

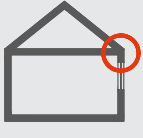
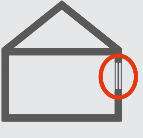
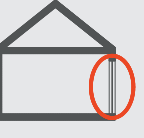
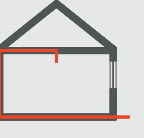
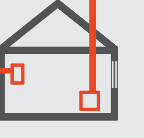
MURO DE HORMIGÓN ARMADO EXISTENTE CON POLIESTIRENO EXPANDIDO Y REVESTIMIENTO TINGLADO DE FIBROCEMENTO

DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN CONSTRUCTIVA

Muro de hormigón armado existente con sistema de aislación térmica exterior, con estructura soportante sobrepuesta a muro existente mediante distanciadores de hilo continuo, conformada por perfiles galvanizados, tipo Portante 40R. Entre el muro y los perfiles se incorpora la aislación térmica consistente en planchas de poliestireno expandido (EPS), de 100mm de espesor y densidad 10Kg/m3. Como revestimiento de terminación se considera la utilización de tinglado de Fibrocemento 6mm de espesor. Se incluye barrera de vapor y barrera hidrófuga.

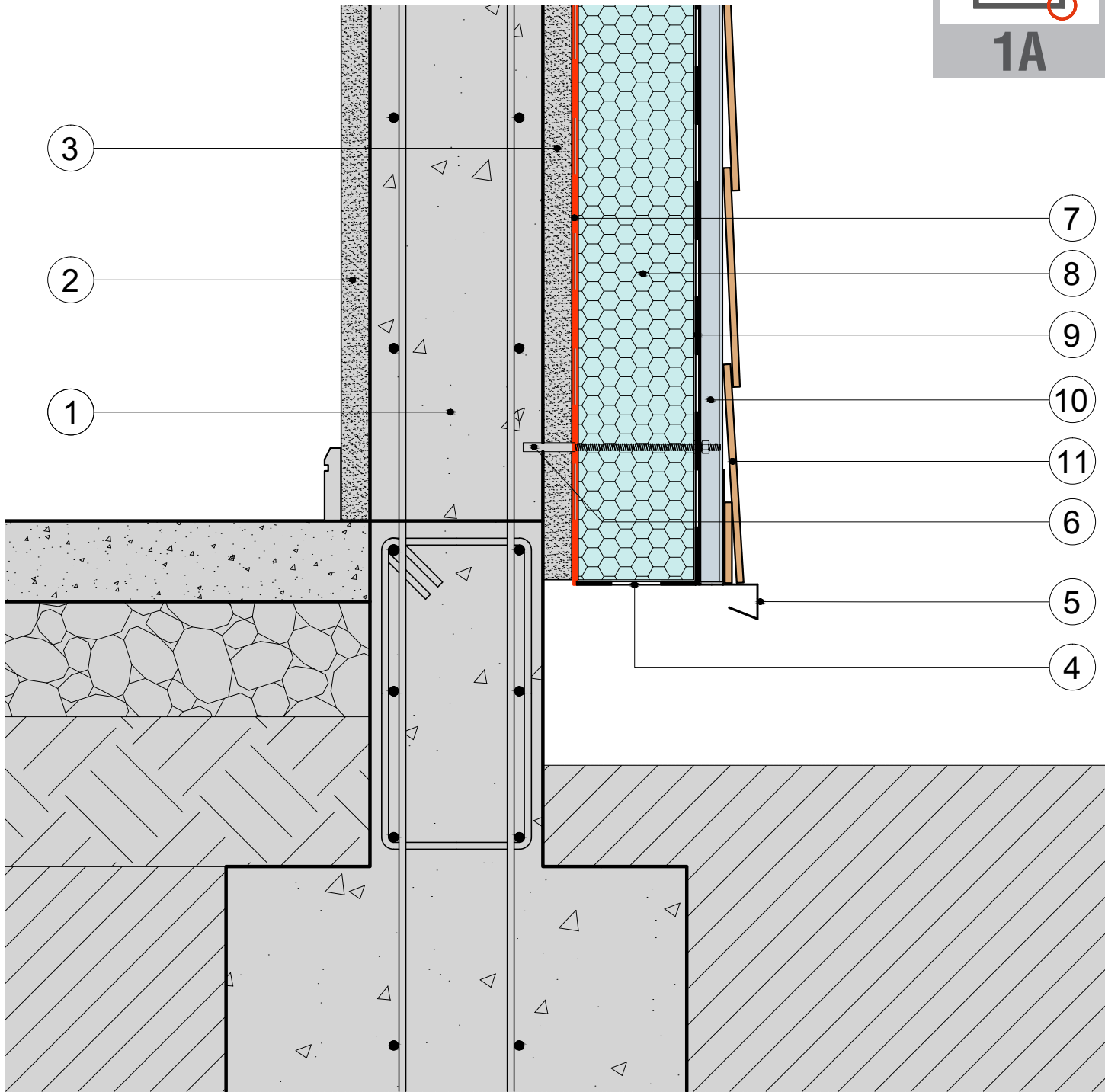
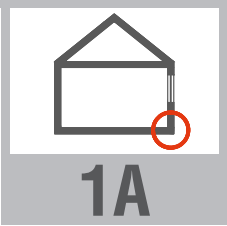


Singularidades tipo, según clase de construcción de la OGUC

| MATERIALIDAD |  |  |  |  |  |  |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|              | ENCUENTRO<br>PISO-S/CIMIENTO-MURO                                                   | ENCUENTRO<br>CIELO-MURO-CUBIERTA                                                    | ENCUENTRO<br>VENTANA-MARCO-MURO                                                     | ENCUENTRO<br>PUERTA-MARCO-MURO                                                        | PERFORACIONES<br>POR INSTALACIONES                                                    | PERFORACIONES<br>POR ARTEFACTOS                                                       |
| HORMIGÓN     | 1A                                                                                  | 1B                                                                                  | 1C                                                                                  | 1D                                                                                    | E                                                                                     | F                                                                                     |
| ALBAÑILERÍA  | 2A                                                                                  | 2B                                                                                  | 2C                                                                                  | 2D                                                                                    |                                                                                       |                                                                                       |
| LIVIANA      | 3A                                                                                  | 3B                                                                                  | 3C                                                                                  | 3D                                                                                    |                                                                                       |                                                                                       |

DETALLE CONSTRUCTIVO

Escala 1: 5



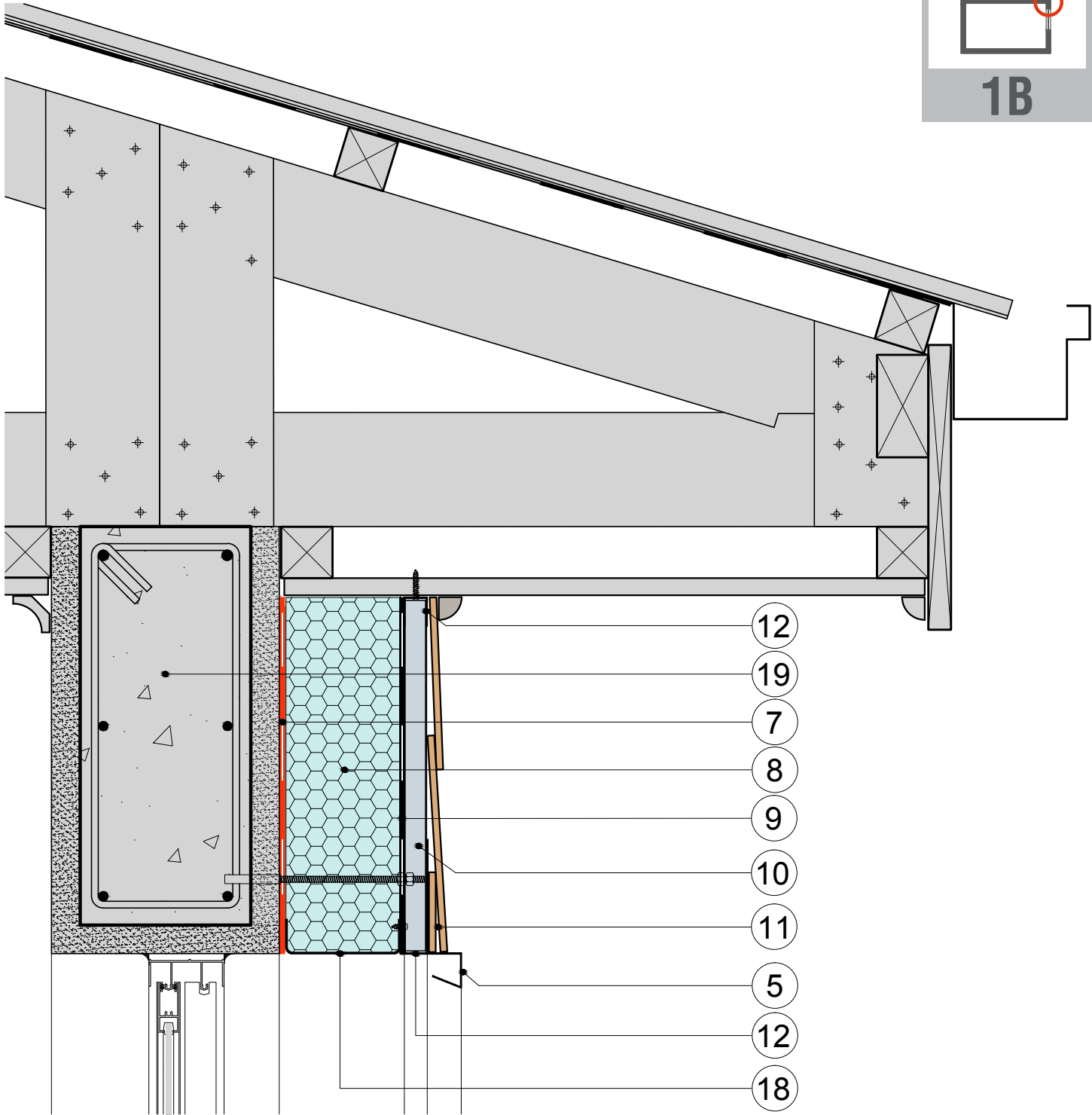
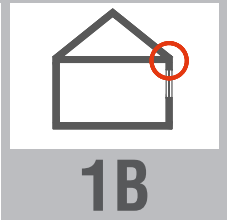
| Nº | Especificación del Material                         | Espesor (m) | Densidad (Kg/m3) | λ (W/m2K) | Nº | Especificación del Material                          | Espesor (m) | Densidad (Kg/m3) | λ (W/m2K) |
|----|-----------------------------------------------------|-------------|------------------|-----------|----|------------------------------------------------------|-------------|------------------|-----------|
| 1  | Muro de hormigón armado                             | 0,150       | 2.400            | 1,63      | 11 | Revestimiento tinglado de fibrocemento               | 0,006       |                  |           |
| 2  | Mortero de revoque interior arena/cemento ( 1:4 )   | 0,025       | 2.000            | 1,40      | 12 | Perfil de borde prefabricado zincalum, AT            |             |                  |           |
| 3  | Mortero de revoque exterior arena/cemento ( 1:3 )   | 0,025       | 2.000            | 1,40      | 13 | Distanciador hilo metro zinc. d=1/4", L= s/aislación |             |                  |           |
| 4  | Encapsulado con barrera hidrófuga (Fieltro 15 Lbs)  |             |                  |           | 14 | Forro alfeizar, zincalum e=0.4mm, d=250mm            |             |                  |           |
| 5  | Forro cortagoteras, zincalum e= 0.4mm, d=180mm      |             |                  |           | 15 | Sello perimetral de silicona neutra                  |             |                  |           |
| 6  | Taco metálico de expansión para distanciador d=1/4" |             |                  |           | 16 | Forro lateral, zincalum e=0.4mm, d=150mm             |             |                  |           |
| 7  | Barrera al vapor de agua, PE e=0,2mm resina virgen  |             |                  |           | 17 | Ventana existente en obra                            |             |                  |           |
| 8  | Aislación de poliestireno expandido                 | 0,100       | 10               | 0,043     | 18 | Canal zincalum prefabricada 103CA085                 |             |                  |           |
| 9  | Barrera hidrófuga, Fieltro 15 Lbs                   |             |                  |           | 19 | Cadena/dintel de hormigón armado                     | 0,150       | 2.400            | 1,63      |
| 10 | Perfil prefabricado zincalum @0,40m, Portante 40R   |             |                  |           |    |                                                      |             |                  |           |

TRANSMITANCIA TÉRMICA (Método de cálculo NCh 853)  
Valor **U = 0,38** (W/m2K)  
Valor **RT = 2,62** (m2K/W)

RIESGO DE CONDENSACIÓN (Método de cálculo NCh 1973)  
No existe riesgo de Condensación Superficial  
No existe riesgo de Condensación Intersticial

DETALLE CONSTRUCTIVO

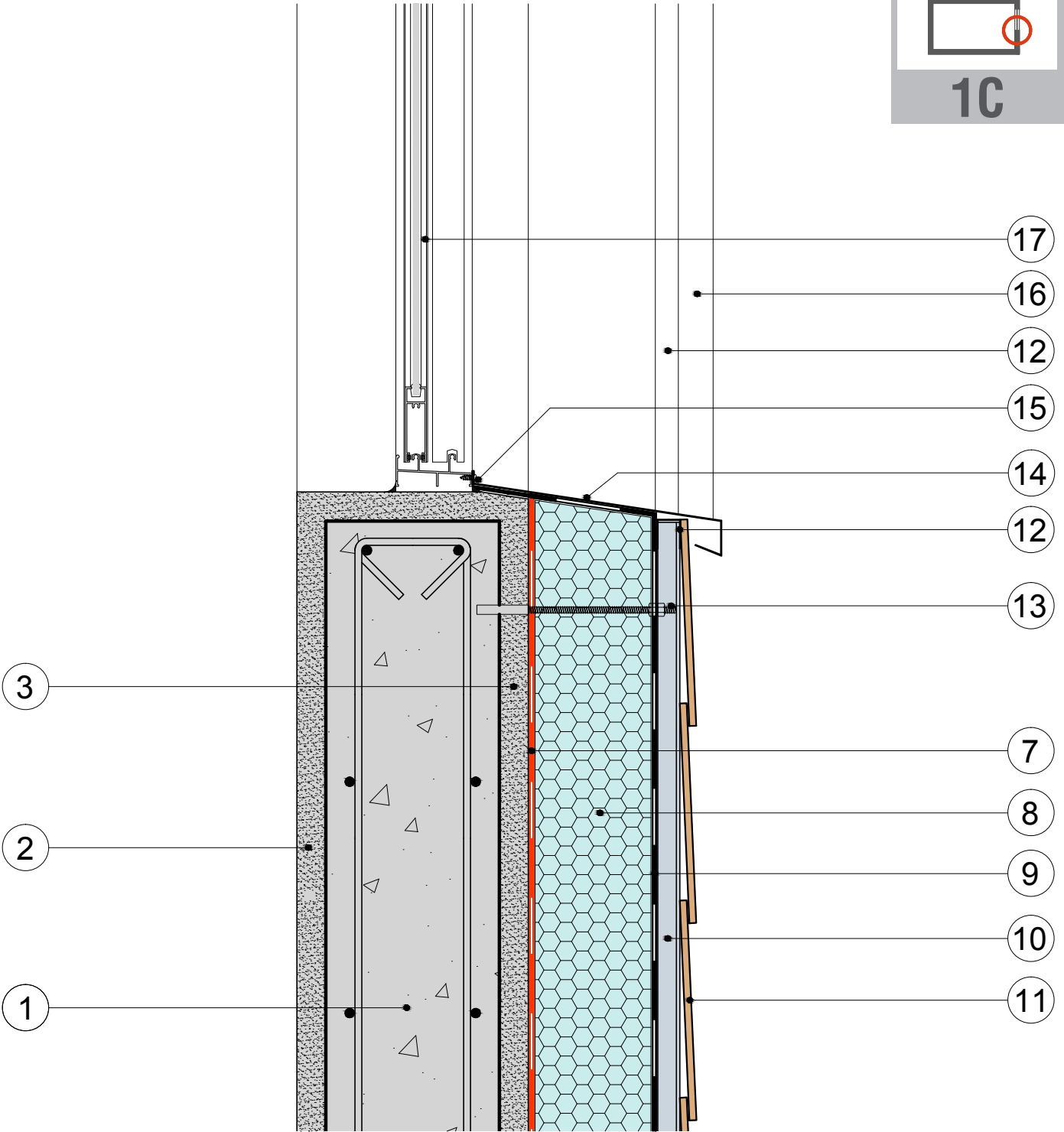
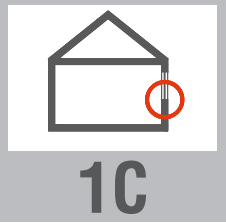
Escala 1: 5



| Nº | Especificación del Material                         | Espesor (m) | Densidad (Kg/m3) | λ (W/m2K) | Nº | Especificación del Material                          | Espesor (m) | Densidad (Kg/m3) | λ (W/m2K) |
|----|-----------------------------------------------------|-------------|------------------|-----------|----|------------------------------------------------------|-------------|------------------|-----------|
| 1  | Muro de hormigón armado                             | 0,150       | 2.400            | 1,63      | 11 | Revestimiento tinglado de fibrocemento               | 0,006       |                  |           |
| 2  | Mortero de revoque interior arena/cemento ( 1:4 )   | 0,025       | 2.000            | 1,40      | 12 | Perfil de borde prefabricado zincalum, AT            |             |                  |           |
| 3  | Mortero de revoque exterior arena/cemento ( 1:3 )   | 0,025       | 2.000            | 1,40      | 13 | Distanciador hilo metro zinc. d=1/4", L= s/aislación |             |                  |           |
| 4  | Encapsulado con barrera hidrófuga (Fieltro 15 Lbs)  |             |                  |           | 14 | Forro alfeizar, zincalum e=0.5mm, d=250mm            |             |                  |           |
| 5  | Forro cortagoteras, zincalum e= 0.5mm, d=180mm      |             |                  |           | 15 | Sello perimetral de silicona neutra                  |             |                  |           |
| 6  | Taco metálico de expansión para distanciador d=1/4" |             |                  |           | 16 | Forro lateral, zincalum e=0.5mm, d=150mm             |             |                  |           |
| 7  | Barrera al vapor de agua, PE e=0,2mm resina virgen  |             |                  |           | 17 | Ventana existente en obra                            |             |                  |           |
| 8  | Aislación de poliestireno expandido                 | 0,100       | 10               | 0,043     | 18 | Canal zincalum prefabricada 103CA085                 |             |                  |           |
| 9  | Barrera hidrófuga, Fieltro 15 Lbs                   |             |                  |           | 19 | Cadena/dintel de hormigón armado                     | 0,150       | 2.400            | 1,63      |
| 10 | Perfil prefabricado zincalum @0,40m, Portante 40R   |             |                  |           |    |                                                      |             |                  |           |

DETALLE CONSTRUCTIVO

Escala 1: 5



| Nº | Especificación del Material                         | Espesor (m) | Densidad (Kg/m3) | λ (W/m2K) | Nº | Especificación del Material                          | Espesor (m) | Densidad (Kg/m3) | λ (W/m2K) |
|----|-----------------------------------------------------|-------------|------------------|-----------|----|------------------------------------------------------|-------------|------------------|-----------|
| 1  | Muro de hormigón armado                             | 0,150       | 2.400            | 1,63      | 11 | Revestimiento tinglado de fibrocemento               | 0,006       |                  |           |
| 2  | Mortero de revoque interior arena/cemento ( 1:4 )   | 0,025       | 2.000            | 1,40      | 12 | Perfil de borde prefabricado zincalum, AT            |             |                  |           |
| 3  | Mortero de revoque exterior arena/cemento ( 1:3 )   | 0,025       | 2.000            | 1,40      | 13 | Distanciador hilo metro zinc. d=1/4", L= s/aislación |             |                  |           |
| 4  | Encapsulado con barrera hidrófuga (Fieltro 15 Lbs)  |             |                  |           | 14 | Forro alfeizar, zincalum e=0.5mm, d=250mm            |             |                  |           |
| 5  | Forro cortagoteras, zincalum e= 0.5mm, d=180mm      |             |                  |           | 15 | Sello perimetral de silicona neutra                  |             |                  |           |
| 6  | Taco metálico de expansión para distanciador d=1/4" |             |                  |           | 16 | Forro lateral, zincalum e=0.5mm, d=150mm             |             |                  |           |
| 7  | Barrera al vapor de agua, PE e=0,2mm resina virgen  |             |                  |           | 17 | Ventana existente en obra                            |             |                  |           |
| 8  | Aislación de poliestireno expandido                 | 0,100       | 10               | 0,043     | 18 | Canal zincalum prefabricada 103CA085                 |             |                  |           |
| 9  | Barrera hidrófuga, Fieltro 15 Lbs                   |             |                  |           | 19 | Cadena/dintel de hormigón armado                     | 0,150       | 2.400            | 1,63      |
| 10 | Perfil prefabricado zincalum @0,40m, Portante 40R   |             |                  |           |    |                                                      |             |                  |           |

TRANSMITANCIA TÉRMICA (Método de cálculo NCh 853)  
Valor U = 0,38 (W/m2K)  
Valor RT = 2,62 (m2K/W)

RIESGO DE CONDENSACIÓN (Método de cálculo NCh 1973)  
No existe riesgo de Condensación Superficial  
No existe riesgo de Condensación Intersticial

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS POR PROCEDIMIENTO

### 1. Hidrolavado y limpieza previa

Previo a la instalación de la aislación térmica el muro de hormigón armado o sustrato deberá estar completamente limpio, seco, libre de partículas y pintura suelta; por lo tanto se procederá a realizar un completo hidrolavado de cada fachada en donde será colocado el sistema. Se deberá esperar el secado de las fachadas antes de su intervención.

### 2. Retiro de los sellos de marcos de puertas y ventanas

Antes de iniciar el trabajo se debe cortar y eliminar la totalidad de los sellos perimetrales de los marcos de puertas y ventanas, los que, en etapa posterior, deberán ser renovados por sellos de silicona neutra.

### 3. Trazado de la estructura soportante

Se procederá a trazar la ubicación y repartición de cada uno de los perfiles galvanizados que conformarán la estructura soportante del revestimiento exterior.

Se aplicará un primer trazo, a -10cm bajo el NPT, en donde se colocará una canal galvanizada prefabricada, tipo 103C085, en forma continua por todo el perímetro de la vivienda, afianzada al sobrecimiento con taco-clavos N6x32, @0,40m.

Posteriormente se aplicarán los trazos verticales @0,40m a partir de una de las esquinas de cada fachada o paramento. A continuación se aplicarán trazos horizontales @0,80m, considerando el primero de ellos a +20cm desde el borde inferior del muro.

Se recomienda practicar un tizaso también, en todos los costados de vanos de puertas y ventanas, a 6cm del borde vertical de cada vano y a 10cm sobre el nivel de los dinteles y también bajo en nivel del alfeizar en el caso de las ventanas.

En el cruce de todos los trazos se practicará una perforación acorde al diámetro del taco metálico de expansión adecuado para el distanciador del tipo hilo metro continuo diámetro 1/4".

En cada perforación, la que debe ser estrictamente del diámetro y largo del taco metálico de expansión, se deberá introducir un taco el que se deberá expandir mediante un impacto sobre su cápsula interior usando un vástago adecuado al taco.

En este punto el I.T.O. deberá comprobar que la modulación de todo el sistema corresponda a lo determinado en las presentes especificaciones técnicas.

### 4. Instalación de la barrera al vapor de agua

Una vez finalizado el proceso de trazado de la estructura soportante, y la perforación y colocación de los tacos metálicos de expansión en el muro, se procederá a la instalación de la barrera al vapor de agua. Esta consiste en una sábana de polietileno transparente, de resina virgen (No se aceptará polietileno reciclado), de 0,20mm de espesor, la cual se dispondrá a todo lo alto del muro, asegurándose dejar traslapes mínimos de 20cm, que deberán afianzarse con cinta adhesiva transparente, 3M o similar, de 50mm de ancho.

A continuación, por encima de la barrera de vapor, se procederá a introducir los distanciadores en cada uno de los tacos metálicos ya expandidos. Con este procedimiento se romperá la barrera de vapor por la introducción de los distanciadores, por lo tanto se deberá aplicar sellador de poliuretano (tipo Sikaflex 11FC o similar) alrededor de cada perforación para sellar la barrera.

El largo de los distanciadores será de 130mm aproximadamente. Se recomienda hacer pruebas preliminares antes de cortar el largo definitivo de estos distanciadores (hilo metro continuo).

Cada distanciador llevará una tuerca de aplomado hexagonal normal, por detrás del perfil galvanizado de la estructura soportante, más una tuerca hexagonal con seguro de nylon, por encima del perfil, según lo expresado en el detalle constructivo correspondiente.

### 5. Prueba de calidad del Poliestireno Expandido (EPS)

El poliestireno expandido deberá ser fabricado de acuerdo a la NCh1070. Se deberá exigir que las planchas de EPS estén dimensionadas correctamente, respetando rigurosamente sus medidas en milímetros, tanto en el largo, el ancho y particularmente en su espesor.

Otro aspecto importante a chequear es la densidad del material aislante, lo cual se hará mediante el pesaje de un paquete completo de poliestireno, para luego relacionar el peso con el volumen, comparando el resultado con la densidad teórica del material.

Las planchas deberán ser cortadas en fábrica, de los Bloques de EPS, una vez que estos estén completamente curados, según normativa.

Antes de la aplicación del material aislante sobre el muro, será necesario que el I.T.O. reciba la partida de poliestireno expandido para verificar que este cumpla fielmente con las especificaciones, debiendo realizar una prueba aleatoria rompiendo una muestra y examinando las perlas del material. El 80% de las perlas deberá estar partido. Si la muestra se rompe dejando las perlas en formas redondas, no se aceptará el material y por tanto se deberá rechazar la partida.



## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS POR PROCEDIMIENTO

### 6. Instalación del material Aislante

Una vez instalados los distanciadores, se procederá a la colocación de poliestireno expandido de 100mm de espesor y de 10kg/m<sup>3</sup> de densidad. El formato de las planchas de EPS podrá ser el estándar de 1.000x500mm, o preferentemente de 1.000x2.500mm, de modo tal que se pueda cubrir toda la altura de un piso con una sola plancha puesta en forma vertical. Las planchas de EPS se instalarán apoyándolas en su base en el interior de la canal prefabricada de acero galvanizado tipo 103C085 que está previamente instalada en la base del muro. Luego se ejercerá presión sobre la plancha hasta que ésta quede completamente atravesada por los distanciadores. Una vez que cada plancha llegue a la superficie del muro, se debe asegurar que ha quedado perfectamente apegada a la plancha previa, de modo de no dejar separación alguna entre ellas. Se recomienda aplicar cinta adhesiva de enmascarar de 50mm de ancho, para mantener unidas las planchas de EPS que ya han sido instaladas en el muro. También se recomienda ir aplicando una o dos hebras de alambre galvanizado N° 18, amarradas en la cabeza de los distanciadores, de modo de sujetar las planchas del aislante mientras se procede con la instalación de la barrera hidrófuga y los perfiles Portante 40R.

Los cortes, destajes y recesos que se deba practicar a las planchas de EPS se recomienda se realicen mediante un cortador caliente, en base a un alambre Nicrom de 0,4mm de diámetro, conectado a un transformador de 24V x 6A, el cual servirá para calentar adecuadamente un Nicrom de hasta 1,00m de longitud.

En caso de existir aberturas será necesario rellenarlas con el mismo material aislante o bien con espuma de poliuretano.

### 7. Instalación de la barrera hidrófuga

Terminada la instalación del poliestireno expandido sobre el muro de hormigón se procederá a colocar la barrera hidrófuga, consistente en fieltro asfáltico 15lbs, posicionado sobre el aislante térmico, distribuyéndolo de manera horizontal y ordenadamente para evitar arrugas y pliegues. Se fijará siendo atravesado por los distanciadores y quedando aprisionado entre el aislante y los perfiles galvanizados, por lo cual, momentáneamente habrá que tomar las precauciones necesarias para su correcta ubicación. El fieltro debe instalarse siempre de manera horizontal con respecto al muro, con traslape mínimo de 10 cm, con el pliego superior sobre el inferior. De esta manera se asegura el escurrimiento del agua evitando que pueda ingresar y mojar el aislante térmico.

Es importante que todos sus traslapes sean sellados con cinta adhesiva, apta para material asfáltico, de modo que la barrera hidrófuga también sea un aporte como barrera al viento.

### 8. Instalación de los perfiles portantes

Lo siguiente será la instalación de los perfiles portantes y sus accesorios. En primer lugar hay que instalar la canal 103C085, tanto en la base del muro (a -10cm bajo el NPT), como en los costados y dinteles de cada vano de puertas y ventanas, mediante taco-clavos N6x32, distanciados cada 50cm. A continuación se instalará el perfil AT que va en la parte superior del muro, atornillándolo directamente en el revestimiento del alero con tornillos tipo CRS de 6x1" cabeza de trompeta, cada 30cm. Los perfiles portantes 40R se deben presentar previamente para marcar la ubicación de los distanciadores que lo sujetarán, para luego practicarles las perforaciones respectivas, utilizando una broca para acero de 7mm de diámetro.

Cada perfil portante se irá introduciendo en el interior del perfil AT que está ubicado en la parte superior del muro o alero y finalmente se les colocará su tuerca de sujeción con seguro de nylon, haciendo la suficiente presión para un correcto apernado, pero sin hundir el perfil contra el aislante, ya que se deformará pudiendo presentar un cambio de plomo con respecto al plano general del muro. Finalmente se instalará el perfil AT que se ubica adosado al costado de la canal inferior 103C085 instalada previamente en la base del muro. Su fijación se hará mediante tornillos autoperforantes, cabeza de lenteja, de 6x3/4", distanciados cada 30cm. La barrera hidrófuga deberá quedar aprisionada entre ambos perfiles.

Ambos perfiles AT deberán quedar a plomo entre sí, e inmediatamente a continuación del aislante y la barrera hidrófuga.

### 9. Colocación de los forros y complementos de hojalatería.

9.1 Forro cortagotera de inicio: En la parte inferior del muro se atornillará un forro cortagotera de zincalum, e=0,4mm y 180mm de desarrollo.

9.2 Forro alfeizar de ventana: En la zona inferior de la ventana se debe colocar el forro alfeizar de zincalum, e=0,4mm y 250mm de desarrollo. Este ira instalado contra el marco de la ventana mediante cinta de doble contacto y tornillos roscata, de 6x1/2", distanciados cada 30-40cm. Posteriormente se aplicará sello de silicona neutra para complementar esta junta.

9.3 Forros y contra forros laterales de ventana: En ambos costados de cada ventana se instalará un contra forro de zincalum, e=0,4mm y 130mm de desarrollo. Posteriormente se debe instalar el forro propiamente tal, el cual también es de zincalum, e=0,4mm y 220mm de desarrollo.

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS POR PROCEDIMIENTO

- 9.4 Forro y contra forro de dintel: En la parte superior de la ventana se atornillará un contra forro de zincalum,  $e=0,4\text{mm}$  y 200mm de desarrollo. A continuación se debe instalar el forro cortagoteras propiamente tal, el cual también es de zincalum,  $e=0,4\text{mm}$  y 180mm de desarrollo.
- 9.5 Forros esquineros y otros: También se deben considerar todos los demás forros de hojalatería, como por ejemplo en las esquinas y/o rincones de los paños de revestimiento. En todos estos casos se utilizarán forros del mismo material que los anteriores.

### NOTAS:

- Los vanos de puertas se resolverán básicamente de la misma forma que los vanos de las ventanas, salvo en su parte inferior o umbral.
- Cada contratista será responsable de verificar el desarrollo definitivo de cada tipo de forro, ya que las medidas indicadas en estas EE.TT. son referenciales.
- Según el tipo de proyecto, los forros podrán ser pintados con 2 manos esmalte sintético, o bien podrán ser pre pintados al horno.

Todas las partidas de hojalaterías deberán ser chequeadas y aprobadas previamente por el I.T.O., antes de proceder con la instalación del revestimiento.

### 10. Instalación revestimiento tinglado de fibrocemento

Previo a la colocación del revestimiento, se deberá dar una primera mano de protección y tinte, por ambos lados de cada tabla. Todo el revestimiento de fibrocemento deberá quedar separado del nivel de tierra a lo menos 15cm.

Antes de comenzar a instalar el revestimiento se deberá medir el largo del muro y dividir por el largo útil de la tabla para compartir equitativamente las juntas por cabeza de las tablas de forma que se pueda obtener una distribución uniforme; mientras que en el sentido vertical se respetará el avance útil indicado por el fabricante del revestimiento. Se deberá instalar un listón de inicio, de fibrocemento de 5 cm de ancho, que permite dar la inclinación necesaria a la primera tabla del tinglado. Este listón deberá ser de igual espesor al tinglado utilizado (6 mm). Luego se instalará el resto del revestimiento de forma ascendente, afianzando cada tablilla a los perfiles galvanizados mediante tornillos autoperforantes PBH 6x15/8" cabeza de trompeta. Posteriormente se procederá a pintar el tinglado con dos manos de esmalte al agua, en el color que el propietario elija. Los forros esquineros y otras terminaciones se podrán instalar después de terminada la colocación del revestimiento.

Todo el revestimiento de fibrocemento debe quedar con dilatación de 5mm en uniones de tope entre tablas y en esquinas o marcos de puertas o ventanas. Esta separación se puede sellar con poliuretano o silicona acrílica en caso de que el revestimiento solo tenga una capa de protección. Este sellado se hará antes de la aplicación de las 2 manos de pintura o tinte final. Si el revestimiento viene de fábrica con color incorporado se recomienda instalar una protección de juntas (trozos de hojalatería) detrás de las uniones de tope y mantener la dilatación sin sellarla.

### 11. Sellos de silicona neutra de puertas y ventanas

Una vez que se hayan completado todos los trabajos anteriores, se procederá a reponer los sellos perimetrales de los marcos de puertas y ventanas, utilizando para ello sellante en base a silicona neutra, en cordón continuo y bien conformado, por todo el borde de encuentro entre los marcos y los forros de hojalatería respectivos, asegurándose de obturar correctamente estas juntas, según lo especificado en las Fichas de Hermeticidad **H3** y **H4**, de modo tal que queden completamente estancas al agua y a las infiltraciones de aire.

### RECOMENDACIONES GENERALES:

- Todos los materiales correspondientes a esta partida deberán ser protegidos y guardados en un lugar seco sobre un nivel plano de suelo, especialmente el tinglado de fibrocemento. Todos los materiales involucrados en esta solución constructiva deberán ser recibidos por el I.T.O., previo a su utilización en la obra.