

DAT

Sistema RST

<p>DOCUMENTO DE APTITUD TECNICA</p>	<p>El Documento de Aptitud Técnica (DAT) que otorga el MVOTMA a un Titular, expresa una valoración técnica sobre la aptitud de sistemas, y/o componentes para un uso específico, basada en la evaluación de requisitos preestablecidos, aplicables a proyectos de vivienda.</p> <p>El DAT no sustituye ni es la evaluación de un proyecto.</p> <p>La utilización de un sistema, objeto de un DAT, requiere el conocimiento del Documento en forma íntegra. 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 DAT es válido para las características del producto evaluado, siempre que se sigan las condiciones de utilización propuestas por el Titular, así como las recomendaciones de la Comisión Asesora y/o del Comité Técnico de Evaluación. El apartamiento de las condiciones del Documento invalida la evaluación que contiene.</p> <p>No exonera de las obligaciones legales que recaigan sobre el Titular derivadas de requerimientos reglamentarios de contratación para suministro del sistema, propios de los Programas de Vivienda.</p>
<p>Marco reglamentario Serie 1</p>	<p>Los documentos que rigen son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - RM 553/2011 - Reglamento de Otorgamiento del Documento de Aptitud Técnica a sistemas Constructivos no Tradicionales para Producción de Viviendas, 2011 - Estándares de Desempeño y Requisitos para la Vivienda de Interés Social, 2011. - Instructivo para la Tramitación del Documento de Aptitud Técnica (DAT) de un Sistema Constructivo No Tradicional, 2011 <p>EXP GEX 2011/14000/04616 - MVOTMA</p>
<p>DAT N°</p>	<p>DAT G_Serie 1:2017_SC 013</p>
<p>Nombre</p>	<p>Sistema RST</p>
<p>Titular</p>	<p>FORTIGAL SA.</p>
<p>Representante Legal</p>	<p>Roberto Churba 0054 11 4312 2009</p>
<p>Domicilio legal/comercial</p>	<p>Av.8 de Octubre 2323 of1105, Montevideo telefax 24023808</p>
<p>Representante Técnico</p>	<p>Ing. Valentina Machín valentinamachin@rsturuguay.com.uy</p>
<p>Tipo y validez</p>	<p>DAT General- Período de Vigencia: 3 años a partir de Fecha de otorgamiento</p>
<p>Exp en MVOTMA</p>	<p>EXP.GEX 2016/14000/16215</p>
<p>Documentos que componen el DAT</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Condiciones de Otorgamiento - Informe de Comisión Asesora - Recomendaciones - Informe Técnico del Proponente <p>El DAT tiene en total 111 Hojas, selladas y foliadas.</p>
<p>Otorgamiento</p>	<p>El otorgamiento del presente DAT se realiza por Resolución de DINAVI, que se encuentra en Exp.GEX 2016/14000/16215</p>

RM 15/2017 24/04/2017

Fecha de otorgamiento

Firma y Aclaración

Por Dirección Nacional de Vivienda

Arq. Salvador Schelotto
Director Nacional de Vivienda
M.V.O.T.M.A.



INDICE GENERAL - CONTENIDOS

DAT Sistema RST

Apartado		
DAT_ CONDICIONES DE OTORGAMIENTO – (MVOTMA)	3
Trámites a realizar ante el Registro de SCNT.....		8
Apartado		
DAT_ INFORME DE COMISION ASESORA – RECOMENDACIONES – (MVOTMA)	9
Apartado		
INFORME TECNICO DEL PROPONENTE (Fortigal SA).....		25
ANEXO - Información para proyectos		

Este documento fue redactado en el Departamento de Tecnologías Constructivas de DINAVI y editado para su publicación. Abril 2017



1. TIPO DE DAT

1.1 El presente DAT avala exclusivamente al sistema constructivo con el nombre *Sistema RST* que se describe en el apartado Informe Técnico del Proponente del presente documento. Esta memoria técnica presentada por el Titular, la empresa FORTIGAL S.A., describe el producto avalado, y contiene la evaluación realizada.

1.2 El presente DAT es de tipo General, con vigencia por 3 años a partir de la fecha de otorgamiento y siempre que el Titular mantenga las condiciones establecidas en el Reglamento de Otorgamiento del Documento de Aptitud Técnica a Sistemas Constructivos No Tradicionales, en adelante, Reglamento de Otorgamiento, y las del presente DAT.

1.3 Durante su período de vigencia, el Titular mantendrá las condiciones establecidas en el presente documento y las que derivan del *Reglamento de Otorgamiento de DAT*.

2. CONDICIONES GENERALES - Información en el documento (DAT)

2.1 Es responsabilidad de quienes utilicen el *Sistema RST* en proyectos, (arquitectos, permisarios, etc.), el seguimiento de las pautas del presente documento DAT —de modo de garantizar la conformidad de los proyectos y las obras con la evaluación que contiene el sistema avalado por el DAT.

2.2 El Documento de Aptitud Técnica (DAT) contiene la siguiente información:

◦ *Condiciones de Otorgamiento*, el presente apartado, describe las características generales del DAT y el marco legal para el *Sistema RST*.

◦ El apartado *Informe Técnico del Proponente*, elaborado por el Titular, contiene la información técnica principal del *Sistema RST*, y la descripción integral del sistema evaluado. La información de dicho apartado, es el insumo para la formulación, evaluación y ejecución de Proyectos con el *Sistema RST*, en concordancia con la evaluación realizada.

◦ El apartado *Informe de la Comisión Asesora – Recomendaciones*, expresa las características del producto evaluado y la evaluación que el DAT contiene. Indica los estudios complementarios que son necesarios para las etapas de Proyecto.

3. ALCANCE DEL DAT

3.1 En conformidad con la evaluación realizada, el DAT avala el uso del *Sistema RST*, para proyectos de vivienda, aislada o agrupada, con viabilidad hasta en siete niveles, como sistema constructivo integral (sistema estructural, constituido por muros y cubiertas). Avala asimismo el uso de los componentes funcionales de cubiertas, y de muros, en las mismas aplicaciones. Para todos estos casos, las condiciones de aplicación se indican en el *Informe de la Comisión Asesora – Recomendaciones*, de este DAT.

3.2 El DAT no valida aspectos particulares de proyecto, entre otros, las tipologías, instalaciones, equipamientos, etc. La etapa de elaboración del proyecto deberá hacerse bajo la responsabilidad de las firmas técnicas habilitantes necesarias. Estas podrán ser por parte del Titular o a cargo de otros técnicos.

3.3 El presente DAT habilita al Titular a actuar como empresa constructora para las obras con el sistema, y a proveer los componentes del *Sistema RST* (suministro) en el marco de los Programas de Vivienda del MVOTMA.

3.4 El DAT no expresa la aptitud de contratación del Titular, no lo exonera de los requisitos legales particulares de contratación de cada Programa de la Administración, tales como, constitución de garantías, pólizas de mantenimiento de precios, entre otros.

4. OBLIGACIONES DEL TITULAR

4.1 De las Comunicaciones/Notificaciones ante DINAVI

4.1.1 Sin perjuicio de las obligaciones que establece el *Reglamento de Otorgamiento de DAT*, el Titular debe mantener actualizada la información presentada ante DINAVI.

4.1.2 Durante la vigencia del DAT, el Titular deberá realizar las comunicaciones previstas ante el *Registro de SCNT* (DINAVI):

- Cambios de representaciones, domicilio, teléfono;
- Autorización de uso del Sistema a un Permisario;
- Modificaciones en los materiales, o procedimientos, con respecto del producto evaluado;
- Solicitud de renovación, al menos un mes antes del vencimiento de período de vigencia del DAT.

4.1.3 El Titular deberá informar al *Registro de SCNT* (DINAVI) sobre los contratos de proyectos con el *Sistema RST*, y proporcionar los datos respecto de las obras. (Ficha al final del apartado)

4.1.4 El incumplimiento de las obligaciones derivadas del presente DAT hará pasible al Titular a las sanciones previstas en el *Reglamento de Otorgamiento de DAT*. (Artículos 11 y 12).

4.2 De los suministros y proyectos

4.2.1 En la contratación por obras o por el suministro de los componentes del sistema, el Titular:

1.1 será responsable por la utilización del sistema en las condiciones y campos de aplicación cubiertos por el presente DAT, atendiendo las Recomendaciones que contiene;

1.2 será responsable por el mantenimiento de la calidad de los componentes que utiliza. Deberá asegurar que los suministros –nacionales e importados- son conformes a las especificaciones y calidades de los materiales detallados en su solicitud del DAT. El Titular deberá asegurar las calidades al momento de la recepción en obra;

1.3 deberá proporcionar el asesoramiento técnico en la etapa de proyecto, para su adaptación al sistema constructivo (diseño estructural y proyecto de instalaciones), y en la etapa de obra, en los controles previstos en el Capítulo 5 del presente apartado;

1.4 deberá coordinar con los subcontratos (instalaciones eléctricas y sanitarias), a los efectos de la ejecución compatible con el sistema constructivo, tal como indica en el *Informe Técnico del Proponente*.

1.5 será responsable por la Justificación de Cálculo y Proyecto Estructural en los proyectos, garantizando las condiciones de seguridad que tiene el DAT, cualquiera sea la forma de su contratación y sin perjuicio de los requisitos del llamado del proyecto y/o de los acuerdos entre partes;

1.6 deberá responder por las calidades de los suministros y en caso de eventuales observaciones que pudieran ser realizadas por los técnicos del MVOTMA (o en su representación) intervinientes durante las obras, cualquiera sea la modalidad de contratación;

5. CONDICIONES DE UTILIZACIÓN DEL DAT

5.1 De las Contrataciones

5.1.1 La utilización del *Sistema RST* en proyectos podrá realizarse mediante la contratación con el Titular según las distintas modalidades: como empresa constructora (por suministros y obra), o por el Suministro del sistema para el proyecto, para los casos avalados en el DAT.

5.1.2 La contratación con el Titular deberá establecerse con los documentos legales de estilo, que expresen el objeto del contrato y las obligaciones de las partes, ej. Proyecto, Contrato de Construcción, Convenio de Suministro, etc.

5.1.3 La modalidad de contratación por el suministro, requiere de un Permisario¹, habilitado, responsable técnico de la Obra.

5.1.4 El Permisario será responsable por la utilización del Sistema en las condiciones y campos de aplicación cubiertos por el presente DAT, atendiendo las Recomendaciones que contiene. Esto no exonera al Titular de las obligaciones ante DINAVI (Capítulo 4 de este apartado, y *Reglamento de Otorgamiento de DAT*). Se recomienda que las partes, detallen pautas expresas de seguimiento de la obra, p.ej cantidad de visitas, etapas, controles, entre otras.

5.1.5 El suministro parcial por los componentes, para el caso de cubiertas *RST*, no requerirá la autorización a un Permisario ante DINAVI por las obras. El Titular deberá brindar la asistencia técnica del producto, y entregar al proyectista, contratista, y comitente, el Manual de Colocación (5.1.6 *Descripción del montaje y etapas de obra, en ITP*) y los detalles del cerramiento avalado, con las capas y especificaciones para cubiertas. El Titular deberá realizar la declaración de obras ante el *Registro de SCNT* (DINAVI), dando cuenta de la utilización conforme a lo avalado por el DAT.

5.1.6 El incumplimiento respecto a la utilización para las condiciones y campos alcanzados por el presente DAT, por parte del Titular, y/o del Permisario, podrá aparejar las sanciones previstas en los artículos 11 y 12 del *Reglamento de Otorgamiento de DAT* sobre el Titular.

1

Se requiere de un Permisario cuando la firma técnica de la obra, no es el Titular y éste no interviene como empresa en las obras.

La calidad de Permisario se otorga a Profesionales o Empresas calificadas, por autorización expresa del Titular y con la aceptación de la DINAVI (*Reglamento de Otorgamiento de DAT*, Art.6.2) de acuerdo a la forma establecida a tales efectos, a realizarse en forma previa a la presentación del Proyecto ante DINAVI o ante quien actúe en su nombre.

5.2 De los Proyectos

5.2.1 Requisitos

5.2.1.1 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 que las características del proyecto determinen.

5.2.1.2 Sin perjuicio de lo que establezca cada llamado particular, el proyecto requerirá el diseño de Proyecto Estructural ajustado, y la verificación estructural a constatarse mediante una Memoria de Cálculo particular en las condiciones de seguridad del presente DAT. Tales documentos requerirán la firma técnica de un Arquitecto o Ingeniero habilitado.

5.2.1.3 En caso de Programas por autoconstrucción, podrá requerirse que el proyecto sea proporcionado por el Titular, con la/s firma/s técnica/s, de requerirse a los efectos de responsabilidades ante los diferentes organismos en relación a la obra.

5.2.2 Costos y Plazos

5.2.2.1 Los costos y plazos convenidos entre las partes deberán expresarse en el documento legal de contratación, *Contrato de Construcción, Convenio de Suministro, u otros*, a los efectos del cumplimiento de los cronogramas de obra. El cronograma debe realizarse ajustado a los requisitos del programa correspondiente.

5.2.2.2 El Titular se ajustará a la integración del precio según las condiciones de pago que la Administración establezca en correspondencia con el proyecto. Todas las obligaciones derivadas del presente DAT deberán estar incluidas en el precio.

5.3 De la Puesta en obra

5.3.1 Obras por empresa

5.3.1.1 El Titular podrá actuar como empresa en las obras (Capítulos 4 y 5 del presente apartado).

5.3.1 Autorizaciones y Asistencia Técnica

5.3.1.1 El Titular podrá autorizar la utilización del *Sistema RST* para proyectos, a Permisarios, profesionales o empresas calificadas, avalados por DINAVI (Capítulo 5.1 de este apartado)

5.3.1.2 En caso de autorización de uso a un Permisario, el asesoramiento técnico de obra que brindará el Titular deberá garantizar el respaldo técnico en el montaje, en prevención de fallas por la ejecución. Se recomienda establecer entre las partes, pautas expresas para seguimiento de las obras, cantidad de visitas, etapas, controles, entre otras.

5.3.2 Entrega de componentes y materiales

5.3.2.1 Las entregas de componentes por suministros, se realizarán con un Documento o Remito con firma del Titular que deje constancia de: Nombre comercial; N° de DAT; Fecha de fabricación y cantidades y especificaciones.

5.3.2.2 El Comitente o la Dirección de obra, podrán disponer de un porcentaje de los componentes de suministro, a los efectos de realizar ensayos para la verificación de la calidad, composición o propiedades de los materiales. Esto deberá convenirse con el Titular, en función del volumen de la obra, podrá ser por partida entregada o por la totalidad del suministro. Cada componente tipo podrá ser sometido a ensayo para la verificación de sus propiedades. Será de cuenta y cargo del Titular.

VERSION ORIGINAL DIGITAL
PARA WEB MVOTMA

Trámites ante el *Registro de SCNT (DINAVI)* para las obras (Art. 4.1.3- obligaciones del Titular)

Declaración de obras que deberá realizar el Titular.

Casos

1. Proyectos con *Sistema RST*, en obras del Titular
Declaración mediante Nota del Titular con datos de obra, Ubicación (Padrón, cantidad de viviendas)
2. Proyectos con *Sistema RST* con firma técnica de un Permisario
Titular y Permisario realizarán el Trámite ante el MVOTMA, según el programa, cooperativas, u otros.
3. Proyectos, con utilización parcial de cubiertas del *Sistema RST* (obras del Titular y/o suministro)
Declaración mediante Nota del Titular con datos de obra:
Programa MVOTMA, fecha del Contrato, Datos de Ubicación (Padrón, cantidad de viviendas)

El trámite de autorización de uso a terceros – Permisario- deberá realizarse en forma previa a la aprobación del Programa de la obra propuesta.

Sigue *INFORME DE COMISION ASESORA – RECOMENDACIONES*

Sigue *INFORME TECNICO DEL PROPONENTE*

1. CARACTERÍSTICAS DE LA PROPUESTA Y DE LA TECNOLOGÍA EVALUADA

1.1 Sistema RST - ALCANCE

El *Sistema RST* evaluado, propuesta de la empresa FORTIGAL SA, se enmarca en la tecnología de construcción desarrollada a nivel internacional denominada ICF (Insulated Concrete Forms) para estructuras de hormigón armado que se integran con materiales de tipo aislantes térmicos, y cuyo armado se basa en criterios industrializados, con las piezas diseñadas para una función específica dentro del conjunto de la construcción y/o para facilitar el ensamblaje.

En conformidad con la evaluación del DAT el sistema podrá utilizarse en vivienda, aislada o agrupada, y demostró viabilidad hasta en siete plantas o niveles, que en todos los casos requiere la realización de un proyecto particular.

El Sistema RST, de tecnología ICF, se basa en materiales de procedencia de *RST* México, como insumos industrializados, con marcas registradas en el país de origen, y en el uso de materiales nacionales para el hormigón in situ. Son insumos locales los diferentes materiales que se requieren para la obra completa.

Los elementos principales del *Sistema RST* son bloques, casetones, bovedillas, conformados con poliestireno expandido modificado (EPS) a partir de un material de calidad certificada. Entre otras funciones permiten el moldeado del hormigón armado en obra, a modo de encofrado perdido. Los entrepisos y techos tienen una estructura compuesta, que se realiza a partir de viguetas (Joists) de acero galvanizado preindustrializadas, propias del sistema RST.

La tecnología del *Sistema RST* admite la utilización en combinación con estructuras mixtas, de los componentes funcionales de muros, entrepisos y cubiertas RST. Son válidas para estos usos, la evaluación y las recomendaciones contenidas en el presente documento.

1.2 Sistema RST- ELEMENTOS Y COMPONENTES CONSTRUCTIVOS

El *Sistema RST* conforme con la evaluación del DAT, queda definido de modo descriptivo y gráfico, en el *Informe Técnico del Proponente* (en más ITP) del presente documento². El DAT avala los elementos constructivos, propios del *Sistema RST* (se describen exhaustivamente en apartado 5.1.3 del ITP), y los componentes

² La Carpeta Técnica del Titular con la totalidad de la información aportada, se encuentra archivada como Antecedentes -*Recaudos Técnicos de la Solicitud*, en el *Registro de Sistemas Constructivos no Tradicionales* (DINAVI), (en más, *Registro de SCNT*) y podrá ser consultada por técnicos autorizados por el Titular.

funcionales *RST* de muros, entrepisos, y techos. En el ITP (ref.apartados 5.1.3 y 5.1.4) se incluyen las especificaciones completas de las capas mínimas para el desempeño requerido, el sistema estructural, las uniones tipo con variantes constructivas generales, y algunas variantes opcionales para los materiales de terminación.

Los elementos constructivos del *Sistema RST* son:

Block ICF *RST*
Joist *RST* y Separadores
Casetón o Foam Lite *RST*
Bovedilla *RST*

Materiales de finalización y elementos accesorios

Base Coat Fino *RST*
Base Coat Grueso *RST*
Finish Coat *RST*
Malla de fibra de vidrio
Varillas roscadas, arandelas, tuercas.

2. EVALUACION DE LA TECNOLOGÍA

El presente Apartado, contiene la evaluación realizada y las recomendaciones para proyectos, por lo que esta información, junto con la memoria descriptiva del Titular (ITP), se utilizarán en la formulación de los proyectos, a fin de lograr conformidad con la evaluación contenida en el DAT del sistema.

Especificaciones Generales del Sistema RST

Los elementos estructurales *RST* (bloques, bovedillas) de poliestireno expandido (EPS) para muros y losas, se fabrican a partir de un material certificado Styropek BF395S, poliestireno expandido modificado, con propiedades certificadas, de las que interesa destacar la caracterización del comportamiento frente al fuego. Este tema se amplía en este apartado, en 2.2 SEGURIDAD FRENTE AL FUEGO – SF.

Las vigas reticuladas -Joist *RST*-, son fabricadas mediante corte, plegado, perforado y abulonado con chapa de acero de alta resistencia grado A50 galvanizada de calibres 14, 15 o 16, del largo requerido. Disponen de dos alturas de vigueta (10cm y 17.5cm).

Los elementos constructivos estructurales del sistema, están registrados en el Instituto Mexicano de Propiedad Industrial, según documentos presentados en el Expediente de Solicitud, y cuyas patentes se indican en los gráficos del informe ITP.

Cerramientos exterior-interior - Especificaciones generales mínimas

Especificaciones: muros de 20cm de espesor, más terminaciones, constituidos por Bloques ICF *RST* y hormigón armado;

Revestimientos: capa de Base Coat Fino *RST* (3mm de espesor, aproximadamente) colocada con malla de fibra de vidrio, y capa de Base Coat Grueso *RST*, revisten la cara interior y el exterior. Pintura de tipo esmalte sintético al interior.

Cerramientos interior-interior Especificaciones generales mínimas

Especificaciones: muros de 20cm de espesor, más terminaciones, constituidos por Bloques ICF *RST* y hormigón armado;

Revestimientos: capa de Base Coat Fino *RST* (3mm de espesor, aproximadamente) colocada con malla de fibra de vidrio, y capa de Base Coat Grueso *RST*, revisten las caras.

Los cerramientos de muros presentan variantes de terminaciones, y las especificaciones se desarrollan en detalle en el Apartado 2.4 DESEMPEÑO HIGROTÉRMICO.

Entrepisos *RST* - Especificaciones generales mínimas

Estructura de Joist *RST*, casetones o bovedillas *RST* y hormigón armado, con carpeta de compresión de 5cm como mínimo, malla electrosoldada o varillas de acero.

Terminaciones: capa de Base Coat Fino *RST* con malla de fibra de vidrio, y capa de Base Coat Grueso *RST*.

Cubiertas *RST*- Especificaciones generales mínimas

Estructura de Joist *RST*, casetones o bovedillas de poliestireno expandido y hormigón armado, con carpeta de compresión de 5cm de espesor como mínimo, con malla de acero electrosoldada o varillas de acero.

Terminaciones: film de polietileno o barrera de vapor, y placas de yeso.

Variantes en cubiertas. Las posibles variantes de capas sobre la carpeta de hormigón, a los efectos del diseño particular del proyecto, se informan con más detalle en el Apartado 2.4 DESEMPEÑO HIGROTÉRMICO.

Uniones

Las uniones entre los cerramientos y cimentaciones, de los muros entre sí, y con entresijos y cubiertas, son uniones propias de un sistema estructural de hormigón, pero con las adaptaciones propias del sistema a través del diseño particular en los elementos *RST*, y en los procedimientos de ejecución. Las uniones se grafican como detalles tipo, y requieren su diseño mediante cálculo estructural del proyecto.

Cimentaciones

La cimentación no se incluye en lo evaluado por el DAT. Los dispositivos de cimentación requieren el diseño estructural particular, correspondiente con la etapa de proyecto. Los criterios y detalles gráficos son compatibles con los distintos tipos de cimentación.

Muros divisorios y entrepisos entre unidades de vivienda

Los muros divisorios entre unidades de vivienda con el sistema RST, se corresponden con la especificación de muros interiores. Reglamentariamente, requieren las homologaciones en materia de edificación, y podrán quedar avalados, si cuentan al momento de la formulación de los proyectos con dicha autorización.

En proyectos de vivienda los muros divisorios y los entrepisos entre unidades, deberán ser reglamentarios para la autorización de la obra por parte de las intendencias, y DNB. La solución constructiva para muros divisorios entre unidades, con las variantes de muros interiores incluidas en el ITP, podrá ser homologada en materia de edificación municipal. Como alternativa, la utilización de mampostería maciza para muros divisorios, resulta compatible con el sistema avalado.

Los entrepisos divisorios entre unidades, requieren contar al momento de la formulación de los proyectos con las homologaciones en materia de edificación. Como alternativa, los entrepisos macizos reglamentarios (p.ej. agregando contrapisos en los espesores requeridos), resultan compatibles con el sistema avalado.

Información Complementaria para utilización del sistema

El Apartado ITP del Titular presenta la información descriptiva del sistema en detalle con los componentes funcionales especificados.

El ITP, en su apartado 5.1.6- *Descripción del montaje y etapas de obra*, detalla los procedimientos constructivos del sistema, y los controles particulares que recomienda en la construcción.

En el apartado 5.1.8- *Manual de Uso y Mantenimiento* se presenta la información del sistema orientada a los usuarios, con las características de la vivienda con RST, y con criterios a seguir para un adecuado uso que asegure la calidad del producto final. El Manual deberá entregarse por parte del Titular a los usuarios, especificando los detalles particulares del proyecto, que amplían el Manual presentado.

Por tratarse de un sistema preindustrializado, se recomienda para los trámites de para los proyectos con *Sistema RST* incluyan la indicación expresa de obra con *sistema constructivo preindustrializado*.

Estudio y evaluación de Proyectos que utilicen el Sistema RST

Recomendaciones y estudios complementarios requeridos en los proyectos con sistema RST, en función de las características del producto evaluado (documento de referencia, *Estándares de Desempeño y Requisitos para la Vivienda de Interés Social*³).

2.1 SEGURIDAD ESTRUCTURAL _ SE - De los Proyectos

El sistema requiere la verificación del proyecto estructural en todos los casos, debido a las variantes que admite como tal, en cantidad de pisos, luces, etc. y por admitir a la utilización de sus componentes en combinación con otras estructuras.

Se presentó con la solicitud, el cálculo estructural de construcciones de hasta siete niveles, lo que permitió indicar la viabilidad de utilización como sistema estructural.

Los proyectos con *Sistema RST*, deberán presentar el diseño de proyecto estructural, y una memoria de cálculo del proyecto, para los Criterios *SE_01* y *SE_02 de Seguridad Estructural* del documento *Estándares de Desempeño y Requisitos para la Vivienda de Interés Social*. Deben realizarse bajo firma de profesional habilitado, (atendiendo a lo previsto en el apartado DAT- CONDICIONES DE OTORGAMIENTO).

Información para verificación de SEGURIDAD ESTRUCTURAL

Como sistema estructural, se trata de una estructura portante de muros reticulados de hormigón armado, construidos mediante colado de hormigón dentro de los bloques ICF RST. Los entresijos o techos RST (losas de 15, 20cm) se conforman con viguetas de acero de alta resistencia -Joists RST- y casetones o bovedillas RST, y resultan losas aligeradas, de secciones compuestas.

Todas las verificaciones de estructura podrán realizarse siguiendo normativas vigentes de diseño de estructuras de hormigón armado, con la salvedad de las losas, que se trata de secciones compuestas.

Se incluye en el *Anexo* del ITP información con las especificaciones y pautas para el cálculo estructural con los criterios avalados para el requisito de Seguridad estructural.

Los detalles constructivos incluyen soluciones tipo para los componentes y las uniones estructurales RST, y detalles representativos para la combinación del sistema con obras de albañilería o con estructuras mixtas.

³ <http://www.mvotma.gub.uy/tu-vivienda/construir/sistemas-constructivos-no-tradicionales.html>

En todo proyecto deberá tenerse, el Informe geotécnico del suelo, como estudio complementario para definir el tipo de cimentación y el diseño estructural del edificio.

Normas aplicables para Proyecto y Memoria de Cálculo particular.

ANSI/AISC 360-2010, *Specification for Structural Steel Buildings*; (Verificación de estructuras compuestas hormigón y acero)

ACI 318M-11, *Structural Concrete Building Code*; (Verificación de estructuras hormigón armado)

ASCE-2010

UNIT 33:91, *Cargas a utilizar en el proyecto de edificios*; UNIT 50:84, *Acción del viento sobre las construcciones*.

SE 03 Impactos de cuerpo duro y cuerpo blando

Los ensayos frente a impactos se realizaron sobre muestras de muros conformados como muro estructural con una sola capa de revestimiento en ambas caras, exclusivamente con la primera capa de Base Coat Fino RST con malla de fibra de vidrio. Este caso fue identificado con el caso más comprometido frente a otras variantes de revestimiento.

Los Reportes de estos ensayos del Laboratorio del Instituto de la Construcción de Facultad de Arquitectura – UDELAR, presentados con la solicitud de DAT, y el ITE indican la conformidad con los parámetros de comportamiento de desempeño establecidos para los cerramientos.

2.2 SEGURIDAD FRENTE AL FUEGO – SF

El material de fabricación (Styropek® BF 395 S) de los elementos constructivos fue evaluado en su comportamiento al fuego, a través de los ensayos de la marca de origen. Entre otros informes, el Reporte de Evaluación ESR 1498, del International Code Council, certifica las propiedades físicas del material (ASTM C-578), y las características de quemado de superficie (ASTM E84). Este Reporte, da conformidad con requisitos regulatorios de los Códigos de Construcción en USA y Canadá.

La caracterización del material está certificada respecto de sus propiedades físicas. Las propiedades de comportamiento al fuego se certifican en conformidad con la norma ASTM E84, a través del índice de propagación de llama (de valor menor a 25) y de la densidad de humos (que corresponde a un índice menor a 450). Estos son válidos para los parámetros establecidos en *Estándares de Desempeño*, para la utilización en los proyectos.

La información corresponde a los paneles de poliestireno y a los moldeados a partir de Styropek® 395 S. El material para el moldeado ICF se identifica como no inflamable, anti flama y auto extinguable, en conformidad con Códigos de Fuego Internacional.

Las pastas para capas de revestimiento incluidas en el Sistema RST, compuestas por carbonato de calcio, marmolina, caolín, bióxido de titanio, resina acrílica base agua,

natrosol y otros, son materiales y productos no combustibles.

Los controles en el proyecto y en obra respecto de la especificación del material de los componentes, y de los elementos constructivos RST, se basarán en la utilización de los productos *RST* de patentes registradas, que respaldan las características que se indicaron. El material ha sido homologado por DNB (Dirección Nacional de Bomberos).

La información citada en el apartado, que no se incluye en este documento DAT, se encuentra en el Expediente, en el Registro de Sistemas Constructivos, DINAVI.

En proyectos, la seguridad frente al fuego debe considerarse como un requisito más a estudiarse integralmente y para las disposiciones normativas (Dirección Nacional de Bomberos), para incluir los elementos de seguridad exigidos dependiendo de las características de aquéllos.

Se recomienda que los materiales EPS para utilización en vivienda, incluyan barreras térmicas al interior por razones de seguridad, con materiales que den protección ante el fuego. Los muros y techos RST, por estar constituidos al exterior de los cerramientos con poliestireno expandido (EPS), en ningún caso deberán quedar con su superficie expuesta (ni interior, ni exterior), y todas las superficies deben tener las capas Base Coat *RST* sobre el EPS previstas.

Deben asegurarse en los proyectos, los revestimientos mínimos sobre los bloques ICF, con las capas minerales de Base Coat. De utilizar placas de yeso, puede agregarse el requisito de que tengan resistencia al fuego, para situaciones de mayor seguridad.

En caso de utilización de placas de yeso como revestimiento, el cerramiento deberá tener las capas de Base Coat *RST*, por seguridad de utilización.

Es importante considerar la importancia de este aspecto en el proyecto, ya que el Sistema puede aumentar la protección en función de las terminaciones de proyecto, y que los usuarios sean informados para considerar la seguridad en el uso y para asegurar un adecuado mantenimiento a futuro.

En el proyecto se deberán considerar como factores de seguridad al fuego, la instalación eléctrica (siguiente apartado), y la previsión de protecciones mínimas y adecuadas para las fuentes de calor de la vivienda.

En el proyecto deberán considerarse protecciones adecuadas en estas zonas: zona de cocción, equipamiento de estufas, estufas integradas a la vivienda, calefacción, equipos de calor previstos, etc. Los muros circundantes al espacio destinado a cocina tendrán un revestimiento cerámico, continuo desde nivel de piso. Los revestimientos de cerámica se colocarán en los cerramientos en la típica zona de riesgo.

2.3 SEGURIDAD DE UTILIZACION- SU

Los criterios de Seguridad de Utilización, *SU_01 Condiciones de diseño: Seguridad de uso y accesibilidad*, y *SU_02 Seguridad en las Instalaciones*, en Estándares de Desempeño y Requisitos para la Vivienda de Interés Social, son aspectos relativos a los proyectos y deben ser tratados en cada proyecto.

Respecto del criterio *SU_02 Seguridad en las Instalaciones*, se exigirá al igual que en toda construcción, el proyecto de instalaciones particular para las instalaciones requeridas, en condiciones de seguridad y de acuerdo a la normativa de UTE, especificando los materiales, conductos y cables, los elementos de seguridad, la instalación de tierra.

El proyecto de instalación eléctrica, y la ejecución de las obras deben adoptar la información indicada en el Manual de montaje del ITP, que indica los criterios para la adecuación de las instalaciones con el sistema constructivo. El control de la Dirección de obra de los elementos de la instalación, materiales y diseño se deberá hacer sobre un proyecto particular de instalaciones.

La memoria del proyecto y con los requisitos del Reglamento de baja tensión de UTE, el manual constructivo de la instalación se presentará en cada solicitud de construcción.

Las etapas de proyecto, y de obra, requieren el asesoramiento y la supervisión técnica del Titular, de no estar a cargo de las obras.

Debe asegurarse que en zonas de cañerías e instalaciones, no quede material EPS en exposición, resultado de tareas de ejecución. Los proyectos con el Sistema RST, por seguridad frente al fuego en relación a las condiciones de utilización, por estar constituidos con EPS deberán contar con las capas Base Coat, no sólo como un aspecto de finalización, sino por protección y seguridad de los usuarios y de la vivienda. Se utilizarán los criterios de seguridad frente al fuego para resolver las condicionantes particulares de los proyectos.

En etapa de uso, la instalación debe mantenerse en condiciones adecuadas de uso, lo que reduce el riesgo de cortocircuitos, o fallos, que representan riesgos para sus usuarios, y para la conservación de la vivienda, por ser causa de inicio de incendios.

Los usuarios deberán mantener la instalación, y no generar agregados sin el asesoramiento profesional. Los artefactos eléctricos deberán usarse en condiciones adecuadas, debiendo ser revisados periódicamente, en particular los que tienen resistencias, en prevención de riesgos de cortocircuitos, etc. Las recomendaciones sobre las instalaciones, deberán estar incluidas en el *Manual de uso y Mantenimiento* que se entregará a los usuarios, basado en el *Manual* del ITP en este documento.

Los requisitos *SU_01 Condiciones de diseño: Seguridad de uso y accesibilidad*, aplicarán para el proyecto, en los casos que los usuarios lo requieran o por mención expresa en las condiciones específicas de los llamados (ej.: Pliego de Condiciones particulares, Requisitos de proyectos, Reglamento de Producto, u otros), como requisitos de los proyectos.

2.4 DESEMPEÑO HIGROTÉRMICO - HC DH_04 Transmitancia de Envolvente y HC DH_05 Riesgo de condensación

Los cerramientos exteriores *Sistema RST* tienen conformidad en el desempeño higrotérmico de la envolvente de proyectos de vivienda, en parámetros de Transmitancia térmica, sin riesgo de condensaciones, y sin presentar puentes térmicos. Estos requisitos definidos en *Estándares de Desempeño*, son *H Y C 04 (Transmitancia de la envolvente)* y *H Y C 05 (Riesgo de Condensación en la superficie interior del cerramiento y respecto a la condensación intersticial)*.

El material de los elementos constructivos fue caracterizado en sus propiedades asociadas al comportamiento térmico. El Reporte de evaluación del International Code Council, ESR 1498 (para Styropek) certifica las propiedades físicas e higrotérmicas del material y de los componentes para la densidad especificada (12k/m³). El Informe certifica conformidad de los materiales con el Código de Conservación de energía Internacional, entre otros, de las propiedades de resistencia térmica del producto y de los elementos presentados.

Los productos *RST* para finalización -pastas denominadas Base Coat Fino, Base Coat Grueso y Finish- elaborados en base a resinas acrílicas, agua, mezcla, granos minerales, pigmentos aditivos y conservadores, fueron evaluados con sus propiedades de permeabilidad al vapor del agua, realizadas por Ensayos en conformidad con UNIT ISO 12572.

En el *Anexo* del ITP se presenta una tabla síntesis de propiedades físicas de comportamiento térmico del material.

Quedan comprendidos en la evaluación realizada, los cerramientos tipo de los detalles descriptivos y gráficos (lámina BL- 10 en el ITP), que deben contar con las terminaciones que se indican:

Muros exteriores RST

- muros sin barrera de difusión de vapor interior-exterior, con las siguientes capas de terminación (indicadas por su orden de colocación):

al interior: Base Coat Fino con malla, Base Coat Grueso (capa recomendada) y pintura de tipo esmalte sintético⁴ ;

al exterior: Base Coat Fino con malla y Base Coat Grueso (ambas capas son requeridas);

- muros para la variante de terminación interior con placas de yeso con barrera de difusión de vapor: Base Coat Fino con malla, y Base Coat Grueso (recomendado), film de polietileno de 100 micrones y placas de yeso estándar (9.5 mm o superior),

⁴ Ver Variantes y Recomendaciones, en este apartado

con pintura de interiores sobre placa de yeso.

al exterior: Base Coat Fino con malla y Base Coat Grueso (ambas capas son requeridas)

Para ambos casos, sobre las capas en el exterior del muro, las terminaciones opcionales de capa de Finish Coat RST, y/o de pinturas de tipo acrílica, o pinturas de tipo siliconada, sobre las capas Base Coat RST, quedan también comprendidas en el desempeño evaluado.

Variantes y Recomendaciones para proyectos.

Es importante informar al proyectista (y al usuario) que debido a la conformación de los muros *RST*-bloque de EPS /hormigón- su comportamiento higrotérmico final está condicionado a las características de las capas de terminación superficial del muro, pinturas u otros materiales, y a sus propiedades de difusión al vapor. Esto es determinante en los casos de muros sin barrera de difusión al vapor interior, por el riesgo de condensaciones en el cerramiento que es causa de patologías de construcción a lo largo del tiempo.

Las capas Base Coat *RST* interiores, con propiedades físicas obtenidas mediante ensayos de las pastas, requieren de una pintura complementaria, de no contar el cerramiento con barrera de difusión al vapor. Las pinturas (al interior) de los casos analizados tienen propiedades adecuadas de resistencia al vapor de agua (R_v) y permiten dar conformidad con el requisito de riesgo de condensaciones. Este es el caso de la pintura de tipo esmalte interior.

Las modificaciones en la terminación final al interior, con sustitución de la pintura tipo referenciada, estarán comprendidas en esta evaluación, verificando la permeabilidad a la difusión del vapor (R_v) del material. Este valor es, $R_v \geq 0.009 \cdot 10^{12}$ m²sPa/kg.

A modo de ejemplo, se incluye el estudio higrotérmico en *Anexo* del ITP, para un caso de muro *RST* a los efectos de los estudios de verificación por parte del proyectista.

Cubiertas *RST*

Las cubiertas *RST* admiten las soluciones usuales tipo, conocidas como azotea convencional y azotea invertida, y dan conformidad a los requisitos higrotérmicos de evaluación - valores de transmitancia térmica, riesgo de condensación, verificación de puentes térmicos- en los siguientes casos y con los criterios que se indican:

Azotea convencional (no transitable / transitable)⁵

Losa estructural *RST* con casetones/ bovedillas de 10/15 cm y carpeta de compresión de 5cm, como mínimo;

⁵ Se indican las capas de modo esquemático requeridas en el cerramiento y su orden, sin hacer referencia a capas de separación de orden constructivo.

Capas y terminaciones al interior (requeridas):

cielorrasos : film de polietileno (150 micrones) como barrera a difusión de vapor, y placa de yeso (mín. 9mm de espesor)

Capas de la cubierta y sobre carpeta de hormigón:

- a) alisado mortero de arena y portland (según espesor constructivo)
- b) placa poliestireno expandido EPS, con espesor mínimo de 3 cm
- c) impermeabilización con emulsión asfáltica
- d) terminación de tipo blanco acrílico (opcional, azotea no transitable) o capas azotea transitable (opcional)

Azotea invertida (no transitable / transitable) ⁶

Losa estructural *RST* con casetones/ bovedillas de 10/15 cm y carpeta de compresión de 5cm como mínimo;

Capas y terminaciones al interior (requeridas):

Cielorrasos: film de polietileno (150 micrones) como barrera a difusión de vapor y placa de yeso (9.5mm)

Capas de la cubierta y sobre carpeta de hormigón:

- c) alisado mortero de arena y portland (espesor constructivo)
- d) impermeabilización con emulsión asfáltica
- e) placa poliestireno expandido EPS, con espesor mínimo de 5 cm

- f) terminaciones con piedra partida, mortero de mortero de arena y portland, tejuela, ladrillo o layota

Variantes y Recomendaciones

Es importante informar al proyectista (y al usuario) que las losas *RST* al exterior, debido a los materiales de conformación, requieren en todos los casos, la capa adicional de aislación térmica, en los espesores mínimos indicados para el comportamiento higrotérmico requerido - valores de transmitancia térmica, y verificación de puentes térmicos. El comportamiento higrotérmico de las cubiertas *RST* está asociado con las capas que conforman el cerramiento, y con sus propiedades a la difusión al vapor interior-exterior, y en el exterior, a las propiedades del material de impermeabilización y las terminaciones.

Impermeabilizantes. La sustitución de la impermeabilización por materiales como membranas, por las variadas calidades que existen con la especificación, podrán ser casos comprendidos en esta evaluación, si se verifican las propiedades de permeabilidad a la difusión del vapor de agua, cuyos valores de resistencia $R_v \leq 0.010 \cdot 10^{12} \text{ m}^2\text{sPa/kg}$ (como el caso de la emulsión asfáltica).

⁶ Se indican las capas de modo esquemático requeridas en el cerramiento y su orden, sin hacer referencia a capas de separación de orden constructivo.

Terminaciones superiores. Las terminaciones superiores para azotea transitable, en conformidad con la evaluación, incluyen materiales de terminación cuya permeabilidad al vapor (δ) sea $\delta > 2 \cdot 10^{-12}$ k/msPa, son de tipo, mortero de arena y portland, ladrillo de prensa, tejuela, ladrillo o layota.

Requerimientos constructivos. Otras capas constructivas cuya función es separación (ej. papel kraft, mortero arena y portland), no se especificaron por no contribuir con el desempeño específico de análisis.

Se incluye a modo de ejemplo, el estudio higrotérmico (en *Anexo* del ITP) para una azotea convencional, y una azotea invertida de cubiertas RST, con los criterios para la verificación de los requerimientos higrotérmicos.

Se indican en la Tabla, valores de transmitancia de referencia de los cerramientos, conforme a la evaluación. Cálculos analíticos con software H-Term, para los cerramientos exteriores de los detalles constructivos gráficos.

CERRAMIENTO	Transmitancia Térmica U (W/m ² K)	Niveles 1 y 2 ⁷ Transmitancia Térmica U (W/m ² K)
MUROS EXTERIORES RST	< 0.30	< 1.6 < 0.85
CUBIERTAS RST	< 0.58	<1 <0.85

INFORMACION COMPLEMENTARIA

Propiedades de los materiales : *Poliestireno expandido*, densidad (k/m³) 12, conductividad térmica (W/mK) 0.0350; *Hormigón armado*, densidad (k/m³) 2400, conductividad térmica (W/mK), Datos Hterm. *Placa de yeso estándar*, densidad (k/m³) 1200, conductividad térmica (W/mK) 0.510; *polietileno*, resistencia al vapor (Pam² s/ k) 0.45;

Para los materiales *RST*, *Base Coat*, *Fino*, *Grueso*, y *Finish*, resistencia al vapor de agua (m²sPa/ k) Rv=0.00062, Rv= 0.00036. Datos por Ensayos.

Otros criterios sobre *Habitabilidad y Confort- H y C-* del documento *Estándares de Desempeño y Requisitos para la Vivienda de Interés Social*, no se considerarán en el proyecto, salvo que sean condiciones de los usuarios, o expresamente definidas por el Programa o por el llamado particular.

⁷ - Valores para los Niveles 1 y 2 definidos en el *documento Estándares de Desempeño*

2.5 DESEMPEÑO ACÚSTICO – Aislación acústica HC_ DA 01

La justificación de desempeño acústico de muros, y entrepisos, se realiza mediante cálculo analítico avalado y en referencia a la norma ISO 717-1:1997. En base a los criterios conforme a esta norma, el valor estimado para el índice de reducción sonora de muros *RST* (exterior e interior) es de 51 dB, con algunas frecuencias que indican valores menores, para el aislamiento del ruido aéreo.

Para losas *RST*, en todas sus configuraciones, el índice de reducción sonora es de 52 dB, en conformidad con la norma ISO 717-1:1997 con algunas frecuencias que indican valores menores. A los efectos del cálculo se desprecia la colaboración del poliestireno expandido, sólo se considera el hormigón en masa de cada cerramiento tipo.

Se estimó que en entrepisos un aumento de masa (con hormigón de cascote o materiales similares) de 11 cm, garantizaría el valor medio indicado en todas las frecuencias.

El desempeño acústico de los muros y entrepisos del *Sistema RST* referido a los valores de Índice de reducción sonora, da conformidad al Requisito definido en el documento *Estándares de Desempeño y Requisitos para la Vivienda de Interés Social*, para las tipologías que avala el DAT.

Para el alcance en tipologías de vivienda aislada que avala el DAT, las condiciones de los cerramientos satisfacen el Requisito definido en el *Documento Estándares*. Se indican valores de referencia en el cuadro.

Aislación acústica a ruido aéreos //	
REQUISITOS DE REFERENCIA	INDICE DE REDUCCION SONORA
MUROS separativos ENTREPISOS entre unidades de vivienda	> 45 dBA
MUROS INTERIORES (entre locales habitables)	> 35 dBA

Los informes, pueden ser consultados por técnicos autorizados por el Titular (En Antecedentes – Recaudos Técnicos, folios 114 en adelante), disponibles en el *Registro de SCNT* (DINAVI)

2.6 ESTANQUIDAD AL AIRE Y AL AGUA - Estanquidad de componentes de la envolvente - HS MA 01

Los materiales y procedimientos que el *ITP* indica, son adecuados a las condiciones requeridas de estanquidad para la construcción, en conformidad con la evaluación realizada. Los revestimientos *RST* a base de resinas acrílicas y arenas silíceas, y

otros componentes, dan impermeabilidad a la envolvente. El control en la ejecución de obra debe asegurar que las tareas se realicen conforme a las recomendaciones y procedimientos constructivos previstos.

El proyectista deberá atender el diseño de la envolvente y de los puntos singulares que surgen del proyecto particular, con la protección adecuada en las uniones, con la cimentación, contemplando el desnivel interior y el pavimento perimetral, las protecciones en puntos de discontinuidad de cerramientos, detalles para las aberturas, frente a la fisuración, y considerar la estanquidad integral del proyecto a partir los detalles tipo del Sistema RST.

La utilización de *Sistema RST* en estructuras mixtas, requiere que el proyectista prevea uniones y juntas con estanquidad, resolviendo las situaciones determinadas por el proyecto.

Los detalles específicos del proyecto, deberán indicar los materiales y procedimientos para la estanquidad en sus puntos singulares, a partir de las pautas de los detalles constructivos y de los materiales incluidos en el *IPT*. Las condiciones de utilización de los materiales y las recomendaciones indicadas por el Titular deberán ser seguidas y controladas en obra para que aseguren la durabilidad de la construcción. El control en la ejecución seguirá las previsiones del *IPT*.

2.7 DURABILIDAD Y MANTENIMIENTO

Un Manual de Uso y Mantenimiento de la vivienda con *Sistema RST* deberá ser entregado por el Titular a los usuarios en cada proyecto, junto con información del proyecto e instalaciones, para asegurar la conservación de la calidad de la vivienda, con las indicaciones sobre el mantenimiento y el uso.

Las recomendaciones básicas de mantenimiento del Titular, son el mantenimiento de la pintura, en todos los muros a aplicar cada aproximadamente 5 años (según la calidad de la pintura a utilizarse) y la renovación de la impermeabilización utilizada en cubierta, según las indicaciones del fabricante.

Se incluye un manual en el punto 5.1.8 del *ITP*, a modo de guía para la información a entregar al usuario. Esta información deberá:

- Incluir gráficos del proyecto, con la ubicación de instalaciones a efectos de facilitar el uso y las tareas de reparación; remarcar la responsabilidad del usuario sobre la construcción, y las instalaciones (sanitaria, eléctrica) y en la resolución de situaciones no previstas inicialmente en el proyecto; indicar con algunos casos, las modificaciones que requieren asesoramiento del Titular, modificaciones de las instalaciones, instalaciones de equipamiento, etc;
- indicar detalles previstos para la colocación de protecciones como postigos y/ o rejas en las aberturas, en caso de no incluirse en el proyecto; describir gráficamente la forma de realizar soportes y su anclaje;

jerarquizar tareas de mantenimiento y reposición, indicar puntos críticos que requieren la revisión periódica, cimentación, pases, cubiertas;

- indicar procedimientos para tareas menores de reposición, en particular indicar calidades para pinturas y materiales de impermeabilización, que pueden o no utilizarse, indicar materiales para el sellado de aberturas;
- indicar la importancia de la conservación del sistema para mantener sus condiciones de confort y su incidencia en la conservación de la construcción toda: la función que cumple la ventilación de espacios, el uso de fuentes de calor, el mantenimiento de elementos de cierre, etc.

2.8 COSTOS

El procedimiento de contratación con el Titular seguirá lo establecido en Apartado DAT- CONDICIONES DE OTORGAMIENTO 5.1 *De las Contrataciones*.

Los costos deben realizarse a partir de un proyecto particular. En la contratación del Titular para el suministro de componentes, se recomienda establecer los materiales del suministro y considerar el transporte a pie de obra, para todos los materiales que constituyen el suministro a contratar.

3. DE LAS OBRAS

3.1 CONTROLES DE FABRICACIÓN Y DE PROCESO DE LOS COMPONENTES

El Titular garantizará que la calidad de los materiales a suministrar en las obras, y su conformidad con las características declaradas en su Solicitud del DAT, cualquiera sea la forma de contratación (para construcción o suministro).

A los efectos del control en obra, los materiales y elementos constructivos que el Titular provee están respaldados por las especificaciones de procedencia, y ensayos y certificaciones. Esta información, proporcionada por el Titular con su Solicitud del DAT, se encuentra en *Antecedentes - Recaudos Técnicos*, disponible en *Registro de SCNT*.

3.2 CONTROLES EN LA OBRA

Sin perjuicio de lo indicado en el Apartado 5.3. *De la puesta en obra*, de Condiciones de Otorgamiento del presente DAT se recomienda:

En la Memoria Descriptiva Particular del Proyecto se indicarán los controles sobre los materiales estructurales y otros materiales (pastas, mallas), y se podrán incluir los ensayos a realizar para verificación de las calidades, o propiedades requeridas.

En caso de que las obras sean realizadas con autorización a un Permisario, el Convenio de suministro con el Titular deberá garantizar la responsabilidad del Titular sobre los productos, y podrá indicar el plan de controles de la Dirección de Obra sobre los materiales de suministro, y establecer la forma en que se realizará el asesoramiento técnico de las obras por parte del Titular.

En caso de contratos con el Titular por el suministro de componentes y las obras se realicen a través de un Permisario, las calidades deben ser aseguradas por el Titular. (Apartado DAT- CONDICIONES DE OTORGAMIENTO 5.1 *De las Contrataciones*)

CONSIDERACIONES GENERALES

La evaluación del *Sistema RST* para el presente DAT fue realizada respecto a los aspectos del documento *Estándares de Desempeño y Requisitos para la Vivienda de Interés Social*, aplicables a esta etapa de estudio.

Los aspectos relativos a requisitos específicos de proyecto, se regirán en más, por las condiciones que se establezcan en los llamados, o Programas a través de sus documentos particulares.

Sin perjuicio de lo anterior, en el estudio de proyectos se requiere estudios complementarios, para la verificación de algunos aspectos evaluados, teniendo como referencia el documento *Estándares de Desempeño y Requisitos para la Vivienda de Interés Social*. Son indicados en *Recomendaciones*,

La evaluación y los criterios expresados en este Informe, no exoneran el cumplimiento de los requisitos reglamentarios vigentes y/o de disposiciones de proyecto que sean establecidas por los Programas o en los llamados particulares, para la etapa de formulación de proyectos.

Sigue *INFORME TECNICO DEL PROPONENTE*

5.1 Descripción general del sistema constructivo

5.1.1 Descripción breve de las características principales del sistema.

El sistema RST consiste en una estructura de muros reticulados de hormigón armado, que se construye colando el hormigón dentro de bloques de poliestireno expandido denominados bloques ICF RST. Los entrepisos y techos se construyen con losas compuestas de viguetas de acero galvanizado llamadas Joist RST, casetones o bovedillas de poliestireno expandido y carpeta de compresión de hormigón armado.

Los bloques ICF (Insulated Concrete Form) RST además de ser un encofrado perdido, funcionan como aislante térmico e ignífugo.

Todos los elementos de poliestireno expandido se fabrican con poliestireno expandible modificado (EPS) Styropek BF395S que pertenece a la serie BF95.

Sobre el bloque ICF, se coloca el Base Coat Fino RST, junto con una malla de fibra de vidrio. Sobre esta capa se pueden instalar diferentes tipos de terminación. RST suministra Base Coat Grueso RST y Finish Coat RST. Estos revestimientos consisten en resinas acrílicas a base de agua y arenas silíceas. También se utilizan para terminación en cielorrasos.

El sistema es mixto, ya que combina el uso de elementos prefabricados con ejecución in situ. Los elementos prefabricados son livianos y permite la incorporación de componentes ajenos al sistema.

5.1.2 Descripción el campo de aplicación

Se propone la utilización de esta tecnología para la construcción integral de viviendas.

El sistema se puede utilizar en la construcción de viviendas apareadas o exentas. Se pueden construir edificios de hasta 7 plantas.

Se puede utilizar en combinación con otros sistemas constructivos.

5.1.3 Descripción de los componentes, o elementos que integran el sistema

Componentes

1- Block ICF RST

ICF son las siglas de Insulated Concrete Form es decir, formas de hormigón aislado, ya que son bloques que sirven de molde al hormigón.

Son fabricados a partir de poliestireno expandible modificado (EPS) de la marca Styropek. Se utiliza en particular el material Styropek BF395S que pertenece a la serie BF95. La serie BF95 es un grupo de materiales constituidos por los productos BF195 /

BF295M / BF395 / BF395S / BF495. Este material es ignífugo, anti flama y auto-extinguible.

El poliestireno expandido es moldeado con las formas indicadas en los planos BL-01 a BL-04. Cada bloque tiene 30cm de alto, 20cm de espesor y un metro de ancho. Las paredes laterales tienen 5cm de espesor, de forma que luego de llenado, se tiene un muro de 20cm de espesor compuesto por 5cm de poliestireno expandido, 10cm de hormigón y otros 5cm de poliestireno expandido. El bloque tiene 5 celdas internas, de 10cm de ancho por 15cm de alto, que unen las caras del mismo y ayudan a soportar la presión que ejerce el hormigón en estado fresco.

Cuentan con dientes en sus caras horizontales y guías en las caras laterales (las caras de 20cm de ancho y 30cm de alto) para facilitar el armado. Tienen además muescas que permiten el correcto posicionado de hasta 3 barras horizontales de acero de refuerzo por canal. En las caras de 1m x 30cm tienen marcas cada 20cm en toda la altura del bloque indicando los ejes de cada celda de poliestireno de 10cm x 15cm, y marcas que van desde la cara inferior hasta la mitad de la altura que indican el eje de cada hueco.

Cada bloque pesa 850 gramos y se fabrica con espuma de 20kg/m³ de densidad. Se utilizan tanto para muros interiores como exteriores.

El sistema cuenta también con bloques ICF RST izquierdo y derecho, para uniones entre muros. Estos bloques tienen, en una de las caras de 30cm por 100cm, un hueco en una de las paredes de 5cm en la celda extrema para que al colar el hormigón, se tenga una retícula monolítica, que una los muros, dándole mayor rigidez al conjunto. En la misma celda, pero del lado de 20cm por 30cm, hay 5cm de poliestireno expandido que bloquea el pasaje de hormigón, ya que este no es requerido en esa dirección.

Se fabrica también el bloque ICF tapón, para dar cierre a muros con un lado expuesto.

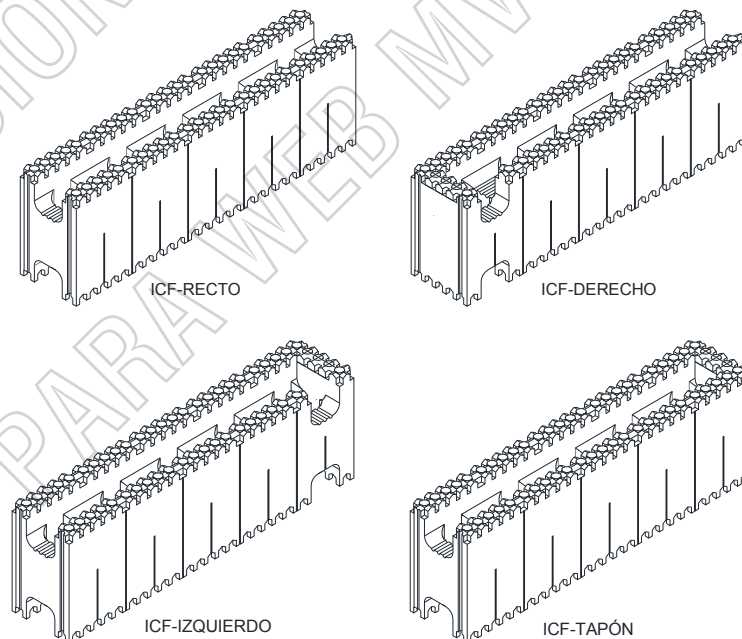
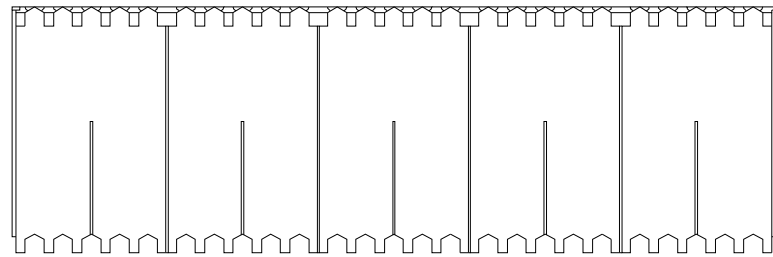


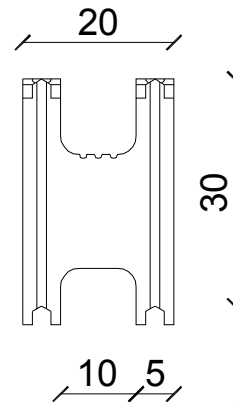
Figura 2: Imagen de los 4 tipos de Block ICF RST

COMPONENTES RST BLOCK ICF RECTO

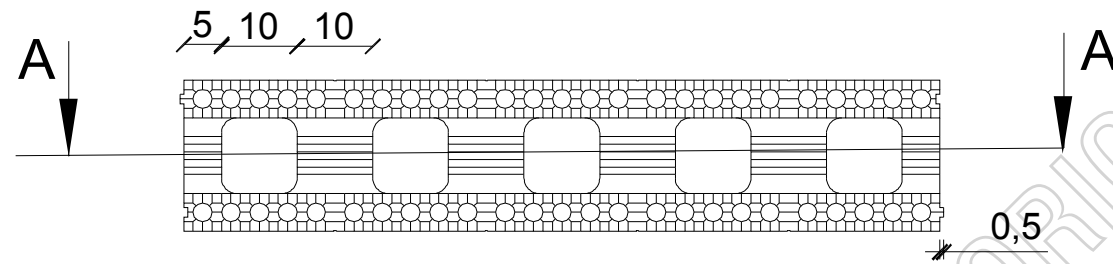
VISTA CARAS LATERALES



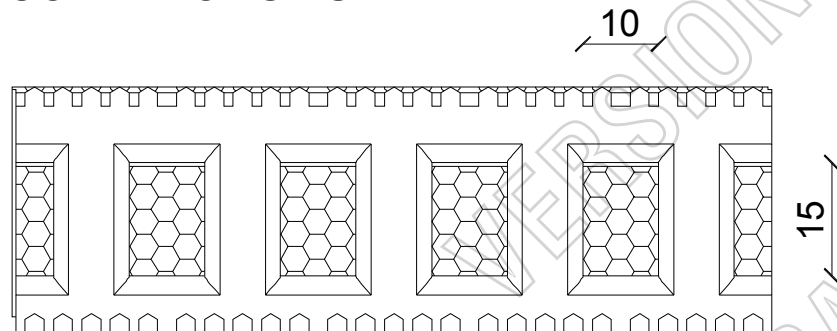
EXTREMOS



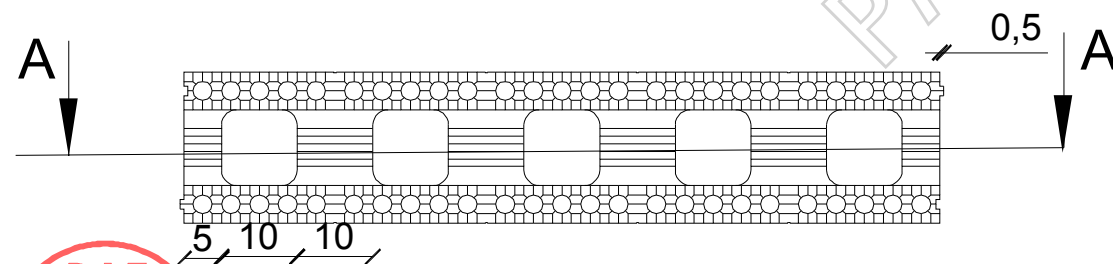
VISTA CARA SUPERIOR



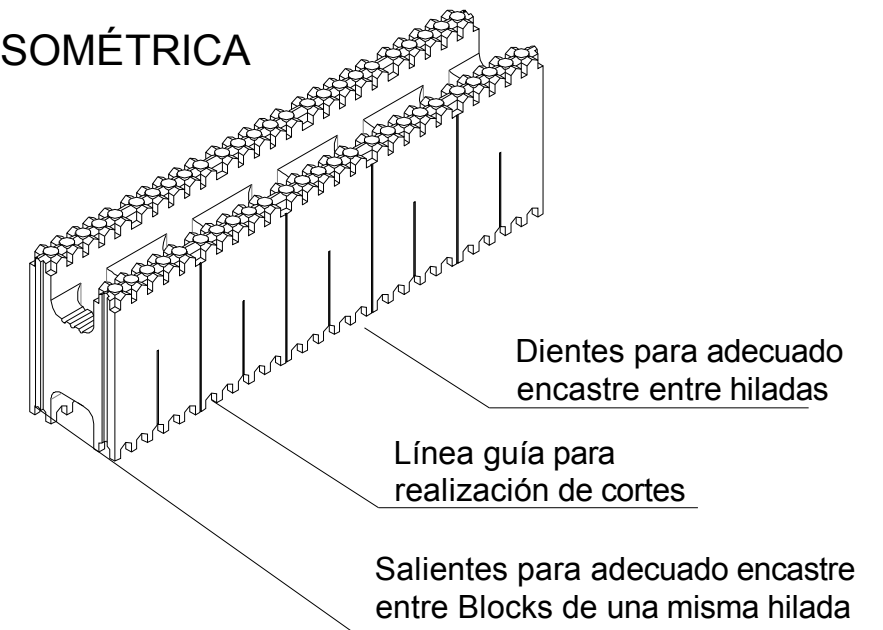
CORTE LONGITUDINAL A-A



VISTA CARA INFERIOR



ISOMÉTRICA

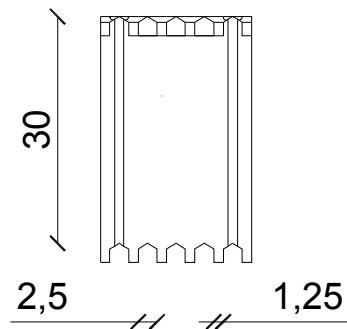


ICF son las siglas de Insulated Concrete Form - formas de hormigón aislado. Son bloques que sirven de molde al hormigón, fabricados a partir de poliestireno expandido modificado de la marca Styropek®. Este material es ignífugo, anti flama y auto-extinguible. Tiene una densidad de 20kg/m³. El Block ICF RST RECTO está registrado según la patente N°40459 del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial.

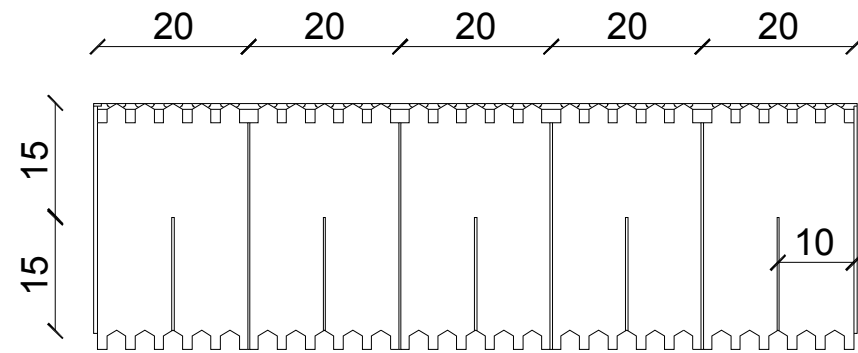
		TITULO: BLOCK ICF RST - RECTO	BL-01
		PROPIETARIO: RST URUGUAY	ESCALA: 1:10
		CONTENIDO: VISTAS Y DETALLES	COTAS: centímetros
		TECNICO: ING. CIVIL VALENTINA MACHIN SOBRINO	

COMPONENTES RST BLOCK ICF DERECHO

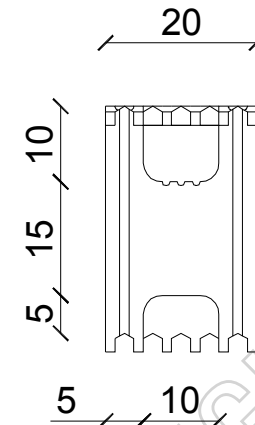
EXTREMO CERRADO



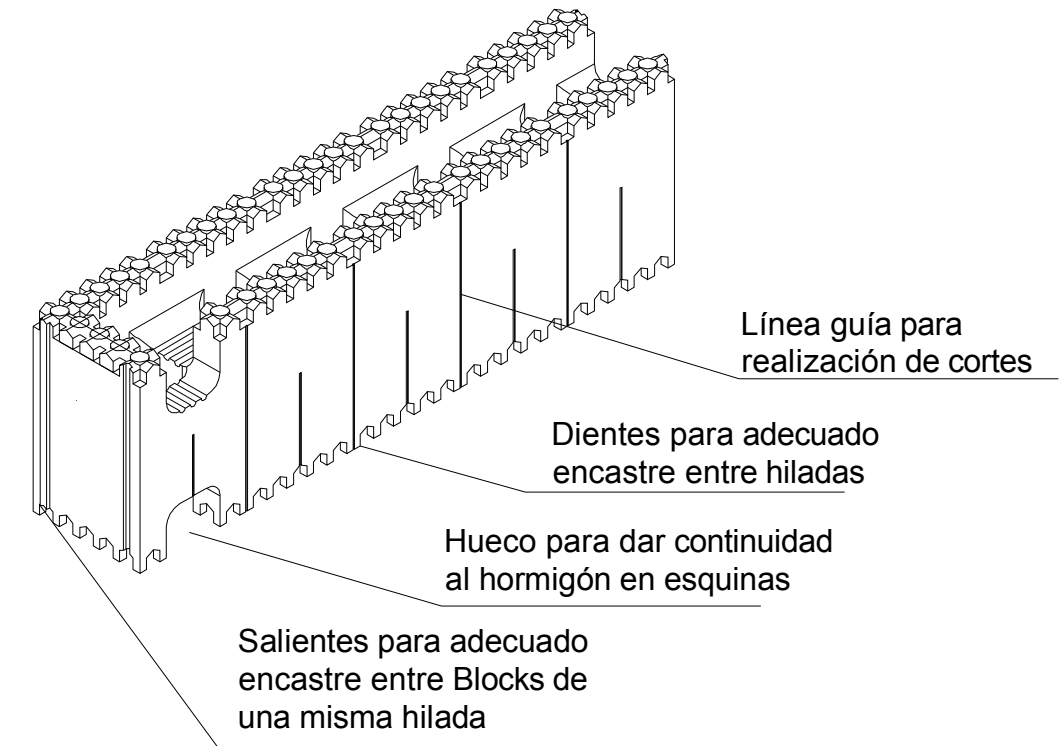
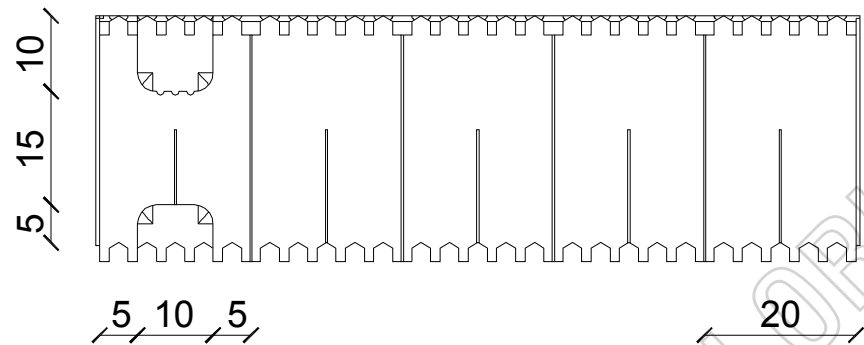
VISTA CARA EXTERIOR



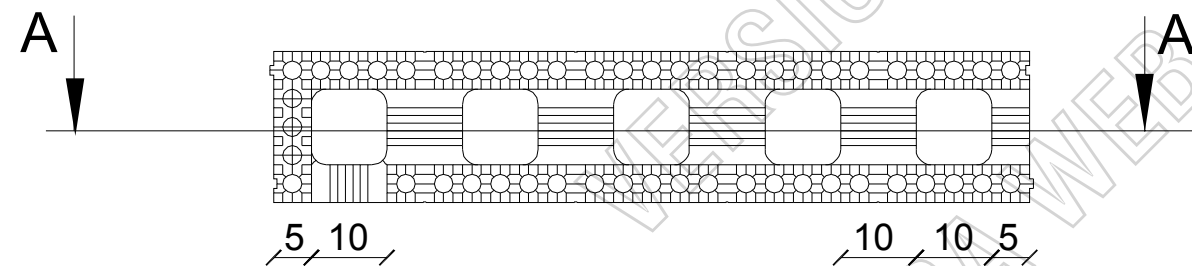
EXTREMO ABIERTO



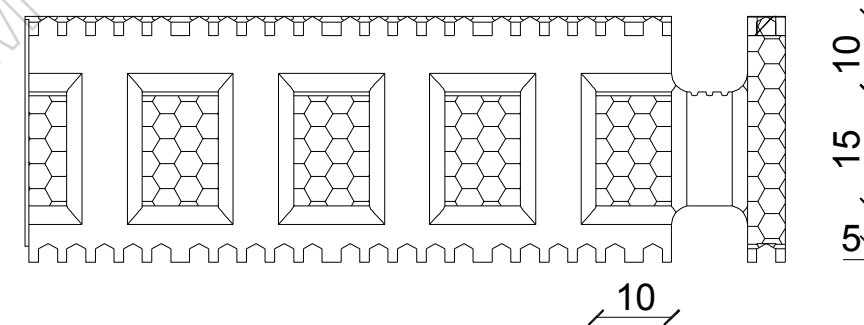
VISTA CARA INTERIOR



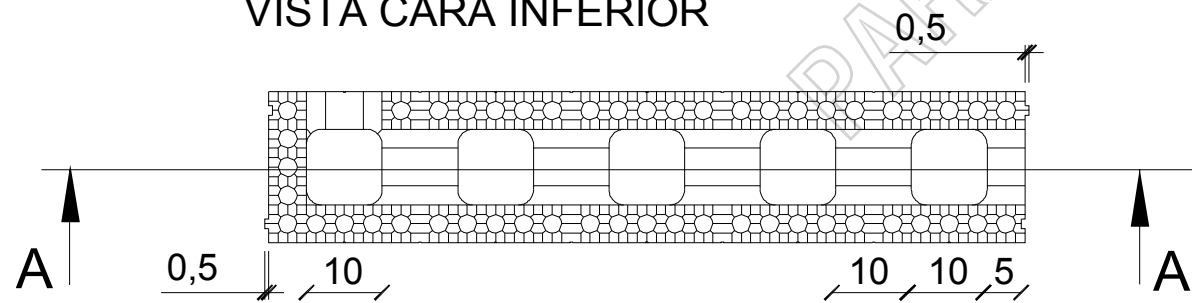
VISTA CARA SUPERIOR



CORTE LONGITUDINAL A-A



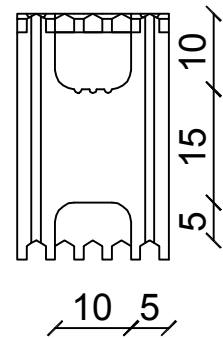
VISTA CARA INFERIOR



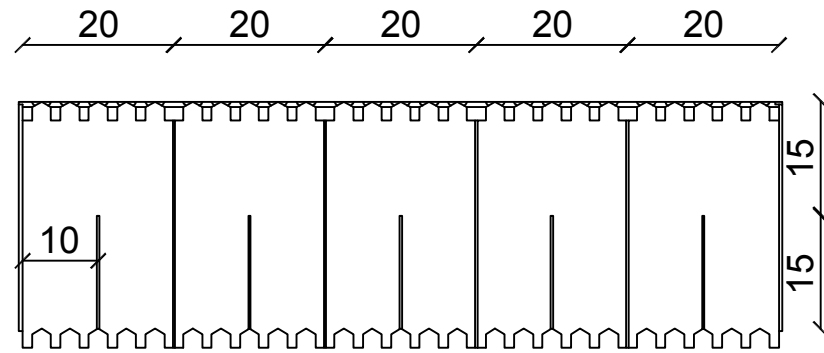
ICF son las siglas de Insulated Concrete Form - formas de hormigón aislado. Son bloques que sirven de molde al hormigón, fabricados a partir de poliestireno expandido modificado de la marca Styropek®. Este material es ignífugo, anti flama y auto-extinguible. Tiene una densidad de 20kg/m³. Se utiliza en particular el material Styropek BF395S que pertenece a la serie BF95. El Block ICF RST DERECHO está registrado según la patente N°38140 del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial.

		TITULO: BLOCK ICF RST - DERECHO	BL-02
		PROPIETARIO: RST URUGUAY	ESCALA: 1:10
		CONTENIDO: VISTAS Y DETALLES	COTAS: centímetros
		TECNICO: ING. CIVIL VALENTINA MACHIN SOBRINO	

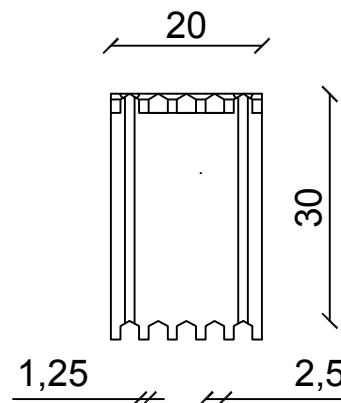
EXTREMO ABIERTO



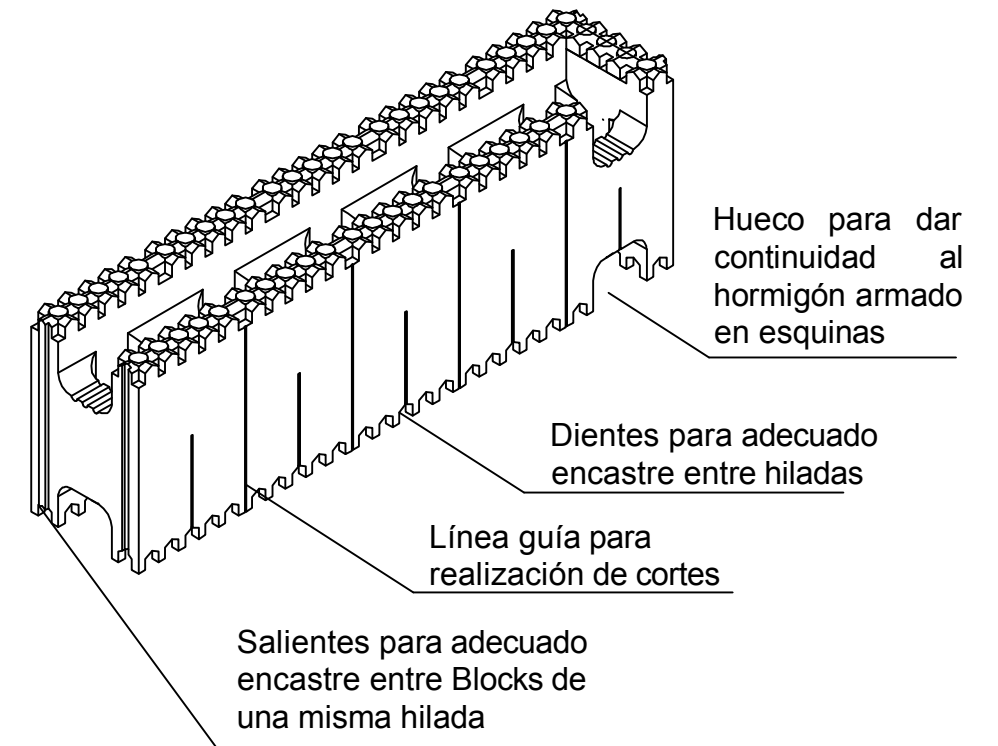
VISTA CARA EXTERIOR



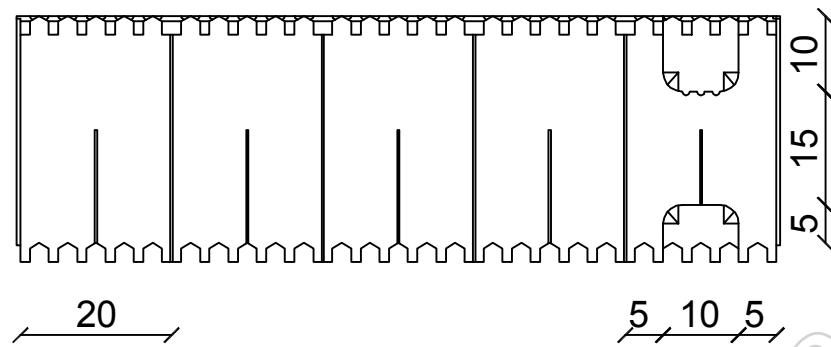
EXTREMO CERRADO



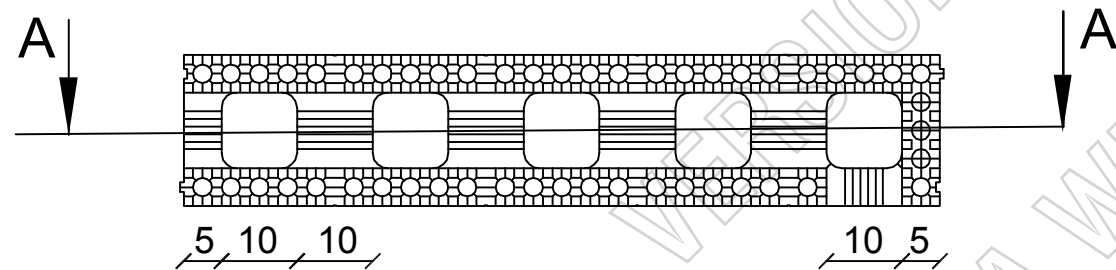
COMPONENTES RST BLOCK ICF IZQUIERDO



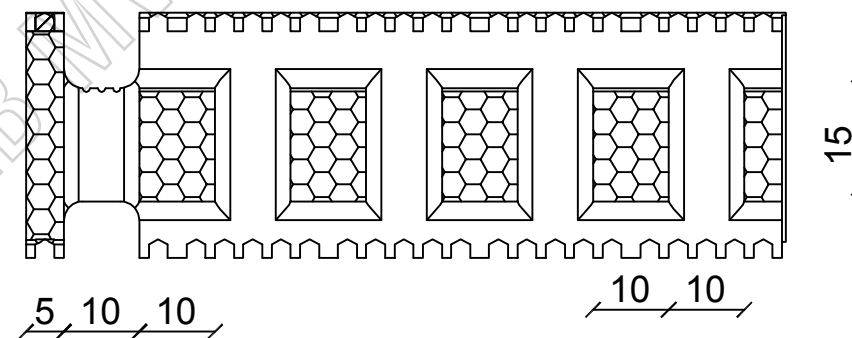
VISTA CARA INTERIOR



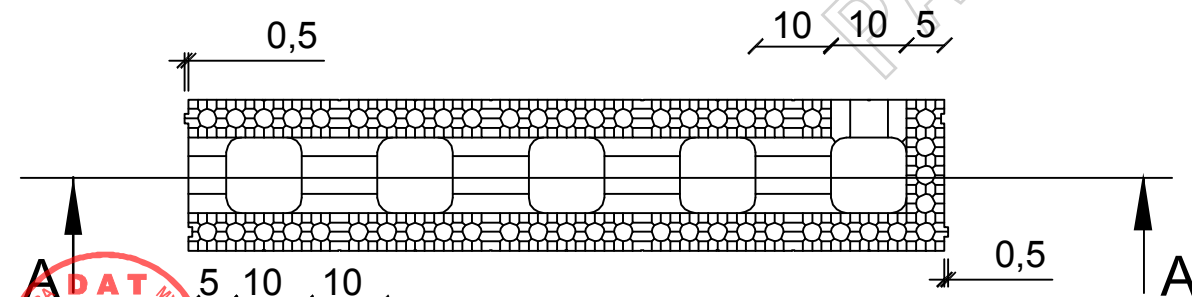
VISTA CARA SUPERIOR



CORTE LONGITUDINAL A-A



VISTA CARA INFERIOR

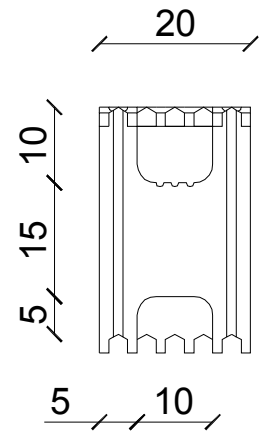


ICF son las siglas de Insulated Concrete Form - formas de hormigón aislado. Son bloques que sirven de molde al homigón, fabricados a partir de poliestireno expandido modificado de la marca Styropek®. Este material es ignífugo, anti flama y auto-extinguible. Tiene una densidad de 20kg/m³. Se utiliza en particular el material Styropek BF395S que pertenece a la serie BF95. El Block ICF RST IZQUIERDO está registrado según la patente N°38141 del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial.

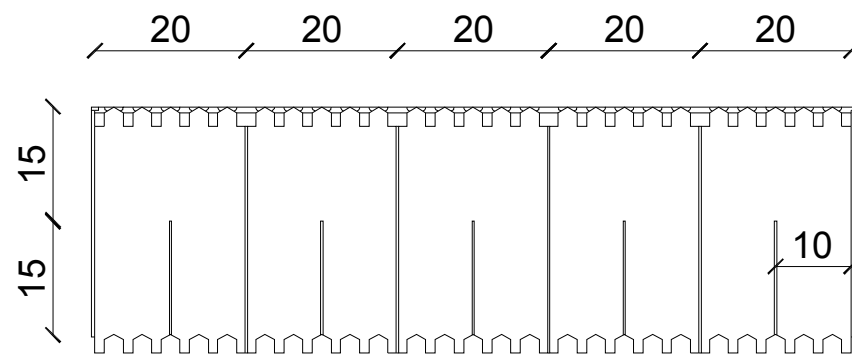
	TITULO: BLOCK ICF RST - IZQUIERDO	BL-03 ESCALA: 1:10 COTAS: centímetros
	PROPIETARIO: RST URUGUAY	
	CONTENIDO: VISTAS Y DETALLES	
	TECNICO: ING. CIVIL VALENTINA MACHÍN SOBRINO	

COMPONENTES RST BLOCK ICF TAPÓN

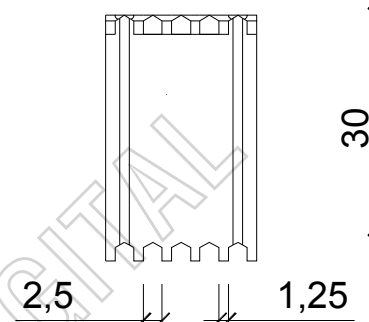
EXTREMO ABIERTO



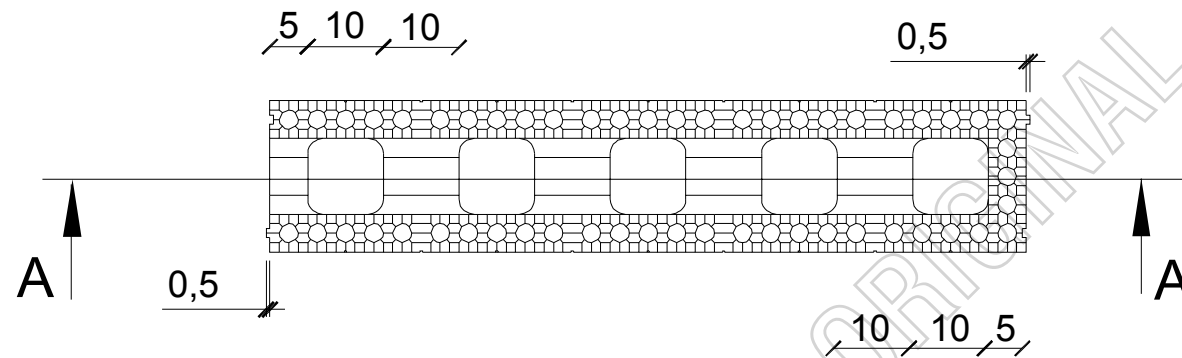
VISTA CARAS LATERALES



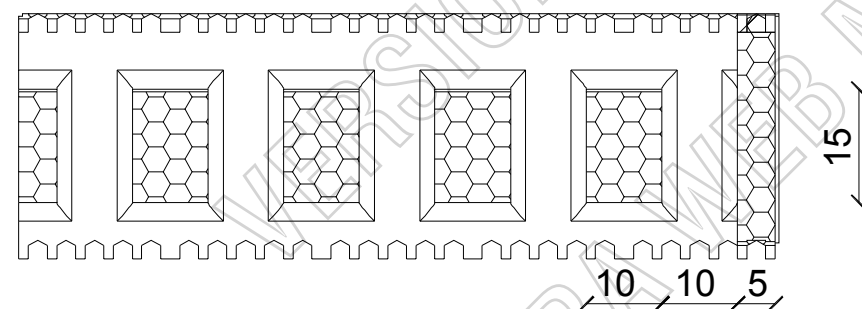
EXTREMO CERRADO



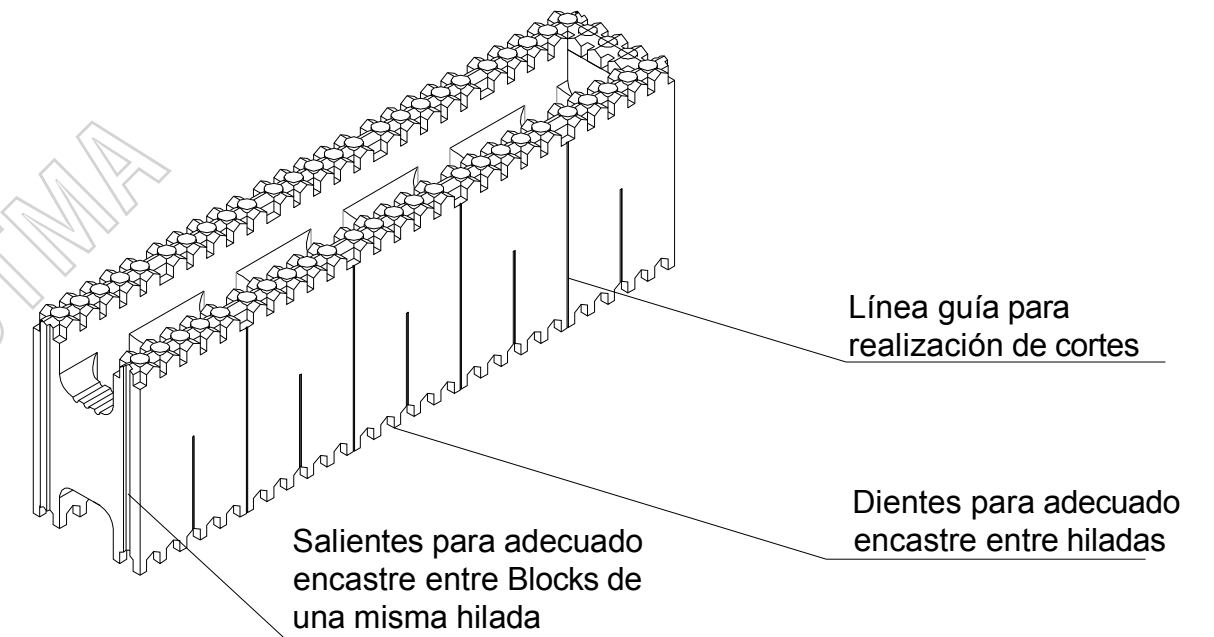
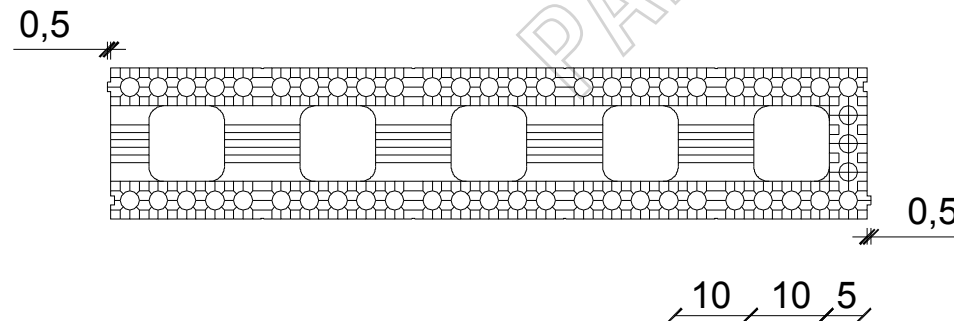
VISTA CARA INFERIOR



CORTE LONGITUDINAL A-A



VISTA CARA SUPERIOR



ICF son las siglas de Insulated Concrete Form - formas de hormigón aislado. Son bloques que sirven de molde al homigón, fabricados a partir de poliestireno expandido modificado de la marca Styropek®. Este material es ignífugo, anti flama y auto-extinguible. Tiene una densidad de 20kg/m³. Se utiliza en particular el material Styropek BF395S que pertenece a la serie BF95. El Block ICF RST TAPÓN está registrado según la patente N°38139 del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial.

		TITULO: BLOCK ICF RST - TAPÓN	BL-04
		PROPIETARIO: RST URUGUAY	ESCALA: 1:10
		CONTENIDO: VISTAS Y DETALLES	COTAS: centímetros
		TECNICO: ING. CIVIL VALENTINA MACHIN SOBRINO	

2- Joist RST

Son viguetas de acero de alta resistencia grado A50. Se fabrican mediante corte, plegado, perforado y abulonado de chapas galvanizadas calibre 14, 15 o 16 según el caso. Se fabrican del alto y largo que se requiera. Se pueden utilizar como correas o cabios para soporte de techos livianos o como parte de losas compuestas.

Para la construcción de losas compuestas se utilizan casetones de poliestireno expandido (Foam Lite RST) que apoyan en las alas inferiores de estas viguetas. Sobre estos casetones se coloca una malla electrosoldada de acero, o se conforma una malla con varillas de acero y se hormigona una carpeta de compresión.

Los Joists RST se colocan cada 60cm. Para mantenerlos fijos en su ubicación durante la construcción, se utilizan separadores, también de acero galvanizado, que se atornillan con tornillos de chapa a las alas superiores de las viguetas, para que se mantengan fijas en su posición durante el llenado. Estos separadores son suministrados junto con los Joists RST y los casetones (Foam Lite RST).

Se cuenta con 2 alturas de vigueta diferentes con fabricación estándar. Estas pueden variar la altura y geometría, según los requerimientos de algún proyecto particular. Se detallan estos elementos en planos JO-01 y JO-02.

Se utilizan para entrepisos y techos. En caso de necesitarse algún refuerzo estructural debido a la descarga de un muro, se pueden colocar dos o más viguetas juntas, y varillas de refuerzo que quedarán dentro del hormigón al ejecutar la carpeta de compresión.

No se requiere encofrado. Se debe apuntalar los Joist RST cada aproximadamente 2m, dependiendo del proyecto.

3- Casetón o Foam Lite RST

Elemento aligerante de soporte en las losas compuestas de entrepiso y techo. Es un bloque de poliestireno expandido, cortado con la forma y dimensiones requeridas para ser acoplado a los diferentes tipos de Joist RST. Su función es alivianar la estructura, servir como encofrado para la carpeta de compresión y ser aislante térmico y acústico.

Se construye con la misma materia prima que los bloques ICF (Styropek BF395S que pertenece a la serie BF95) por lo que también son ignífugos, anti flama y auto-extinguibles. La densidad de estos elementos es de 12kg/m^3 .

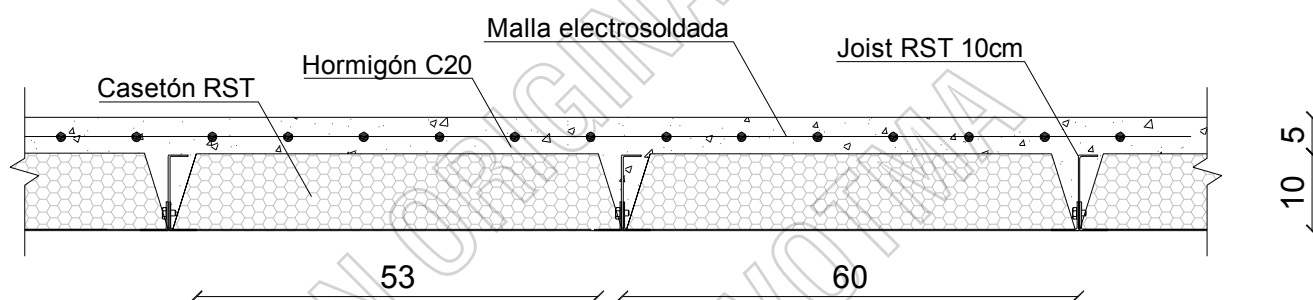
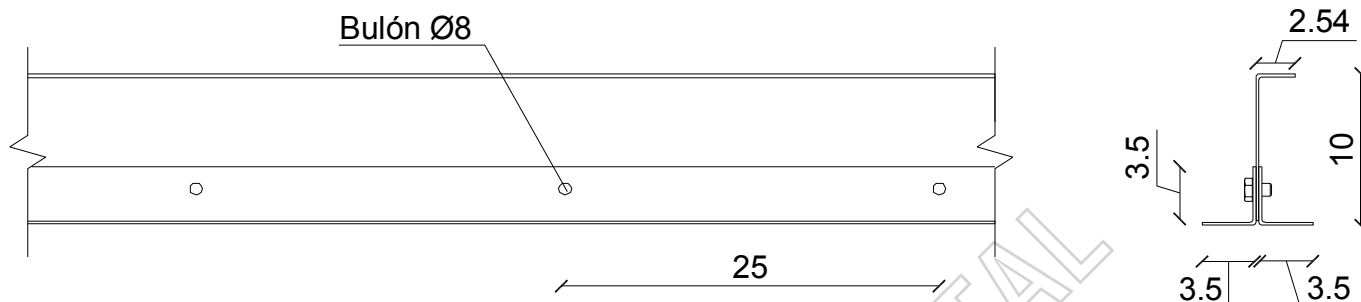
Tienen 60cm de ancho, se suministran de diferentes largos y tienen sección trapezoidal, lo que permite un correcto llenado de hormigón entorno a cada Joist RST. Se detallan estos elementos en planos JO-01 y JO-02.

4- Bovedilla RST

Elemento similar al anterior, pero de menores dimensiones y con huecos que alivianan su peso aún más. Tienen 60cm de ancho y 30cm de largo. Se detallan estos elementos en planos JO-01 y JO-02.

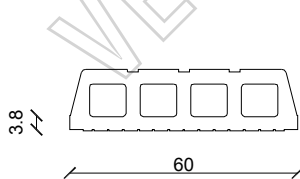
COMPONENTES RST para LOSA ESTRUCTURAL de 15 cm

JOIST RST 10cm - VISTA Y SECCIÓN TRANSVERSAL ESCALA 1:5

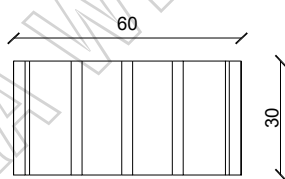


BOVEDILLA RST ESCALA 1:20

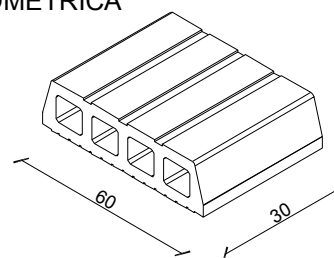
CORTE TRANSVERSAL



VISTA EN PLANTA



ISOMÉTRICA



Los Joists RST se realizan con acero de alta resistencia tipo A50 con tensión de fluencia 351.5Mpa.

Según los requerimientos de cada proyecto las láminas pueden ser calibre 14, 15 o 16 y se pueden modificar las dimensiones de la sección.

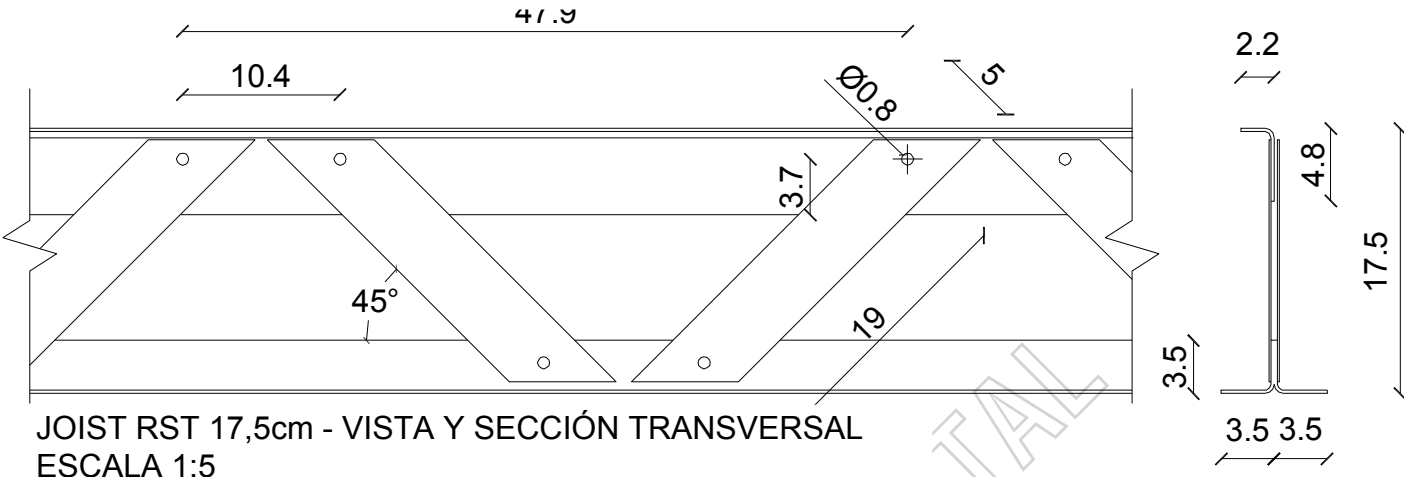
Hay 4 tipos de Joist RST registrados según las patentes N°42246, 42247, 42248 y 42249 del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial.

Las losas con Joist RST se pueden realizar utilizando planchas de poliuretano expandido macizas (Casetón RST) o Bovedillas RST según detalle.

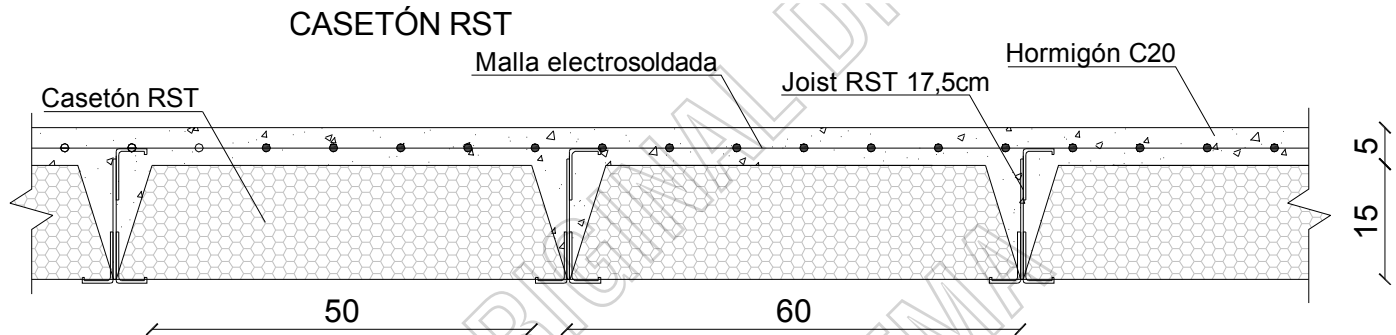


TÍTULO: COMPONENTES DEL SISTEMA RST	JO-01
PROPIETARIO: RST URUGUAY	
CONTENIDO: JOIST RST 10cm, CASETÓN Y BOVEDILLA	
TÉCNICO: ING. CIVIL VALENTINA MACHÍN SOBRINO	
ESCALA: varios	
COTAS: centímetros	

COMPONENTES RST para LOSA ESTRUCTURAL de 20 cm

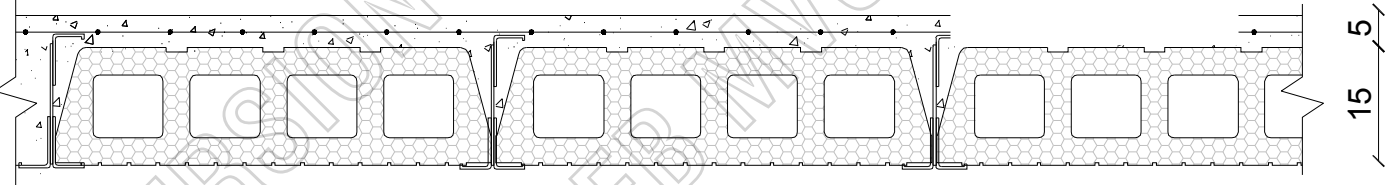


JOIST RST 17,5cm - VISTA Y SECCIÓN TRANSVERSAL
ESCALA 1:5



CASETÓN RST

BOVEDILLAS RST

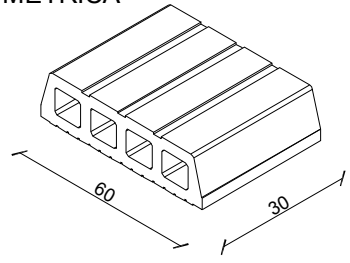
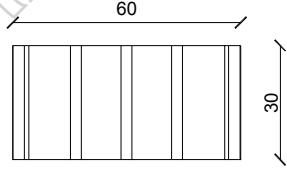
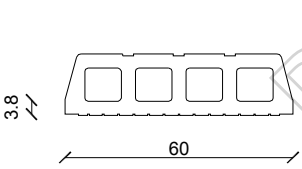


BOVEDILLA RST
ESCALA 1:20

CORTE TRANSVERSAL

VISTA EN PLANTA

ISOMÉTRICA



Los Joists RST se realizan con acero de alta resistencia tipo A50 con tensión de fluencia 351.5Mpa.

Según los requerimientos de cada proyecto las láminas pueden ser calibre 14, 15 o 16 y se pueden modificar las dimensiones de la sección.

Hay 4 tipos de Joist RST registrados según las patentes N°42246, 42247, 42248 y 42249 del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial.

Las losas con Joist RST se pueden realizar utilizando planchas de poliuretano expandido macizas (Casetón RST) o Bovedillas RST según detalle.

	TÍTULO:	COMPONENTES DEL SISTEMA RST	J0-02		
	PROPIETARIO:	RST URUGUAY			
	CONTENIDO:	JOIST RST 17.5cm, CASETÓN Y BOVEDILLA	ESCALA:		varios
	TÉCNICO:	ING. CIVIL VALENTINA MACHÍN SOBRINO	COTAS:		centímetros

5- Separadores

Estos elementos se utilizan para mantener los Joist RST fijos en su lugar durante el llenado. Se fabrican con chapa galvanizada plegada. Se detallan en plano JO-03.

6- Malla de fibra de vidrio

Componente utilizado para dar resistencia y adherencia a los componentes de terminación. Se suministra en rollos de 50m de largo por 1m de ancho o rollos de 100m de largo por 1m de ancho.

7- Base Coat Fino RST

Pasta elaborada a base de resina acrílica, agua, arenas silíceas, aditivos y conservadores. Se suministra en tarros de 35kg y es de color blanco. No requiere ningún tipo de preparación. Se coloca junto con la malla de fibra de vidrio en un espesor de al menos 2mm. Tarda aproximadamente 24hs en secar completamente. Tiene un rendimiento de 2 a 3 kg/m².

Su función es generar adherencia sobre el poliestireno y dar mayor dureza superficial.

8- Base Coat Grueso RST

Pasta elaborada a base de resina acrílica, agua, arenas de mármol, pigmentos, aditivos y conservadores. Se suministra en tarros de 35kg y tiene un rendimiento de 2 a 3.5 kg/m². No requiere ningún tipo de preparación.

Genera una capa protectora de gran dureza e impermeabilidad. Se coloca una capa de aproximadamente 2mm de espesor mínimo sobre la capa de Base Coat Fino RST con fibra de vidrio. Tarda aproximadamente 24hs en secar completamente.

9- Finish Coat RST

Pasta elaborada a base de resinas acrílicas, agua, mezclas de granos minerales, pigmentos, aditivos y conservadores. Se suministra en tarros de 35kg y tiene un rendimiento de 2 a 3 kg/m². No requiere ningún tipo de preparación.

Se utiliza como recubrimiento tanto para interiores como exteriores en muros y cielorrasos. Tarda aproximadamente 24hs en secar completamente.

10- Elementos accesorios

Se requiere por razones constructivas, la utilización de varillas roscadas para el ajuste de los bloques en la posición adecuada, previo al hormigonado. Se utilizan varillas roscadas, tuercas altas (o cuplas) para la unión de tramos de varilla, arandelas y tuercas comunes. Las varillas roscadas se anclan en la cimentación, o en el hormigón de la carpeta de compresión de un entrepiso. Se colocan en posición vertical, de forma que quedan en el interior de uno de los “tubos” verticales dentro de los bloques. Para ajustarlas se colocan 2 barras horizontales de aproximadamente 20cm utilizando las ranuras del bloque y se aprieta una arandela sobre estas varillas.



Figura 3: Imágenes del mecanismo de varilla roscada, arandelas, tuercas y barras para mantener los bloques en la posición adecuada durante el colado de hormigón

Sistema Constructivo

Sistema RST

Al utilizar el sistema para la construcción integral de una vivienda o conjunto de viviendas se tiene:

Cimentaciones

Se puede utilizar cualquier tipo de cimentación de hormigón armado, como ser platea, zapatas corridas y vigas de cimentación con apoyos puntuales como dados de hormigón ciclópeo, zapatas o pilotes. Se definirán en cada proyecto, no forman parte del sistema.

Muros exteriores

Los muros exteriores son de 20 cm de espesor, sin contar el espesor de las terminaciones. Se componen con los bloques ICF RST y hormigón armado. Los bloques se posicionan de modo que se forman canales verticales y horizontales en los que se colocan varillas de acero tratado y se cuela hormigón. Se tiene de esta forma un muro portante de hormigón armado en forma de retícula. Esta retícula tiene elementos horizontales de 15cm de alto y 10cm de espesor y elementos verticales de 10cm de ancho y 10cm de espesor. En los puntos del muro en los que hay hormigón se tienen 5cm de poliestireno expandido, 10cm de hormigón y otros 5cm de poliestireno expandido. En los puntos donde se ubican los nervios de los bloques ICF RST se tienen 20cm de poliestireno expandido. Se presentan detalles gráficos, .



Figura 4: Imagen de la retícula de hormigón armado, en un tramo de muro en que se retiró el poliestireno expandido.

Ambas caras se revisten con una capa de Base Coat Fino RST de aproximadamente 3mm de espesor, que se coloca junto con la malla de fibra de vidrio.

Sobre esta capa se coloca del lado exterior, una capa de Base Coat Grueso RST.

La capa de Base Coat Grueso puede ser la capa final, o sobre esta capa se puede agregar además una capa de Finish Coat RST, y/o pintura apta para exteriores.

En la cara interior se coloca Base Coat Grueso RST y se da terminación con pintura tipo esmalte para interiores. En caso de baños y cocinas, para colocar revestimientos cerámicos se aplica el adhesivo cementicio sobre la capa de Base Coat Fino y malla de fibra de vidrio.

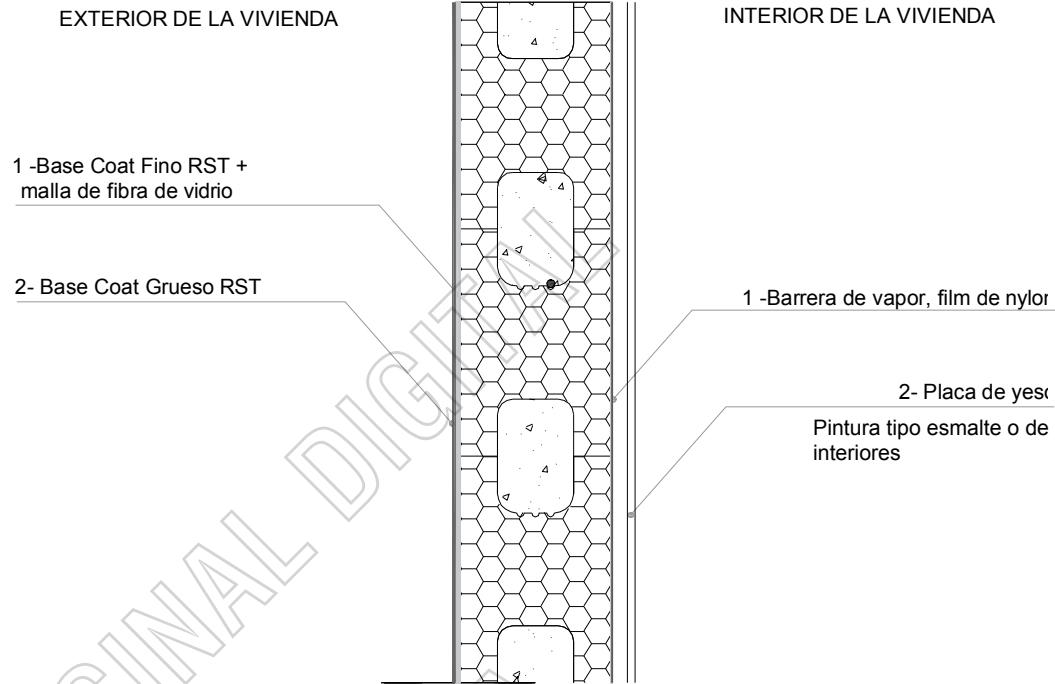
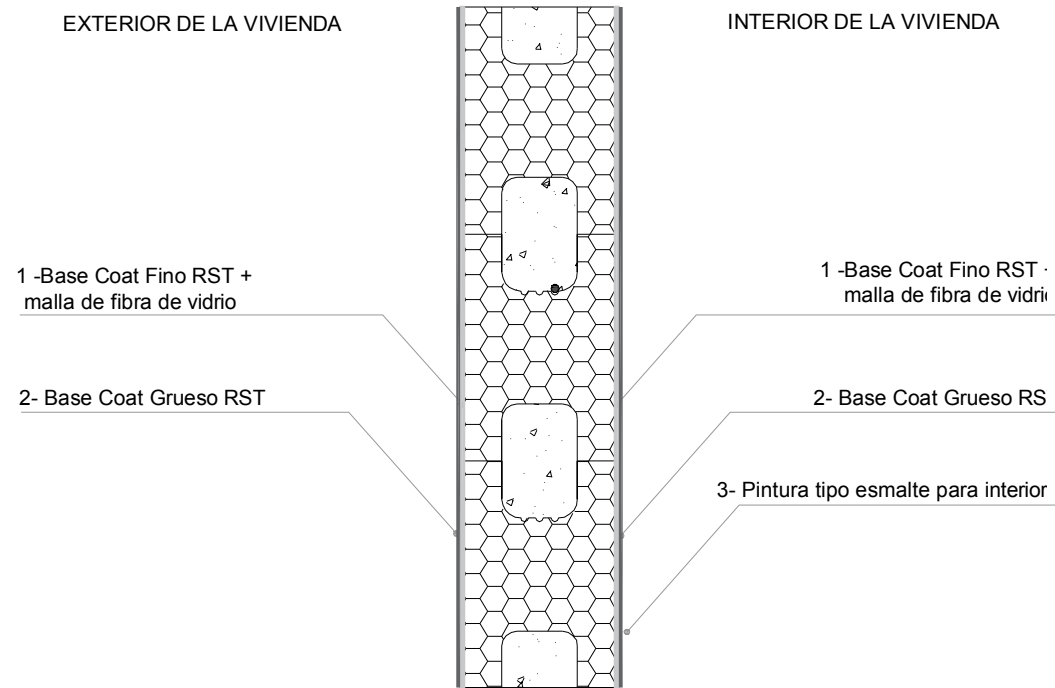
Muros interiores

Los muros interiores son de 20 cm de espesor, sin contar el espesor de las terminaciones. Se componen con los bloques ICF RST y hormigón armado. Los bloques se posicionan de modo que se forman canales verticales y horizontales en los que se colocan varillas de acero tratado y se cuela hormigón. Se tiene de esta forma un muro portante de hormigón armado en forma de retícula. Esta retícula tiene elementos horizontales de 15cm de alto y 10cm de espesor y elementos verticales de 10cm de ancho y 10cm de espesor. En los puntos del muro en los que hay hormigón se tienen 5cm de poliestireno expandido, 10cm de hormigón y otros 5cm de poliestireno expandido. En los puntos donde se ubican los nervios de los bloques ICF RST se tienen 20cm de poliestireno expandido. Se presenta mayor detalle en plano BL-05.

Ambas caras se revisten con una capa de Base Coat Fino RST de aproximadamente 3mm de espesor, que se coloca junto con la malla de fibra de vidrio. Sobre esta capa se coloca una capa de Base Coat Grueso RST y se da terminación con pintura tipo esmalte para interiores. En caso de baños y cocinas, para colocar revestimientos cerámicos se aplica el adhesivo cementicio sobre la capa de Base Coat Fino y malla de fibra de vidrio.

A. CERRAMIENTOS VERTICALES EXTERIORES

Detalle general



Variante con barrera de vapor: revestimiento, placas de yeso

NOTAS:

Las capas de Base Coat son de aproximadamente 2mm de espesor. Se aplican de forma similar al enduido.

Se debe aplicar siempre la capa de pintura tipo esmalte para interiores.

Como terminación superficial interior se podrá utilizar cualquier material apto cuya resistencia al vapor de agua sea mayor o igual a $R_v = 0.009 \times 10^{+12} \text{ Pa.m}^2\text{s/kg}$.

VARIANTE DE TERMINACIÓN EXTERIOR:

1. Finish Coat RST.
2. Pintura para exteriores a base de pinturas acrílicas.

VARIANTE DE TERMINACIÓN INTERIOR:

En caso de revestimientos cerámicos se deberá colocar

1. Base Coat Fino RST + malla de fibra de vidrio
2. Adhesivo cementicio adecuado para el tipo de cerámico a instalar
3. Revestimiento cerámico

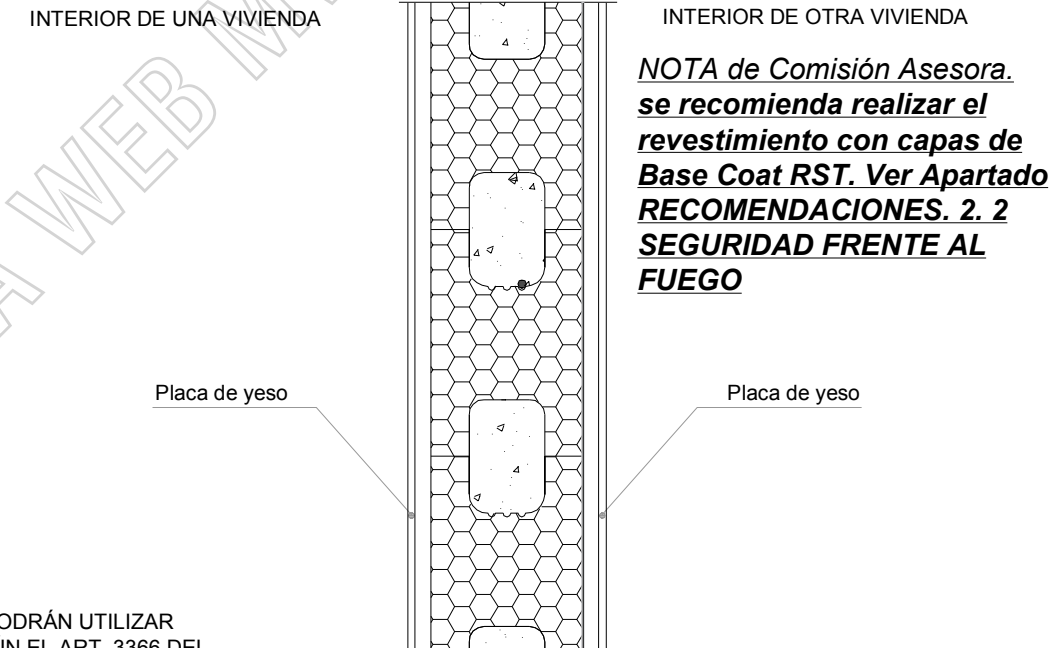
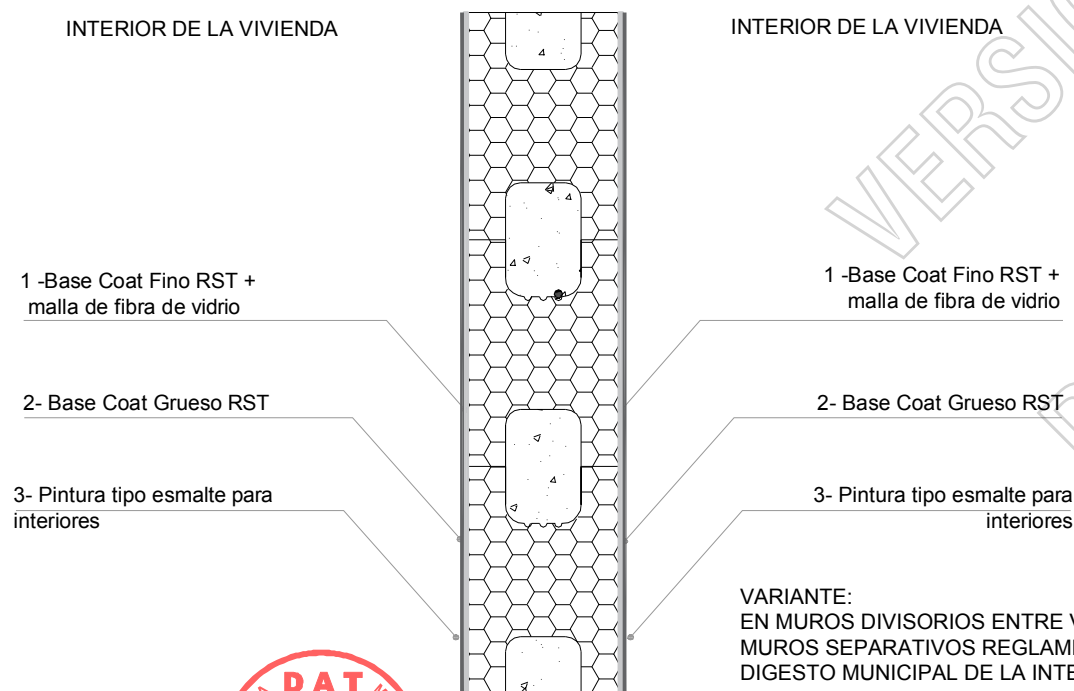
VARIANTE DE TERMINACIÓN

En muros el yeso se puede colocar utilizando perfilera de aluminio o algún tipo de adhesivo apto para este uso. Se deberá diseñar el anclaje de la perfilera de aluminio, de forma que llegue al hormigón armado (teniendo en cuenta la existencia de una capa de 5cm de poliestireno expandido).

El fabricante de las placas de yeso deberá garantizar la resistencia al fuego para los casos previstos en el proyecto.

B. CERRAMIENTOS VERTICALES INTERIORES

Detalle general



Variante con revestimiento, placas de yeso

	TÍTULO: CERRAMIENTOS VERTICALES	BL-10
	PROPIETARIO: RST URUGUAY	ESCALA: 1:5
	CONTENIDO: VISTAS Y DETALLES	COTAS: centímetros
	TECNICO: ING. CIVIL VALENTINA MACHIN SOBRINO	

Entrepisos

Los entrepisos se construyen con Joists RST, casetones o bovedillas de poliestireno expandido y hormigón armado. El espesor del entrepiso depende de la luz libre a cubrir. En todos los casos se tiene una carpeta de compresión de 5cm de espesor como mínimo, con malla de acero electrosoldada (o su equivalente en varillas).

De esta forma se tienen entrepisos de losas compuestas por viguetas metálicas y hormigón. Sobre la carpeta de compresión se coloca la terminación que se desee. Dependiendo del revestimiento a colocar y de la rugosidad de la carpeta de compresión, es probable que se requiera aplicar un alisado de arena y portland.

Para el cielorraso se coloca una capa de Base Coat Fino RST con malla de fibra de vidrio y una capa de Base Coat Grueso RST. Sobre esta última capa se puede colocar también Finish Coat RST.

Variante: Como otra opción para cielorrasos, en lugar de utilizar estos elementos del sistema se pueden utilizar placas de yeso.

Techos

El sistema estructural de cubierta es similar al de entrepisos. Se pueden construir techos con pendiente de forma que permitan el correcto escurrimiento de aguas pluviales.

En caso de que los techos tengan voladizos, estos se pueden encofrar con madera como en construcción tradicional o utilizar bordes prefabricados de chapa plegada, que luego sean cubiertos por las bases de terminación.

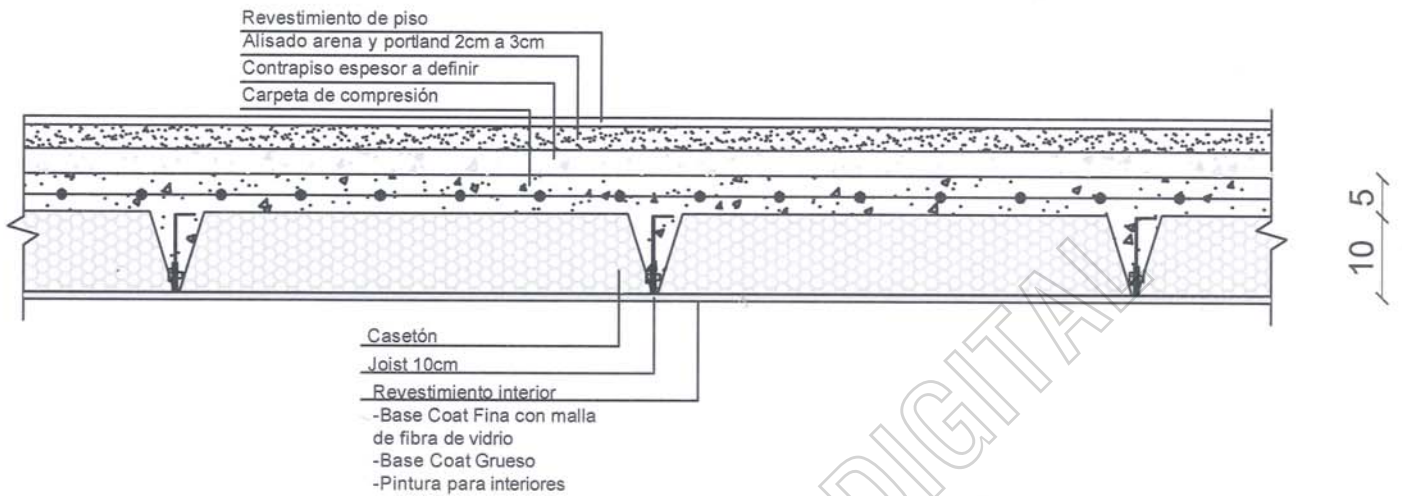
Como cielorrasos se coloca una lámina de polietileno como barrera de vapor y placas de yeso.

Sobre la carpeta de compresión, se realiza la cubierta, que incluye placas de poliestireno expandido, y las demás capas que se definan según proyecto. El diseño de la cubiertas admite las variantes de una azotea convencional, azotea invertida, y puede resolverse como transitable o no transitable, según la funcionalidad esperada.

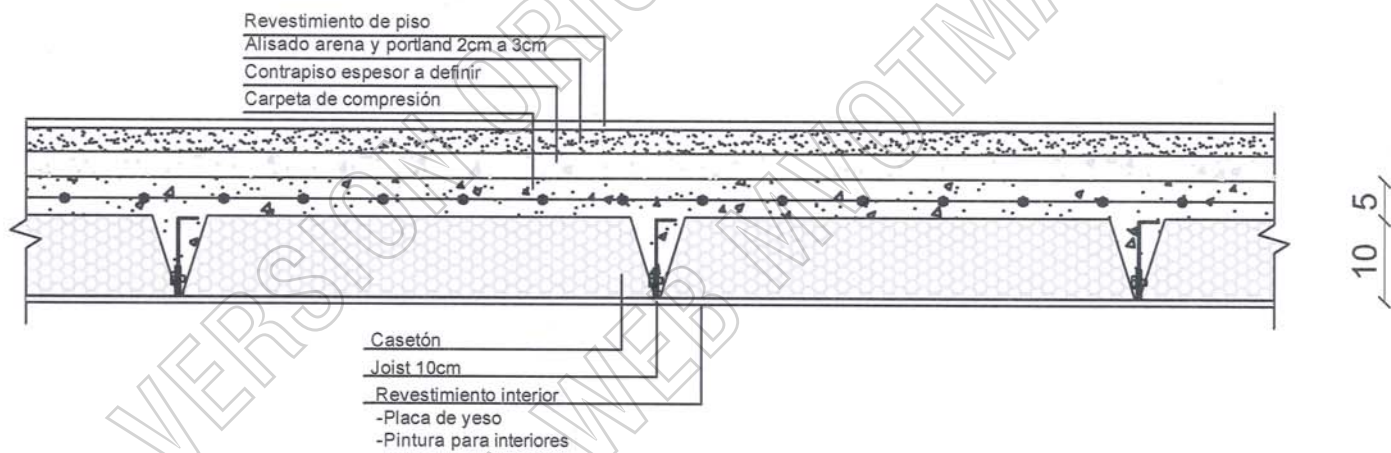
Las cubiertas tipo con los requerimientos de comportamiento higrotérmico se presentan en los planos JO-04 incluyen:

- Placas de poliestireno expandido (5cm)
- Impermeabilización con emulsión asfáltica u otro impermeabilizante, con resistencia al vapor menor o igual a $9 \times 10^{-9} \text{Pa} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s} / \text{kg}$
- Terminaciones opcionales, piedra partida o canto rodado, mortero de arena y portland, layota, tejuela

ENTREPISO con LOSA RST 15/20 cm - VARIANTE 1

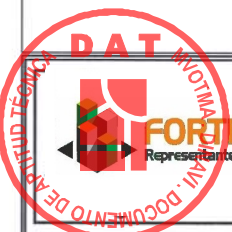


ENTREPISO con LOSA RST 15/20 cm - VARIANTE 2



El espesor del contrapiso deberá indicarse en cada proyecto particular, pudiendo incluso no ser necesaria su colocación.

Este contrapiso podrá ser de hormigón con cascotes, hormigón de baja resistencia u hormigón liviano.



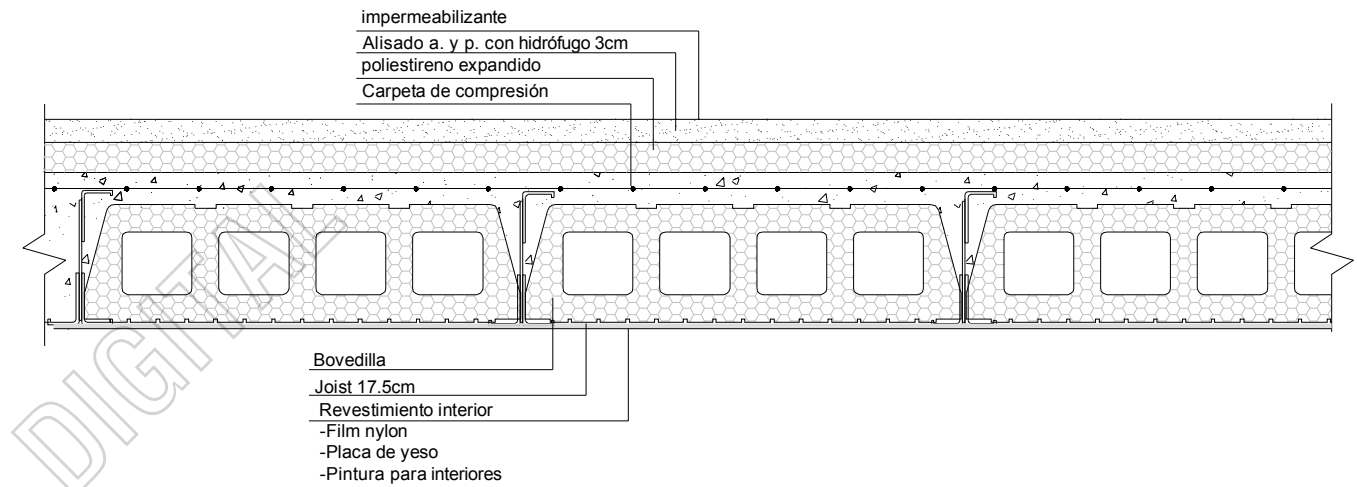
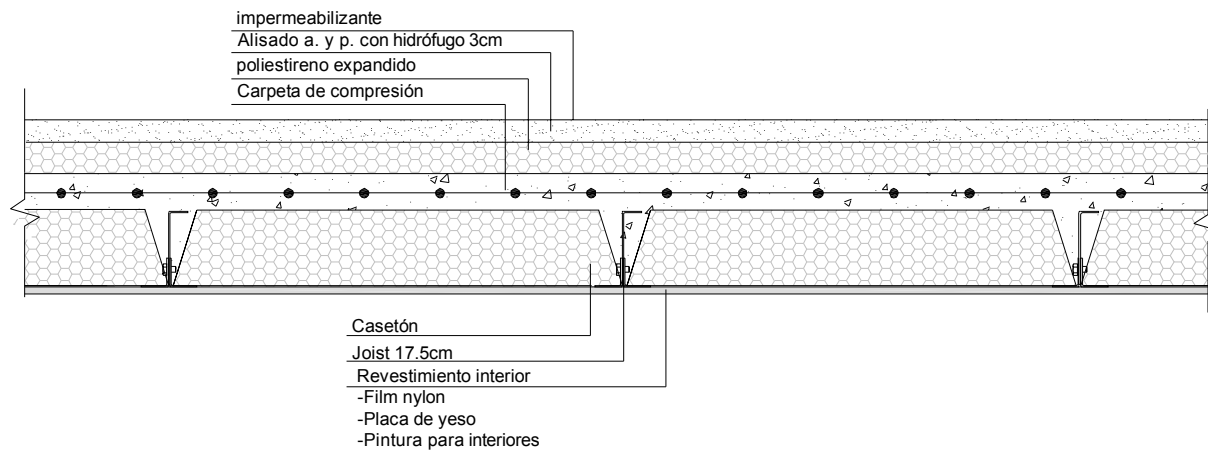
TITULO: COMPONENTES DEL SISTEMA RST
PROPIETARIO: RST URUGUAY
CONTENIDO: ENTREPISO LOSA DE 15cm
TECNICO: ING. CIVIL VALENTINA MACHIN SOBRINO

JO-
ESCALA: 1:10
COTAS: centímetros

--

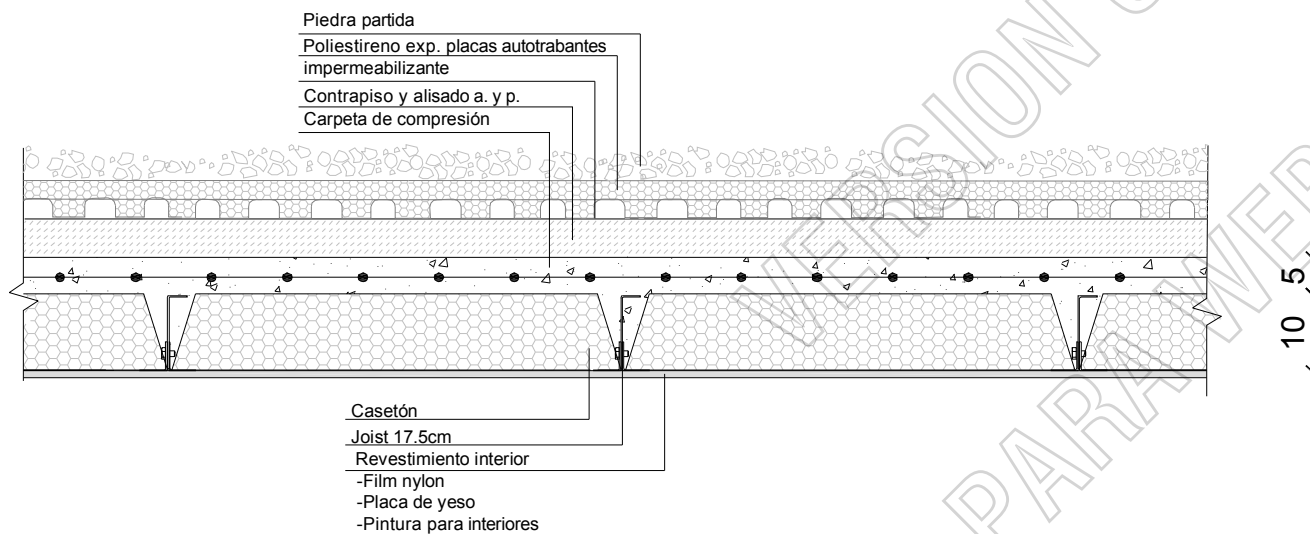
CUBIERTAS CON SISTEMA RST

CUBIERTA CONVENCIONAL CASO GENERAL (losa estructural 15/20 cm)



NOTA de Comisión Asesora.
 La cubierta convencional requiere para la verificación de puentes térmicos, una aislación térmica adicional, **placa poliestireno expandido EPS > 3cm.**
 Ver Apartado **RECOMENDACIONES.**

CUBIERTA INVERTIDA CASO GENERAL (losa estructural 15/20 cm)



Opción válida para techos horizontales y cubiertas inclinadas. Las pendientes se realizarán variando el espesor de la capa de planchas de poliestireno expandido con un mínimo de 2cm.

La pendiente mínima será de 1%. Si se requieren más de 10cm de contrapiso, colocar más planchas de poliestireno expandido.

Como impermeabilizante se podrá utilizar cualquier material apto cuya resistencia al vapor de agua sea menor o igual a $R_v = 0.01 \times 10^{-12} \text{ Pa.m}^2\text{s/kg}$.

Como revestimiento superior se podrá usar cualquier material apto cuya permeabilidad al vapor sea mayor o igual a $\delta = 2 \times 10^{-12} \text{ kg/Pa.m.s}$.

Barrera de vapor de espesor recomendado 0,15mm

NOTA de Comisión Asesora.
 Este diseño de cubierta invertida requiere para la verificación de puentes térmicos que la cubierta tenga aislación térmica adicional, **placa poliestireno expandido EPS > 5cm.**
 Ver Apartado **RECOMENDACIONES.**

		TÍTULO: DETALLES CONSTRUCTIVOS SISTEMA RST PROPIETARIO: RST URUGUAY CONTENIDO: TECHOS TÉCNICO: ING. CIVIL VALENTINA MACHÍN SOBRINO	JO-04 ESCALA: 1:10 COTAS: centímetros
--	--	---	---

5.1.4 Descripción de Uniones y/o juntas

Uniones entre bloques ICF RST

Los bloques ICF RST se colocan con juntas trabadas, teniendo en cuenta que los dientes de las caras horizontales tienen encastre perfecto si se desfasan cada 20cm. Se muestran esquemas en plano BL-05. No hay diferencias para muros exteriores o interiores.

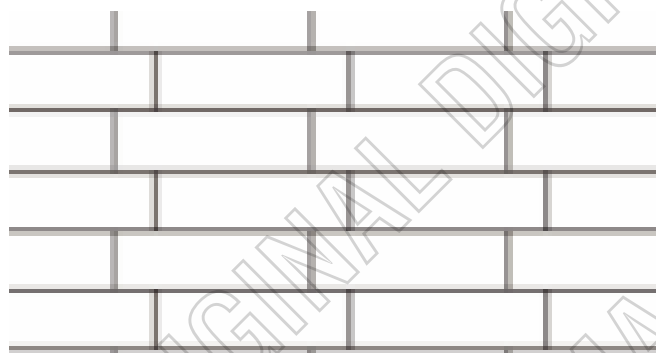


Figura 5: esquema de juntas entre bloques RST

Uniones de muros en esquinas

El sistema cuenta en particular con bloques ICF RST izquierdo y derecho, los cuales tienen, en una de las caras de 30cm por 100cm, un hueco en una de las paredes de 5cm en la celda extrema para que al colar el hormigón, se tenga una retícula monolítica, que una ambos muros, dándole mayor rigidez al conjunto. En la misma celda, pero del lado de 20cm por 30cm, hay 5cm de poliestireno expandido sólido que bloquea el pasaje de hormigón, ya que este no es requerido en esa dirección.

Se presentan detalles gráficos.

Si bien se cuenta con bloques moldeados especialmente para uniones de esquina en ángulo recto, es posible utilizar el sistema de bloques RST para uniones con otros ángulos. En estos casos se debe recortar los bloques con cuchillo, trincheta o similar, de forma que sigan siendo un molde adecuado para el hormigón armado. En estos casos se debe tener especial cuidado de recortar los bloques de forma que se mantenga la retícula de hormigón armado continua en ambas direcciones, y su llenado sea monolítico.

Es importante que, al igual que en la construcción con todo tipo de mampuestos, en las esquinas se genere una junta trabada, entre los bloques de cada muro. Es decir, que todas las juntas verticales de una hilada, estén desfasadas con respecto a las juntas verticales de la hilada anterior.

También de forma similar a la construcción con muros portantes de mampostería cerámica, se colocan en estas uniones varillas en forma de L horizontales alternadas cada cierta cantidad de hiladas, según cálculo.

Si el revestimiento final se realiza con las resinas acrílicas del sistema, en las aristas expuestas se colocan cantoneras metálicas o de PVC, al aplicar la Base Coat Fino RST y la malla de fibra de vidrio.



Figura 6: esquema de juntas en esquina entre bloques RST

Uniones entre muros exteriores e interiores

En las uniones en “T” entre muros se recorta parte de una de las paredes de 5cm de una de las celdas de cada bloque, utilizando una trincheta o cuchillo de forma que al colar el hormigón, se tenga una retícula monolítica, que una ambos muros, dándole mayor rigidez al conjunto.

Es importante que, al igual que en la construcción con otros mampuestos, en las esquinas se genere una junta trabada, entre los bloques de cada muro. Es decir, que todas las juntas verticales de una hilada, estén desfasadas con respecto a las juntas verticales de la hilada anterior.

También de forma similar a la construcción con muros portantes de mampostería cerámica, se colocan en estas uniones varillas en forma de L horizontal es alternadas cada cierta cantidad de hiladas, según cálculo.

Se presentan detalles gráficos



FORTIGA S.A.
Representante oficial de RSTMEX



Unión de muros exteriores y cimentaciones

En las vigas de cimentación, plateas, o zapatas corridas de deben colocar varillas de acero, que empalmarán con las varillas de acero de refuerzo a instalarse en los muros. Estas varillas se pueden dejar como esperas previo al hormigonado de las fundaciones, o pueden colocarse en una segunda etapa mediante el uso de anclajes químicos. Los diámetros, cantidad, y longitudes de anclaje de definen para cada proyecto, según cálculo.

Además de las varillas con función estructural indicadas anteriormente, se deben colocar varillas roscadas de 5 o 6mm de diámetro, con fines constructivos como que se detallará en 5.1.6.

Para evitar el ingreso de agua en el nacimiento del muro se debe prever en los proyectos el inicio del muro de bloques ICF algunos centímetros por encima del nivel de piso exterior.

Otra opción es colocar las primeras 2 hiladas de bloques, mientras el hormigón de la cimentación se mantiene fresco, hundiendo los bloques de la primer hilada unos 3 centímetros en este hormigón.

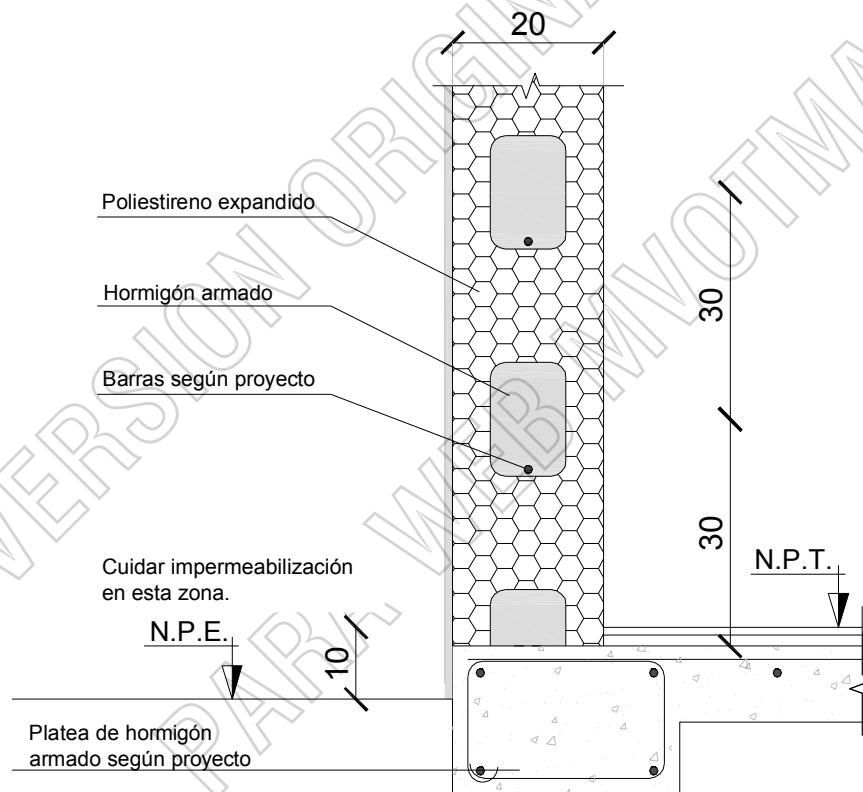
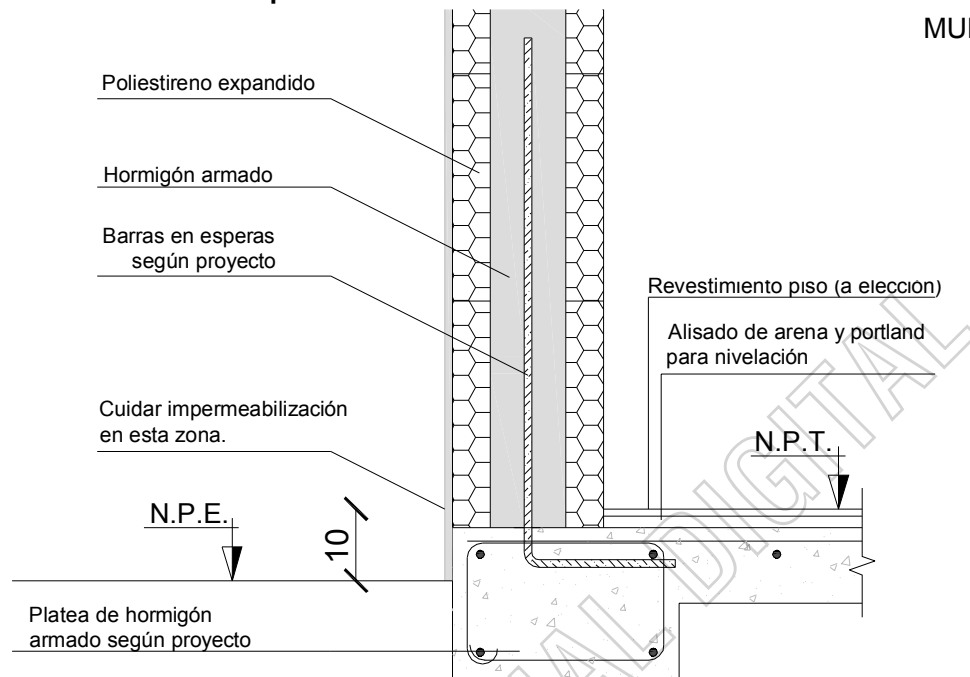
Se presentan detalles gráficos.

VERSION ORIGINAL DIGITAL
PARA WEB MVOTMA

DETALLES ESTRUCTURALES- UNIONES MUROS RST- CIMENTACIONES

Caso 1: Barras en esperas

MUROS EXTERIORES



Ver plano BL-10 por detalles de terminaciones.

Dimensiones de la platea, armaduras de platea y muros a definirse en cada proyecto.

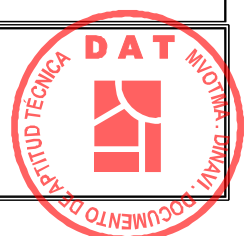


TÍTULO: DETALLES CONSTRUCTIVOS SISTEMA RST
PROPIETARIO: RST URUGUAY
CONTENIDO: UNIÓN DE MURO EXTERIOR Y PLATEA - 1 DE 3
TÉCNICO: ING. CIVIL VALENTINA MACHÍN SOBRINO

DE-01

ESCALA:
1:10

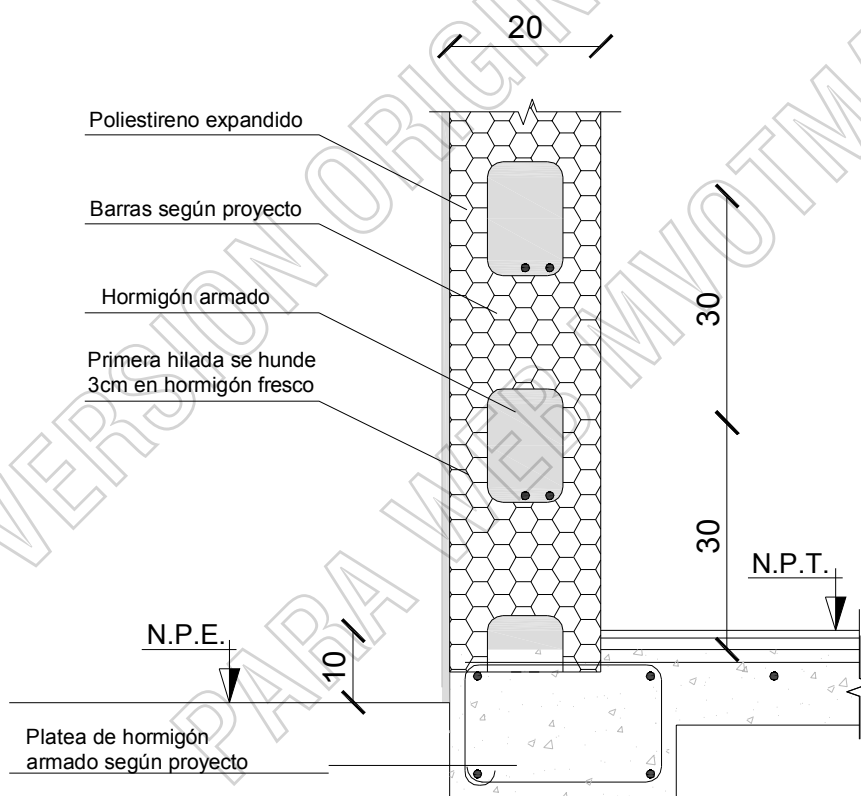
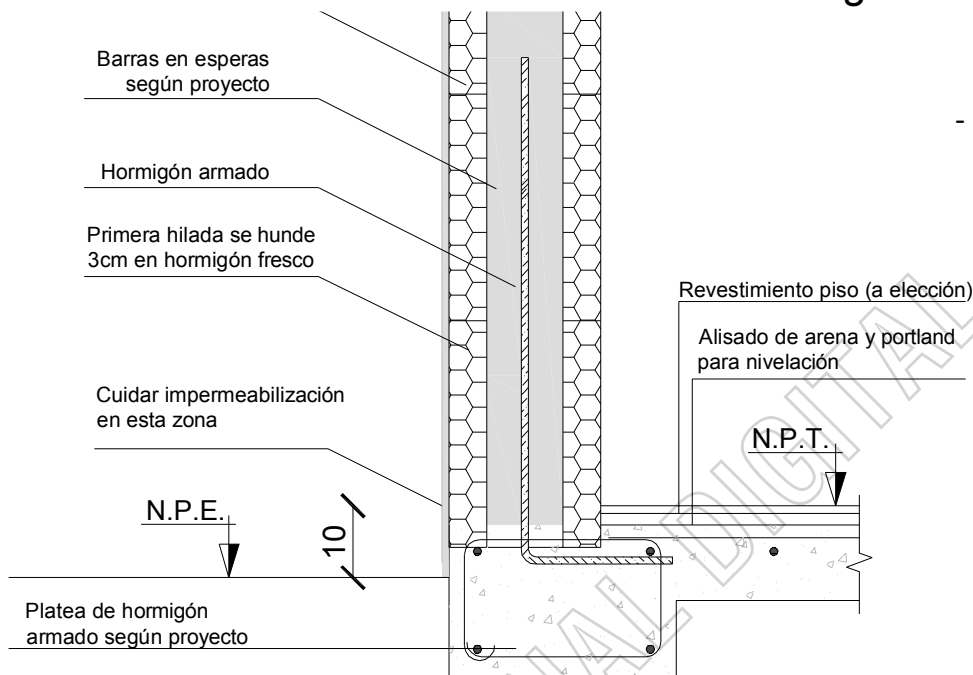
COTAS:
centímetros



DETALLES ESTRUCTURALES - UNIONES MUROS RST-CIMENTACIONES

Caso 2: Block ICF RST Hundido en hormigón

- MUROS EXTERIORES



Ver BL-10 por detalles de terminaciones.

Dimensiones de la platea, armaduras de platea y muros a definirse en cada proyecto.



TÍTULO:	DETALLES CONSTRUCTIVOS SISTEMA RST
PROPIETARIO:	RST URUGUAY
CONTENIDO:	UNIÓN DE MURO EXTERIOR Y PLATEA - 2 DE 3
TÉCNICO:	ING. CIVIL VALENTINA MACHÍN SOBRINO

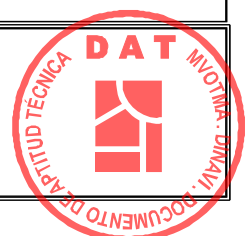
DE-02

ESCALA:

1:10

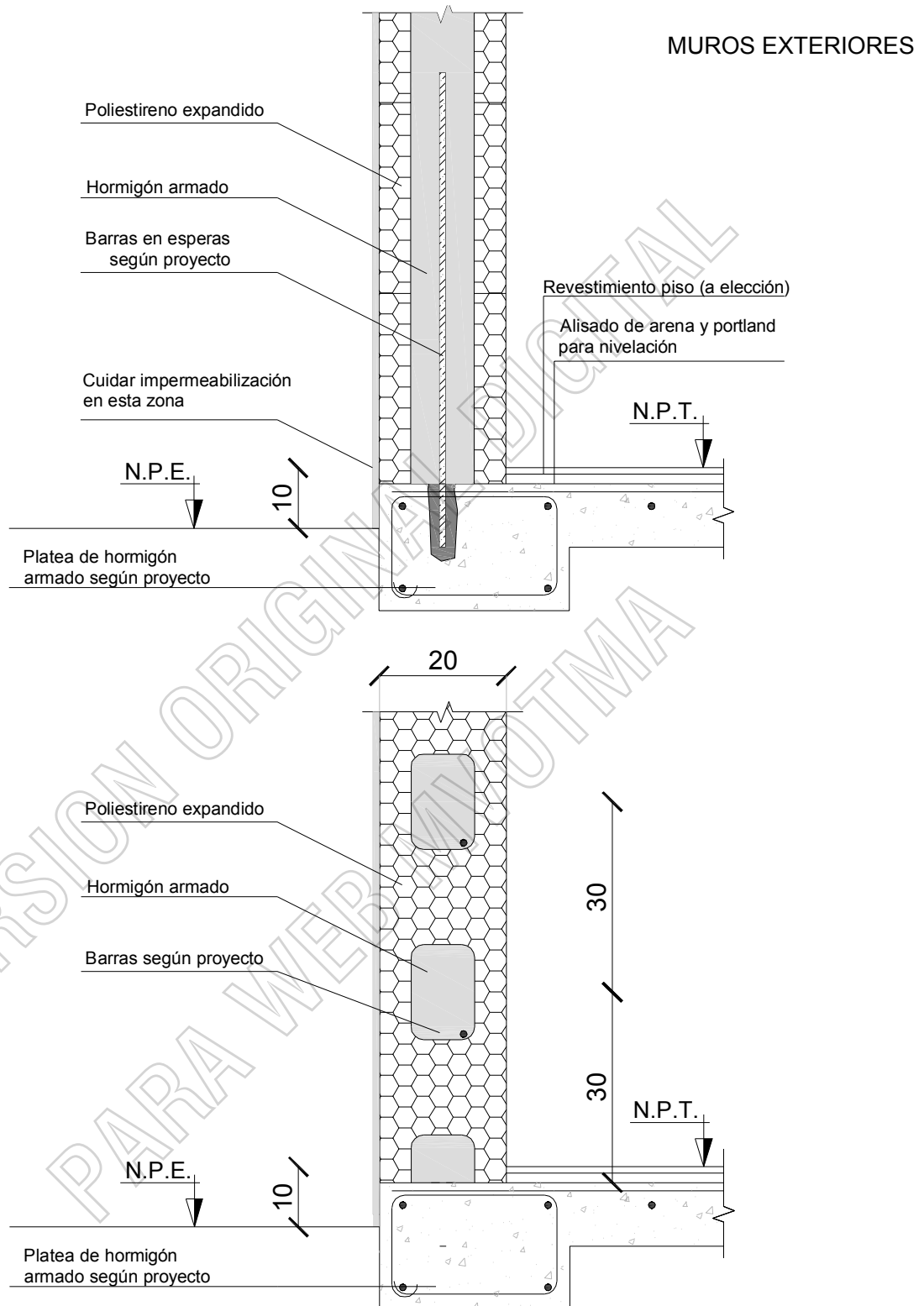
COTAS:

centímetros



DETALLES ESTRUCTURALES - UNIONES MUROS RST- CIMENTACIONES

Caso 3: Barras colocadas en segunda etapa



Ver BL-10 por detalles de terminaciones.

Dimensiones de la platea, armaduras de platea y muros a definirse en cada proyecto.



TÍTULO:	DETALLES CONSTRUCTIVOS SISTEMA RST
PROPIETARIO:	RST URUGUAY
CONTENIDO:	UNIÓN DE MURO EXTERIOR Y PLATEA - 3 DE 3
TÉCNICO:	ING. CIVIL VALENTINA MACHÍN SOBRINO

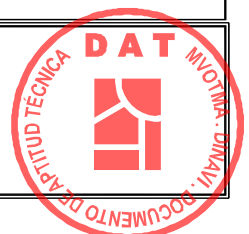
DE-03

ESCALA:

1:10

COTAS:

centímetros



Unión de muros interiores y cimentaciones

En las vigas de cimentación, plateas, o zapatas corridas de deben colocar varillas de acero que empalmarán con las varillas de acero de refuerzo a instalarse en los muros. Estas varillas pueden dejarse como esperas previo al hormigonado de las fundaciones, o se pueden colocar en una segunda etapa mediante el uso de anclajes químicos usuales. Los diámetros, cantidad, y longitudes de anclaje de definen para cada proyecto, según cálculo.

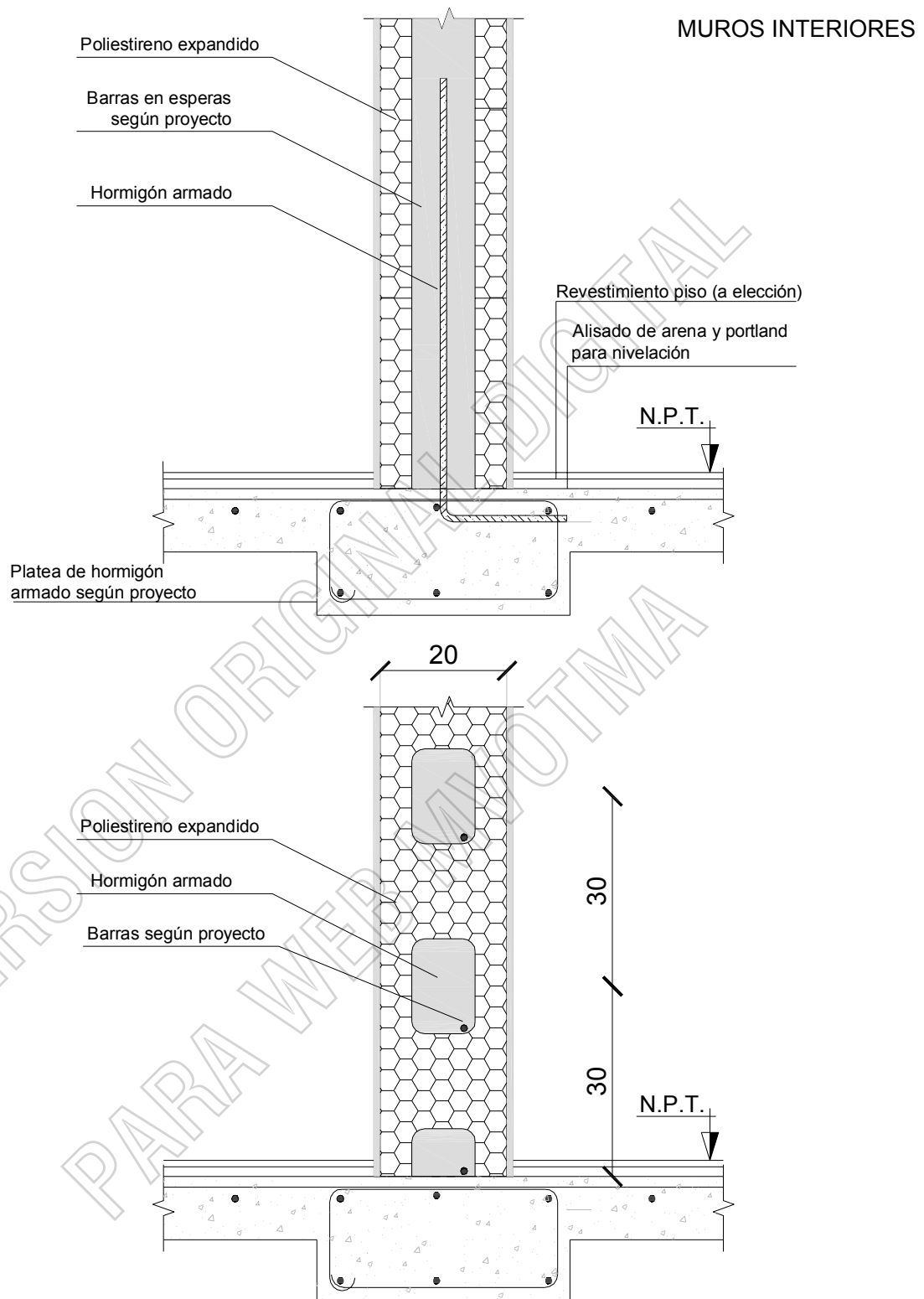
Además de las varillas con función estructural indicadas anteriormente, se deben colocar varillas roscadas de 5mm o 6mm de diámetro, con fines constructivos como se detallará en 5.1.6.

Se presentan detalles gráficos.

VERSION ORIGINAL DIGITAL
PARA WEB MVOTMA

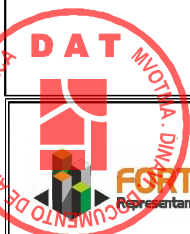
DETALLES ESTRUCTURALES - UNIONES MUROS RST

Caso 1: Barras en espera



Ver BL-10 por detalles de terminaciones.

Dimensiones de la platea, armaduras de platea y muros a definirse en cada proyecto.



FORTIGAL S.A.
Representante oficial de RSTMEX

TÍTULO:
DETALLES CONSTRUCTIVOS SISTEMA RST

PROPIETARIO:
RST URUGUAY

CONTENIDO:
UNIÓN DE MURO INTERIOR Y PLATEA - 1 DE 3

TÉCNICO:
ING. CIVIL VALENTINA MACHÍN SOBRINO

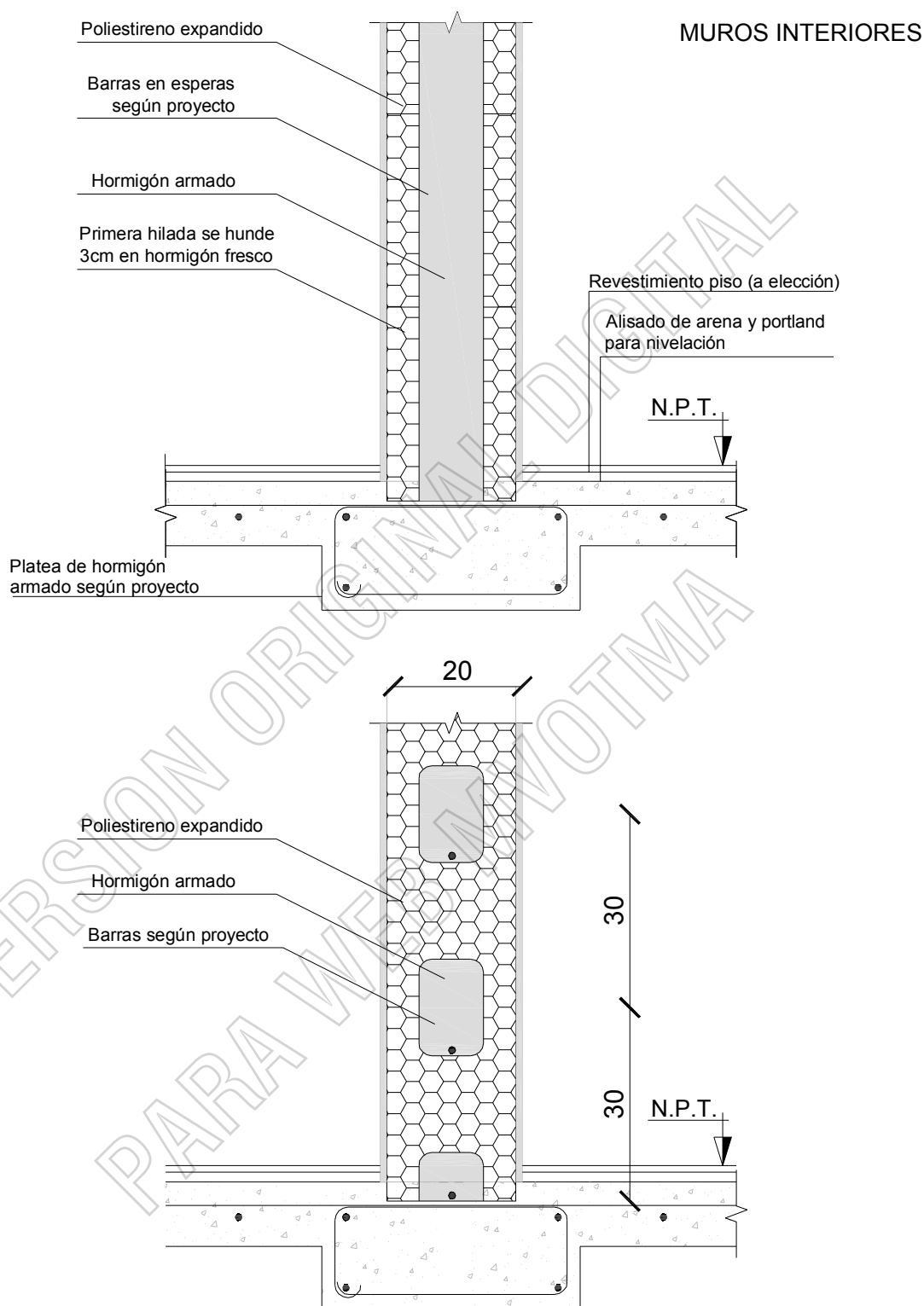
DE-04

ESCALA:
1:10

COTAS:
centímetros

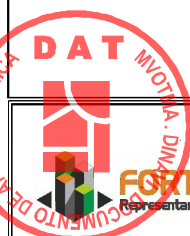
DETALLES ESTRUCTURALES - UNIONES MUROS RST

Caso 2: Block ICF RST Hundido en hormigón



Ver BL-10 por detalles de terminaciones.

Dimensiones de la placa, armaduras de placa y muros a definirse en cada proyecto.



TÍTULO:
DETALLES CONSTRUCTIVOS SISTEMA RST

PROPIETARIO:
RST URUGUAY

CONTENIDO:
UNIÓN DE MURO INTERIOR Y PLATA -2 DE 3

TÉCNICO:
ING. CIVIL VALENTINA MACHÍN SOBRINO

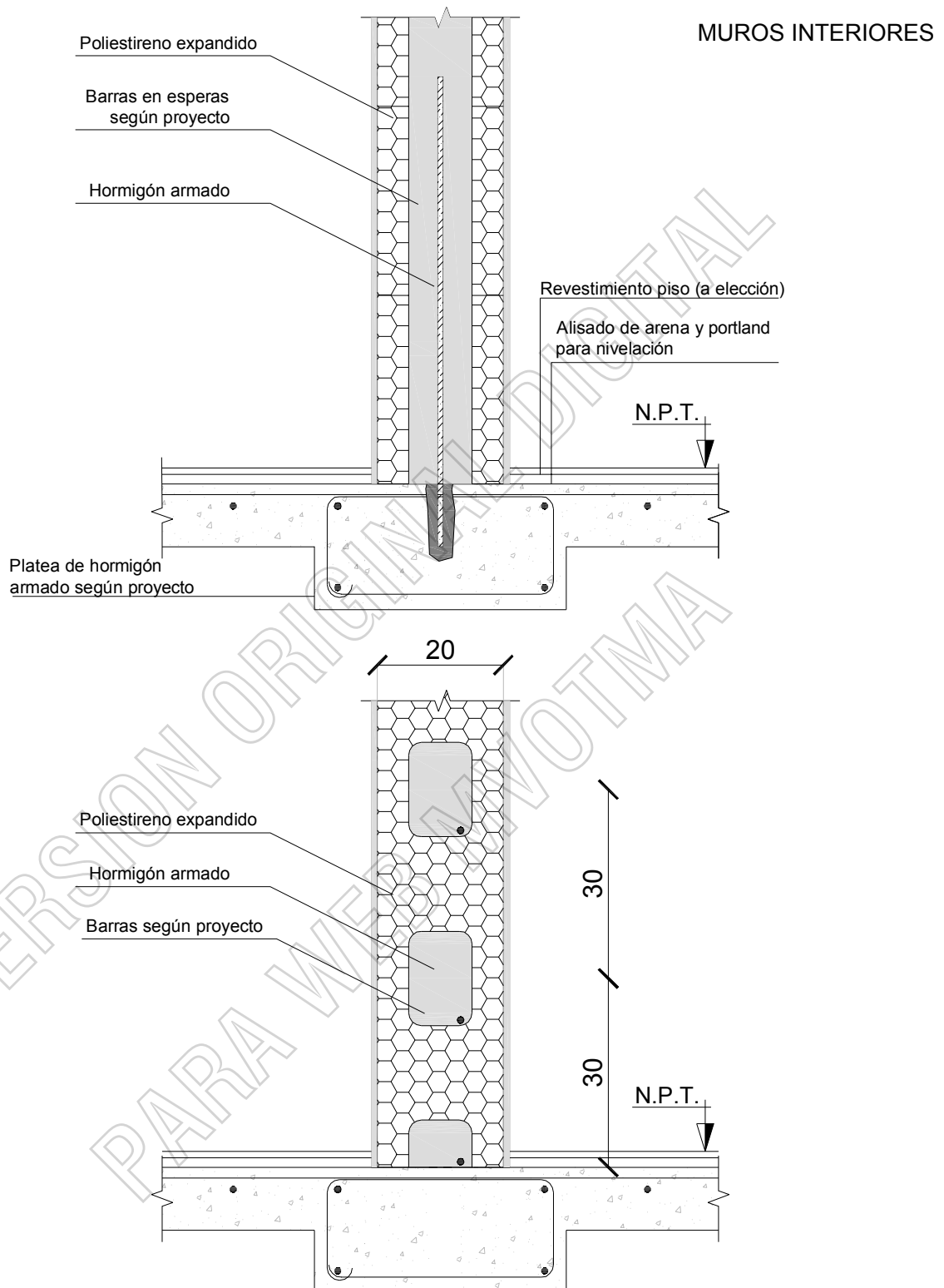
DE-05

ESCALA:
1:10

COTAS:
centímetros

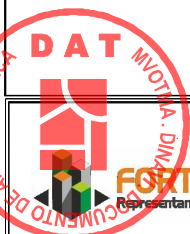
DETALLES ESTRUCTURALES - UNIONES MUROS RST

Caso 3: Barras colocadas en segunda etapa



Ver BL-10 por detalles de terminaciones.

Dimensiones de la platea, armaduras de platea y muros a definirse en cada proyecto.



FORTIGAL S.A.
Representante oficial de RSTMEX

TÍTULO:
DETALLES CONSTRUCTIVOS SISTEMA RST

PROPIETARIO:
RST URUGUAY

CONTENIDO:
UNIÓN DE MURO INTERIOR Y PLATEA - 3 DE 3

TÉCNICO:
ING. CIVIL VALENTINA MACHÍN SOBRINO

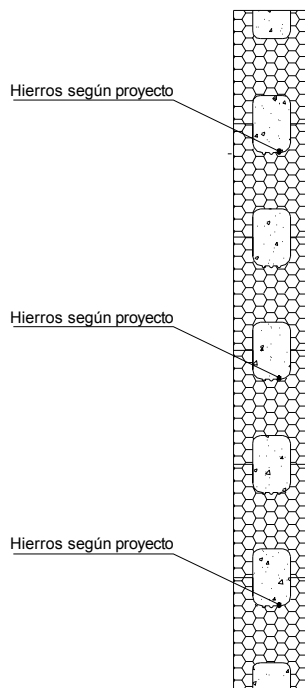
DE-06

ESCALA:
1:10

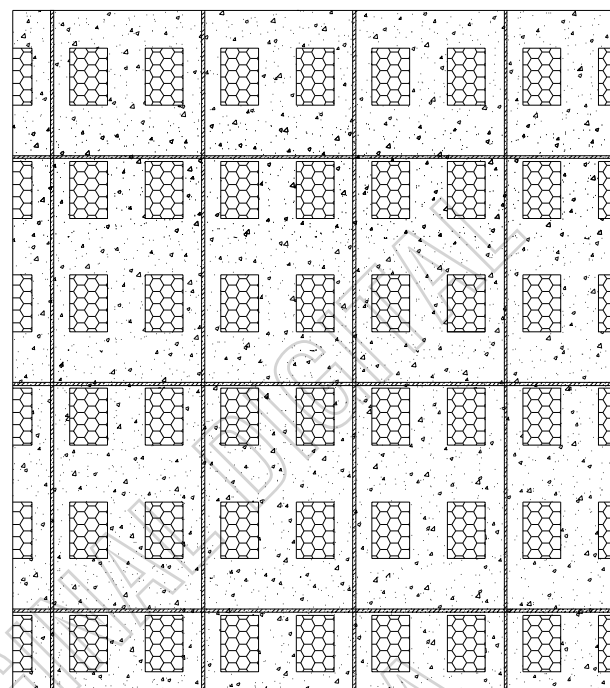
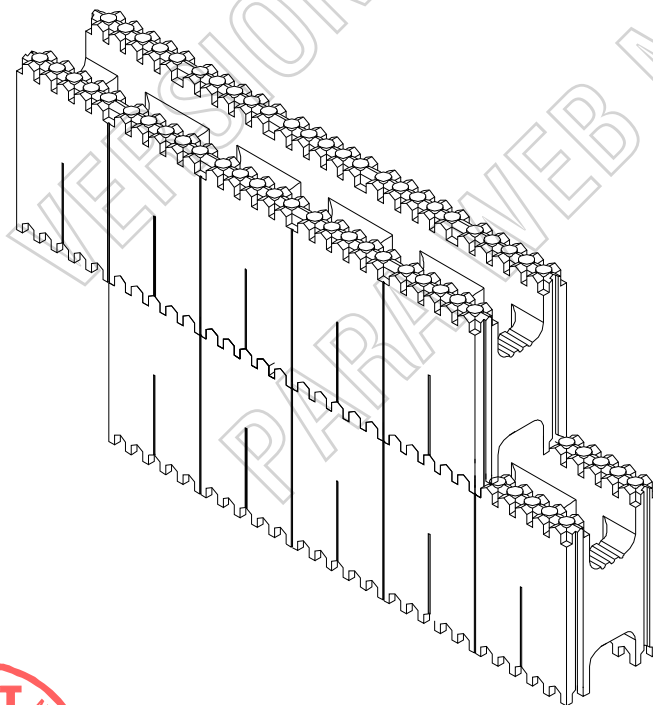
COTAS:
centímetros

UNIONES ARMADO DE MUROS

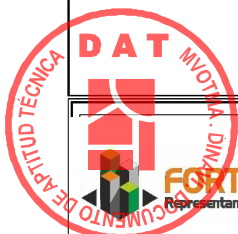
CORTE TRANSVERSAL



CORTE LONGITUDINAL

BARRAS DE ACERO CON $F_y=420\text{MPa}$ como mínimo

Los bloques ICF RST se colocan con un desfase de 20cm entre hiladas.



TÍTULO: DETALLES CONSTRUCTIVOS MUROS
 PROPIETARIO: RST URUGUAY
 CONTENIDO: MURO DE BLOQUES ICF - RST
 TÉCNICO: ING. CIVIL VALENTINA MACHÍN SOBRINO

BL-05

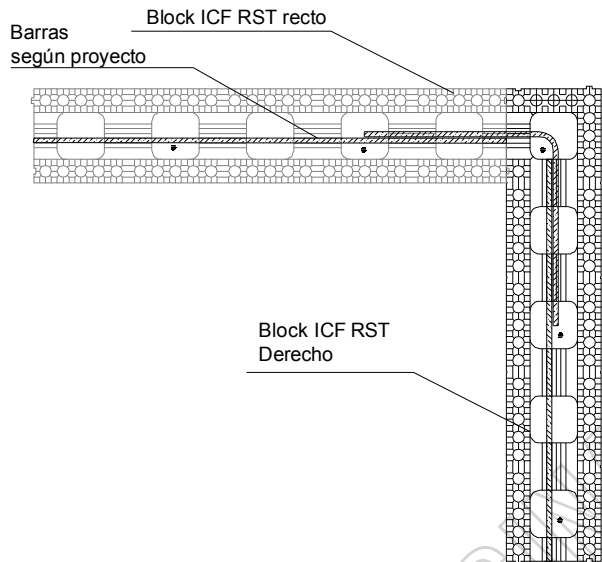
ESCALA: 1:20

COTAS: centímetros

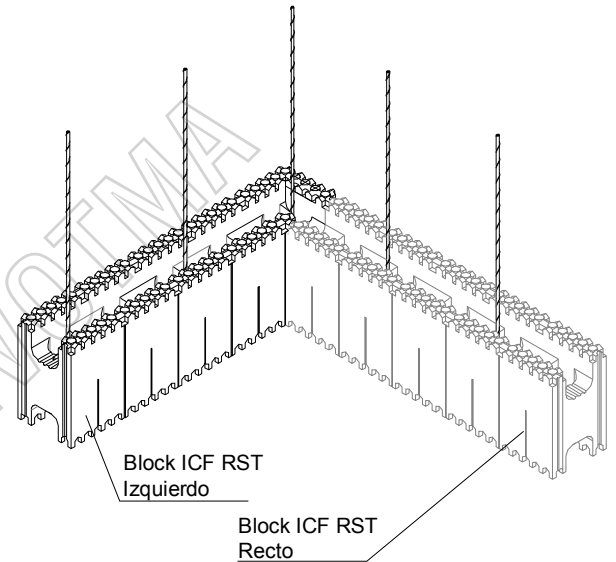
UNIONES ARMADO DE MUROS

UNIÓN ENTRE MUROS EXTERIORES

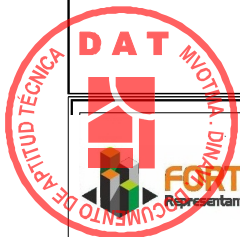
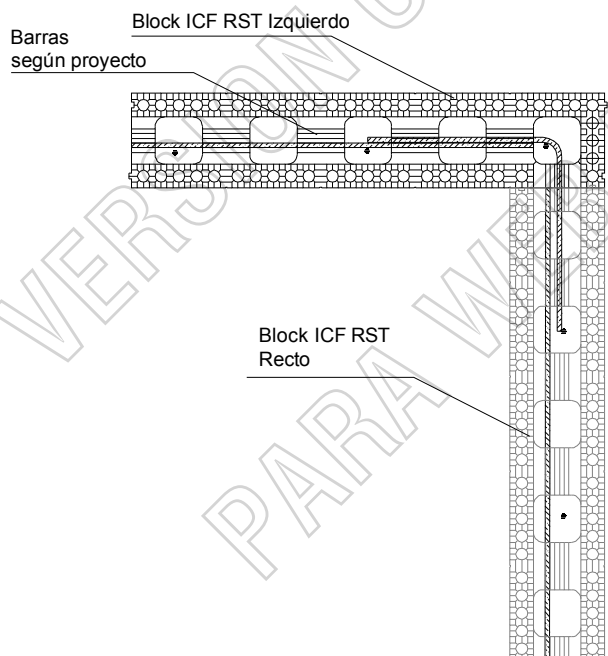
PLANTA DE UNA HILADA



ISOMÉTRICA



PLANTA DE LA SIGUIENTE HILADA

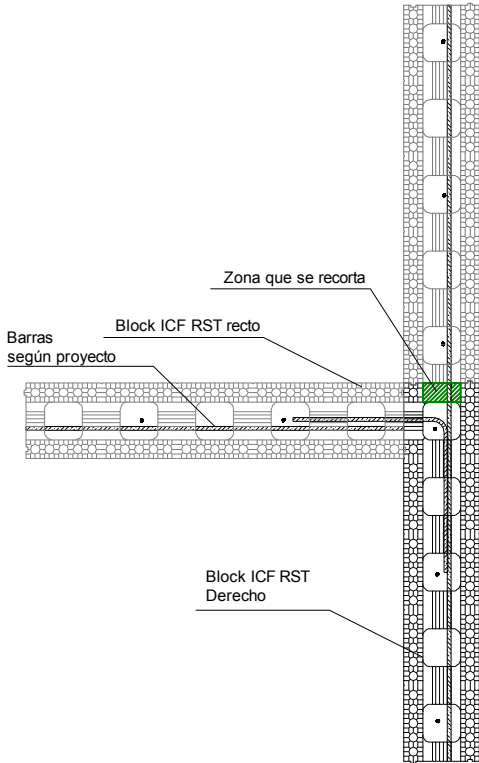


TÍTULO:	DETALLES CONSTRUCTIVOS MUROS
PROPIETARIO:	RST URUGUAY
CONTENIDO:	UNION ENTRE MUROS EXTERIORES
TÉCNICO:	ING. CIVIL VALENTINA MACHÍN SOBRINO

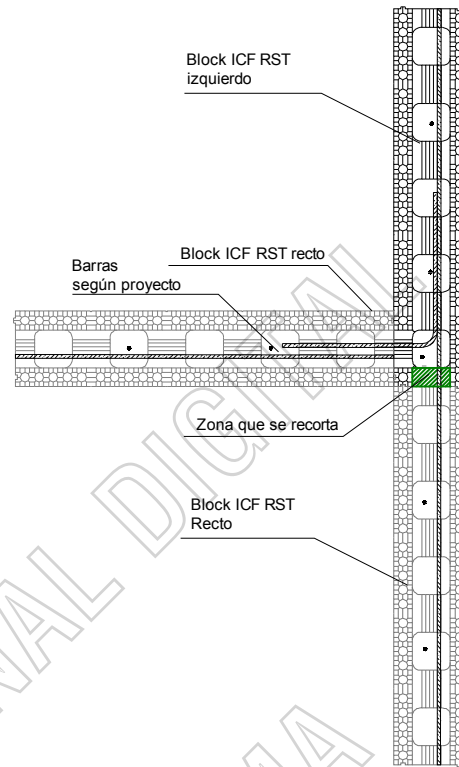
BL-06	
ESCALA:	SIN ESCALA
COTAS:	centímetros

ARMADO DE MUROS UNIONES

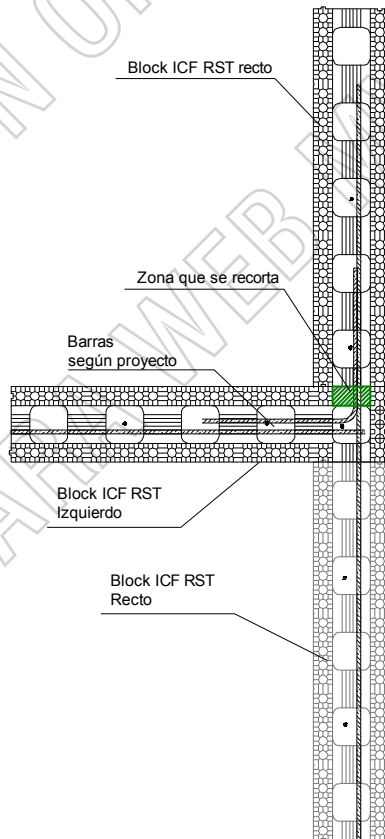
PLANTA DE UNA HILADA



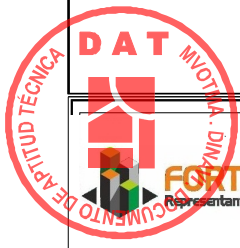
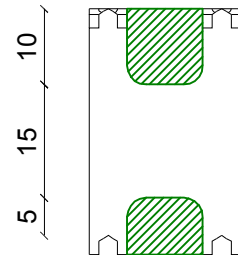
PLANTA DE LA SIGUIENTE HILADA



PLANTA DE LA TERCERA HILADA



DETALLE DE ZONA QUE SE RECORTA



TITULO:	DETALLES CONSTRUCTIVOS MUROS
PROPIETARIO:	RST URUGUAY
CONTENIDO:	UNIÓN MURO INTERIOR – MURO EXTERIOR
TÉCNICO:	ING. CIVIL VALENTINA MACHÍN SOBRINO

BL-07	
ESCALA:	1:20 - 1:10
COTAS:	centímetros

Unión de muros y entrepisos

Se diferencia entre unión de muros en puntos donde finalizan los Joists RST, y muros en los que los Joists RST apoyan de forma continua.

Muros en extremos de Joists RST

Cada Joist RST debe apoyar al menos 15cm en cada extremo, para que queden 10cm apoyados en hormigón del muro. En general a nivel de cada losa se coloca una hilera de bloques ICF RST y se realizan cortes en los puntos de apoyo de cada Joist RST. Otra opción es no utilizar bloques, por lo que se deberá ejecutar el encofrado para realizar una viga perimetral del alto de la losa.

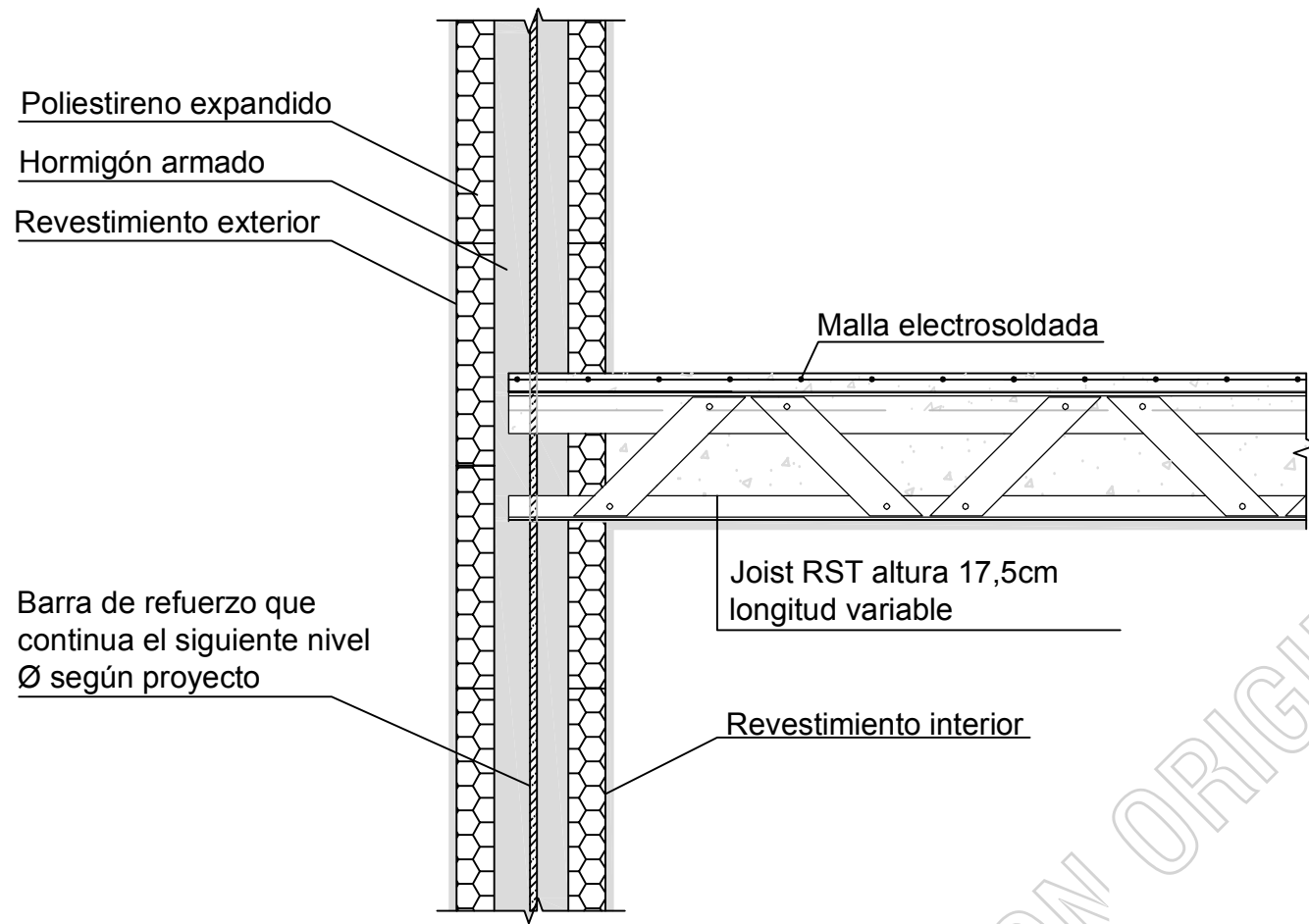
Se presentan detalles gráficos.



Figura 7: Imágenes de ejecución de entrepisos, se pueden visualizar las juntas entre paredes y entrepiso antes del hormigonado.

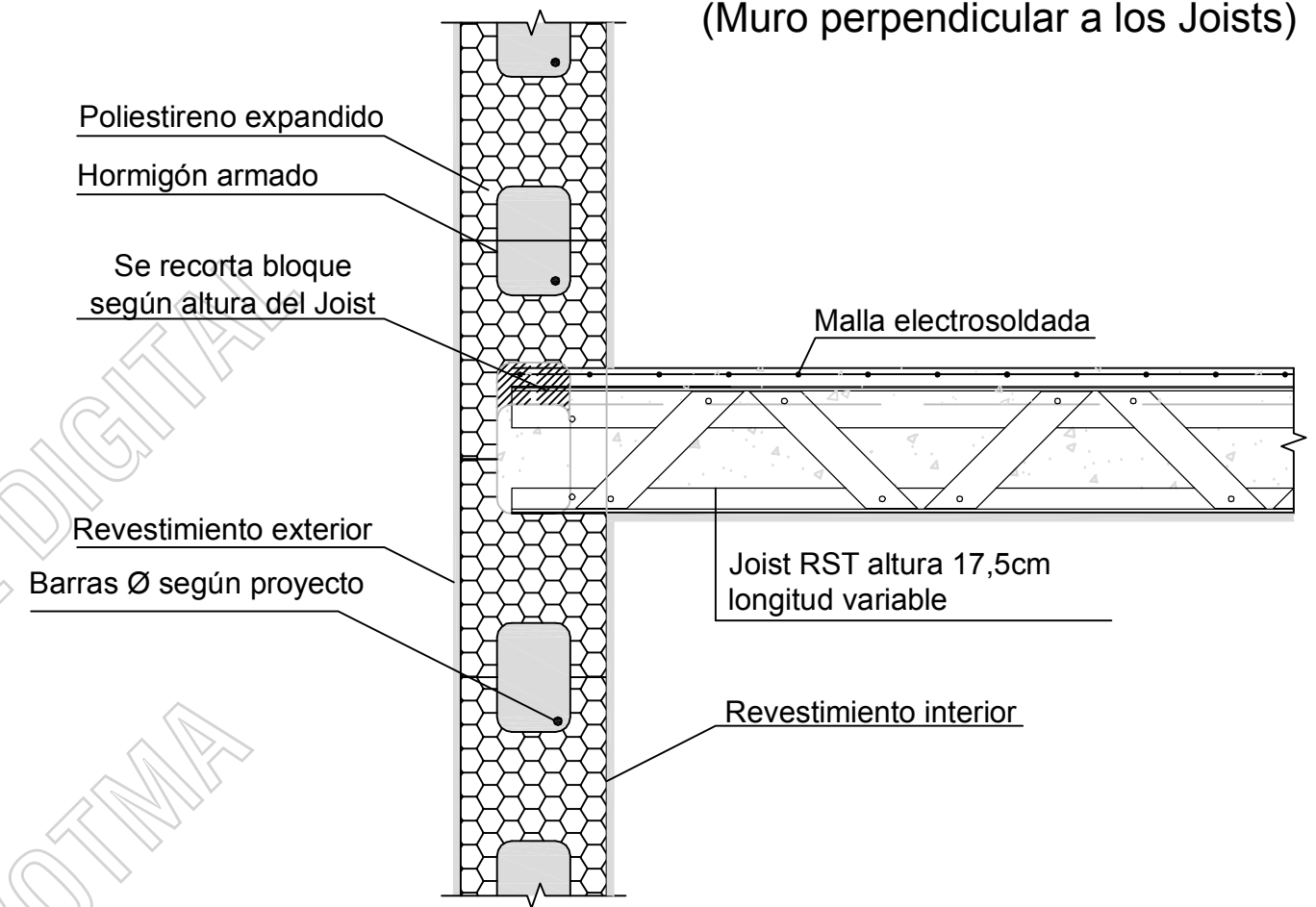
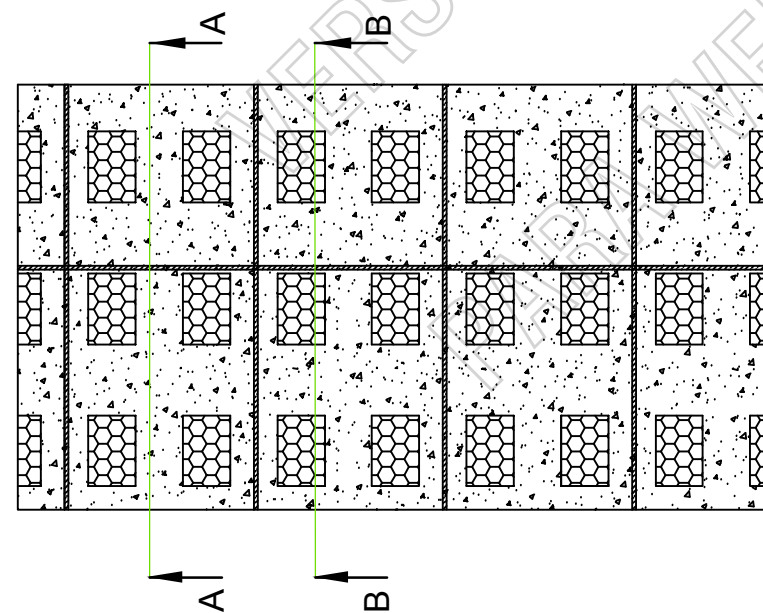
DETALLES ESTRUCTURALES - ENTREPISOS RST MUROS EXTREMOS DE ENTREPISO

Caso 1: Muro con hiladas continuas de Block ICF (Muro perpendicular a los Joists)



Sección Tipo A-A

DEFINICIÓN DE SECCIONES DE MUROS A-A Y B-B



Sección Tipo B-B

Los Joist RST se realizan con acero de alta resistencia tipo A50 con tensión de fluencia 351.5Mpa.

El hormigón de la carpeta de compresión debe tener como mínimo una resistencia característica de 20MPa.

Las losas con Joist RST se pueden realizar utilizando planchas de poliuretano expandido macizas (Casetón RST) o Bovedillas RST. Pueden ser de 15cm o 20cm de espesor. Pueden ser de 15cm o 20cm de espesor.

Estos detalles pueden considerarse para la definición de la vinculación estructural de muros y techos.

FORTIGAL SA
Representante oficial de RST

DAT
ING. CIVIL VALENTINA MACHÍN SOBRINO

TÍTULO: DETALLES CONSTRUCTIVOS SISTEMA RST
PROPIETARIO: RST URUGUAY
CONTENIDO: VINCULACIÓN MURO-ENTREPISO 1 DE 6
TÉCNICO: ING. CIVIL VALENTINA MACHÍN SOBRINO

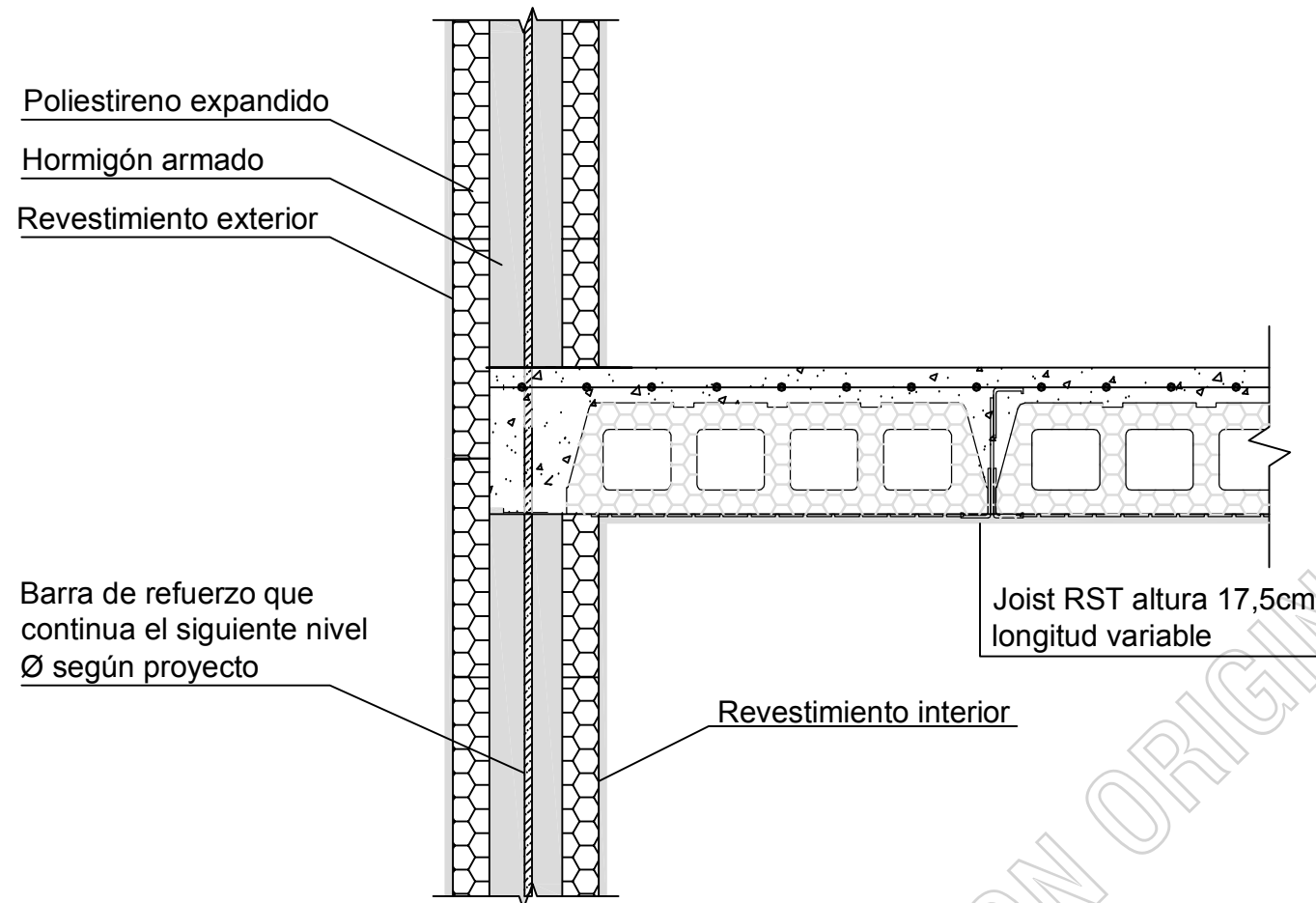
DE-20

ESCALA: 1:20

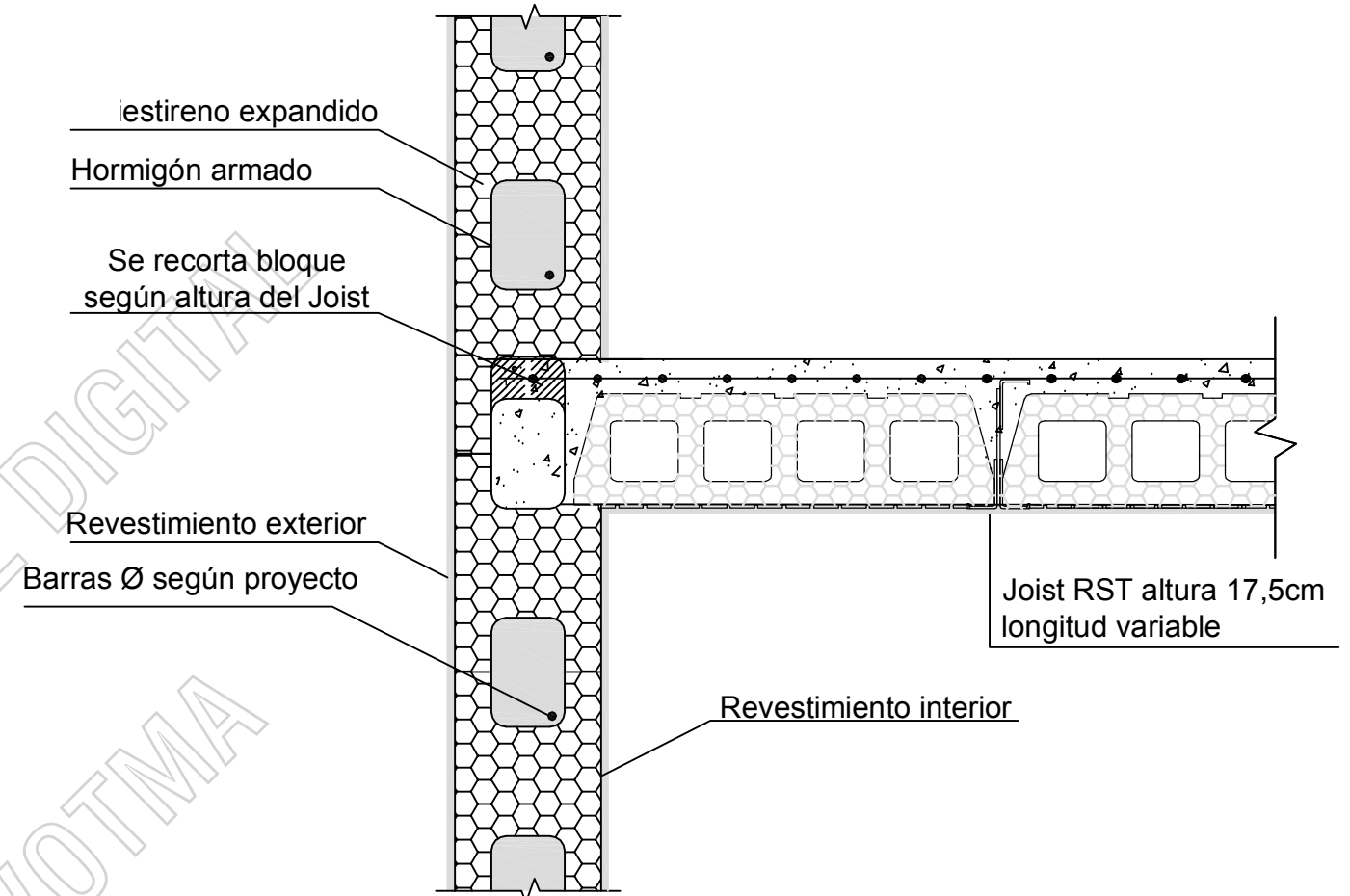
COTAS: centímetros

DETALLES ESTRUCTURALES - ENTREPISOS RST MUROS EXTREMOS DE ENTREPISO

Caso 1: Muro con hiladas continuas de Block ICF (Muro paralelo a los Joists)

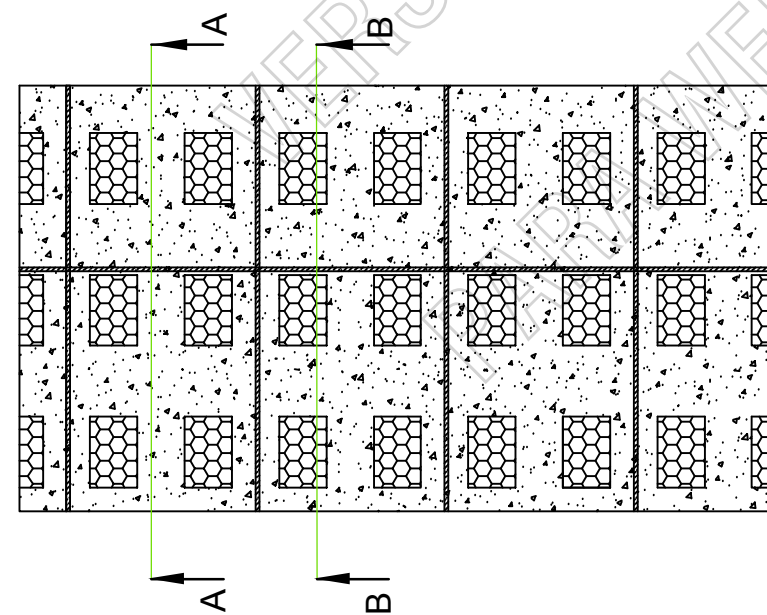


Sección Tipo A-A



Sección Tipo B-B

DEFINICIÓN DE SECCIONES DE MUROS A-A Y B-B



Los Joist RST se realizan con acero de alta resistencia tipo A50 con tensión de fluencia 351.5Mpa.

El hormigón de la carpeta de compresión debe tener como mínimo una resistencia característica de 20MPa.

Las losas con Joist RST se pueden realizar utilizando planchas de poliuretano expandido macizas (Casetón RST) o Bovedillas RST. Pueden ser de 15cm o 20cm de espesor.

Estos detalles pueden considerarse para la definición de la vinculación estructural de muros y techos.

FORTIGAL SA
Representante oficial de RST

DAT
ING. CIVIL VALENTINA MACHÍN SOBRINO

TÍTULO: DETALLES CONSTRUCTIVOS SISTEMA RST
PROPIETARIO: RST URUGUAY
CONTENIDO: VINCULACIÓN MURO-ENTREPISO 3 DE 6
TÉCNICO: ING. CIVIL VALENTINA MACHÍN SOBRINO

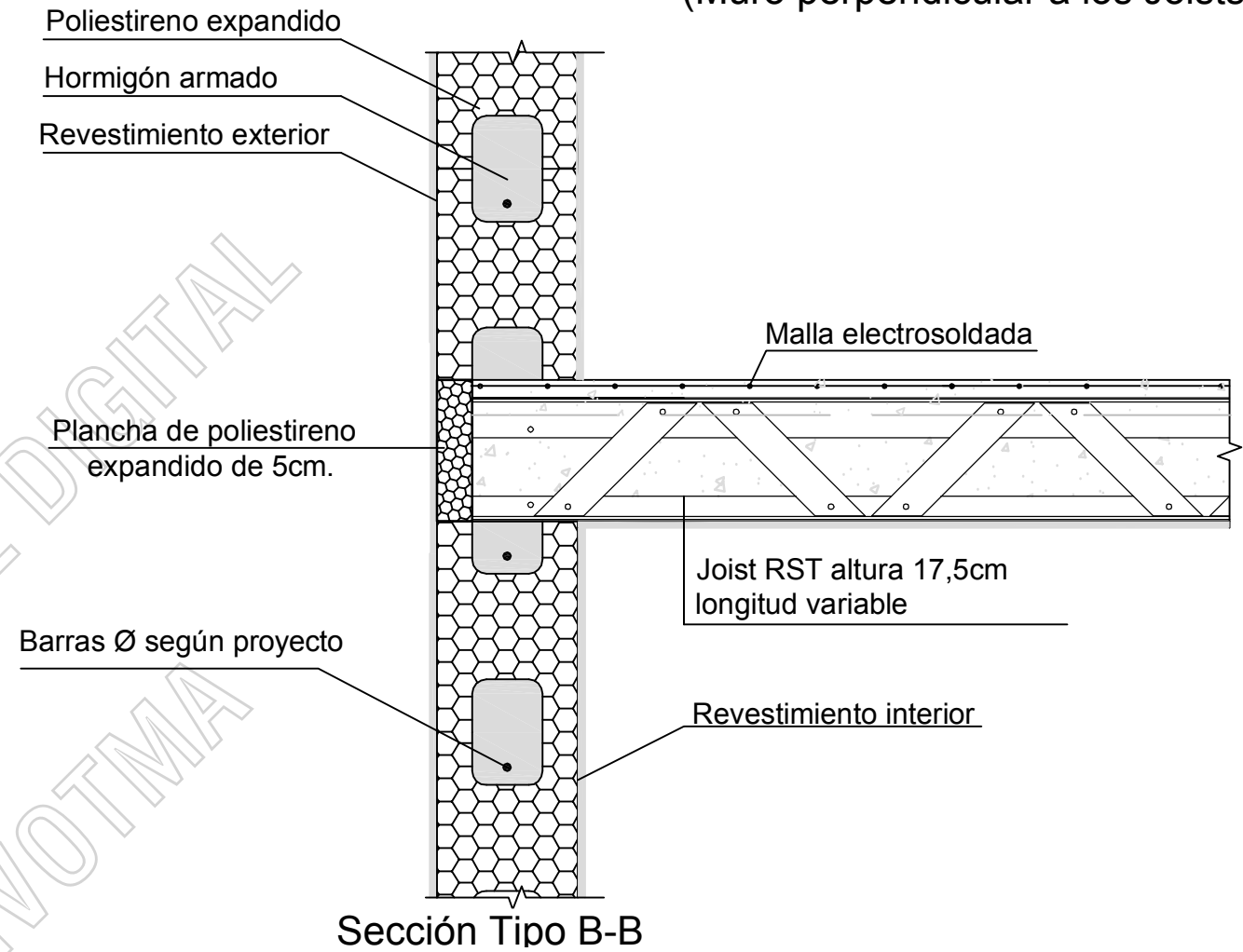
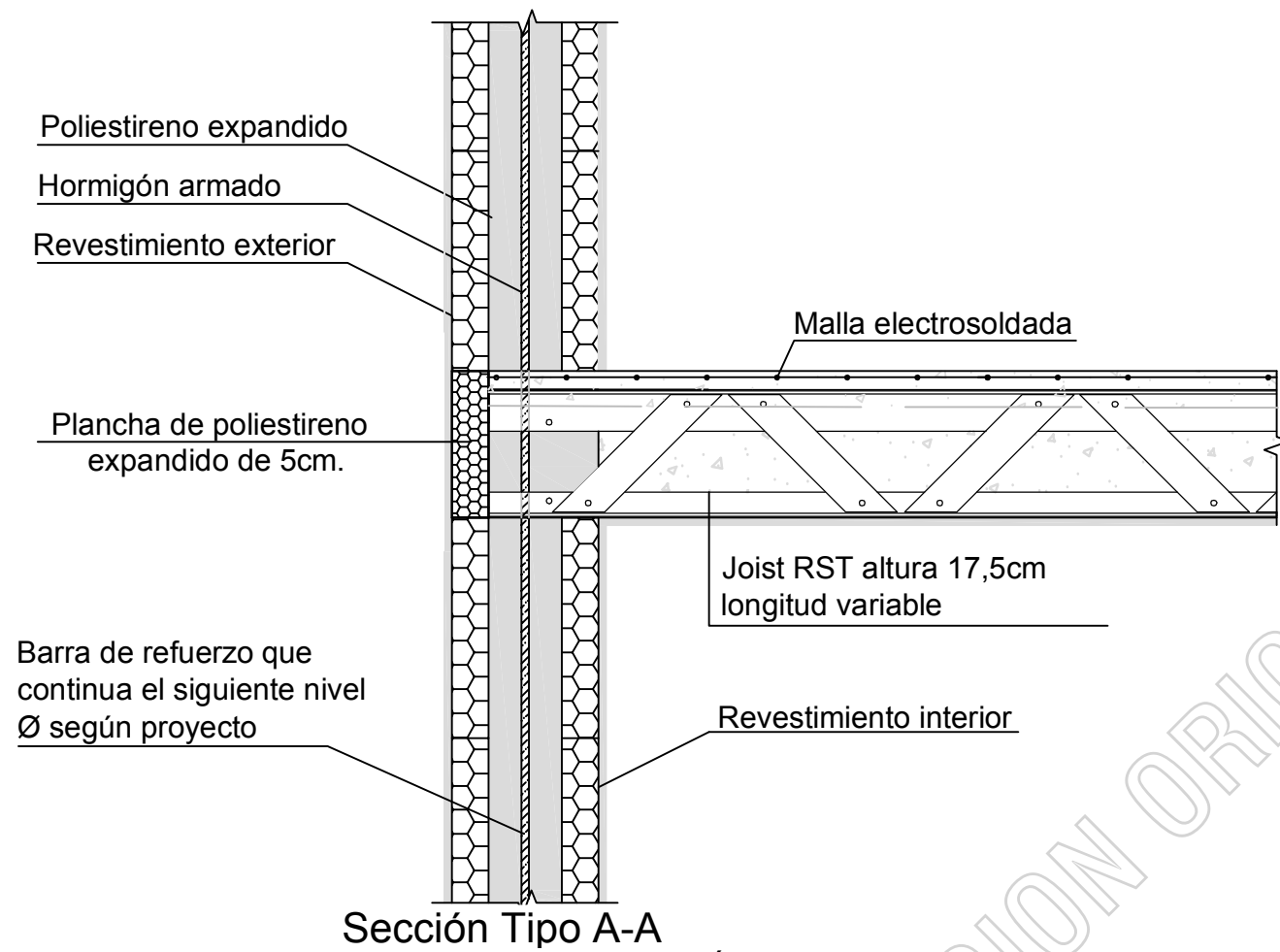
DE-22

ESCALA: 1:20

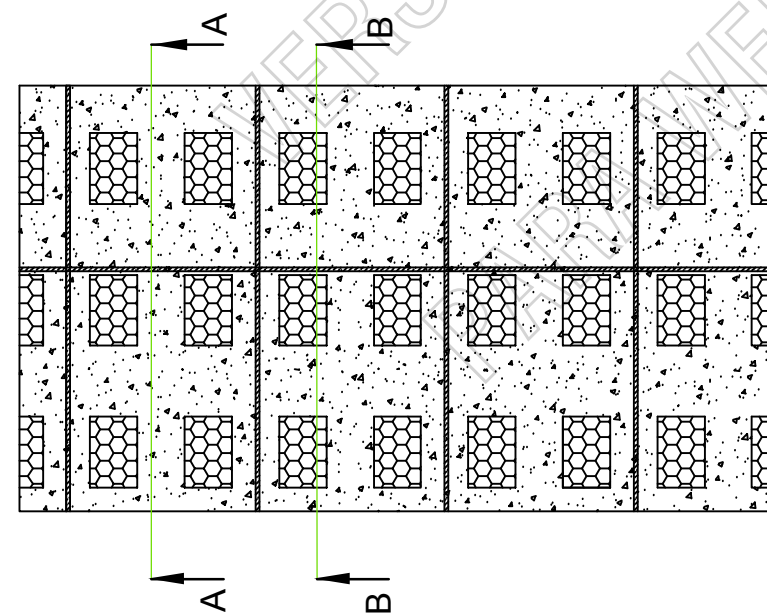
COTAS: centímetros

DETALLES ESTRUCTURALES - ENTREPISOS RST MUROS EXTREMOS DE ENTREPISO

Caso 2: Los bloques ICF, se interrumpen en el espesor del entrepiso (Muro perpendicular a los Joists)



DEFINICIÓN DE SECCIONES DE MUROS A-A Y B-B



Los Joist RST se realizan con acero de alta resistencia tipo A50 con tensión de fluencia 351.5Mpa.

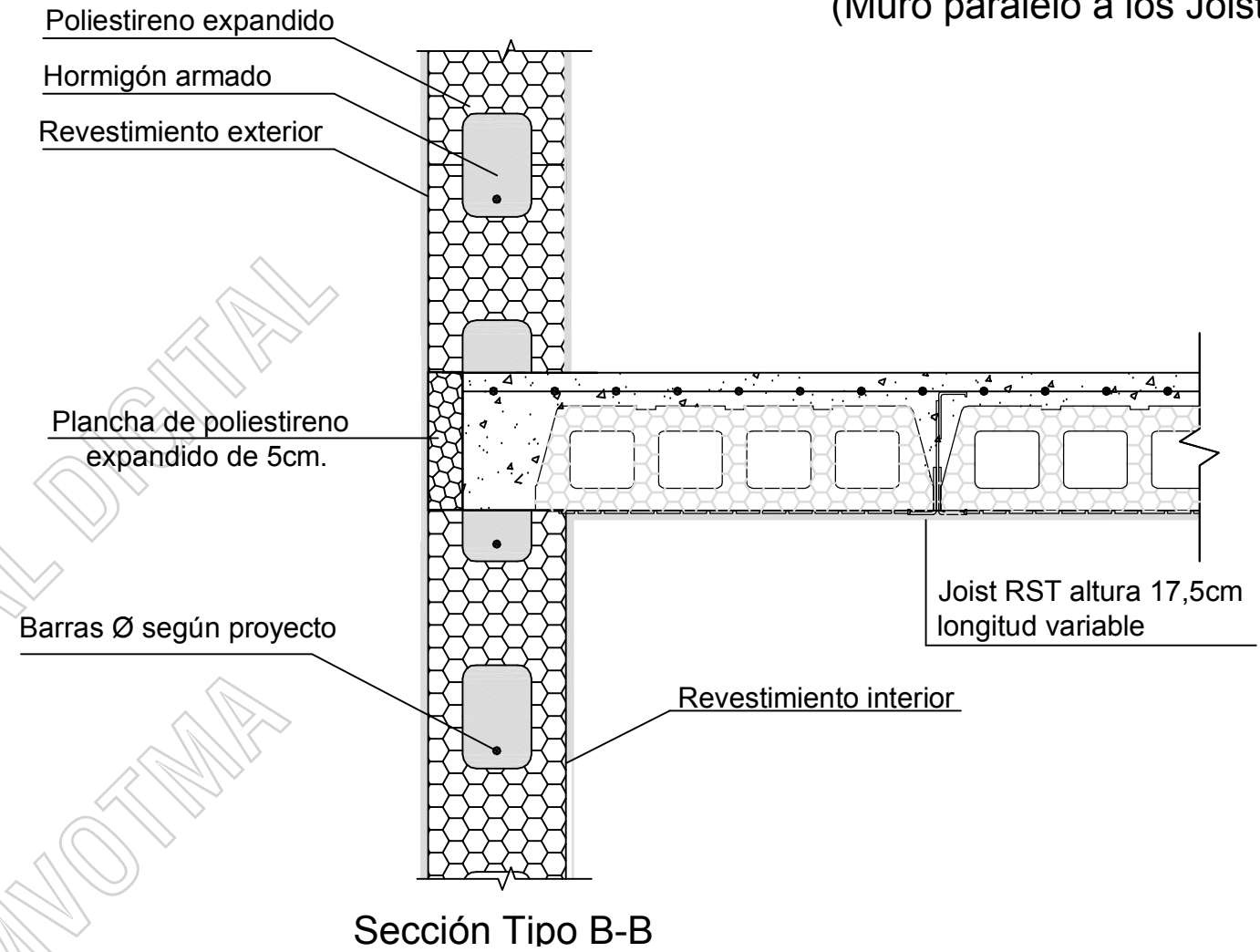
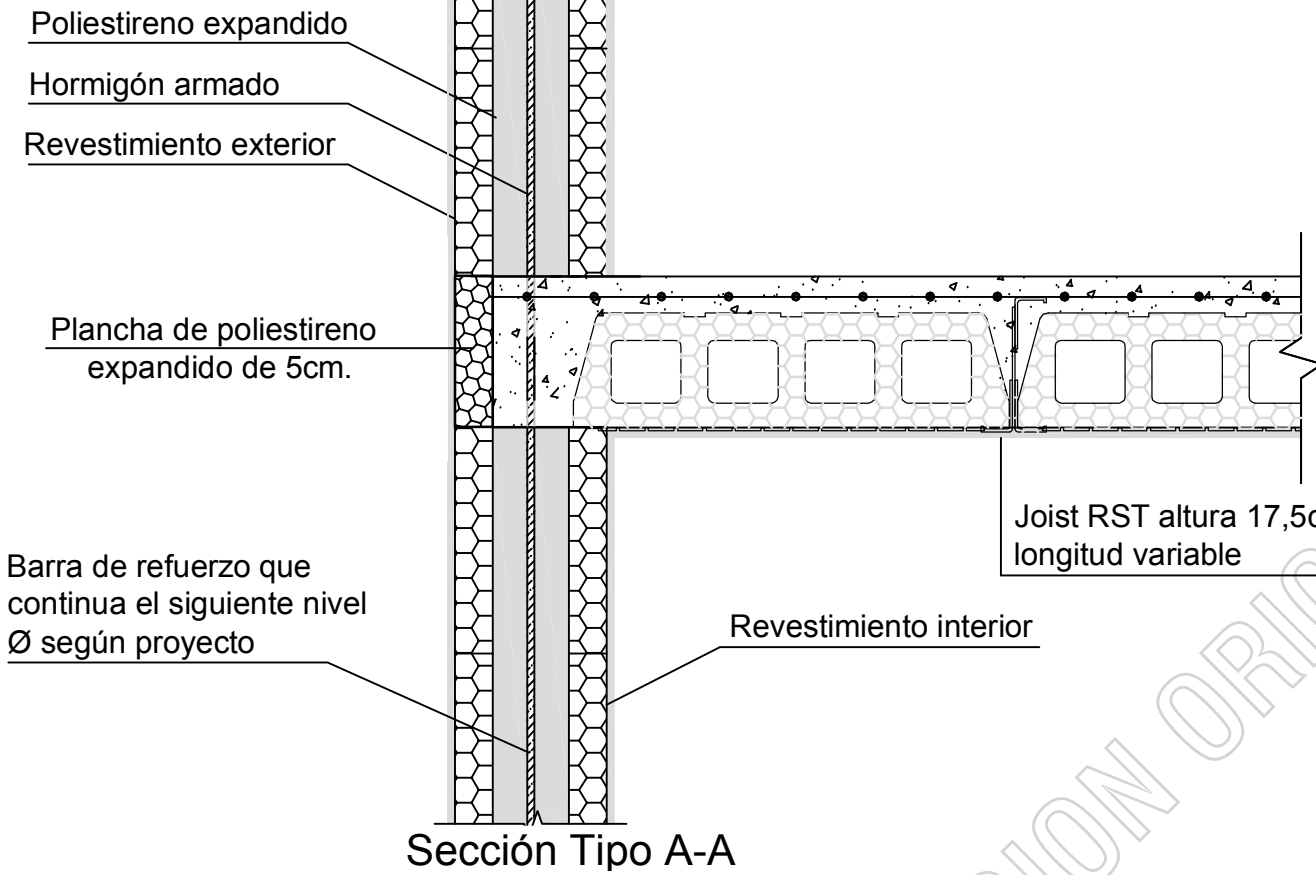
El hormigón de la carpeta de compresión debe tener como mínimo una resistencia característica de 20MPa.

Las losas con Joist RST se pueden realizar utilizando planchas de poliuretano expandido macizas (Casetón RST) o Bovedillas RST. Pueden ser de 15cm o 20cm de espesor.

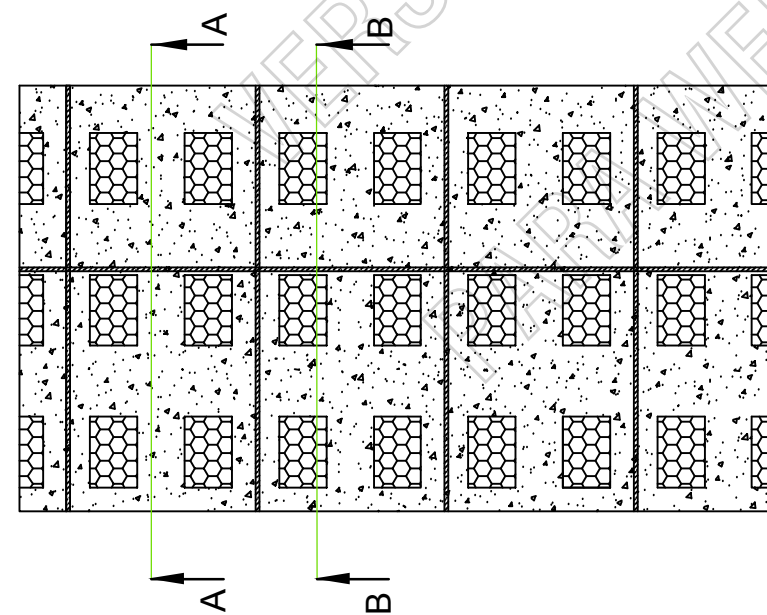
Estos detalles pueden considerarse para la definición de la vinculación estructural de muros y techos.

DETALLES ESTRUCTURALES - ENTREPISOS RST MUROS EXTREMOS DE ENTREPISO

Caso 2: Los bloques ICF, se interrumpen en el espesor del entrepiso (Muro paralelo a los Joists)



DEFINICIÓN DE SECCIONES DE MUROS A-A Y B-B



Los Joist RST se realizan con acero de alta resistencia tipo A50 con tensión de fluencia 351.5Mpa.

El hormigón de la carpeta de compresión debe tener como mínimo una resistencia característica de 20MPa.

Las losas con Joist RST se pueden realizar utilizando planchas de poliuretano expandido macizas (Casetón RST) o Bovedillas RST. Pueden ser de 15cm o 20cm de espesor.

Estos detalles pueden considerarse para la definición de la vinculación estructural de muros y techos.

FORTIGAL SA
Representante oficial de RST

DAT INGENIERIA

TÍTULO: DETALLES CONSTRUCTIVOS SISTEMA RST
PROPIETARIO: RST URUGUAY
CONTENIDO: VINCULACIÓN MURO-ENTREPISO 4 DE 6
TÉCNICO: ING. CIVIL VALENTINA MACHÍN SOBRINO

DE-23

ESCALA: 1:20

COTAS: centímetros



Figura 7a: Imágenes de ejecución de entresijos, se pueden visualizar las juntas entre paredes y entresijo antes del hormigonado.

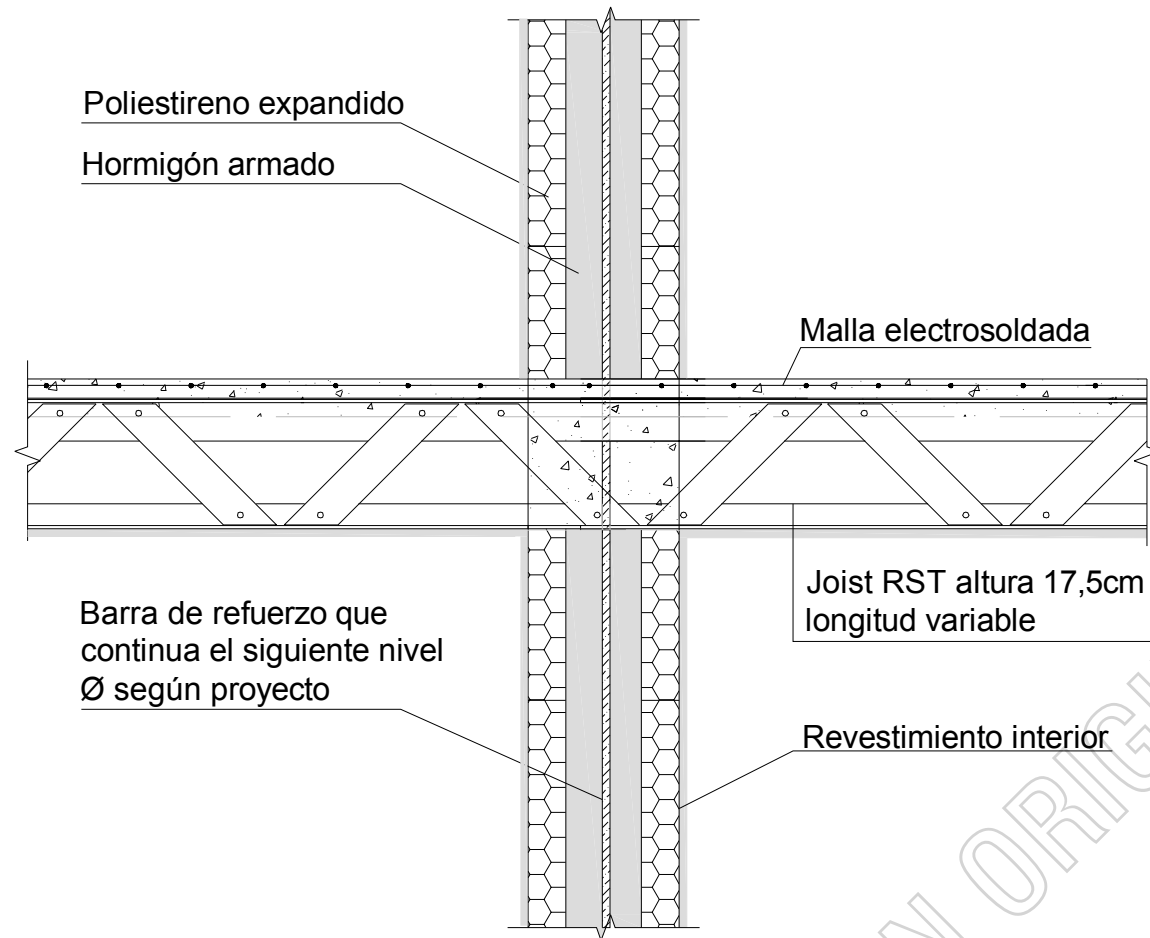
Muros que son apoyos continuos de los Joist RST

Se realiza el apoyo de los Joist RST de forma continua. Las bovedillas o casetones se separan para que los 10cm intermedios sobre el muro queden llenos de hormigón.

Se presentan detalles gráficos.

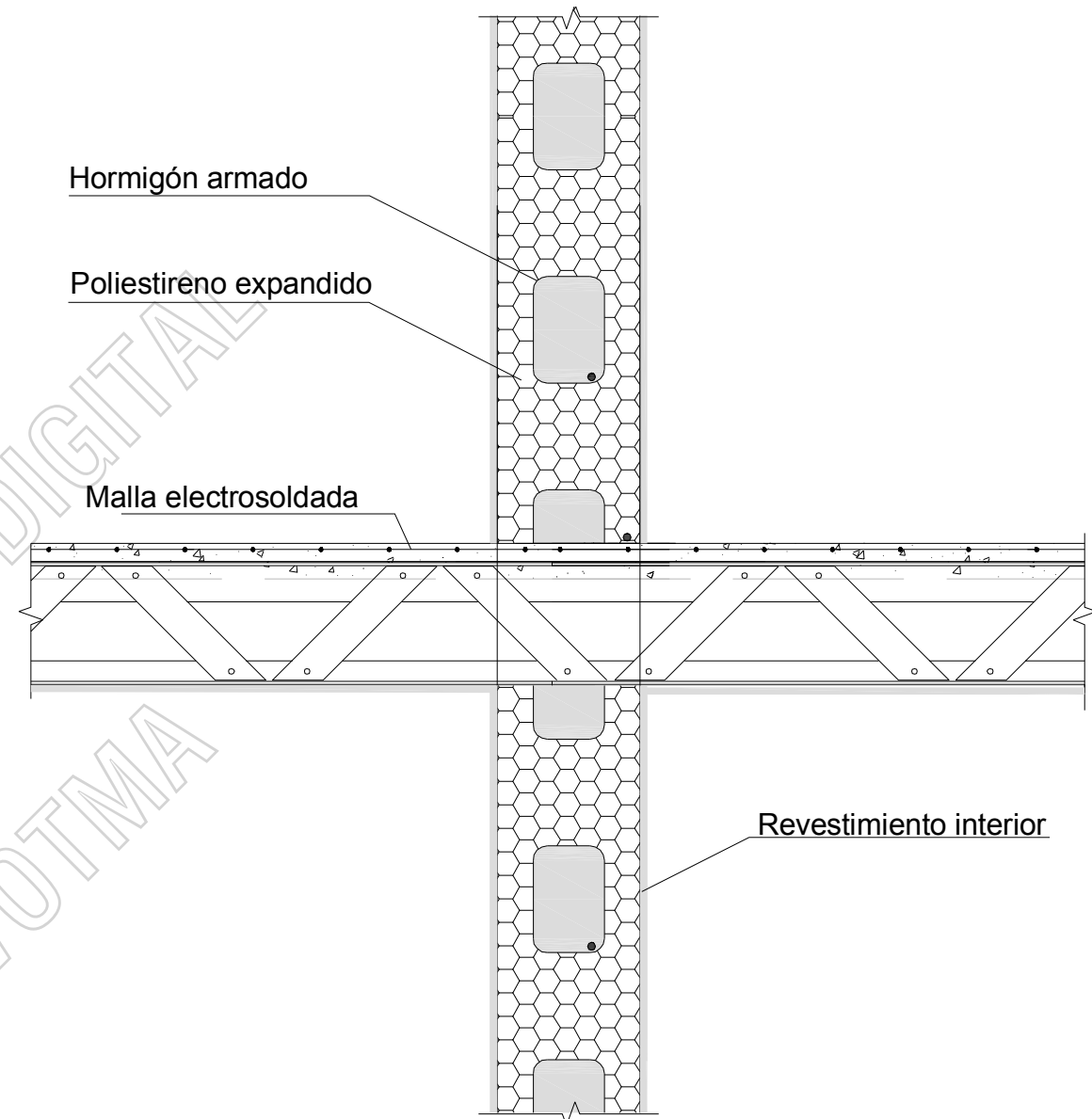
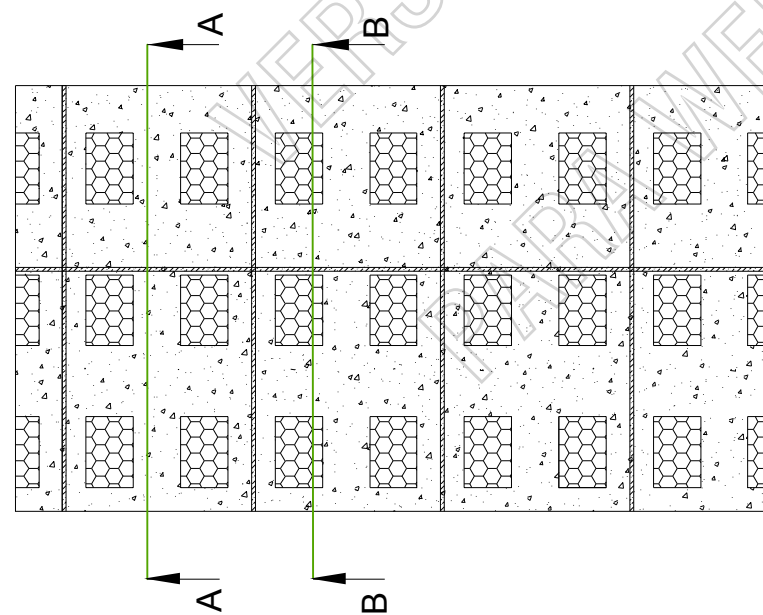
DETALLES ESTRUCTURALES - MUROS INTERMEDIOS DE APOYO CONTINUO DE JOISTS ENTREPISOS - TECHOS

Caso 1: Joists continuos sobre muro



Sección Tipo A-A

DEFINICIÓN DE SECCIONES DE MUROS A-A Y B-B



Sección Tipo B-B

Los Joist RST se realizan con acero de alta resistencia tipo A50 con tensión de fluencia 351.5Mpa. El hormigón de la carpeta de compresión debe tener como mínimo una resistencia característica de 20MPa.

Las losas con Joist RST se pueden realizar utilizando planchas de poliuretano expandido macizas (Casetón RST) o Bovedillas RST. Pueden ser de 15cm o 20cm de espesor.

Estos detalles pueden considerarse para la definición de la vinculación estructural de muros y techos.

FORTIGAL SA
Representante oficial de RST

DAT
ING. CIVIL VALENTINA MACHÍN SOBRINO

TÍTULO: DETALLES CONSTRUCTIVOS SISTEMA RST
PROPIETARIO: RST URUGUAY
CONTENIDO: VINCULACIÓN MURO-ENTREPISO 5 DE 6

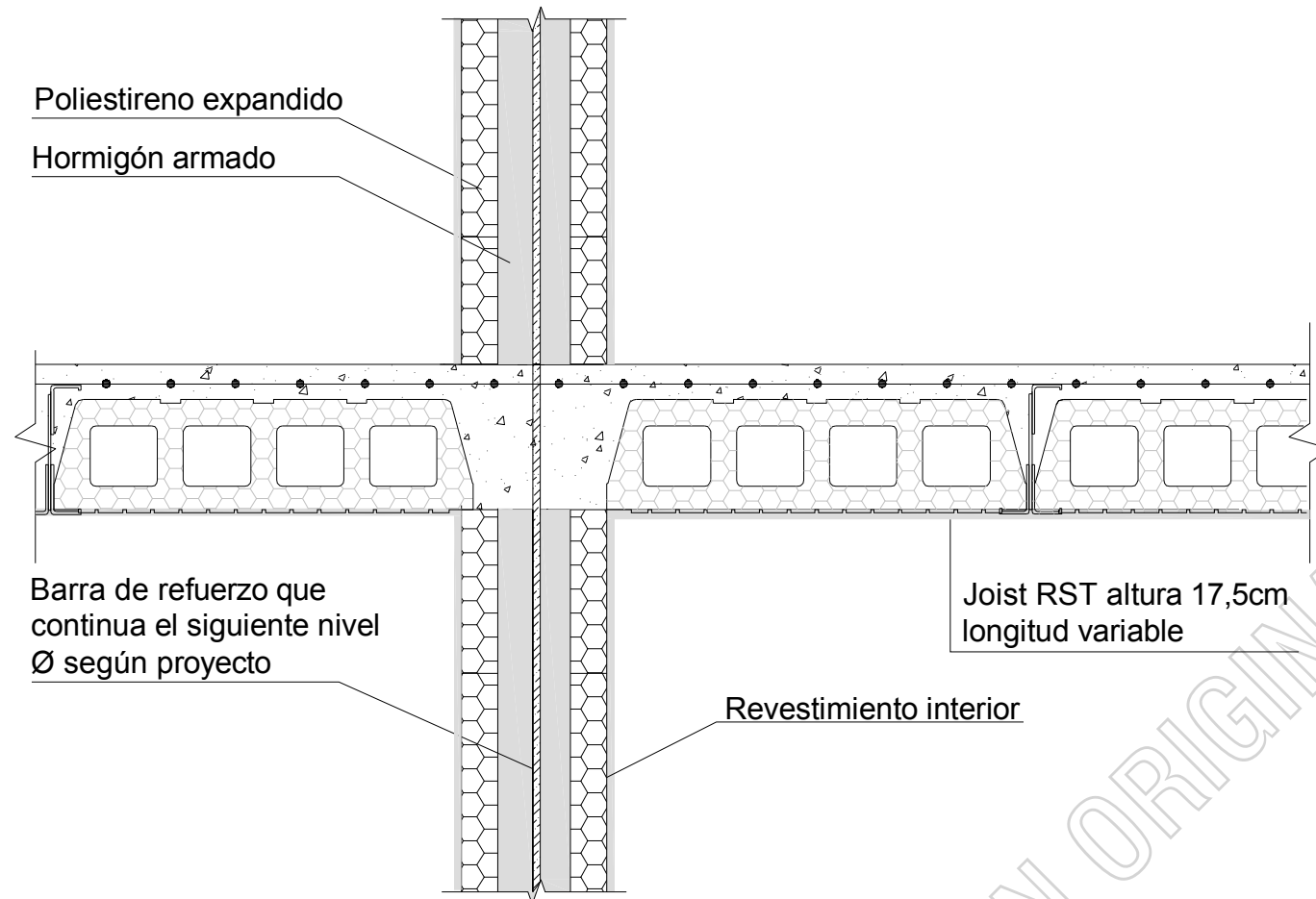
DE-24

ESCALA: 1:20

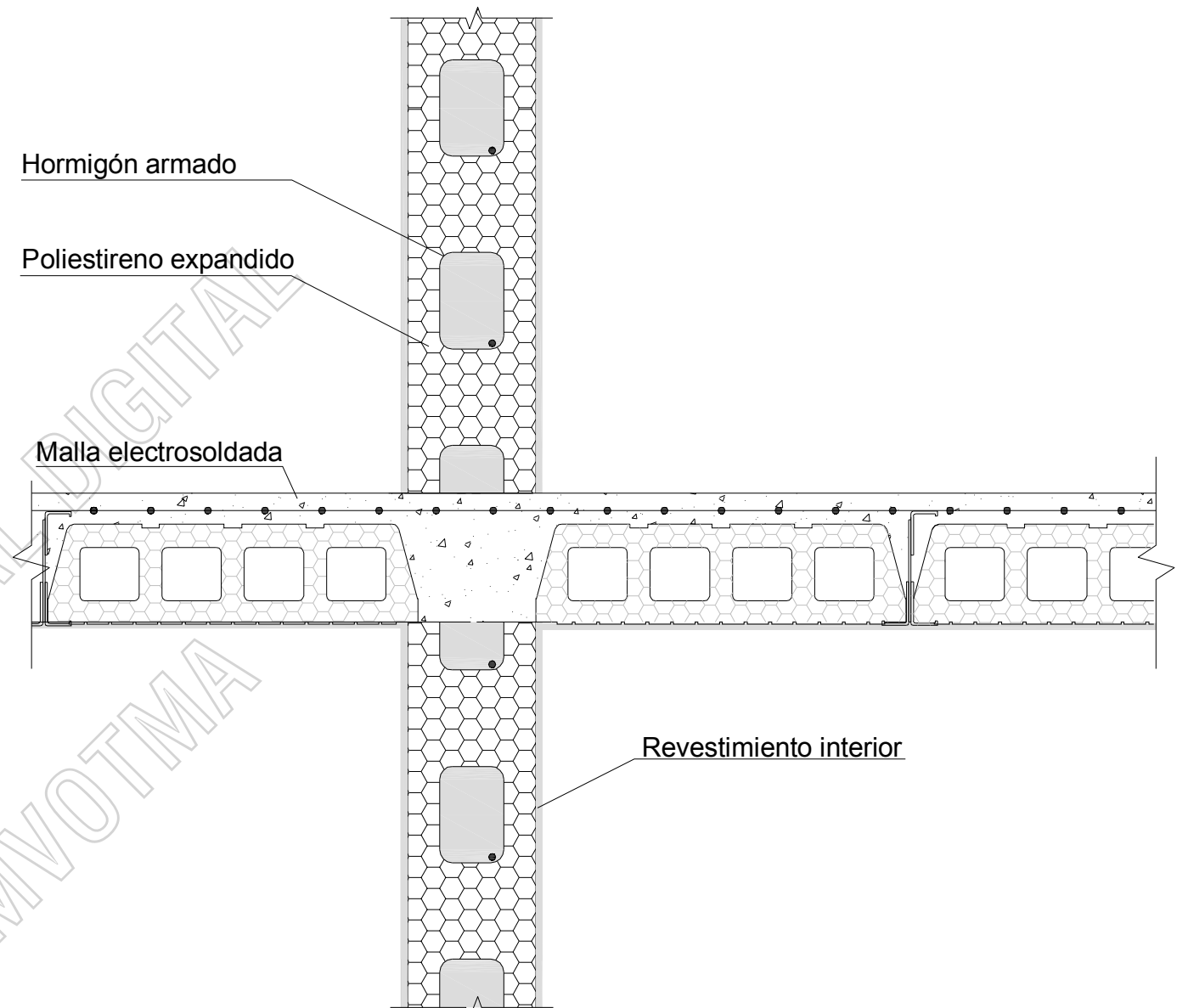
COTAS: centímetros

DETALLES ESTRUCTURALES - MURO QUE CONTINUA EN PLANTA ALTA MUROS INTERMEDIOS

Caso 2: Joists paralelos al muro

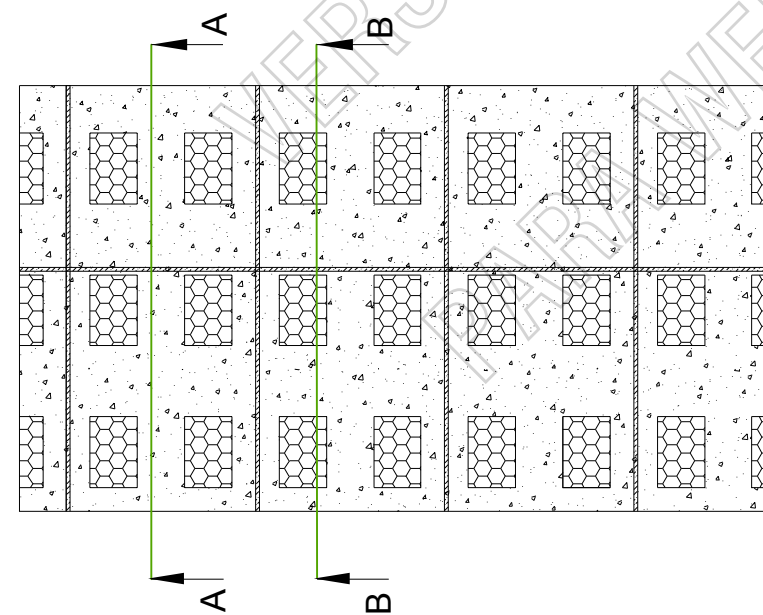


Sección Tipo A-A



Sección Tipo B-B

DEFINICIÓN DE SECCIONES DE MUROS A-A Y B-B



Los Joist RST se realizan con acero de alta resistencia tipo A50 con tensión de fluencia 351.5Mpa. El hormigón de la carpeta de compresión debe tener como mínimo una resistencia característica de 20MPa.

Las losas con Joist RST se pueden realizar utilizando planchas de poliuretano expandido macizas (Casetón RST) o Bovedillas RST. Pueden ser de 15cm o 20cm de espesor.

Estos detalles pueden considerarse para la definición de la vinculación estructural de muros y techos.

FORTIGAL SA
Representante oficial de RST

DAT INGENIERIA

TITULO: DETALLES CONSTRUCTIVOS SISTEMA RST
PROPIETARIO: RST URUGUAY
CONTENIDO: VINCULACIÓN MURO-ENTREPISO 6 DE 6
TECNICO: ING. CIVIL VALENTINA MACHIN SOBRINO

DE-25

ESCALA: 1:20
COTAS: centímetros

Unión de muros y cubierta

Para los casos de techos horizontales, los detalles de la vinculación estructural son los mismos que para entresijos. En ese caso, se diferencia también entre unión de muros en puntos donde finalizan los Joist RST y muros en los que los Joist RST apoyan de forma continua.

Muros en extremos de Joist RST

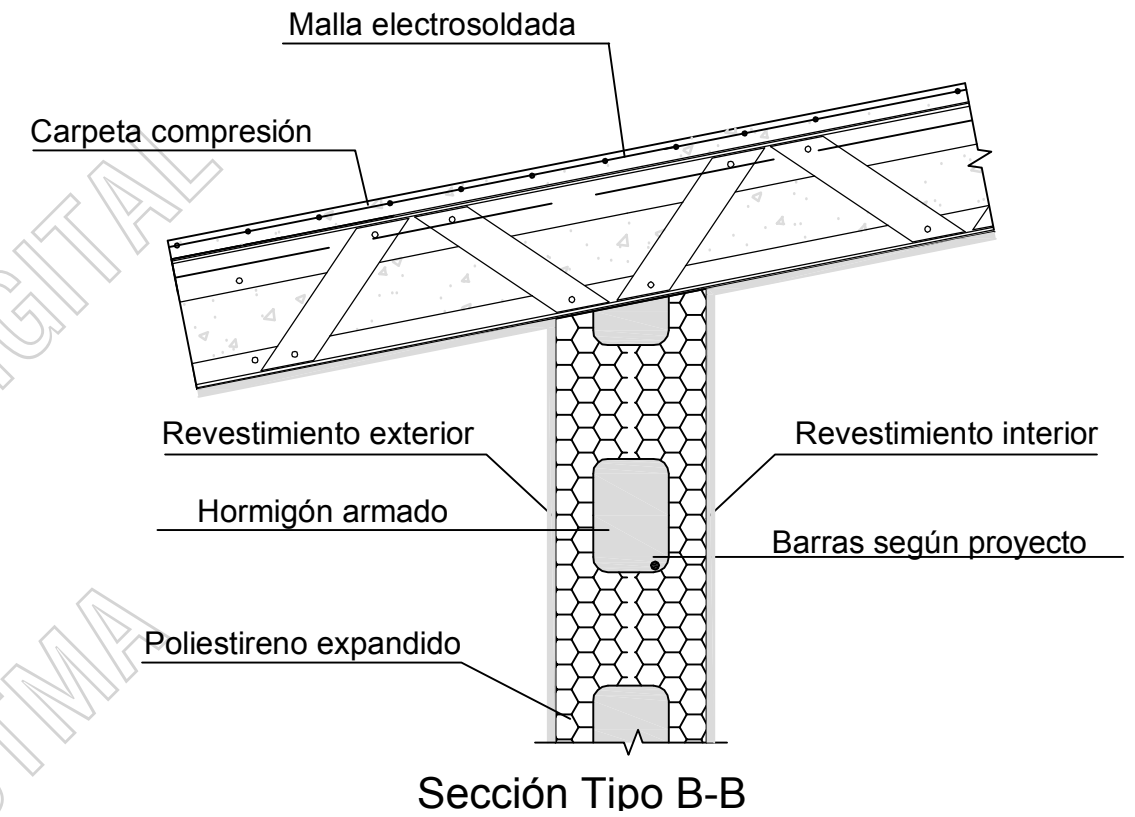
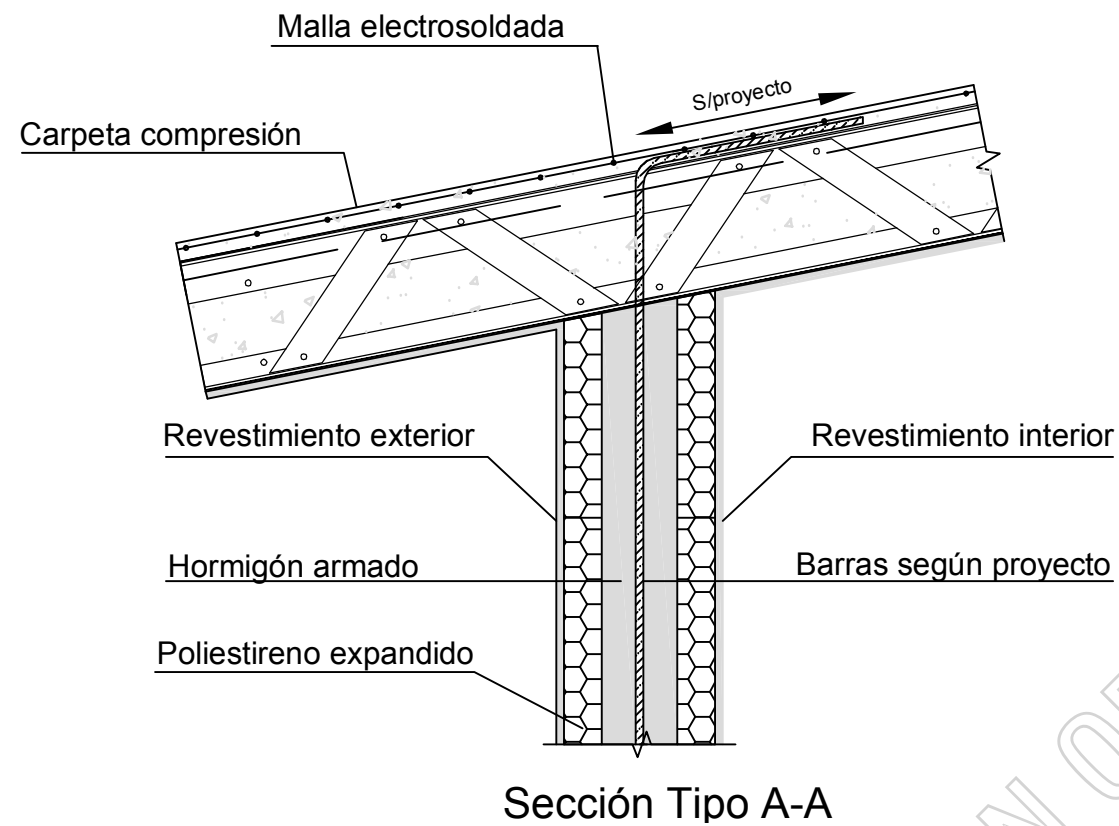
Cada Joist RST debe apoyar al menos 15cm en cada extremo. En general a nivel de cada losa se coloca una hilera de bloques ICF RST y se realizan cortes en los puntos de apoyo de cada Joist RST. Otra opción es no utilizar bloques, por lo que se deberá ejecutar el encofrado para realizar una viga perimetral del alto de la losa.

Muros que son apoyos continuos de los Joist RST

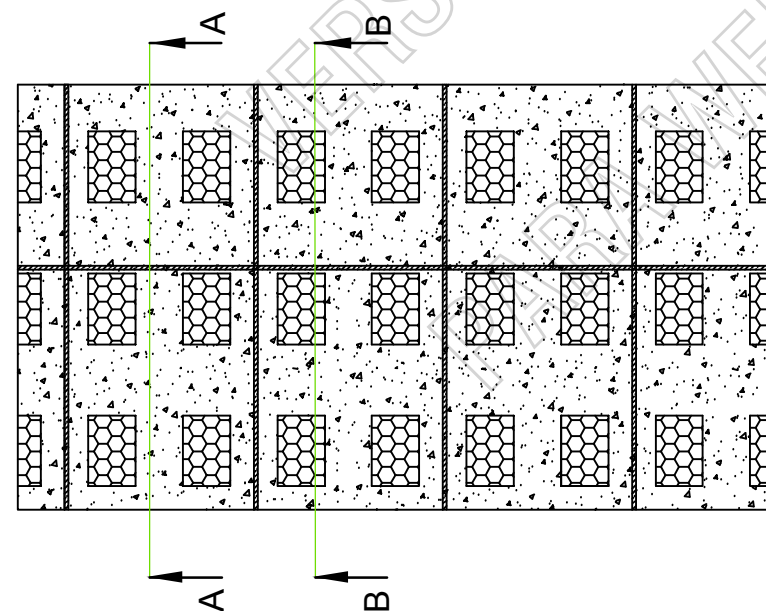
Se realiza el apoyo de los Joist RST de forma continua. Las bovedillas o casetones se separan para que los 10cm intermedios sobre el muro queden llenos de hormigón. Para los casos de techos con pendiente se presentan detalles gráficos

DETALLES ESTRUCTURALES - TECHOS RST

Caso 1: Uso de Joist como Cabios



DEFINICIÓN DE SECCIONES DE MUROS A-A Y B-B



Los Joist RST se realizan con acero de alta resistencia tipo A50 con tensión de fluencia 351.5Mpa.

El hormigón de la carpeta de compresión debe tener como mínimo una resistencia característica de 20MPa.

Las losas con Joist RST se pueden realizar utilizando planchas de poliuretano expandido macizas (Casetón RST) o Bovedillas RST. Pueden ser de 15cm o 20cm de espesor.

FORTIGAL SA
Representante oficial de RST

DAT
ING. CIVIL VALENTINA MACHÍN SOBRINO

TÍTULO: DETALLES CONSTRUCTIVOS SISTEMA RST
PROPIETARIO: RST URUGUAY
CONTENIDO: ANCLAJE Y ANCLAJE MURO - TECHO INCLINADO
TÉCNICO: ING. CIVIL VALENTINA MACHÍN SOBRINO

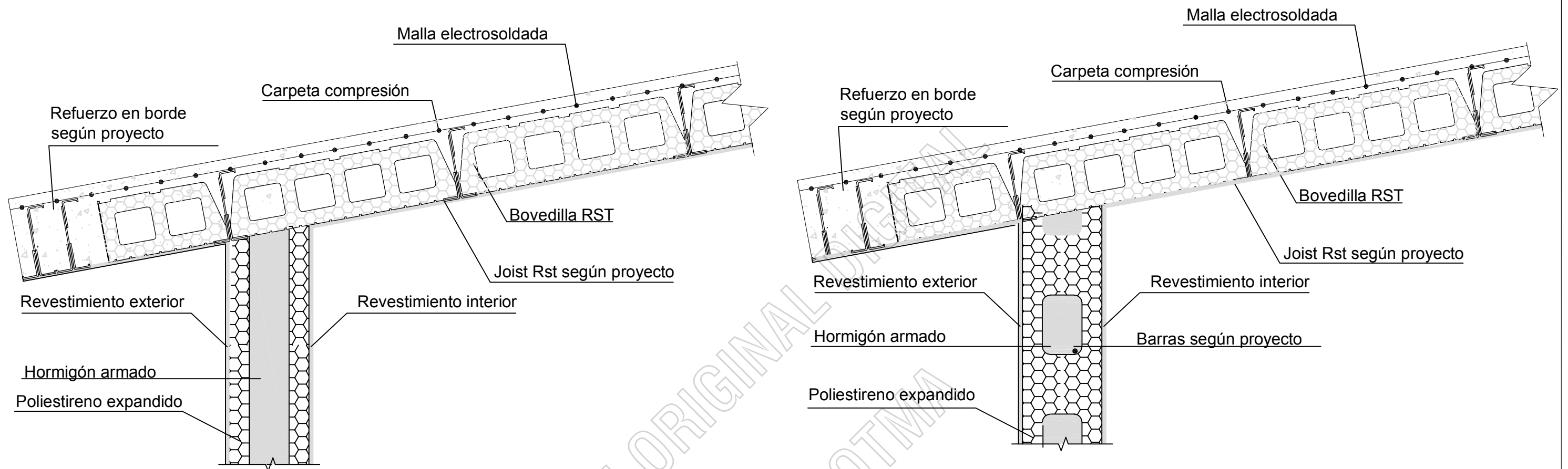
DE-27

ESCALA: 1:10

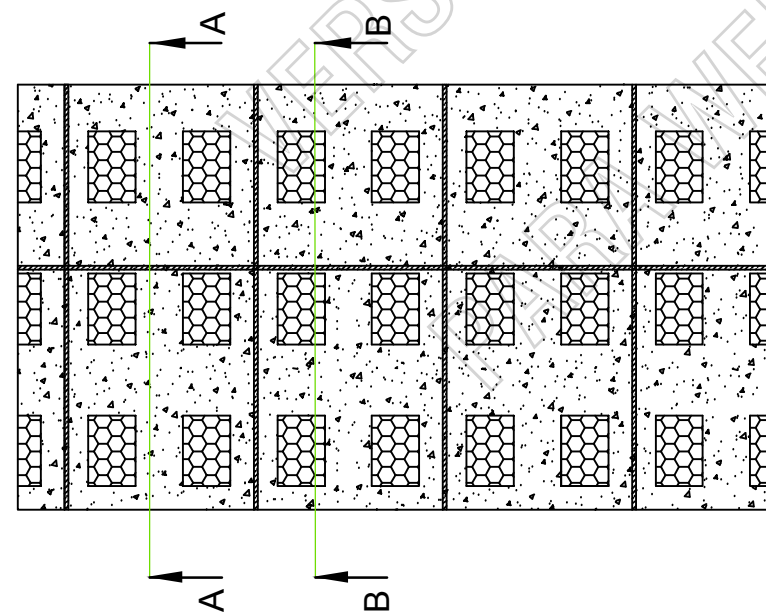
COTAS: centímetros

DETALLES ESTRUCTURALES - TECHOS RST

Caso 2: Uso de Joist como Correas



DEFINICIÓN DE SECCIONES DE MUROS A-A Y B-B



Los Joist RST se realizan con acero de alta resistencia tipo A50 con tensión de fluencia 351.5Mpa.

El hormigón de la carpeta de compresión debe tener como mínimo una resistencia característica de 20MPa.

Las losas con Joist RST se pueden realizar utilizando planchas de poliuretano expandido macizas (Casetón RST) o Bovedillas RST. Pueden ser de 15cm o 20cm de espesor.

FORTIGAL SA
 Representante oficial de RST

DAT
 INSTITUTO TECNICO DE INVESTIGACIONES Y DESARROLLOS RST URUGUAY

TITULO: DETALLES CONSTRUCTIVOS SISTEMA RST
 PROPIETARIO: RST URUGUAY
 CONTENIDO: ANCLAJE Y ANCLAJE MURO - TECHO INCLINADO
 TÉCNICO: ING. CIVIL VALENTINA MACHÍN SOBRINO

DE-28

ESCALA: 1:10

COTAS: centímetros

Unión de aberturas y muros

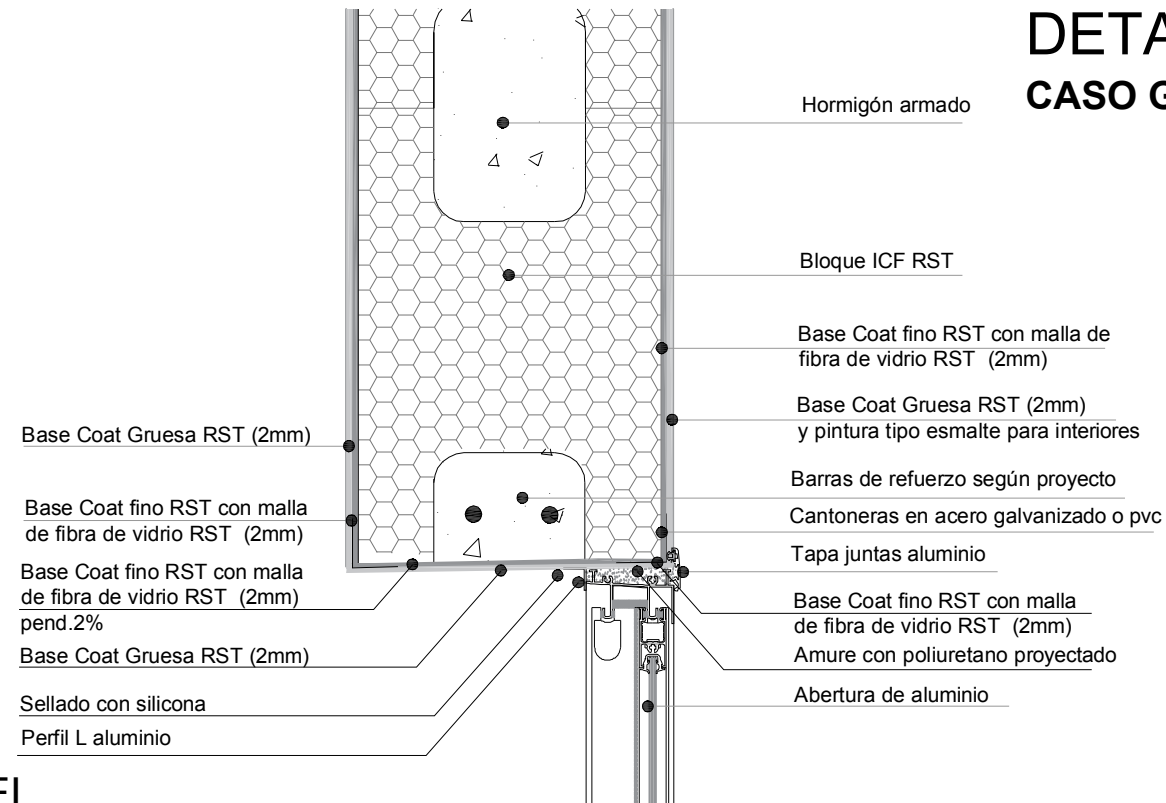
Durante la colocación de los bloques ICF se van recortando con serrucho los bloques que corresponden a la ubicación de aberturas. Luego se colocan encofrados de madera de forma similar a la construcción tradicional.

Al desencofrar quedarán a la vista las zonas correspondientes a las barras horizontales de la retícula de hormigón armado. Es en estas zonas, donde se deben colocar los elementos de anclaje para amure de aberturas en caso que las mismas lo requieran.

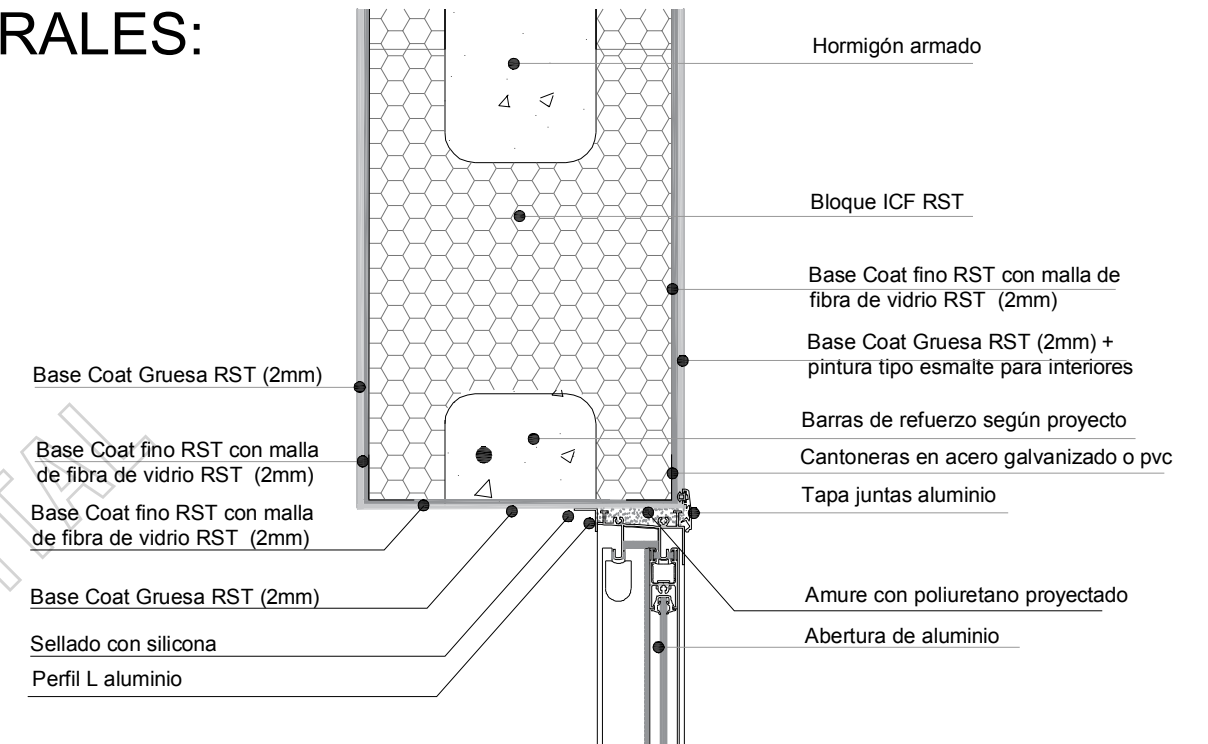
El amure de aberturas se realiza de forma análoga a la construcción tradicional, sellando el perímetro con poliuretano expandido o similar. Para los antepechos, jambas y dinteles se coloca la capa de Base Coat Fino con fibra de vidrio y sobre la misma la terminación que se desee. En caso de utilizarse los revestimientos del sistema RST se colocarán junto a la primer capa, cantoneras metálicas o de PVC en todas las aristas. Se presenta detalle gráficos.

VERSION ORIGINAL DIGITAL
PARA WEB MVOTMA

DETALLES GENERALES: CASO GENERAL

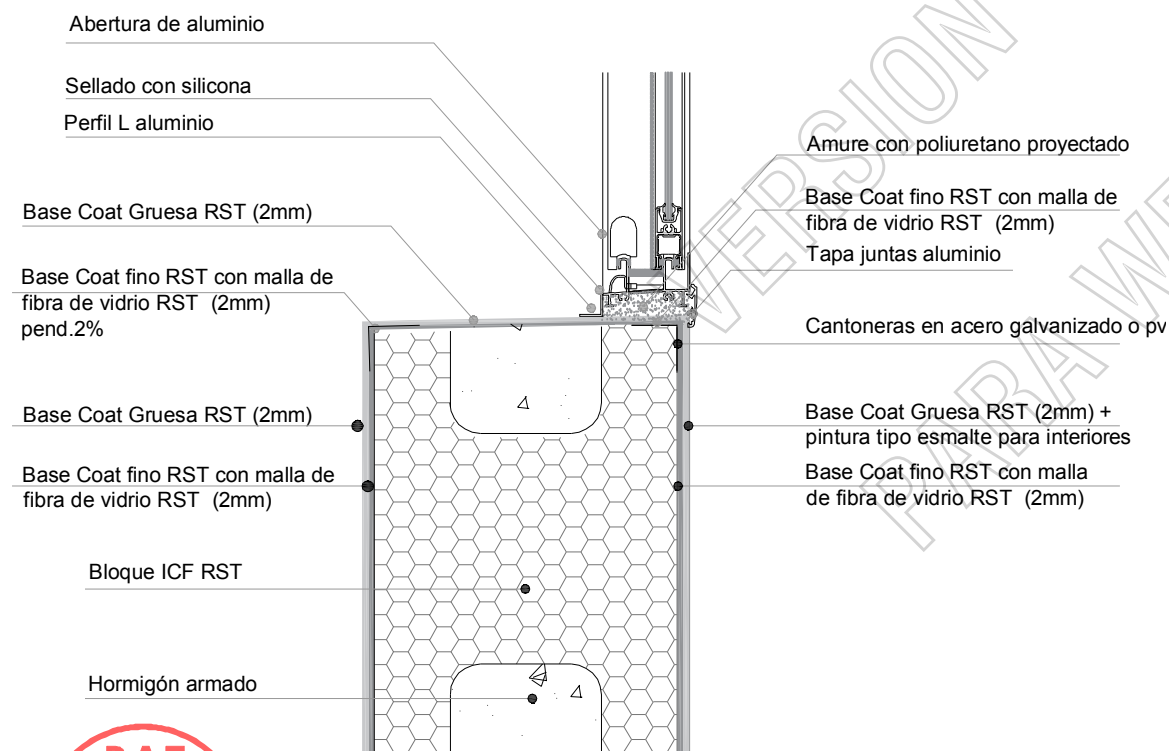


DINTEL



JAMBAS

ANTEPECHO DE BASE COAT

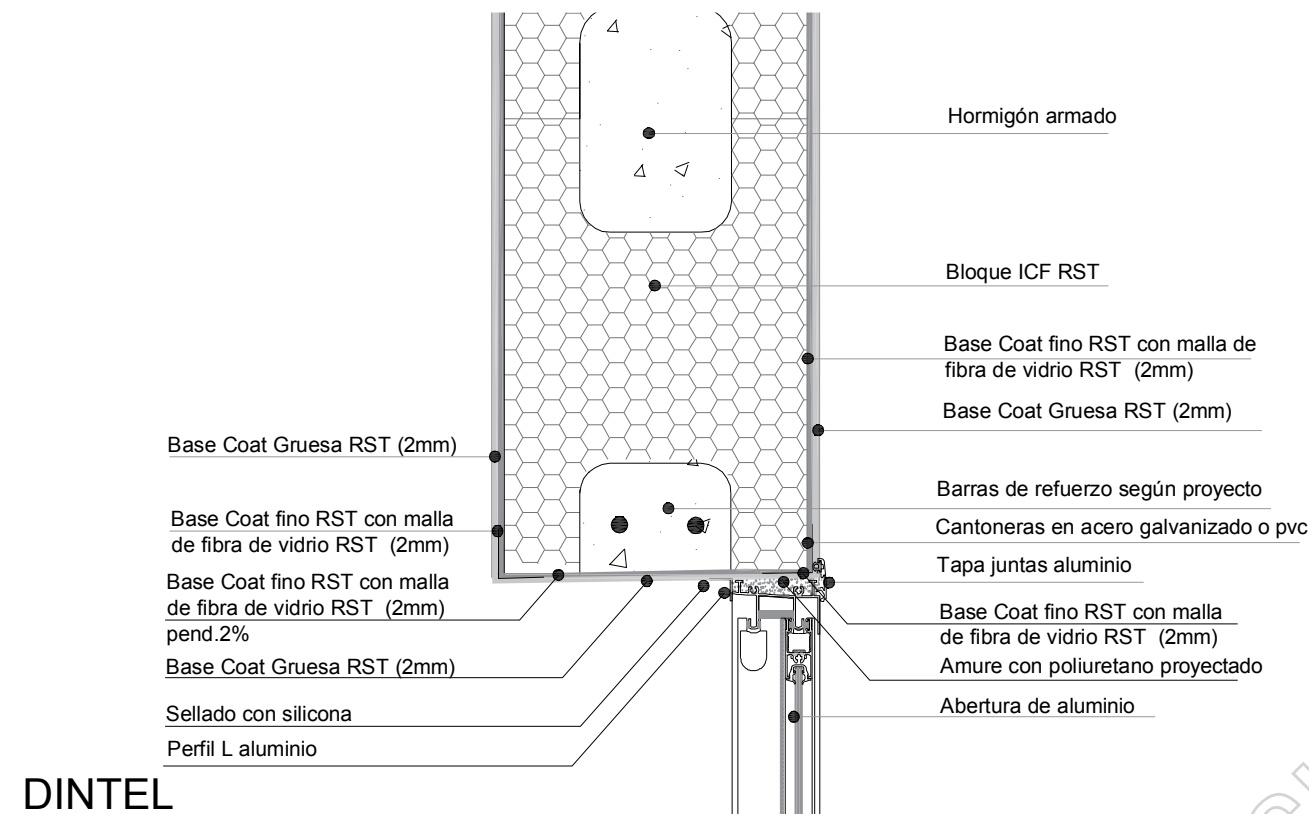


PROCEDIMIENTO DE COLOCACIÓN DE ABERTURAS

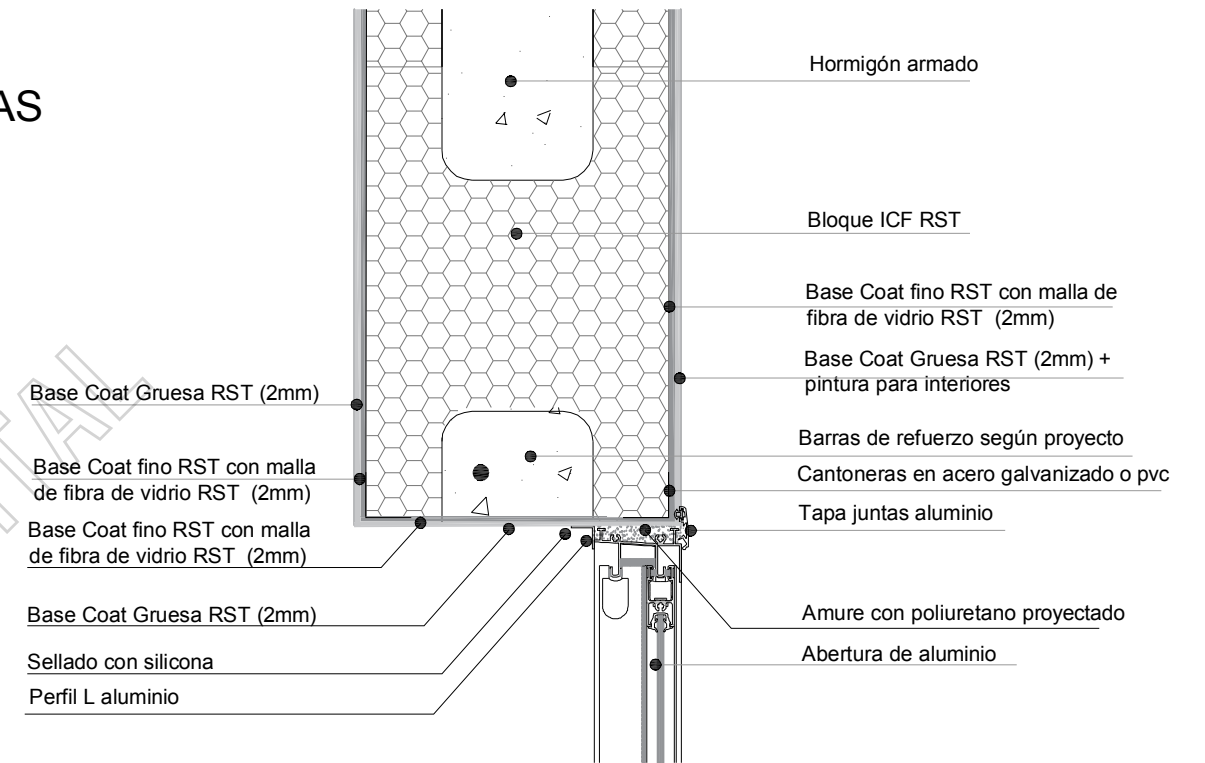
- Se raspa el bloque ICF en dintel y antepecho para conformar pendientes indicadas.
- Se revisten antepecho, dintel y jambas con Base Coat Fina RST y malla de fibra de vidrio.
- Se colocan cantoneras de acero galvanizado o pvc en todas las aristas
- Se aplica una capa de Base Coat Grueso RST en antepecho, jambas y dintel.
- Se amura la abertura utilizando poliuretano proyectado.
- Se sella con silicona y se colocan los perfiles L y tapajuntas de aluminio
- Aplicar pintura tipo esmalte para interiores en paredes interiores y, si corresponde, aplicar Finish Coat RST sobre la cara exterior del cerramiento, cubriendo también dintel, jambas y antepecho.

		TITULO: AMURE DE ABERTURAS 2 DE 2	BL-09
		PROPIETARIO: RST URUGUAY	ESCALA: 1:5
		CONTENIDO: VISTAS Y DETALLES	COTAS: centímetros
		TECNICO: ING. CIVIL VALENTINA MACHIN SOBRINO	

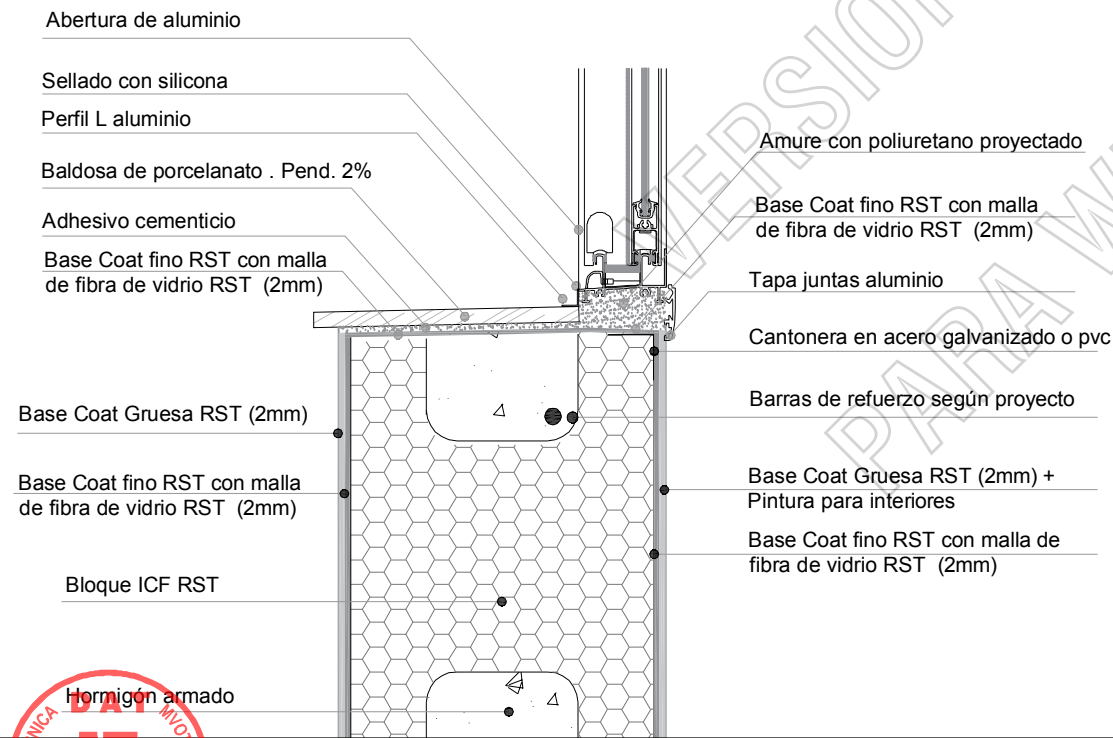
DETALLES GENERALES - VARIANTE EN ANTEPECHO



JAMBAS



ANTEPECHO DE BALDOSA



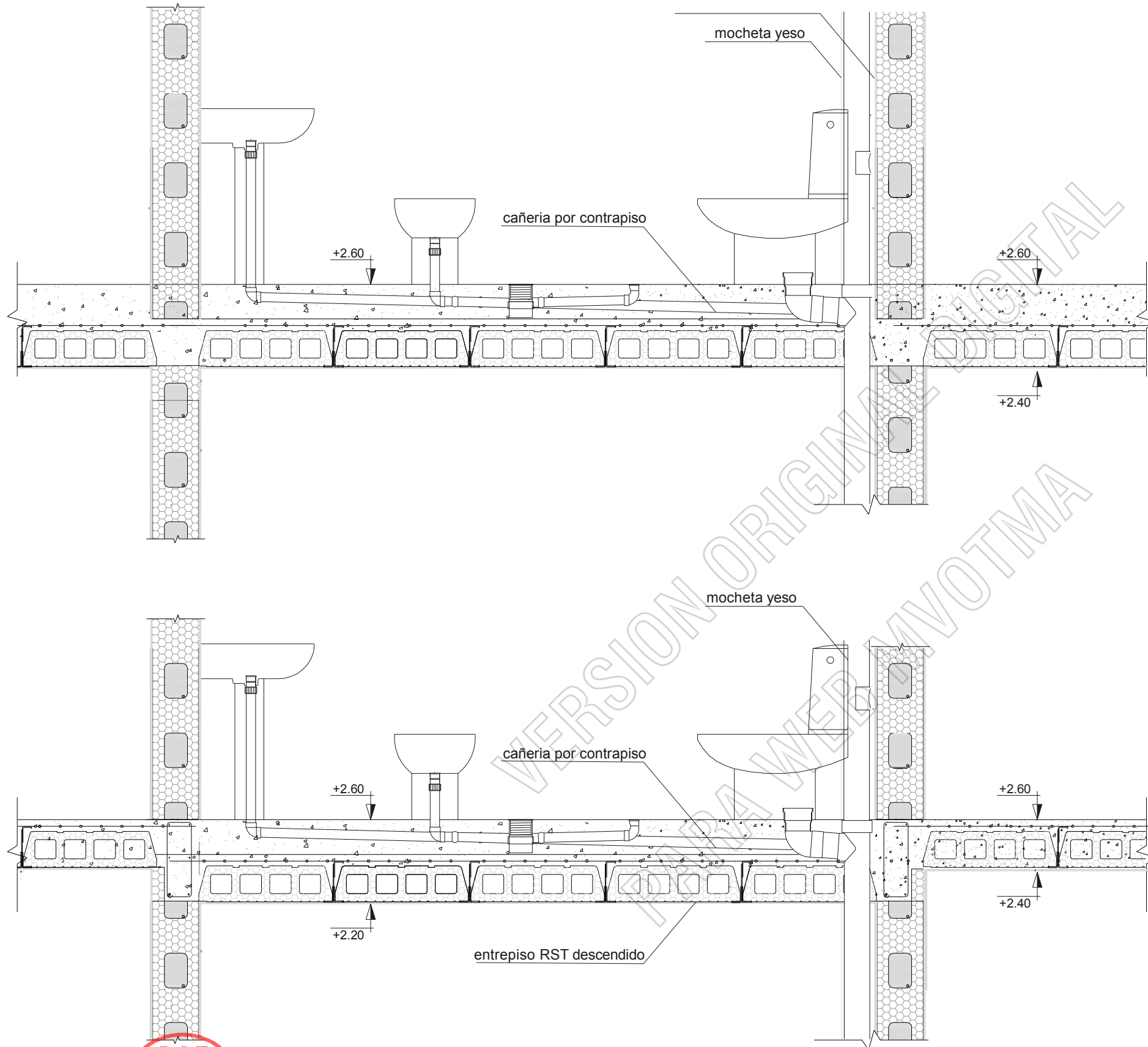
PROCEDIMIENTO DE COLOCACIÓN DE ABERTURAS

- Se raspa el bloque ICF en dintel y antepecho para conformar pendientes indicadas.
- Se revisten antepecho, dintel y jambas con Base Coat Fina RST y malla de fibra de vidrio.
- Se colocan cantoneras de acero galvanizado o pvc en todas las aristas
- Se aplica una capa de Base Coat Grueso RST en jambas y dintel.
- Se amura la abertura utilizando poliuretano proyectado.
- Se colocan las baldosas de porcelanato con adhesivo cementicio en antepecho
- Se sella con silicona y se colocan los perfiles L y tapajuntas de aluminio
- Aplicar pintura para interiores en paredes interiores y, si corresponde, aplicar Finish Coat RST sobre la cara exterior del cerramiento, cubriendo también jambas y dintel.

	TITULO: AMURE DE ABERTURAS VARIANTE	BL-09 ESCALA: 1:5 COTAS: centímetros
	PROPIETARIO: RST URUGUAY	
	CONTENIDO: VISTAS Y DETALLES	
	TECNICO: ING. CIVIL VALENTINA MACHIN SOBRINO	

SANITARIA DENTRO DE CONTRAPISOS
ESCALA 1:20

DETALLES GENERALES - INSTALACIONES



El diseño de las Instalaciones Sanitarias deberá ser realizado por un Técnico Habilitado. Dicho Técnico deberá presentar en cada proyecto planos, y memoria de cálculo y descriptiva con especificaciones completas de los materiales componentes de la instalación.

Se representa en este plano un posible trazado de instalaciones de baño, a modo de ejemplo.

En ningún caso las cañerías atravesarán los Joists RST. Previo al hormigonado se deberán dejar pases en la losa.

Para caños verticales con diámetros mayores a 50mm, se realizarán mochetas con placas de yeso, según detalles a presentarse en cada proyecto.

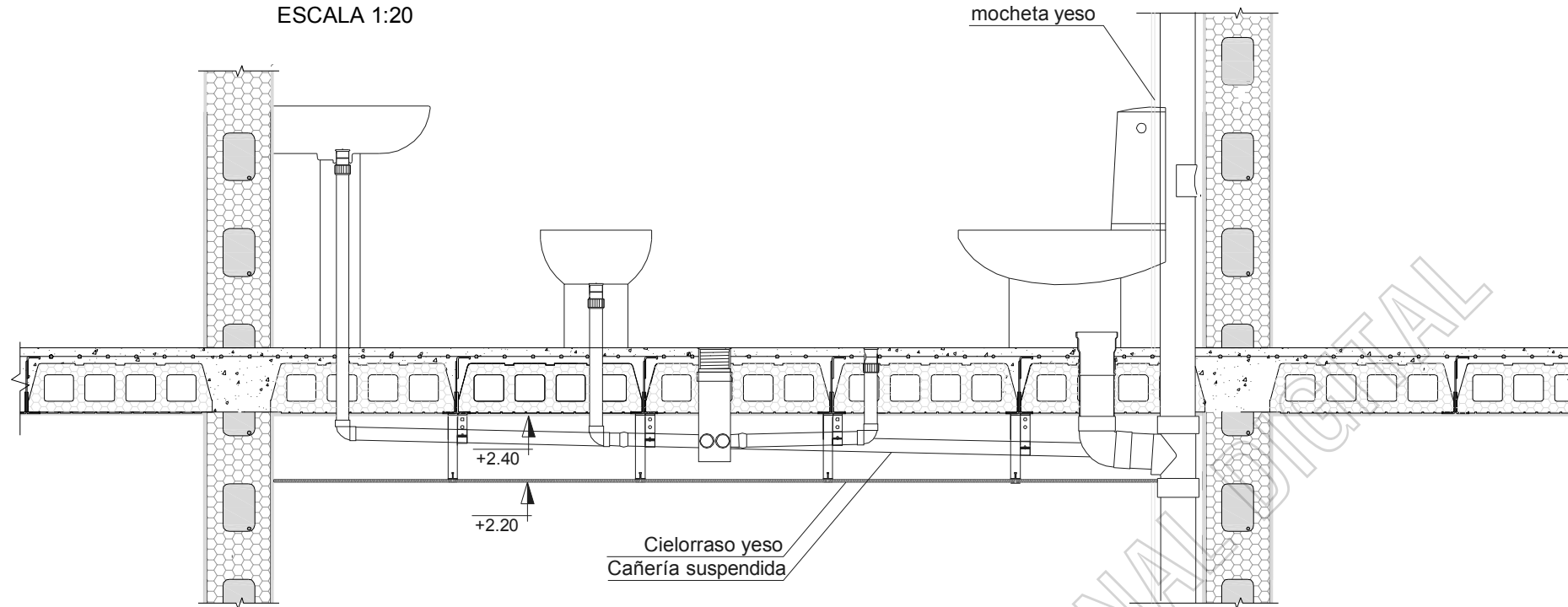
En caso de mochetas contra muros exteriores, se colocará sobre los bloques la capa de malla de fibra con Base Coat Fino RST y la capa de Base Coat Grueso RST. Los perfiles para amure de las placas de yeso se colocarán sobre esta capa. Es decir, aunque el poliestireno expandido del bloque quede dentro de la mocheta, debe ser revestido.

En caso de muros interiores, podrá retirarse la capa de espuma en la zona del ducto, para lograr que la mocheta sea menor. El proyecto ejecutivo deberá incluir detalle de cada tipo de ducto.

En cerramientos verticales los caños de DN menor a 50mm se colocan dentro de la capa interior de poliestireno expandido del Block ICF. Luego de su instalación se colocan los revestimientos.

DETALLES GENERALES - INSTALACIONES

SANITARIA SUSPENDIDA
ESCALA 1:20



El diseño de las Instalaciones Sanitarias deberá ser realizado por un Técnico Habilitado. Dicho Técnico deberá presentar en cada proyecto planos, y memoria de cálculo y descriptiva con especificaciones completas de los materiales componentes de la instalación.

Se representa en este plano un posible trazado de instalaciones de baño, a modo de ejemplo.

En ningún caso las cañerías atravesarán los Joists RST. Previo al hormigonado se deberán dejar pases en la losa.

Para caños verticales con diámetros mayores a 50mm, se realizarán mochetas con placas de yeso, según detalles a presentarse en cada proyecto.

En caso de mochetas contra muros exteriores, se colocará sobre los bloques la capa de malla de fibra con Base Coat Fino RST y la capa de Base Coat Gueso RST. Los perfiles para amure de las placas de yeso se colocarán sobre esta capa. Es decir, aunque el poliestireno expandido del bloque quede dentro de la mocheta, debe ser revestido.

En caso de muros interiores, podrá retirarse la capa de espuma en la zona del ducto, para lograr que la mocheta sea menor. El proyecto ejecutivo deberá incluir detalle de cada tipo de ducto.

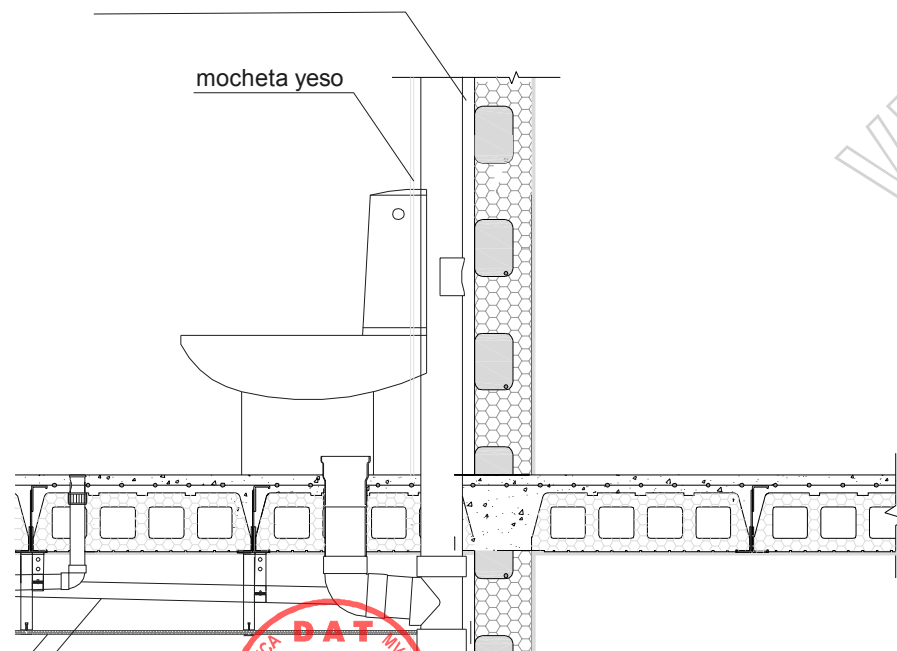
Las cañerías suspendidas se sujetan de las alas inferiores de los Joists, al igual que el cielorraso.

En cerramientos verticales los caños de DN menor a 50mm se colocan dentro de la capa interior de poliestireno expandido del Block ICF. Luego de su instalación se colocan los revestimientos.

Como revestimiento se coloca una capa de Base Coat Fina RST con malla de fibra de vidrio, sobre esta capa se colocan los cerámicos, utilizando adhesivo cementicio.

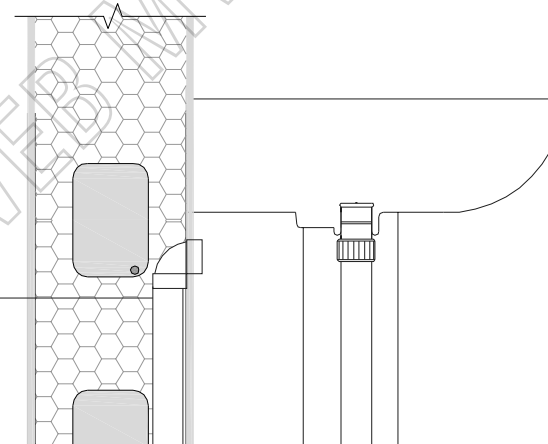
DETALLE MOCHETA EN MURO INTERIOR
ESCALA 1:20

se retira la capa de 5cm de poliestireno expandido, solo en el ancho de la mocheta.



DETALLE CAÑERIAS EN MUROS (SOLO DN MENOR A 50mm)
ESCALA 1:10

cañería DN menor a 50mm dentro de la capa interior del Block ICF



VERSION ORIGINAL
 PARA WEB DIGITAL
 PARAWEB DIGITAL

	TITULO: DETALLES CONSTRUCTIVOS SISTEMA RST
	PROPIETARIO: RST URUGUAY
	CONTENIDO: SANITARIA SUSPENDIDA
	TÉCNICO: ING. CIVIL VALENTINA MACHIN SOBRINO

SA-02
ESCALA: 1:20
COTAS: centímetros

Manual de Obra

5.1.5 Descripción de las condiciones de traslado y disposición de los componentes en la obra

Los bloques ICF RST no deben ser expuestos a la radiación ultravioleta durante periodos prolongados por lo que se recomienda almacenarlos a la sombra.

Los recipientes con Base Coat Fino, Base Coat Grueso y Finish Coat se deben almacenar a la sombra. Se recomienda no almacenarlos por más de 6 meses.

Para el traslado de paquetes de bloques en camiones de caja abierta es necesario atarlos firmemente para evitar que se desplacen.

5.1.6 Descripción del proceso de montaje y etapas

Implantación de obra

En esta etapa se consideran las tareas de:

- Construcción de cercado perimetral
- Provisión de agua y conexión de energía eléctrica de obra (ya sea de UTE o mediante grupo generador).
- Instalación de obrador
- Movimiento de suelo: retiro de capa vegetal, retiro de excedente de suelo para nivelación, relleno con suelo seleccionado de ser necesario.
- Compactación de suelo según lo indicado en el proyecto de cimentación

Replanteo

En base a los planos de proyecto, se indican de forma clara los ejes de todos los muros y las líneas necesarias para definir la cimentación. Se trabaja de la misma forma que con construcción mediante sistemas tradicionales.

Construcción de cimentaciones

Se construyen las cimentaciones según proyecto, mediante sistemas tradicionales.

Nacimiento de muros

Se tienen dos opciones, en una se comienza mientras la cimentación tiene aún el hormigón fresco y en la otra se trabaja en dos etapas.

Construcción de las primeras dos hiladas mientras el hormigón de la cimentación está fresco

Al colocar la armadura de la cimentación, se colocan también las varillas de acero de refuerzo (estructurales) que servirán para resistir los esfuerzos existentes en esta unión, según lo indicado en los planos de cada proyecto. Con el objetivo de simplificar la ejecución, estas barras no deberán sobresalir más de 1m con respecto al nivel superior del hormigón de la cimentación. En la siguiente etapa se empalmarán con las barras verticales necesarias para el armado de muro.

Luego se colocan tramos cortos de varillas roscadas, o pitones con rosca (se ancla dejando el aro del pitón en el hormigón). Estos se colocan aproximadamente cada un metro, de forma que queden dentro de uno de los huecos de un bloque. Si se tienen tramos de muro de ancho menor a un metro se coloca al menos una varilla roscada en cada tramo.

A continuación se colocan los bloques ICF. Este la primer hilada para todos los muros, siguiendo las líneas de replanteo y lo indicado para uniones en "L" y en "T" en 5.1.4. Si el proyecto lo indica, se colocan las varillas de refuerzo horizontales correspondientes a esta hilada.

Después se coloca la segunda hilada de forma que las juntas verticales estén desplazadas como se indicó en plano BL-05. Se presiona suavemente para que los bloques queden unos 3cm introducidos en la mezcla. Utilizando las varillas roscadas se colocan arandelas y tuercas para posicionar los bloques definitivamente. Se deja fraguar el hormigón y se continúa con la etapa de armado de muros.

Ver detalles gráficos en 5.1.4 Descripción de uniones y juntas.



Figura 8: imágenes de colocación de pitones con extremo roscado en el hormigón fresco, para fijar las varillas roscadas

Construcción de las primeras dos hiladas con cimentaciones existentes (o en dos etapas)

Las varillas de acero de refuerzo para el nacimiento de los muros, se pueden colocar junto con la armadura correspondiente a la cimentación, antes de que se cuele el hormigón de la cimentación. Este caso se considera en los planos DE-01 y DE-04.

Otra opción es colocar las varillas de refuerzo correspondientes al nacimiento de muros mediante la utilización de anclajes químicos como Sikadur 31, Protex 215 o similar. Se presentan detalles gráficos en Apartado 5.1.4 Descripción de Uniones y juntas.

Con el objetivo de simplificar la ejecución, estas barras no deberán sobresalir más de 1m con respecto al nivel superior del hormigón de la cimentación, se hayan colocado previo al hormigonado o con anclaje químico. Luego se empalmarán con las barras verticales necesarias para el armado de muro.

También se colocan tramos cortos de varillas roscadas, mediante el uso de anclajes químicos o tacos expansivos. Estos se ubican aproximadamente cada un metro, de forma que queden dentro de uno de los huecos de un bloque. Si se tienen tramos de muro de ancho menor a un metro se coloca al menos una varilla roscada en cada tramo.

A continuación se colocan los bloques ICF RST de la primer hilada para todos los muros, siguiendo las líneas de replanteo y lo indicado para uniones en “L” y en “T” en 5.1.4. Si el proyecto lo indica, se colocan las varillas de refuerzo horizontales correspondientes a esta hilada.

Después se coloca la segunda hilada de forma que se tenga juntas a soga como se indica en plano BL-05 y en 5.1.4, y se continúa con la etapa de armado de muros.

Armado de muros

Para armar los muros se deben colocar los bloques ICF RST con juntas verticales desplazadas para una mejor traba entre los mismos como se indica en el plano BL-05.

Se deben colocar varillas de acero estructural, tanto horizontales como verticales, siguiendo lo indicado en los planos de cada proyecto. Las varillas horizontales se apoyan en las ranuras existentes en los bloques con este fin. En caso de ser necesario se pueden realizar empalmes siempre que la longitud de anclaje sea mayor a la indicada en la norma UNIT 1050:2005 – “Proyecto y ejecución de estructuras de hormigón en masa o armado”. Estas longitudes de anclaje admisibles, se detallarán también en los planos de cada proyecto.

Para empalmar las varillas roscadas se utilizarán tuercas altas, o cuplas. Al llegar a la altura de fondo de losa, o de antepechos en casos de ventanas, se colocarán 2 varillas horizontales de 20cm de longitud mínima, arandela y tuerca de forma de afirmar los bloques e impedir que se muevan por la fuerza de empuje que ejerce el hormigón en estado fresco sobre los nervios de los bloques.

En los lugares donde se deben colocar aberturas, se cortan los bloques utilizando un serrucho, y se colocan encofrados ya sea de madera o metálicos que cubran todo el perímetro. Los bloques se deben recortar, previo a su colocación.

En los casos de muros con bordes libres, se pueden utilizar bloques ICF RST tipo tapón para que la cara de 20cm de ancho que quedará vista, ya cuenta con una capa de poliestireno expandido en toda su superficie. De no contar con este tipo de bloques, conviene recortar planchas de poliestireno expandido de 5cm de espesor y rellenar los huecos que quedan en estos extremos. Utilizando poliestireno expandido se simplifica la aplicación de Base Coat Fino y malla de fibra de vidrio.

En las aberturas sí resulta más conveniente encofrar, para que luego queden a la vista las zonas con hormigón, de forma que se simplifique el amure de aberturas.



Figura 9: imágenes de armado de muros de Block ICF RST[®]

Apuntalado de muros

Se recomienda colocar los bloques de todos los muros de un mismo nivel, desde el piso hasta el fondo de losa, en una sola etapa, para luego hormigonar todo junto.

En general, para proyectos de vivienda con muros de ancho menor a 4m, con muros perpendiculares en sus extremos, la traba que se genera entre los dientes de los bloques y la colocación de las varillas roscadas correctamente ajustadas, son suficientes para asegurar la verticalidad de los muros. Se recomienda verificar la verticalidad de todos los muros y si en algún caso se comprueba que no cumplen este

requisito, se apuntalarán con tablonces a ambos lados del muro cada aproximadamente 2,5m.

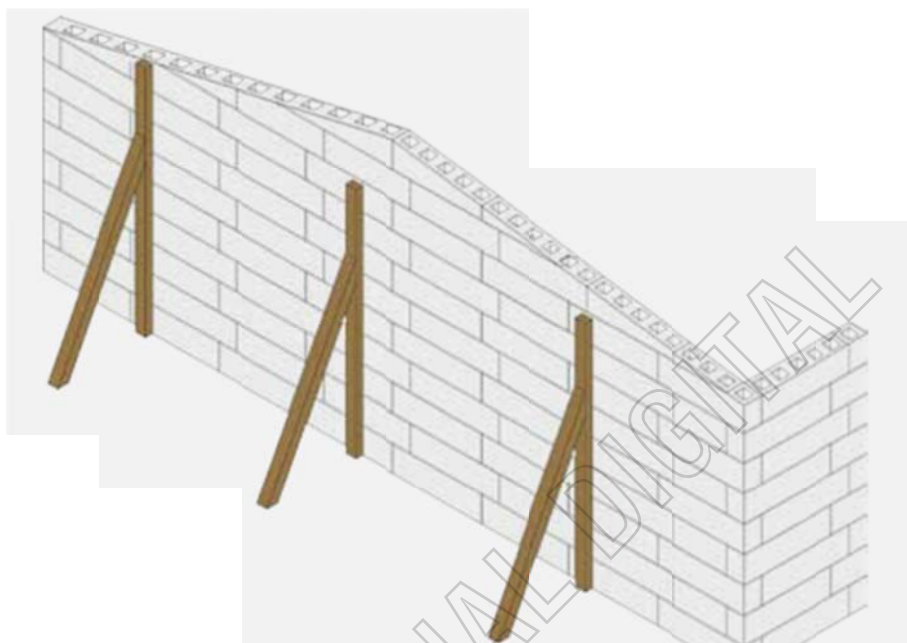


Figura 10: Esquema de apuntalamiento de muro (se representa la cara exterior, el apuntalamiento en la cara interior es igual)

Casos particulares de armado de muros

Muros en los que apoyan cubiertas inclinadas

En estos casos se debe armar el muro hasta la altura máxima. Luego marcar sobre el muro la altura máxima y mínima, según lo indicado en los planos, y trazar una línea con marcador indeleble uniendo estas alturas, de forma que la pendiente quede marcada sobre los bloques ICF RST.

A continuación se debe numerar los bloques, para tener una referencia de la ubicación de cada uno. Después se retiran los bloques, se los baja al piso y allí se los corta con serrucho siguiendo la línea trazada anteriormente. Finalmente se colocan los bloques en su lugar original, con ayuda de la numeración realizada.

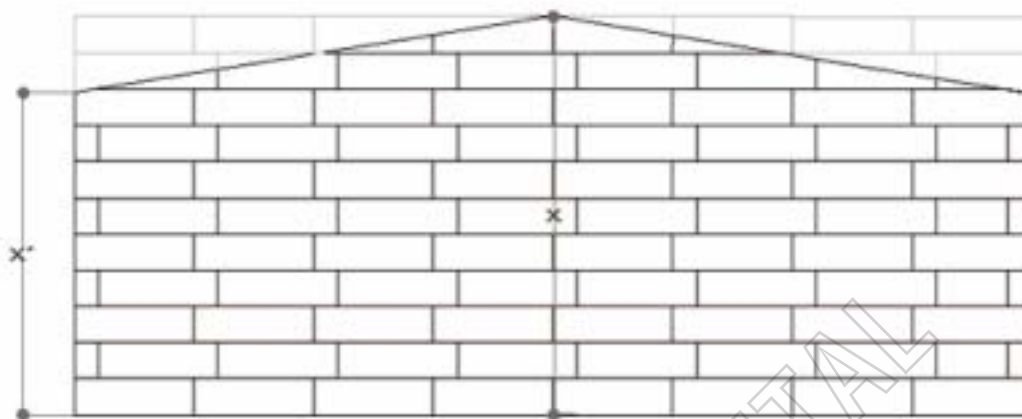


Figura 11: Esquema de muro de apoyo de cubierta inclinada

Si se construyen muros de altura múltiplo de 30cm y ancho múltiplo de 20cm, se optimiza el sistema, ya que hay menor desperdicio de bloques y se requiere menor mano de obra. En caso de que esto no pueda ser así, se describe a continuación cómo proceder.

Muros de altura que no es múltiplo de 30cm

Se definen diferentes casos, según la altura de la franja a cubrir, que será menor a 30cm.

Para alturas menores a 15cm, se puede encofrar una hilada superior, colocando planchas de poliestireno expandido de 5cm de espesor contra los encofrados.

Si esta altura está entre 15cm y 20cm, se recomienda cortar la parte superior de los bloques de la hilada superior. No se debe realizar cortes en la primer hilada para no debilitar las celdas de poliestireno expandido que unen las caras de los bloques, ya que con la presión del hormigón fresco podrían desplazarse.

Si la altura de esta franja es de más de 20cm, en caso de colocar las primeras dos hiladas mientras el hormigón aún está fresco, se puede prever en el proyecto de cimentación introducir parte de los bloques en la mezcla unos centímetros más, de forma que la franja a cubrir sea de 30cm, y se coloca una hilada adicional.

Si se comienzan los muros en segunda etapa se deberá cortar la parte inferior de todos los bloques de la primer hilada.

En cualquiera de estos casos, se deberá presentar el detalle correspondiente en los planos de cada proyecto.

Muros de ancho que no es múltiplo de 20cm

Para estos casos se tendrá definido en los planos de proyecto una zona en la que se interrumpirán los bloques en toda la altura del muro, y se colocarán tablas de encofrar

cubriendo esta zona. Estas tablas tendrán contra su cara interior planchas de 5cm de espesor de poliestireno expandido.

De esta forma, al hormigonar el muro se tendrá una retícula de hormigón con elementos horizontales de 15cm de alto y 10cm de espesor y elementos verticales de 10cm de ancho y 10cm de espesor, a excepción de esta zona en la que se tendrá un elemento vertical de 10cm de espesor y ancho entre 10cm y 20cm según lo indicado en los planos de proyecto.

Llenado de muros

Los muros se llenan con hormigón de 17 MPa de resistencia característica a los 28 días como mínimo, con asentamiento de $18\text{cm} \pm 2\text{cm}$ y 25mm de tamaño máximo de agregado grueso. Se realiza vibrado de forma exterior, es decir, golpeando suavemente los bloques en ambas caras. Es preferible que este hormigón sea bombeado, pero puede ser colado a mano.

Se recomienda cubrir los bordes de la hilada superior, para evitar que quede hormigón en las muescas y luego se dificulte la colocación de la siguiente hilada. Esto se puede hacer por ejemplo con caños de PVC de 63mm de diámetro cortados a la mitad longitudinalmente.

Finalmente, se debe verificar nuevamente la verticalidad de todos los muros.



Figura 12: Imagen de llenado de muro

Armado de entrepisos

Se comienza colocando los Joists RST según plano, de forma que apoyen 15cm en cada muro. Luego se colocan los casetones o bovedillas.



Figura 13: Imágenes de armado de entrepiso con Joists RST y casetones. Las planchuelas que se ven a la derecha son los separadores.

Luego se realiza el apuntalado de los Joists RST según lo indicado en el proyecto. Como mínimo se tendrán apoyos cada 2 metros.

A continuación se atornillan los separadores a las alas superiores de los Joists RST según lo indicado en los planos de proyecto.

Posteriormente se colocan los caños o encofrados para los pases de cañerías u otras instalaciones que atraviesen la losa.

Se deben revisar los planos de instalaciones eléctricas, y si en algún caso es necesario instalar caños corrugados en dirección perpendicular a los Joists RST se

debe picar el poliestireno expandido de los casetones y dejar el caño instalado, pasándolo por encima de las barras inferiores de los Joists RST. Se deben revisar también los planos de instalaciones sanitarias, dejando instalados los pases necesarios para abastecimiento de agua, desagües y evacuación de pluviales.

La evacuación de pluviales en los casos en que no escurra directamente al terreno, se realizará mediante caños de PVC de 110mm de diámetro, los que se ubicarán según planos, junto a los muros, debiéndose ejecutar una mocheta con placas de yeso. Los pases correspondientes al cruce de estos caños con los entrepisos deben dejarse previstos previo al hormigonado.

En caso de baños en planta alta, se deben dejar, previo al hormigonado, instalados los tramos verticales de los caños de PVC que deban atravesar el entrepiso.

Colocación de refuerzos estructurales

Si el proyecto lo requiere se colocan refuerzos longitudinales de losa, los que corresponderán a descargas lineales de muros. Bajo estos refuerzos será necesario encofrar y apuntalar de forma similar a la ejecución de una viga de hormigón armado en construcción tradicional.

Si los refuerzos son en dirección perpendicular a los Joists RST se separan los casetones o bovedillas en el ancho indicado y se coloca la armadura de refuerzo.



Figura 14: Imagen de zona de entrepiso en la que se colocará un refuerzo estructural en dirección perpendicular a los Joists RST

Si los refuerzos son en la dirección paralela a los Joists RST, se colocarán dos Joist RST separados el ancho indicado en los planos y, si se indica, se colocarán además barras de refuerzo entre estas viguetas.

Se detallan esquemáticamente estos casos en plano DE-26. Cada refuerzo bajo cada muro que apoye directamente sobre un entrepiso deberá detallarse en los planos de proyecto.



Figura 15: Imágenes de zonas de entrepiso en las que se colocan refuerzos estructurales en dirección paralela a los Joists RST

Finalmente se coloca la malla electrosoldada en toda la superficie a hormigonar.

Llenado de entresijos

Se coloca una capa de 5cm de hormigón de espesor como mínimo, y de resistencia característica a los 28 días mínima de 200kg/cm^2 . Este hormigón rellena además parte del espacio entorno a los Joists RST. El curado de este hormigón se realiza de forma tradicional, con agua, productos químicos, etc.



Figura 16: Imagen de entresijo luego de llenado de la carpeta de compresión

Armado de techos

Se comienza posicionando los Joists RST según plano, de forma que apoyen 15cm en cada muro y colocando los casetones o bovedillas.

Luego se realiza el apuntalado de los Joists RST según lo indicado en el proyecto. Como mínimo se tendrán apoyos cada 2 metros.

A continuación se atornillan los separadores a las alas superiores de los Joists RST según lo indicado en los planos de proyecto. Se colocan los caños o encofrados para los pases de cañerías u otras instalaciones atraviesen la losa. Se deben revisar los planos de instalaciones eléctricas, y si en algún caso es necesario instalar caños corrugados en dirección perpendicular a los Joists RST se debe picar el poliestireno expandido de los casetones y dejar el caño instalado, pasándolo por encima de las barras inferiores de los Joists RST.

Si el proyecto lo requiere se colocan refuerzos longitudinales de losa. Bajo estos refuerzos será necesario encofrar y apuntalar de forma similar a la ejecución de una viga de hormigón armado en construcción tradicional.

Si los refuerzos son en dirección perpendicular a los Joists RST se separan los casetones o bovedillas en el ancho indicado y se coloca la armadura de refuerzo.

Si los refuerzos son en la dirección paralela a los Joists RST, se colocarán dos Joists RST separados el ancho indicado en los planos y, si se indica, se colocarán además barras de refuerzo entre estas viguetas.

Finalmente se coloca la malla electrosoldada en toda la superficie a hormigonar.

Si el techo es con cubiertas inclinadas

a - Uso de Joists como correas

En este caso se comienza colocando el Joist cumbre, el cual consiste en dos Joist RST apareados, separado por placas y ya viene armado. Luego se colocan los siguientes Joists RST, cubriendo el techo en forma descendente.

A continuación se deben colocar casetones o bovedillas entre el Joist cumbre y uno de los Joists RST comunes adyacentes. Inmediatamente se deben colocar los separadores entre estos dos Joists, según plano. De forma análoga se colocan casetones y separadores entre los siguientes Joists RST, alternando a ambos lados de la cumbre.

Si el proyecto lo requiere se colocan refuerzos longitudinales de losa. Bajo estos refuerzos será necesario encofrar y apuntalar de forma similar a la ejecución de una viga de hormigón armado en construcción tradicional.

Si los refuerzos son en dirección perpendicular a los Joists RST se separan los casetones o bovedillas en el ancho indicado y se coloca la armadura de refuerzo.

Si los refuerzos son en la dirección paralela a los Joists RST, se colocarán dos Joist RST separados el ancho indicado en los planos y, si se indica, se colocarán además barras de refuerzo entre estas viguetas.

Finalmente se coloca la malla electrosoldada en toda la superficie a hormigonar.



Figura 17: Imagen de cumbre realizada con dos Joists RST®.



Figura 18: Imagen de apuntalado de techos inclinados

b - Uso de Joists como cabios

En este caso se comienza colocando o construyendo el elemento que oficiará de cumbrera, según el proyecto. Este puede ser una viga metálica o de hormigón armado.

Luego se colocan los Joists RST, apoyando en los muros y en la cumbrera. A continuación se deben colocar casetones o bovedillas y luego se vincula los Joists utilizando los separadores.

Si el proyecto lo requiere se colocan refuerzos longitudinales de losa. Bajo estos refuerzos será necesario encofrar y apuntalar de forma similar a la ejecución de una viga de hormigón armado en construcción tradicional.

Si los refuerzos son en dirección perpendicular a los Joists RST se separan los casetones o bovedillas en el ancho indicado y se coloca la armadura de refuerzo.

Si los refuerzos son en la dirección paralela a los Joists RST, se colocarán dos Joist RST separados el ancho indicado en los planos y, si se indica, se colocarán además barras de refuerzo entre estas viguetas.

Finalmente se coloca la malla electrosoldada en toda la superficie a hormigonar.

Techos con voladizos

En estos casos será necesario encofrar el perímetro de la losa. Esto se puede hacer con encofrados comunes, de madera o metálicos, o se pueden colocar chapas plegadas en forma de canal, que oficien de encofrado perdido y ya queden como terminación final.



Figura 19: Imagen de techo con voladizo, con borde de chapa plegada en forma de canal



Figura 20: Imágenes de detalles constructivos en caso de utilizar chapa plegada en techos con voladizo. Izquierda: Unión de la chapa plegada al Joist RST®. Derecha: unión entre chapas plegadas en esquina.

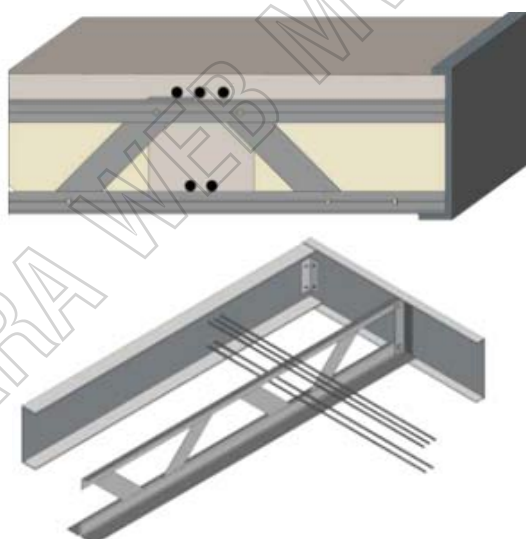


Figura 21: Esquemas de detalles constructivos en caso de utilizar chapa plegada en techos con voladizo. Arriba: Corte transversal del techo. Abajo: representación de los elementos metálicos del techo.

Llenado de techos

Se coloca una capa de 5cm de hormigón de $200\text{kg}/\text{cm}^2$ de resistencia característica a los 28 días (como mínimo). Este hormigón rellena además el espacio entorno a los Joists RST. El curado de este hormigón se realiza de forma tradicional, con agua, productos químicos, etc.

Impermeabilización de techos

Los techos se impermeabilizan con el sistema tradicional que indique en los planos de cada proyecto. Ver planos JO-07 a JO-10.

Colocación de instalaciones sanitarias, eléctricas, gas, etc.

Instalaciones con ductos o caños de hasta 50mm de diámetro

Las instalaciones correspondientes al tendido eléctrico, gas y abastecimiento de agua potable se realizan dentro de la capa interior de poliestireno de 5cm de espesor. Se replantea el recorrido de los cables, cajas para interruptores, cañerías, etc. dibujando con marcador indeleble. Luego se recorta la espuma utilizando una trincheta y se colocan los caños, cajas estancas, etc.

Para realizar pases de caños a través de los muros, se utilizan como guía las líneas en las caras de los bloques, para identificar puntos en los que solo se debe picar poliestireno expandido.

Luego se cubren los caños con yeso en pasta o Base Coat Grueso RST. Esta pasta se coloca utilizando una espátula. Se busca completar el espacio libre en los canales, enrasando con la superficie de los bloques, para luego aplicar los revestimientos.



Figura 22: Colocación de caños corrugados de instalación eléctrica dentro de la capa interior de poliestireno expandido

Instalaciones con ductos o caños de diámetro mayor a 50mm

Para caños verticales con diámetros mayores a 50mm, se realizarán mochetas o tabiques con placas de yeso, según detalles a presentarse en cada proyecto.

En caso de muros exteriores, se colocará la capa de malla de fibra con Base Coat Fino RST y la capa de Base Coat Grueso RST. Los perfiles para amure de las placas de yeso se colocarán sobre esta capa.

En caso de muros interiores, podrá retirarse la capa de espuma en la zona del ducto, para lograr que la mocheta sea menor. El proyecto ejecutivo deberá incluir detalle de cada tipo de ducto.

En caso de baños en planta alta, no se colocarán cañerías dentro de la estructura resistente del entrepiso. Es decir, no se podrán embutir caños en la losa, solamente realizar pases perpendiculares a la misma. Tampoco se podrá modificar la geometría de los Joist para colocar las cañerías.

Se tienen dos opciones, colocará la sanitaria suspendida, o en caso de preverse relleno con contrapiso de espesor suficiente, se colocarán las cañerías en esta capa. La instalación en cualquiera de los dos casos es similar a la de otros entrepisos con sistemas de viguetas y bovedillas.

En caso de realizarse la instalación suspendida, los caños llevaran abrazaderas que se atornillarán a las alas inferiores de los Joist. En la planta baja se colocará cielorraso de yeso.

Es posible también ejecutar la losa descendida para que el espesor del contrapiso sea mayor y permita instalar las cañerías en dicha capa.

Se deben prever pases en los entrepisos previo a su hormigonado, de acuerdo a lo indicado en cada proyecto particular.

Terminaciones de muros y cielorrasos

El proyecto de muros exteriores puede incluir la colocación de buñas, a realizarse por ejemplo con perfiles de aluminio. Para ello se deberán replantear, recortar con trincheta con una profundidad que considere el espesor de todas las capas de revestimiento y colocar los perfiles, para que sirvan como guía en la colocación de resinas.

Se deben retirar los encofrados colocados en aberturas y pasar una lija gruesa por toda la superficie para mejorar la adherencia de los revestimientos sobre los bloques.

Luego se coloca la malla de fibra de todo un muro, o de todo un tramo delimitado por buñas. Se utilizan clavos para fijar la malla contra los bloques, de forma que quede tensa. Los tramos de malla en caso se deben solapar como mínimo 5cm.

También se utilizan cantoneras metálicas o de PVC en todas las aristas con cantos vivos, incluidas las de las aberturas. Estas ayudan a fijar la malla de vidrio en la posición adecuada y a dar mayor resistencia.

A continuación se coloca el Base Coat Fino RST utilizando una llana (o llana y espátula). Esta capa tiene un espesor de aproximadamente 2mm a 3mm. Al finalizar la aplicación de esta capa, la malla de fibra de vidrio queda algo visible. Es importante retirar los clavos a medida que la malla de fibra de vidrio queda adherida a los bloques con la pasta. Esta capa se deja secar un día.



FORTIGA S.A.
Representante oficial de RSTMEX



Sobre la capa de Base Coat Fino RST con malla se fibra de vidrio se puede colocar cerámico, piedra, u otro tipo de revestimiento tradicional.

El sistema RST incluye Base Coat Grueso RST y Finish Coat RST. El revestimiento Base Coat Grueso RST puede ser la terminación final o, se puede colocar Finish Coat RST sobre esta capa. Ambos revestimientos se colocan con llana, o llana y espátula, previendo 24 horas de secado.

A la capa de Finish Coat RST se le da un acabado con esponja húmeda antes de que seque completamente.

Para cielorrasos se puede realizar el mismo procedimiento, o colocarse yeso o lambriz, de forma tradicional. En estos casos no se requiere la colocación de malla de fibra de vidrio y Base Coat Fino RST.

El revestimiento Finish Coat RST contiene pigmentos que le dan coloración. Si no se coloca esta capa, sobre la capa de Base Coat Gruesos RST se debe aplicar pintura con las características que los detalles gráficos de este Informe indican, para que el comportamiento higrotérmico del muro sea el que se evaluó. Los pigmentos que contiene el revestimiento Finish Coat, son entonadores, si se buscan terminaciones con colores fuertes, también será necesario aplicar pintura.



Figura 23: Imagen de caja de registro instalada dentro de la capa de espuma. La pared tiene aplicada una capa de malla de fibra de vidrio y Base Coat Fino RST.

Instalación de aberturas

Las aberturas se instalan de forma similar a los casos de muros de mampostería.

En primer lugar se coloca malla de fibra de vidrio con Base Coat Fino en todo el espesor del muro. Se utilizan cantoneras metálicas para dar más resistencia a las aristas del perímetro.

Luego se coloca el revestimiento final, ya sea Base Coat Grueso y Finish o un revestimiento tradicional.

Luego de colocarse la abertura se deberá sellar el perímetro primero con poliuretano expandido y luego con silicona.

Se presenta un detalle gráfico.



Figura 24: Imágenes de instalación de una ventana.

Terminaciones de pisos

Se realizará de forma tradicional. El sistema es compatible con cualquier terminación de pisos.

Instalación de artefactos de sanitaria y luminarias

Para amurar artefactos de gran peso en los muros, como un calefón, se deben utilizar tacos tipo Fisher o similar, y tornillos comunes. Estos se deberán colocar en la capa de hormigón, por lo que al definir su longitud se deben tener en cuenta 5cm más correspondientes a la capa de poliestireno que se debe atravesar.

En techos se amuran los elementos a las alas inferiores de los Joists RST, mediante tornillos para chapa.

Para elementos livianos se pueden utilizar tacos para yeso.

Tareas finales

En esta etapa se consideran las tareas de:

- Conexión a sistema de saneamiento, o construcción de fosa séptica.
- Conexión definitiva a red de UTE.
- Conexión a red de OSE
- Limpieza de obra
- Retiro de obrador

5. 1. 7 Descripción de vinculación estructural con sistemas de construcción tradicional

Vinculación de muros

Muro de sistema tradicional con muro de sistema RST

En caso de ser necesario vincular el sistema RST con un sistema de construcción tradicional se deben realizar perforaciones para anclar varillas en correspondencia con el eje de los muros, cada cierta cantidad de hiladas según indique el proyecto.

Se presentan detalles en plano DE-30.

Muro de sistema RST con entrepisos y techos tradicionales

Es posible también utilizar cubiertas o entrepisos de sistemas tradicionales sobre muros construidos con sistema RST.

Se recomienda en general construir una carrera de apoyo de 20cm de alto como mínimo.

Al revestir los muros de Block ICF RST, se debe colocar la malla de fibra de vidrio de forma que se solape al menos 10cm con los muros existentes.

Se presentan detalles en plano DE-31 y DE-32.

Vinculación de techos

Para vincular techos del sistema RST con muros de sistemas tradicionales, se deberá trabajar de la misma forma que para instalar cualquier techo de viguetas y bovedillas, previendo un apoyo de un mínimo de 10cm para cada extremo de los Joists RST.

Se presentan detalles en plano DE-33.

Muros y cielorrasos en yeso.

Para la colocación de muros no portantes fabricados con perfiles y yeso, así como para la colocación de cielorrasos se procede de forma similar a en la colocación de este tipo de elementos en muros de mampostería.

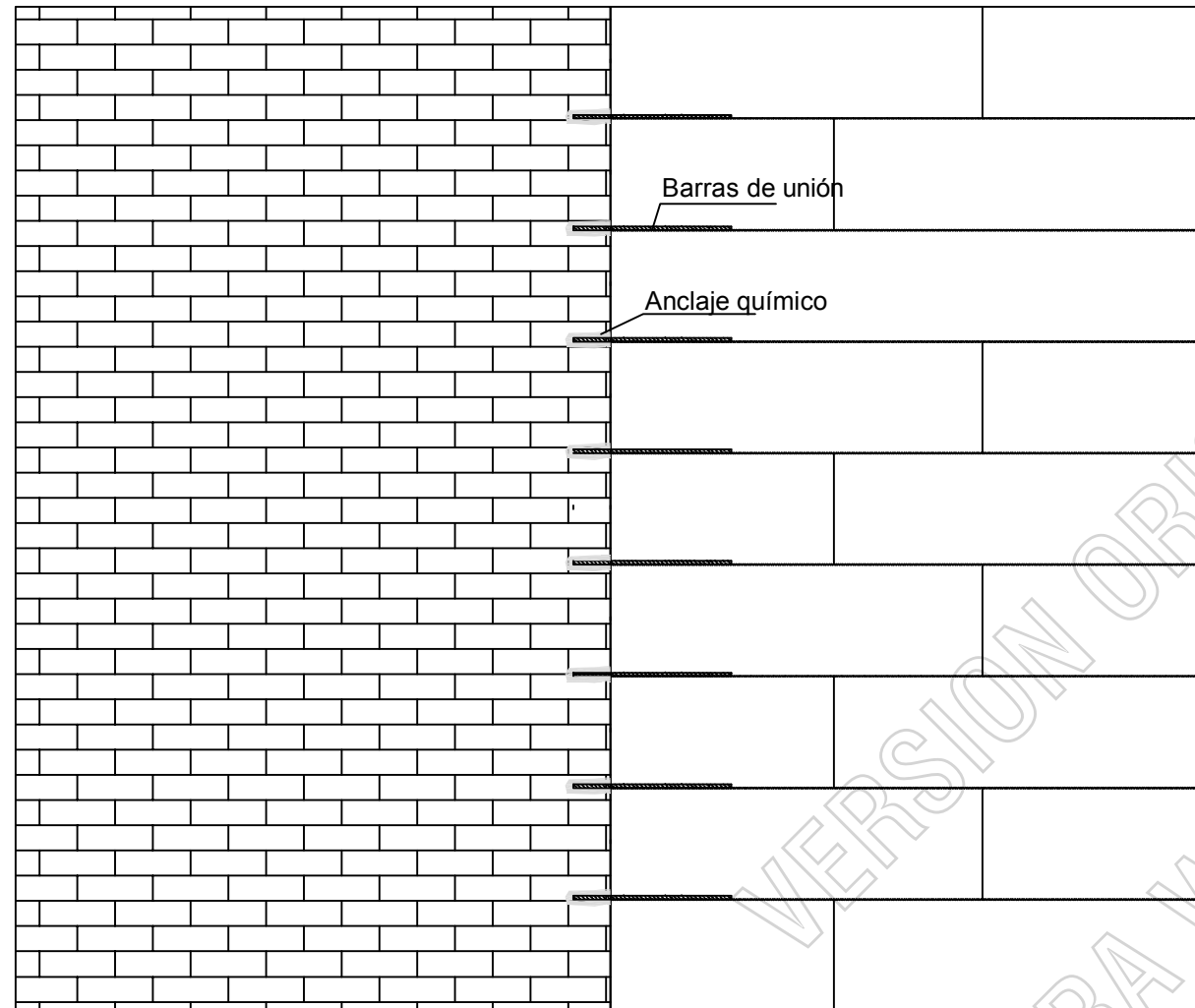
Al amurar los perfiles de aluminio en muros, se debe tener en cuenta que se requieren tornillos más largos, ya que se cuenta con la capa de 5cm de poliestireno. En techos, es posible colocar las placas de yeso atornillándolas directamente en las alas inferiores de los Joists RST si es necesario. Otra opción es utilizar perfiles de acero galvanizado específica para placas de yeso, que se atornillarán a las alas inferiores de los Joists.



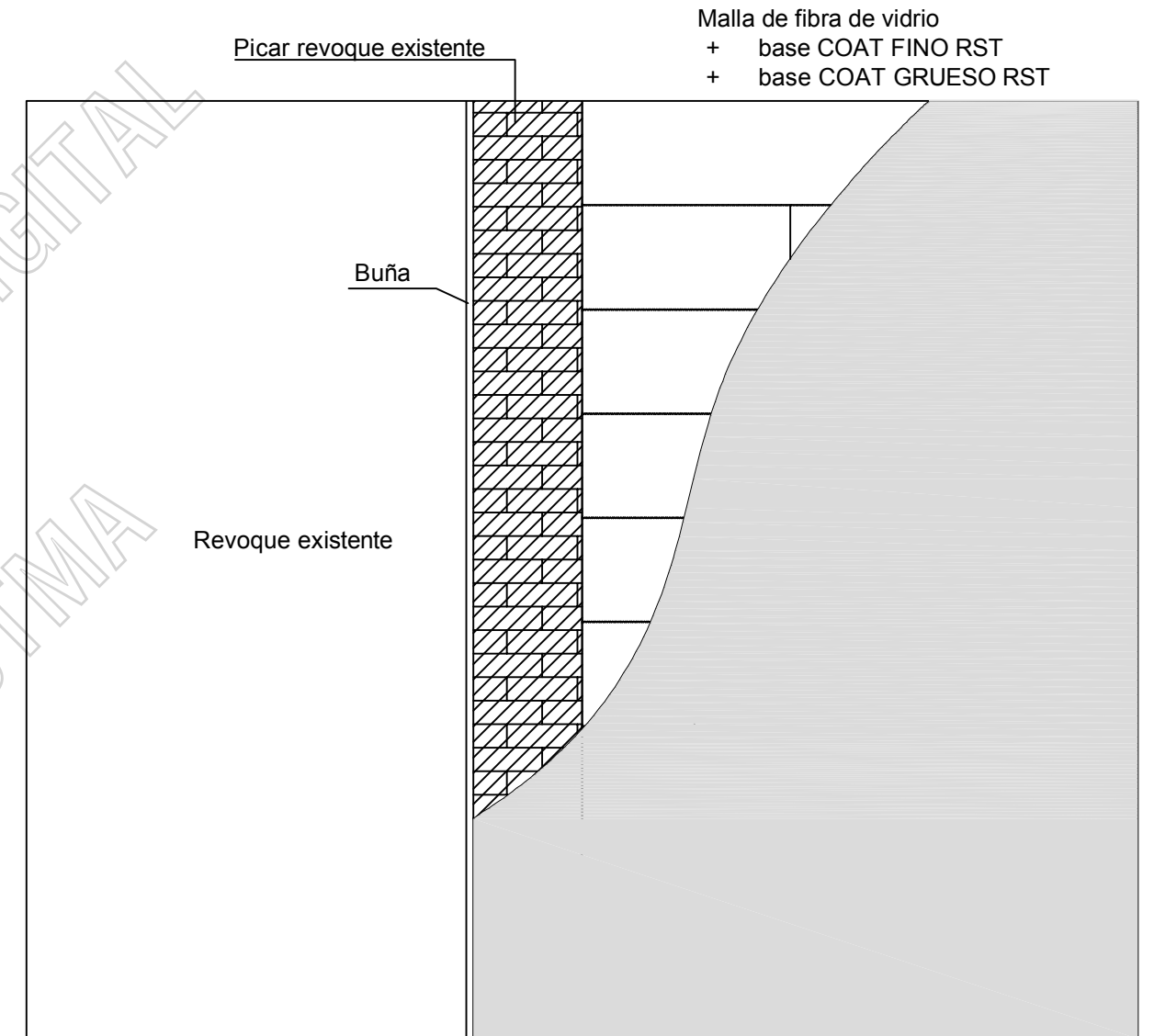
FORTIGA S.A.
Representante oficial de RSTMEX



VINCULACIÓN ESTRUCTURAL



REVESTIMIENTOS



VERSION ORIGINAL DIGITAL
PARA WEB MVOTMA

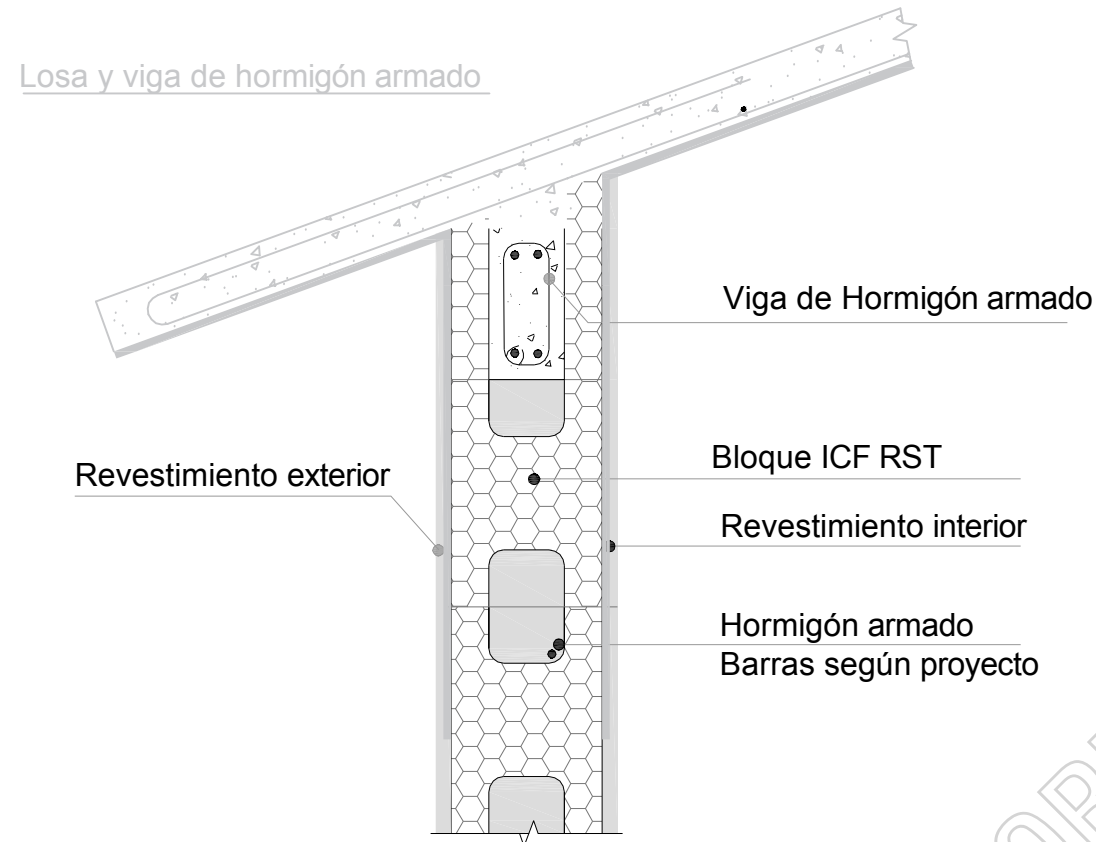
	DAT
	TÍTULO: VINCULACIÓN SISTEMA TRADICIONAL – RST
	PROPIETARIO: RST URUGUAY
	CONTENIDO: VINCULACIÓN DE MUROS
TÉCNICO: ING. CIVIL VALENTINA MACHÍN SOBRINO	

DE-30

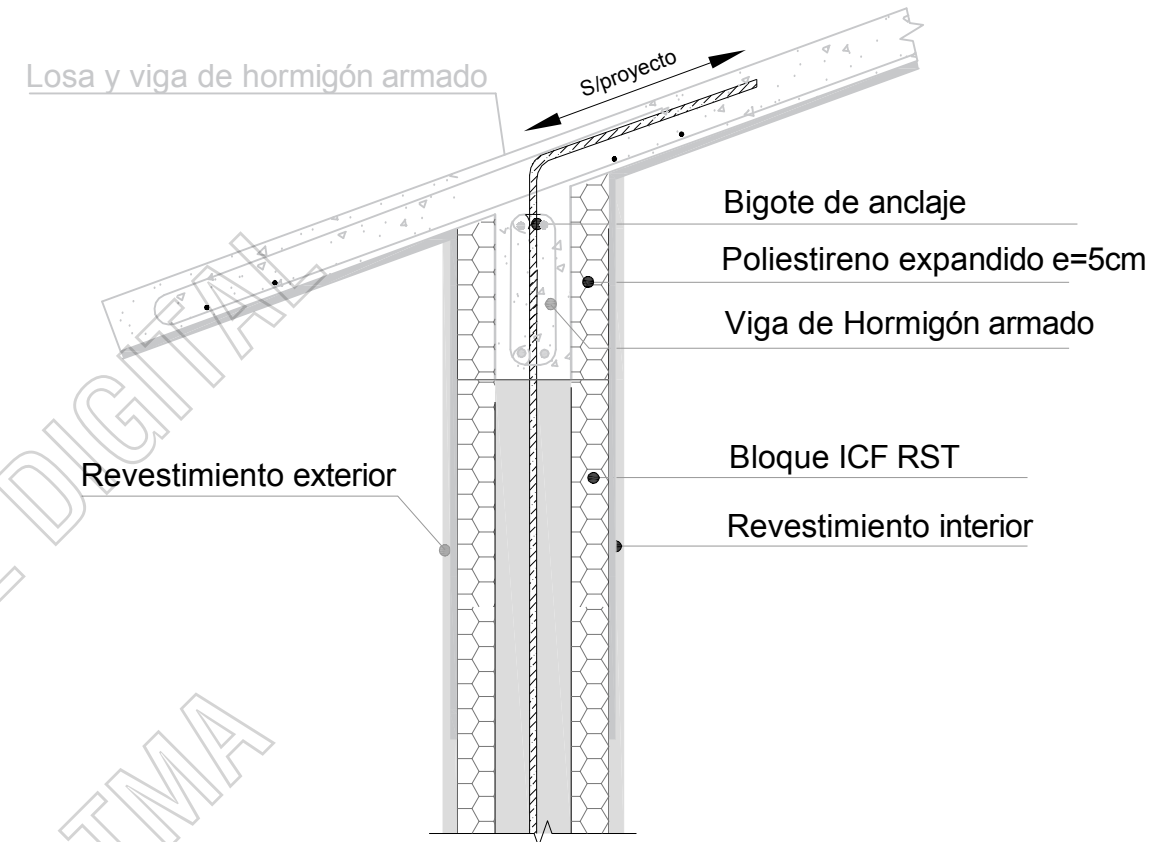
ESCALA:
1:20

COTAS:
centímetros

MURO RST - Losa de hormigón armado UNIONES ESTRUCTURALES TIPO

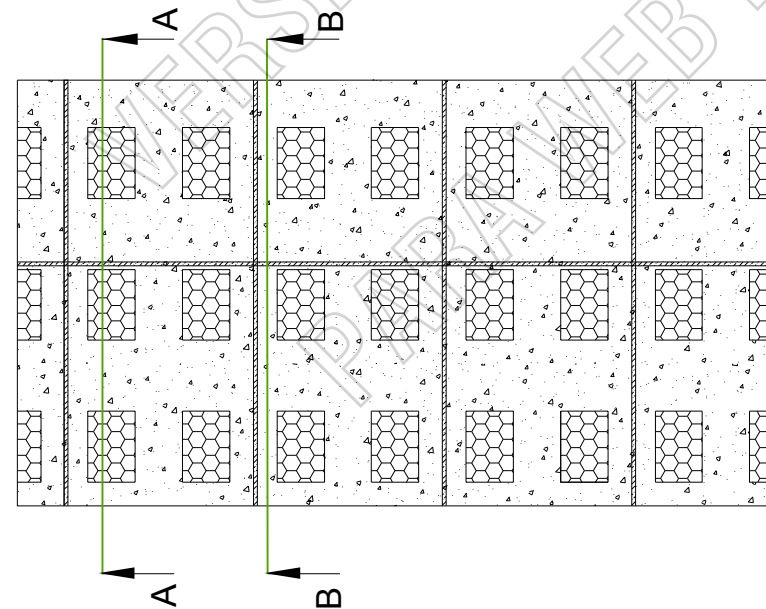


Sección Tipo A-A



Sección Tipo B-B

DEFINICIÓN DE SECCIONES DE MUROS A-A Y B-B



NOTA de Comisión Asesora.

La losa y cubierta, no están comprendidas en la evaluación que contiene el DAT.

El detalle expresa la interfase de la unión estructural entre sistemas.

Las características constructivas para el uso RST en sistemas mixtos, están en la Descripción Literal anterior, Apartado 5.1.7

FORTIGA SA
Representante oficial de RST en Uruguay

DAT
INSTITUTO TECNICO NACIONAL

TITULO:
VINCULACIÓN SISTEMA TRADICIONAL - RST

PROPIETARIO:
RST URUGUAY

CONTENIDO:
VINCULACIÓN DE MUROS Y TECHOS 1 DE 3

TECNICO:
ING. CIVIL VALENTINA MACHIN SOBRINO

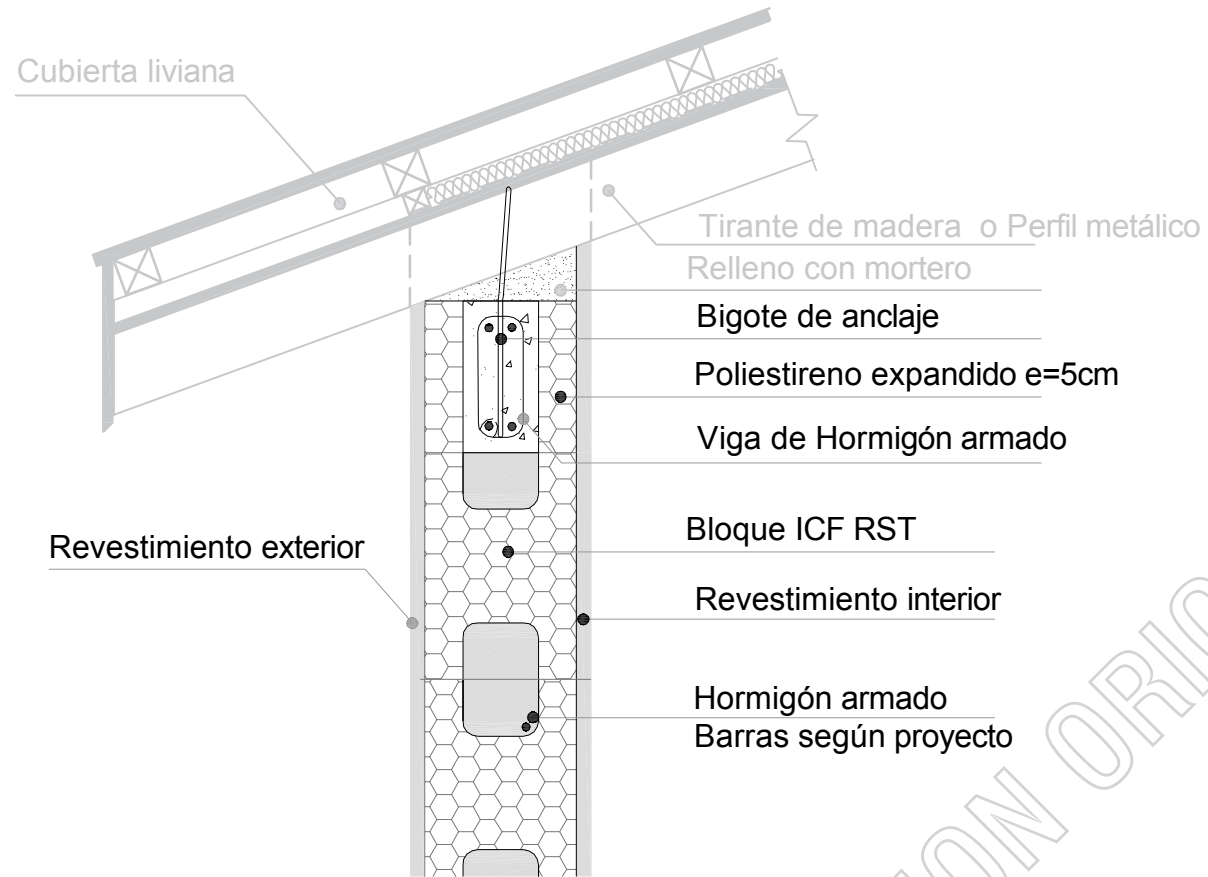
DE-31

ESCALA:
1:10

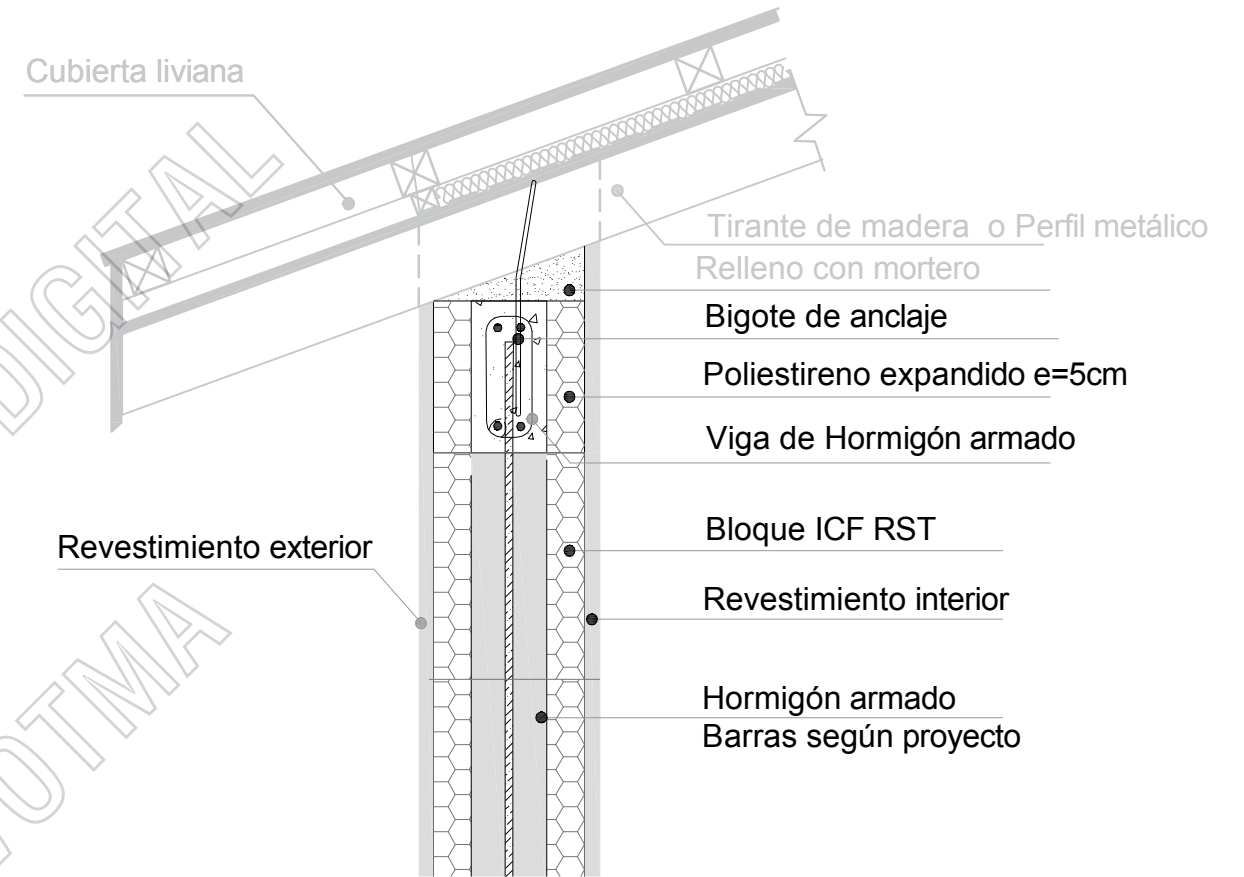
COTAS:
centímetros

MURO RST - Cubierta liviana UNIONES ESTRUCTURALES TIPO

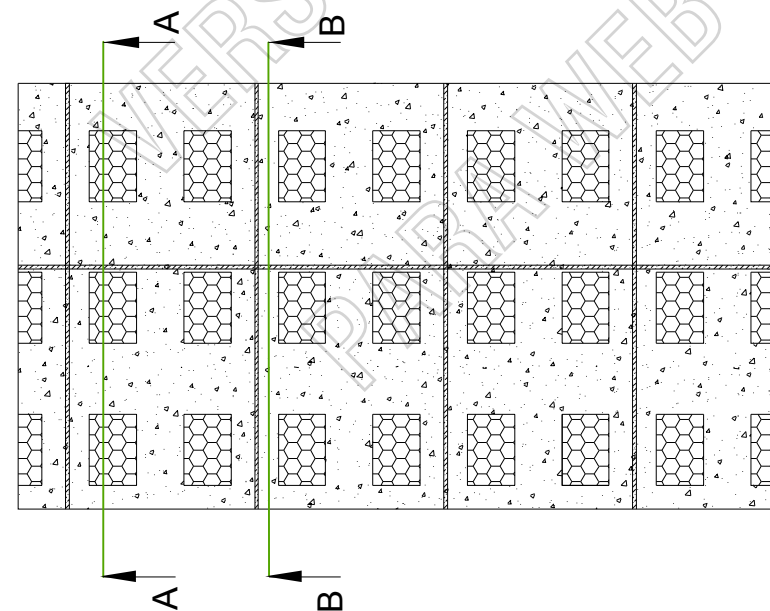
SECCIÓN A-A



SECCIÓN B-B



DEFINICIÓN DE SECCIONES DE MUROS A-A Y B-B



NOTA de Comisión Asesora.

El detalle expresa la interfase de unión de muros de Sistema RST con un techo liviano con estructura de madera

El cerramiento liviano no está comprendido en la evaluación que contiene el DAT

Las características constructivas para el uso en sistemas mixtos, están en la Descripción Literal anterior, Apartado 5.1.7



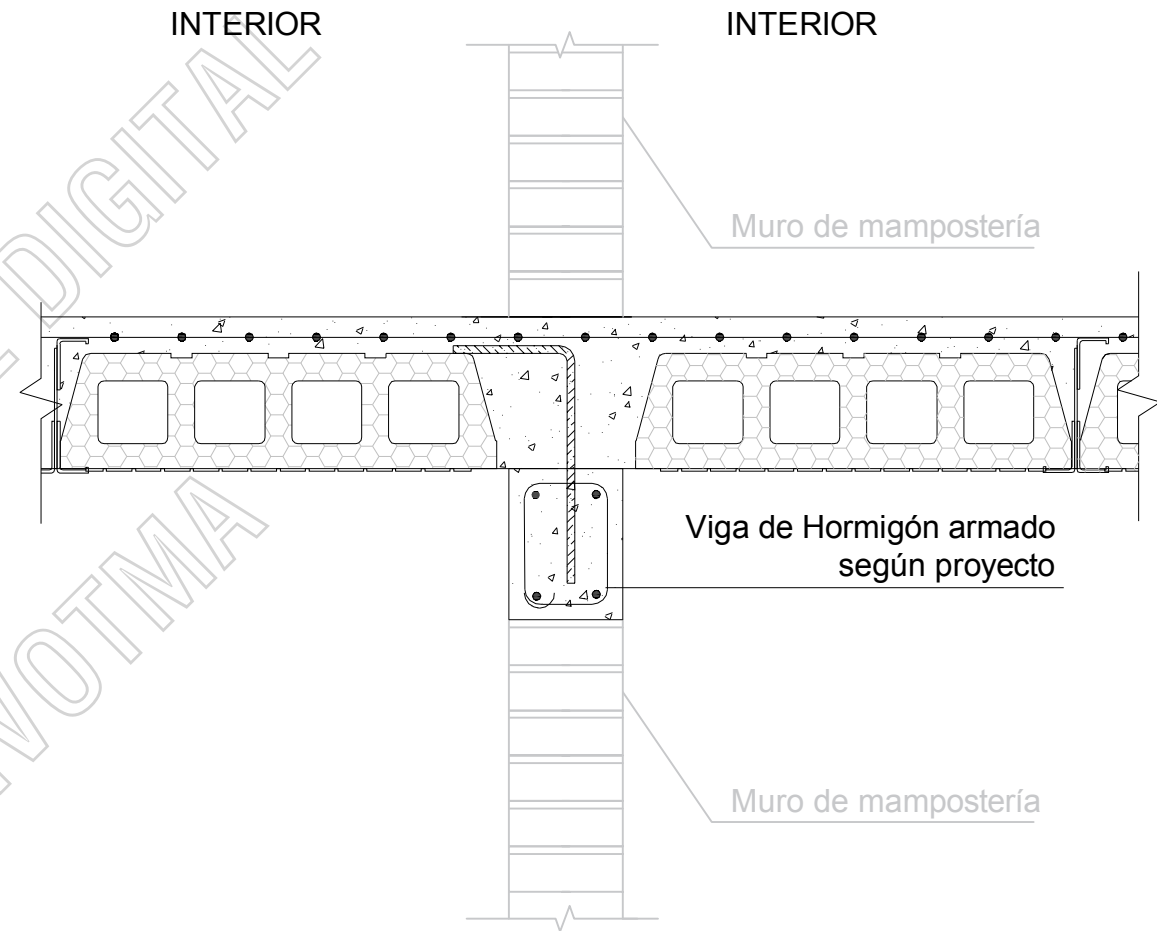
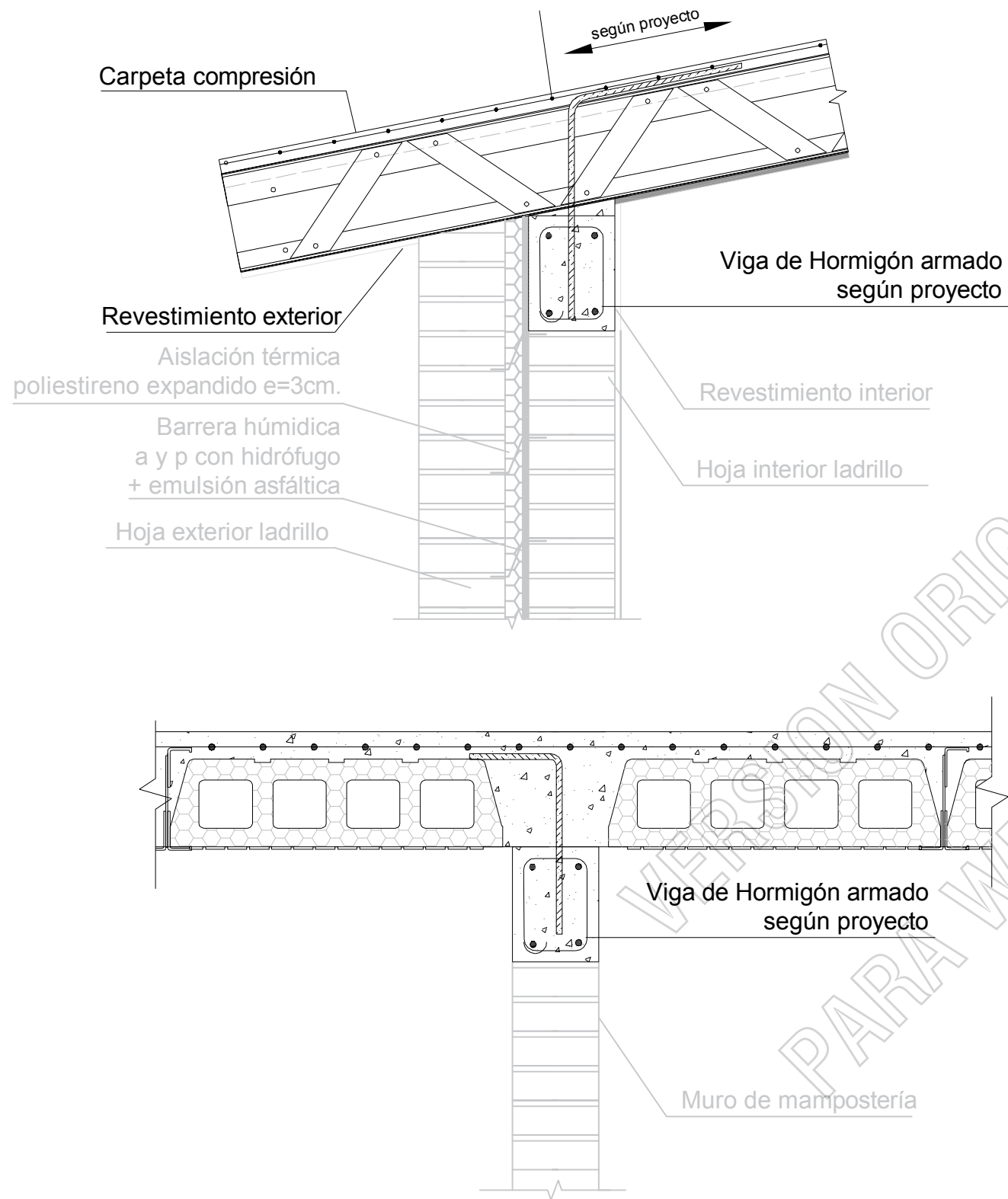
TÍTULO:
VINCULACIÓN SISTEMA TRADICIONAL - RST
PROPIETARIO:
RST URUGUAY
CONTENIDO:
VINCULACIÓN DE MUROS Y TECHOS 2 DE 3
TECNICO:
ING. CIVIL VALENTINA MACHIN SOBRINO

DE-32

ESCALA:
1:10
COTAS:
centímetros

TECHOS- ENTREPISOS RST - Muro de albañilería UNIONES ESTRUCTURALES TIPO

*NOTA de Comisión Asesora.
Detalles tipo. Interfase de unión estructural de entrepisos y
cubiertas de Sistema RST, con muros de albañilería*



Las dimensiones y armaduras de las vigas de hormigón armado deberán definirse en cada proyecto.

Si bien se presenta un tipo de losa en cada caso, los detalles son análogos para losas de 15c, o de 20cm, y permiten tanto el uso de casetones como de bovedillas.

		TÍTULO: VINCULACIÓN SISTEMA TRADICIONAL - RST	DE-33
	PROPIETARIO: RST URUGUAY	CONTENIDO: VINCULACIÓN DE MUROS Y TECHOS 3 DE 3	
	TÉCNICO: ING. CIVIL VALENTINA MACHIN SOBRINO	ESCALA: 1:10	
	COTAS: centímetros		

5. 1. 8 Manual de uso y mantenimiento

El correcto uso y mantenimiento de una vivienda construida mediante el sistema RST es similar al de una vivienda tradicional.

La edificación, tanto en su conjunto como en cada uno de sus componentes, debe recibir un uso y un mantenimiento adecuados.

Este manual de uso y mantenimiento del sistema RST contiene indicaciones orientadas a conseguir, entre otros, los siguientes objetivos:

- Evitar patologías
- Mejorar el confort, la salubridad y la seguridad.
- Promover el ahorro de agua y energía.
- Propiciar la economía de mantenimiento, etc.
- Propiciar el alargamiento de la vida útil de la vivienda, el edificio y sus instalaciones.
- Colaborar a la protección del entorno y del medio ambiente, especialmente en materia de limitación de la contaminación atmosférica
- Prevenir riesgos y costes de accidentes, protegiendo la integridad de las personas y bienes, tanto propios como ajenos a la edificación de que se trate.

Con el fin de salvaguardar las condiciones de seguridad y salud, de mantener la validez de las autorizaciones, licencias, calificaciones otorgadas y las garantías contratadas en las pólizas de seguros correspondientes, los espacios y dependencias integrados en una edificación de vivienda no deberán destinarse para usos distintos de los que tuvieran asignados por el proyecto.

Para cualquier cambio de uso o modificación de elementos de construcción e instalaciones, será necesario contar, previamente, con el asesoramiento e informes técnicos pertinentes sin perjuicio de solicitar las licencias y autorizaciones correspondientes, y de la comunicación a la compañía de seguros. Este asesoramiento se puede solicitar directamente en la empresa RST Latinoamérica S.R.L., o con Arquitecto/a o Ingeniero Civil con título habilitado en el país.

A- Uso de la vivienda

No se deberá modificar el uso de las habitaciones de la vivienda, de forma que se aumente la carga de diseño. A modo de ejemplo, no se deben colocar piscinas inflables, o estructurales sobre las azoteas, ni utilizarse habitaciones como talleres, depósitos de materiales, archivos o bibliotecas con muchas estanterías, etc.

Se debe evitar el riego excesivo, vías de agua y las excavaciones próximas a la cimentación por alteración del terreno.

No se deben plantar árboles de gran porte próximos a la edificación, ya que sus raíces pueden variar las condiciones del terreno y dañar la cimentación.

Si aparecen manchas de humedad o encharcamiento en la zona circundante a la vivienda se debe avisar a OSE (0800 1871) y /o Intendencia de Montevideo si la vivienda se encuentra en esta ciudad, con el fin de evaluar la posibilidad de fugas en la



FORTIGA S.A.
Representante oficial de RSTMEX



red de agua o de saneamiento, que podrían afectar a las condiciones originales del terreno y dañar la cimentación.

Del mismo modo se debe dar aviso a la empresa, o a un Arquitecto/a o Ingeniero/a Civil si se observa alguna de las siguientes situaciones:

- Acciones en zonas contiguas al edificio.
- Excavaciones en solares próximos.
- Obras subterráneas en la vía pública, Fugas de agua
- Aparición de humedades.
- Desplomes, oxidaciones, fisuras y grietas, en cualquier elemento constructivo.

Si se va a ausentar de la vivienda durante un periodo prolongado, deje todas las puertas interiores cerradas y cierre igualmente la llave de paso del agua a su vivienda. Corte también el suministro eléctrico, si no debe dejar enchufada una heladera con alimentos. Para ello baje todos los interruptores del tablero general, pero no corte el interruptor diferencial.

Conviene que deje las cajas sifonadas con agua; para ello, bastará con que haga correr agua durante algunos segundos y de esta manera evitará malos olores en su vivienda.

Descargue igualmente las cisternas de los inodoros y espere a que se llenen nuevamente antes de cerrar el paso general del agua.

Cierre también las llaves de gas.

Modificaciones de la estructura

No se deberán realizar modificaciones de ningún tipo en la estructura de la vivienda, es decir, realización de huecos en paredes o techos o modificación de aberturas existentes, sin contar previamente con el asesoramiento de la empresa, o de un Arquitecto/a o Ingeniero/a Civil con título habilitado en el país.

Modificaciones de los revestimientos

No se deben realizar modificaciones en el tipo de revestimiento de paredes interiores, ni exteriores. Tampoco se deben modificar las terminaciones de cielorrasos. A modo de ejemplo no se deben revestir con cerámicos u otros elementos, cerramientos cuyo revestimiento final es pintura.

Este tipo de modificaciones pueden generar, entre otros problemas, la aparición de humedad de condensación dentro de la vivienda.

En caso de ser realmente necesario, se deberá consultar en la empresa o con un Arquitecto con título habilitado en el país.

Modificaciones de la impermeabilización

No se debe modificar el sistema de impermeabilización original de la vivienda. Este tipo de modificaciones pueden generar, entre otros problemas, la aparición de humedad de condensación en el interior de la vivienda.

En caso de ser realmente necesario, se deberá consultar en la empresa o con un Arquitecto con título habilitado en el país.

Sustitución y reparación de instalaciones

Las instalaciones nuevas de agua, electricidad, domótica, alarmas, detección de incendio, etc. o modificaciones de instalaciones existentes deben ser ejecutadas por técnicos de la especialidad correspondiente: sanitarios, electricistas, instaladores de fibra óptica, etc.

Se debe tener en cuenta que las instalaciones que requieran canalizaciones de más de 50mm de diámetro, no estarán instaladas dentro de las paredes, sino en ductos construidos con yeso y perfiles de acero galvanizado.

Para modificar instalaciones realizadas con canalizaciones de diámetro menor a 50mm, se recomienda recurrir a los planos correspondientes, para facilitar la ubicación de las mismas.

Tanto en las modificaciones de instalaciones existentes como en nuevas instalaciones se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Los revestimientos de Base Coat RST, así como los revestimientos cerámicos, se deben cortar mediante el uso de una amoladora angular, con disco para mampostería.
- En caso de ser necesario se recorta la espuma utilizando una trincheta y se colocan los caños, cajas estancas, etc.
- Luego se cubren los caños con yeso en pasta o Base Coat Grueso RST. Esta pasta se coloca utilizando una espátula. Se busca completar el espacio libre en los canales, enrasando con la superficie de los bloques, para luego aplicar los revestimientos.
- Finalmente se deben colocar las mismas capas de revestimiento que se cortaron. Los revestimientos Base Coat RST se aplican con llana o espátulas.
- En caso de no haber disponibilidad del material por parte de RST se podrían utilizar otros revestimientos disponibles en el mercado, como ser Finish Superboard®, Sto® o similar. Se recomienda consultar con los técnicos de la empresa proveedora acerca de la forma adecuada de aplicación.

Cargas suspendidas - amure de objetos

Para amurar artefactos de gran peso en los muros, como un calefón, se deben utilizar tacos tipo Fisher, o similar y tornillos comunes. Estos se deberán colocar en la capa de hormigón, por lo que al definir su longitud se deben tener en cuenta 5cm más correspondientes a la capa de poliestireno que se debe atravesar.

En techos se amuran los elementos en las alas inferiores de los Joists RST, mediante tornillos para chapa.

Para elementos livianos se pueden utilizar tacos para yeso.

Al colgar elementos siempre se debe tener en cuenta el trazado de cañerías y ductos de electricidad para no dañarlos con los elementos de fijación. En general la franja vertical y la horizontal por encima o por debajo de un enchufe, caja de empalme y/o interruptor es zona de riesgo de paso de conducciones eléctricas.

Si bien se pueden colgar, es conveniente que las estanterías apoyen en el suelo.



FORTIGA S.A.
Representante oficial de RSTMEX



En todos los casos, para realizar las perforaciones utilice un taladro y mechas de fino calibre, no utilice elementos como macetas y puntas de acero.

Humedad de condensación¹

La diferencia de temperatura y porcentaje de humedad relativa entre el exterior y el interior de la vivienda, conduce a que el vapor de agua del ambiente condense sobre la superficie más fría produciendo humedades.

Para prevenir la humedad de condensación es recomendable una adecuada calefacción en invierno, combinada con una buena ventilación y renovación de aire en los locales. Esto se puede realizar en un corto periodo de tiempo. Un mayor tiempo de ventilación no mejora las condiciones ambientales y contribuye al enfriamiento de la vivienda.

Para evitar la humedad de condensación:

- No ventile excesivamente en días de extrema humedad
- En lo posible, mantenga cerradas las puertas de cocina y baños durante su uso para reducir el ingreso de vapor de agua a los demás ambientes de la vivienda
- Coloque un extractor de aire en la cocina
- Evite el uso de vaporizadores, y en caso de tener que utilizarlos, hágalo en baños o cocina.
- Evite el secado de ropa en áreas no destinadas a tal fin.
- Caliente agua solamente en la cocina.
- No lave los pisos con baldeo de agua

Puertas

Evite dar portazos y golpear las hojas con objetos duros para evitar daños en la hoja de la puerta y sus herrajes.

Se recomienda colocar topes contra las paredes donde baten las puertas al abrir, para que eventuales golpes no dañen la puerta ni la pared.

En los marcos es conveniente colocar topes de espuma, fieltro, o burletes autoadhesivos para amortiguar posibles golpes.

Vidrios

En caso de que se produzcan fisuras, se recomienda el cambio inmediato del vidrio.

Rejas

El amure de rejas deberá ser realizado por personal calificado y con el cuidado necesario para evitar dañar las terminaciones de los muros. Deberán amurarse al hormigón de los cerramientos.

¹ Basado en el Manual de Uso y Mantenimiento de las Viviendas del BHU

Artefactos sanitarios

No usar los aparatos sanitarios para apoyarse o subirse en ellos ya que podrían romperse.

Nunca deben colocarse enchufes u otros mecanismos eléctricos en la bañera, ducha ni alrededores. Deben alejarse al menos 1 metro de ésta.

En el baño y la cocina existen llaves de corte. En caso de fuga, cierre la llave correspondiente y avise al sanitario.

Instalaciones eléctricas

Si enchufa muchos electrodomésticos en un mismo tomacorriente los cables de la instalación sufren una sobrecarga y pueden provocar cortocircuitos.

También evite el uso de extensiones o derivaciones improvisadas.

Recuerde que el agua es conductor eléctrico:

- Nunca utilice artefactos eléctricos en locales húmedos.
- Cuando esté en la bañera no enchufe un aparato eléctrico cerca.
- No toque la parte metálica de los artefactos eléctricos con las manos mojadas o descalzo.
- Cuando tenga que cambiar una lámpara, jamás toque la parte metálica.

Instalador autorizado

Ante alguna duda o falta de experiencia consulte a un instalador autorizado. Si algún electrodoméstico produce una descarga eléctrica, llame a un instalador autorizado, pudo haber sido ocasionada por fallas en su aislación o de la puesta a tierra.

Antes de realizar alguna reparación, es imprescindible que usted sepa si su instalación eléctrica cuenta con materiales adecuados, si están conectados correctamente y con qué interruptor debe desconectar el circuito.

Cuando los artefactos eléctricos estén funcionando, nunca trabaje en caños de gas o agua. Eso puede provocar accidentes fatales.

Llame siempre a técnicos especializados y calificados para realizar las reparaciones eléctricas.

Incendios en aparatos o instalaciones eléctricas

Ante el incendio de una instalación o algún artefacto eléctrico (por ejemplo: enchufes, electrodomésticos, tablero):

- Nunca utilice agua para apagarlo.
- Apague la llave general.
- Para apagar el fuego sólo utilice matafuegos de tipo ABC o C.
- Esta indicación figura en la etiqueta del matafuego.
- De ser posible, trate de desconectar el circuito eléctrico desde el interruptor principal del tablero.



FORTIGAL S.A.
Representante oficial de RSTMEX



B- Limpieza

Paredes

La limpieza de las paredes pintadas sólo se debe realizar con un paño húmedo, evite limpiarlas con alcohol ya que puede dañar la pintura.

Las paredes revestidas con material cerámico se debe realizar con agua y detergente, o con un paño con alcohol. Evite el uso de productos abrasivos, esponjas de acero o pulidores, que pueden dañar la capa de protección del cerámico y la pastina de las juntas.

Pisos

Para la limpieza de pisos cerámicos, de granito o de mármol se debe utilizar un paño humedecido en agua con el agregado de productos de limpieza usuales para cada tipo de piso. No se recomienda el lavado por baldeo ni al utilización de ácidos.

En caso de elementos cerámicos, la caída de elementos pesados puede dañar la superficie del material o quebrar piezas colocadas.

Puertas

La limpieza de puertas pintadas se debe realizar con paños humedecidos en agua, con detergentes suaves, sin presionar la superficie para evitar daños en la pintura.

La limpieza de puertas de hierro debe realizarse con un paño humedecido en agua jabonosa, secándolas inmediatamente con paño seco.

Las puertas de aluminio deben limpiarse con paño humedecido en alcohol.

En caso de puertas corredizas, limpie periódicamente las guías, retirando materiales que puedan perjudicar su funcionamiento (preferentemente con aspiradora).

La limpieza de manijas y otros elementos metálicos sin pintura debe realizarse evitando el uso de materiales abrasivos, pulidores, esponjas de aluminio, etc.

Ventanas

La limpieza de ventanas de hierro debe realizarse con un paño humedecido en agua jabonosa, secándolas inmediatamente con paño seco.

Las ventanas de aluminio deben limpiarse con paño humedecido en alcohol.

En caso de ventanas corredizas, limpie periódicamente las guías, retirando materiales que puedan perjudicar su funcionamiento (preferentemente con aspiradora). Debe cuidarse además que los desagües y sus protecciones permanezcan limpios.

La limpieza de manijas y otros elementos metálicos sin pintura debe realizarse evitando el uso de materiales abrasivos, pulidores, esponjas de aluminio, etc.



Para la limpieza de los vidrios utilice productos disponibles en el mercado, siguiendo sus instrucciones de uso. Evite el uso de productos abrasivos.

Rejas

La limpieza de rejas debe realizarse con un paño humedecido en agua jabonosa, secándolas inmediatamente con paño seco.

C- Mantenimiento

Pinturas

En caso de utilizar pinturas como terminación final, se deberá volver a pintar con la periodicidad indicada por el fabricante de las mismas. Las características de las pinturas a utilizar serán las que indican los detalles del proyecto, y no deben ser modificadas, ya que inciden en la durabilidad de la construcción, evitando riesgos de condensación.

Se deben eliminar las manchas de hongos antes de pintar.

Se recomienda hidrolavar todas las superficies antes de pintar.

Se recuerda que las marcas reconocidas ofrecen asesoramiento gratuito sobre forma de uso y aplicación de las pinturas.

Paredes revestidas con material cerámico

Se debe revisar que las juntas entre cerámicos se mantengan completas y que las piezas no sufran rajaduras, quiebres o desprendimientos. En caso de observar este tipo de daño se debe proceder inmediatamente a reemplazar las piezas dañadas utilizando para su colocación adhesivo cementicio impermeable y pastina impermeable en las juntas.

Revestimiento con Finish Coat RST

En caso de que la capa final sea de Finish Coat RST, luego de 10 años se deberá repetir la aplicación de esta capa, o cubrir con al menos dos manos de pintura siguiendo las recomendaciones del fabricante. Se recomienda hidrolavar todas las superficies antes de pintar.

En caso de no haber disponibilidad del material por parte de RST se podrían utilizar otros revestimientos disponibles en el mercado, como ser Finish Superboard®, Sto® o similar. Se recomienda consultar con los técnicos de la empresa proveedora.

Puertas

Lubrique los herrajes y cerraduras anualmente para que funcionen con suavidad.

Las puertas de madera y de hierro deben pintarse cada aproximadamente 3 años.

Las ventanas de hierro deben pintarse cada aproximadamente 3 años.

Las rejas deben pintarse cada aproximadamente 3 años.

Impermeabilización

Se recomienda además verificar anualmente el sellado perimetral en aberturas, y en caso de constatarse algún tipo de filtración colocar el mismo producto utilizado para el sellado, ya sea silicona, poliuretano expandido, etc.

Azoteas no transitables

Sólo se deberá acceder a la cubierta para realizar las inspecciones o tareas de mantenimiento necesarias. Se limpiarán periódicamente las bocas de desagüe cuidando el buen funcionamiento de los mismos y evitando la acumulación de hojas, tierra u otros elementos que dificulten el pasaje de agua.

Anualmente se recomienda realizar una inspección visual para verificar la posible aparición de fisuras en la impermeabilización, despegue de solapes, formación de ampollas u otros daños, dependiendo del tipo de impermeabilización.

No se debe modificar el sistema de impermeabilización original de la vivienda. Este tipo de modificaciones pueden generar, entre otros problemas, la aparición de humedad de condensación en el interior de la vivienda.

Se deberán volver a colocar capas de impermeabilizante en techos según las recomendaciones del fabricante. El mantenimiento del sistema de impermeabilización se debe realizar manteniendo el proyecto original, es decir, colocando el mismo producto.

Azoteas transitables

Se limpiarán periódicamente las bocas de desagüe cuidando el buen funcionamiento de los mismos y evitando la acumulación de hojas, tierra u otros elementos que dificulten el pasaje de agua.

Anualmente se recomienda realizar una inspección visual para verificar la posible aparición de fisuras en la impermeabilización, despegue de solapes, formación de ampollas u otros daños, dependiendo del tipo de impermeabilización.

No se debe modificar el sistema de impermeabilización original de la vivienda. Este tipo de modificaciones pueden generar, entre otros problemas, la aparición de humedad de condensación en el interior de la vivienda.

Se deberán volver a colocar capas de impermeabilizante en techos según las recomendaciones del fabricante. El mantenimiento del sistema de impermeabilización se debe realizar sin modificar el proyecto original, es decir, colocando el mismo producto.

Balcones y terrazas

Se limpiarán periódicamente las bocas de desagüe cuidando el buen funcionamiento de los mismos y evitando la acumulación de hojas, tierra u otros elementos que dificulten el pasaje de agua.

Se deberán realizar inspecciones periódicas del pavimento, observando si aparece en alguna zona baldosas rotas, agrietadas o desprendidas, en cuyo caso se repondrán o fijarán con los mismos materiales utilizados en la construcción.

Artefactos sanitarios

Se recomienda para su adecuado mantenimiento:

- Cambiar sellos de silicona de piletas, bachas, mesadas, cuando éstos se vean dañados. Utilizar siliconas con fungicidas.
- Limpiar los sifones de piletas de baños y cocinas cuando se detecte una dificultad de escurrimiento de la descarga.
- Si el mecanismo del inodoro no corta el paso de agua correctamente, deberá regular la posición del flotador para mantener el agua bajo la altura del tubo de rebalse. Puede ser necesario el cambio del flotador o del sistema completo.
- Revisar el ajuste de la goma de descarga.
- Anualmente revise las juntas entre piezas y con los aparatos sanitarios (lavabo, bañera, plato de ducha, bidet...). Si se observan algunas abiertas, proceda a sellar con lechada de cemento blanco, o bien con silicona blanca. Las fisuras en juntas pueden permitir el paso de la humedad. Para evitar olores deberá hacerse un uso habitual de los aparatos sanitarios, sino es así colocar los tapones o verter agua semanalmente.
- Revise periódicamente los “cueritos” de las canillas y llaves de corte, cambiándolos cuando sea necesario.
- En caso de existir tanques de agua, se debe realizar el vaciado, limpieza y desinfección una vez al año. Al vaciarlos se debe verificar el estado de las gomas que permiten el cierre hermético de las tapas y el correcto funcionamiento de todas las llaves de paso y demás elementos del sistema. Se recomienda para estas tareas, contratar una empresa

ANEXO

Información para Proyectos

SEGURIDAD ESTRUCTURAL

SE- 01 – Estabilidad y resistencia estructural

Para cada caso se deberá presentar el proyecto estructural con la memoria de cálculo correspondiente, firmado por un profesional responsable del cálculo estructural con título habilitante en el país. No se presenta una tipología en particular.

Para todos los proyectos, se debe realizar el estudio geotécnico. Con esta información se realizará el anteproyecto y el proyecto ejecutivo, que podrá requerir alguna adaptación en función de las condiciones reales del terreno.

Normativa de Referencia

Estructuralmente, el sistema RST consiste en muros portantes de hormigón armado, y losas compuestas por viguetas de acero de alta resistencia (Joists) con una carpeta de compresión de hormigón armado.

Por tanto, el análisis estructural del sistema RST, y todas las verificaciones correspondientes se podrán realizar siguiendo normativa vigente de diseño de estructuras de hormigón armado, con la salvedad de que las losas tienen secciones compuestas.

La normativa a utilizar en las verificaciones debe estar vigente al momento de realizar el proyecto, es decir, se debe tomar como referencia el número de las normas, pero en caso de realizarse actualizaciones, se debe aplicar la última versión.

Para la verificación de techos y entrepisos se recomienda la aplicación de la norma estadounidense ANSI/AISC 360-2010: "Specification for Structural Steel Buildings" sección I, ya que se refiere específicamente a la verificación de estructuras compuestas de hormigón y acero. En las verificaciones de dicha sección, se considera que el diseño y cálculo de los componentes de hormigón se realizan con la norma estadounidense ACI 318M-11 Structural Concrete Building Code. Por esta razón, para la verificación de muros portantes de hormigón armado se recomienda aplicar también la norma estadounidense ACI 318M-11 "Structural Concrete Building Code".

Características resistentes de los materiales

El acero grado A50, con el que se fabrican los Joists RST, es un acero de alta resistencia que tiene como mínimo una tensión de fluencia de 351,5MPa y una tensión de rotura de 457MPa.

Para el hormigón se requerirá una resistencia característica mínima de 17MPa para hormigón de muros y de 20MPa para entrepisos y techos.

Para el acero de refuerzo se utilizarán barras de acero conformado de tensión de fluencia mayor o igual a 420MPa.

En todos los casos se despreciará toda posible colaboración resistente del poliestireno expandido.

Acciones

Las normas de cálculo que se recomienda utilizar para verificar los componentes del sistema, se basan en las combinaciones de carga de la norma estadounidense ASCE 7-2010: "Minimum design load for buildings and other structures". Al aplicar esta norma, de todos modos los valores de los esfuerzos de viento, peso propio y sobrecarga se toman de las siguientes normas UNIT:

- Sobrecarga de uso según norma UNIT 33:91 – Cargas a utilizar en proyectos de edificios.
- Cargas de viento según norma UNIT 50:84 – Acción del viento sobre construcciones.

Se deben estudiar las combinaciones de acciones posibles y verificar las más comprometidas.

En todos los proyectos deberán considerarse las siguientes acciones:

- Cargas permanentes debidas al peso propio de los elementos del sistema, para los cual se debe considerar:
 - densidad de 20kg/m^3 para el poliestireno expandido de los Blocks ICF RST
 - densidad de 12kg/m^3 para los casetones (Foam Lite RST)
 - densidad de 7830kg/m^3 para los Joists RST.
- Cargas permanentes debidas al peso propio de otros componentes como revestimiento en pisos, rellenos, etc. según norma UNIT 33:91 – Cargas a utilizar en proyectos de edificios.
- Sobrecarga de uso según norma UNIT 33:91 – Cargas a utilizar en proyectos de edificios.
- Cargas de viento según norma UNIT 50:84 – Acción del viento sobre construcciones.

SE-02 Deformaciones y/o estados de fisuración del sistema estructural

Deformaciones

Para la verificación de deformaciones en techos y entrepisos se recomienda la aplicación de la norma estadounidense ANSI/AISC 360-2010: "Specification for Structural Steel Buildings" sección I, que refiere a la verificación de estructuras compuestas de hormigón y acero. Se deberán realizar los cálculos considerando una sección homogénea, es decir modificando las dimensiones de la sección de uno de los materiales según un coeficiente que relaciona los módulos de elasticidad de ambos componentes.

Se toma una densidad del hormigón sin armar de 2300kg/m^3 y hormigón de resistencia característica 20Mpa. A partir de la fórmula indicada en la norma ACI 318M-11

"Structural Concrete Building Code", se tiene un módulo de elasticidad del hormigón de:

$$E_c = 0,043.(2300kg/m^3)^{1.5} \cdot \sqrt{f_c} = 4743.3 \cdot \sqrt{20Mpa} = 21211.7Mpa$$

La relación entre los módulos de elasticidad del acero y el hormigón es entonces $n=9.43$.

A partir de estos valores, tomando el módulo de elasticidad del acero, se aplican las fórmulas basadas en las teorías usuales de resistencia de materiales para el cálculo de deformaciones.

Se admite como máximo el uso de contraflechas de 1,5cm.

Fisuración

En cuanto a la fisuración se considera que no aplica la verificación en los casos de flexión positiva en losas, ya que no hay hormigón expuesto. El mismo queda cubierto por las alas inferiores de los Joist RST, los cuales se fabrican de acero galvanizado.

El hormigón de los muros está permanentemente protegido de la intemperie y se demostró en la verificación estructural que no llega a traccionarse en ninguna sección, bajo las cargas normales de un edificio de viviendas (considerando casos de vientos fuertes)

En caso de secciones compuestas resistiendo momentos flectores negativos, se deberá verificar si la armadura de la malla electrosoldada es suficiente para verificar este estado de servicio, y si no es así, colocar acero de refuerzo. Para calcular este acero de refuerzo se puede utilizar la norma ACI 318M-11 "Structural Concrete Building Code" o la norma UNIT 1050:2005: "Proyecto y ejecución de estructuras de hormigón en masa o armado".

Para los casos de refuerzos en losas, como los indicados en planos DE-26, se debe verificar este estado de servicio como con cualquier viga de hormigón armado, según la norma ACI 318M-11 Structural Concrete Building Code o la norma UNIT 1050:2005: Proyecto y ejecución de estructuras de hormigón en masa o armado.

Estructura y Seguridad frente al fuego

En cuanto a la resistencia estructural ni la norma ACI 318M-11 "Structural Concrete Building Code", ni la norma UNIT 1050:2005: "Proyecto y ejecución de estructuras de hormigón en masa o armado" consideran verificaciones estructurales en caso de incendio. Si se considera lo indicado en la norma Española EHE -08: "Instrucción de hormigón estructural", en casos de muros portantes de hormigón armado, expuestos al fuego por una de sus caras, se debe tener un espesor mínimo de 10cm y una distancia mínima desde el eje de las barras de acero a la cara expuesta de 1,5cm, lo cual se cumple.

En cuanto a la verificación estructural de entrepisos y techos, la norma AISC 360-2010: "Specification for Structural Steel Buildings" indica en el apéndice 4 un método de cálculo considerando una reducción de la tensión de fluencia y de rotura del acero,

de su módulo de elasticidad y de la resistencia característica del hormigón armado. Estos valores son dependientes de la temperatura a la que se quiera verificar. Hasta los 399°C la resistencia del acero no se considera alterada. Según el tiempo de resistencia al fuego que se requiera en cada proyecto, se deberá realizar el análisis estructural siguiendo las indicaciones de esta norma.

En cuanto a los componentes del sistema fabricados con poliestireno expandido, ningún caso este material queda expuesto a la superficie, ni interior ni exterior.

Se presenta en el ~~Anexo 4~~ la ficha técnica del Styropek® BF 395 S, materia prima de todos los elementos del sistema fabricados con poliestireno expandido. En la misma se indica que el material se trata de Poliestireno expandible (EPS) modificado (ignífugo, anti flama y auto extinguable).

Se anexa también el reporte técnico del Servicio de Evaluación ICC (Internacional Code Council Evaluation Service – Estados Unidos), y los reportes de Underwriters Laboratories Inc., los cuales indican que los paneles de poliestireno moldeado a partir de Styropek® 395 verifican lo requerido por:

- La norma ASTM E84: "Standard Test Method for Surface Burning Characteristics of Building Materials" (Estados Unidos). En este ensayo se tiene un índice de propagación de llamas menor a 25 y un desarrollo de humos menor a 450.

Se cumple entonces lo requerido por los siguientes códigos:

- International Building Code
- International Residential Code
- International Fire Code

- Según Underwriters Laboratories Inc. en el reporte 474710 para planchas de poliestireno de espesor mínimo 7,4mm fabricadas con Styropek se tiene una clasificación según norma ISO 9772:"Cellular plastics -- Determination of horizontal burning characteristics of small specimens subjected to a small flame" de HF-1. Esto significa que el material colocado en posición horizontal, ensayado bajo llama no gotea y que al retirar la fuente de la llama, el material se apaga en menos de 2 segundos.
- Los mismos laboratorios indican que al ensayar el material según la norma IEC 60695-2-13:"Fire hazard testing - Part 2-13: Glowing/hot-wire based test methods Glow-wire ignition temperature (GWIT) test method for materials", se tiene una temperatura de 960°C. Esta temperatura (GWIT) se define como la mínima temperatura a la que el material se enciende y se quema por más de 5 segundos, mientras está en contacto con un alambre incandescente.

DH _ DESEMPEÑO HIGROTÉRMICO

En la siguiente tabla se presentan los datos de las propiedades higrotérmicas para cada material utilizado:

	Espesor	Densidad	Cond. térmica	Perm. al vapor	Resist. al vapor	Factor de resist. Al vapor	Fuente del dato
Unidades	mm	kg/m ³	W/(mK)	(x10 ⁻¹²) kg/(msPa)	(x10 ⁺¹²) Pam ² s/kg		
Hormigón	50 y 100	2400	2	6		30	Hterm
Poliestireno expandido	50 y 200	20	0.035	4		45	Hterm
Base Coat Fino RST + malla de fibra de vidrio	1 a 3	1600		37	0.002	400	Ensayo realizado en IC-FARQ
Base Coat Grueso RST	2 a 4	1600		24	0.00062	55.8	Ensayo realizado en IC-FARQ
Finish Coat RST	1 a 2	1600		29	0.00084	112.8	Ensayo realizado en IC-FARQ
Esmalte sobre enduido		0	0		0.009		Base de datos Hterm
Mortero de cemento	10 a 30	2100	1.4	12			Base de datos Hterm
Placas de yeso	9 - 12.5	800	0.37	30			Hterm
Polietileno	0.1					0.0057	Hterm
Granito	20						Hterm
Hormigón con cascotes	30-100						Hterm
Layota (ladrillo de prensa expuesto al agua de lluvia)							Hterm

Muros

Se presentan a continuación las salidas del software Hterm para muros.

Teniendo en cuenta que el muro es un elemento heterogéneo, se presentan para cada opción el cálculo en las zonas A y B según:

- Zona A: entre las capas de revestimiento sólo se encuentra poliestireno expandido
- Zona B: entre las capas de revestimiento se tienen 10cm de hormigón, entre 2 capas de 5cm de poliestireno expandido.

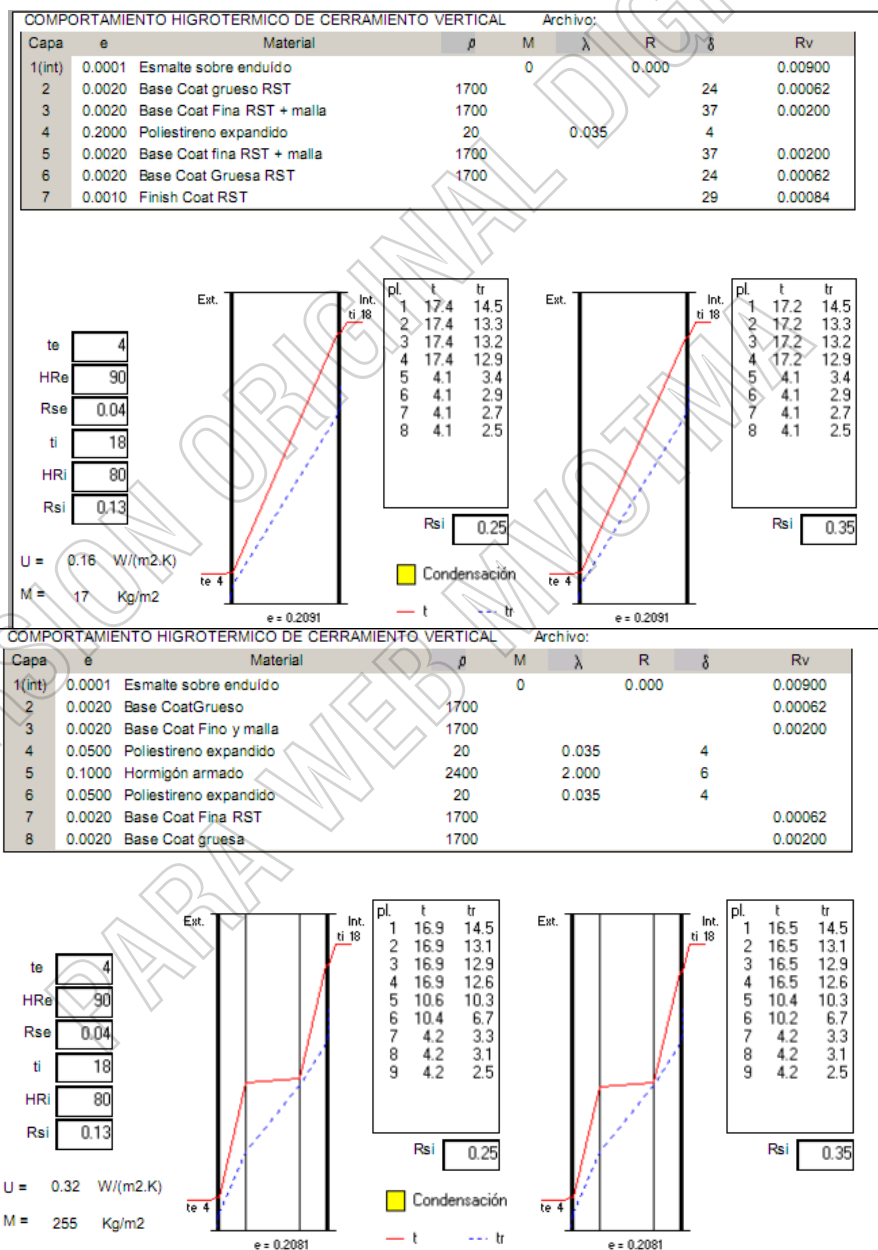


Figura 25: Salida del programa Hterm para muro con revestimiento exterior de Base Coat Fina (con malla de fibra de vidrio) y Base Coat Gruesa. Arriba sección A, abajo sección B

La situación más comprometida es la sección B, que corresponde al corte por los elementos de hormigón del muro RST

Techos

Para espesores variables, en la capa de relleno sobre la carpeta de hormigón armado, o en la capa de poliestireno. Se presentaron los casos que puedan presentar mayor riesgo. En este Informe se presenta a continuación una salida del software Hterm para techos para un caso tipo.

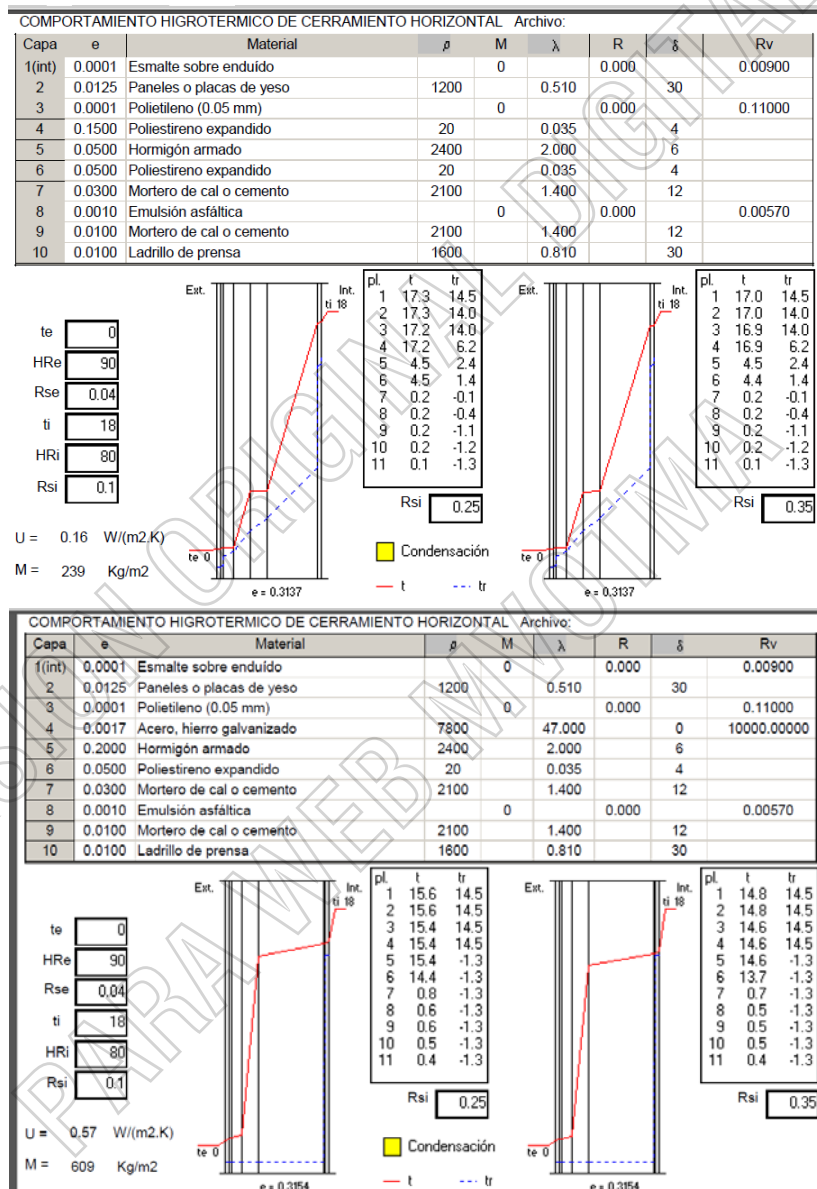


Figura 29: Salida del programa Hterm para losa de 20cm de espesor caso d). Arriba corte entre viguetas, abajo corte por vigueta.

La situación más comprometida es la sección que corresponde al corte por los elementos de hormigón de la losa RST

Para los casos de losas con bovedillas, en lugar de casetones, los resultados son más favorables. En particular, al estudiar un corte por las viguetas, como las bovedillas tienen dos caras verticales, hay una zona de 3.8cm de espesor de poliestireno expandido, sobre el ala inferior de las viguetas metálicas.

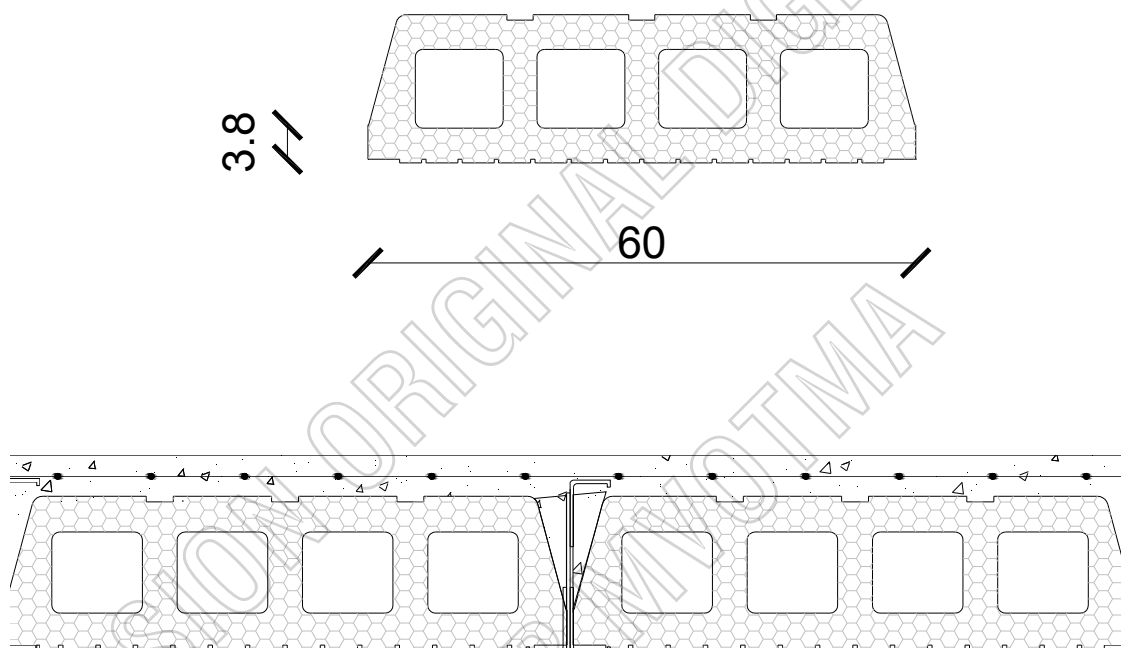


Figura 38: Detalles de sección transversal en losas con bovedillas.