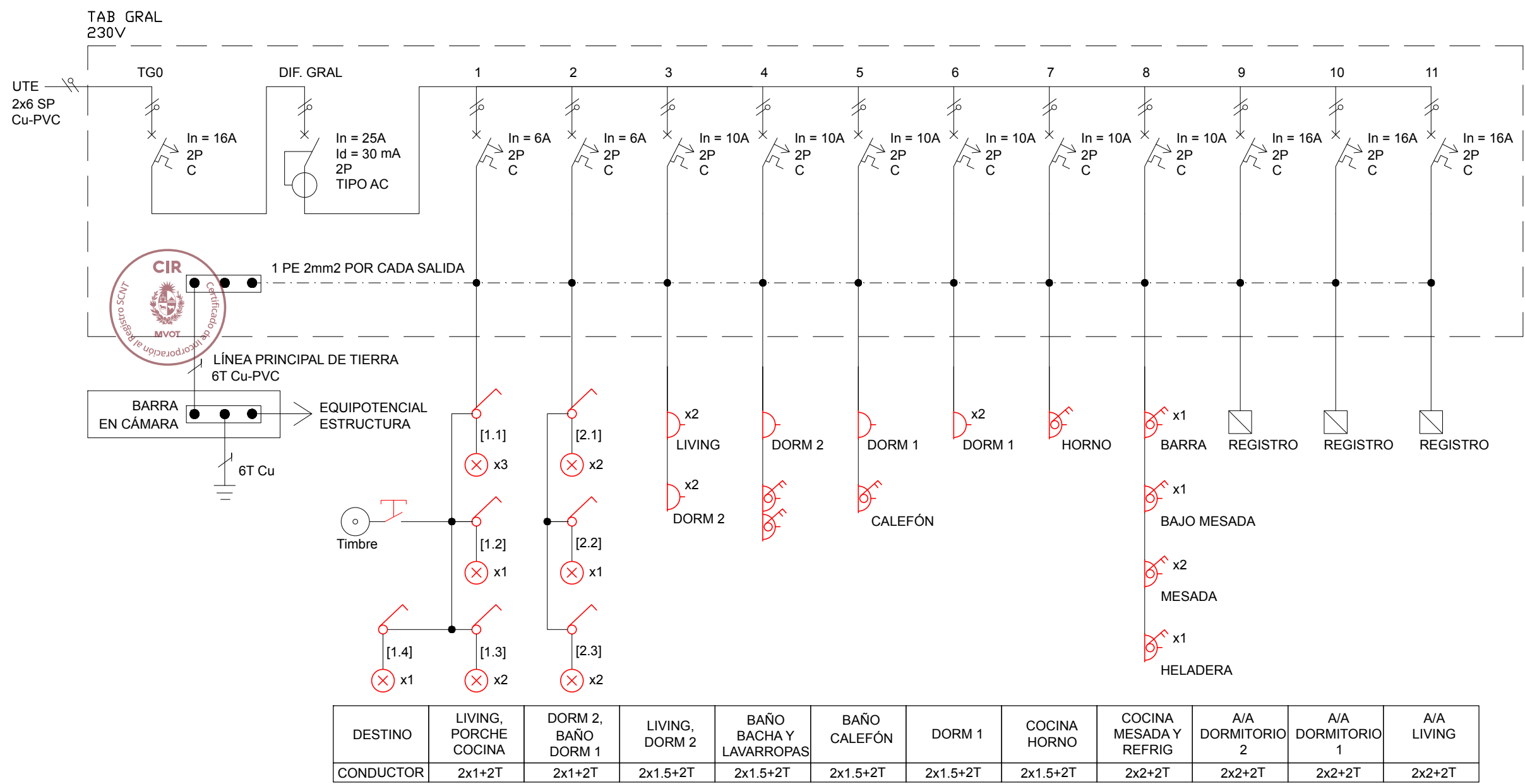


2 -POTENCIA-
1 : 50



CASA INDIVIDUAL
CAÑO PVC FI 32 BAJO VEREDA

APARTAMENTOS
MONTANTE POTENCIA EMBUTIDA
-1 CORRUGADO fi 32 POR APARTAMENTO
-1 REGISTRO 15x15cm POR PISO



SÍMBOLOS (REFERENCIAS) UNIT 24-2019 MODIFICADA

	INTERRUPTOR TERMOMAGNÉTICO		LUMINARIA (CAJA DE BRAZO) A DEFINIR EN OBRA
	INTERRUPTOR UNIPOLAR		INTERRUPTOR UNIPOLAR Ns (Número N de comandos)
	INTERRUPTOR DIFERENCIAL		INTERRUPTOR BIPOLAR
	BASE TOMACORRIENTE (GENÉRICA)		
	BASE TOMACORRIENTE CON INT. BIPOLAR		
	REGISTRO GENERAL		
	REGISTRO TELECOMUNICACIONES		

PROYECTO ELÉCTRICO ING. ANDRÉS CROVETTO

Andrés Crovetto Laye
Ingeniero Tecnológico en Electrotecnia
Analista de Sistemas
Docente

099 234 754 | acrovetto@outlook.com | bit.ly/acrovettolaye

VERSIÓN 2
03/03/2022

ACCEDA AL PROYECTO ELÉCTRICO ESCANEANDO EL CÓDIGO QR
<http://bit.ly/31zg0re>

NOTAS Y CONTROL DE CAMBIOS:

Sin comentarios.

3 -TELECOMUNICACIONES-
1 : 50

4 -UNIFILAR-
N/A

				P = PRELIMINAR APL = APTO PARA LICITAR APC = APTO PARA LICITAR	
		Téc Titular: Ing. Andrés Crovetto			
www.gibarquitectos.com		Módulo: Mi Casa Mi Vida Bloque			
		Especialidad: ELÉCTRICA			
		Plantas Eléctrica y Unifilares			
Proyecto		Escala 1 : 50	EL-00	1	Revisión
Dib					
Control					
Aprobó		Archivo de Ref:	Archivo de Ploteo:		

Diagrama de un sistema de drenaje en una losa de hormigón. El sistema incluye:

- caja ciega** (blind box)
- tapa ciega** (blind cover)
- Caños corrugados de Ø 25mm** (corrugated pipes)
- caja honda** (deep box)
- caja honda calada al costado** (side-drilled deep box)

VISTA DORMITORIO **PLANO CON POSICIONES**

(8) alturas a las bases de las cajas y tableros (9) (10)

Diagram illustrating the electrical layout for the bedroom (DORMITORIO) showing the positions and heights of outlets and switches relative to the base of the wall.

- Outlet 1 (8):** Located near the entrance, height $h \geq 2.20\text{m}$.
- Outlet 2 (9):** Located near the entrance, height $h = 2.20\text{m}$.
- Outlet 3 (9):** Located near the entrance, height $h = 1.50\text{m}$.
- Outlet 4 (9):** Located near the entrance, height $h = 0.40\text{m}$.
- Switch (C1):** Located near the entrance, height $h = 1.20\text{m}$.
- Control Panel (comando):** Located near the entrance, height $h = 1.20\text{m}$.
- Dimensions:**
 - Distance between Outlet 1 and Outlet 2: 1.6m .
 - Distance between Outlet 2 and Outlet 3: 2.9m .
 - Distance between Outlet 3 and Outlet 4: 0.9m .

VISTA LIVING **ESQUEMA ELÉCTRICO**

(9) (6)

entra en caja honda comando baño

caja

[2] [2] [2] [2.2] [2.2]

(A)

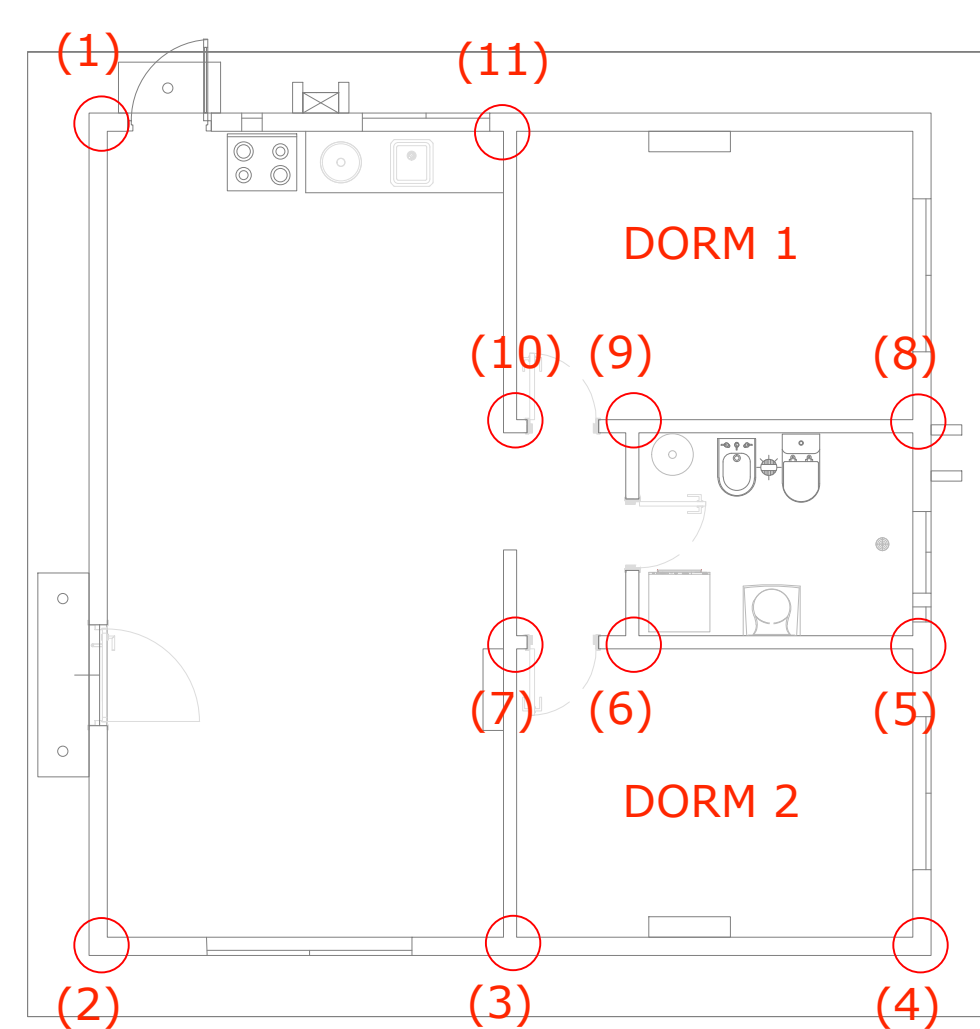
Todos caños corrugados de Ø 25mm salvo especificación en contrario





CIR
MVCOT
Sistema de Vigilancia

Diagrama de cableado eléctrico para el baño (Figura 10). El diagrama muestra la siguiente configuración:

- Entrada superior:** Se indica "VISTA BAÑO" y "ESQUEMA ELÉCTRICO".
- Interruptor (I):** Ubicado en la esquina superior izquierda, con una etiqueta "[2.2]" y una línea que indica "LÍNEA EXTRACTOR cruza a caja de empalme del lado del dormitorio".
- Caja de brazo (C):** Ubicada en la parte superior central, con una etiqueta "[2.2]" y una línea que indica "caja de brazo".
- Caja de empalme (caja):** Ubicada en la esquina superior derecha, con una etiqueta "[2.2]" y una línea que indica "caja".
- Interruptor (I):** Ubicado en la parte inferior central, con una etiqueta "[4]" y una línea que indica "2 cajas hondas TC (lavarropas/lavabo) corte bipolar".
- Interruptor (B):** Ubicado en la parte inferior derecha, con una etiqueta "[4]" y una línea que indica "cruza desde dormitorio".

Todos caños corrugados de Ø 25mm salvo especificación en contrario.



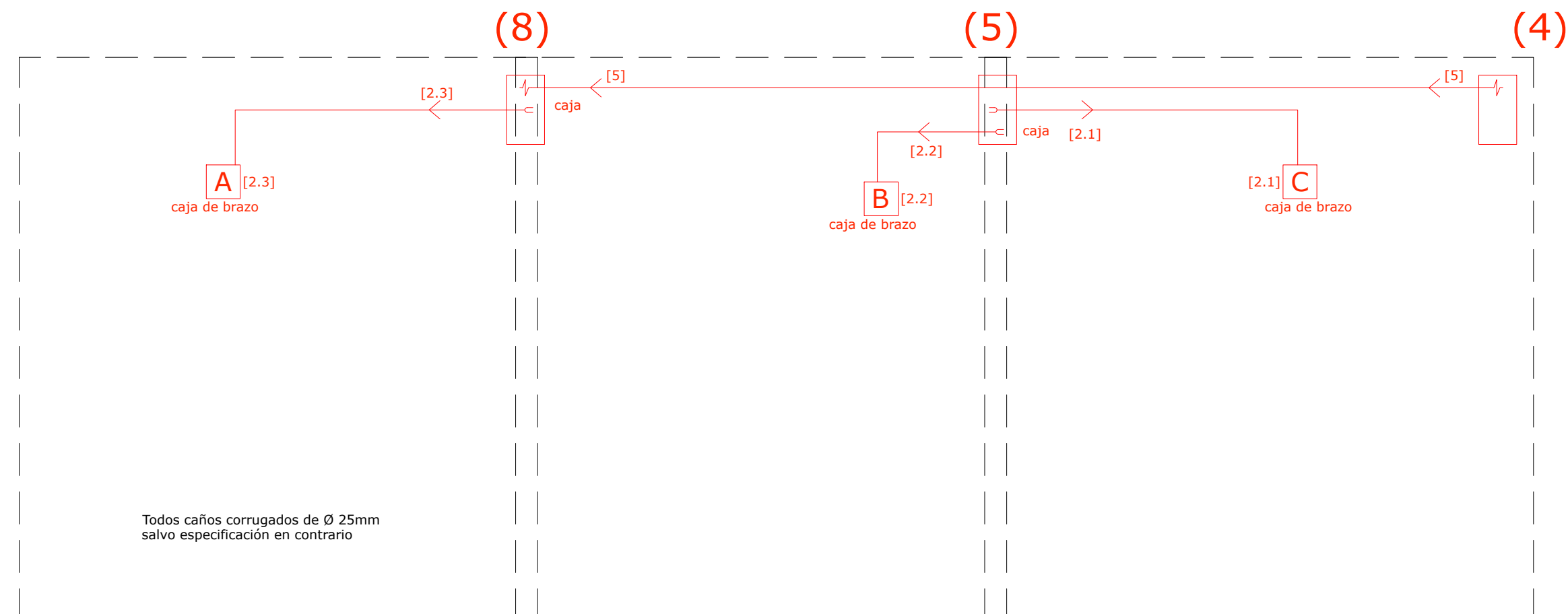
SÍMBOLOS CANALIZACIONES EN PAREDES	
	CAÑO CON 1 CIRCUITO ELÉCTRICO
	CAÑO CON 2 CIRCUITOS ELÉCTRICOS
	EMPALME MANGUITO
	CIRCUITO CONTINUO (ENHEBRAR SIN EMPALMES)

<p>PROYECTO ELÉCTRICO INGENIERO ANDRÉS CROVETTO</p>	
<p>Andrés Crovetto Laye Ingeniero Tecnológico en Electrotecnia Analista de Sistemas Docente</p>	
<p>099 234 754 acrovetto@outlook.com bit.ly/acrovettolaye</p>	
<p>VERSIÓN 2 03/03/2022</p>	
<p>ACCEDA AL PROYECTO ELÉCTRICO ESCANEANDO EL CÓDIGO QR</p> <p>http://bit.ly/31zg0re</p>	
<p>NOTAS Y CONTROL DE CAMBIOS:</p>	
<p>Sin comentarios.</p>	

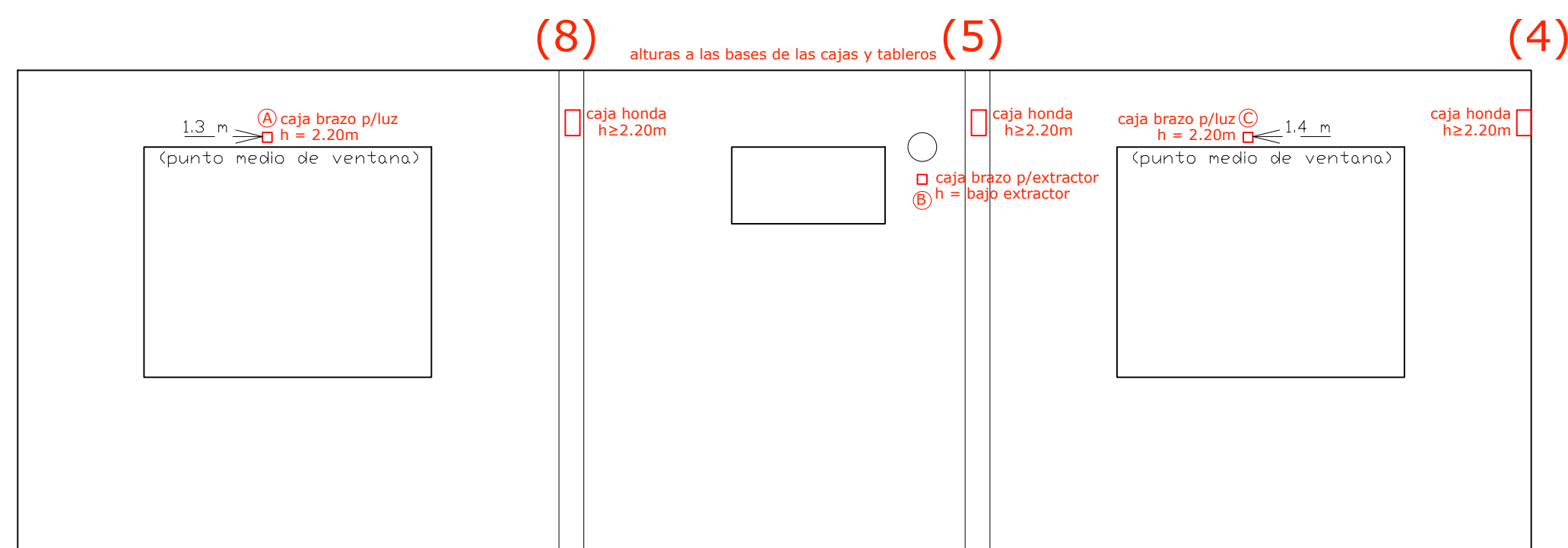
				<p>P = PRELIMINAR APL = APTO PARA LICITAR APC = APTO PARA LICITAR</p>	
		<p>Téc Titular: Ing. Andrés Crovetto</p>			
<p>www.gbarquitectos.com</p>		<p>Módulo: Mi Casa Mi Vida Bloque</p>			
		<p>Especialidad: ELÉCTRICA</p>			
		<p>Paredes interiores</p>			
Proyecto		<p>Escala</p> <p>1 : 30</p>	<p>EL-02</p>	<p>1</p>	
Dib					
Controló					
Aprobó			<p>Archivo de Ref:</p>	<p>Archivo de Plieg:</p>	<p>Revisión</p>

1 : 30

ESQUEMA ELÉCTRICO

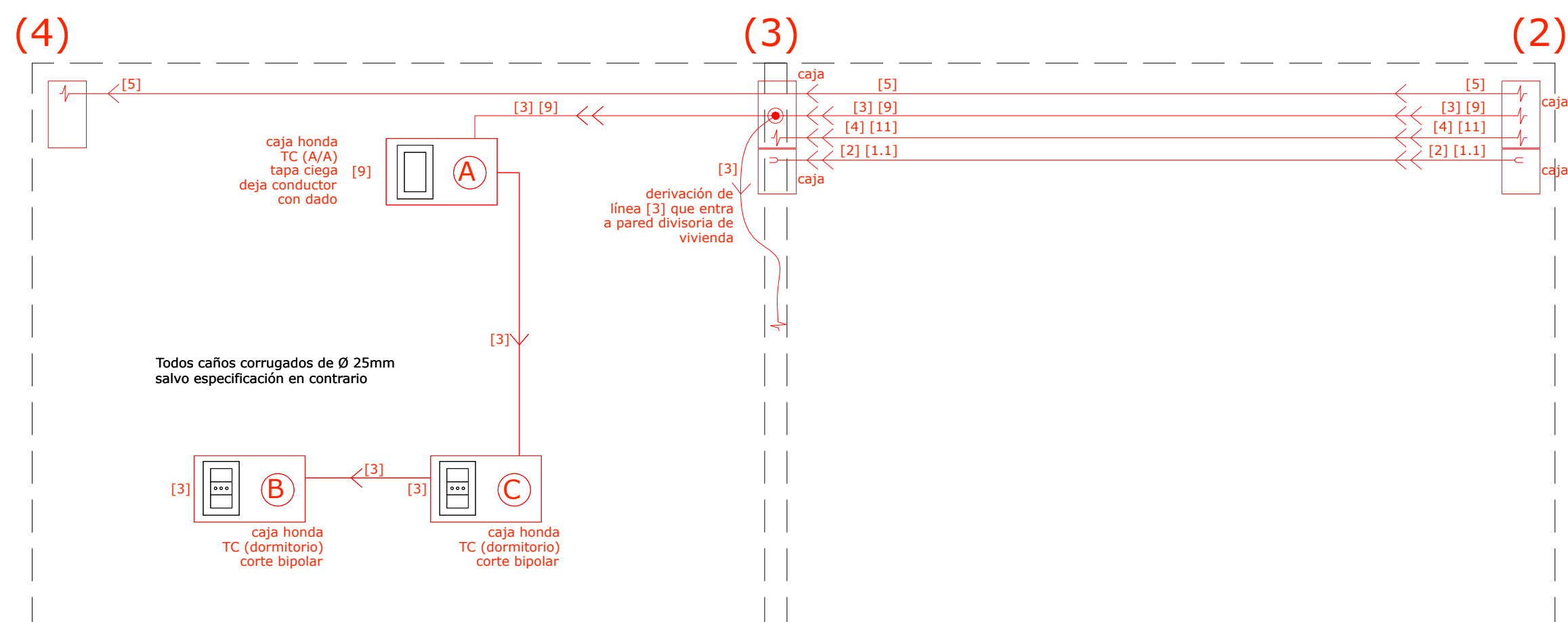


PLANO CON POSICIONES

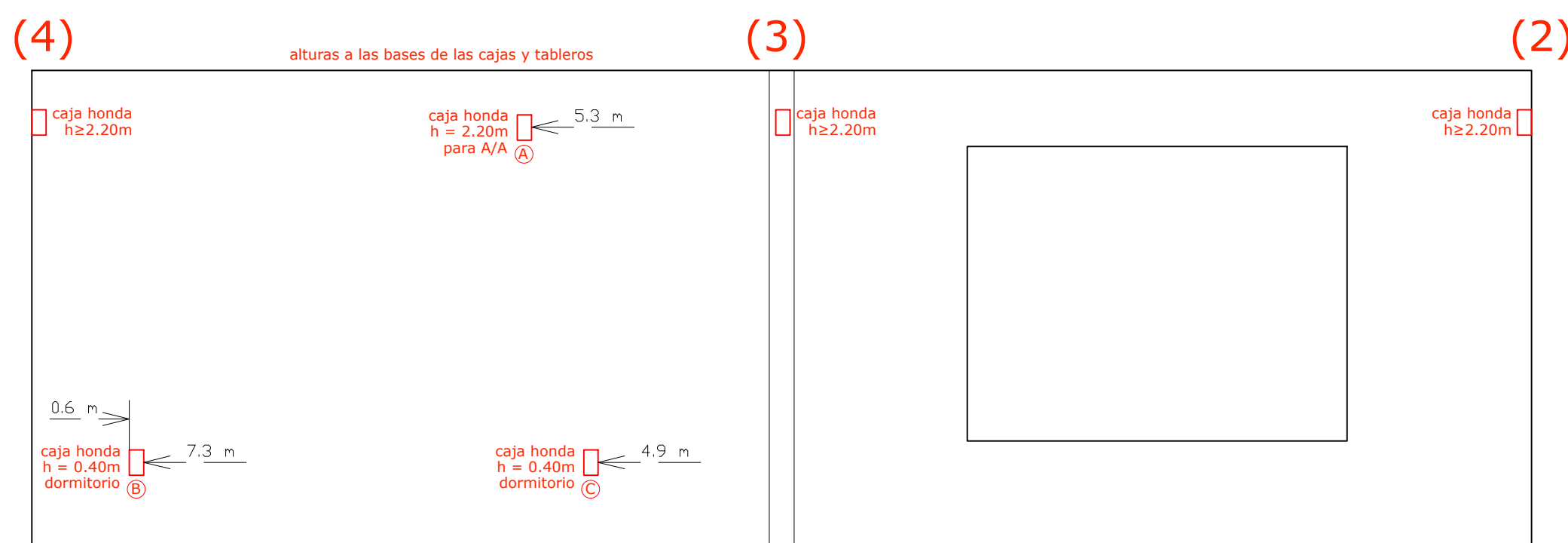


1 : 30

ESQUEMA ELÉCTRICO

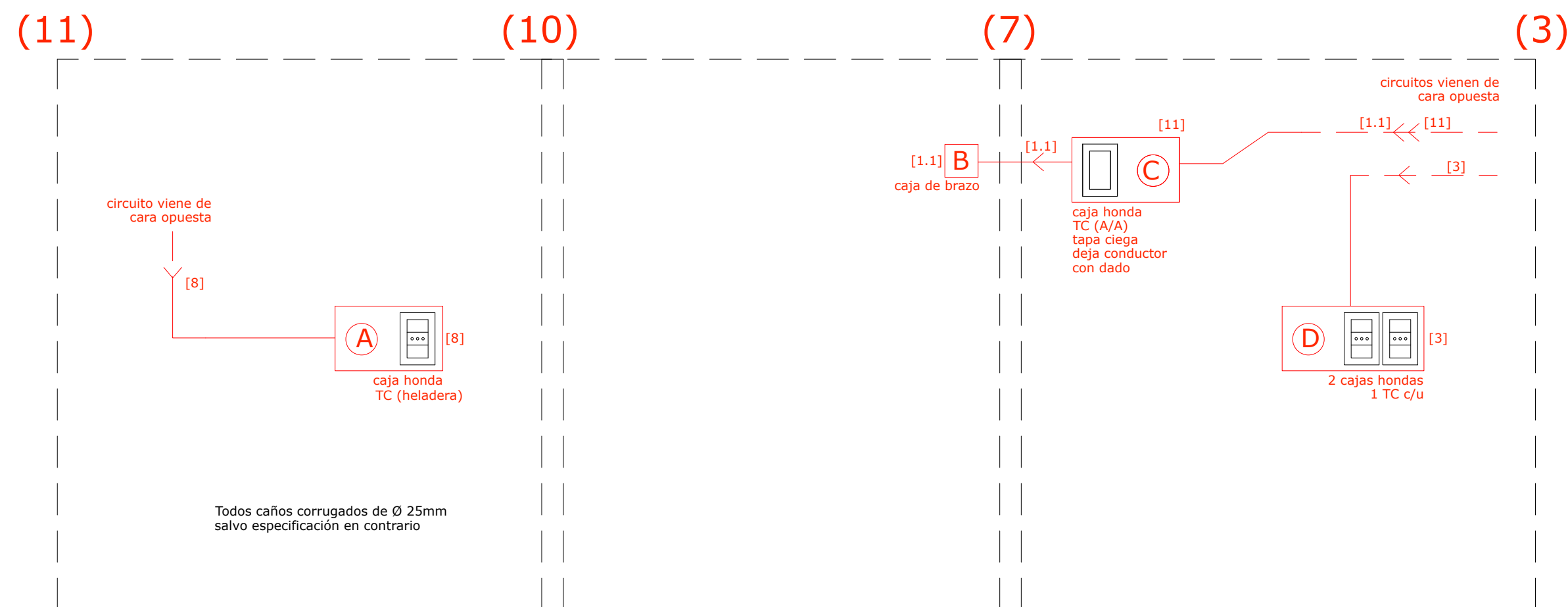


PLANO CON POSICIONES

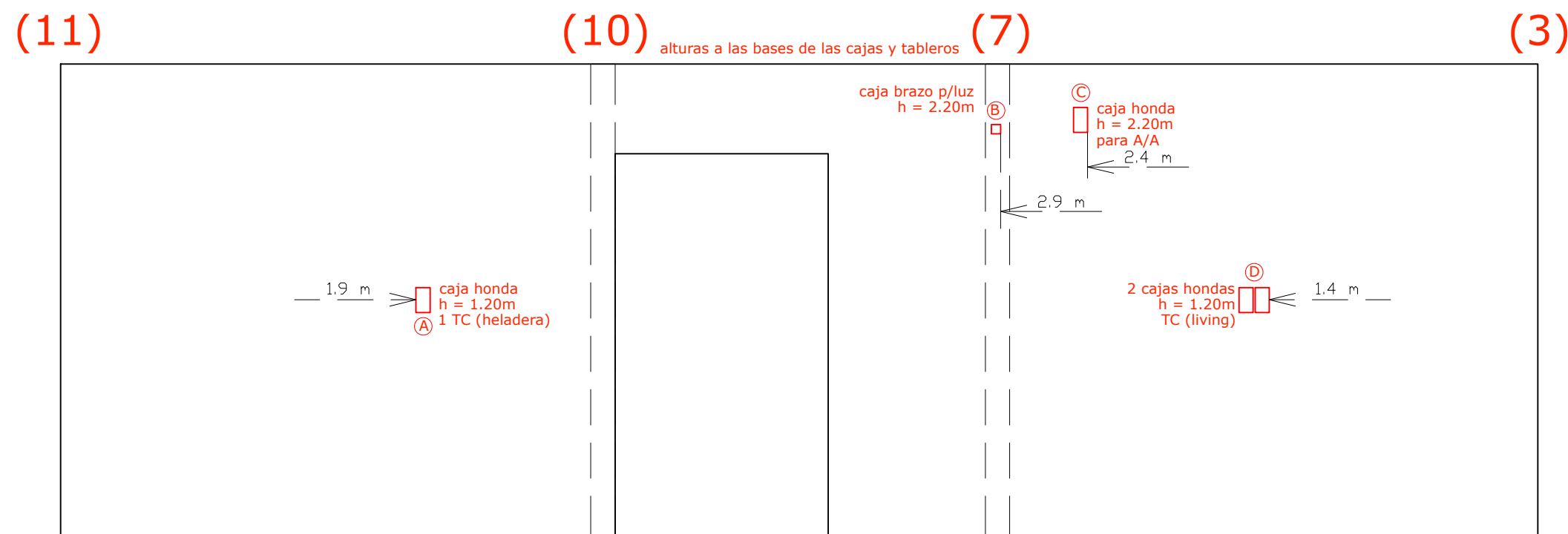


1 : 30

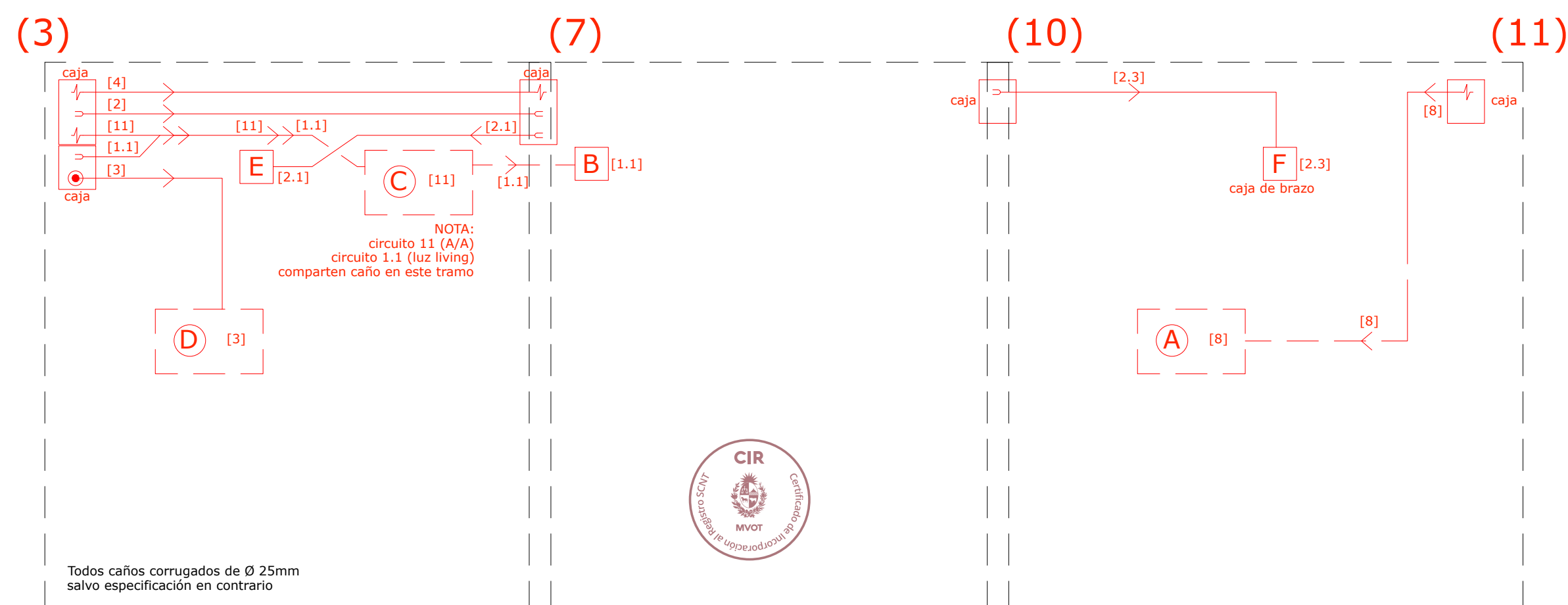
ESQUEMA ELÉCTRICO



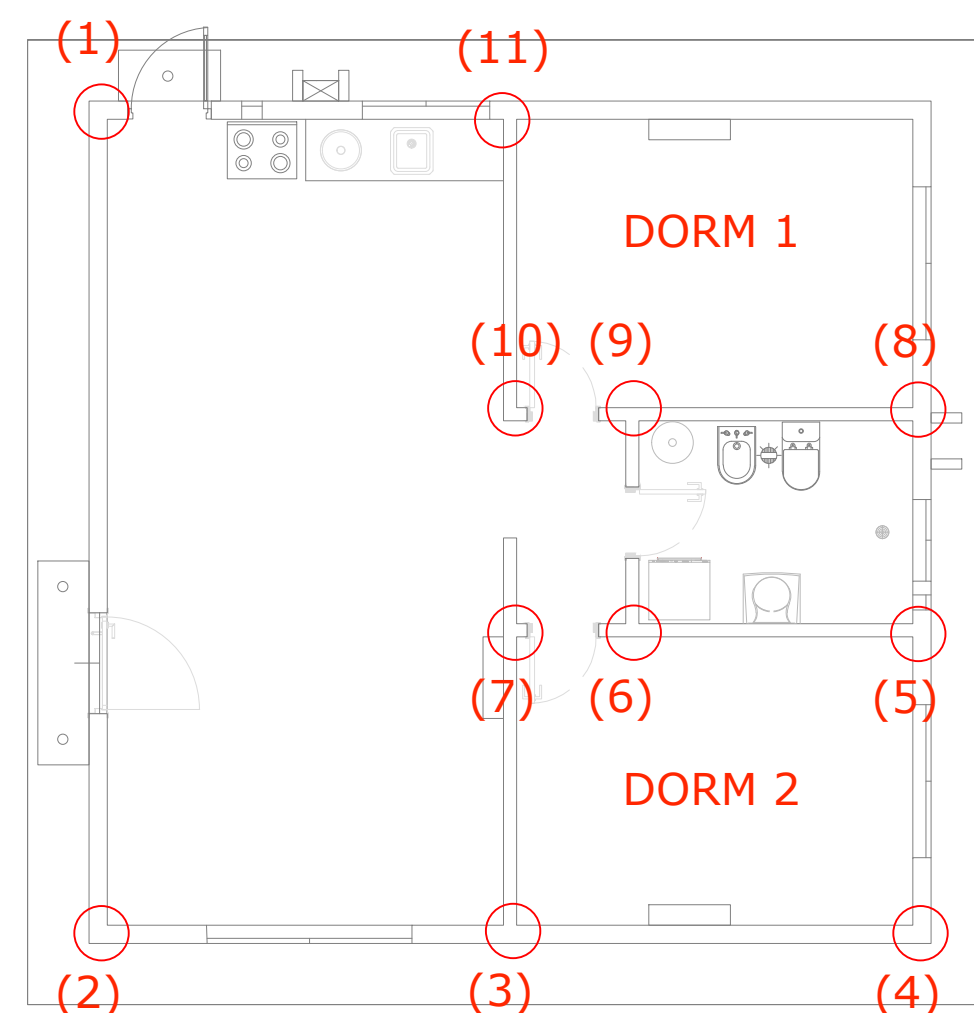
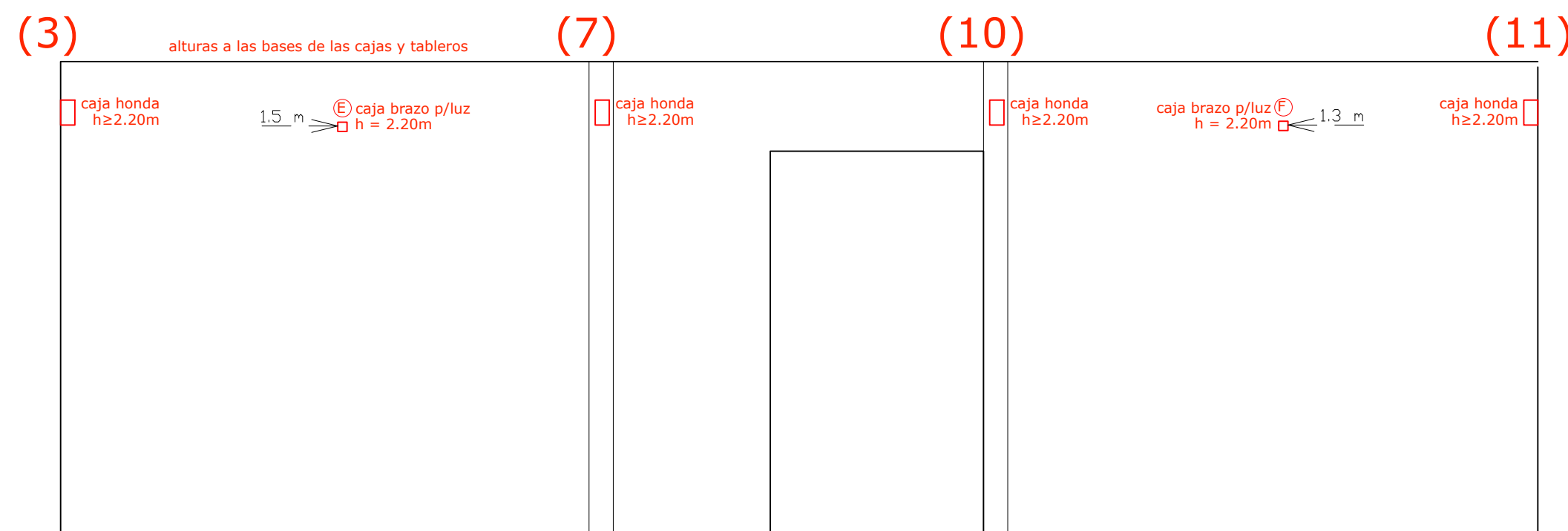
PLANO CON POSICIONES







ESQUEMA ELÉCTRICO



PLANO CON POSICIONES



SÍMBOLOS CANALIZACIONES EN PAREDES

	CAÑO CON 1 CIRCUITO ELECTRICO
	CAÑO CON 2 CIRCUITOS ELECTRICOS
	EMPALME MANGUITO
	CIRCUITO CONTINUO (ENHEBRAR SIN EMPALMES)

PROYECTO ELÉCTRICO ING. ANDRÉS CROVETTO

Andrés Crovetto Laye
Ingeniero Tecnológico en Electrotecnia
Analista de Sistemas
Docente

099 234 754		acrovetto@outlook.com		bit.ly/acrovettolayer
-------------	--	-----------------------	--	-----------------------

VERSIÓN 2
03/03/2023

ACCEDA AL
PROYECTO ELÉCTRICO
ESCANEOANDO
EL CÓDIGO QR
<http://bit.ly/31zgOre>

NOTAS Y CONTROL DE CAMBIOS

Sin comentarios

P = PRELIMINAR
APL = APTO PARA LICITAR
APC = APTO PARA LICITAR

Téc Titular: Inq. Andrés Crovetto

Módulo: Mi Casa Mi Vida Bloque
Especialidad: ELÉCTRICA

Pared living, cuartos y divisorias

www.glbarquitectos.com

Proyecto	
----------	--

Dib

Controló	
----------	--

Escala

1 : 30

EL-03

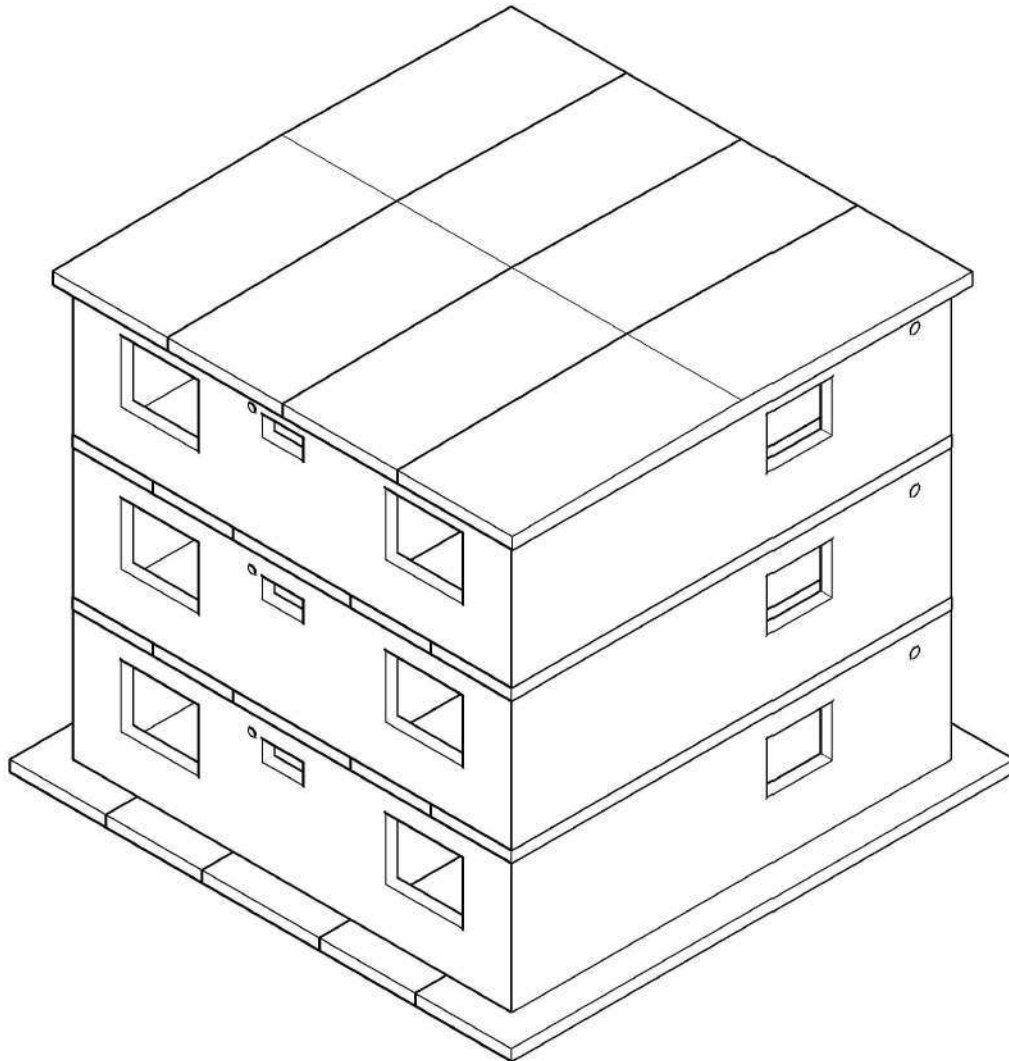
1

Anexo 2: Memoria General de Estructura.



MEMORIA DE CÁLCULO CONCEPTUAL: Edificio residencial de 3 niveles

El objetivo del presente documento es informar sobre el diseño estructural realizado para un edificio residencial de 3 niveles. El mismo incluye la composición de sus elementos estructurales como también así las normas de cálculo utilizadas, materiales, cargas actuantes y esquemas de cálculos empleados.



Índice

Introducción.....	3
Normas utilizadas.....	4
Características de los materiales	5
Cargas actuantes	5
Esquemas de cálculo	6



Martes 4 de julio de 2022

Introducción

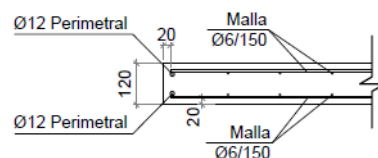
Se trata de una estructura de hormigón prefabricado en 3 niveles, destinada a uso residencial.

El edificio se materializa bajo un sistema de muros y losas 100% prefabricados de hormigón armado.

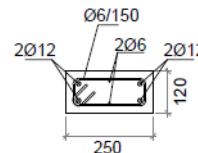
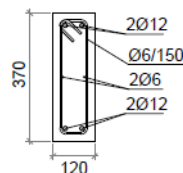
Tanto los muros exteriores como interiores ofician de muros portantes donde se apoyan las losas. Los muros interiores son macizos de 120 mm de espesor mientras que los muros exteriores son muros tipo "sándwich".

MUROS INTERIORES SECCIONES TÍPICAS

PLANTA

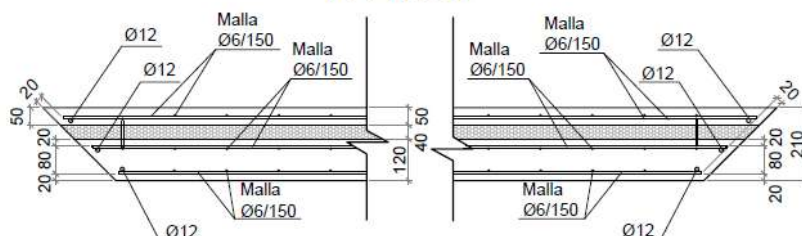


CORTE DINTELES CORTE COLUMNAS

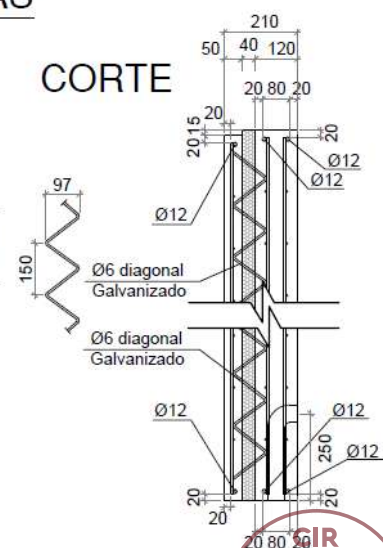


MUROS EXTERIORES SECCIONES TÍPICAS

PLANTA

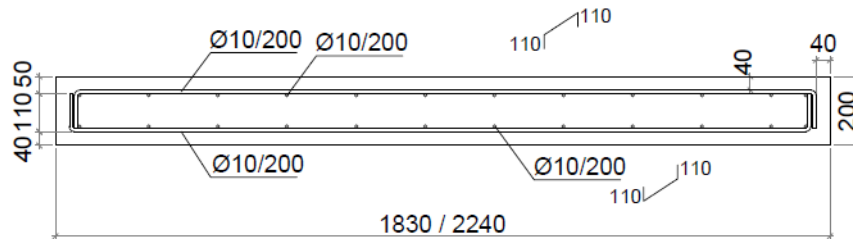


CORTE

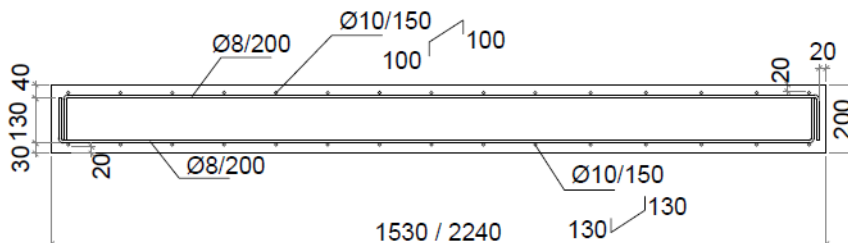


Las losas de fundación y de entre pisos son macizas mientras que las losas de techo son tipo “sándwich”.

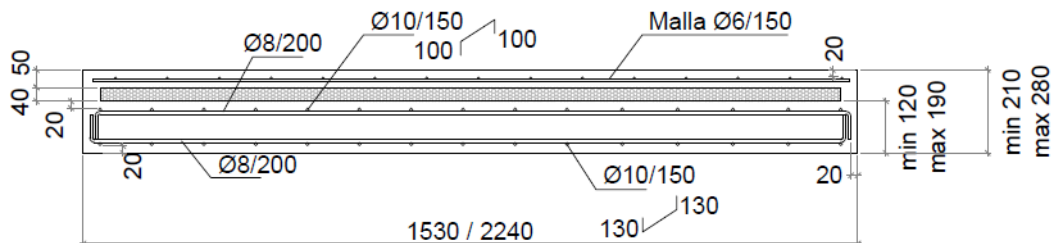
LOSA DE FUNDACION SECCION TIPICA



LOSAS SOBRE PB & N1 SECCION TIPICA



LOSAS SOBRE N2 SECCION TIPICA



Normas utilizadas

- EHE 98 “Introducción de Hormigón Estructural”
- UNIT 50-84 “Acción del viento sobre construcciones”
- PRECAST CONCRETE HANDBOOK del Concrete Institute of Australia.



Características de los materiales

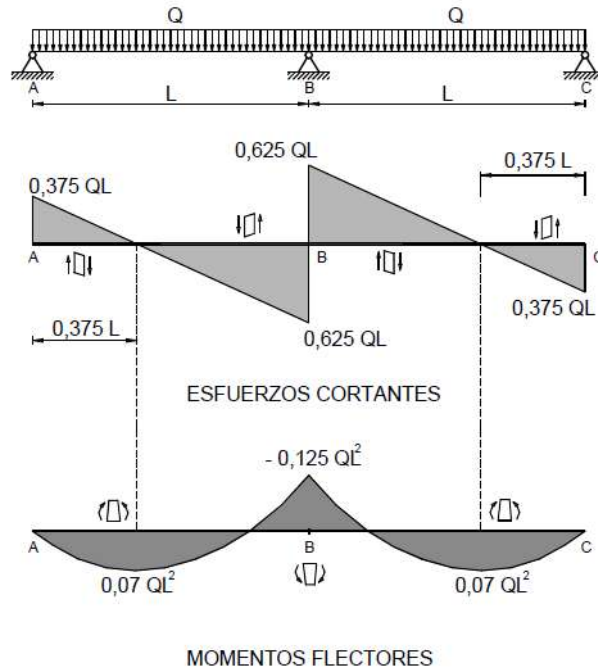
- Hormigón prefabricado: Resistencia característica en probetas cilíndricas a los 28 días mayor o igual a 350 kg/cm^2 .
- Acero estructural conformado de alta adherencia con límite elástico mayor o igual a 5.000 kg/cm^2 .
- Acero estructural tipo A36, tensión de fluencia mayor o igual a 2.480 kg/cm^2 / tensión de rotura mayor o igual a 4.000 kg/cm^2 .

Cargas actuantes

- Cargas permanentes provenientes del peso propio de los materiales.
 - Peso específico de hormigón armado estructural: 2.500 kg/m^3 .
- Sobrecargas en losas de entresijos.
 - Sobre carga permanente: 100 kg/m^2 .
 - Sobre carga de uso: 150 kg/m^2 .
- Sobrecargas en losas de techo.
 - Sobre carga permanente: 100 kg/m^2 .
 - Sobre carga de uso: 150 kg/m^2 .

Esquemas de cálculo

Para las losas de entrepisos y techo, el caso más desfavorable son las losas que apoyan únicamente sobre muros de vistas 2, 4 y 5, y el esquema de estas losas es el siguiente:



Siendo $L = 4$ metros y Q la resultante de las combinaciones de cargas mencionadas anteriormente.

A modo de ejemplo, las losas de entrepiso de espesor 20 cm:

$$Q_{\text{diseño}} = (0,2 \times 2500 + 100) \times 1,35 + 150 \times 1,5 = 1.035 \text{ kg/m}^2 \rightarrow M_d^{\text{NEG}} = 2.070 \text{ kg.m/m}$$

$$\text{Armadura superior } (A_s) = 2,86 \text{ cm}^2/\text{m} < A_s^{\text{min}} = 3,68 \text{ cm}^2/\text{m} (\text{Ø}10 / 20 \text{ cm})$$

En el caso de muros portantes, se consideran apoyados linealmente sobre las fundaciones y dado que las cargas gravitacionales también son lineales, los muros portantes están sometidos principalmente a solicitaciones axiales, a excepción de zonas de aberturas donde los dinteles se diseñan como vigas simplemente apoyadas.

Respecto a las fundaciones, las losas son las encargadas de distribuir la descarga lineal en una descarga de presión (fuerza / unidad de área), contemplando para todos los casos que la tensión vertical del suelo en servicio no supere la tensión vertical admisible considerada igual a $1,5 \text{ kg/cm}^2$.

[Firma manuscrita]

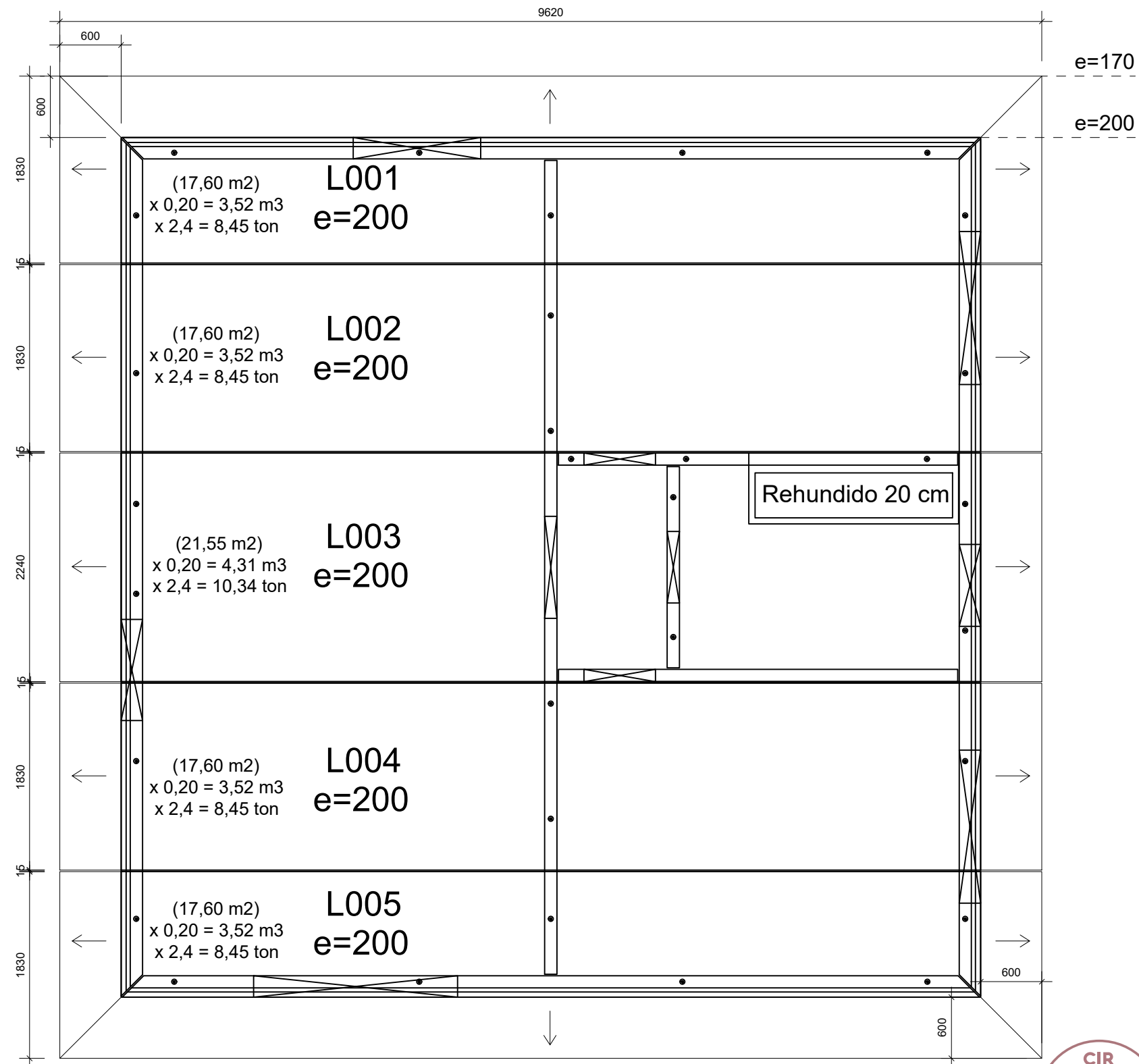
Ing. Federico Armand Pilon



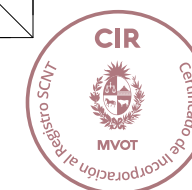
PLANTA DE FUNDACIONES - P00

A-400

1:50



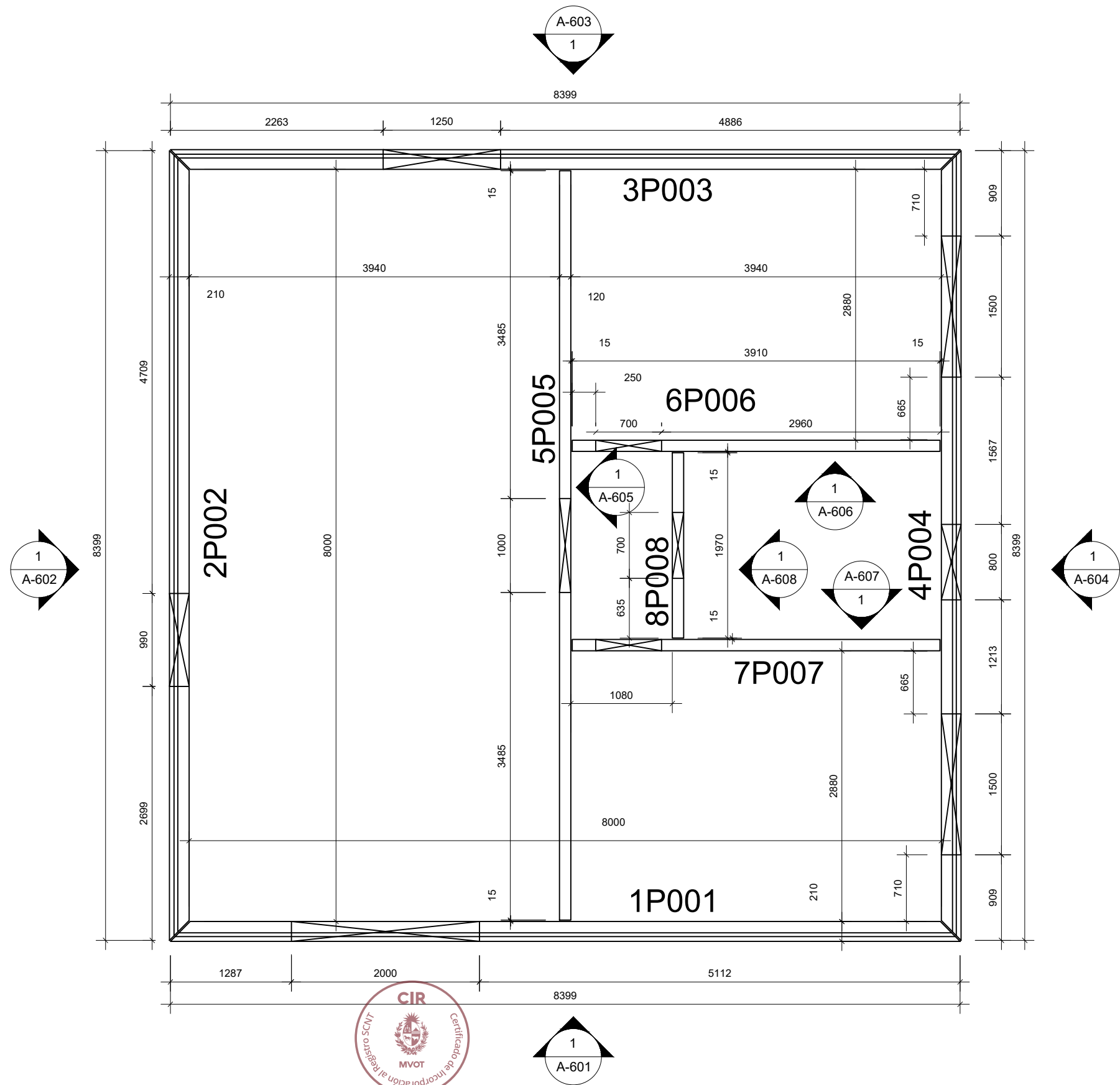
PLANTA DE FUNDACIONES- P00
A-400



A-401

PLANTA DE MUROS - P00

1:50

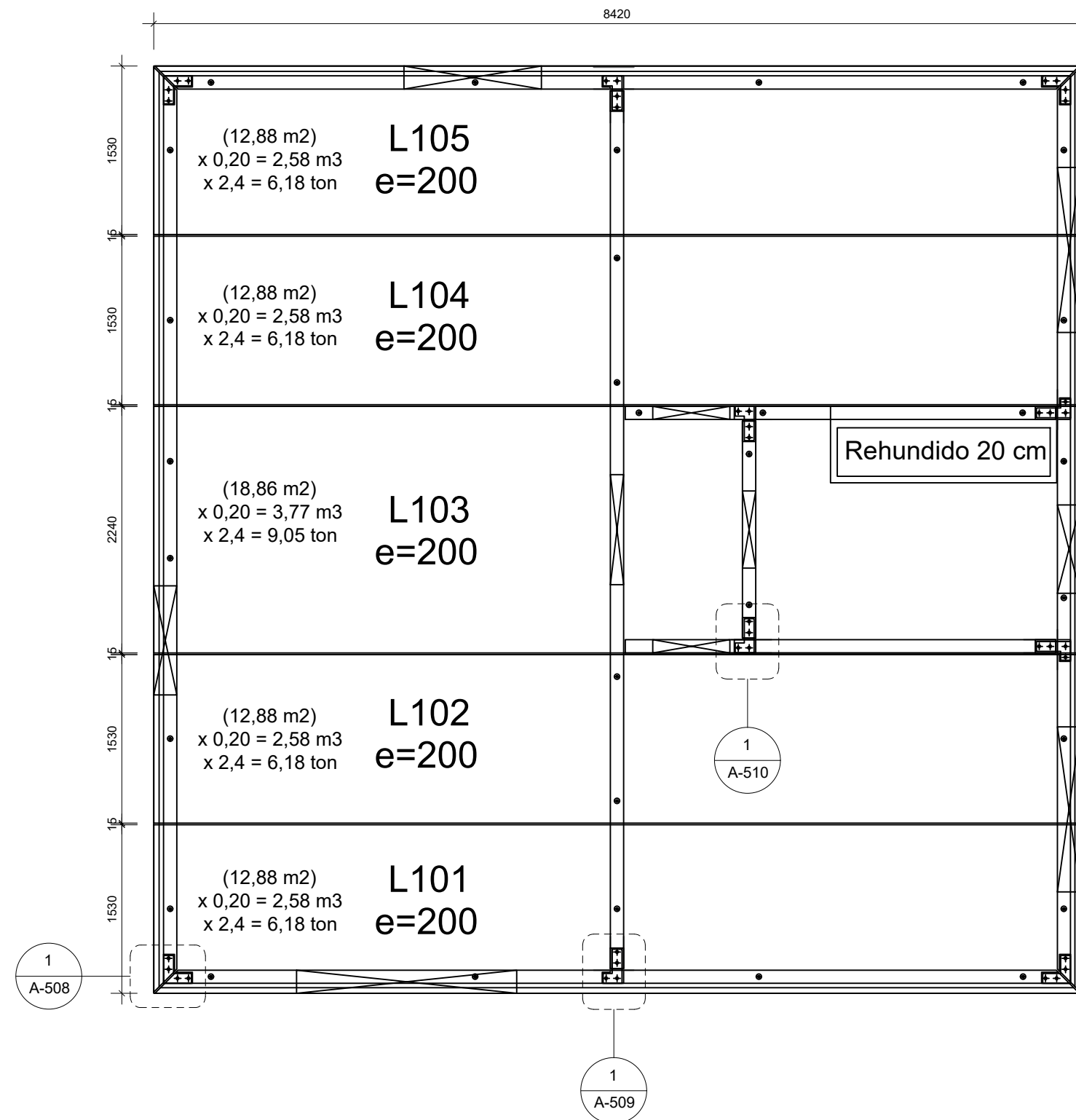


PLANTA DE MUROS- P00
A-401

PLANTA DE LOSAS SOBRE P00

A-402

1:50

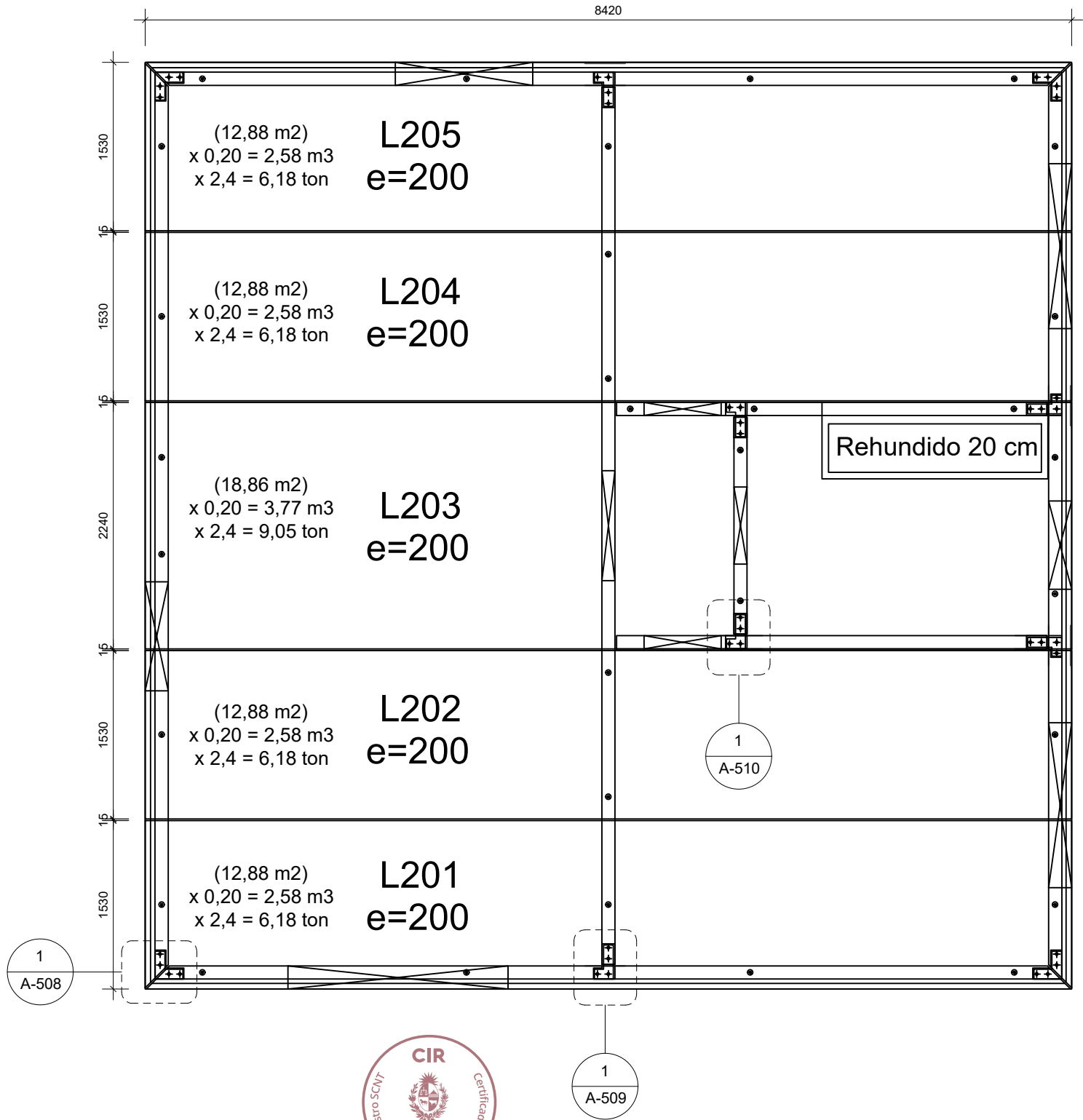


PLANTA DE LOSAS SOBRE P00
A-402



PLANTA DE LOSAS SOBRE P01

A-403 1:50

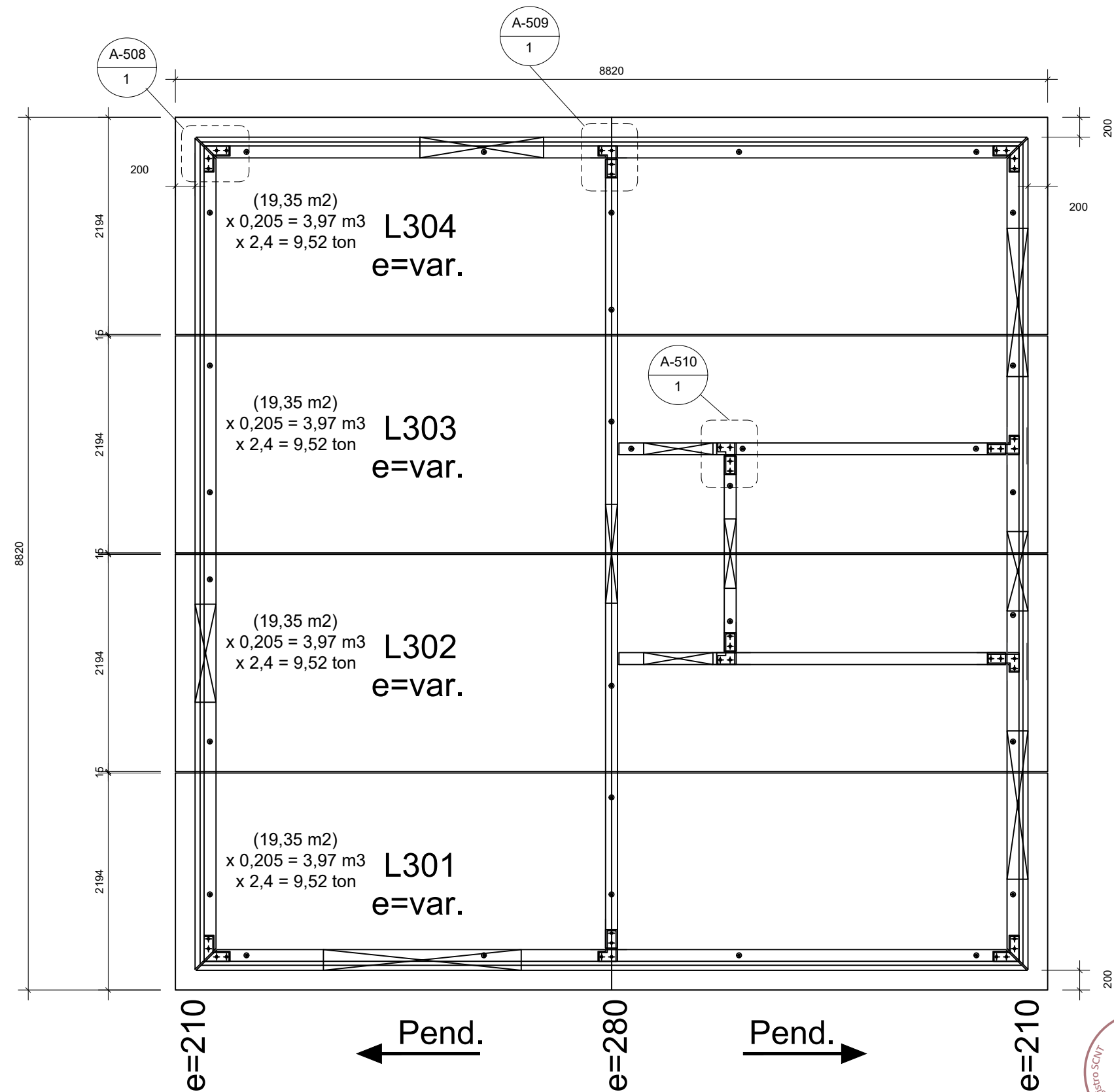


PLANTA DE LOSAS SOBRE P01
A-403

PLANTA DE LOSAS SOBRE P02

A-404

1:50



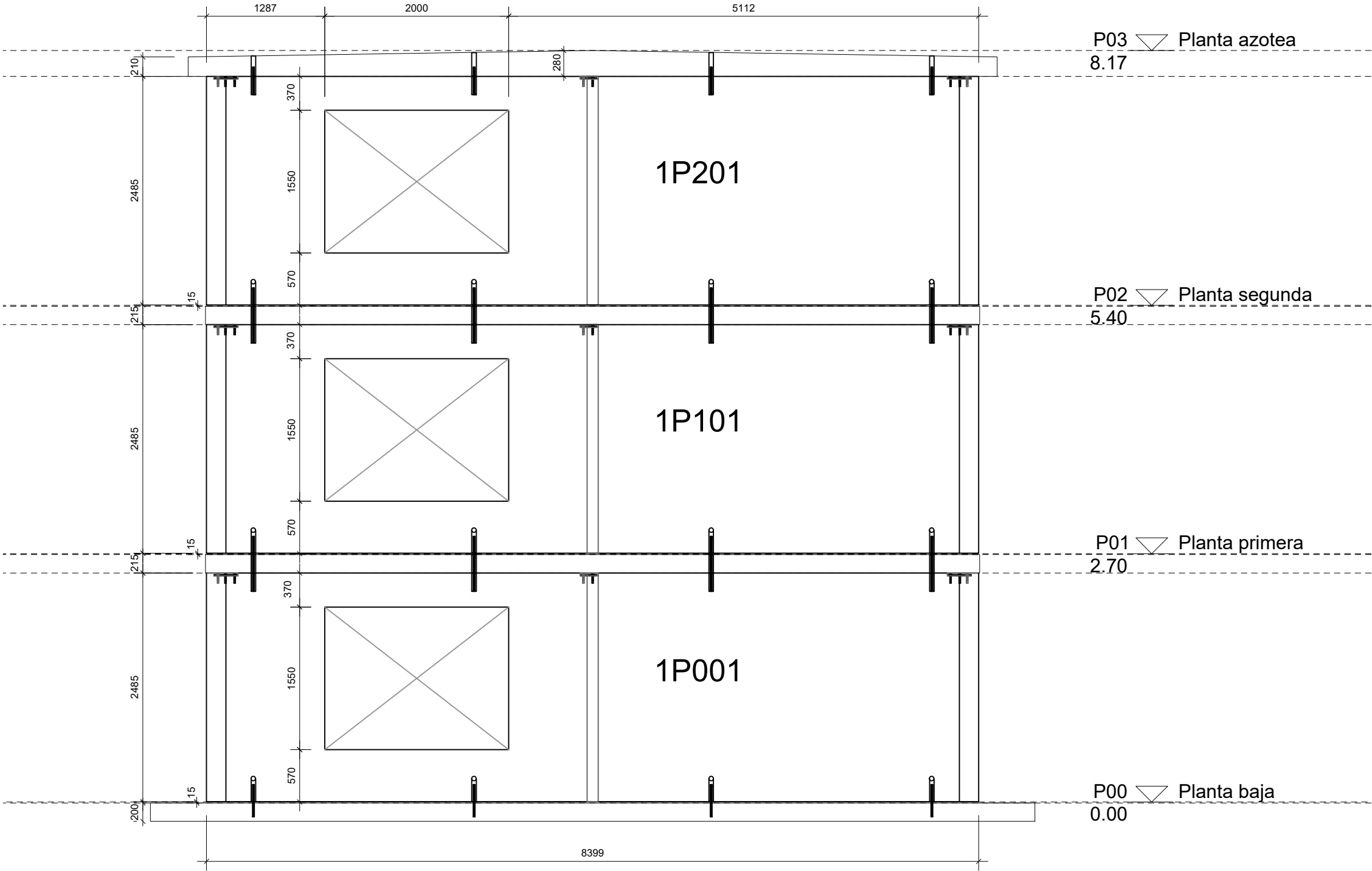
PLANTA DE LOSAS SOBRE P02
A-404



ALZADO MURO 1 (e=120+40+50 mm)

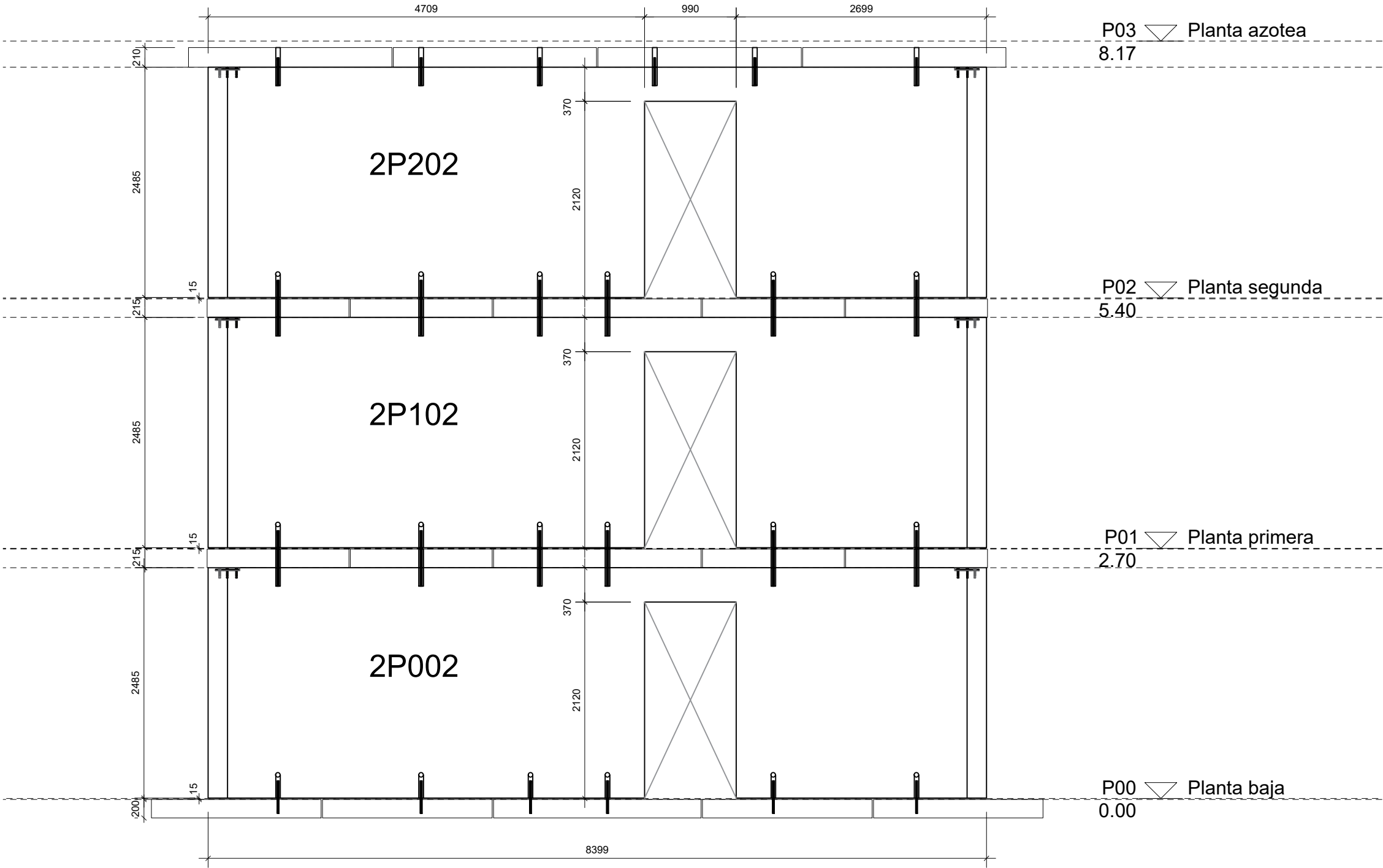
A-601

1:50



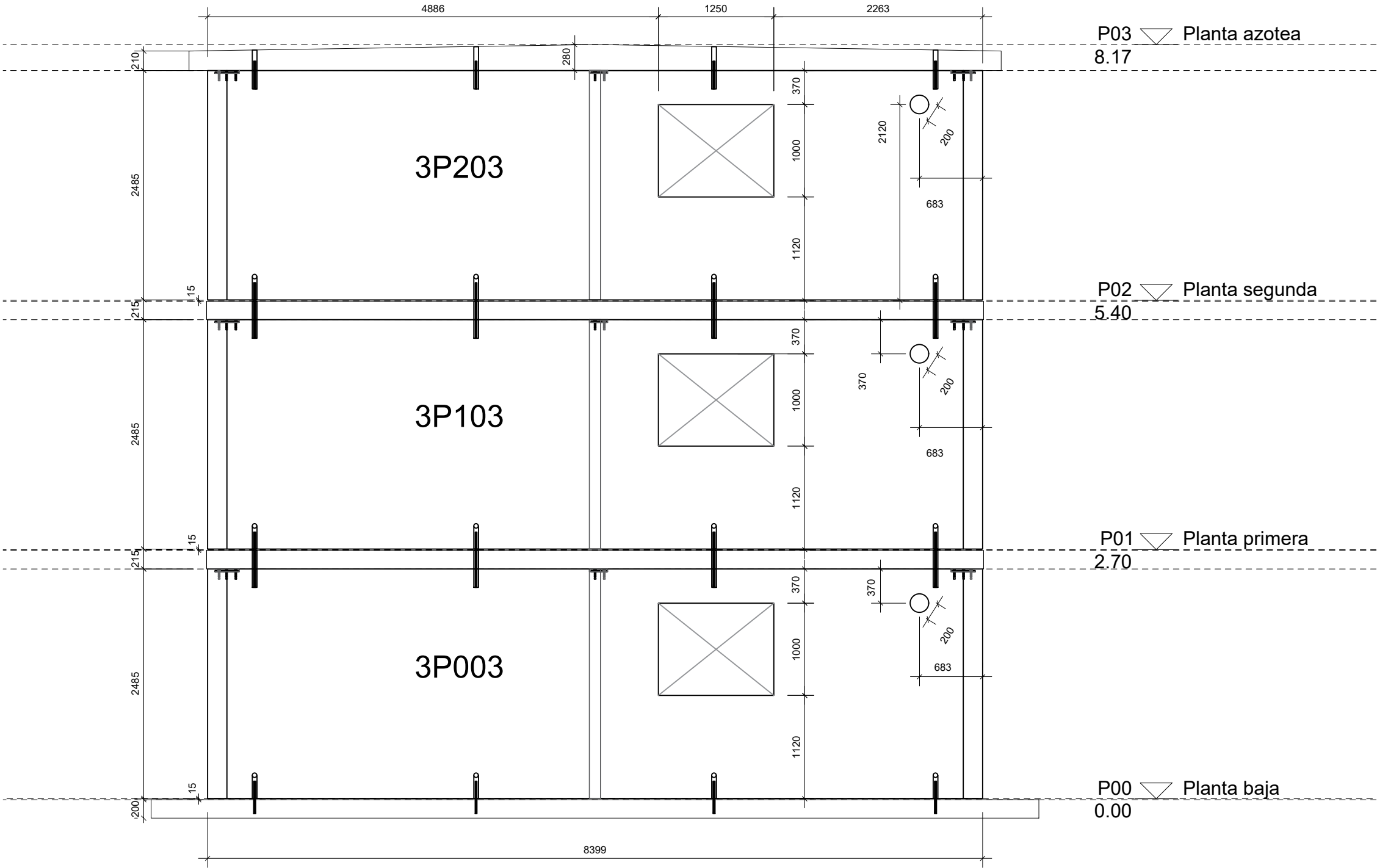
ALZADO MURO 2 (e=120+40+50 mm)

A-602 1:50



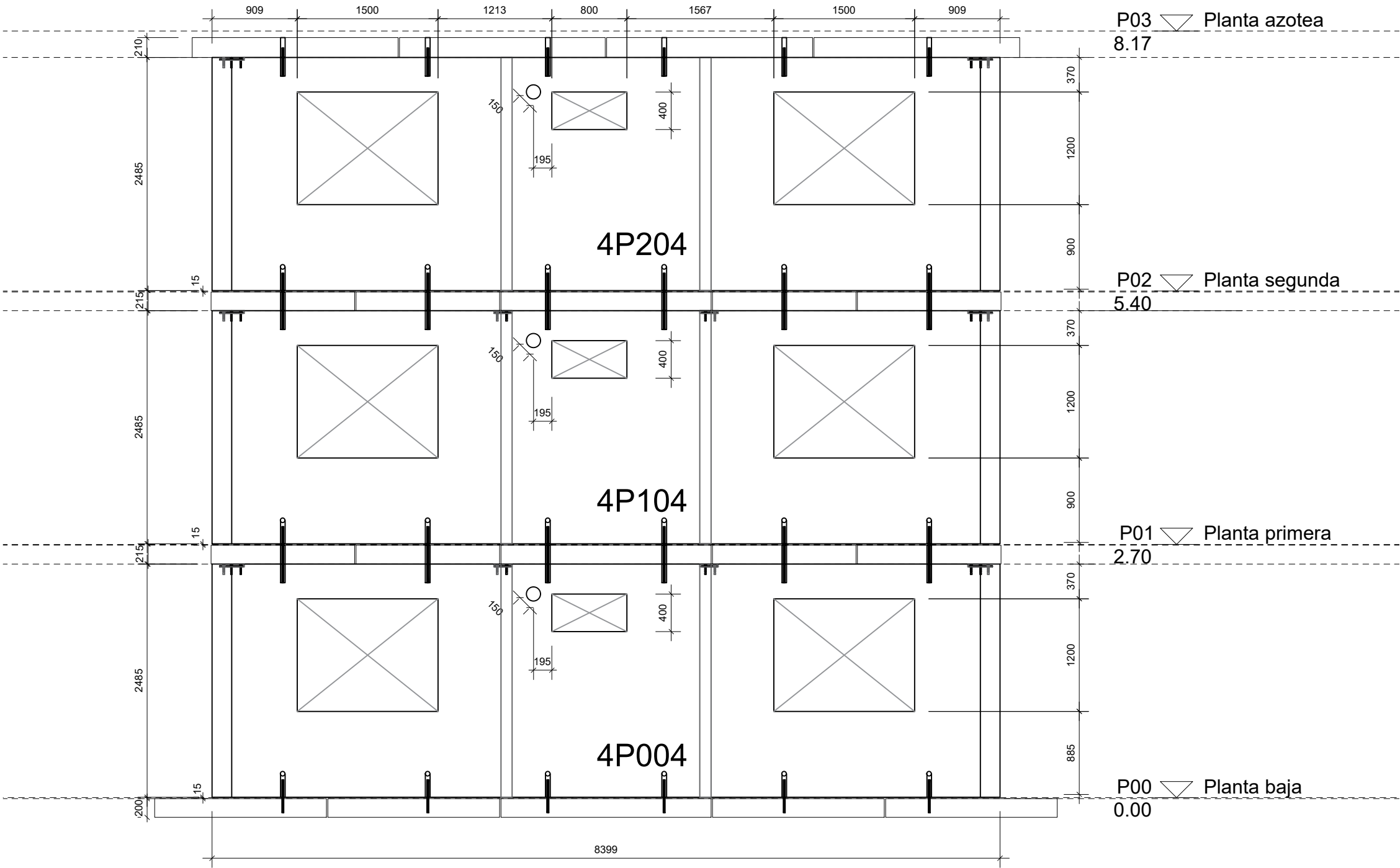
ALZADO MURO 3 (e=120+40+50 mm)

A-603 1:50



ALZADO MURO 4 (e=120+40+50 mm)

A-604 1:50

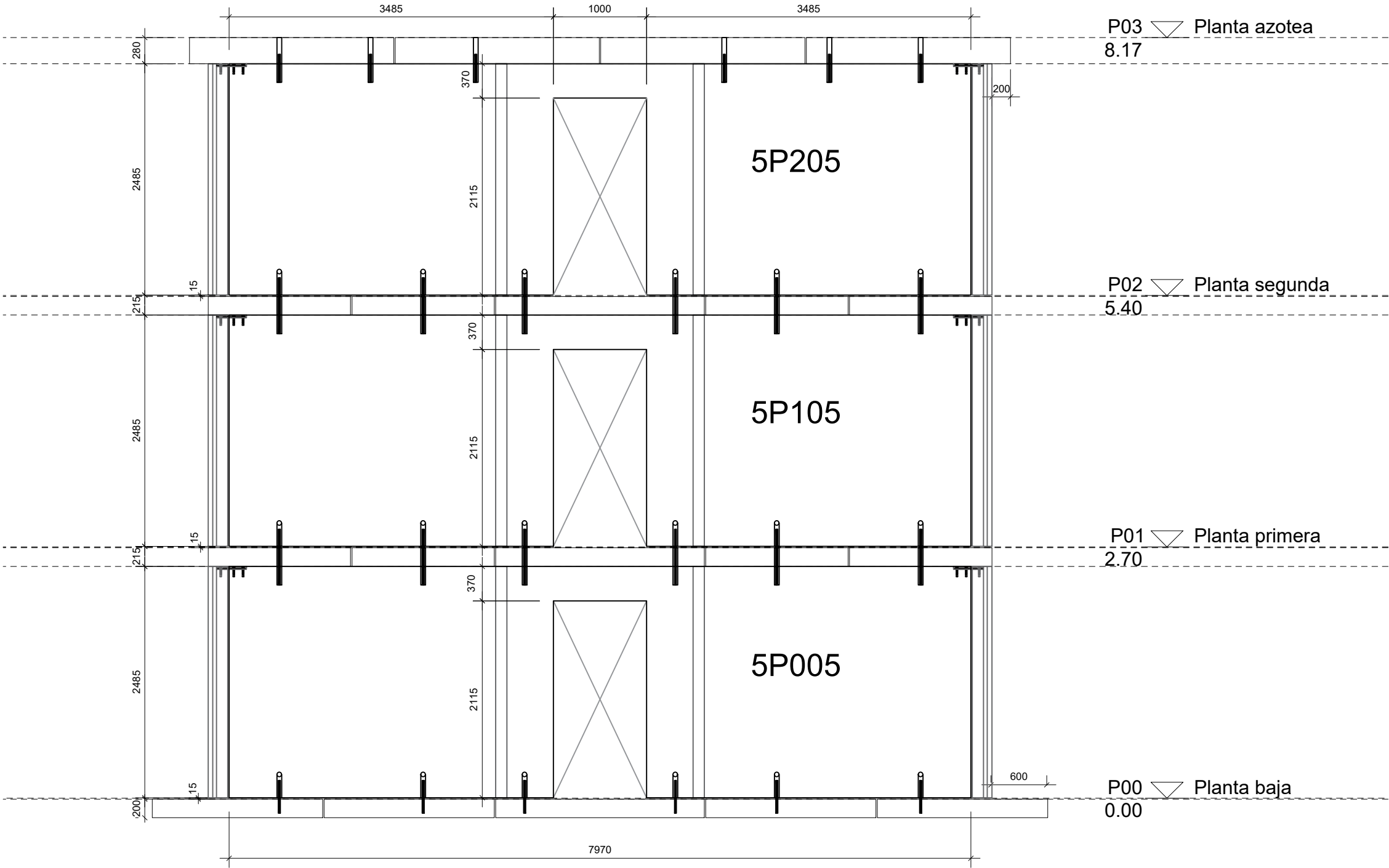


ALZADO MURO 4
A-604



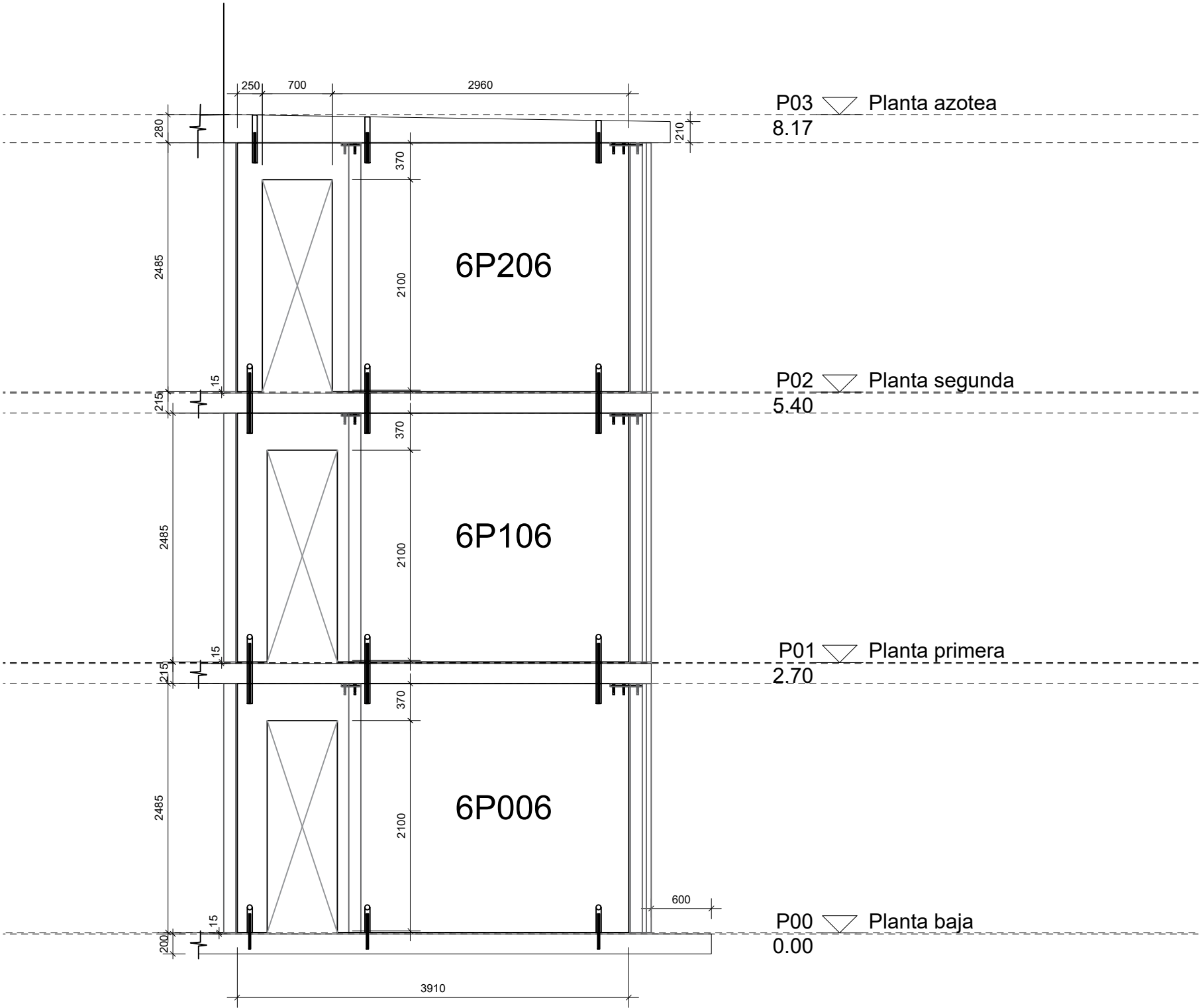
ALZADO MURO 5 (e=120 mm)

A-605 1:50



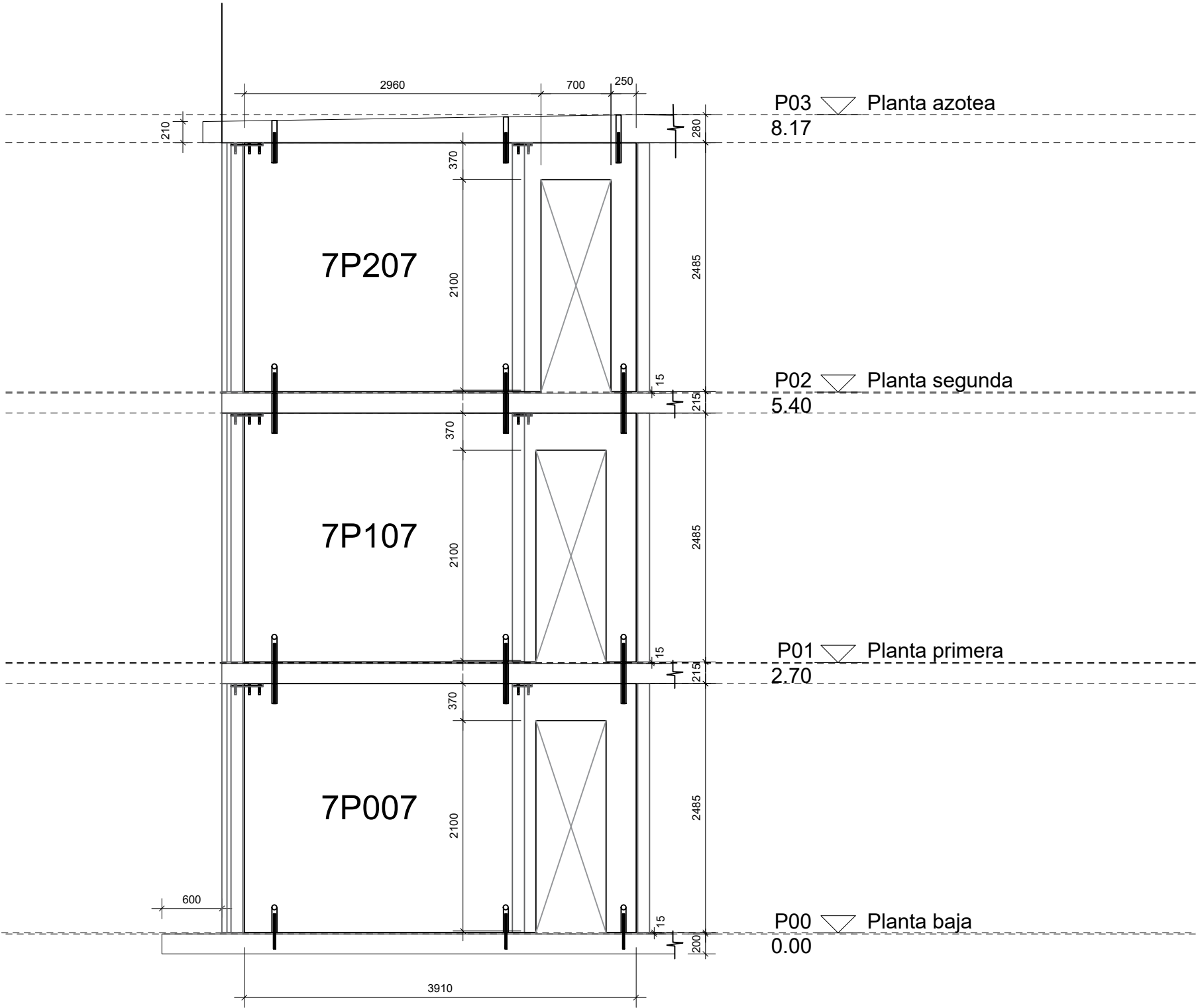
ALZADO MURO 6 (e=120 mm)

A-606 1:50



ALZADO MURO 7 (e=120 mm)

A-607 1:50

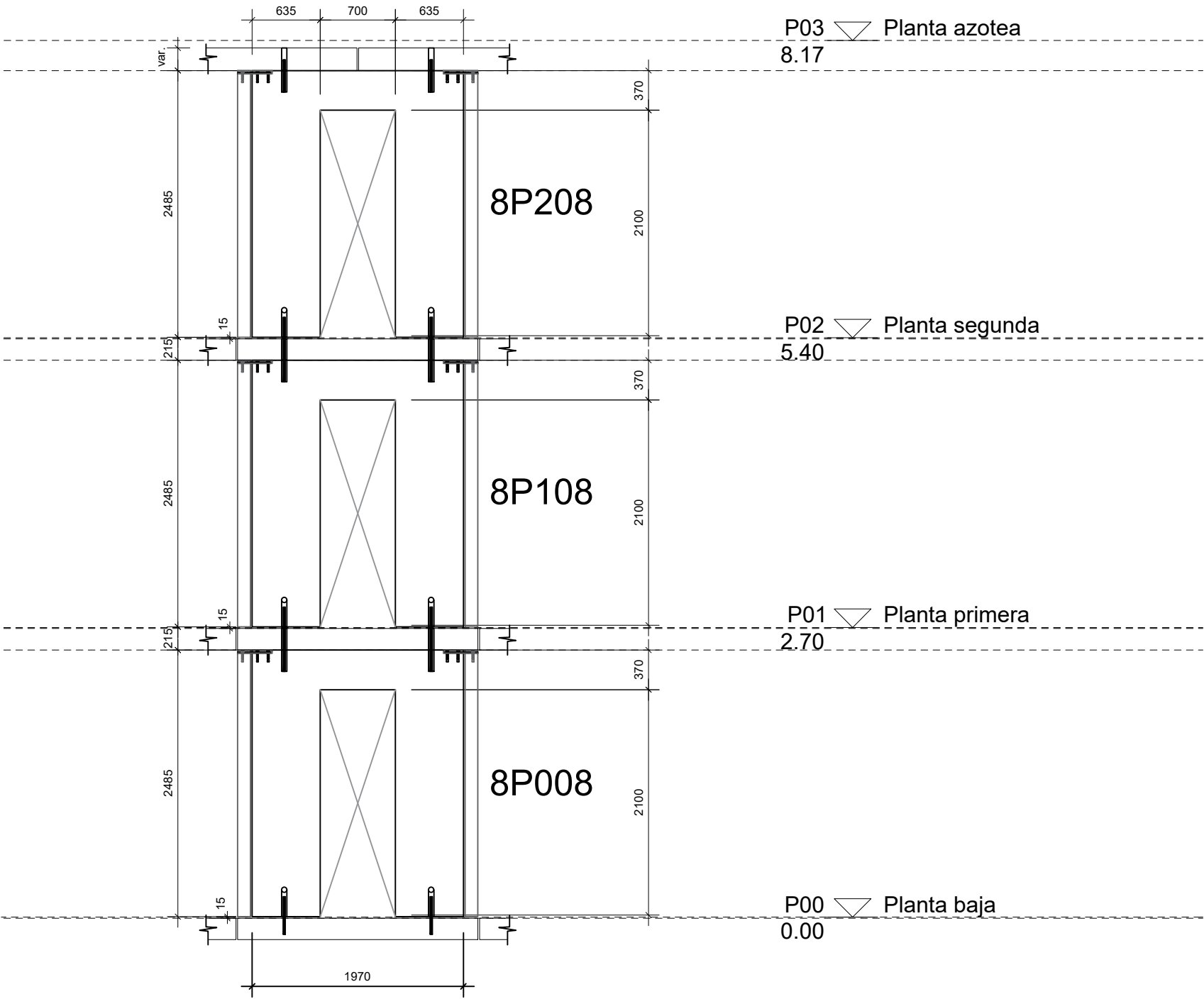


ALZADO MURO 7
A-607

A-608

1:50

ALZADO MURO 8 (e=120 mm)



Anexo 3: Informe de cálculos de aislamiento acústico.



ING. PABLO CIBULIS LTDA.

***INGENIERIA EN AISLAMIENTOS Y
ACONDICIONAMIENTOS
ACUSTICOS Y TERMICOS***

***MATERIALES-INGENIERIA
-INSTALACIONES***

Justicia 1950 – Montevideo

24006725 – 092756776

cibulis@adinet.com.uy

www.cibulis.com.uy

GLB ARQUITECTOS

Informe de cálculos de
aislamiento acústico



26-11-2021

ATENCIÓN: ARQ. NELSON LEITES

nelson@glbarquitectos.com
099551378

CÁLCULO DE AISLAMIENTO ACUSTICO DE MURO INTERIOR, MURO EXTERIOR Y LOSA SEPARATIVA DE VIVIENDAS

Índice

OBJETO DEL ESTUDIO	3
METODOLOGIA	3
MARCO TEORICO	4
CÁLCULOS.....	5
MURO EXTERIOR	5
MURO INTERIOR	5
LOSA	6
LOSA DE HORMIGÓN CON ACABADO	6
ESTÁNDARES DE DESEMPEÑO	7
CONCLUSIÓN	8



OBJETO DEL ESTUDIO

Determinar el aislamiento acústico que brindan el muro exterior, el muro interior y la losa separativa de viviendas y compararlos con los estándares de desempeño y requisitos para la vivienda de interés social del Ministerio de vivienda y ordenamiento territorial.

Descripción del muro exterior:

Muro compuesto por: hormigón 73 mm. + poliuretano 35 mm. + hormigón 73 mm.

Muro interior: muro simple de hormigón armado 13 cm.

Losa: hormigón 18 cm.

Losa con acabado: hormigón 18 cm. + arena y portland 2 cm. + porcelanato 1 cm.

METODOLOGIA

Se determinará mediante datos analíticos en base a las propiedades físicas de los materiales empleados y su organización en el conjunto de los componentes, el aislamiento acústico que brindan los muros y la losa.

Para esta determinación se realizaron los cálculos basándose en las fórmulas de aislamiento que brindan los muros simples y la losa teniendo en cuenta la disminución de aislamiento que se presenta en la frecuencia de coincidencia.

La caracterización del aislamiento se realizó siguiendo la norma UNE-EN ISO 717.

MARCO TEORICO

Nomenclatura

f	frecuencia Hz
f_c	frecuencia de coincidencia Hz
c_o	velocidad del sonido en el aire 345 m/s
t	espesor del muro o losa m
ρ	densidad del muro o losa kg/m ³
E	módulo de Young N/m ²
n	factor de amortiguamiento
m	masa superficial kg/m ²
R	índice de reducción sonora dB

La frecuencia de coincidencia está dada por la siguiente expresión matemática

$$f_c = \frac{c_o^2}{1,8t} \sqrt{\frac{\rho}{E}}$$

De acuerdo a la frecuencia del sonido de la onda incidente, el cálculo se divide en 2 zonas:

Zona 1 para frecuencias menores a la f_c

En esta zona el aislamiento se comporta según la ley de masas siguiente

A $R=20\log(mf)-48$

Zona 2 para frecuencias superiores a f_c el aislamiento se comporta según la siguiente expresión

B $R=20\log(mf)-48-10*\log(\pi/4n)+10*\log(f/f_c)+10*\log(1-f_c/f)$

En la norma UNE - EN ISO 717 se establece la curva de referencia con los valores de presión sonora siguientes para sonidos expresados en bandas de octavas

Hz	dB
125	36
250	45
500	52
1000	55
2000	56

Para obtener el índice de reducción sonora ponderado se desplaza esta curva de referencia en saltos de 1 dB hacia la curva de valores calculados hasta que la suma de las desviaciones desfavorables sea lo mayor posible pero no mayor de 10 dB, considerando exclusivamente las desviaciones desfavorables.

El valor de la curva de referencia a 500 Hz después del desplazamiento es el valor del índice de reducción sonora ponderado.



CÁLCULOS

MURO EXTERIOR

Datos físicos de los componentes.

Hormigón:

Densidad 2.300 kg/m³

Espesor: cada muro 73 mm

Módulo de Young 2,50E+10 N/m²

Poliuretano

Densidad 40 kg/m³

Espesor 35 mm

Se toma factor de amortiguamiento 0,010.

Con un espesor total de 0,181 m la masa superficial aparente es de 337,20 kg/m²

Realizados los cálculos se obtienen los valores siguientes

$$f_c = 99,7 \text{ Hz}$$

Se aplica la fórmula A para la zona 1, frecuencias inferiores a f_c y la fórmula B para la zona 2, obteniendo los siguientes valores de reducción sonora.

f (Hz)	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	5000	8000
R (dB)	32,5	38,5	19,6	33,3	43,6	53,2	62,4	71,6	74,5	80,7

Seguendo la norma UNE-EN ISO 717 se determina que el índice de reducción sonora ponderado es **$R_w = 42 \text{ dB}$**

MURO INTERIOR

Datos físicos de los componentes.

Hormigón:

Densidad 2.300 kg/m³

Espesor: 130 mm

Módulo de Young 2,50E+10 N/m²

Se toma factor de amortiguamiento 0,010.

La masa superficial es de 167,90 kg/m²

Realizados los cálculos se obtienen los valores siguientes

$$f_c = 274,75 \text{ Hz}$$

Se aplica la fórmula A para la zona 1, frecuencias inferiores a f_c y la fórmula B para la zona 2, obteniendo los siguientes valores de reducción sonora.

f (Hz)	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	5000	8000
R (dB)	26,5	32,5	38,4	44,5	30,7	41,8	51,5	60,9	63,9	70,1

Siguiendo la norma UNE-EN ISO 717 se determina que el índice de reducción sonora ponderado es **$R_w = 39$ dB**

LOSA

Datos físicos de los componentes.

Hormigón:

Densidad 2.300 kg/m³

Espesor: 180 mm

Módulo de Young 2,50E+10 N/m²

Se toma factor de amortiguamiento 0,010.

La masa superficial es de 414,00 kg/m²

Realizados los cálculos se obtienen los valores siguientes

$$f_c = 111,4 \text{ Hz}$$

Se aplica la fórmula A para la zona 1, frecuencias inferiores a f_c y la fórmula B para la zona 2, obteniendo los siguientes valores de reducción sonora.

f (Hz)	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	5000	8000
R (dB)	34,3	40,3	18,2	34,3	44,8	54,4	63,7	72,9	75,8	82,0

Siguiendo la norma UNE-EN ISO 717 se determina que el índice de reducción sonora ponderado es **$R_w = 42$ dB**

LOSA DE HORMIGÓN CON ACABADO

Losa de hormigón con acabado de arena y portland y porcelanato.

Datos físicos de los componentes.

Hormigón:

Densidad 2.300 kg/m³

Espesor: 180 mm

Módulo de Young 2,50E+10 N/m²



Arena y portland:
 Densidad 1500 kg/m³
 Espesor: 20 mm

Porcelanato:
 Densidad 1800 kg/m³
 Espesor: 10 mm

Se toma factor de amortiguamiento 0,010.

Con un espesor total de 0,210 m. la masa superficial aparente es de 462,00 kg/m²

Realizados los cálculos se obtienen los valores siguientes

$$f_c = 93,4 \text{ Hz}$$

Se aplica la fórmula A para la zona 1, frecuencias inferiores a f_c y la fórmula B para la zona 2, obteniendo los siguientes valores de reducción sonora.

f (Hz)	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	5000	8000
R (dB)	35,3	41,3	23,6	36,5	46,7	56,2	65,5	74,6	77,5	83,7

Siguiendo la norma UNE-EN ISO 717 se determina que el índice de reducción sonora ponderado es **$R_w = 46 \text{ dB}$**

ESTÁNDARES DE DESEMPEÑO

En el documento “Estándares de desempeño y requisitos para la vivienda de interés social” del Ministerio de vivienda y ordenamiento territorial son establecidos los siguientes valores límites:

 AISLACION ACÚSTICA DE CERRAMIENTOS	Indice de Reducción sonora
Muros separativos y entrepisos entre unidades de vivienda	IRS>45db
Muros exteriores de la vivienda Entre viviendas y espacio exterior	IRS>25db
Muros interiores divisorios de locales habitables de la vivienda Entre locales habitables de la vivienda	IRS > 35 db

CONCLUSIÓN

CERRAMIENTO	Rw mínimo requerido (dB)	Rw calculado (dB)	CUMPLIMIENTO
Muro exterior	25	42	SÍ
Muro interior	35	39	SÍ
Losa	45	42	NO
Losa con acabado	45	46	SÍ

Saluda muy atentamente



Mg. Ing. Nathalie Cibulis
Por ING. PABLO CIBULIS LTDA.



ING. PABLO CIBULIS LTDA.

***INGENIERIA EN AISLAMIENTOS Y
ACONDICIONAMIENTOS
ACUSTICOS Y TERMICOS***

***MATERIALES-INGENIERIA
-INSTALACIONES***

Justicia 1950 – Montevideo

24006725 – 092756776

cibulis@adinet.com.uy

www.cibulis.com.uy

GLB ARQUITECTOS

Informe de cálculos de
aislamiento acústico



07-09-2022

ATENCIÓN: ARQ. NELSON LEITES

nelson@glbarquitectos.com
099551378

CÁLCULO DE AISLAMIENTO ACUSTICO DE LOSA SEPARATIVA DE VIVIENDAS

Índice

OBJETO DEL ESTUDIO	3
METODOLOGIA	3
MARCO TEORICO	3
CÁLCULOS.....	4
LOSA	4
ESTÁNDARES DE DESEMPEÑO	5



OBJETO DEL ESTUDIO

Determinar el aislamiento acústico que brinda la losa separativa de viviendas y compararlo con los estándares de desempeño y requisitos para la vivienda de interés social del Ministerio de vivienda y ordenamiento territorial.

Losa: hormigón 20 cm.

METODOLOGIA

Se determinará mediante datos analíticos en base a las propiedades físicas de los materiales empleados y su organización en el conjunto de los componentes, el aislamiento acústico que brinda la losa.

Para esta determinación se realizaron los cálculos basándose en las fórmulas de aislamiento que brinda la losa teniendo en cuenta la disminución de aislamiento que se presenta en la frecuencia de coincidencia.

La caracterización del aislamiento se realizó siguiendo la norma UNE-EN ISO 717.

MARCO TEORICO

Nomenclatura

f	frecuencia Hz
f_c	frecuencia de coincidencia Hz
c_0	velocidad del sonido en el aire 345 m/s
t	espesor de la losa m
ρ	densidad de la losa kg/m^3
E	módulo de Young N/m^2
n	factor de amortiguamiento
m	masa superficial kg/m^2
R	índice de reducción sonora dB

La frecuencia de coincidencia está dada por la siguiente expresión matemática

$$f_c = \frac{c_0^2}{1,8t} \sqrt{\frac{\rho}{E}}$$

De acuerdo a la frecuencia del sonido de la onda incidente, el cálculo se divide en 2 zonas:

Zona 1 para frecuencias menores a la f_c

En esta zona el aislamiento se comporta según la ley de masas siguiente

A $R=20\log(mf)-48$

Zona 2 para frecuencias superiores a f_c el aislamiento se comporta según la siguiente expresión

$$B \quad R=20\log(mf)-48-10*\log(\pi/4n)+10*\log(f/f_c)+10*\log(1-f_c/f)$$

En la norma UNE - EN ISO 717 se establece la curva de referencia con los valores de presión sonora siguientes para sonidos expresados en bandas de octavas

Hz	dB
125	36
250	45
500	52
1000	55
2000	56

Para obtener el índice de reducción sonora ponderado se desplaza esta curva de referencia en saltos de 1 dB hacia la curva de valores calculados hasta que la suma de las desviaciones desfavorables sea lo mayor posible pero no mayor de 10 dB, considerando exclusivamente las desviaciones desfavorables.

El valor de la curva de referencia a 500 Hz después del desplazamiento es el valor del índice de reducción sonora ponderado.

CÁLCULOS

LOSA

Datos físicos de los componentes.

Hormigón:

Densidad 2.300 kg/m³

Espesor: 200 mm

Módulo de Young 2,50E+10 N/m²

Se toma factor de amortiguamiento 0,010.

La masa superficial es de 460,00 kg/m²

Realizados los cálculos se obtienen los valores siguientes

$$f_c = 100,3 \text{ Hz}$$

Se aplica la fórmula A para la zona 1, frecuencias inferiores a f_c y la fórmula B para la zona 2, obteniendo los siguientes valores de reducción sonora.

f (Hz)	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
R (dB)	35,2	41,2	22,2	36,0	46,3	55,8	65,1	74,2	83,3



Siguiendo la norma UNE-EN ISO 717 se determina que el índice de reducción sonora ponderado es **$R_w = 45 \text{ dB}$**

ESTÁNDARES DE DESEMPEÑO

En el documento “Estándares de desempeño y requisitos para la vivienda de interés social” del Ministerio de vivienda y ordenamiento territorial son establecidos los siguientes valores límites:

 AISLACION ACÚSTICA DE CERRAMIENTOS	Indice de Reducción sonora
Muros separativos y entrepisos entre unidades de vivienda	IRS>45db
Muros exteriores de la vivienda Entre viviendas y espacio exterior	IRS>25db
Muros interiores divisorios de locales habitables de la vivienda Entre locales habitables de la vivienda	IRS > 35 db

Saluda muy atentamente



Mg. Ing. Nathalie Cibulis
Por ING. PABLO CIBULIS LTDA.

Anexo 4: Recaudos gráficos de arquitectura.

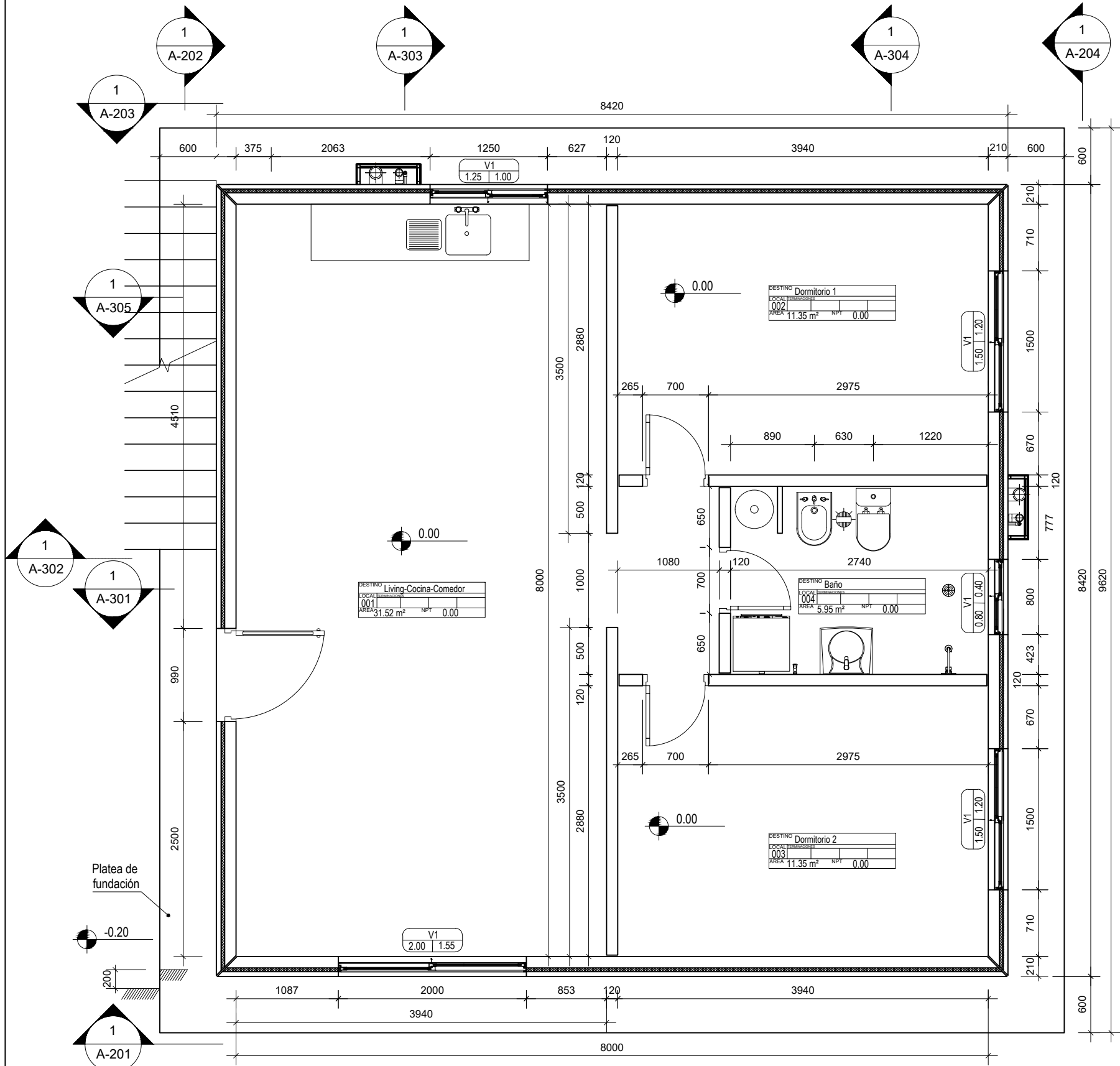
Se adjuntan planos de Opción bloque de dos pisos.



-P00-ARQ-

A-100

1:50



PLANTA BAJA
A-100

90_ventilación e iluminación

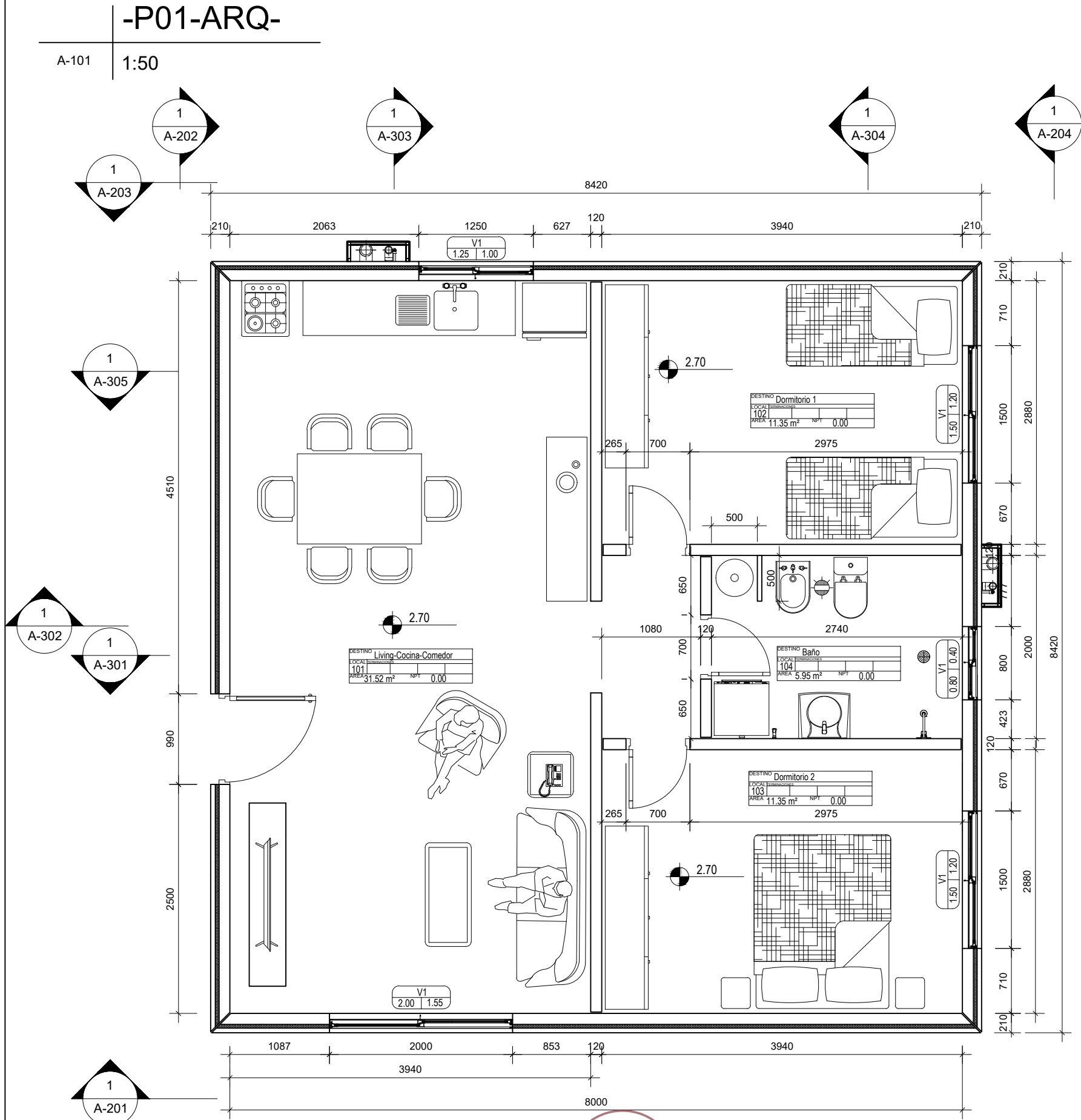
Nº	ZONA	DESTINO	DIMENSIONES			ILUMINACIÓN		VENTILACIÓN	
			AREA	LADO MIN NECES	LADO MIN EXIST	EXIST	NEC	EXIST	NECES

P00									
001	Casa 01	Living-Cocina-Comedor	31.52	2.50	3.94 m	4.35	3.15	2.17	1.576
002	Casa 01	Dormitorio 1	11.35	2.00	2.88 m	1.80	1.13	0.90	0.567
003	Casa 01	Dormitorio 2	11.35	2.00	2.88 m	1.80	1.13	0.90	0.567
004	Casa 01	Baño	5.95	1.20	2.00 m	0.32	0.00	0.16	0.002

P01									
101	Casa 01	Living-Cocina-Comedor	31.52	2.50	3.94 m	4.35	3.15	2.17	1.576
102	Casa 01	Dormitorio 1	11.35	2.00	2.88 m	1.80	1.13	0.90	0.567
103	Casa 01	Dormitorio 2	11.35	2.00	2.88 m	1.80	1.13	0.90	0.567
104	Casa 01	Baño	5.95	1.20	2.00 m	0.32	0.00	0.16	0.002

P02									
201	Casa 01	Living-Cocina-Comedor	31.52	2.50	3.94 m	4.35	3.15	2.17	1.576
202	Casa 01	Dormitorio 1	11.35	2.00	2.88 m	1.80	1.13	0.90	0.567
203	Casa 01	Dormitorio 2	11.35	2.00	2.88 m	1.80	1.13	0.90	0.567
204	Casa 01	Baño	5.95	1.20	2.00 m	0.32	0.00	0.16	0.002





90_ventilación e iluminación									
Nº	ZONA	DESTINO	DIMENSIONES			ILUMINACIÓN		VENTILACIÓN	
			AREA	LADO MIN NECES	LADO MIN EXIST	EXIST	NEC	EXIST	NECES
P00									
001	Casa 01	Living-Cocina-Comedor	31.52	2.50	3.94 m	4.35	3.15	2.17	1.576
002	Casa 01	Dormitorio 1	11.35	2.00	2.88 m	1.80	1.13	0.90	0.567
003	Casa 01	Dormitorio 2	11.35	2.00	2.88 m	1.80	1.13	0.90	0.567
004	Casa 01	Baño	5.95	1.20	2.00 m	0.32	0.00	0.16	0.002
P01									
101	Casa 01	Living-Cocina-Comedor	31.52	2.50	3.94 m	4.35	3.15	2.17	1.576
102	Casa 01	Dormitorio 1	11.35	2.00	2.88 m	1.80	1.13	0.90	0.567
103	Casa 01	Dormitorio 2	11.35	2.00	2.88 m	1.80	1.13	0.90	0.567
104	Casa 01	Baño	5.95	1.20	2.00 m	0.32	0.00	0.16	0.002
P02									
201	Casa 01	Living-Cocina-Comedor	31.52	2.50	3.94 m	4.35	3.15	2.17	1.576
202	Casa 01	Dormitorio 1	11.35	2.00	2.88 m	1.80	1.13	0.90	0.567
203	Casa 01	Dormitorio 2	11.35	2.00	2.88 m	1.80	1.13	0.90	0.567
204	Casa 01	Baño	5.95	1.20	2.00 m	0.32	0.00	0.16	0.002

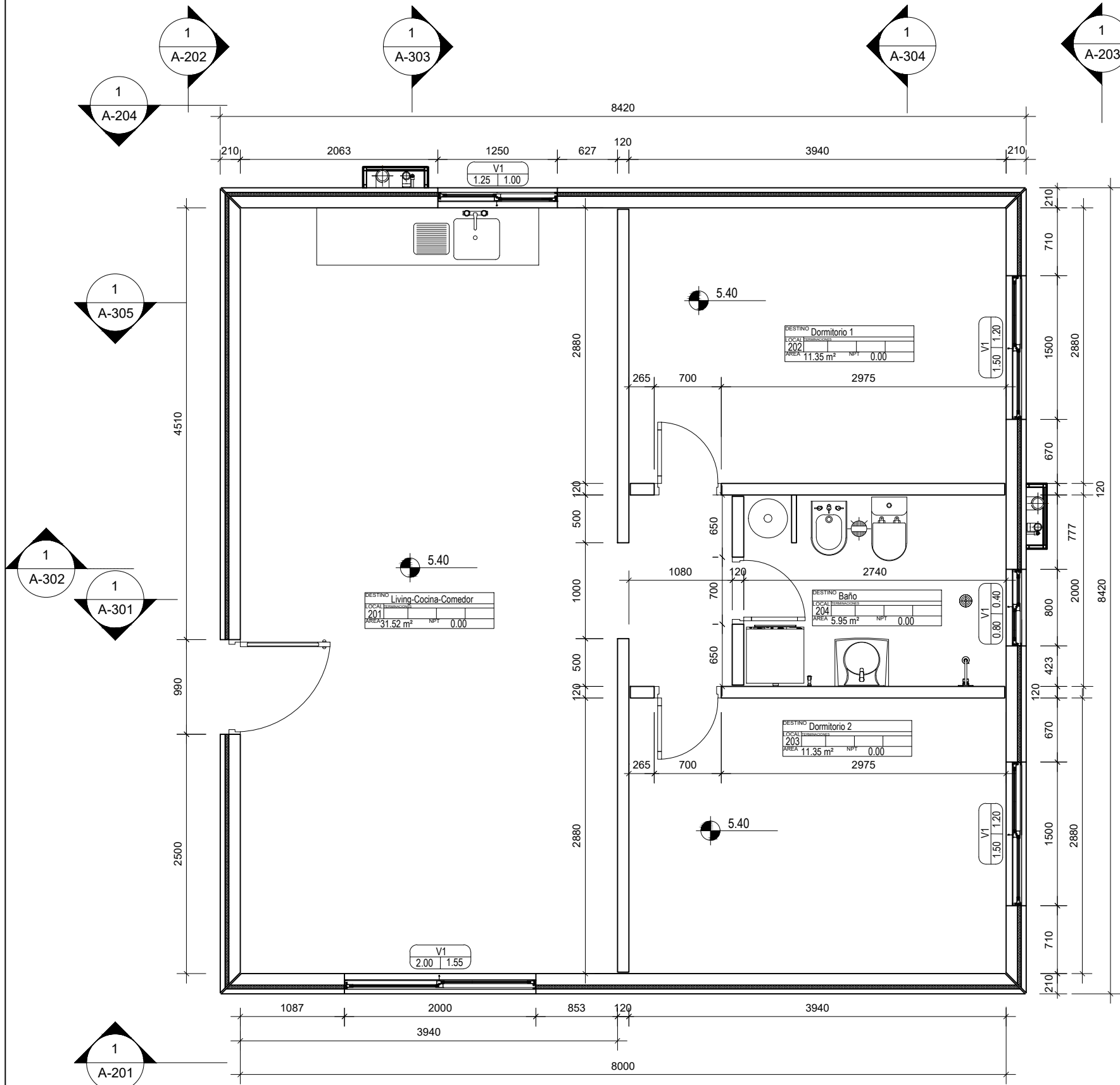


PLANTA PRIMERA
A-101

-P02-ARQ-

A-102

1:50



90_ventilación e iluminación									
Nº	ZONA	DESTINO	DIMENSIONES			ILUMINACIÓN		VENTILACIÓN	
			AREA	LADO MIN NECES	LADO MIN EXIST	EXIST	NEC	EXIST	NECES
P00									
001	Casa 01	Living-Cocina-Comedor	31.52	2.50	3.94 m	4.35	3.15	2.17	1.576
002	Casa 01	Dormitorio 1	11.35	2.00	2.88 m	1.80	1.13	0.90	0.567
003	Casa 01	Dormitorio 2	11.35	2.00	2.88 m	1.80	1.13	0.90	0.567
004	Casa 01	Baño	5.95	1.20	2.00 m	0.32	0.00	0.16	0.002
P01									
101	Casa 01	Living-Cocina-Comedor	31.52	2.50	3.94 m	4.35	3.15	2.17	1.576
102	Casa 01	Dormitorio 1	11.35	2.00	2.88 m	1.80	1.13	0.90	0.567
103	Casa 01	Dormitorio 2	11.35	2.00	2.88 m	1.80	1.13	0.90	0.567
104	Casa 01	Baño	5.95	1.20	2.00 m	0.32	0.00	0.16	0.002
P02									
201	Casa 01	Living-Cocina-Comedor	31.52	2.50	3.94 m	4.35	3.15	2.17	1.576
202	Casa 01	Dormitorio 1	11.35	2.00	2.88 m	1.80	1.13	0.90	0.567
203	Casa 01	Dormitorio 2	11.35	2.00	2.88 m	1.80	1.13	0.90	0.567
204	Casa 01	Baño	5.95	1.20	2.00 m	0.32	0.00	0.16	0.002

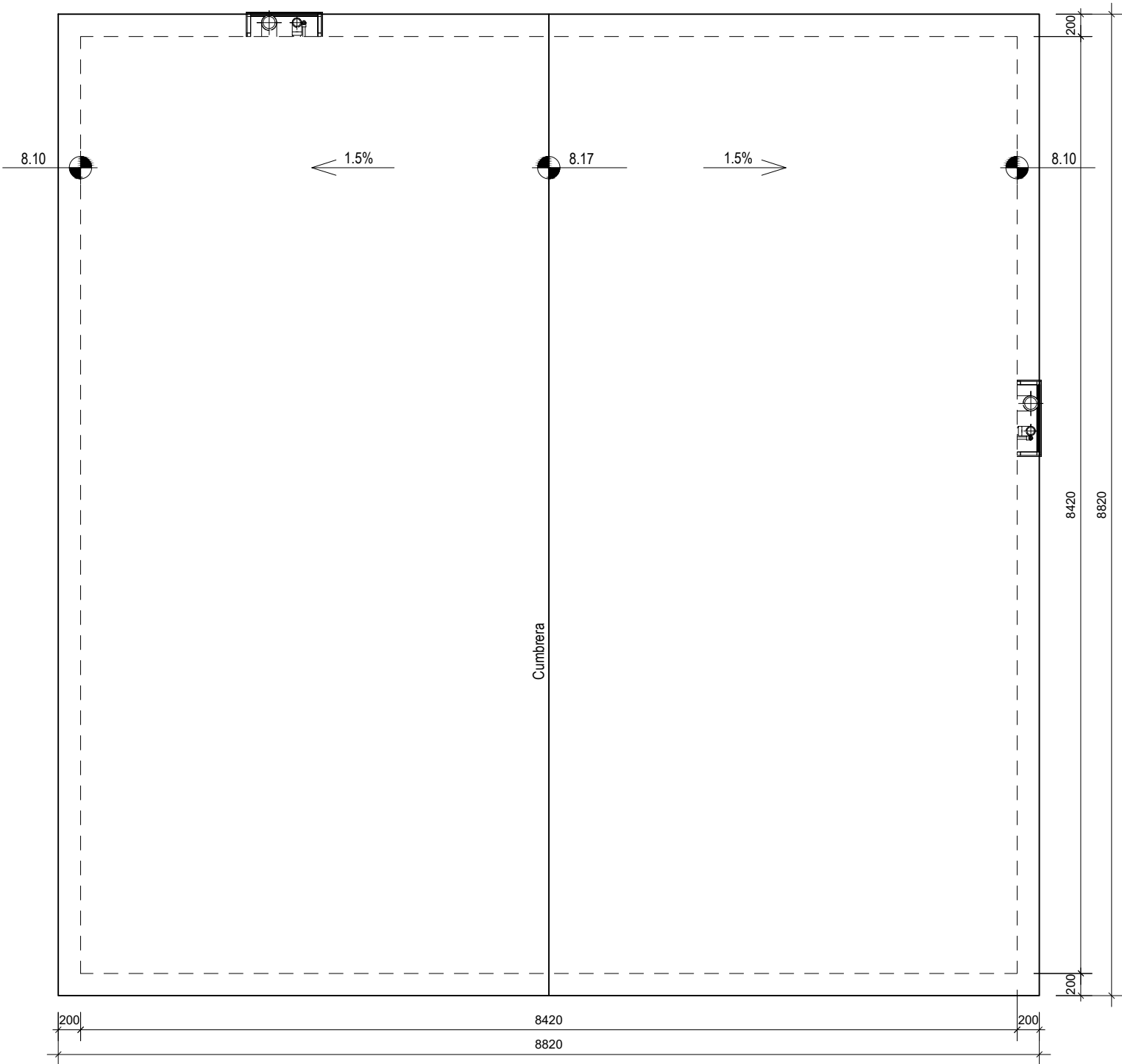


PLANTA SEGUNDA
A-102

-P03-ARQ-

A-103

1:50

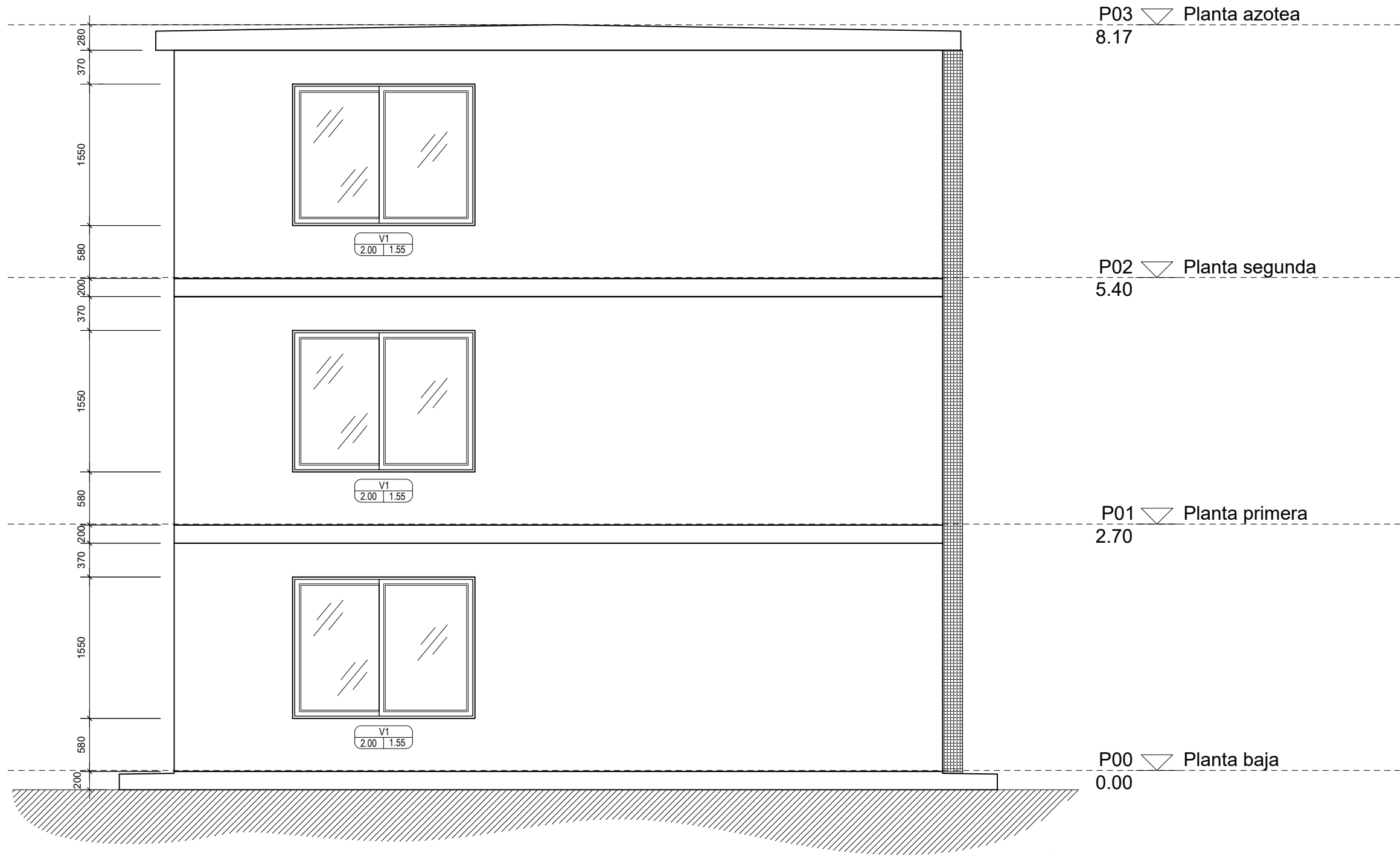


PLANTA DE CUBIERTA
A-103

A-201

Alzado 1

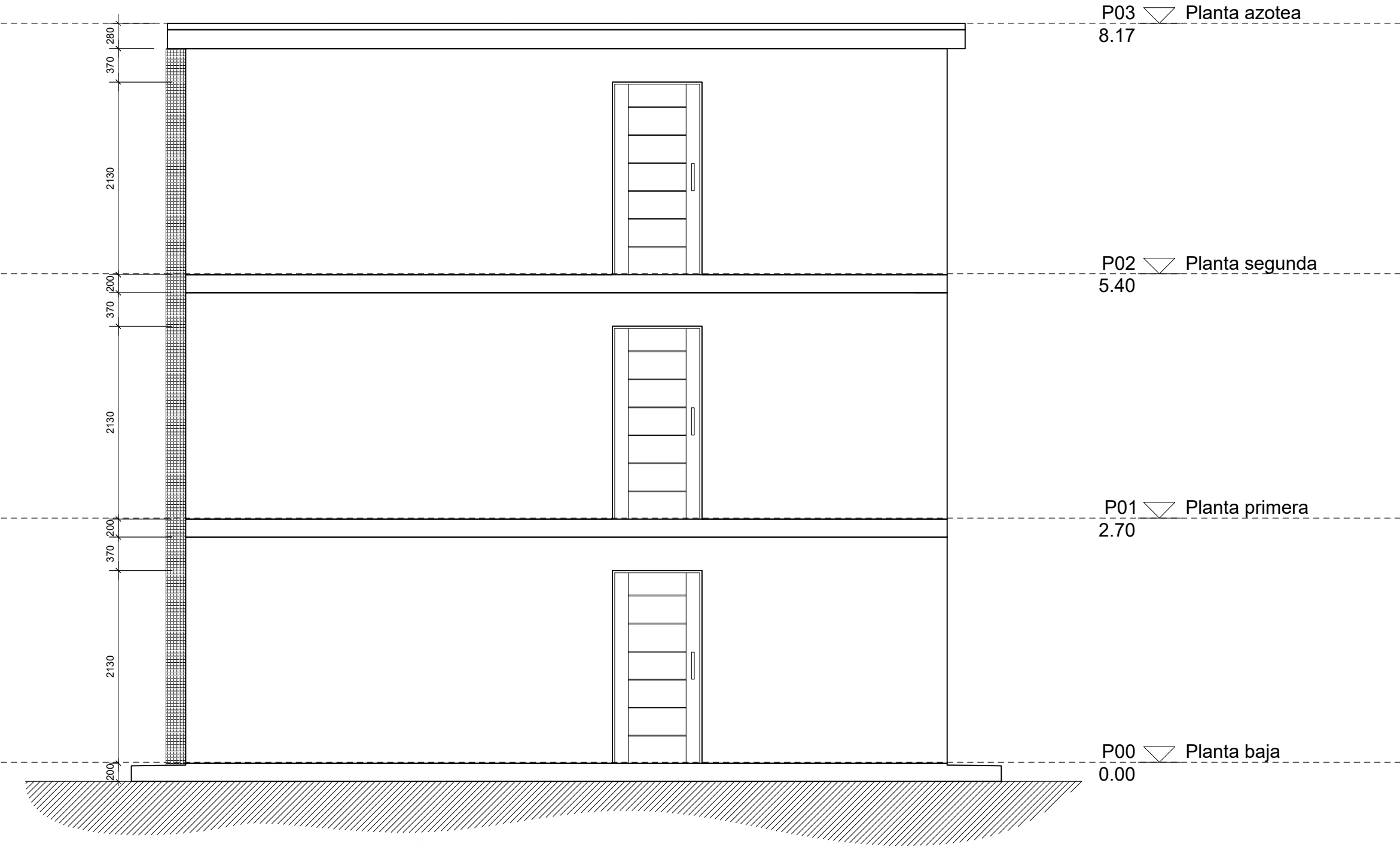
1:50



A-202

Alzado 2

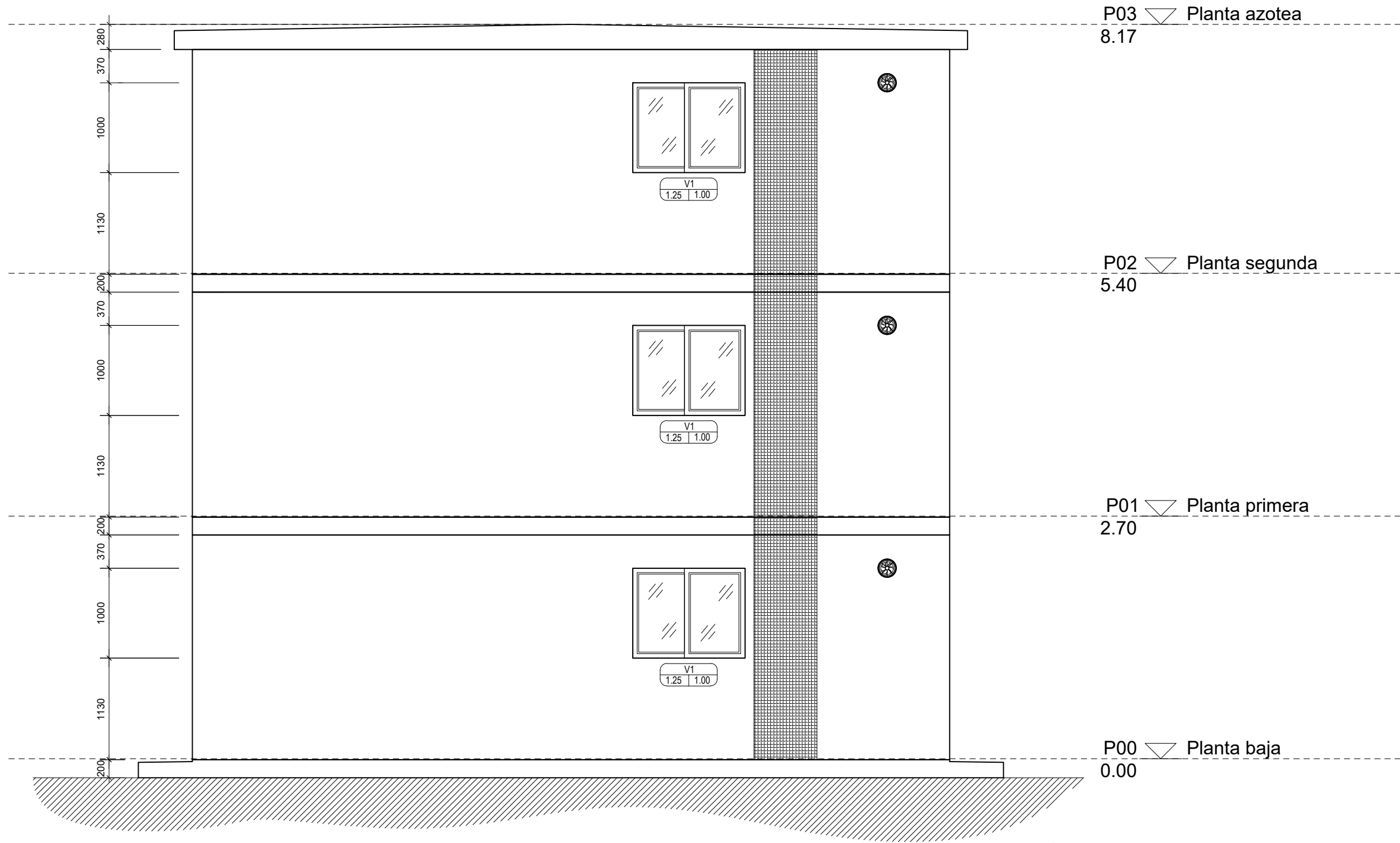
1:50



A-203

Alzado 3

1:50



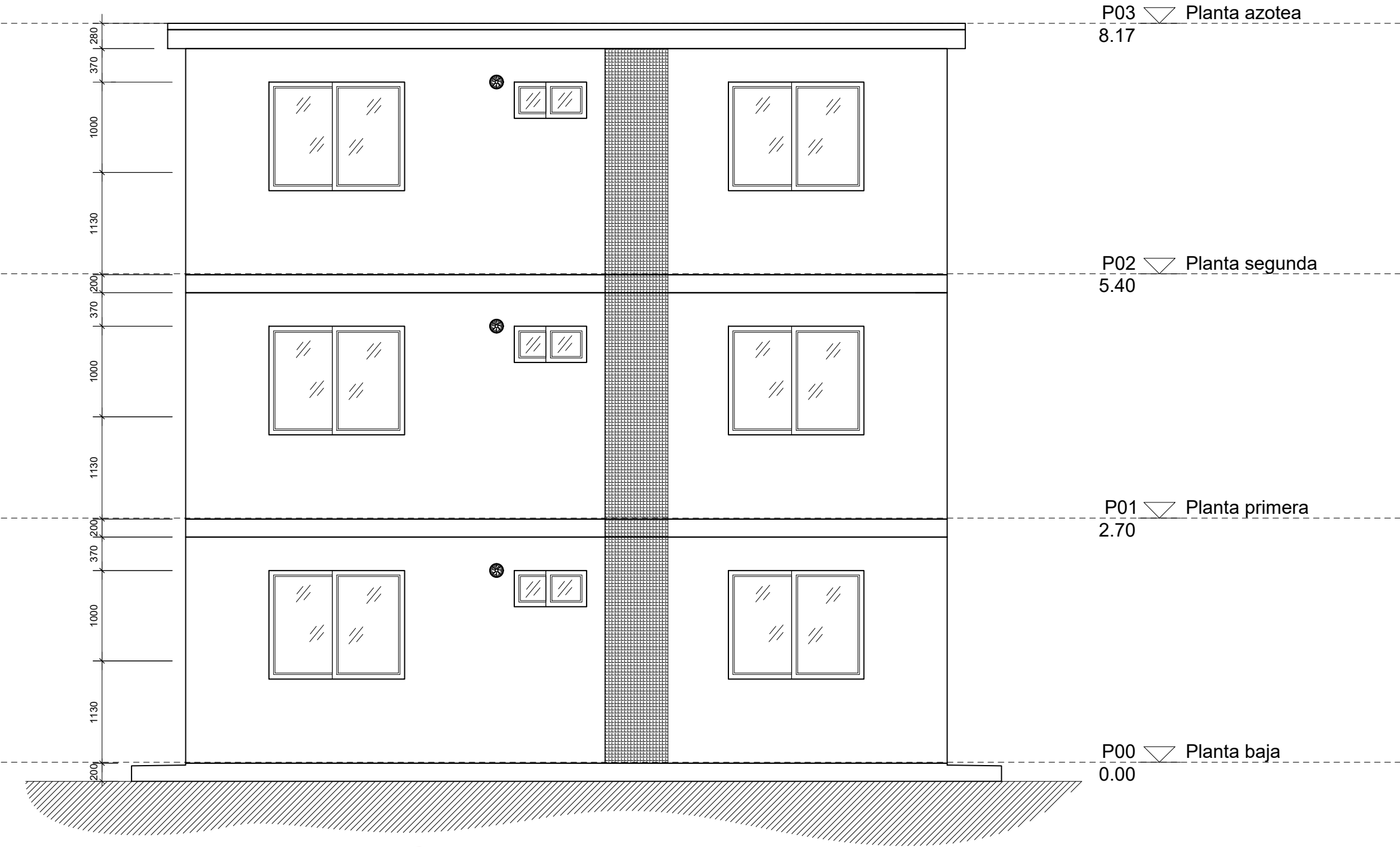
ALZADO 3
A-203



A-204

Alzado 4

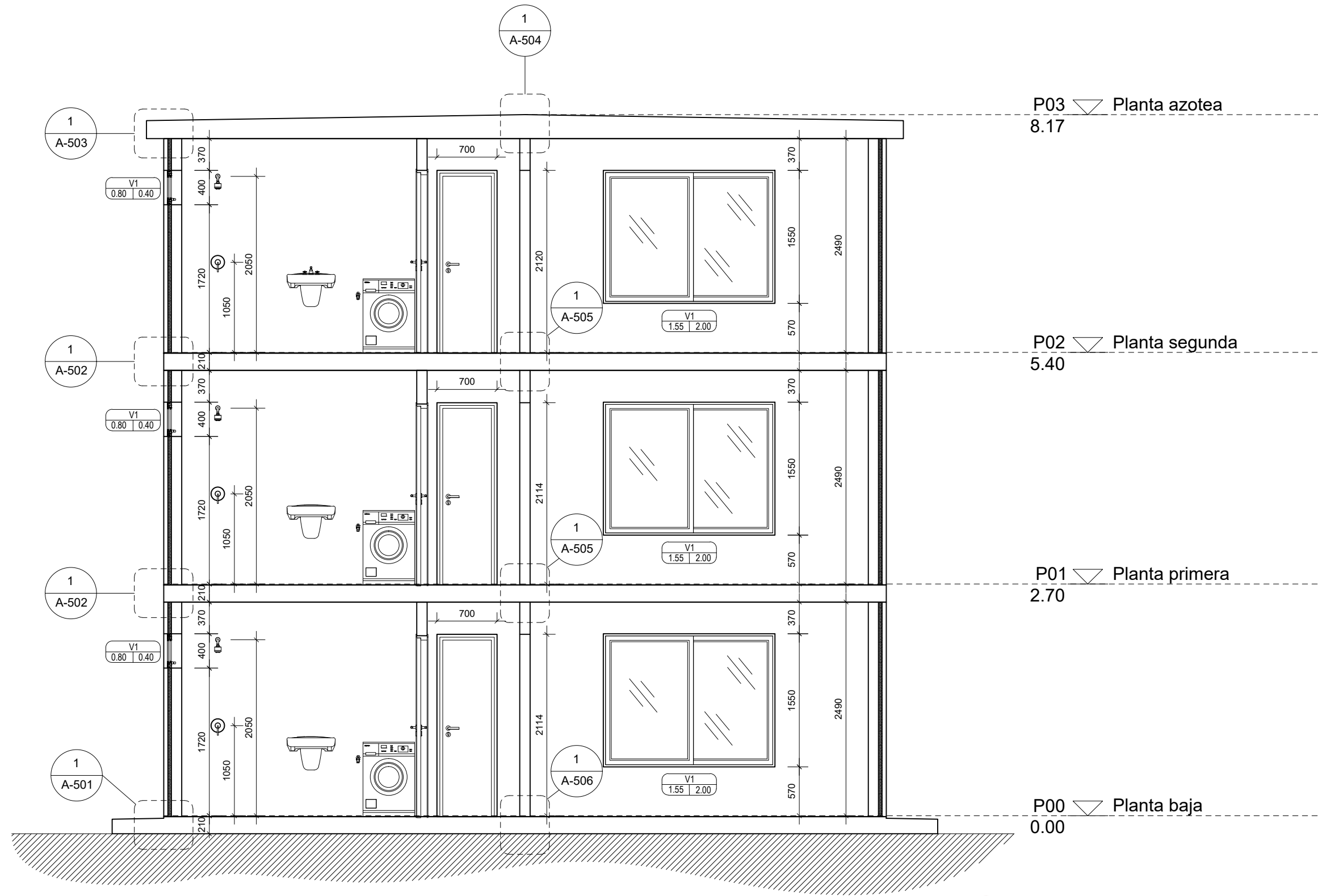
1:50



A-301

Sección 1

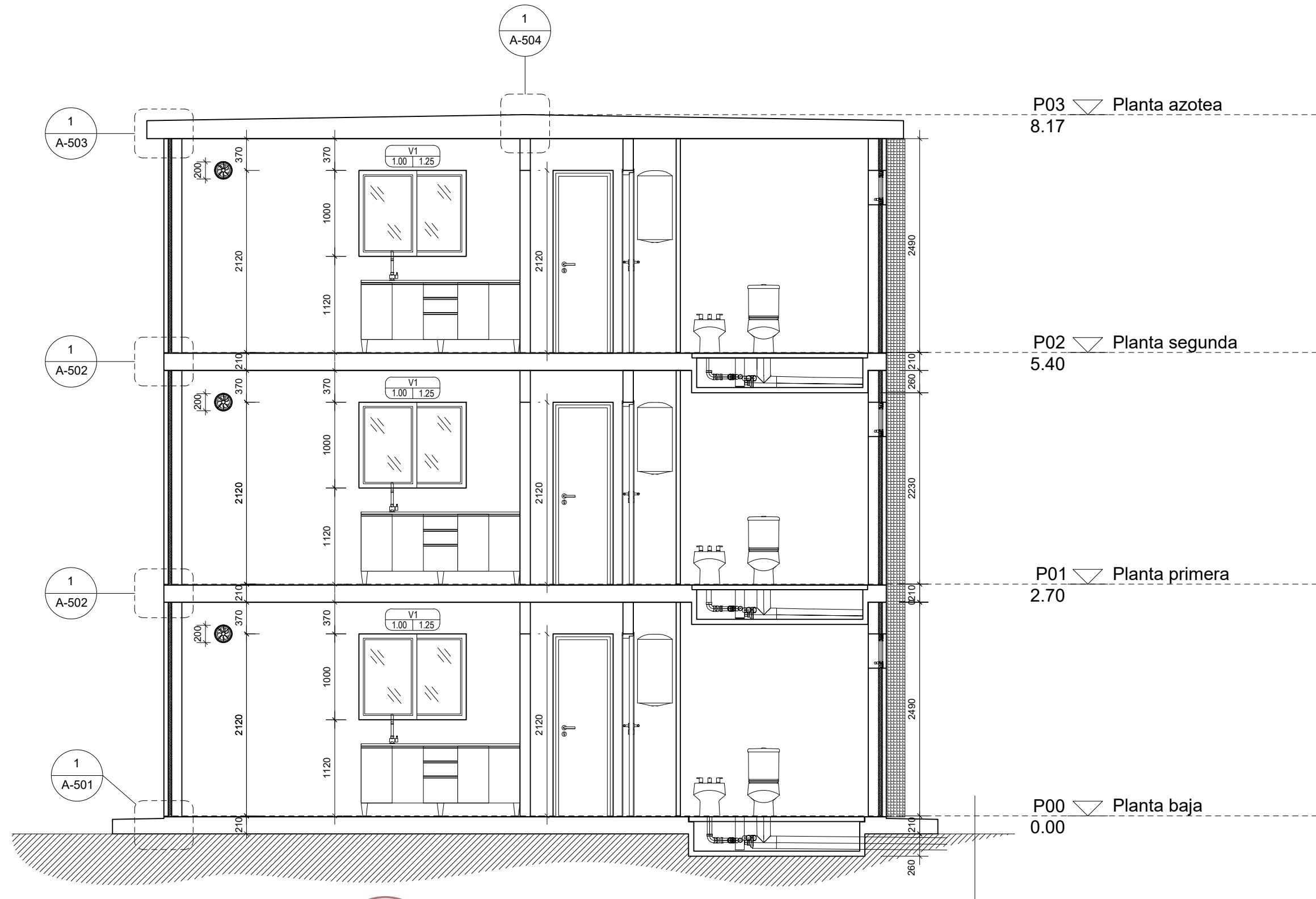
1:50



A-302

Sección 2

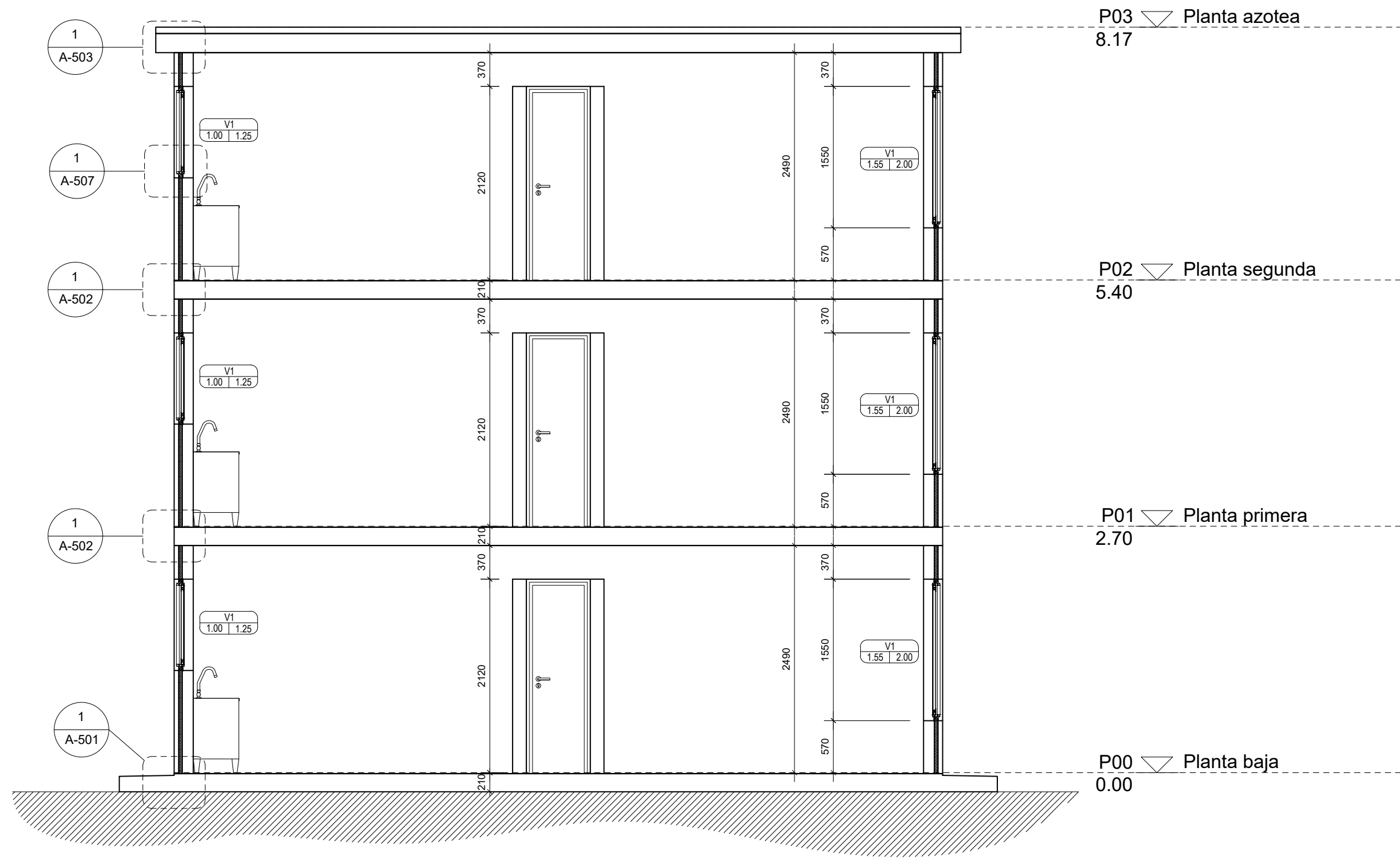
1:50



A-303

Sección 3

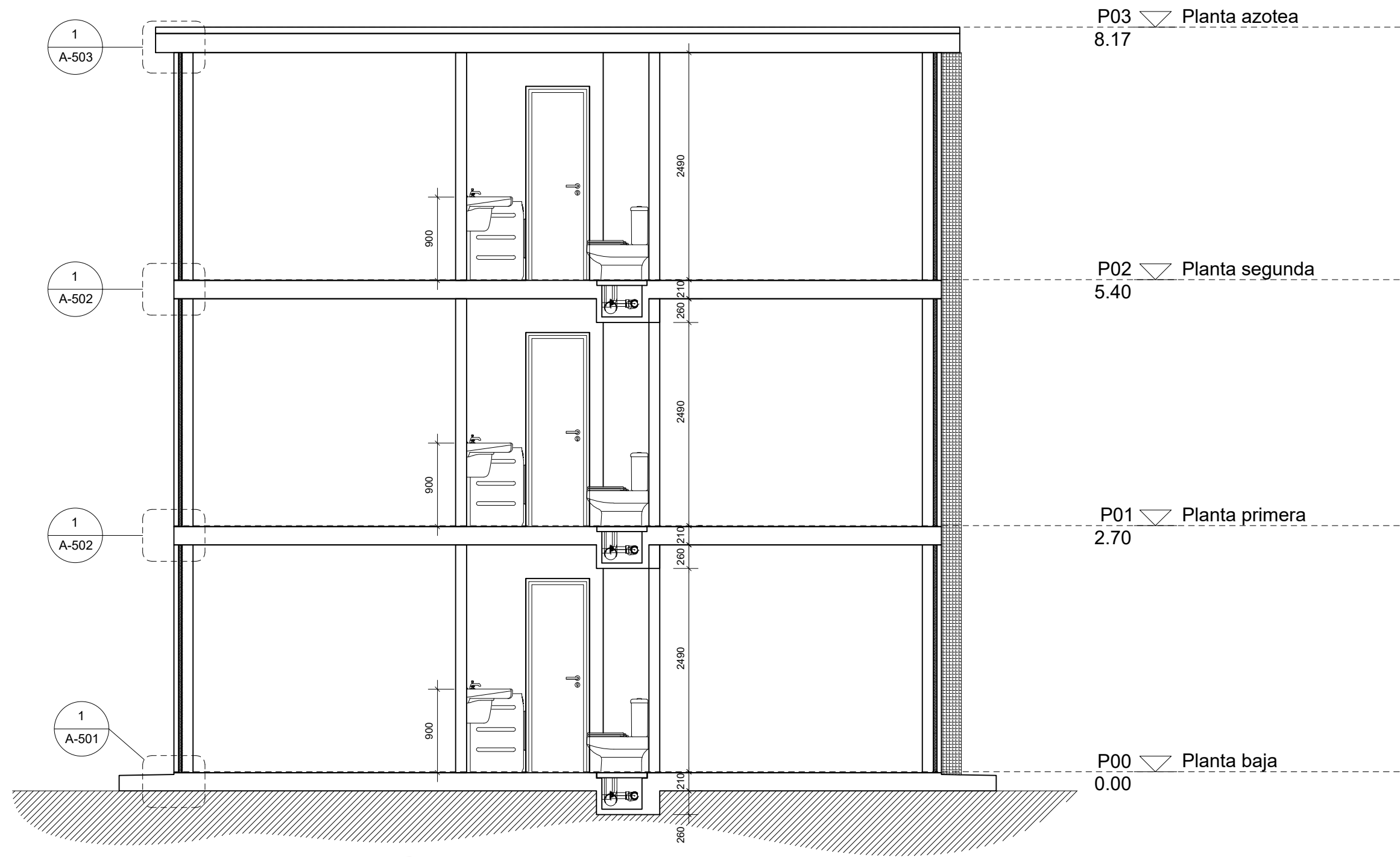
1:50



A-304

Sección 4

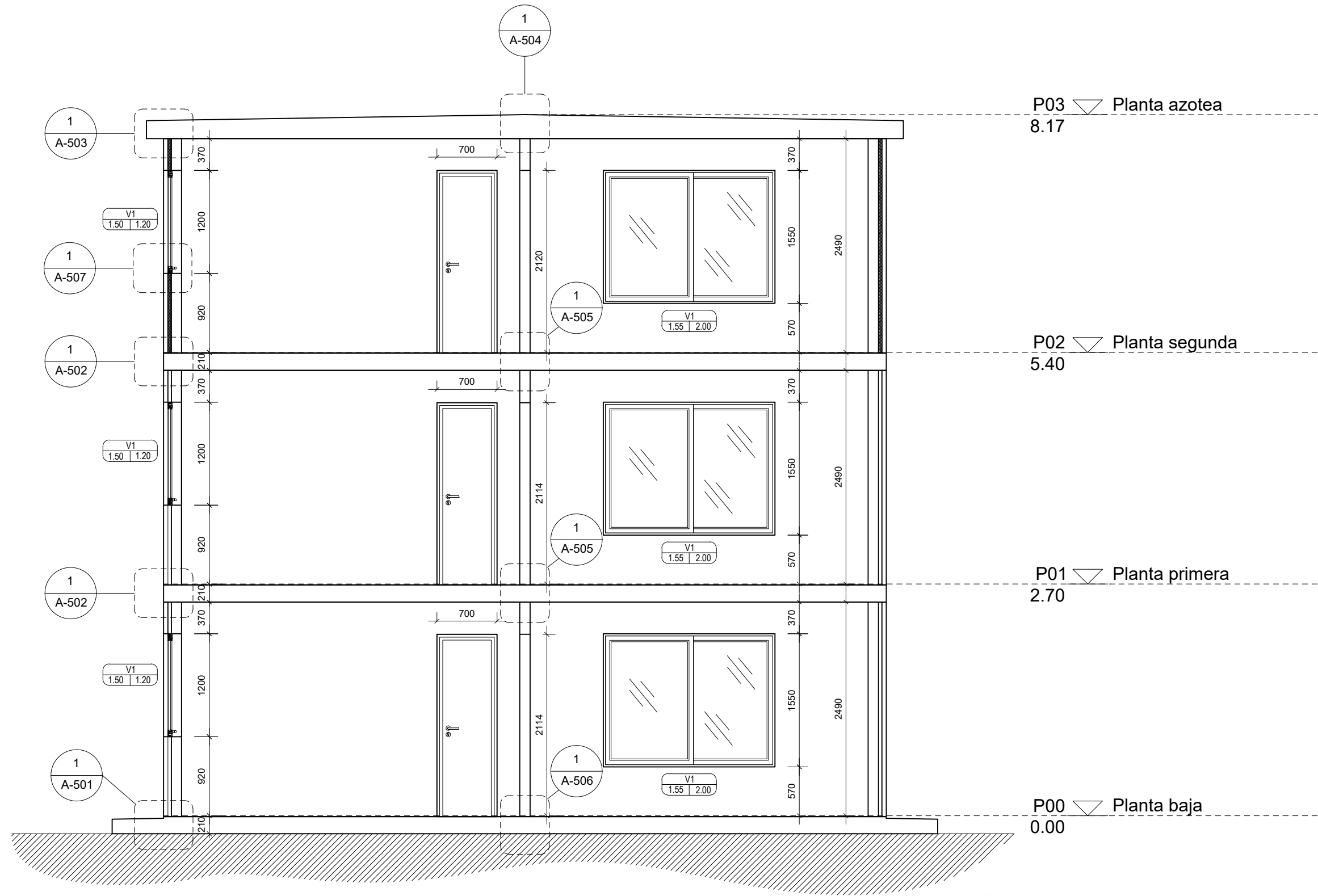
1:50



A-305

Sección 5

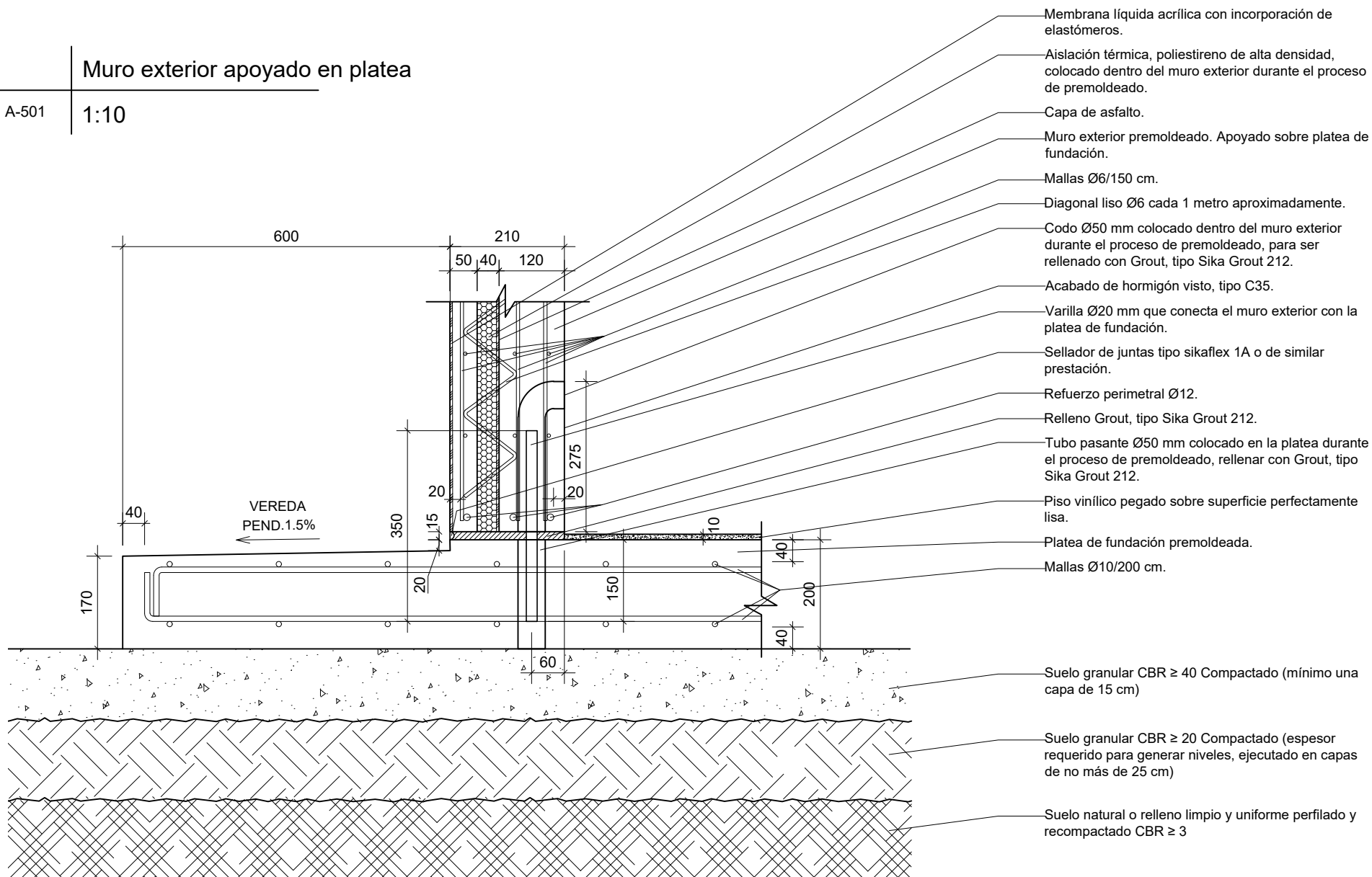
1:50



Muro exterior apoyado en platea

A-501

1:10

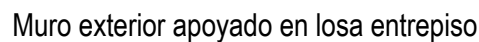


NOTA: LA TENSION VERTICAL ADMISIBLE
MINIMA DEL SUELO DEBE SER 1.5 kg/cm²

Muro exterior apoyado en platea

A-501

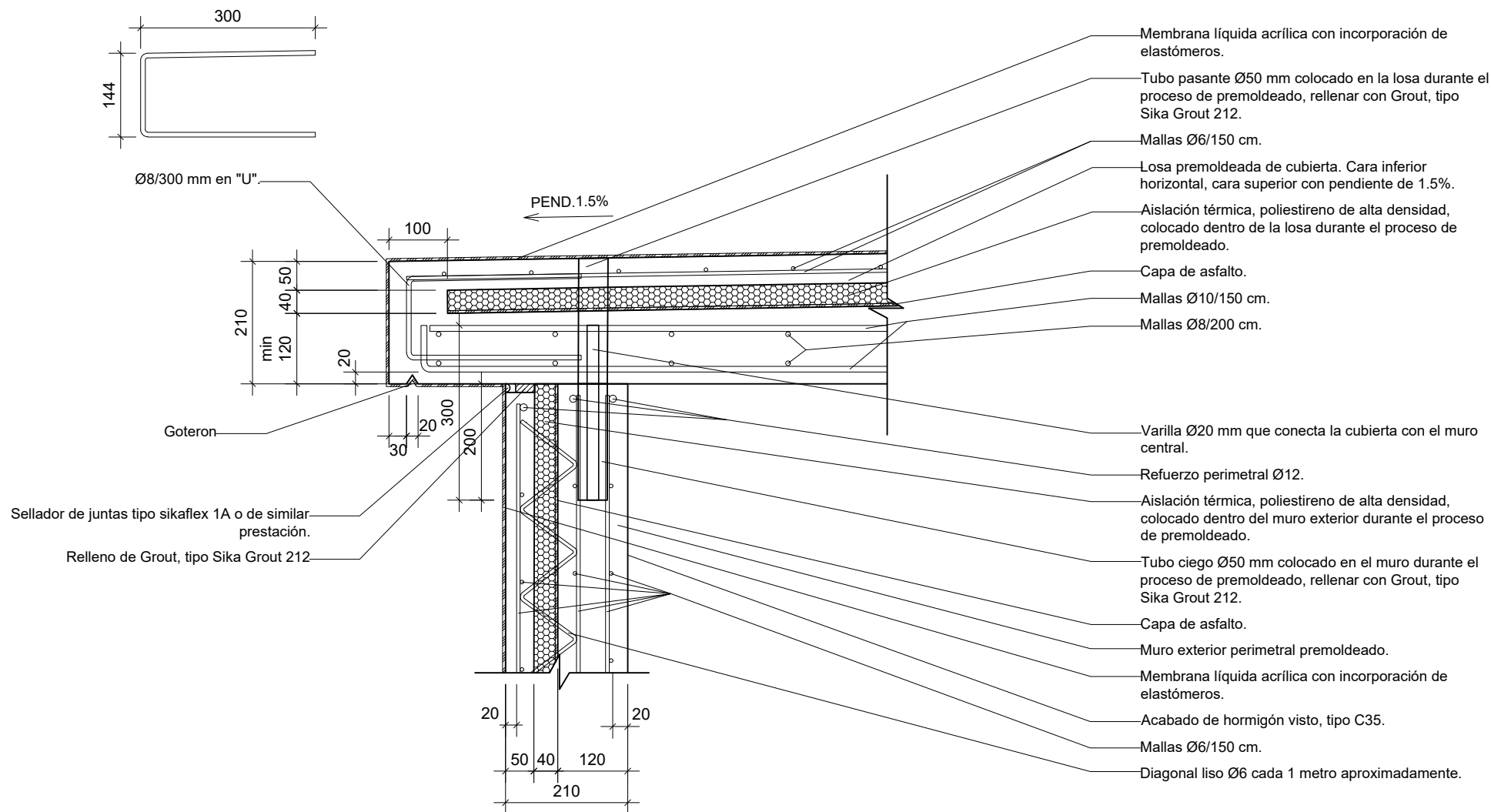
1:10



Cubierta apoyada en muro exterior

A-503

1:10



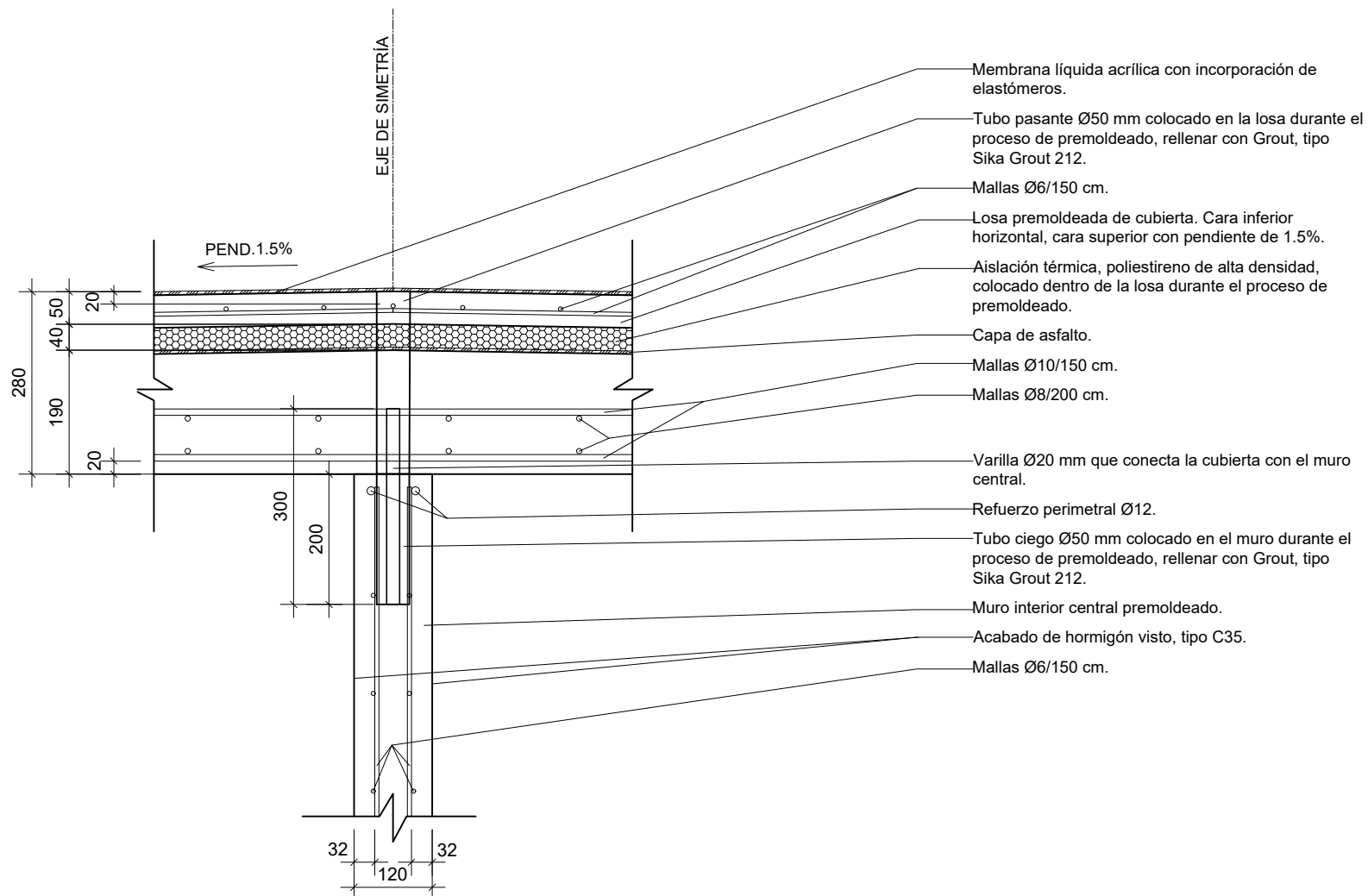
Cubierta apoyada en muro exterior

A-503

Cubierta apoyada en muro central

A-504

1:10



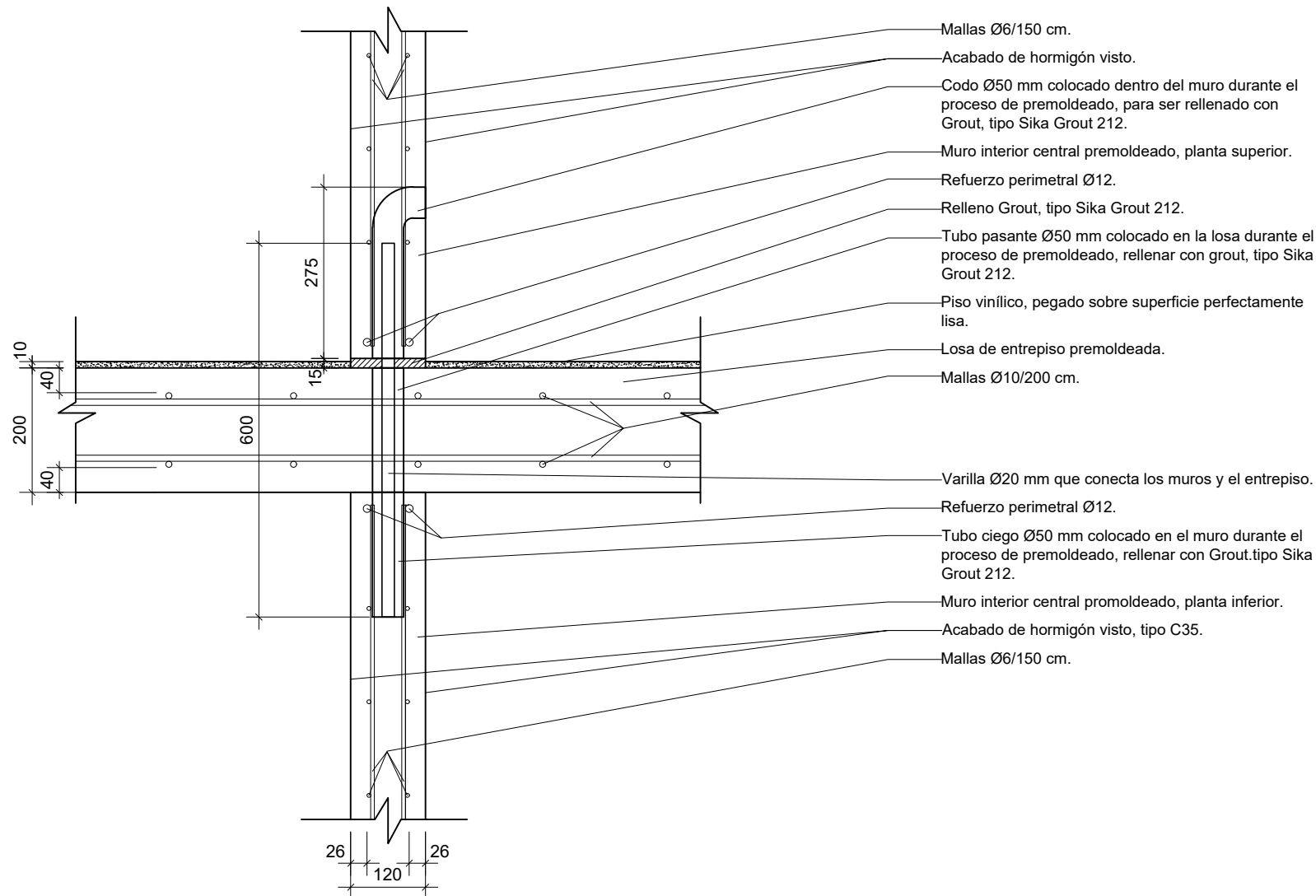
Cubierta apoyada en muro central

A-504

Entrepiso apoyado en muro central

A-505

1:10



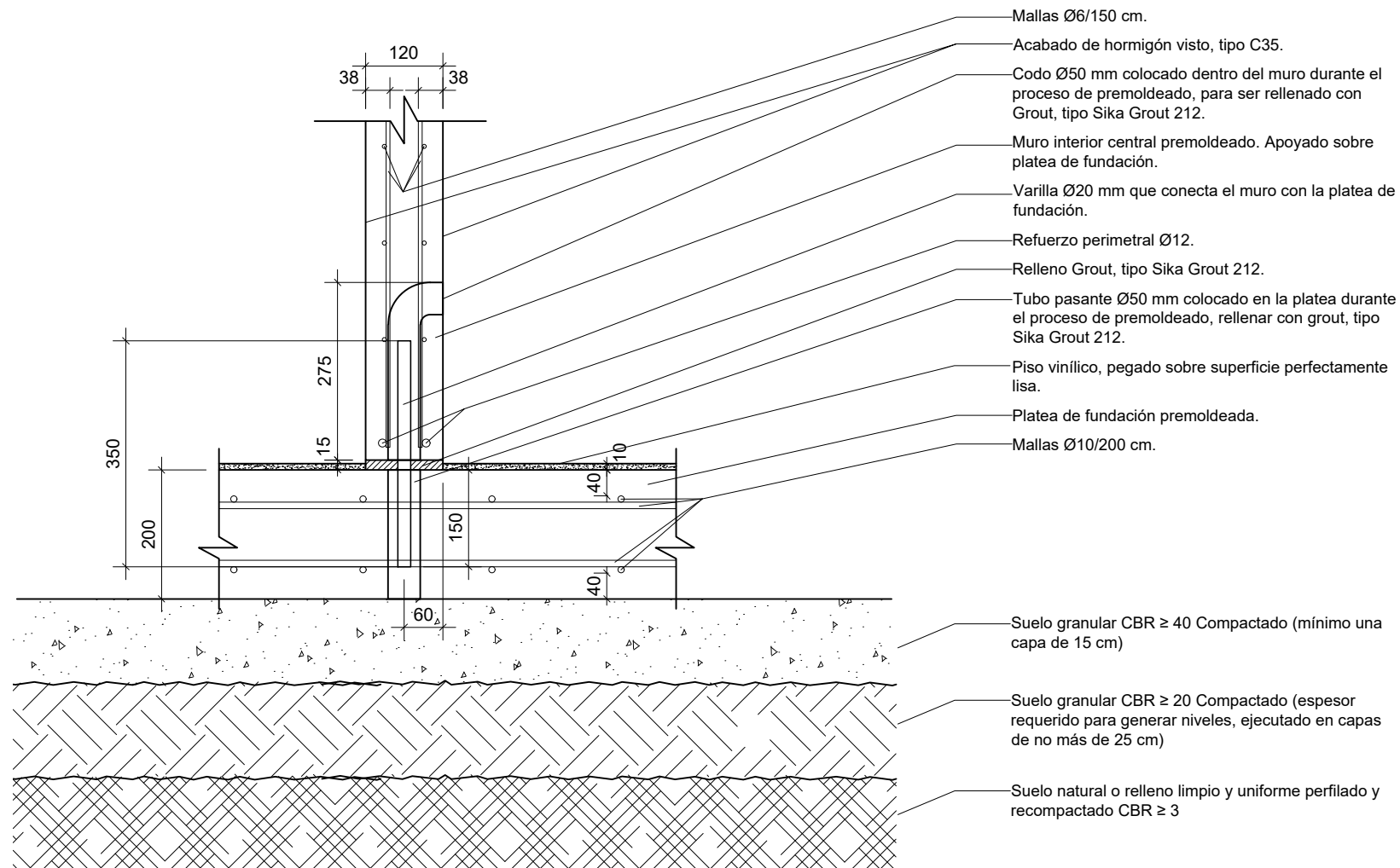
Entrepiso apoyado en muro central

A-505

Muro central apoyado en platea

A-506

1:10



NOTA: LA TENSION VERTICAL ADMISIBLE MINIMA DEL SUELO DEBE SER 1.5 kg/cm²

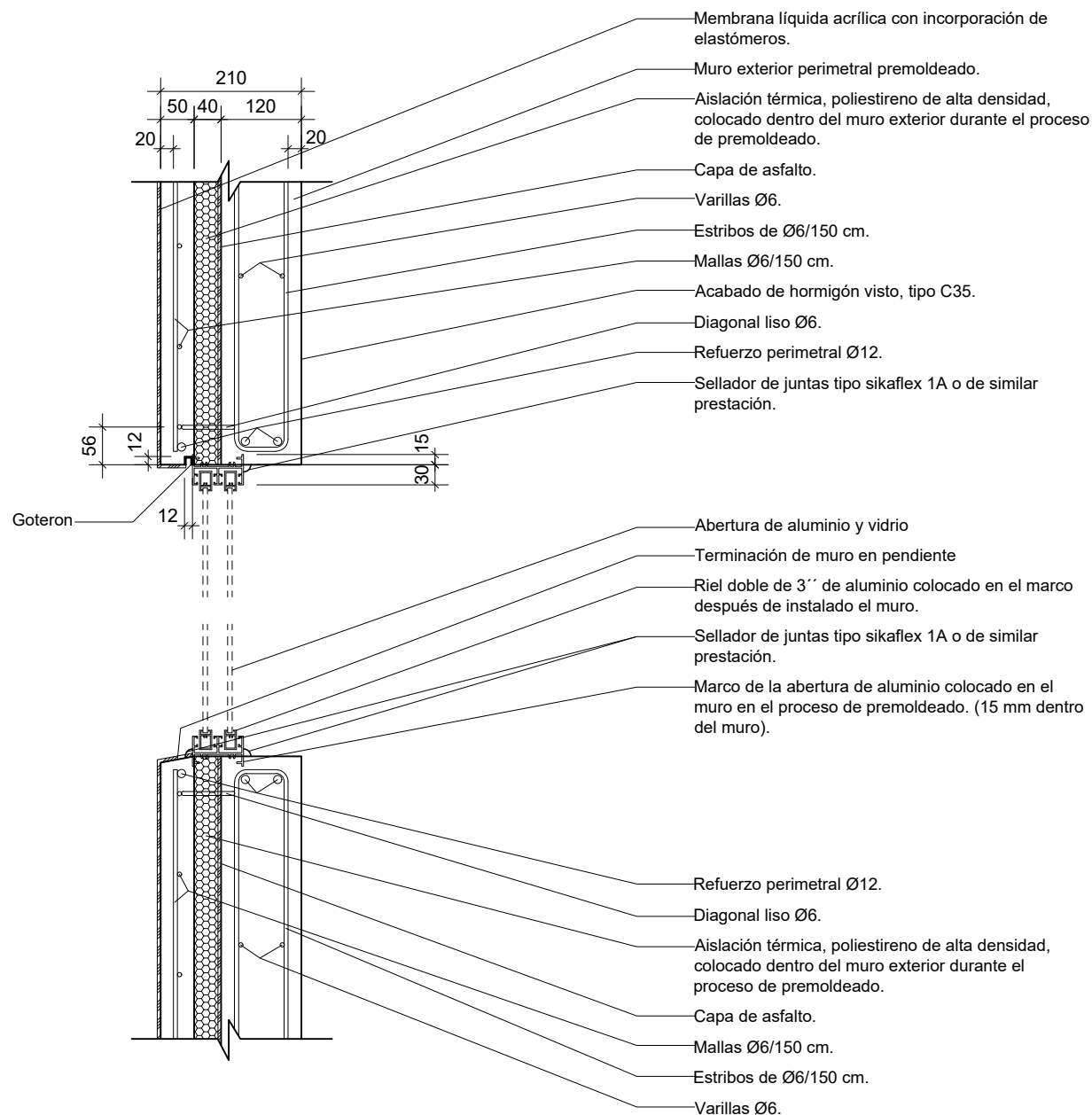
Muro central apoyado en platea

A-506

Muro exterior y abertura

A-507

1:10

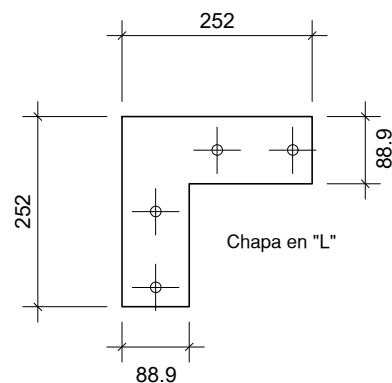


Muro exterior y abertura
A-507

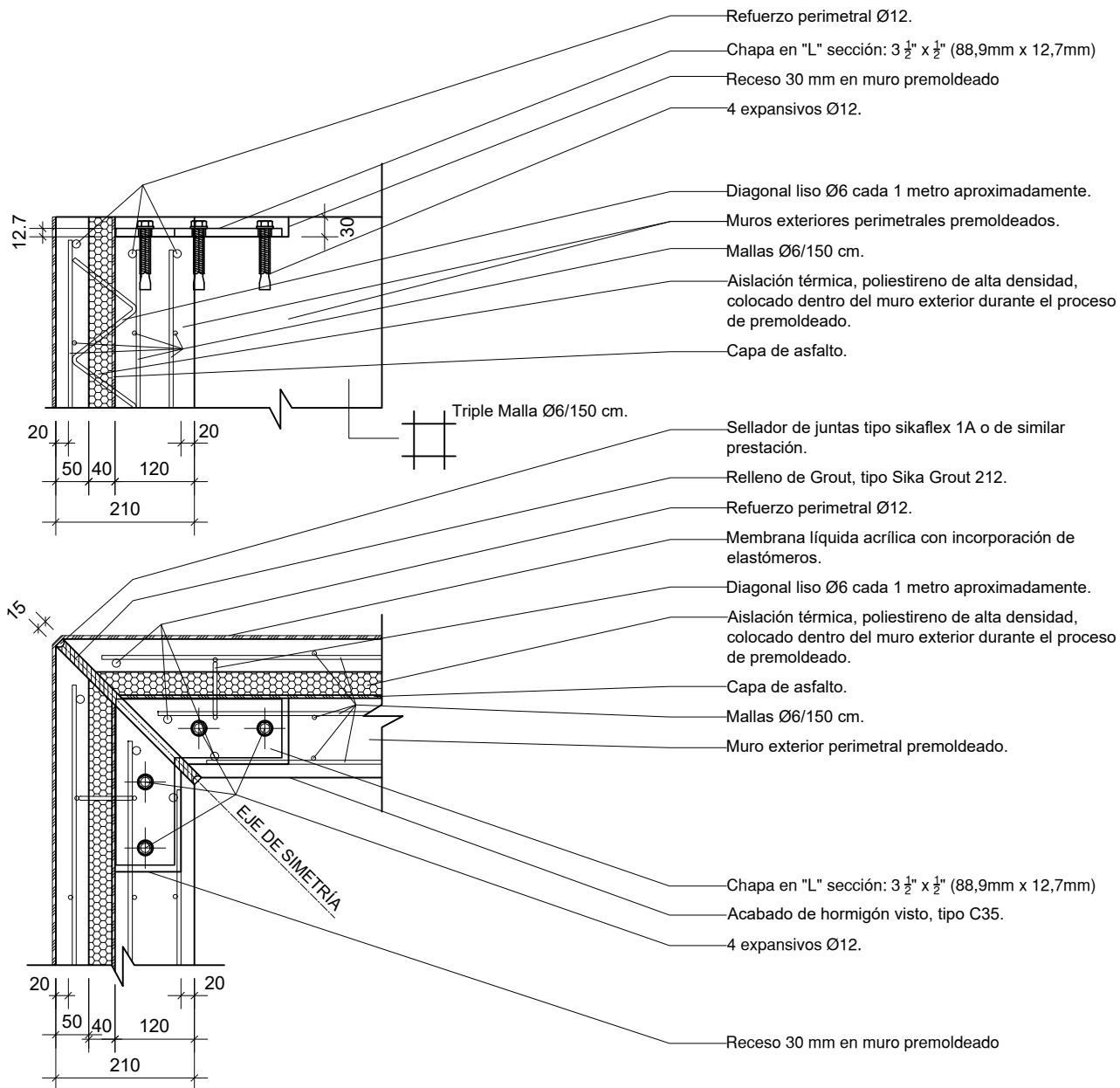
Conexión de muros exteriores

A-508

1:10



CORTE

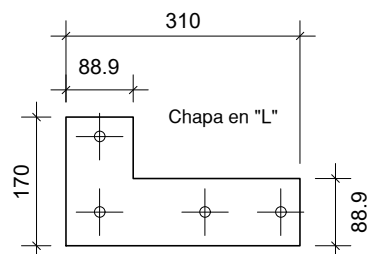


Conexión de muros exteriores
A-508

Conexión de muro exterior con interior

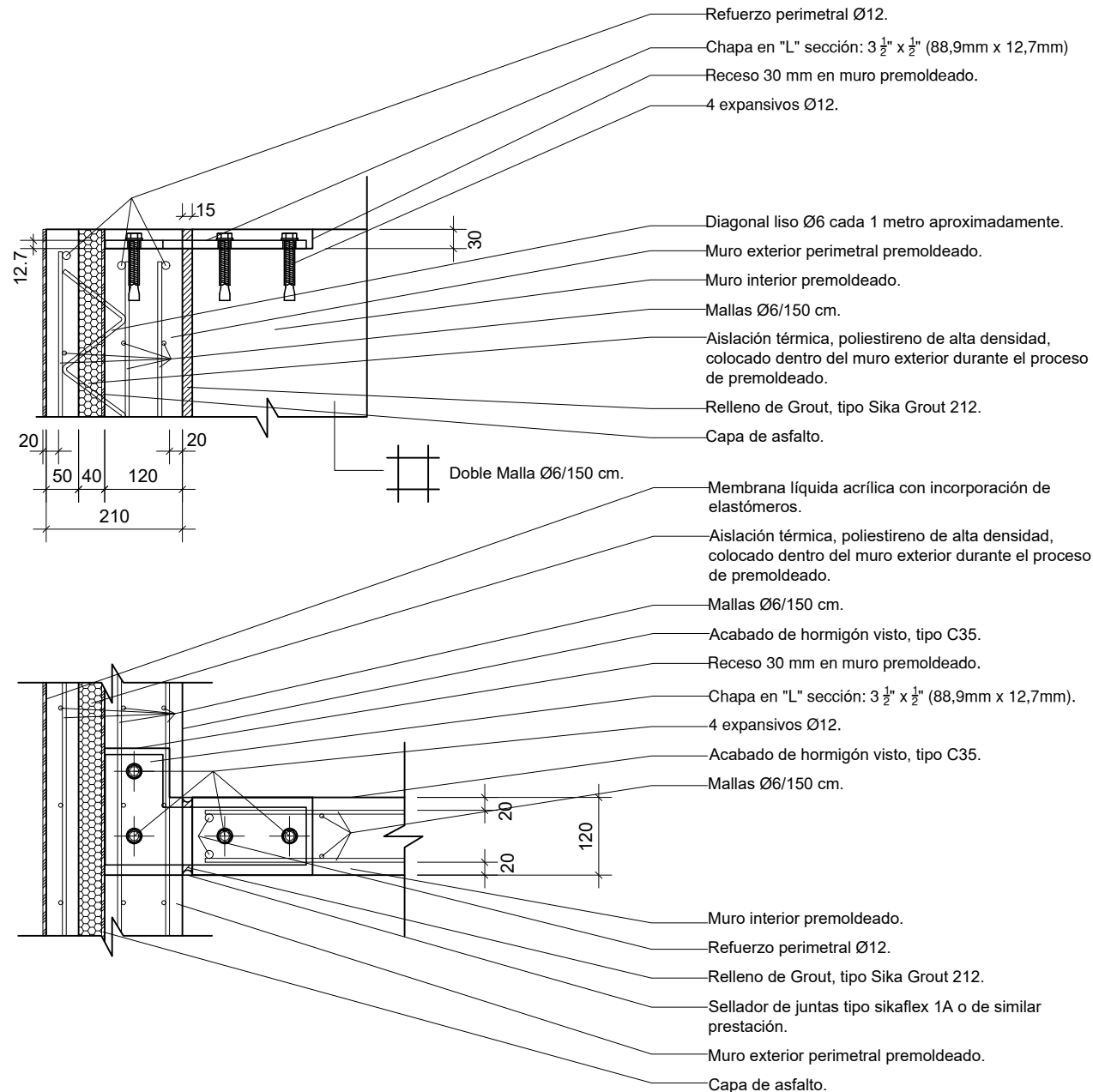
A-509

1:10



CORTE

PLANTA



Conexión de muro exterior con interior

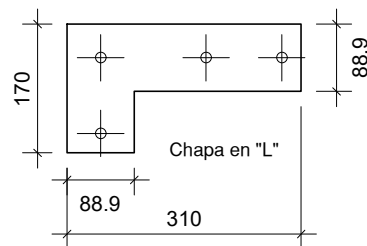
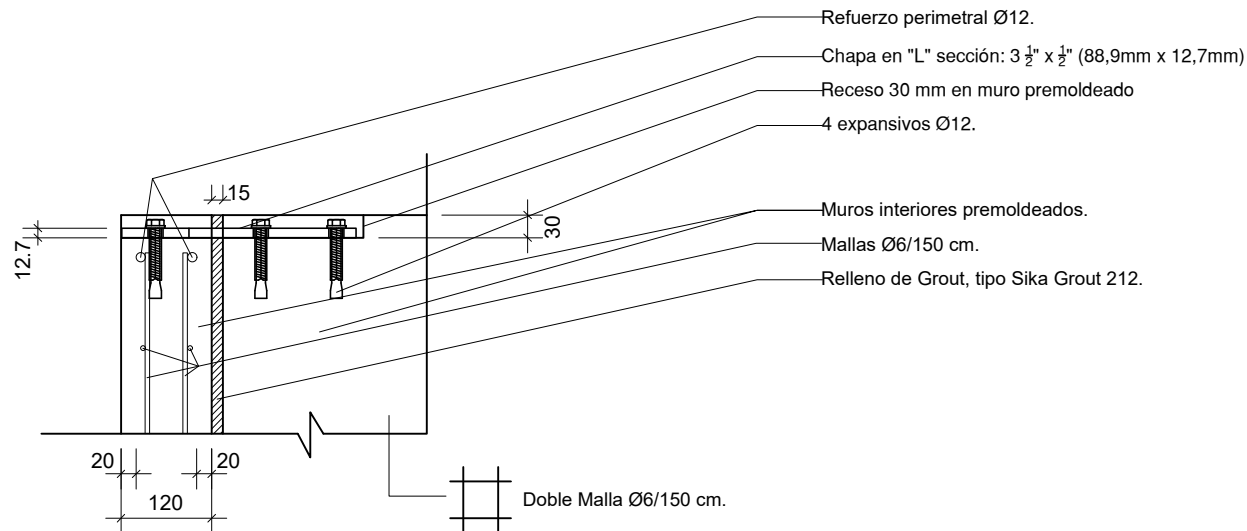
A-509

Conexión de muros interiores

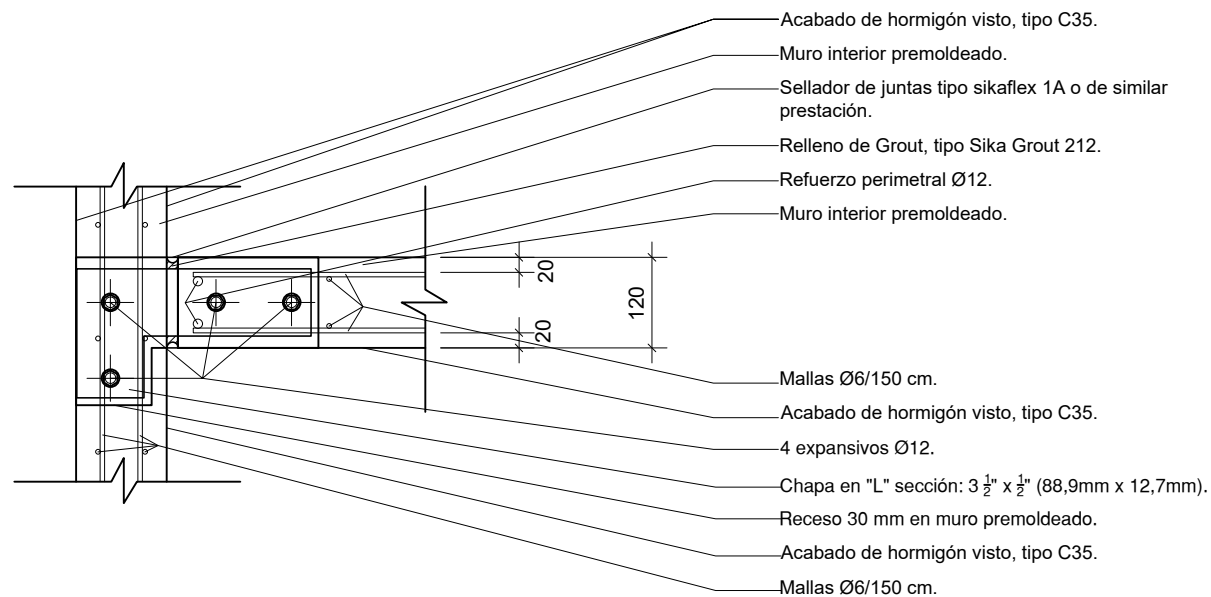
A-510

1:10

CORTE



PLANTA



Conexión de muros interiores

A-510

rúbrica representante legal:

folio:

FECHA

Nº EXPEDIENTE

Los que suscriben se responsabilizan de que la información proporcionada en este documento es correcta y completa de acuerdo con las disposiciones tributarias y penales vigentes. Los errores y omisiones que supongan negligencia o falta de ética, darán lugar a sanciones por parte de la Administración, sin perjuicio de las correspondientes acciones penales, de acuerdo al artículo 239º del Código Penal.

6.1 OBRAS CONSTRUIDAS CON EL SCNT

1 superficie en m2 (sin variantes respecto de su propuesta presentada)	0
2 superficie en m2 (con variantes respecto de su propuesta presentada)	0

3	en el exterior (sin variantes)	(m2)
4	en el exterior (con variantes)	(m2)
5	en el país (sin variantes)	(m2)
6	en el país (con variantes)	(m2)
7	prototipo en el país (con antigüedad superior a un año)	(m2)
8	Observaciones (Indicar brevemente en qué consiste la/s variante/s)	

9. Tipo, destino de obra, ubicación y empresa o ejecutor

10. fecha

11. variantes

