



MANUAL DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS PARA LA IMPERMEABILIZACIÓN Y EL AISLAMIENTO TÉRMICO DE EDIFICIOS



DETALLE CUBIERTA AJARDINADA



DETALLE SUMIDERO VERTICAL



DETALLE JUNTA ESTRUCTURAL



DETALLE ENTREGA A PARAMENTO

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN

REALIZACIÓN DE LOS DETALLES CONSTRUCTIVOS E IMPERMEABILIZACIÓN DE LA CUBIERTA

PREPARACIÓN DEL SOPORTE.	Pág. 11
DETALLES CONSTRUCTIVOS. (Previos).	
Sumideros:	Pág. 12
EJECUCIÓN DE LA MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE.	
Sistemas No Adheridos.	Pág. 20
Sistemas Adheridos.	Pág. 22
DETALLES CONSTRUCTIVOS. (De acabado).	
Juntas de dilatación:	Pág. 24
Encuentros con paramentos:	Pág. 31
Otros detalles.	Pág. 38
Tablas de Membranas Impermeabilizantes. (Uso de la cubierta)	Pág. 44

CUBIERTAS PLANAS TRANSITABLES

PARA USO PRIVADO. PEATONAL.	Pág. 50
Cubierta Invertida.	
Membrana Monocapa.	(Rasilla) Pág. 54
Membrana Bicapa.	(Rasilla) Pág. 56
Membrana Monocapa.	Visitable "inverlosa®" Pág. 60
Membrana Bicapa.	Visitable "inverlosa®" Pág. 62
Cubierta Convencional.	
Membrana Monocapa.	(Rasilla) Pág. 66
Membrana Bicapa.	(Rasilla) Pág. 68
Membrana Monocapa.	(Rasilla) Pág. 72
Membrana Bicapa.	(Rasilla) Pág. 74
PARA USOS ESPECIALES.	
Membrana Monocapa.	(Balcones y terrazas) Pág. 76
PARA ESPACIOS PÚBLICOS y DEPORTIVOS. INTENSIVO.	Pág. 80
Cubierta Invertida.	
Membrana Monocapa.	(Baldosa de acera) Pág. 84
Membrana Bicapa.	(Adoquín con arena) Pág. 86
Membrana Monocapa.	(Baldosa de c. comercial) Pág. 92
Membrana Bicapa.	(Baldosa de c. comercial) Pág. 94
PARA USOS ESPECIALES.	
Membrana Bicapa.	(Placas solares. Sobre rasilla) Pág. 88
Cubierta Convencional.	
Membrana Monocapa.	(Baldosa de acera) Pág. 98
Membrana Bicapa.	(Madera. Listones) Pág. 102
Membrana Monocapa.	(Baldosa de c. comercial) Pág. 104
Membrana Bicapa.	(Baldosa de c. comercial) Pág. 106

PARA TRÁFICO DE VEHÍCULOS. CUBIERTA “PARKING”.		Pág. 110
Membrana Bicapa.	(Aglomerado Asfáltico)	Pág. 114
Membrana Bicapa. (Con oxiasfalto)	(Aglomerado Asfáltico)	Pág. 116
Membrana Bicapa.	(Hormigón)	Pág. 120

PARA TRÁFICO FERROVIARIO “AVE”.			
Membrana Tricapa.	(No CTE)	(Balastro)	Pág. 124

CUBIERTAS PLANAS NO TRANSITABLES

CON PROTECCIÓN PESADA. GRAVA.		Pág. 128

Cubierta Invertida.

Membrana Monocapa.	(Grava)	Pág. 132
Membrana Bicapa.	(Grava)	Pág. 134

PARA USOS ESPECIALES.

Membrana Bicapa.	(Placas solares)	Pág. 136

Cubierta Convencional.

Membrana Monocapa.	(Grava)	Pág. 140
Membrana Bicapa.	(Grava)	Pág. 142

CUBIERTAS INDUSTRIALES O COMERCIALES. DE CHAPA METÁLICA.

(Aislamiento, paneles de Lana de Roca soldable, fijados al soporte y membrana adherida a los mismos).

Membrana Monocapa.	(Grava)	Pág. 146
Membrana Bicapa.	Visitante “inverlosa®”	Pág. 148

DE PROTECCIÓN LIGERA. LÁMINAS AUTOPROTEGIDAS.

Membrana Monocapa.	(Autoprotección)	Pág. 156
Membrana Bicapa.	(Autoprotección)	Pág. 158
Membrana Monocapa.	(Autoprotección)	Pág. 162
Membrana Bicapa.	(Autoprotección)	Pág. 162

PARA USOS ESPECIALES.

Membrana Bicapa.	(Placas solares)	Pág. 160

CUBIERTAS INDUSTRIALES O COMERCIALES. DE CHAPA METÁLICA.

(Aislamiento, paneles de Lana de Roca soldable, fijados al soporte y membrana adherida a los mismos).

Membrana Monocapa.	(Autoprotección)	Pág. 168
Membrana Bicapa.	(Autoprotección)	Pág. 170
Sistemas certificados con DITE. (Aislamiento, paneles de Lana de Roca y membrana, fijados al soporte, chapa)		Pág. 172
POLITABER-FM MONOCAPA.	(Autoprotección)	Pág. 174
POLITABER-FM BICAPA.	(Autoprotección)	Pág. 176

CUBIERTAS AJARDINADAS. "POLITABER GARDEN"

Cubierta Invertida.		Pág. 180
Membrana Monocapa.	(Tierra vegetal. Extensiva)	Pág. 184
Membrana Bicapa.	(Tierra vegetal. Intensiva)	Pág. 186
Cubierta Convencional.		
Membrana Monocapa.	(Tierra vegetal. Extensiva)	Pág. 190
Membrana Bicapa.	(Tierra vegetal. Intensiva)	Pág. 192

CUBIERTAS INCLINADAS NO TRANSITABLES

CON PROTECCIÓN PESADA. (Tejas o similar)		Pág. 196
Cubierta Invertida.		
Membrana Monocapa.	(Tejas)	Pág. 200
Cubierta Convencional.		
Membrana Monocapa.	(Tejas)	Pág. 204
Membrana Monocapa.	(Tejas)	Pág. 206
Membrana Monocapa.	(Tejas)	Pág. 210
DE PROTECCIÓN LIGERA. (LÁMINAS AUTOPROTEGIDAS O PLACAS BITUMINOSAS)		
CON LÁMINAS AUTOPROTEGIDAS.		
Membrana Monocapa.	(Autoprotección)	Pág. 214
CON PLACAS BITUMINOSAS. Tegola Americana		
Membrana Monocapa.	(Autoprotección)	Pág. 218
Membrana Bicapa.	(Autoprotección)	Pág. 220

FACHADAS.

MUROS. BARRERA ANTICAPILARIDAD	Pág. 234
FACHADAS. ENCUESTRO CON FORJADOS Y DINTELES	Pág. 236
FACHADAS. ENCUESTRO CON ALFEIZAR	Pág. 238

MUROS Y SOLERAS.

Introducción	Pág. 242
SISTEMAS DE IMPERMEABILIZACIÓN DE MUROS	Pág. 244
(S1) Muro de gravedad o muro flexorresistente. Impermeabilización exterior ($G \leq 1$)	Pág. 245
(S2) Muro de gravedad o muro flexorresistente. Impermeabilización exterior ($G \leq 3$)	Pág. 246
(S3) Muro de gravedad o muro flexorresistente. Impermeabilización exterior ($G \leq 5$)	Pág. 247
SISTEMAS DE IMPERMEABILIZACIÓN DE SUELOS	Pág. 248
(S4) Muro flexorresistente o de gravedad. Suelo elevado. Sub-base ($G \leq 3$), ($G \leq 4$) y ($G \leq 5$). Inyecciones ($G \leq 3$)	Pág. 249
(S5) Muro flexorresistente o de gravedad. Suelo elevado. Inyecciones ($G \leq 4$) o sin intervención ($G \leq 3$)	Pág. 250

(S6) Muro flexorresistente o de gravedad. Suelo elevado. Inyecciones ($G \leq 5$)	Pág. 251
(S7s) Muro flexorresistente o de gravedad. Solera. Sub-base ($G \leq 3$)	Pág. 252
(S7p) Muro flexorresistente o de gravedad. Placa. Sub-base ($G \leq 3$)	Pág. 253
(S8s) Muro flexorresistente o de gravedad. Solera. Inyecciones o sin intervención ($G \leq 3$)	Pág. 254
(S8p) Muro flexorresistente o de gravedad. Placa. Inyecciones o sin intervención ($G \leq 3$)	Pág. 255
(S9s) Muro flexorresistente o de gravedad. Solera. Sub-base ($G \leq 4$) y ($G \leq 5$)	Pág. 256
(S9p) Muro flexorresistente o de gravedad. Placa. Sub-base ($G \leq 4$) y ($G \leq 5$)	Pág. 257
(S10s) Muro flexorresistente o de gravedad. Solera. Inyecciones o sin intervención ($G \leq 4$)	Pág. 258
(S10p) Muro flexorresistente o de gravedad. Placa. Inyecciones o sin intervención ($G \leq 4$)	Pág. 259
(S11s) Muro flexorresistente o de gravedad. Solera: Sin intervención ($G \leq 4$) y ($G \leq 5$)	Pág. 260
(S11p) Muro flexorresistente o de gravedad. Placa: Sin intervención ($G \leq 3$)	Pág. 261
(S12s) Muro flexorresistente o de gravedad. Solera: Inyecciones ($G \leq 5$)	Pág. 262
(S12p) Muro flexorresistente o de gravedad. Placa: Inyecciones ($G \leq 5$)	Pág. 263

SISTEMAS DE IMPERMEABILIZACIÓN DE SUELOS - MUROS PANTALLA	Pág. 264
(S13s) Muro pantalla. Solera. Sin intervención ($G \leq 2$)	Pág. 265
(S13p) Muro pantalla. Placa. Sin intervención ($G \leq 2$)	Pág. 266
(S14s) Muro pantalla. Solera. Sin intervención ($G \leq 3$)	Pág. 267
(S14p) Muro pantalla. Placa. Sin intervención ($G \leq 3$)	Pág. 268
(S15s) Muro pantalla. Solera. Sin intervención ($G \leq 4$) y ($G \leq 5$)	Pág. 269
(S15p) Muro pantalla. Placa. Sin intervención ($G \leq 4$) y ($G \leq 5$)	Pág. 270

DETALLES. PUNTOS SINGULARES	Pág. 271
Encuentro del muro con fachada	Pág. 271
Encuentro del muro con una cubierta enterrada	Pág. 272
Elemento pasante. Paso de conducto	Pág. 273
Junta de dilatación de suelo	Pág. 274
Junta de dilatación de muro	Pág. 275

SOLUCIONES CON ChovATERM®	Pág. 279

TEGOLA AMERICANA. Placa bituminosa para cubierta inclinada	Pág. 305

IMPERMEABILIZACIÓN DE RECINTOS HÚMEDOS INTERIORES	Pág. 322

OBRAS REALIZADAS	Pág. 325

Nota.- las Fichas técnicas de los productos, adaptadas en los casos correspondientes a las exigencias del Mercado CE, estarán disponibles en página web o se entregarán bajo demanda, de modo que siempre se deberá disponer de la versión actualizada.

INTRODUCCIÓN

La cuarta versión del “Manual de sistemas constructivos para la impermeabilización y el aislamiento” de ChovA, representa una actualización del mismo y ajustada a los cambios provocados por la adaptación al “CTE” y ampliada a los sistemas de la Norma UNE 104401 de 2013, en la que se incluye, además de las cubiertas, las soluciones de impermeabilización para muros y cimentaciones.

La publicación del “CTE”, en marzo de 2006, marcó unas pautas de exigencias distintas a las que se había tenido con las antiguas “Normas Básicas”. Como se ha comprobado de manera eficaz, al describir las soluciones de membranas impermeabilizantes en función del uso de las cubiertas y de las exigencias, mecánicas, térmicas, etc., que comportan.

La estructura del “CTE” considera como premisa el contemplar la cubierta como un conjunto, adaptando las exigencias en función de su uso. Y presenta una complejidad superior a las antiguas “Normas Básicas” y que produce una mayor dificultad para su interpretación por parte de los técnicos de proyecto o de obras. Por lo tanto, excepto los condicionantes estructurales, las exigencias que se deben cumplir para el uso previsto de la cubierta van a estar consideradas en los documentos:

DB HE. Ahorro de energía. (Publicado en 2006 y revisado en 2013).

DB HS. Salubridad. (Publicado en 2006 y revisado en 2009).

DB HR. Protección frente al ruido. (Publicado en 2007 y revisado en 2009).

En cuanto a la caracterización y diseño de las cubiertas, y de ellas principalmente las soluciones de impermeabilización y aislamiento, así como las prestaciones exigibles a los productos, se definen en los documentos:

“CEC”. *Catálogo de Elementos Constructivos, del “CTE”. (Publicado en 2006 y revisado en 2010).*

Norma UNE 104401:2013. *“Impermeabilización en la edificación sobre y bajo rasante, con láminas bituminosas modificadas. Sistemas y puesta en obra.”*

Es por ello, que la correcta interpretación de los requisitos exigibles y los productos que los satisfacen, en su campo correspondiente, exige no solo conocer los productos, en profundidad, sino además las interrelaciones entre ellos, cuando puedan afectar, para conseguir que se cumplan todas y cada una de las exigencias. Por lo tanto, en este “Manual” se definen las soluciones de impermeabilización más adecuadas conjuntamente con las de aislamiento térmico, con tablas adaptadas a las exigencias actuales. Y se contempla dar los detalles y condiciones para poder diseñar los apartados de impermeabilización y aislamiento de modo que se satisfagan las exigencias del “CTE”.

Las soluciones de impermeabilización con materiales asfálticos, especialmente con las Láminas de Betún Modificado con Elastómero, tipos POLITABER, ofrecen la garantía y seguridad de una marca líder, con muchos años de experiencia de aplicación, y millones de metros cuadrados instalados anualmente. Por sus características y virtudes, las impermeabilizaciones asfálticas proporcionan soluciones eficaces y seguras. Es por ello que representan la mayor cuota de superficie aplicada frente al resto de materiales no asfálticos. La aplicación de estas láminas, con técnicas sencillas y sin necesidad de medios sofisticados, minimiza los riesgos, si bien no debe descuidarse la correcta elección de los materiales más idóneos, para soluciones técnicamente correctas, y aplicados con las garantías de ejecución suficientes para asegurar su funcionalidad.

En las siguientes páginas de este manual, se muestran las soluciones constructivas de impermeabilización de cubiertas, fachadas y muros y soleras, con criterios claros y de una manera sencilla. Las soluciones de “muros y soleras” no están contempladas en el CEC-CTE, pero si se incluyen en la norma UNE 104401 de 2013. En esta 4ª versión actualizada del “Manual” están definidas todas ellas. Al mismo tiempo que da detalles de ejecución de los “puntos singulares” y de la realización de la impermeabilización, según la norma UNE citada.

Casi de modo simultáneo a la publicación del Código Técnico de Edificación, se produjo la exigencia de Marcado CEE de las láminas asfálticas y del aislamiento térmico según las normas europeas: UNE-EN 13707 y 13164. La estructura de estas normas, de carácter “prestacional” y no descriptivo, provocó una cierta confusión por cambiar de un criterio obsoleto, como una descripción de los productos, a solo prestaciones o rendimientos, fundamentalmente en los aspectos de resistencias mecánicas, comportamientos frente a cambios térmicos, durabilidad de los materiales y, por otra parte, además la exigencia del comportamiento frente al fuego según normas UNE-EN y el “DB SI” para productos o materiales aplicados en cubiertas, tales como las láminas autoprotegidas. Lo cual añade otra complejidad al técnico que debe prescribir o controlar los productos. Ya no sirve conocer el producto por su composición sino que tenemos que conocerlo por sus prestaciones. Y, en función del uso de la cubierta, las prestaciones exigidas en el “CEC” serán más bajas o más altas. Por lo tanto, productos con altas prestaciones tendrán un uso casi “universal” en las soluciones de membranas y productos con bajas prestaciones solo serán admisibles en soluciones con bajas exigencias.

La elección de “Soluciones de Impermeabilización y aislamiento” atendiendo al uso de la cubierta es una constante en el criterio mantenido en ChovA para describir los productos y las soluciones adecuadas al uso previsto. Esta 4ª versión del “Manual” intenta, como en versiones anteriores, recomendar las soluciones de un modo claro y estricto y que sean las adecuadas para satisfacer los requisitos de la cubierta y, con ello, las exigencias establecidas en la documentación técnica que interpreta el “CTE”.

JUAN BIXQUERT.
Director Departamento Técnico.
ChovA

CONSIDERACIONES TÉCNICAS Y DE DOCUMENTACIÓN

Respecto de los productos de impermeabilización y aislamiento térmico, y productos de la construcción con Norma EN (Europea), la publicación en el DOUE, del “Reglamento de Productos de la Construcción”, en vigor desde julio de 2013, produjo unos cambios en la documentación técnica a aportar por los fabricantes, que detallamos.

- En el Marcado **CE**, el fabricante declara bajo su propia responsabilidad que el producto que fabrica cumple con la Norma UNE-EN aplicable, la 13707 para láminas bituminosas y la 13164 para aislamiento de XPS. Emitiendo un documento de Marcado **CE**.
- Otra documentación reglamentaria, exigible, del marcado **CE** es la “DoP” –Declaración de Prestaciones-, emitida por el fabricante, bajo su responsabilidad, y que anula a la antigua “Declaración de Conformidad”. La “DoP” contiene solo los requisitos esenciales.

Como ejemplo: para láminas bituminosas, son:

Características esenciales	Prestaciones	Unidades
Comportamiento frente a un fuego externo:	B_{ROOF}(t1)	--
Reacción al fuego:	Clase E	--
Estanquidad:	Pasa	--
Resistencia a la tracción: - Fuerza máxima de tracción, en: dirección longitudinal / transversal: - Alargamiento en fuerza máxima de tracción, en: dirección longitudinal / transversal:	MDV MDV	$\pm$ N/ 5 cm $\pm$ %
Resistencia a raíces:	Pasa o NPD	
Resistencia a una carga estática:	MLV	$\geq$ kg
Resistencia al impacto:	MLV	$\geq$ mm
Resistencia al desgarro:	NPD	--
Resistencia de las juntas (A la cizalla):	MDV o NPD	$\pm$ N/ 5 cm
Durabilidad. Plegabilidad:	MDV	$\pm$ °C
Resistencia a fluencia:	MDV	$\pm$ °C
Plegabilidad:	≤ -15	°C
Sustancias peligrosas:	NPD	

Nota.- Al definir “prestaciones del producto” las antiguas referencias de composición, tales como el “gramaje” de armaduras en láminas o la “densidad” del aislamiento, XPS, ya no se consideran en normas porque no son un “requisito esencial exigible”.

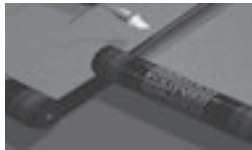
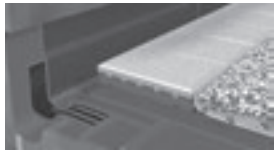
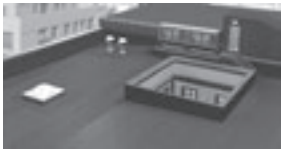
CONSIDERACIONES PREVIAS A LA EJECUCIÓN EN OBRA

Durante la ejecución en obra es muy importante respetar todos los criterios de seguridad, desde los de protección personal, hasta los de ejecución de la impermeabilización. En la Norma UNE 104401:2013 se incluye la puesta en obra de las soluciones de impermeabilización.

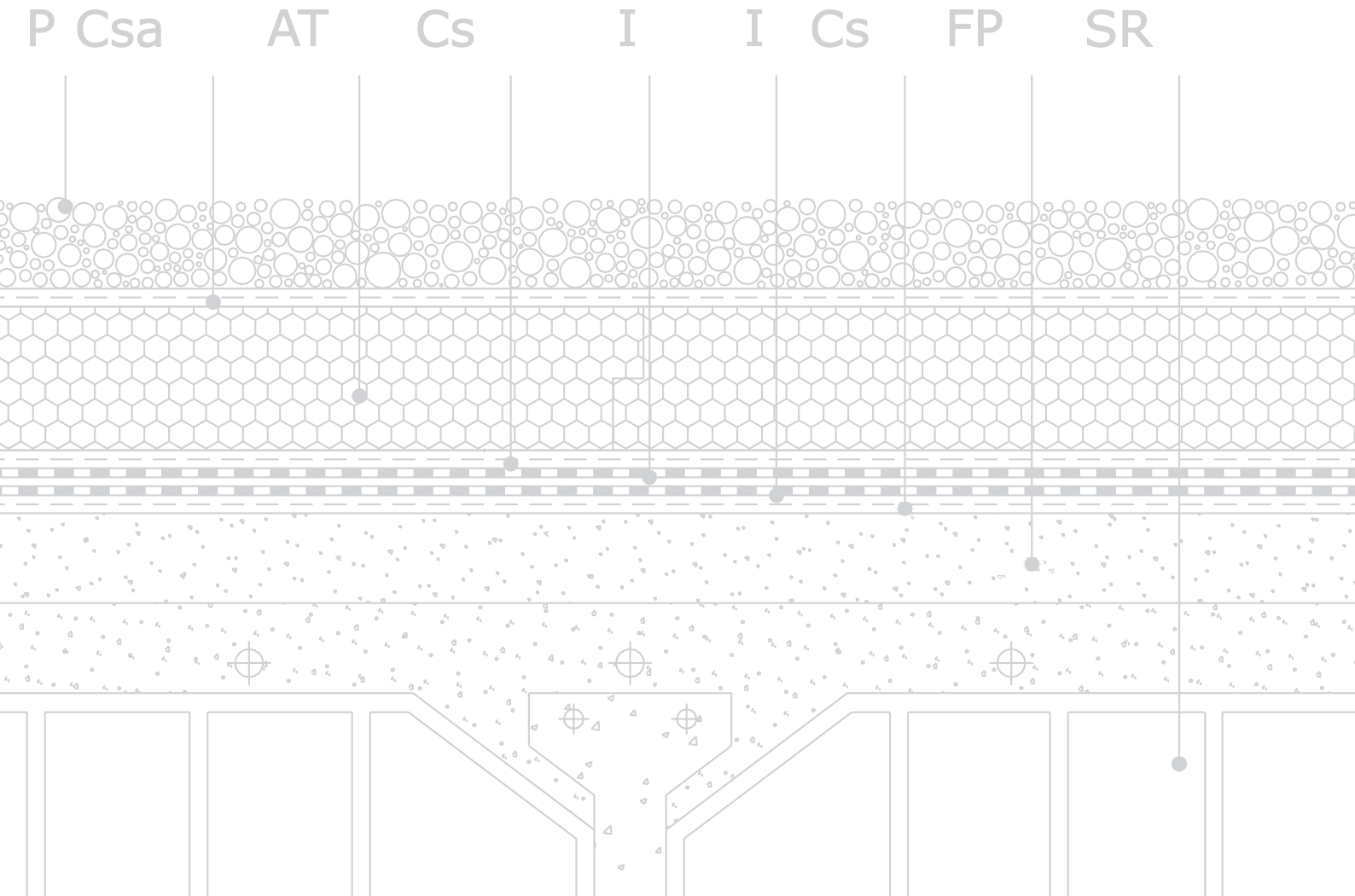
Es frecuente ver que la impermeabilización se aplica sobre soportes no preparados o adecuados a la función de los mismos. En algunos casos su incidencia puede no ser muy importante, pero existen detalles que afectan a la seguridad de la impermeabilización o la durabilidad de la misma. En una entrega a paramentos o elementos emergentes, por ejemplo, se puede encontrar con los ladrillos como acabado, sin mortero de regularización, etc., con huecos o bordes rotos. Realizar la entrega de la membrana sobre ese soporte no puede asegurar una buena estanquidad, ya que existe la posibilidad real de filtraciones por detrás de la membrana, por roturas de la misma, por movimientos, por la separación de la superficie de contacto o por otras causas, con el resultado final es siempre el mismo: filtraciones en la cubierta. En la realización de los desagües, utilizar siempre cazoletas compatibles, por ejemplo las de EPDM, y aplicar las capas necesarias. En general, si el soporte está preparado de manera adecuada y en la ejecución de los detalles se aplican productos y métodos adecuados, se prolonga la vida útil de la impermeabilización.

Es fundamental que, para obtener soluciones de calidad y durabilidad suficiente, los trabajos previos de adecuación del soporte de la impermeabilización se realicen respetando las exigencias de normas. Del mismo modo que la realización de la membrana impermeabilizante. Y, una vez ejecutada ésta, realizar la pertinente “prueba de estanquidad” o de servicio. Con todo ello, se debe aplicar la protección de la membrana, en los casos de protección pesada, lo antes posible. Para evitar que trabajos posteriores en la obra, transporte o almacenamiento de materiales en la cubierta, etc., puedan dañar la membrana ya aplicada. Con las membranas autoprotegidas se deben tomar precauciones similares tendentes a evitar su deterioro por trabajos posteriores. Y, en caso de producirse algún deterioro de la misma o alguna actuación en la cubierta que afecte a la impermeabilización, se deberá poner en conocimiento de la empresa instaladora para que realice las modificaciones o reparaciones adecuadas.

Finalmente, y como es preceptivo según indicaciones de la normativa, se deberá realizar un mantenimiento periódico de la cubierta, del efecto de las instalaciones situadas sobre la misma, de los elementos de seguridad, de los desagües, etc., para conservarla y prolongar su vida útil.



REALIZACIÓN DE LOS DETALLES
CONSTRUCTIVOS E IMPERMEABILIZACIÓN
DE LA CUBIERTA.



ÍNDICE

REALIZACIÓN DE LOS DETALLES CONSTRUCTIVOS E IMPERMEABILIZACIÓN DE LA CUBIERTA

PREPARACIÓN DEL SOPORTE.....	11
DETALLES CONSTRUCTIVOS. (Previos).....	12
- Sumideros:	12
· Desagüe vertical.	
· Desagüe lateral.	
· Canalón.	
· Desagüe de seguridad.	
EJECUCIÓN DE LA MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE.....	20
- Sistemas No Adheridos.	20
· Membrana Monocapa.	
· Membrana Bicapa.	
- Sistemas Adheridos.	22
· Membrana Monocapa.	
· Membrana Bicapa. Adherida con calor.	
· Membrana Bicapa. Adherida con oxiasfalto.	
DETALLES CONSTRUCTIVOS. (De acabado)	24
- Juntas de dilatación:	24
· Estructural.	
· Estructural sobreelevada.	
· Auxiliar.	
- Encuentros con paramentos:.....	28
· Escocia o chaflán.	
· Rincón y Esquina.	
· Entregas a paramentos.	
(Cubiertas No Transitables. Protección ligera)	
- Roza perimétrica.	
- Peto. Borde superior.	
- Perfil metálico.	
- Claraboyas.	
- Roza perimétrica. Cubierta tradicional.	
- Roza perimétrica. Cubierta invertida.	
(Cubiertas Transitables. Protección pesada)	
- Retranqueo.	
- Pavimento flotante. "Plots".	
- Elemento pasante.....	38
- Borde extremo del faldón.	40
- Anclaje y apoyo.	42
- Acceso y abertura.....	42

DETALLES CONSTRUCTIVOS E IMPERMEABILIZACIÓN DE LA CUBIERTA.

PREPARACIÓN DEL SOPORTE

Antes de iniciar la aplicación de la membrana impermeabilizante, se deberá comprobar que el soporte base de la impermeabilización reúne los requisitos exigibles al mismo y está preparado para recibirla. Las condiciones básicas exigibles, mínimas, se especifican en la normativa aplicable.

Según se indica en la Normativa vigente, “CEC” - Catálogo de Elementos Constructivos, “DR” - Documento Reconocido del “CTE”, y de la Norma UNE 104401:2013, el soporte base de la impermeabilización deberá estar acondicionado adecuadamente y cumplir los requisitos siguientes:

- La superficie debe ser suficientemente resistente, según el uso previsto, ser uniforme y lisa, estar limpia y seca y no tener manchas de grasas, aceites o elementos extraños.
- Si es de hormigón o mortero de cemento, su superficie deberá estar fraguada.
- Si es de hormigón celular o mortero aligerado, deberá estar terminado con una capa de mortero de cemento, de 2 cm o más de espesor. En cualquier caso, se deberá asegurar la resistencia exigible como soporte base.
- Se deben preparar previamente los elementos verticales, de modo que se permita una ejecución adecuada de la impermeabilización, hasta la altura indicada.
- Si los petos de fábrica son de ladrillo, deberán estar enfoscados con mortero de cemento y con acabado fratasado fino.
- Previamente a la ejecución de la impermeabilización, deberán prepararse los puntos singulares, tales como: desagües, escocías o chaflanes, juntas de dilatación, bandas de refuerzos en paramentos, etc.

Una vez se haya acondicionado el soporte base de la impermeabilización se procederá a imprimir el mismo, en todas las zonas en las que deba ir adherida la impermeabilización:

- En membranas **No Adheridas**: Sólo en los elementos singulares y en las entregas a elementos verticales.
- En membranas **Adheridas**: En toda la superficie de la cubierta y elementos singulares, incluso entregas a elementos verticales.

Se podrá imprimir con emulsión asfáltica **SUPERMUL** dejando secar al menos 24 horas.

Por lo tanto, la correcta ejecución de la impermeabilización exige el tratamiento previo de los detalles constructivos del soporte, que se recogen a continuación, y después se procederá a aplicar la membrana impermeabilizante. Que estará formada por las capas de láminas que corresponda al diseño de la misma. Pudiendo ser una sola capa de láminas, Membranas Monocapa o dos capas de láminas, Membranas Bicapa.



Ejemplo de IMPRIMACIÓN en cubierta NO ADHERIDA, con Protección Pesada.



En cubierta ADHERIDA, con Protección Ligera, se hubiera IMPRIMADO TODA la superficie.

DETALLES CONSTRUCTIVOS PREVIOS.

DETALLES CONSTRUCTIVOS

(De preparación previa a la aplicación de la membrana impermeabilizante).

Se ofrecen unas consideraciones generales de preparación previa y ejecución del tratamiento de los elementos singulares a considerar en la cubierta, en el supuesto de encontrarse todos o varios de los referidos.

SUMIDEROS, DESAGÜES y CANALONES

De todos los puntos singulares de la cubierta, los desagües y canalones son los detalles constructivos en los que se deben tomar las máximas precauciones, dado que, por diseño, son las zonas en las que se recoge el agua para eliminarla de la cubierta. En general, estos detalles deberán tratarse con los suficientes refuerzos que aseguren la estanquidad del elemento y evitar que se conviertan en puntos conflictivos.

Desagües.

Preparación previa. Durante el proceso de ejecución de la obra.

Los sumideros estarán diseñados en tamaño y número suficiente para evacuar las aguas pluviales. Las cazoletas de desagüe, según se indica en **UNE 104401:2013**, apartado 5.2.1.3, deberán ser de materiales compatibles con las láminas asfálticas, como las cazoletas de EPDM no siendo adecuadas las de PVC.

Se recomienda que, en la fase de diseño, se prevea que los sumideros estén separados, al menos, 1 m de los rincones o esquinas y 50 cm de los paramentos. Con la finalidad de facilitar la ejecución, con seguridad, de la entrega de la impermeabilización.

En el supuesto de cubiertas con poca pendiente, y con la finalidad de evitar las posibles retenciones de agua, producidas en las elevaciones que provocan los solapos de las láminas, piezas de refuerzo y las alas de la cazoleta, deberá realizarse un rebaje del soporte alrededor de los sumideros. El rebaje deberá tener las dimensiones adecuadas a las piezas de refuerzo y una profundidad aproximada de unos 6 a 8 mm.

Además, las uniones del faldón con la cazoleta y la de ésta con la bajante, deben ser estancas. La unión de la cazoleta y la bajante deberá estar situada por debajo de la cara inferior del forjado.

DESAGÜE VERTICAL. REALIZADO CON CAZOLETA

El tratamiento de los desagües verticales se realizará según los pasos que se describen a continuación:

- A/ Aplicar la capa de imprimación. (Con **SUPERMUL**)
 - B/ Cortar, a partir de una lámina **POLITABER COMBI 30**, la pieza de refuerzo inferior. Deberá tener unas dimensiones aproximadas de 65 a 70 cm, por cada lado. (Sobrepasando, en cualquier caso, al menos en 15 cm los bordes de la cazoleta). Esta pieza se adherirá sobre el rebaje del sumidero. Se realizará el agujero correspondiente a la cazoleta y se perfilará el borde de la misma.
 - C/ La cazoleta de EPDM, que podrá ser de tipo Normal o Sifónico, se aplicará adhiriéndola a la pieza de refuerzo. (Nota.- Las dimensiones de las cazoletas comercializadas corresponden a las exigencias de la normativa)
 - D/ Cortar, también a partir de una lámina **POLITABER COMBI 30**, la pieza de refuerzo superior. Deberá tener unas dimensiones aproximadas de 85 a 90 cm, por cada lado. (Sobrepasando, en cualquier caso, al menos en 10 cm los bordes de la pieza inferior de refuerzo).
- Se adherirá sobre la cazoleta y pieza de refuerzo, y se realizará el agujero correspondiente al desagüe perfilando el borde del mismo.
- E/ Finalmente, se aplicará la membrana impermeabilizante, prevista para la cubierta, adhiriéndola a la pieza de refuerzo superior.



REBAJAR LA ZONA DE REFUERZOS E IMPRIMAR EL SOPORTE.



SOLDAR LA PIEZA DE REFUERZO. (Inferior).

DETALLES CONSTRUCTIVOS PREVIOS.



RECORTAR LA PIEZA DE REFUERZO. (Inferior)



APLICAR LA CAZOLETA.



SOLDAR LA PIEZA DE REFUERZO. (Superior).



PERFILAR EL AGUJERO A LA CAZOLETA.

EJEMPLO DE MONOCAPA CON PROTECCIÓN PESADA



APLICAR LA MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE.



PERFILAR SUMIDERO. Y APLICAR RETENEDOR DE HOJAS Y CAPAS DE ACABADO.

EJEMPLO DE MONOCAPA CON PROTECCIÓN LIGERA. LÁMINA AUTOPROTEGIDA



APLICAR LA MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE.



APLICAR EL RETENEDOR DE HOJAS.

F/ Las cazoletas están dotadas de una rejilla, paragravillas, etc. Con la finalidad de retener los elementos sólidos, grava, hojas, papeles, etc., que pudieran obturar las bajantes.

DETALLES CONSTRUCTIVOS PREVIOS.

DESAGÜE LATERAL. MEDIANTE CAZOLETA LATERAL. (GÁRGOLAS)

Se acondicionará el soporte preparando los rebajes adecuados así como el agujero de la bajante. Éste deberá tener sección rectangular, de dimensiones adecuadas a las del elemento prefabricado que, asimismo, deberá tener la sección rectangular, con la dimensión de abertura máxima en el plano horizontal, y ser de material compatible con las láminas impermeabilizantes.

El tratamiento de los desagües laterales se realizará según los pasos que se describen a continuación:

A/ Aplicar la capa de imprimación.

(Con **SUPERMUL**)

B/ Cortar, a partir de una lámina **POLITABER COMBI 30**, la pieza de refuerzo inferior. Deberá tener unas dimensiones aproximadas de 60 a 65 cm, por cada lado. (Sobrepasando, en cualquier caso, al menos en 15 cm los bordes de la cazoleta). Esta pieza se adherirá sobre el rebaje del sumidero. Se realizará el agujero correspondiente a la cazoleta y se perfilará al borde de la misma.

C/ La cazoleta de EPDM, que será del tipo Lateral, se aplicará adhiriéndola a la pieza de refuerzo.

(Nota.- Las dimensiones de las cazoletas comercializadas corresponden a las exigencias de la normativa).

D/ Cortar, también a partir de una lámina **POLITABER COMBI 30**, la pieza de refuerzo superior. Deberá tener unas dimensiones aproximadas de 80 a 85 cm, por cada lado. (Sobrepasando, en cualquier caso, al menos en 10 cm los bordes de la pieza inferior de refuerzo). Se adherirá sobre la cazoleta y pieza de refuerzo, y se realizará el agujero correspondiente al desagüe perfilando el borde del mismo.

E/ Finalmente, se aplicará la membrana impermeabilizante, prevista para la cubierta, adhiriéndola a la pieza de refuerzo superior.

F/ Las cazoletas están dotadas de una rejilla, paragravillas, etc. Con la finalidad de retener los elementos sólidos, grava, hojas, papeles, etc., que pudieran obturar las bajantes.

G/ Se dispone una pieza angular, con una sección cuadrada, que encaja con el tubo de la cazoleta por un lado, y con sección circular de acople a la bajante, por el otro extremo. Si en la conexión con la bajante, para ajustar, es necesario recortar el extremo del tubo de la cazoleta, el recortado del mismo solo se debe efectuar con cuchillas, sierras etc. Pero sin calentar ni el tubo ni la pieza, ya que el caucho se podría deformar por efecto del calor y no encajaría correctamente en la pieza de ajuste.



IMPRIMAR EL SOPORTE.



SOLDAR LA PIEZA DE REFUERZO (Inferior) Y PERFILAR AL BORDE DE LA BAJANTE.



APLICAR LA CAZOLETA.



SOLDAR LA PIEZA DE REFUERZO (Superior).

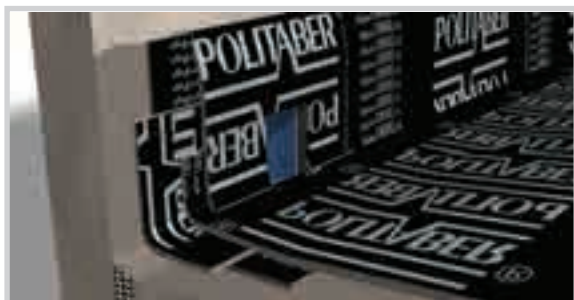
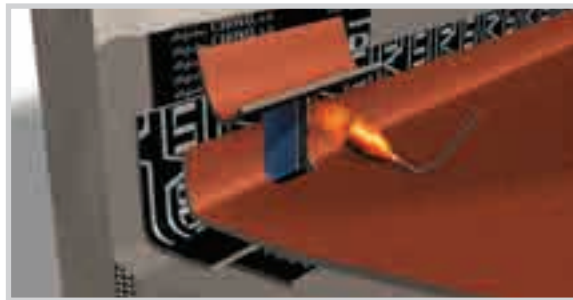
DETALLES CONSTRUCTIVOS PREVIOS.



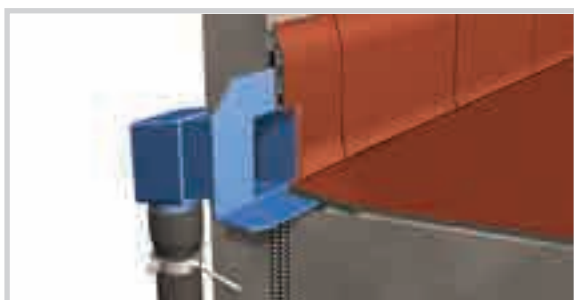
APLICAR BANDA DE REFUERZO



APLICACIÓN DE LA MEMBRANA.

MEMBRANA CON PROTECCIÓN PESADA.
(Membrana adherida)

MEMBRANA AUTOPROTEGIDA.



APLICAR LA PIEZA DE AJUSTE A LA BAJANTE.



APLICAR EL RETENEDOR DE HOJAS.

CANALÓN

Preparación previa. Durante el proceso de ejecución de la obra.

Si la recogida de aguas se realiza en canalones, éstos se deberán impermeabilizar y, en la zona para la conexión con la bajante, se deberá prever una anchura suficiente para facilitar la conexión de la cazoleta con el sumidero. Para ello, deberá tener una anchura que sea tal que la distancia entre las paredes del canalón y el borde del sumidero, sea superior a 15 cm. Además, es conveniente realizar un rebaje, para la entrega de la impermeabilización, a todo lo largo del borde del faldón, en contacto con el canalón.

DETALLES CONSTRUCTIVOS PREVIOS.

CANALÓN

Tratamiento del detalle.

Este tipo de solución, por lo general, se presenta en cubiertas con membranas autoprotegidas y se tratará del siguiente modo:

Proceso de realización.

A/ Previamente se aplicará una capa de imprimación.

Con **SUPERMUL**.

B/ Banda de refuerzo, inferior. Cortar, a partir de una lámina **POLITABER COMBI 30**, una banda, de anchura tal que remonte, en 15 cm o más, al faldón, al tiempo que, en la zona del paramento, alcance una altura que sea, al menos 15 cm. superior a la marcada por el borde del propio canalón.

C/ Banda o piezas de terminación, autoprotegida. Cortar, a partir de una lámina **POLITABER COMBI 50/G**, bandas o piezas de acabado de dimensiones tales que sobrepasen, en 5 cm o más, el borde superior de la banda de refuerzo en su entrega tanto al paramento como al faldón. Las piezas serán, como máximo, de 100 cm, y cortadas del rollo en la dirección perpendicular al mismo, de modo que los solapes siempre queden al mismo lado.

D/ Sobre las piezas de refuerzo y acabado, se aplicará la membrana impermeabilizante definida, que se prolongará dentro del canalón, sobrepasando el borde del faldón con el canalón en 5 cm o más.

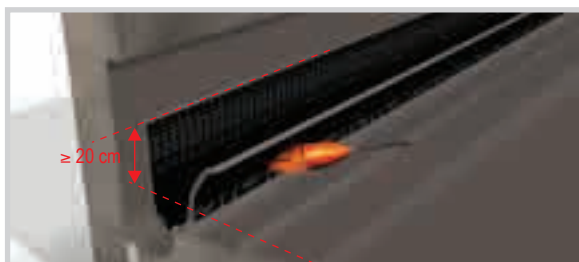
(Nota.- En el apartado B/, se podría utilizar una banda de refuerzo que remontase, respecto del borde del canalón, unos 20 cm y la banda de acabado solo 15 cm, en dicho caso la membrana impermeabilizante se uniría tanto a la banda de acabado como a la de refuerzo, en la zona que sobresaldría la primera, en el faldón)



CANALÓN.



ACABADO INTERIOR CANALÓN.



PIEZA DE REFUERZO.



MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE.



PIEZAS DE ACABADO INTERIOR.



ACABADO (Monocapa autoprotegida).

DETALLES CONSTRUCTIVOS PREVIOS.

Si el canalón fuese prefabricado, se daría un tratamiento similar al de "Borde Extremo de un Faldón" y se verá más adelante.

En el supuesto de ser una impermeabilización con protección pesada el tratamiento sería similar, si bien se reforzaría el borde del faldón en el encuentro, y se impermeabilizaría el canalón, de fábrica, con una membrana autoprotegida.

Proceso de realización.

- A/ Previamente se aplicará una capa de imprimación. Con **SUPERMUL**.
- B/ Banda de refuerzo, inferior. Cortar, a partir de una lámina **POLITABER COMBI 30**, una banda, de anchura de 30 - 33 cm, centrada en el borde del canalón.
- C/ Banda de refuerzo, superior. Cortar, a partir de una lámina **POLITABER COMBI 30**, una banda, de anchura tal que remonte, en 15 cm o más, al faldón, al tiempo que, en la zona del paramento, alcance una altura que sea, al menos 20 cm. más alta que la capa de protección.
- D/ Banda o piezas de terminación, autoprotegida. Cortar, a partir de una lámina **POLITABER COMBI 50/G**, bandas o piezas de acabado de dimensiones tales que sobrepasen, en 5 cm o más, el borde superior de la banda de refuerzo en su entrega tanto al paramento como al faldón. Las piezas serán, como máximo, de 100 cm, y cortadas del rollo en la dirección perpendicular al mismo, de modo que los solapes siempre queden al mismo lado.
- E/ Sobre las piezas de refuerzo y acabado, se aplicará la membrana impermeabilizante definida, llegando solo hasta el borde del faldón.
- F/ A continuación se procederá a aplicar la protección pesada. Que podrá ser:
 - Capa de mortero y losetas transitables. Se aplicará sobre la membrana la capa separadora y, sobre ésta, la capa de mortero y las losetas.
 - Capa de grava, no transitable. En el borde del faldón, sobre la capa separadora, se deberá aplicar un elemento prefabricado para retener la grava e impedir que caiga dentro del canalón. Dicho elemento solo se apoyará sobre la impermeabilización y no deberá ser fijado, nunca de modo mecánico, para evitar perforar la membrana. También se podrá aplicar, por ejemplo, sobre el borde del canalón, una hilera de losetas tipo "inverlosa" que actuará reteniendo la grava.



DETALLES CONSTRUCTIVOS PREVIOS.

DESAGÜE DE SEGURIDAD EN LA CUBIERTA

Preparación previa. Durante el proceso de ejecución de la obra.

Se deben prever desagües de seguridad en una cubierta si:

- sólo existe una sola bajante en la cubierta;
- se preve que, al obstruirse alguna bajante, el agua acumulada en la cubierta no pueda evacuarse por otras bajantes, sin sobrepasar el nivel de la impermeabilización;
- se preve que, al obstruirse alguna bajante, pueda producirse una carga en la cubierta que comprometa la estabilidad del soporte resistente.

Se acondicionará el soporte preparando el agujero de la bajante. Éste deberá ser de sección rectangular, y tener dimensiones adecuadas a las del elemento prefabricado que, asimismo, deberá tener la sección rectangular y ser de material compatible con las láminas impermeabilizantes. Deberá tener su máxima dimensión de abertura en la horizontal.

Tratamiento del detalle.

El tratamiento del desagüe de seguridad se realizará según los pasos que se describen a continuación:

A/ Aplicar la capa de imprimación.

(Con **SUPERMUL**)

B/ Cortar, a partir de una lámina **POLITABER COMBI 30**, la pieza de refuerzo inferior. Deberá tener unas dimensiones aproximadas de 60 a 65 cm, por cada lado. (Sobrepasando, en cualquier caso, al menos en 15 cm los bordes de la cazoleta). Esta pieza se adherirá sobre los bordes del sumidero. Se realizará el agujero correspondiente a la cazoleta y se perfilará al borde de la misma.

C/ La cazoleta de EPDM, que será del tipo Lateral, se aplicará adhiriéndola a la pieza de refuerzo.

Nota.- Las dimensiones de las cazoletas comercializadas corresponden a las exigencias de la normativa)

D/ Cortar, también a partir de una lámina **POLITABER COMBI 30**, la pieza de refuerzo superior. Deberá tener unas dimensiones aproximadas de 80 a 85 cm, por cada lado. (Sobrepasando, en cualquier caso, al menos en 10 cm los bordes de la pieza inferior de refuerzo). Se realizará el agujero correspondiente a la cazoleta y se perfilará al borde de la misma.

E/ Finalmente, se aplicará la membrana impermeabilizante, prevista, adhiriéndola a la pieza de refuerzo superior.

Además, deberán tenerse en cuenta las siguientes condiciones;

- Para evitar que el agua supere la impermeabilización y filtre por detrás de la misma, el borde superior del desagüe deberá estar situado a una altura tal que esté por debajo de la cota superior de la impermeabilización en el peto.
- El canal de desagüe deberá sobresalir, al menos, 5 cm del muro exterior y con pendiente hacia abajo.
- Deberá tener una sección total, del o de los desagües de seguridad, suficiente para evacuar las aguas pluviales de la zona prevista.



DESAGÜE DE SEGURIDAD.



PIEZA DE REFUERZO (Inferior).

DETALLES CONSTRUCTIVOS PREVIOS.



RECORTAR DESAGÜE.



APLICACIÓN DE LA CAZOLETA.



APLICAR BANDA DE REFUERZO. ADHERENTE.

Con protección pesada. Aplicar piezas y materiales de acabado, según diseño.

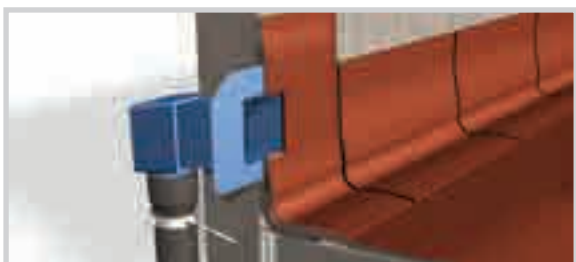
MEMBRANA AUTOPROTEGIDA



PIEZA DE REFUERZO (Superior).



ACABADO.



APLICAR PIEZA DE AJUSTE A LA BAJANTE.

EJECUCIÓN DE LA MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE.

La membrana impermeabilizante se podrá aplicar, en relación con el soporte base, de alguno de los siguientes modos:

- No Adherida. Solamente se unirá al soporte base en los puntos singulares. Quedará No adherida o Flotante, respecto al resto de la superficie de la cubierta. Se deberá utilizar una capa separadora, por ejemplo **GEOFIM** o **GEOFIM PP**, para asegurar la no adherencia. (Este sistema solo se puede emplear en membranas con protección pesada de uso transitable peatonal privado o no transitable).
- Adherida. Se unirá al soporte base en la superficie de la cubierta. Se imprimirá con **SUPERMUL**, toda la superficie de la misma. (Este sistema se puede emplear tanto en membranas con protección ligera como con protección pesada)
- Fijada Mecánicamente. Se aplicará uniéndola al soporte mediante fijaciones mecánicas. Solo se tratarán los puntos singulares. De los distintos tipos:
 - a/ las membranas sobre cubierta inclinada con Placa Bituminosa "**Tegola Americana**" se indican en el apartado de "Instrucciones de colocación de "**Tegola Americana**";
 - b/ las del complejo "impermeabilización + aislamiento", en el apartado de "**ChovATERM**", y
 - c/ las fijadas mecánicamente, "FM", se indicarán en el apartado de "Cubiertas Deck". Con chapa metálica.

La imprimación se aplicará en las zonas indicadas, y en el caso de ser **SUPERMUL**, se aplicará cuando no existe riesgo de lluvias antes de 24 horas, ni a temperatura inferior a 5 °C. Aplicándose con un consumo aproximado de unos 350 g/m² y dejando secar unas 24 horas.

Sobre el soporte, preparado convenientemente, según se especifica en la normativa vigente, se procederá a la aplicación de la membrana impermeabilizante. Según los supuestos anteriores y los tipos de membrana, indicados en las soluciones con láminas "**ChovA**", la realización sería de alguna de las siguientes maneras:

SISTEMAS NO ADHERIDOS

La membrana impermeabilizante solo se adherirá en los puntos singulares, tales como desagües, juntas, entregas a paramentos, esquinas, remates, etc.

Solo podrán ser sistemas **NO ADHERIDOS** o **FLOTANTES**, los de cubiertas **Transitables** o **No Transitables**, pero de **Protección Pesada**.

Según se indica en la norma **UNE 104401:2013**, "Se deberá asegurar la No adherencia entre el soporte y la membrana." Para ello se podrá utilizar una capa separadora tipo **GEOFIM**, esta capa no se incluye en los dibujos, al indicarse como opcional.

A/MEMBRANAS MONOCAPA.

Se colocará la capa de láminas, uniéndolas con calor solamente en los solapes. Procurando que el mástico sobresalga un poco en la zona de solape, dando seguridad al sellado y a la unión de los mismos.

COLOCACIÓN NORMAL:

La membrana impermeabilizante se realizará colocando las láminas, preferentemente, en dirección perpendicular a la pendiente máxima, empezando por la zona más baja de la cubierta, debiendo continuar hasta terminar una hilera, realizando solapes de: 8 cm como mínimo, los longitudinales, y 10 cm, como mínimo, en las uniones entre piezas (solapes transversales).

Los solapes transversales de las piezas, se harán de tal forma que ningún solape entre piezas, de cada hilera, resulte alineado con los de las hileras contiguas.



MONOCAPA NO ADHERIDA.



UNIÓN SÓLO EN SOLAPOS.

EJECUCIÓN DE LA MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE.

B/ MEMBRANAS BICAPA.

Se colocará la primera capa de láminas, uniéndolas con calor solamente en los solapes. Procurando que el mástico sobresalga un poco en la zona de solape.

A continuación se colocará la segunda capa de láminas adherida a la anterior y realizando los solapes procurando que el mástico sobresalga un poco en la zona de solape, dando seguridad al sellado y a la unión de los mismos.

Nota.- Aunque el sistema sea No Adherido al soporte base, las dos capas de láminas, siempre, tienen que estar adheridas entre sí.

COLOCACIÓN NORMAL:

La membrana impermeabilizante se realizará colocando las láminas, preferentemente, en dirección perpendicular a la pendiente máxima, empezando por la zona más baja de la cubierta, debiendo continuar hasta terminar una hilera, realizando solapes de: 8 cm como mínimo, tanto en los longitudinales como en las uniones entre piezas (solapes transversales).

Los solapes transversales de las piezas, se harán de tal forma que ningún solape entre piezas, de cada hilera, resulte alineado con los de las hileras contiguas.

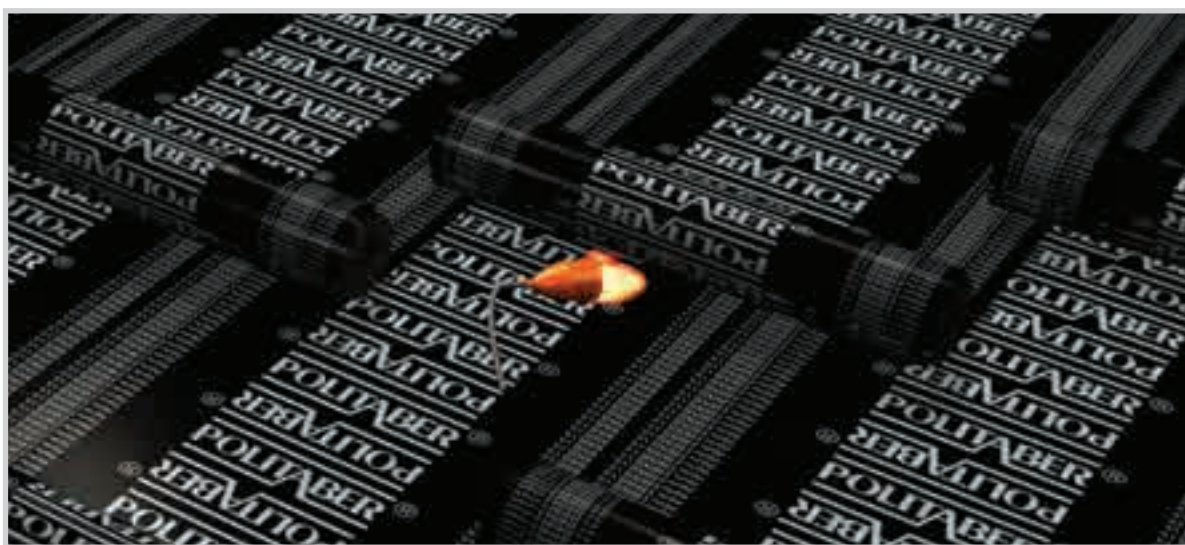
La colocación de la segunda capa de láminas, deberá hacerse en la misma dirección, a cubrejuntas, es decir, la segunda capa deberá tener sus solapes longitudinales, aproximadamente, a la mitad del ancho de la lámina anterior.

Y, esta 2ª capa se adherirá totalmente a la 1ª.

Nota.- En las figuras no se incluyen las capas separadoras, opcionales, entre el soporte y la membrana.



UNIÓN DE LA 1ª CAPA. SÓLO SOLAPES.



2ª CAPA. ADHERIDA A LA 1ª.

EJECUCIÓN DE LA MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE.

SISTEMAS ADHERIDOS

C/ MEMBRANAS MONOCAPA. Adheridas con calor.

Sobre la capa de imprimación, aplicada en toda la superficie, se colocará la capa de láminas, adherida a la superficie del soporte y realizando los solapes. Procurando que el mástico sobresalga un poco en la zona de solape, dando seguridad al sellado y a la unión de los mismos.

COLOCACIÓN NORMAL:

La membrana impermeabilizante se realizará colocando las láminas, preferentemente, en dirección perpendicular a la pendiente máxima, empezando por la zona más baja de la cubierta, debiendo continuar hasta terminar una hilera, realizando solapes de: 8 cm como mínimo, los longitudinales, y 10 cm, como mínimo, en las uniones entre piezas (solapes transversales).

MEMBRANA MONOCAPA ADHERIDA.



PROTECCIÓN PESADA.



PROTECCIÓN LIGERA.

CON LÁMINAS NO PROTEGIDAS.



Se soldará a la superficie de la cubierta y en los solapes.



Alineación de los rollos. No coincidencia de solapes transversales.

CON LÁMINAS AUTOPROTEGIDAS.



D/ MEMBRANAS BICAPA. Adheridas con calor.

Sobre la capa de imprimación, se colocará la primera capa de láminas, adherida a la superficie del soporte y realizando los solapes. Procurando que el mástico sobresalga un poco en la zona de solape, dando seguridad al sellado y a la unión de los mismos. A continuación se colocará la segunda capa de láminas, adherida a la anterior, y realizando los solapes procurando que el mástico sobresalga un poco en la zona de solape, dando seguridad al sellado y a la unión de los mismos.

COLOCACIÓN NORMAL:

La membrana impermeabilizante se realizará colocando las láminas, preferentemente, en dirección perpendicular a la pendiente máxima, empezando por la zona más baja de la cubierta, debiendo continuar hasta terminar una hilera, realizando solapes de: 8 cm como mínimo, tanto en los longitudinales como en las uniones entre piezas (solapes transversales).

Los solapes transversales de las piezas, se harán de tal forma que ningún solape entre piezas, de cada hilera, resulte alineado con los de las hileras contiguas.

La colocación de la segunda capa de láminas, deberá hacerse en la misma dirección, a cubrejuntas, es decir, la segunda capa deberá tener sus solapes longitudinales, aproximadamente, a la mitad del ancho de la lámina anterior.

EJECUCIÓN DE LA MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE.

CON LÁMINAS NO PROTEGIDAS.



1ª Capa de Láminas. Soldada al soporte.

Adherencia entre capas.



2ª Capa de Láminas. Soldada a la anterior.



CON LÁMINAS AUTOPROTEGIDAS. (la 2ª capa).



E/ MEMBRANA BICAPA. ADHERIDA CON MÁSTICO ASFÁLTICO.

Sobre la capa de imprimación, se verterá una capa de mástico, fundidos en caliente y con un consumo mínimo de 1,5 kg/m², extendiendo la primera capa de láminas sobre el mástico, de manera que desplace a éste y evitando que queden bolsas de aire, al tiempo que se realizan los solapes entre láminas.

A continuación se verterá la segunda capa de mástico, con las mismas condiciones y consumos de la anterior, al tiempo que se realizan los solapes entre láminas, y procurando que el mástico sobresalga un poco en la zona de solapes, dando seguridad al sellado y a la unión de los mismos.

COLOCACIÓN NORMAL:

La membrana impermeabilizante se realizará colocando las láminas, preferentemente, en dirección perpendicular a la pendiente máxima, empezando por la zona más baja de la cubierta, debiendo continuar hasta terminar una hilera, realizando solapes de: 8 cm como mínimo, tanto en los longitudinales como en las uniones entre piezas (solapes transversales).

Los solapes transversales de las piezas, se harán de tal forma que ningún solape entre piezas, de cada hilera, resulte alineado con los de las hileras contiguas.

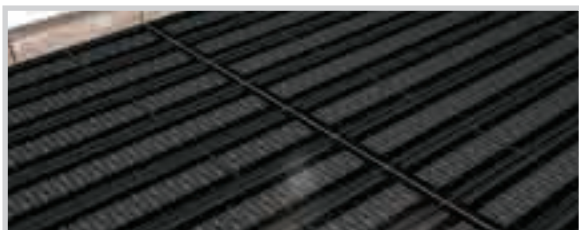
La colocación de la segunda capa de láminas, deberá hacerse en la misma dirección, a cubrejuntas, es decir, la segunda capa deberá tener sus solapes longitudinales, aproximadamente, a la mitad del ancho de la lámina anterior.



F/ SOLAPES TRANSVERSALES. (En todos los casos y tipos de membranas o cubiertas).

Los solapes transversales de las piezas, se harán de tal forma que ningún solape entre piezas, de cada hilera, resulte alineado con los de las hileras contiguas.

Alineación de los rollos. No coincidencia de solapes transversales.



DETALLES CONSTRUCTIVOS DE ACABADO.

JUNTAS DE DILATACIÓN

Consideraremos dos tipos de juntas: las estructurales y las del soporte base. (Además, están las juntas de la capa de protección que afectan a las capas de acabado, pero no a la propia impermeabilización)

Junta estructural.



Los bordes de las juntas deberán ser romos y formando bisel, con un ángulo aproximado de 45°.

Tanto la impermeabilización como el resto de elementos de la cubierta, deberán respetar las juntas de dilatación del soporte resistente de la propia cubierta.

Las juntas estructurales deberán tratarse del siguiente modo:

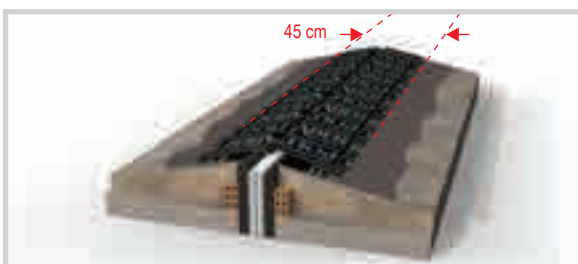
- A/ Aplicar la capa de imprimación. **SUPERMUL**.
- B/ Soldar, adhiriéndolas al soporte a ambos lados de la junta, dos bandas de lámina **POLITABER COMBI 30**. Con una anchura de 30-33 cm.
- C/ Aplicar una banda de lámina **POLITABER COMBI 40**, de 45 - 50 cm de anchura, centrada sobre la junta y haciendo fuelle. Soldándola y uniéndola a las bandas de adherencia.
- D/ Aplicar un material de relleno de la junta, tipo **CHOVASTAR MASTIC**. El relleno deberá sobrepasar la altura de la membrana en el borde de la junta, en unos 2 cm.
- E/ Se aplicará la membrana impermeabilizante prevista, adhiriéndola a la banda de refuerzo, en cada uno de los faldones de la cubierta.
- F/ Aplicar una banda de lámina **POLITABER COMBI 40**, de 30 - 33 cm de anchura, centrada sobre la junta y sobre el material de relleno. Soldándola y adhiriéndola a la membrana impermeabilizante, a ambos lados. (Si la membrana impermeabilizante es autoprotegida, la banda de lámina sería del tipo **POLITABER COMBI 50/G** o equivalente).



PREPARACIÓN DE LA JUNTA ESTRUCTURAL Y RELLENO DE LA MISMA. IMPRIMADA.



APLICACIÓN DE LAS BANDAS DE ADHERENCIA.



APLICACIÓN DE LA BANDA DE REFUERZO.



APLICACIÓN DEL MATERIAL DE RELLENO DE JUNTAS.

DETALLES CONSTRUCTIVOS DE ACABADO.

PROTECCIÓN PESADA

Supuesto Monocapa No Adherida. Protección Pesada.



APLICACIÓN DE LA MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE.



APLICACIÓN DE LA BANDA DE ACABADO. (Superior).

Supuesto Bicapa.No Adherida. Protección Pesada.



APLICACIÓN DE LA BANDA DE ACABADO. (Superior).

PROTECCIÓN LIGERA.

Supuesto Monocapa Adherida. Protección ligera.



APLICACIÓN DE LA MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE.



APLICACIÓN DE LA BANDA DE ACABADO. (Superior).

Supuesto Bicapa Adherida. Protección ligera.



APLICACIÓN DE LA BANDA DE ACABADO. (Superior).

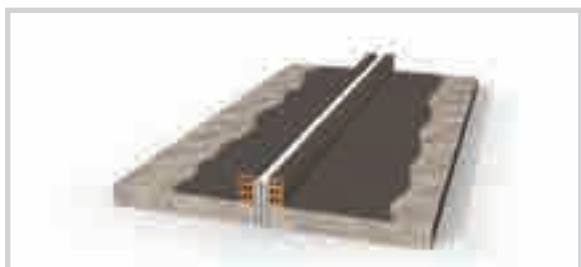
Notas.-

- También se podría cambiar el orden colocando, sobre la membrana impermeabilizante, la banda de refuerzo inferior, el material de relleno y banda de terminación, si el proceso de aplicación lo requiere.

DETALLES CONSTRUCTIVOS DE ACABADO.

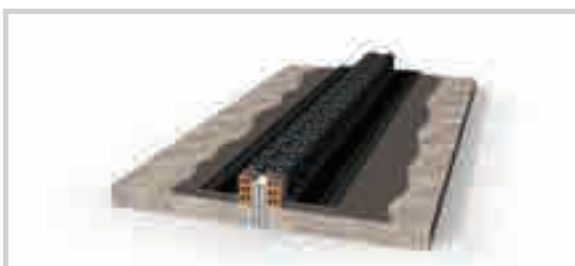
JUNTA ESTRUCTURAL SOBREELEVADA

Si en la cubierta no existe una formación de pendientes, se podrá realizar una junta sobreelevada. El detalle, en dicho caso, quedaría tal como se indica en los siguientes pasos:



PREPARACIÓN DE LA JUNTA.

MEMBRANA MONOCAPA CON PROTECCIÓN PESADA. NO ADHERIDA



BANDA DE REFUERZO. (Inferior).

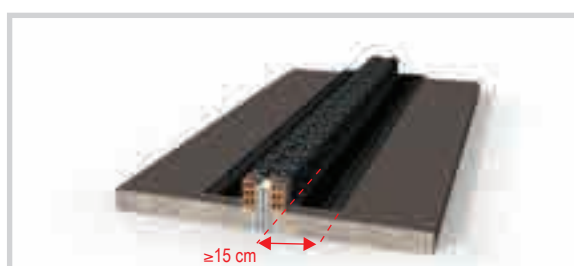


RELLENO DE JUNTA.



PROTECCIÓN PESADA.

MEMBRANA AUTOPROTEGIDA. ADHERIDA



BANDA DE REFUERZO. (Inferior).



RELLENO DE JUNTA.



BANDA DE ACABADO.

DETALLES CONSTRUCTIVOS DE ACABADO.

JUNTAS DEL SOPORTE BASE. JUNTA AUXILIAR

Si por el diseño y las dimensiones de la cubierta fuese necesaria la realización de juntas auxiliares, éstas podrían estar situadas en limatesas o en la formación de pendientes.

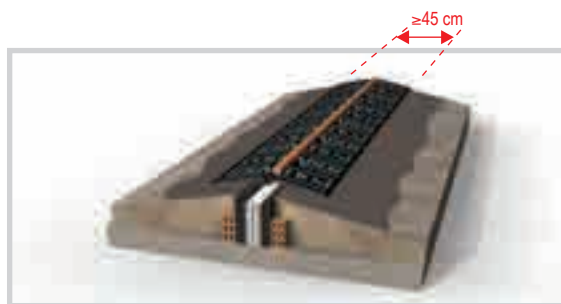
- Si estuviesen en la formación de pendiente, se limitaría la junta, y sobre la misma se aplicaría una banda de refuerzo. La membrana impermeabilizante pasaría sobre la misma, quedando adherida sobre dicha banda.
- En el caso de limatesas se realizarían con cantos romos y los detalles abajo indicados, realizando los bordes romos, biselados, etc.

La junta situada en limatesa, se trataría del siguiente modo:



ACONDICIONAR LA JUNTA AUXILIAR. IMPRIMAR.

- A/ Aplicar la capa de imprimación. **SUPERMUL**.
- B/ Aplicar una banda de lámina **POLITABER COMBI 40**, de 45 - 50 cm de anchura, centrada sobre la junta y haciendo fuelle. Soldándola y adhiriéndola a ambos lados de la junta.
- C/ Aplicar un material de relleno de la junta, tipo **CHOVASTAR MASTIC**. El relleno deberá sobrepasar la altura de la membrana en el borde de la junta, en unos 2 cm.



APLICACIÓN DE LA BANDA DE REFUERZO. (Inferior). Y DEL MATERIAL DE RELLENO DE JUNTAS.

- D/ Se aplicará la membrana impermeabilizante prevista, adhiriéndola a la banda de refuerzo, en cada uno de los faldones de la cubierta.
- E/ Aplicar una banda de lámina **POLITABER COMBI 40**, de 30-33 cm de anchura, centrada sobre la junta y sobre el material de relleno. Soldándola y adhiriéndola a la membrana impermeabilizante, a ambos lados.
- (Si la membrana impermeabilizante fuese auto-protegida, la banda de lámina sería del tipo **POLITABER COMBI 50/G** o equivalente)

MEMBRANA MONOCAPA CON PROTECCIÓN PESADA. NO ADHERIDA

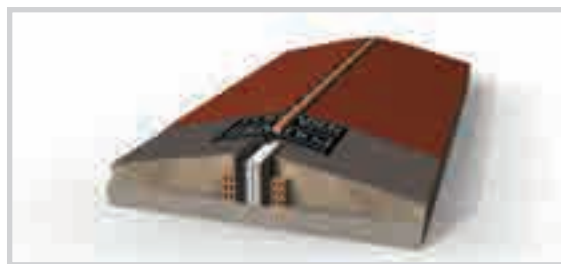


APLICACIÓN DE LA MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE.



APLICACIÓN DE LA BANDA DE ACABADO. (Superior).

MEMBRANA MONOCAPA DE PROTECCIÓN LIGERA



APLICACIÓN DE LA MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE.



APLICACIÓN DE LA BANDA DE ACABADO. (Superior).

DETALLES CONSTRUCTIVOS DE ACABADO.

ENCUENTROS CON PARAMENTOS O ELEMENTOS EMERGENTES

Previamente a la impermeabilización de estos puntos singulares, se habrá preparado, en el proceso de obra, el soporte para que esté en condiciones adecuadas para recibir la impermeabilización. Entre otros elementos se deberá haber previsto la adecuación del encuentro, con escocias o chaflanes, así como la entrega al paramento con roza, retranqueo, etc. La elección de uno u otro elemento irá en función del uso de la cubierta, tipo de impermeabilización, etc.

Se proporcionan algunos de los elementos y su aplicación más generalizada, pudiéndose utilizar otros sistemas alternativos, pero que también sean eficaces.

"Escocia" o "Chaflán".

Preparación previa. Durante el proceso de ejecución de la obra.

En cubierta plana, se deberán tratar los encuentros del faldón con elementos verticales con una escocia de unos 5 cm de radio de curvatura, o con un chaflán de unos 5 cm de base y de altura.

Las escocias o chaflanes, se realizarán con mortero, según la forma indicada, salvo en el caso de que el soporte de la impermeabilización esté formado por placas de aislamiento térmico, tipo LAROC, en cuyo caso se formará un chaflán con piezas de sección triangular del mismo tipo de aislamiento o con materiales compatibles.

Tratamiento del detalle. "ENCUENTRO CON PARAMENTO.

Se aplicará la imprimación, **SUPERMUL**, a todo lo largo del detalle y, en el plano horizontal, al menos unos 15 cm, (salvo en membrana adherida en cuyo caso se aplicaría en todo el soporte). Y en el elemento vertical se imprimirá toda la superficie, en cualquier caso, llegando hasta la altura prevista de entrega de la impermeabilización.

Se aplicará una banda, de unos 30-33 cm de ancho, de lámina **POLITABER COMBI 30**. Adherida.



ESCOCIA.



IMPRIMACIÓN. (ESCOCIA).



CHAFLÁN.



APLICACIÓN DE LABANDA DE REFUERZO.

DETALLES CONSTRUCTIVOS DE ACABADO.

RINCÓN Y ESQUINA

Se aplicará la imprimación y se acondicionará, como en el caso de las escocias o chaflanes.

Se aplicarán unas piezas obtenidas de la lámina **POLITABER COMBI 30**. Totalmente adheridas. (Véanse figuras adjuntas. Proceso simplificado de preparación y adherencia de las piezas).

Rincón.

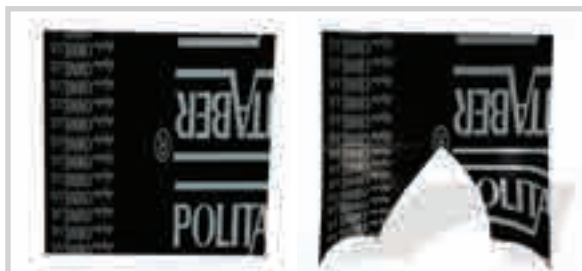
Proceso de realización.

- A/ Se obtiene una pieza cuadrada de lámina **POLITABER COMBI 30**, de unos 30 - 33 cm de lado.
- B/ Se realiza un corte, aproximadamente como el del dibujo, y se pliega la pieza. (Ver secuencia)
- C/ Sobre el rincón, ya imprimado, se aplica la pieza soldándola a la superficie.
- D/ Sobre la pieza de refuerzo, se aplicarán las bandas de refuerzo y, posteriormente, la membrana impermeabilizante prevista.

TRATAMIENTO DE RINCÓN. SUPUESTO: MEMBRANA "Adherida".



IMPRIMACIÓN. TODA LA CUBIERTA.



PIEZA CON CORTE.

APLICACIÓN DE LA PIEZA DE REFUERZO. TOTALMENTE ADHERIDA.



APLICACIÓN DE LAS BANDAS DE REFUERZO.



DETALLES CONSTRUCTIVOS DE ACABADO.

ESQUINA

Proceso de realización.

- A/ Se obtienen dos piezas cuadradas de lámina **POLITABER COMBI 30**, de unos 30 - 33 cm de lado, cada una.
- B/ Ala de abajo, se realiza un corte, aproximadamente como el del dibujo, y se pliega la pieza. (Ver secuencia)
- C/ Sobre la esquina, ya imprimada, se aplica la pieza, ajustando el corte al borde, y soldándola totalmente a la superficie.
- D/ La pieza superior, se corta de modo similar y se aplica en posición invertida respecto de la anterior, soldándola asimismo a toda la superficie. (Sobre el detalle, posición de ambas piezas)
- E/ Sobre las piezas de refuerzo, se aplicará la banda de refuerzo de lámina **POLITABER COMBI 30** y, posteriormente, la membrana impermeabilizante prevista.

TRATAMIENTO DE ESQUINA.

SUPUESTO: MEMBRANA "No Adherida".



IMPRIMACIÓN. SOLO EN EL ENCUESTRO.



PIEZA INFERIOR CON CORTE.



APLICACIÓN DE LA PIEZA DE REFUERZO INFERIOR.
TOTALMENTE ADHERIDA.



PIEZA SUPERIOR CON CORTE.



APLICACIÓN DE LA PIEZA DE REFUERZO SUPERIOR.
TOTALMENTE ADHERIDA.



APLICACIÓN DE LAS BANDAS DE REFUERZO.

DETALLES CONSTRUCTIVOS DE ACABADO.

MEMBRANAS DE PROTECCIÓN LIGERA, con láminas autoprotegidas. Cubiertas no transitables.

ENTREGAS A PARAMENTOS

La correcta ejecución del detalle de encuentro de la impermeabilización a paramentos, tiene la finalidad de proporcionar el sellado suficiente para evitar la posible escorrentía del agua entre la membrana y el paramento. Se pueden utilizar diversas soluciones que sean eficaces, logrando que además de evitar la posible filtración, la solución sea adecuada para el uso previsto de la cubierta. A modo orientativo se indican las soluciones más habituales y los tipos de membrana en los que es más adecuado aplicarlas.

Roza perimétrica.

La entrega al paramento se deberá realizar mediante una roza formada con mortero. La roza deberá tener unos 3 cm de anchura y 3 cm de profundidad, como mínimo. Además, se deberá formar con el mortero un bisel, de un ángulo aproximado de 30°, redondeándose la arista. La roza deberá estar situada, al menos, unos 20 cm por encima del nivel más alto que alcance la impermeabilización de la cubierta.

Tratamiento del detalle.

Previamente, se habrá aplicado la imprimación, **SUPERMUL**, a todo lo largo del detalle y, en el elemento vertical, en toda la superficie, llegando hasta la altura de la roza y dentro de ella misma. Además se habrá aplicado la banda de refuerzo, con **POLITABER COMBI 30**.

Se habrá aplicado la membrana impermeabilizante correspondiente, llegando hasta el borde del faldón y adherida a la banda de refuerzo.

(Nota.- En este caso es una membrana de protección ligera, pudiendo ser tanto monocapa como bicapa. Véase "MEMBRANAS ADHERIDAS". A/ MEMBRANAS MONOCAPA; B/ MEMBRANAS BICAPA. Adheridas con calor)



ROZA IMPRIMADA. APLICAR BANDA DE REFUERZO.



APLICAR MEMBRANA.

APLICACIÓN DE PIEZAS DE ACABADO.



A continuación se aplicarán piezas de terminación adheridas. Estas piezas deberán ser de lámina tipo **POLITABER COMBI 50/G** o, en el caso de membranas bicapa, podrán estar formadas por las dos capas de láminas que se han aplicado como membrana en la cubierta.

Las piezas deberán tener una longitud tal que alcancen desde dentro de la propia roza hasta unos 25 cm, como mínimo, sobre el faldón. Las piezas serán, como máximo, de 100 cm, y cortadas del rollo en la dirección perpendicular al mismo, de modo que los solapes siempre queden al mismo lado.



MEMBRANA BICAPA.



DETALLES CONSTRUCTIVOS DE ACABADO.

MEMBRANAS DE PROTECCIÓN LIGERA, con láminas autoprotegidas. Cubiertas no transitables.

PETO

Cuando la altura del paramento no permita realizar la roza o, incluso permitiéndolo, se desee coronar la misma, se deberá prolongar la impermeabilización hasta cubrir todo el paramento.

El borde superior del peto se habrá redondeado previamente.

Tratamiento del detalle.

Se procederá como en el caso de la roza, pero las piezas de la lámina, o láminas en caso de membrana bicapa, deberán coronar el peto.

Sobre la membrana impermeabilizante se aplicarán piezas de terminación adheridas. Estas piezas deberán ser de lámina tipo **POLITABER COMBI 50/G** o, en el caso de membranas bicapa, estar formadas por las dos capas de láminas que se han aplicado como membrana en la cubierta.

Las piezas deberán tener una longitud tal que alcancen desde el extremo exterior del peto hasta unos 25 cm, como mínimo, sobre el faldón. Las piezas serán, como máximo, de 100 cm, y cortadas del rollo en la dirección perpendicular al mismo, de modo que los solapes siempre queden al mismo lado.

Se podrá dejar la impermeabilización con la lámina de acabado o protegerse con diversos elementos, tales como: prefabricados de hormigón, chapas metálicas preformadas, etc.

MEMBRANA DE PROTECCIÓN LIGERA.



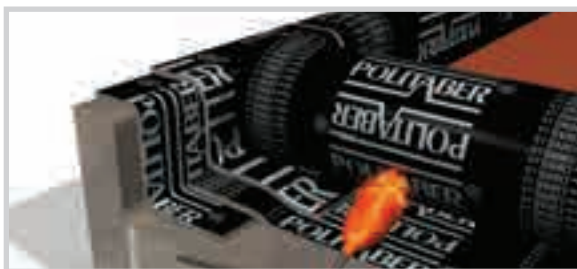
PETO. IMPRIMADO.



APLICAR BANDA DE REFUERZO.



APLICAR MEMBRANA. (Monocapa).

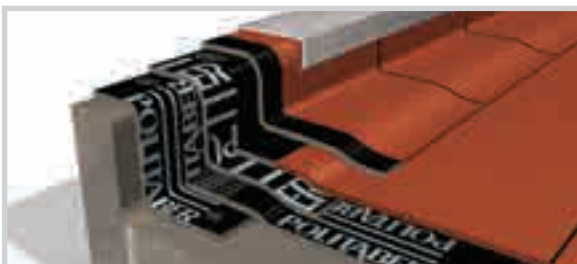


APLICAR MEMBRANA. (Bicapa Autoprottegida).

MEMBRANAS CON LÁMINAS AUTOPROTEGIDAS.



DETALLES DE EJECUCIÓN. (Monocapa).



DETALLES DE ACABADO. (Bicapa).

DETALLES CONSTRUCTIVOS DE ACABADO.

MEMBRANAS DE PROTECCIÓN LIGERA, con láminas autoprotegidas.

Cubiertas no transitables.

PERFIL METÁLICO

Para la entrega al paramento, antes de hacer la impermeabilización de la cubierta, se deberá trazar en las paredes del peto el lugar donde irá colocado el perfil. El perfil deberá estar situado a una altura, al menos, unos 20 cm por encima del nivel más alto que alcance la impermeabilización de la cubierta.

Tratamiento del detalle.

Previamente, se habrá aplicado la imprimación, **SUPERMUL**, a todo lo largo del detalle y, en el elemento vertical, en toda la superficie, llegando hasta la altura de la roza y dentro de ella misma.

Además se habrá aplicado la banda de refuerzo, con **POLITABER COMBI 30**.

Se habrá aplicado la membrana impermeabilizante correspondiente, llegando hasta el borde del faldón y adherida a la banda de refuerzo.

(Nota.- En este caso es una membrana de protección ligera, pudiendo ser tanto monocapa como bicapa. Véase "MEMBRANAS ADHERIDAS".
A/ MEMBRANAS MONOCAPA; B/ MEMBRANAS BICAPA. Adheridas con calor)



PARAMENTO. IMPRIMADO CON BANDA DE REFUERZO.



APLICAR MEMBRANA.

APLICACIÓN DE LOS TROZOS DE LÁMINA.



DETALLE MONOCAPA.



DETALLE DE MEMBRANA BICAPA.

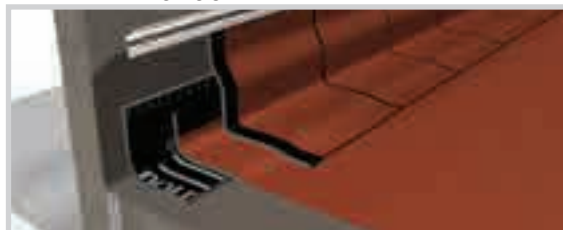
A/ A continuación se aplicarán piezas de terminación totalmente adheridas. Estas piezas deberán ser de lámina tipo **POLITABER COMBI 50/G** o, en el caso de membranas bicapa, estar formada por las dos capas de láminas que se han aplicado como membrana en la cubierta.

Las piezas deberán tener una longitud tal que alcancen desde la altura marcada para el perfil hasta unos 25 cm, como mínimo, sobre el faldón. Las piezas serán, como máximo, de 100 cm, y cortadas del rollo en la dirección perpendicular al mismo, de modo que los solapes siempre queden al mismo lado.

B/ Los perfiles metálicos se colocarán, siempre mediante elementos de fijación mecánica adecuados y anclados a la pared, separados unos 25 cm, como máximo. El borde inferior del perfil deberá solapar unos 4 cm, como mínimo, sobre la banda de terminación. Si las fijaciones mecánicas del perfil atraviesen la lámina, deberán aplicarse, como mínimo, a unos 20 cm por arriba del punto más alto de la cubierta.

C/ Se sellará el detalle, mediante la colocación de un cordón de material de sellado resistente a la intemperie, en el encuentro del perfil con la pared. El sellado deberá tener una sección triangular de unos 5 mm, como mínimo, a cada lado.

MEMBRANA MONOCAPA.



APLICACIÓN DEL PERFIL METÁLICO.



APLICAR SELLADOR.

DETALLES CONSTRUCTIVOS DE ACABADO.

MEMBRANAS DE PROTECCIÓN LIGERA, con láminas autoprotegidas.

Cubiertas no transitables.

CLARABOYA

En el supuesto de tener las claraboyas ya instaladas y no fuera posible retirarlas, se realizará la entrega como a paramentos, soldando la membrana a la superficie, pero controlando cuidadosamente la temperatura de soldadura y evitando que la llama del soplete entre en contacto con el material, plástico u otro, sensible al efecto del fuego.

En la figura, en la que se ha omitido el refuerzo de esquina para mayor claridad, se aprecian las piezas de refuerzo inferior, membrana monocapa autoprotegida, y pieza de acabado, también de lámina autoprotegida tipo **POLITABER COMBI 50/G**.



MEMBRANAS DE PROTECCIÓN PESADA.

Cubiertas no transitables.

ROZA PERIMÉTRICA

La entrega al paramento se deberá realizar mediante una roza formada con mortero. La roza deberá tener unos 3 cm de anchura y 3 cm de profundidad, como mínimo. Además, se deberá formar con el mortero un bisel, de un ángulo aproximado de 30°, redondeándose la arista. La roza deberá estar situada, al menos, unos 20 cm por encima del nivel más alto que alcance la cubierta, considerando las capas que queden sobre la impermeabilización.

Tratamiento del detalle.

Previamente, se habrá aplicado la imprimación, **SUPERMUL**, a todo lo largo del detalle y, en el elemento vertical, en toda la superficie, llegando hasta la altura de la roza y dentro de ella misma.

Además se habrá aplicado la banda de refuerzo, con **POLITABER COMBI 30**.

Se habrá aplicado la membrana impermeabilizante correspondiente, llegando hasta el borde del faldón y adherida a la banda de refuerzo.

(Nota.- En este caso es una membrana de protección pesada, pudiendo ser tanto monocapa como bicapa. Véase "MEMBRANAS ADHERIDAS". A/ MEMBRANAS MONOCAPA; B/ MEMBRANAS BICAPA. Adheridas con calor. O también "MEMBRANAS NOADHERIDAS". A/ MEMBRANAS MONOCAPA; B/ MEMBRANAS BICAPA.)



ROZA IMPRIMADA.



APLICAR BANDA DE REFUERZO. APLICAR MEMBRANA.

DETALLES CONSTRUCTIVOS DE ACABADO.

MEMBRANAS DE PROTECCIÓN PESADA.

Cubiertas no transitables.

A continuación se aplicarán piezas de terminación totalmente adheridas. Estas piezas deberán ser de lámina tipo **POLITABER COMBI 50/G**

APLICACIÓN DE TROZOS DE LÁMINA.
(Membranas "No Adheridas")



MEMBRANA MONOCAPA.



MEMBRANA BICAPA.

A continuación se aplicarán piezas de terminación totalmente adheridas. Estas piezas deberán ser de lámina tipo **POLITABER COMBI 50/G**.

Las piezas deberán tener una longitud tal que alcancen desde dentro de la propia roza hasta unos 25 cm, como mínimo, sobre el faldón. Las piezas serán, como máximo, de 100 cm, y cortadas del rollo en la dirección perpendicular al mismo, de modo que los solapos siempre queden al mismo lado.

*NOTA.- se aplicarán los trozos de remate, con láminas de protección pesada, con láminas tipo **POLITABER COMBI 40**, o con el tipo **POLITABER COMBI 50/G** (En los dibujos).*

A continuación se aplicará la protección pesada, que podrá ser unos de los casos siguientes:



Cubierta CONVENCIONAL "No Transitable", acabada con grava. BICAPA.



Cubierta INVERTIDA "No Transitable", acabada con GRAVA.



"Cubierta INVERTIDA VISITABLE, acabada con inverlosa®, losetas filtrantes". BICAPA.



"Cubiertas GARDEN". BICAPA.

*NOTA.- se aplicarán los trozos de remate, con láminas de protección pesada, con láminas tipo **POLITABER COMBI 40**, o con el tipo **POLITABER COMBI 50/G** (En los dibujos).*

DETALLES CONSTRUCTIVOS DE ACABADO.

MEMBRANAS DE PROTECCIÓN PESADA.

Cubiertas no transitables.

PETO

Se procedería como en los casos anteriores, para protección ligera, y aplicando la protección prevista.
Se podrá rematar el peto con lámina autoprotegida, con una albardilla, perfil metálico, etc.

APLICACIÓN DE TROZOS DE LÁMINA.
(Membranas "No Adheridas").



REMATAR CON LÁMINA AUTOPROTEGIDA.
(Ejemplo: "MONOCAPA").



APLICAR GRAVA Y ALBARDILLA. (Ejemplo: "BICAPA").

MEMBRANAS DE PROTECCIÓN PESADA.

Cubierta transitables.

El uso de la cubierta, desde el menos exigente "Uso peatonal privado"- a más exigentes - "Uso público o deportivo" o muy exigentes "Tráfico rodado", condicionará los materiales de protección y/o acabado, y la resistencia de la membrana, que podrá ser monocapa o bicapa, según exigencias mínimas, pero la aplicación de las mismas seguirá el procedimiento descrito, en cada caso.

RETRANQUEO

La entrega al paramento se deberá realizar mediante un retranqueo del mismo, en dicho caso, el cajeado deberá tener una profundidad, de como mínimo, unos 5 cm y una altura que deberá ser adecuada para permitir que la lámina se eleve 20 cm, como mínimo, sobre el punto más alto que alcance la protección del faldón. Si se va a colocar una protección de albañilería, se deberá dejar una altura libre de 5 cm, como mínimo, entre el borde superior de la lámina y el cajeado, para permitir la correcta unión del mortero o del material de protección al paramento.

La aplicación de la impermeabilización sobre el paramento siempre será ADHERIDA al mismo, incluso en el caso de membranas No Adheridas, para asegurar la estabilidad de la misma y el no descolgamiento de la membrana.

Tratamiento del detalle.

Previamente, se habrá aplicado la imprimación, **SUPERMUL**, a todo lo largo del detalle y, en el elemento vertical, en toda la superficie, llegando hasta la altura indicada, 5 cm por debajo del límite superior. Además se habrá aplicado la banda de refuerzo, con **POLITABER COMBI 30**.
Se habrá aplicado la membrana impermeabilizante correspondiente, llegando hasta el borde del faldón y adherida a la banda de refuerzo.

(Nota.- En este caso es una membrana de protección pesada, pudiendo ser tanto monocapa como bicapa. Véase "MEMBRANAS ADHERIDAS". A/ MEMBRANAS MONOCAPA; B/ MEMBRANAS BICAPA. Adheridas con calor. O también "MEMBRANAS NO ADHERIDAS". A/ MEMBRANAS MONOCAPA; B/ MEMBRANAS BICAPA).



RETRANQUEO. IMPRIMADO.



APLICAR BANDA DE REFUERZO.

DETALLES CONSTRUCTIVOS DE ACABADO.

MEMBRANAS DE PROTECCIÓN PESADA.

Cubiertas no transitables.

A/ A continuación se aplicarán piezas de terminación totalmente adheridas. Estas piezas deberán ser de lámina tipo **POLITABER COMBI 40** o una lámina de tipo similar, usada en la membrana. Pudiéndose aplicar también en el paramento las láminas de base, en soluciones BICAPA. Las piezas deberán tener una longitud tal que alcancen desde unos 5 cm por debajo del borde del cajeado hasta unos 25 cm, como mínimo, sobre el faldón. En cualquier caso, la impermeabilización deberá remontar, al menos, 20 cm sobre la altura máxima de la capa de protección transitable.



APLICAR MEMBRANA.



APLICACIÓN DE TROZOS DE LÁMINA.

NOTA.- se aplicarán los trozos de remate, con láminas de protección pesada, con láminas tipo **POLITABER COMBI 40**, o con el tipo **POLITABER COMBI 50/G** (En los dibujos.).

LOSETAS

Posteriormente se procederá a aplicar las capas de acabado, consistentes al menos, por:

- Aplicación de una capa de geotextil separador, o antipunzonante en su caso.
- Aplicación de la capa de mortero de agarre.
- Aplicación de las losetas de acabado.



CUBIERTA CON PAVIMENTO FLOTANTE, SOBRE "PLOTS". Acabado de cubierta transitable. "Convencional" o "Invertida"

Sobre la membrana impermeabilizante se puede realizar una cubierta transitable "flotante" sobre soportes de plástico, "plots", de modo que se crea una separación y una cámara entre la propia membrana y las losas que forman el pavimento de la cubierta.

Estos "plots" pueden tener una altura fija o altura regulable y, además, tener una inclinación que permita, en cubiertas con pendiente del 1% al 3%, que la capa de pavimento quede totalmente plana.

CUBIERTA TRANSITABLE ACABADA CON BALDOSAS SOBRE "PLOTS".



APLICACIÓN SOBRE PANELES ChovAFOAM. "CUBIERTA INVERTIDA".



Se pueden aplicar sobre la membrana impermeabilizante, con la aplicación de una capa de geotextil antipunzonante y, opcionalmente, una capa de mortero de compresión. También, en Cubierta Invertida, sobre un geotextil separador, aplicado sobre los paneles de Poliestireno extruido, XPS, **ChovAFOAM**.

NOTA.- Las entregas de la impermeabilización a paramentos, se elevarán 20 cm, como mínimo, sobre la altura prevista de las baldosas.

DETALLES CONSTRUCTIVOS DE ACABADO.

MEMBRANAS DE PROTECCIÓN PESADA.

Cubiertas no transitables.

ENCUENTRO CON ELEMENTO PASANTE

Los elementos pasantes, tales como: conductos de ventilación, tuberías, etc., se recomienda que se sitúen de tal forma que queden separados 1 m de los rincones o esquinas y 50 cm de los paramentos, al menos, para facilitar la entrega y detalles de la membrana impermeabilizante.

Siempre deberá procurarse que los tubos y conductos que atraviesen la cubierta, estén situados en los paramentos, y procurando que queden por arriba de la impermeabilización. Pero cuando la chimenea o el conducto de ventilación, etc., la atraviesen, la entrega de la impermeabilización deberá realizarse sobre un manguito unido al soporte.

DETALLE CON MANGUITO RÍGIDO.

Si el manguito es de un material rígido, por ejemplo metálico, éste deberá fijarse mecánicamente al soporte y, en todo su desarrollo, se deberá adherir una pieza de refuerzo y la membrana impermeabilizante a la misma. Debiendo cubrirla elevándose hasta una altura de 20 cm como mínimo, por encima de la protección de la cubierta.



SOPORTE IMPRIMADO. APLICACIÓN DEL MANGUITO. FIJADO AL SOPORTE.



APLICACIÓN DE PIEZA DE REFUERZO INFERIOR.



APLICACIÓN DE LA MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE.



APLICACIÓN DE PIEZAS DE REFUERZO. SOBRE MANGUITO E IMPERMEABILIZACIÓN.



APLICACIÓN DE UN SOMBRERETE. SELLADO DEL MISMO CON MASILLA.



APLICACIÓN DE GEOTEXTIL SEPARADOR Y GRAVA COMO PROTECCIÓN PESADA.

Deberá colocarse un sombrerete, en la parte superior del manguito, de modo tal que se impida la penetración del agua.

- Dicho sombrerete solapará, al menos, unos 4 cm sobre la banda de terminación.
- Desde la grava hasta el borde inferior del sombrerete, habrá 10 cm como mínimo.

DETALLES CONSTRUCTIVOS DE ACABADO.

MEMBRANAS DE PROTECCIÓN PESADA.

Cubiertas no transitables.

DETALLE CON MANGUITO FLEXIBLE.

Si el manguito es flexible, se colocará envolviéndolo una pieza de refuerzo sobre la que se adherirá el manguito y, posteriormente, se unirá en su desarrollo horizontal por la membrana impermeabilizante.



SOPORTE IMPRIMADO. APLICACIÓN DE PIEZA DE ADHERENCIA INFERIOR.



APLICACIÓN DE PIEZA DE REFUERZO INFERIOR.



APLICACIÓN DEL MANGUITO. ADHERIDO A LA BANDA DE REFUERZO.



APLICACIÓN DE LA MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE.



APLICACIÓN DE PIEZAS DE REFUERZO. SOBRE MANGUITO E IMPERMEABILIZACIÓN.



APLICACIÓN DE UN SOMBRERETE. SELLADO DEL MISMO CON MASILLA.

Deberá colocarse un sombrerete, en la parte superior del manguito, de modo tal que se impida la penetración del agua.

- Dicho sombrerete solapará al menos, unos 4 cm sobre la banda de terminación.

En el supuesto de tener protección pesada, en vez de protección ligera, desde la altura de la protección hasta el borde inferior del sombrerete, habrá 10 cm como mínimo.

Como material de sellado se recomienda utilizar una masilla resistente a la intemperie.

DETALLES CONSTRUCTIVOS DE ACABADO.

MEMBRANAS DE PROTECCIÓN PESADA.

Cubiertas no transitables.

BORDE EXTREMO DEL FALDÓN. Borde libre

En cubiertas con membranas de protección ligera, los bordes del faldón pueden realizarse de distintas maneras, entre ellas podemos encontrar con:

DETALLE CON PERFIL METÁLICO.

Tratamiento del detalle.

Previamente, se habrá aplicado la imprimación, **SUPERMUL**, a todo lo largo del detalle y, en el elemento vertical, en toda la superficie. A continuación se aplicará una banda de refuerzo, con **POLITABER COMBI 30**. Dicha banda tendrá, al menos, 30 cm de anchura y, en cualquier caso, unas dimensiones tales que superen en 10 cm, como mínimo, al ala del perfil e irá adherida al soporte y colocada sobre el faldón desde el borde del mismo.

El perfil metálico irá fijado mecánicamente al soporte, y tendrá unas dimensiones tales que sobrepase en 5 cm el borde inferior del forjado. Si es borde libre. O al borde superior del canalón, si se ha aplicado tal elemento.

Una segunda banda de refuerzo superior de **POLITABER COMBI 30**. Esta banda irá adherida al perfil y sobrepasará en, al menos, 10 cm a la banda colocada por debajo del mismo.

Finalmente, la membrana impermeabilizante se soldará sobre la pieza de refuerzo superior, hasta el borde del faldón.

MEMBRANA MONOCAPA AUTOPROTEGIDA.



APLICACIÓN DE LA BANDA DE ADHERENCIA.



FIJACIÓN DEL PERFIL.



APLICACIÓN DE LA BANDA DE REFUERZO. (SUPERIOR).



ARRANQUE DE LA IMPERMEABILIZACIÓN.

DETALLE CON LÁMINA

Tratamiento del detalle.

Previamente, se habrá aplicado la imprimación, **SUPERMUL**, a todo lo largo del detalle y, en el elemento vertical, en toda la superficie. A continuación se aplicará una banda de refuerzo, con **POLITABER COMBI 30**. Dicha banda tendrá, al menos, 30 cm de anchura y, en cualquier caso, unas dimensiones tales que superen en 15 cm, como mínimo, al ala del alero e irá adherida al soporte, al menos 15 cm.

Finalmente, la membrana impermeabilizante se soldará sobre la pieza de refuerzo superior, hasta el borde del faldón.

DETALLES CONSTRUCTIVOS DE ACABADO.

MEMBRANAS DE PROTECCIÓN PESADA.

Cubiertas no transitables.

MEMBRANA MONOCAPA. AUTOPROTEGIDA.



APLICACIÓN DE LA BANDA DE ADHERENCIA.



ARRANQUE DE LA IMPERMEABILIZACIÓN.



PROLONGACIÓN DE LA MEMBRANA. (Sobre muro impermeabilizado).

Si el borde del faldón está en contacto con un muro testero o colindante, que a su vez también está impermeabilizado, se deberá prolongar la impermeabilización.

Tratamiento del detalle.

Previamente, se habrá aplicado la imprimación, **SUPERMUL**, a todo lo largo del detalle y, en el elemento vertical, en toda la superficie. A continuación se aplicará una banda de refuerzo, con **POLITABER COMBI 30**. Dicha banda tendrá, al menos, 30 cm de anchura y, en cualquier caso, unas dimensiones tales que superen en 10 cm, como mínimo, al ala del perfil e irá adherida al soporte y colocada sobre el faldón desde el borde del mismo.

Se prolongará la membrana impermeabilizante adhiriéndola a la banda de refuerzo, hasta 5 cm por debajo del borde inferior del forjado y se rematará sobre el muro impermeabilizado.



DETALLE DEL MURO.



APLICACIÓN PIEZA INICIO.



APLICACIÓN DE BANDA DE REFUERZO.



APLICACIÓN DE LA MEMBRANA.

DETALLES CONSTRUCTIVOS DE ACABADO.

MEMBRANAS DE PROTECCIÓN PESADA.

Cubiertas no transitables.

ANCLAJE Y APOYO DE ELEMENTOS

Se deberá prever que los anclajes de elementos no atraviesen la impermeabilización y deberán fijarse sobre paramentos o sobre bancadas apoyadas en el pavimento, sin afectar a la impermeabilización. Si los anclajes atraviesan la impermeabilización, se deberán resolver como un elemento pasante.

Para apoyo de elementos, equipos de aire acondicionado, maquinaria, dados auxiliares para fijaciones, etc., se deberá aplicar una protección auxiliar, como se ve en las figuras adjuntas.

SOBRE MEMBRANA AUTOPROTEGIDA. (Monocapa o Bicapa)

Se podrá aplicar un trozo de lámina tipo, **POLITABER COMBI 50/G**, de dimensiones que excedan en unos 10 cm por cada lado a las previstas del apoyo, y sobre ella un geotextil separador y el soporte de apoyo.

También se podrán aplicar losetas **inverlosa®** y sobre ellas el soporte de apoyo. Además de aplicar losetas **inverlosa®** en los caminos de acceso.



SOBRE PIEZA DE REFUERZO.



SOBRE **inverlosa®**.

SOBRE MEMBRANA CON PROTECCIÓN PESADA.

Si la cubierta es de protección pesada, y se conoce la zona de aplicación, durante la ejecución de la membrana y, antes de aplicar la protección pesada, se debería proteger a ésta con un geotextil antipunzonante, en toda la zona prevista.



CUBIERTA DE PROTECCIÓN PESADA. TRANSITABLE O VISITABLE.



CUBIERTA DE PROTECCIÓN PESADA. NO TRANSITABLE.

ACCESOS A LA CUBIERTA Y ABERTURAS EN PARAMENTOS

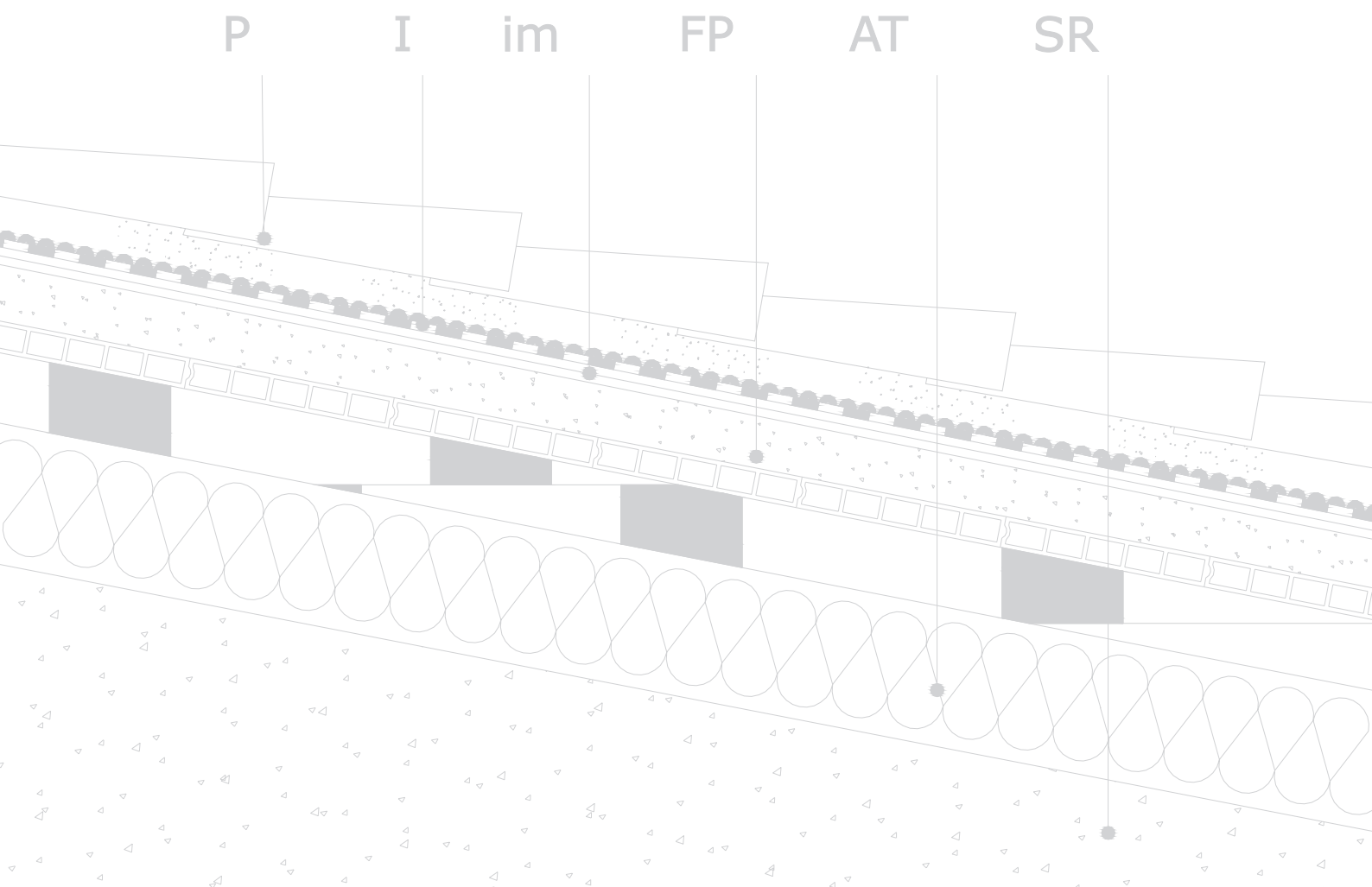
En la fase de diseño de la cubierta, deberá preverse que:

- El umbral de las puertas o aberturas en paramentos, deberá situarse, al menos, 20 cm sobre el nivel más alto de la protección de la cubierta.
- La impermeabilización deberá recubrir el umbral en su totalidad y elevarse por los laterales del hueco hasta una altura, al menos, de 20 cm por encima de la superficie de la protección del umbral o alféizar.
- Si las necesidades de uso del edificio no permitan la colocación de escalones, las aberturas deben retranquearse al menos 1 m y el suelo en el retranqueo debe tener una pendiente del 10%, como mínimo, hacia el exterior. En este caso la impermeabilización debe extenderse hasta el encuentro del plano inclinado en el retranqueo con el umbral.
- Las aberturas deben permitir el acceso de personas con los requisitos de seguridad necesarios.
- Si las aberturas son horizontales, deberán tener un peto con una altura, al menos, de 20 cm medidos sobre el nivel de la protección de la cubierta.

**MANUAL DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS
PARA LA IMPERMEABILIZACIÓN**



**TABLAS DE MEMBRANAS
IMPERMEABILIZANTES.**



CUBIERTA PLANA. Con material de protección. Transitable (Privado o Público)						
Uso			Ventilada		Protección	
INVERTIDA						
Transitable peatón (Privado o Público)			No		Solado fijo	
Transitable peatón (Privado o Público restringido)			No		Solado aislante. inverlosa	
Transitable peatón (Privado o Público restringido)			Si		Solado flotante	
CONVENCIONAL						
Transitable peatón (Privado o Público)			No		Solado fijo	
Transitable peatón (Privado)			Cámara aire		Solado fijo	
Transitable peatón (Privado o Público restringido)			No		Solado flotante	
CUBIERTA	INVERTIDA			CONVENCIONAL		
Pendiente	1% - 5%	1% - 5%	1% - 5%	1% - 5%	1% - 5%	1% - 5%

COMPOSICIÓN DE LA CUBIERTA						
Protección	Solado fijo	S. Aislante inverlosa	Solado flotante	Solado fijo	Solado fijo	Solado flotante
Cámara aire / Soportes	-	-	Si /Si	-	-	Si /Si
Capa Separadora	GEOFIM	-	GEOFIM	No Aplica		
Aislamiento Térmico	ChovAFOAM	-	ChovAFOAM			
Capa Separadora	GEOFIM	GEOFIM	GEOFIM	GEOFIM	GEOFIM	GEOFIM
Impermeabilización	Mca ó Bca	Mca ó Bca	Mca ó Bca	Mca ó Bca	Mca ó Bca	Mca ó Bca
C Separadora o imprimación	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Formación Pendiente	-	-	-	Si	Si	Si
Cámara aire ventilada	-	-	-	-	Si	-
Aislamiento Térmico	No Aplica			Si	Si	Si
Barrera contra vapor				HE-1(*)	-	HE-1(*)
Formación Pendiente	Si	Si	Si	-	-	-
Forjado	Si					

CUBIERTA	INVERTIDA		CONVENCIONAL	
Membrana	Monocapa	Bicapa	Monocapa	Bicapa
Uso	Transitable. Peatonal (Privado o Público)			
COMPOSICIÓN DE LA MEMBRANA				
Lámina (capa superior)	POLITABER VEL 40 ó PLAS 40 ó COMBI 40 ó COMBI 48	POLITABER COMBI 30	POLITABER COMBI 40 ó POLITABER COMBI 48	POLITABER COMBI 30
Lámina (capa de base)	-	POLITABER VEL 30 ó POLITABER COMBI 30	-	POLITABER VEL 30 ó POLITABER COMBI 30
Ver en páginas:	54-55; 60-61; 84-85; 90-91	56-57; 62-63; 86-87; 92-93	66-67; 72-73; 96-97; 102-103	68-69; 74-75; 98-99; 104-105

"Las laminas **POLITABER** pueden sustituirse por las **CHOVAPLAST EXTRA** de la misma referencia". Excepto en las soluciones DIT / DITE.

CUBIERTA PLANA. Con material de protección. Transitable Vehículos. "Parking"		
Uso	Ventilada	Protección
CONVENCIONAL		
Transitable. Tráfico de vehículos. "Parking"	No	Solado fijo
Transitable. Tráfico ferroviario. "AVE"	No	-

CUBIERTA	CONVENCIONAL					
Pendiente	1% - 5% (> 15% en rampas)				1% - 5%	
COMPOSICIÓN DE LA CUBIERTA (*)						
Capa Rodadura	Aglomerado asfáltico		Mortero + / Hormigón o A. Asfáltico		A. Asfáltico + Balasto	A. Asfáltico
Capa separadora / Imprimación	-/ Riego asfáltico		Si/ -	Si/ -	Si / -	
Impermeabilización	Monocapa mejorada	Bicapa	Monocapa mejorada	Bicapa	Monocapa	
Imprimación	SUPERMUL	SUPERMUL	SUPERMUL	SUPERMUL	SUPERMUL	
Formación Pendiente	Si	Si	Si	Si	Si	
Forjado	Si					

CUBIERTA	CONVENCIONAL				FERROVIARIO	VEHÍCULOS
Membrana	Monocapa mejorada	Bicapa	Monocapa mejorada	Bicapa	Monocapa	
Uso	Transitable. Vehículos. "Parking"				AVE	Vehículos
COMPOSICIÓN DE LA MEMBRANA						
Lámina (capa superior)	POLITABER PARKING 50 ó POLITABER 60/G PUENTES TP	POLITABER PARKING 50 ó POLITABER 60/G PUENTES TP	POLITABER COMBI 40 ó POLITABER COMBI 48	POLITABER PARKING 50 ó POLITABER 60/G PUENTES TP	POLITABER 60/G PUENTES TF	POLITABER 60/G PUENTES TP
Lámina (capa de base)	CHOVAPLAST VEL 30 ó CHOVAPLAST COMBI 30	POLITABER COMBI 30 ó POLITABER VEL 30	CHOVAPLAST VEL 30 ó CHOVAPLAST COMBI 30	POLITABER COMBI 30 ó POLITABER VEL 30		
Ver en páginas:	114-115	114-115	120-121	120-212	124-125	

- Las capas de láminas siempre tienen que estar adheridas entre sí.
- Las membranas serán siempre Adheridas al soporte y, previamente, se aplicará una Imprimación, tipo SUPERMUL. También se podrá aplicar una capa de riego asfáltico como capa de adherencia o de imprimación.
- Se podrá aplicar una capa de mástico asfáltico, vertido en caliente, previa a la membrana impermeabilizante.
- La solución "AVE" será monocapa. Sobre la membrana impermeabilizante se aplicará una capa de rodadura/protección de aglomerado asfáltico y, sobre ella, la capa de balasto.
- (*) Si las condiciones de la cubierta requieren la aplicación de capa de aislamiento, se aplicará Barrera contra Vapor solo si hay riesgo de condensaciones según DB HE-1, y si el estudio lo considera necesario. Con lámina CHOVAPLAST PR 30.
- Las soluciones de tráfico ferroviario, AVE y de vehículos no se contemplan en el "CTE" al no corresponder a "Edificación".

◀ Leyenda de la página anterior:

Mca ó Bca. Membrana Monocapa o Bicapa.

- En BICAPA. Al menos una lámina deberá tener armadura de -FP. Las dos capas de láminas siempre tienen que estar adheridas entre sí.
- En las cubiertas de uso "Transitable Privado", las membranas podrán ser No Adheridas o Adheridas al soporte. En cuyo caso se aplicará una capa separadora o una imprimación respectivamente. (GEOFIM o SUPERMUL).
- En las cubiertas de uso "Transitable Público o Intensivo", la membrana siempre será Adherida. Se aplicará una imprimación previa con SUPERMUL.
- La membrana monocapa, se considerará "mejorada", cuando además de la lámina correspondiente se aplique otra lámina de tipo LA.
- HE-1(*) Se aplicará Barrera contra Vapor si hay riesgo de condensaciones según DB HE-1. Con lámina CHOVAPLAST PR 30.

"Las láminas **POLITABER** pueden sustituirse por las **CHOVAPLAST EXTRA** de la misma referencia". Excepto en la solución "AVE" y las soluciones con DIT / DITE.

CUBIERTA PLANA. Con grava. No transitable (Protección pesada)						
Uso				Ventilada	Protección	
INVERTIDA						
No Transitable				No	Grava	
No Transitable. Ajardinada				No	Tierra vegetal	
CONVENCIONAL						
No Transitable				No	Grava	
No Transitable. Ajardinada				No	Tierra vegetal	
CUBIERTA	INVERTIDA			CONVENCIONAL		
Pendiente	1% - 5%	1% - 5%	1% - 5%	1% - 5%	1% - 5%	1% - 5%
COMPOSICIÓN DE LA CUBIERTA						
Protección	Grava	Grava	Tierra vegetal	Grava	Grava	Tierra vegetal
Grenaje + Capa Filtrante	-	-	ChovADREN	-	-	ChovADREN
Capa Separadora	GEOFIM	GEOFIM	GEOFIM	No Aplica		
Aislamiento Térmico	ChovAFOAM	ChovAFOAM	ChovAFOAM			
Capa Separadora	GEOFIM	GEOFIM	GEOFIM	GEOFIM	GEOFIM	GEOFIM
Impermeabilización	Monocapa	Bicapa	Mca ó Bca	Monocapa	Bicapa	Mca ó Bca
C Separadora o imprimación	Si	Si	SUPERMUL	Si	Si	SUPERMUL
Formación Pendiente	-	-	-	Si	Si	Si
Aislamiento Térmico	No Aplica			Si	Si	Si
Barrera contra Vapor				HE-1(*)	HE-1(*)	HE-1(*)
Formación Pendiente	Si	Si	Si	-	-	-
Forjado	Si					
CUBIERTA	NO TRANSITABLE				GARDEN	
	INVERTIDA	CONVENCIONAL	INVERTIDA	CONVENCIONAL	INVERTIDA / CONVENCIONAL	
Membrana	Monocapa		Bicapa		Monocapa	Bicapa
Uso	No Transitable				GARDEN	
COMPOSICIÓN DE LA MEMBRANA						
Lámina (capa superior)	POLITABER VEL 40 ó PLAS 40 ó COMBI 40 ó COMBI 48	POLITABER COMBI 40 ó COMBI 48	POLITABER COMBI 30	POLITABER COMBI 30	POLITABER GARDEN COMBI	POLITABER GARDEN COMBI
Lámina (capa superior)	-	-	POLITABER VEL 30 ó POLITABER COMBI 30	POLITABER VEL 30 ó POLITABER COMBI 30	-	POLITABER VEL 30 ó POLITABER COMBI 30
Ver en páginas:	132-133	138-139	134-135	140-141	184-185; 190-191	186-187; 192-193

Mca ó Bca. Membrana Monocapa o Bicapa.

- En BICAPA. Al menos una lámina deberá tener armadura de -FP. Las dos capas de láminas siempre tienen que estar adheridas entre sí.
- Las membranas podrán ser No Adheridas o Adheridas al soporte. En cuyo caso se aplicará una capa separadora o una imprimación respectivamente. (GEOFIM o SUPERMUL).
- Las membranas "GARDEN", deberán Bicapa preferentemente, serán Adheridas al soporte y de uno de los tipos indicados.
- En cubiertas ajardinadas intensivas, como capa drenante y filtrante, se recomienda utilizar la lámina nodular ChovADREN® DD.
- En cubiertas ajardinadas extensivas ó ecológicas, como capa retenedora de agua, se recomienda utilizar la lámina nodular ChovADREN® 20 GARDEN y sobre la misma, como capa filtrante, se recomienda utilizar el geotextil GEOFIM PP 15.
- HE-1(*) Se aplicará Barrera contra Vapor si hay riesgo de condensaciones según DB HE-1. Con lámina CHOVAPLAST PR 30.

"Las laminas **POLITABER** pueden sustituirse por las **CHOVAPLAST EXTRA** de la misma referencia". Excepto en las soluciones DIT / DITE.

CUBIERTA PLANA. Autoprotegida. No transitable				
Uso		Ventilada		Autoprotección
CONVENCIONAL				
No Transitable		No		Si
No Transitable		Cámara aire		Si
CUBIERTA	CONVENCIONAL			
Pendiente	1% - 15%	1% - 15%	1% - 15%	1% - 15%
COMPOSICIÓN DE LA CUBIERTA				
Impermeabilización	Monocapa	Bicapa	Monocapa	Bicapa
Imprimación	No	No	SUPERMUL	SUPERMIUL
Aislamiento Térmico ⁽¹⁾ . Soldable	LAROC S	LAROC S	-	-
Formación Pendiente	-	-	Si	Si
Cámara aire ventilada	-	-	Si	Si
Aislamiento Térmico (en cámara de aire)	-	-	Si	Si
Barrera contra Vapor	HE-1(*)	HE-1(*)	-	-
Formación Pendiente	Si	Si	-	-
Forjado / Soporte	Si / Chapa grecada. Deck		Si/-	

SOPORTE	FORJADO		CHAPA METÁLICA. DECK			
CUBIERTA UNIÓN	ADHERIDA		ADHERIDA		FIJACIÓN MECÁNICA	
Membrana	Monocapa	Bicapa	Monocapa	Bicapa	Monocapa	Bicapa
Uso	No Transitable					
COMPOSICIÓN DE LA MEMBRANA						
Lámina (capa superior)	POLITABER COMBI 50/G ó 60/G PUENTES TP	POLITABER COMBI 40/G ó POLITABER VEL 40/G	POLITABER COMBI 50/G ó 60/G PUENTES TP	POLITABER COMBI 40/G ó POLITABER VEL 40/G	POLITABER COMBI FM 50/G (Fijada mecánicamente)	POLITABER COMBI 40/G ó POLITABER VEL 40/G
Lámina (capa de base)	-	POLITABER COMBI 30 ó POLITABER VEL 30 ⁽³⁾	-	POLITABER COMBI 30 ó POLITABER VEL 30 ⁽³⁾	-	POLITABER COMBI 30 (Fijada mecánicamente)
Ver en páginas:	156-157	158-159	168-169	170-171	174-175	176-177

- Los sistemas autoprotegidos, tendrán la clasificación B_{ROOF}(t1), según exigencia del CTE.
- Todas las soluciones son adheridas, excepto las de DITE, que son fijadas mecánicamente a la chapa. (Aislamiento y lámina).
- (1) Se podrán aplicar con pendientes superiores al 15 %. En dicho caso, la membrana estará adherida y fijada mecánicamente en los solapes.
- (2) El LAROC S, se adherirá o fijará al soporte. O se aplicará una capa de mortero de compresión sobre el aislamiento, y sobre ésta se aplicará la imprimación con SUPERMUL.
- (3) sólo con POLITABER COMBI 40/G
- HE-1(*) Se aplicará Barrera contra Vapor si hay riesgo de condensaciones según DB HE-1. Con lámina CHOVAPLAST PR 30.
- En Membrana Bicapa, al menos una lámina, deberá tener armadura de -FP

"Las laminas **POLITABER** pueden sustituirse por las **CHOVAPLAST EXTRA** de la misma referencia". Excepto en las soluciones DIT / DITE.

CUBIERTA INCLINADA. Autoprotegida o con material de protección. No Transitable		
Uso	Ventilada	Tejas o Autoprotección
INVERTIDA		
No Transitable	No	Pesada. Tejas o similar
CONVENCIONAL		
No Transitable	No	Pesada. Tejas o similar
No Transitable	No	Autoprotegida
No Transitable	Cámara aire	Pesada. Tejas o similar
No Transitable	Cámara aire	Ligera (Autopro.) / Pesada

CUBIERTA	INVERTIDA	CONVENCIONAL			
Pendiente	15% - P%	15% - P%	≥15%	15% - P%	15% - P%
COMPOSICIÓN DE LA CUBIERTA					
Capa Rodadura	Teja o similar	Teja o similar	Autoprotegida	Teja o similar	Autoprot./Tejas
Aislamiento Térmico	ChovAFOAM	-	-	-	-
Impermeabilización	Monocapa	Monocapa	Monocapa	Monocapa	Mca o Bca
Imprimación	SUPERMUL	SUPERMUL	SUPERMUL	SUPERMUL	SUPERMUL
Formación Pendiente	-	-	-	-	Si
Cámara aire ventilada	-	-	-	Si	Si
Aislamiento Térmico	-	Si	Si	Si	Si
Barrera contra Vapor	No aplica	HE-1(*)	HE-1(*)	-	-
Formación Pendiente	Si	Si	Si	Si	-
Forjado	INCLINADO				HORIZONTAL

CUBIERTA	INVERTIDA	CONVENCIONAL			
UNIÓN	Adherido + Fijación Mecánica			Fijación Mecánica (Placa Bituminosa)	
Membrana	Monocapa	Monocapa	Monocapa	Monocapa	Bicapa
Pendiente	15% - P %	15% - P %	≥15%	≥ 25%	≥ 15%
Uso	No Transitable				
COMPOSICIÓN DE LA MEMBRANA					
Lámina (capa superior)	-	-	POLITABER COMBI 50/G ó POLITABER 60/G PUENTES TP	Tegola Americana	Tegola Americana
Lámina (capa dc base)	POLITABER VEL 30 ó VEL 40/G ó COMBI 40/G	POLITABER VEL 30 ó VEL 40/G ó COMBI 40/G	-	-	POLITABER VEL 30
Ver en páginas:	200-201	204-205; 210-211	214-215; 224-225	218-219; 228-229	220-221; 230-231

Mca ó Bca. Membrana Monocapa o Bicapa.

- Las membranas serán Adheridas y Fijadas Mecánicamente al soporte. (Por pendientes admisibles)

En las Adheridas se aplicará una capa de Imprimación, SUPERMUL.

En las Fijadas Mecánicamente, la membrana se fijará al soporte. Éste deberá tener la consistencia adecuada.

- Los sistemas autoprotegidos, tendrán la clasificación B_{ROOF}(t1), según exigencia del CTE.

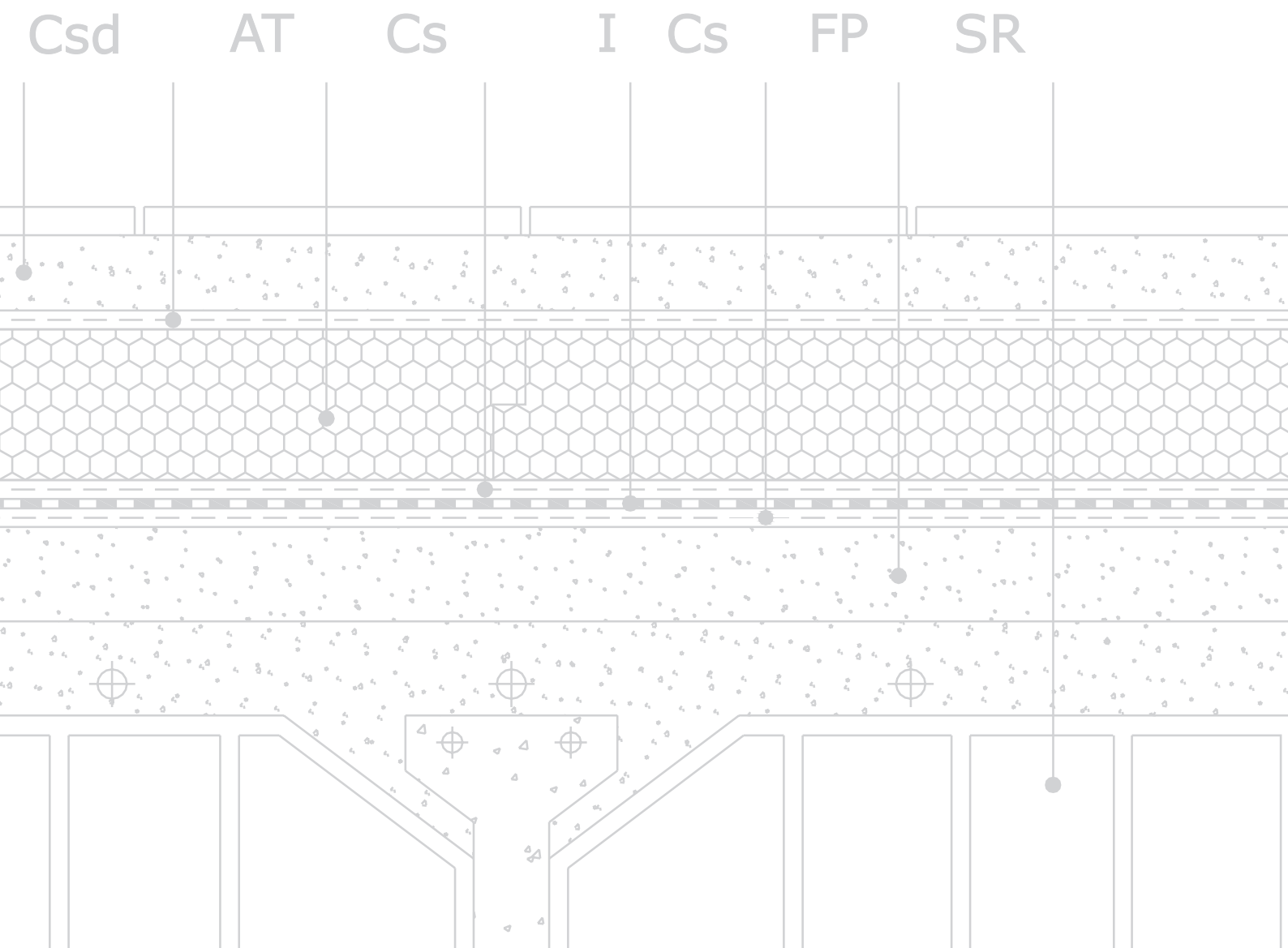
- HE-1(*) Se aplicará Barrera contra Vapor si hay riesgo de condensaciones según DB HE-1. Con lámina CHOVAPLAST PR 30.

(1) En el Documento Reconocido DB HS-1, se indica la pendiente mínima sin necesidad de impermeabilización, dependiendo del material de cobertura:
Teja curva, P ≤ 32 %. Teja mixta y plana monocal P ≤ 30 %. Teja plana marsellesa o alicantina P ≤ 40 %. Teja plana con encaje P ≤ 50 %. Pizarra P ≤ 60 %.

"Las laminas POLITABER pueden sustituirse por las CHOVAPLAST EXTRA de la misma referencia". Excepto en las soluciones DIT / DITE.



CUBIERTAS PLANAS TRANSITABLES
PARA USO PRIVADO. PEATONAL.



CUBIERTAS TRANSITABLES. PARA PEATONES EN USO PRIVADO.

INTRODUCCIÓN

Se definen como cubiertas **TRANSITABLES** para **PEATONES** aquellas cuyo uso previsto es que soporten el tránsito privado de **PEATONES** sobre la misma. (No son aplicables, en general, a usos más intensivos como los definidos de **ESPACIOS PÚBLICOS y DEPORTIVOS**).

La cubierta puede presentar alguno de los siguientes acabados:

- Baldosas recibidas con mortero.
- **inverlosa®**. Baldosas filtrantes. Cubierta invertida visitable / transitable.
- Capa de mortero / hormigón.
- Baldosas apoyadas sobre soportes. "Plots." (Ver detalle de soluciones en: "Espacios públicos". Páginas 90-93).
- Otros. (Listado no limitativo).

Nota.- Los ejemplos de distintos acabados en diferentes soluciones, son perfectamente trasladables a todas las posibilidades, incluso las no contempladas como ejemplos.

CONSIDERACIONES PREVIAS

EL SOPORTE BASE DE LA IMPERMEABILIZACIÓN PODRÁ SER:

- Hormigón ligero, hormigón celular o mortero aligerado, en cuyo caso se deberá aplicar una capa de mortero de cemento de baja retracción. Y con una resistencia mínima a compresión de 250 kPa. (25.000 kg/m²).
- Mortero/hormigón, la superficie deberá estar fraguada y seca, y ser lisa.
- Placas aislantes térmicas, se deberán aplicar a rompejuntas y sin separaciones mayores que 5 mm, entre ellas.

Si en la cubierta se tienen que aplicar claraboyas, se deberá preparar el soporte, que deberá sobreelevar al menos en 20 cm el nivel más alto de la protección, y no deberán estar montadas antes de ejecutar la impermeabilización.

Se deberá preparar, antes de empezar la impermeabilización, los puntos singulares, tales como: desagües, juntas de dilatación, escocias o chaflanes, entregas a paramentos, etc.

LA MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE PODRÁ SER:

- NO ADHERIDA. Solo unida en los solapes y en los puntos singulares, previa imprimación de los mismos, y será flotante respecto del resto del soporte base. Se podrá asegurar la independencia respecto del soporte base con una capa de geotextil separador u otro material.
- ADHERIDA. Totalmente adherida al soporte. Para la adherencia, se aplicará sobre aislamiento soldable o se imprimirá el soporte base, en toda la superficie.

Como soluciones más adecuadas para este tipo de uso que no requiere una gran resistencia mecánica de la membrana, son las de acabado con baldosas u otro tipo de pavimento, o con losas filtrantes **inverlosa®** para cubiertas "Visitables".

SEGÚN LA POSICIÓN DEL AISLAMIENTO RESPECTO DE LA MEMBRANA, PODRÁ SER:

- INVERTIDA. El aislamiento sobre la membrana, en cuyo caso, el aislamiento deberá ser **ChovAFOAM**, **poliestireno extruido XPS**, o con aplicación de **LOSETAS FILTRANTES, inverlosa®**.
- CONVENCIONAL. El aislamiento sobre el soporte resistente y la membrana sobre el aislamiento, o sobre una capa protectora de éste.

CONDICIONES DEL AISLAMIENTO TÉRMICO.

- Deberán presentar, para paneles Poliestireno Extruido (XPS):
- Una resistencia mínima a la compresión de 300 kPa. (Según norma UNE-EN 826).
- Una deformación máxima del 5 %, bajo una carga de 40 kPa, aplicada a 70 °C durante 168 h. (Según norma UNE-EN 1605).
- Una absorción de agua por inmersión, inferior al 0,7 %. (Según norma UNE-EN 12087).
- Una absorción de agua por difusión, inferior al 3 %. (Según norma UNE-EN 12088).
- Una resistencia a la congelación, inferior al 1 %. (Según norma UNE-EN 12091)

(Nota.- Exigible para XPS en cubierta invertida. Para cubierta convencional, sólo es exigible la resistencia a la compresión).

En Cubierta Convencional, para cumplir los requisitos de "Ahorro Energético" (DB-HE), es aconsejable la utilización de las placas aislantes térmicas, para cumplir las exigencias de aislamiento. Sobre el soporte resistente, y la barrera contra vapor, en su caso, se podrá aplicar aislamiento térmico de poliestireno extruido, **ChovAFOAM 300 M**, sobre el aislamiento se aplicaría una capa de mortero de compresión y formación de pendientes, y sobre la misma se aplicaría una capa separadora o una imprimación, según que la membrana fuese "No Adherida" o "Adherida", respectivamente.

Desde **ChovA, S.A.** se recomienda utilizar uno de estos dos sistemas para la capa de aislamiento, que están adaptados a las "cartillas de obra de cubiertas" del IVE. Como ejemplo de detalle, se realizarán las soluciones con la opción de **ChovAFOAM**.

CUBIERTAS TRANSITABLES. PARA PEATONES EN USO PRIVADO.

SOLUCIONES RECOMENDADAS

Las soluciones indicadas a continuación son las admisibles, para estas cubiertas y uso, en el CTE y la Norma UNE 104401:2013.

INVERTIDA	NO ADHERIDAS ó ADHERIDAS:	
MONOCAPA	LÁMINA DE BETÚN MODIFICADO. LBM.	MEMBRANA: MI-TP
BICAPA	LÁMINAS DE BETÚN MODIFICADO. LBM.	MEMBRANA: BI-TP
CONVENCIONAL	NO ADHERIDAS ó ADHERIDAS:	
MONOCAPA	LÁMINA DE BETÚN MODIFICADO. LBM.	MEMBRANA: MC-TP
BICAPA	LÁMINAS DE BETÚN MODIFICADO. LBM.	MEMBRANA: BC-TP

(Se podrá sustituir las láminas **POLITABER** por las **CHOVAPLAST EXTRA**, del mismo tipo, salvo en soluciones con **DIT**)

Nota.- Se considerarán “membranas monocapa mejoradas”, cuando además de la lámina correspondiente, se aplique otra lámina de tipo LA.

Para realizar una cubierta invertida y sobre el aislamiento aplicar baldosas recibidas con mortero, será adecuado intercalar entre ambos elementos, una capa separadora/drenante, para asegurar la no adherencia. Además, se deberá prever la evaporación del agua, que queda sobre la impermeabilización, mediante una circulación/ventilación del vapor de agua.

USOS ESPECIALES: TERRAZAS PRIVADAS

El CTE considera las terrazas o balcones de viviendas como cubiertas, y se exige su impermeabilización, para ello es suficiente una membrana monocapa. No requiere aislamiento térmico, y la membrana recomendada es “Adherida”.

JUNTAS DE LA CAPA DE PROTECCIÓN

Si la capa de protección es continua, se deberá estudiar previamente los posibles movimientos de la misma, por efectos térmicos sobre los elementos que la constituyen. De dicho estudio se deberá extraer la necesidad de diseñar las juntas de dilatación de la capa de protección, en dimensiones y separación necesarias. Se determinarán de acuerdo con los movimientos previstos. El material de sellado deberá tener la capacidad de deformación adecuada.

Además, en la capa de protección, deberá disponerse de una junta perimétrica cuya finalidad sea evitar los empujes de la misma, sobre los paramentos o elementos emergentes.

Todas las juntas deberán tratarse con un material de sellado, debiendo estar limpias, y aplicar el material de sellado, en las juntas, de manera que la superficie del mismo sobresalga, muy poco, por encima de la superficie de la capa de protección.

Las juntas de la capa de protección se tratarán con un material de relleno de la junta y un material de sellado, con suficiente capacidad de adherencia a los bordes de la junta

FINALIZACIÓN DE LA IMPERMEABILIZACIÓN Y PUESTA EN OBRA DE LA PROTECCIÓN PESADA

- Siempre se deberá realizar el sellado de la membrana al término de la jornada y, especialmente, en el caso que amenace lluvia.
- No se deberán depositar objetos encima de la membrana, tales como: bidones, tablones, picos, palas, etc., que puedan deteriorarla.
- Es recomendable hacer la prueba de estanquidad, una vez acabada la membrana.
- Se deberá asegurar la **no adherencia** entre la membrana y la protección. Recomendamos emplear una capa separadora tipo **GEOFIM**. Después se procederá a la aplicación de la protección elegida.
- La aplicación de la protección pesada se deberá realizar lo antes posible, y se recomienda no dejar transcurrir más de 72 horas sin proteger la membrana.
- Se deberá colocar un “cubrejuntas”, antes de aplicar la protección, sobre la junta de dilatación. Si está sobreelevada, se deberá proteger de manera adecuada. (Véase Detalles Constructivos).
- El acopio de materiales de protección, se deberá realizar atendiendo a no dañar la membrana, y distribuirlos evitando sobrecargas puntuales.
- Durante la aplicación, se deberá evitar realizar sobre la membrana actuaciones que puedan dañarla, como cortar baldosa, etc. utilizando las protecciones necesarias.
- Los elementos de protección deben colocarse con juntas entre ellos, para permitir el paso de agua y la libre dilatación de materiales.
- Se deberá realizar un mantenimiento posterior de la cubierta, en los periodos previstos.

Todas las soluciones indicadas cumplen el “Catálogo de Elementos Constructivos”, -Documento Reconocido del Código Técnico de la Edificación-, y la Norma UNE 104401:2013: “Impermeabilización en la edificación sobre y bajo rasante, con láminas bituminosas modificadas. Sistemas y puesta en obra.”

Todas las condiciones y los comentarios de aplicación se ajustan a las indicaciones de la Norma UNE 104401:2013.

NOTA. PRECIOS DESCOMPUESTOS, POR m².

En la Web www.chova.com se incluye la posibilidad de obtener el costo por m², de las distintas soluciones, considerando las capas de impermeabilización, de aislamiento, etc.

CUBIERTAS TRANSITABLES. PARA PEATONES EN USO PRIVADO.

CUBIERTA INVERTIDA (Tipo 4.1.1 del "CEC")

Con la utilización de programas de cálculo se determina la "U" límite de la envolvente térmica del edificio. Pero también se pueden obtener valores realizando una aproximación orientativa de cálculo para diferentes posibilidades de cubierta y zona climatológica. Los valores obtenidos, como referencia, se incluyen en las tablas correspondientes a los tipos de cubierta del "CEC" del CTE. En ellas se describen para diferentes tipos de soportes y composiciones de la cubierta, la necesidad de Aislamiento Térmico para que aporte la Resistencia Térmica, R_{AT} , necesaria para que el conjunto de elementos de la cubierta cumpla la exigencia de "U" límite. Para cada situación práctica, en caso de confirmación específica, se podrá contrastar con cálculos más completos.

Plana Transitable. No ventilada. Solado fijo. CÁLCULO DEL VALOR DE R_{AT} :

La actualización del DB-HE realizada en 2013 y que aplica desde 2014, proporciona la tabla siguiente:

OBRA NUEVA		ZONAS CLIMÁTICAS					
		α	A	B	C	D	E
"CEC". Cálculo de: "U" límite ($W/m^2 K$)		0,50	0,47	0,33	0,23	0,22	0,19
Soporte Resistente		Valores de R_{AT}					
FU-BP. De entrevigado con EPS.	$1/(1,07+R_{AT})$	0,93	1,06	1,96	3,28	3,48	4,19
FU-BC. De entrevigado cerámicos.	$1/(0,55+R_{AT})$	1,45	1,58	2,48	3,80	4,00	4,71
FU-BH. De entrevigado de hormigón.	$1/(0,46+R_{AT})$	1,54	1,67	2,57	3,89	4,09	4,80
FR-CP. De entrevigado con EPS.	$1/(0,47+R_{AT})$	1,53	1,66	2,56	3,88	4,08	4,79
FR-CC. De entrevigado cerámicos.	$1/(0,42+R_{AT})$	1,58	1,71	2,61	3,93	4,13	4,84
FR-CH. De entrevigado de hormigón.	$1/(0,40+R_{AT})$	1,60	1,73	2,63	3,95	4,15	4,86
FR-SC. Sin elementos de entrevigado.	$1/(0,33+R_{AT})$	1,67	1,80	2,70	4,02	4,22	4,93
LS. Losa maciza	$1/(0,35+R_{AT})$	1,65	1,78	2,68	4,00	4,20	4,91

Donde: FU- Forjado Unidireccional; FR- Forjado Reticular; L- Losa maciza

La exigencia del DB-HE de 2006 es válida actualmente para "rehabilitación de cubiertas", y proporciona la tabla siguiente:

REHABILITACIÓN		ZONAS CLIMÁTICAS					
		α	A	B	C	D	E
"CEC". Cálculo de: "U" límite ($W/m^2 K$)		0,50	0,50	0,45	0,41	0,38	0,35
Soporte Resistente		Valores de R_{AT}					
FU-BP. De entrevigado con EPS.	$1/(1,07+R_{AT})$	0,93	0,93	1,15	1,37	1,56	1,79
FU-BC. De entrevigado cerámicos.	$1/(0,55+R_{AT})$	1,45	1,45	1,67	1,89	2,08	2,31
FU-BH. De entrevigado de hormigón.	$1/(0,46+R_{AT})$	1,54	1,54	1,76	1,98	2,17	2,40
FR-CP. De entrevigado con EPS.	$1/(0,47+R_{AT})$	1,53	1,53	1,75	1,97	2,16	2,39
FR-CC. De entrevigado cerámicos.	$1/(0,42+R_{AT})$	1,58	1,58	1,80	2,02	2,21	2,44
FR-CH. De entrevigado de hormigón.	$1/(0,40+R_{AT})$	1,60	1,60	1,82	2,04	2,23	2,46
FR-SC. Sin elementos de entrevigado.	$1/(0,33+R_{AT})$	1,67	1,67	1,89	2,11	2,30	2,53
LS. Losa maciza	$1/(0,35+R_{AT})$	1,65	1,65	1,87	2,09	2,28	2,51

Ejemplo: Consultando la tabla correspondiente, seleccionamos la cubierta con forjado unidireccional de entrevigado de hormigón (FU-BH), de 25 cm de espesor y capa de mortero de 5 cm, fila 3ª. Y seleccionamos la "Zona climática" para centro de España, incluyendo Madrid, columna "D". Así obtendremos el valor mínimo exigible de R_{AT} .

Y, con la tabla de resistencia del aislamiento, XPS - ChovAFOAM 300 M, obtenemos:

Tipo de Aislamiento	ESPESOR (mm)	30	40	50	60	70	80	90	100
ChovAFOAM 300 M (XPS)	R_{XPS} ($m^2 K/W$)	0,95	1,20	1,50	1,80	1,90	2,20	2,50	2,75

Obra nueva. Valor de R_{AT} necesario: **4,09 ($m^2 K/W$)**. Requiere dos capas de paneles, una de 70 mm y otra de 80 mm.

Rehabilitación. Valor de R_{AT} necesario: **2,17 ($m^2 K/W$)**. Requiere una capa de paneles de 80 mm.

Aislamiento Térmico. Para otros forjados y zona climática, consultar las tablas.

CUBIERTAS TRANSITABLES. PARA PEATONES EN USO PRIVADO.

CUBIERTA INVERTIDA

Plana transitable. No ventilada. Solado fijo

(Capítulo 4.1.1 del “Catálogo de Elementos Constructivos”)

CUBIERTA PLANA Transitable Peatón

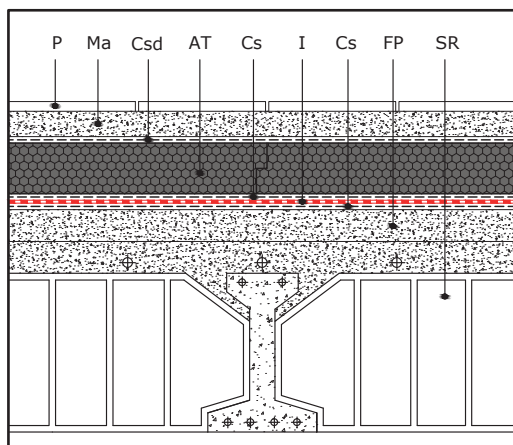
SIN CÁMARA

INVERTIDA

PENDIENTE: Comprendida entre el 1 y 5 %. (Admisible Pendiente 0 %, según DIT. Ver abajo)

DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES DE LA CUBIERTA

P	Protección. Solado fijo
MA	Material de agarre (mortero, etc.)
Csd	Capa separadora y difusora de vapor, bajo protección, GEOFIM 200 ó GEOFIM PP 100-12
AT	Aislamiento térmico, poliestireno extruado XPS, ChovAFOAM , de espesor adecuado a los requisitos del DB HE-1
Cs	Se dispondrá una capa separadora para evitar la adherencia o el contacto entre ambas capas, GEOFIM 150
I	Impermeabilización. En membranas bicapa al menos una de las láminas integrantes llevará armadura de fieltro de poliéster
Cs ó im	No Adherida. Se podrá disponer una capa separadora para evitar la adherencia o el contacto entre ambas capas, GEOFIM 150 ó VELO 100 Adherida. Se aplicará imprimación asfáltica en toda la superficie; SUPERMUL . <i>Nota.- en dicho caso la capa de imprimación, es capa mínima para cubrir y “tapar poros”, no para formar capa gruesa. No aplicar nunca más de una mano o capa</i>
FP	Formación de pendientes. La pendiente estará comprendida entre el 1% y el 5%
SR	Soporte resistente



Nota. Todas las soluciones y detalles constructivos de cada membrana, están disponibles en fichero para AutoCAD, en formato.dwg, en la página web y en el CD incluido. Ref.: MI-TP y BI-TP

MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE

Impermeabilización	MONOCAPA	BICAPA
Designación	MI-TP	BI-TP
Masa nominal (1)	4,0 kg/m ²	6,0 kg/m ²
Lámina superior	POLITABER COMBI 40 ó POLITABER POL PY 40 ó POLITABER VEL 40 ó POLITABER PLAS 40 ó POLITABER COMBI 48 ó POLITABER POL PY 48	POLITABER COMBI 30 ó POLITABER COMBI 40 ó POLITABER POL PY 30 ó POLITABER POL PY 40
Lámina de base	-	POLITABER VEL 30 ó POLITABER VEL 40 ó POLITABER COMBI 30 ó POLITABER COMBI 40 ó POLITABER POL PY 30 ó POLITABER POL PY 40

CUBIERTA

Reacción a fuego externo:	Resistencia: RF > 60 (minutos)	Comportamiento: No Aplica

(1) La Masa nominal se considera la masa de una o la suma de las dos láminas. Se podrán utilizar tipos superiores.

En la membrana bicapa, se podrá aplicar una capa o dos con láminas de Feltro de Poliéster. Si es una, indistintamente podrá ser la capa superior o de base. La membrana monocapa, se considerará “mejorada”, cuando además de la lámina correspondiente se aplique otra lámina de tipo LA.

Se podrá realizar cubiertas con pendiente 0 %, no contempladas en el CTE, pero que están certificadas por el DIT 578R, “SISTEMAS DE IMPERMEABILIZACIÓN CON LÁMINAS ASFÁLTICAS DE BETÚN MODIFICADO PARA CUBIERTAS CON PENDIENTE CERO. POLITABER pendiente CERO”. Comprobar tipos de láminas admisibles y condiciones de aplicación en el documento.

CUBIERTAS TRANSITABLES. PARA PEATONES EN USO PRIVADO.

Cubierta Plana transitable. No ventilada. Con baldosas como protección pesada
CUBIERTA INVERTIDA. Designación: MI-TP. (UNE 104401:2013)
Membrana monocapa. Adherida o No adherida

CON LÁMINAS DE BETÚN ELASTÓMERO **POLITABER**

PENDIENTE ADMISIBLE: del 1 al 5 %

APLICACIÓN

Este tipo de cubiertas está previsto para un uso normal de tránsito de peatones. (No se considera un uso exhaustivo, como el que correspondería a Espacios Públicos o Zonas Deportivas).

La membrana podrá ser "No Adherida". Para ello solo se imprimirá, y adherirá posteriormente, en: bajantes, juntas y demás puntos singulares. Si se debe asegurar la no adherencia al soporte, se podrá aplicar una capa separadora, tipo **GEOFIM 150** ó **VELO 100**.

Si es "Adherida", se imprimirá la cubierta y adherirá la membrana en toda la superficie de la misma.

En la ejecución de la membrana impermeabilizante, al ser monocapa, se deberá prestar una precaución especial en la realización de los solapes, de al menos 8 cm de ancho, entre láminas.

DESCRIPCIÓN DE LA CUBIERTA

8	P	Baldosín con mortero de agarre
7	Csd	GEOFIM 200 ó GEOFIM PP 100-12
6	AT	ChovAFOAM 300 M , XPS
5	Cs	GEOFIM 150
4	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA (*) POLITABER COMBI 40
3	Cs/im	(Opcional según solución)
2	FP	Formación de pendiente
1	SR	Soporte resistente



(*) Otras láminas admisibles para esta membrana:
Ver tabla de página 53

COMENTARIOS.- (Ejemplo con membrana No Adherida)

- Baldosín: se aplicarán con un mortero de agarre, procurando evitar la adherencia con la membrana.
- Capa separadora: preferentemente **GEOFIM 200**, fieltro geotextil de poliéster, de 200 g/m². O **GEOFIM PP 100-12**, geotextil de polipropileno.
- Aislamiento Térmico: **ChovAFOAM 300 M**, poliestireno extruido, XPS.
- Capa separadora: preferentemente **GEOFIM 150**, fieltro geotextil de poliéster, de 150 g/m².
- Membrana impermeabilizante: una capa de láminas de uno de los tipos mencionados.
- Capa separadora: si se requiere. Preferentemente **GEOFIM 150** ó **VELO 100** (de fieltro de fibra de vidrio, la última).
- Imprimación: solamente en paramentos y puntos singulares. **SUPERMUL**.
- El soporte base de la impermeabilización deberá tener una superficie resistente y lisa. Deberá ser uniforme y estar seco.
- Soporte resistente: deberá ser de uno de los tipos indicados.

Memoria de soluciones. Cubierta transitable para peatones. Uso privado.

m². Cubierta invertida transitable (uso privado), constituida por capa de formación de pendientes (1% - 5%) y capa de regularización con mortero de cemento 1/6 de 2 cm de espesor. Impermeabilización monocapa constituida por: emulsión bituminosa **SUPERMUL**, solo en perímetros y puntos singulares; capa separadora de geotextil de 150 g/m², **GEOFIM 150**, lámina asfáltica de betún modificado con elastómero SBS, con armadura de fieltro de poliéster no tejido y reforzado, **POLITABER COMBI 40**, "No Adherida" o flotante respecto al soporte, salvo en perímetros y puntos singulares; y sellada en los solapes, de al menos 8 cm de anchura. Capa separadora de geotextil de 150 g/m², **GEOFIM 150**, capa de aislamiento térmico, **ChovAFOAM 300 M**, XPS, de espesor adecuado a exigencias del **CTE**, **DB-HE**, según zona climática. Capa separadora de protección de geotextil de 200 g/m², **GEOFIM 200**. Capa de mortero de protección. Lista para solar con pavimento a elegir. Membrana No adherida.

Membrana **MI-TP** según **UNE 104401:2013**. Cumple exigencias del "Catálogo de Elementos Constructivos", Documento Reconocido del **CTE**.

CUBIERTAS TRANSITABLES. PARA PEATONES EN USO PRIVADO.

Cubierta Plana transitable. No ventilada. Solado fijo

CUBIERTA INVERTIDA

Detalles Constructivos (más significativos)

DESAGÜE VERTICAL

4	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA (*) POLITABER COMBI 40
C		Pieza de refuerzo. POLITABER COMBI 30
B		Cazoleta de desagüe. NORMAL O SIFÓNICA
A		Pieza de refuerzo. POLITABER COMBI 30
3	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la zona adyacente. En "Adherido o No Adherido"
La pieza de adherencia de base, sobresaldrá por cada lado 15 cm, como mínimo, los bordes de las alas de la cazoleta. La superior, por cada lado 10 cm, como mínimo, a la de base. Los sumideros se colocarán, como mínimo, a 1 m de rincones o esquinas y a 0,5 m de los paramentos.		



JUNTA ESTRUCTURAL

D		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 40 (30 cm, de anchura mínima)
4	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA (*) POLITABER COMBI 40
C		Material de relleno. CHOVASTAR MASTIC
B		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 40 (45 cm, de anchura mínima)
A		Bandas de adherencia. POLITABER COMBI 30 (30 cm, de anchura mínima. 2 piezas)
3	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la zona adyacente. En "Adherido o No Adherido"
Las juntas deberán situarse en limatesas.		



ENCUENTRO CON ELEMENTO VERTICAL - RETRANQUEO

B		Piezas de terminación. POLITABER COMBI 40 (de 30 cm de anchura mínima y 1,5 m de longitud máxima)
4	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA (*) POLITABER COMBI 40
A		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 30 (30 cm, de anchura mínima)
3	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la zona adyacente. En "Adherido o No Adherido"
La pieza de terminación, en cualquier caso, remontará 20 cm, como mínimo, sobre la cota de la capa de acabado de la cubierta. El ángulo formado por el soporte y el paramento se rematará con un chafalán de 45° o con una escocia.		



Las láminas **POLITABER** y el aislamiento térmico, **ChovAFOAM**, descritos en este documento tienen Marcado **CE** y poseen la Marca de calidad de **AENOR**.
Las instrucciones de aplicación y la descripción de elementos en la cubierta, se ajustan a: **Norma UNE 104401:2013** y **Catálogo de Elementos Constructivos**.

CUBIERTAS TRANSITABLES. PARA PEATONES EN USO PRIVADO.

Cubierta Plana transitable. No ventilada. Con baldosas como protección pesada
CUBIERTA INVERTIDA. Designación: BI-TP. (UNE 104401:2013)
Membrana bicapa. Adherida o No adherida

CON LÁMINAS DE BETÚN ELASTÓMERO **POLITABER**

PENDIENTE ADMISIBLE: del 0 al 5 % (Admisible **Pendiente 0 %**, según DIT 578R)

APLICACIÓN

Este tipo de cubiertas está previsto para un uso normal de tránsito de peatones. (No se considera un uso exhaustivo, como el que correspondería a Espacios Públicos o Zonas Deportivas).

La membrana podrá ser "No Adherida". Para ello solo se imprimirá, y adherirá posteriormente, en: bajantes, juntas y demás puntos singulares. Si se debe asegurar la no adherencia al soporte, se podrá aplicar una capa separadora, tipo **GEOFIM PP 90-11** ó superior.

Si es "Adherida", se imprimirá la cubierta y adherirá la membrana en toda la superficie de la misma.

En la ejecución de la membrana impermeabilizante, al ser bicapa, se realizarán los solapes, de al menos 8 cm de ancho, entre láminas de la 1ª capa. La 2ª capa, se adherirá totalmente a la 1ª, en la misma dirección y contrapeada, y sellada en los solapes, de 8 cm mínimo.

DESCRIPCIÓN DE LA CUBIERTA

8	P	Baldosín con mortero de agarre
7	Csd	GEOFIM 200 ó GEOFIM PP 125-15
6	AT	ChovAFOAM 300 M , XPS
5	Cs	GEOFIM 150
4	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS POLITABER COMBI 40 (*) + POLITABER VEL 30 (*)
3	Cs/im	Imprimación con SUPERMUL en toda la superficie
2	FP	Formación de pendiente
1	SR	Soporte resistente



(*) **POLITABER COMBI 40** ó **POLITABER POL PY 40**

(**) Otras láminas admisibles para esta capa: **Ver tabla página 53**

COMENTARIOS.- (Ejemplo con membrana No Adherida)

- Baldosín: se aplicarán con un mortero de agarre, procurando evitar la adherencia con la membrana.
- Capa separadora: preferentemente **GEOFIM 200**, fieltro geotextil de poliéster, de 200 g/m². O **GEOFIM PP 125-15**, geotextil de polipropileno.
- Aislamiento Térmico: **ChovAFOAM 300 M**, poliestireno extruido, XPS.
- Membrana impermeabilizante: una capa de láminas de uno de los tipos mencionados. **Totalmente adheridas entre sí.**
- Capa separadora: si se requiere. Preferentemente **GEOFIM 150**.
- Imprimación: **SUPERMUL** aplicado en toda la superficie a razón de 300 g/m². Aplicación mínima sin llegar a formar capa continua o consistente.
- El soporte base de la impermeabilización deberá tener una superficie resistente y lisa. Deberá ser uniforme y estar seco.
- Soporte resistente: deberá ser de uno de los tipos indicados.

Memoria de soluciones. Cubierta transitable para peatones. Uso privado.

m². Cubierta invertida transitable (uso privado), constituida por capa de formación de pendientes (0% - 5%) y capa de regularización con mortero de cemento 1/6 de 2 cm de espesor. Impermeabilización bicapa constituida por: emulsión bituminosa **SUPERMUL**, en toda la cubierta con un consumo aproximado de 300 g/m²; lámina asfáltica de betún modificado con elastómero SBS, con armadura de fieltro de fibra de vidrio, **POLITABER VEL 30**, "Adherida" al soporte; y sellada en los solapes, de al menos 8 cm de anchura. Lámina asfáltica de betún modificado con elastómero SBS, con armadura de fieltro de poliéster no tejido y reforzado, **POLITABER COMBI 40**, adherida a la anterior y contrapeada, y sellada en los solapes, de al menos 8 cm de anchura. Capa separadora de geotextil de 150 g/m², **GEOFIM 150**, capa de aislamiento térmico, **ChovAFOAM 300 M**, XPS, de espesor adecuado a exigencias del CTE, DB-HE, según zona climática. Capa separadora de protección de geotextil de 200 g/m², **GEOFIM 200**. Capa de mortero de protección. Lista para solar con pavimento a elegir. Solución según membrana BI-TP del Documento Reconocido del CTE. Membrana No adherida.

Membrana **BI-TP** según **UNE 104401:2013**. Cumple exigencias del "Catálogo de Elementos Constructivos", Documento Reconocido del CTE.

CUBIERTAS TRANSITABLES. PARA PEATONES EN USO PRIVADO.

Cubierta Plana transitable. No ventilada. Con baldosas como protección pesada
CUBIERTA INVERTIDA

Detalles Constructivos (más significativos)

DESAGÜE VERTICAL

4	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS (*) POLITABER COMBI 40 (*) + POLITABER VEL 30 (**)
C		Pieza de refuerzo. POLITABER COMBI 40 (*)
B		Cazoleta de desagüe. NORMAL O SIFÓNICA
A		Pieza de refuerzo. POLITABER COMBI 40 (*)
3	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la zona adyacente. En "Adherido o No Adherido"

La pieza de adherencia de base, sobresaldrá por cada lado 15 cm, como mínimo, los bordes de las alas de la cazoleta. La superior, por cada lado 10 cm, como mínimo, a la de base.
Los sumideros se colocarán, como mínimo, a 1 m de rincones o esquinas y a 0,5 m de los paramentos.



JUNTA ESTRUCTURAL

D		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 40 (*) (30 cm, de anchura mínima)
4	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS POLITABER COMBI 40 (*) + POLITABER VEL 30 (**)
C		Material de relleno. CHOVASTAR MASTIC P25
B		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 40 (*) (45 cm, de anchura mínima)
A		Bandas de adherencia. POLITABER BANDA 33 (30 cm, de anchura mínima. 2 piezas) ó POLITABER COMBI 40 (*)
3	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la zona adyacente. En "Adherido o No Adherido"

Las juntas deberán situarse en limatesas.



ENCUENTRO CON ELEMENTO VERTICAL - RETRANQUEO

B		Piezas de terminación. POLITABER COMBI 40 (*) (de 30 cm de anchura mínima y 1,5 m de longitud máxima)
4	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS POLITABER COMBI 40 (*) + POLITABER VEL 30 (**)
A		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 40 (*) (30 cm, de anchura mínima)
3	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la zona adyacente. En "Adherido o No Adherido"

La pieza de terminación, en cualquier caso, remontará 20 cm, como mínimo, sobre la cota de la capa de acabado de la cubierta.
El ángulo formado por el soporte y el paramento se rematará con un chaflán de 45° o con una escocia.

(*) **POLITABER COMBI 40** ó **POLITABER POL PY 40**



Las láminas **POLITABER** y el aislamiento térmico, **ChovAFOAM**, descritos en este documento tienen Marcado **CE** y poseen la Marca de calidad de **AENOR**.
Las instrucciones de aplicación y la descripción de elementos en la cubierta, se ajustan a: **Norma UNE 104401:2013** y **Catálogo de Elementos Constructivos**.

CUBIERTAS TRANSITABLES. PARA PEATONES EN USO PRIVADO.

CUBIERTA INVERTIDA (Tipo 4.1.2 del "CEC")

Con la utilización de programas de cálculo se determina la "U" límite de la envolvente térmica del edificio. Pero también se pueden obtener valores realizando una aproximación orientativa de cálculo para diferentes posibilidades de cubierta y zona climatológica. Los valores obtenidos, como referencia, se incluyen en las tablas correspondientes a los tipos de cubierta del "CEC" del CTE. En ellas se describen para diferentes tipos de soportes y composiciones de la cubierta, la necesidad de Aislamiento Térmico para que aporte la Resistencia Térmica, R_{AT} , necesaria para que el conjunto de elementos de la cubierta cumpla la exigencia de "U" límite. Para cada situación práctica, en caso de confirmación específica, se podrá contrastar con cálculos más completos.

Plana Transitable. No ventilada. Solado flotante. CÁLCULO DEL VALOR DE R_{AT} :

La actualización del DB-HE realizada en 2013 y que aplica desde 2014, proporciona la tabla siguiente:

OBRA NUEVA		ZONAS CLIMÁTICAS					
		α	A	B	C	D	E
"CEC". Cálculo de: "U" límite ($W/m^2 K$)		0,50	0,47	0,33	0,23	0,22	0,19
Soporte Resistente		Valores de R_{AT}					
FU-BP. De entrevigado con EPS.	$1/(1,05+R_{AT})$	0,95	1,08	1,98	3,30	3,50	4,21
FU-BC. De entrevigado cerámicos.	$1/(0,53+R_{AT})$	1,47	1,60	2,50	3,82	4,02	4,73
FU-BH. De entrevigado de hormigón.	$1/(0,44+R_{AT})$	1,56	1,69	2,59	3,91	4,11	4,82
FR-CP. De entrevigado con EPS.	$1/(0,45+R_{AT})$	1,55	1,68	2,58	3,90	4,10	4,81
FR-CC. De entrevigado cerámicos.	$1/(0,40+R_{AT})$	1,60	1,73	2,63	3,95	4,15	4,86
FR-CH. De entrevigado de hormigón.	$1/(0,38+R_{AT})$	1,62	1,75	2,65	3,97	4,17	4,88
FR-SC. Sin elementos de entrevigado.	$1/(0,31+R_{AT})$	1,69	1,82	2,72	4,04	4,24	4,95
LS. Losa maciza	$1/(0,33+R_{AT})$	1,67	1,80	2,70	4,02	4,22	4,93

Donde: FU- Forjado Unidireccional; FR- Forjado Reticular; L- Losa maciza

La exigencia del DB-HE de 2006 es válida actualmente para "rehabilitación de cubiertas", y proporciona la tabla siguiente:

REHABILITACIÓN		ZONAS CLIMÁTICAS					
		α	A	B	C	D	E
"CEC". Cálculo de: "U" límite ($W/m^2 K$)		0,50	0,50	0,45	0,41	0,38	0,35
Soporte Resistente		Valores de R_{AT}					
FU-BP. De entrevigado con EPS.	$1/(1,05+R_{AT})$	0,95	0,95	1,17	1,39	1,58	1,81
FU-BC. De entrevigado cerámicos.	$1/(0,53+R_{AT})$	1,47	1,47	1,69	1,91	2,10	2,33
FU-BH. De entrevigado de hormigón.	$1/(0,44+R_{AT})$	1,56	1,56	1,78	2,00	2,19	2,42
FR-CP. De entrevigado con EPS.	$1/(0,45+R_{AT})$	1,55	1,55	1,77	1,99	2,18	2,41
FR-CC. De entrevigado cerámicos.	$1/(0,40+R_{AT})$	1,60	1,60	1,82	2,04	2,23	2,46
FR-CH. De entrevigado de hormigón.	$1/(0,38+R_{AT})$	1,62	1,62	1,84	2,06	2,25	2,48
FR-SC. Sin elementos de entrevigado.	$1/(0,31+R_{AT})$	1,69	1,69	1,91	2,13	2,32	2,55
LS. Losa maciza	$1/(0,33+R_{AT})$	1,67	1,67	1,89	2,11	2,30	2,53

Ejemplo: Consultando la tabla correspondiente, seleccionamos la cubierta con forjado unidireccional de entrevigado de hormigón (FU-BH), de 25 cm de espesor y capa de mortero de 5 cm, **fila 3ª**. Y seleccionamos la "Zona climática" para centro de España, incluyendo Madrid, **columna "D"**. Así obtendremos el valor mínimo exigible de R_{AT} .

Del valor obtenido en la tabla R_{AT} , se restará el valor de la inverlosa usada, por ej: 35/50, con $R_{AT} = 1,50$ ($m^2 K/W$)

Y, con la tabla de resistencia del aislamiento, XPS - **ChovAFOAM 300 M**, obtenemos:

Tipo de Aislamiento	ESPESOR (mm)	30	40	50	60	70	80	90	100
ChovAFOAM 300 M (XPS)	R_{XPS} ($m^2 K/W$)	0,95	1,20	1,50	1,80	1,90	2,20	2,50	2,75

Obra nueva. Valor de R_{AT} necesario: **4,11-1,50 (35/50) = 2,61 ($m^2 K/W$)**. Requiere una capa de paneles de **100 mm**.

Rehabilitación. Valor de R_{AT} necesario: **2,19-1,20 (35/40) = 0,99 ($m^2 K/W$)**. Requiere una capa de paneles de **30 mm**.

Aislamiento Térmico. Para otros forjados y zona climática, consultar las tablas.

CUBIERTAS TRANSITABLES. PARA PEATONES EN USO PRIVADO.

CUBIERTA INVERTIDA

Cubierta Plana transitable. No ventilada. Solado flotante
(Capítulo 4.1.2 del “Catálogo de Elementos Constructivos”)

CUBIERTA PLANA Transitable Peatón

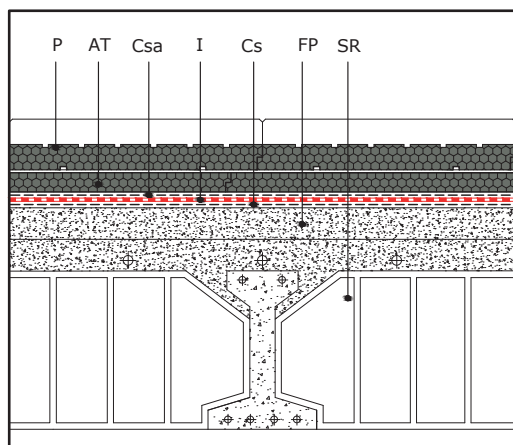
SIN CÁMARA

INVERTIDA

PENDIENTE: Comprendida entre el 1 y 5 %. (Admisible Pendiente 0 %, según DIT. Ver abajo)

DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES DE LA CUBIERTA

P	inverlosa® Baldosa filtrante, con aislamiento térmico
AT	Aislamiento térmico, poliestireno extruido XPS, ChovAFOAM , si se requiere suplementar el espesor adecuado a los requisitos del DB HE-1
Csa	Capa separadora y antipunzonante, bajo protección, GEOFIM 200 ó GEOFIM PP 100-12
I	Impermeabilización. En membranas bicapa al menos una de las láminas integrantes llevará armadura de fieltro de poliéster
Cs ó im	No Adherida. Se podrá disponer una capa separadora para evitar la adherencia o el contacto entre ambas capas, GEOFIM 150 ó VELO 100 Adherida. Se aplicará imprimación asfáltica en toda la superficie; SUPERMUL . <i>Nota.- en dicho caso la capa de imprimación, es capa mínima para cubrir y “tapar poros”, no para formar capa gruesa. No aplicar nunca más de una mano o capa</i>
FP	Formación de pendientes. La pendiente estará comprendida entre el 1% y el 5%
SR	Soporte resistente



Nota. Todas las soluciones y detalles constructivos, de cada membrana, están disponibles en fichero para AutoCAD, en formato .dwg, en la página web y en el CD incluido. Ref.: MI-TP-INV y BI-TP-INV

MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE

Impermeabilización	MONOCAPA	BICAPA
Designación	MI-TP	BI-TP
Masa nominal (1)	4,0 kg/m ²	6,0 kg/m ²
Lámina superior	POLITABER COMBI 40 ó POLITABER POL PY 40 ó POLITABER VEL 40 ó POLITABER PLAS 40 ó POLITABER COMBI 48 ó POLITABER POL PY 48	POLITABER COMBI 30 ó POLITABER COMBI 40 ó POLITABER POL PY 30 ó POLITABER POL PY 40
Lámina de base	-	POLITABER VEL 30 ó POLITABER VEL 40 ó POLITABER COMBI 30 ó POLITABER COMBI 40 ó POLITABER POL PY 30 ó POLITABER POL PY 40

CUBIERTA

Reacción a fuego externo:	Resistencia: RF > 60 (minutos)	Comportamiento: No Aplica

(1) La Masa nominal se considera la masa de una o la suma de las dos láminas. Se podrán utilizar tipos superiores.

En la membrana bicapa, se podrá aplicar una capa o dos con láminas de Filtro de Poliéster. Si es una, indistintamente podrá ser la capa superior o de base. La membrana monocapa, se considerará “mejorada”, cuando además de la lámina correspondiente se aplique otra lámina de tipo LA.

Se podrá realizar cubiertas con pendiente 0 %, no contempladas en el CTE, pero que están certificadas por el DIT 578R, “SISTEMAS DE IMPERMEABILIZACIÓN CON LÁMINAS ASFÁLTICAS DE BETÚN MODIFICADO PARA CUBIERTAS CON PENDIENTE CERO. POLITABER pendiente CERO”. Comprobar tipos de láminas admisibles y condiciones de aplicación en el documento. En este documento se valida el uso de las baldosas filtrantes, **inverlosa®**, como producto de acabado de la cubierta.

CUBIERTAS TRANSITABLES. PARA PEATONES EN USO PRIVADO.

Cubierta Plana transitable. No ventilada. Con inverlosa® como protección pesada flotante
CUBIERTA INVERTIDA. Designación: MI-TP. (UNE 104401:2013)
Membrana monocapa. Adherida o No adherida

CON LÁMINAS DE BETÚN ELASTÓMERO **POLITABER**

PENDIENTE ADMISIBLE: del 1 al 5 %

APLICACIÓN

Este tipo de cubiertas está previsto para un uso normal de tránsito de peatones. (No se considera un uso exhaustivo, como el que correspondería a Espacios Públicos o Zonas Deportivas).

La membrana podrá ser "No Adherida". Para ello solo se imprimirá, y adherirá posteriormente, en: bajantes, juntas y demás puntos singulares. Si se debe asegurar la no adherencia al soporte, se podrá aplicar una capa separadora, tipo **GEOFIM 150** ó **VELO 100**.

Si es "Adherida", se imprimirá la cubierta y adherirá la membrana en toda la superficie de la misma.

En la ejecución de la membrana impermeabilizante, al ser monocapa, se deberá prestar una precaución especial en la realización de los solapes, de al menos 8 cm de ancho, entre láminas.

DESCRIPCIÓN DE LA CUBIERTA

7	PAT	inverlosa®
6	AT	ChovAFOAM , XPS (De espesor requerido)
5	Csa	GEOFIM 200 ó GEOFIM PP 100-12
4	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA (*) POLITABER COMBI 40
3	Cs/im	(Opcional según solución)
2	FP	Formación de pendiente
1	SR	Soporte resistente



(*) Otras láminas admisibles para esta membrana:
Ver tabla de página 59

COMENTARIOS.- (Ejemplo con membrana No Adherida)

- Baldosas flotantes: **inverlosa®**, baldosas filtrantes.
- Aislamiento Térmico: **ChovAFOAM 300 M**, según el cálculo de espesores de aislamiento total, se suplementará con una capa de planchas de espesor adecuado.
- Capa separadora: preferentemente **GEOFIM 200**, fieltro geotextil de poliéster, de 200 g/m². O **GEOFIM PP 100-12**, geotextil de polipropileno.
- Membrana impermeabilizante: una capa de láminas de uno de los tipos mencionados.
- Capa separadora: si se requiere. Preferentemente **GEOFIM 150** ó **VELO 100** (de fieltro de fibra de vidrio, la última).
- Imprimación: solamente en paramentos y puntos singulares. **SUPERMUL**.
- El soporte base de la impermeabilización deberá tener una superficie resistente y lisa. Deberá ser uniforme y estar seco.
- Soporte resistente: deberá ser de uno de los tipos indicados.

Memoria de soluciones. Cubierta transitable para peatones. Uso privado. Solado flotante.

m². Cubierta invertida transitable (uso privado), constituida por capa de formación de pendientes (1% - 5%) y capa de regularización con mortero de cemento 1/6 de 2 cm de espesor. Impermeabilización monocapa constituida por: emulsión bituminosa **SUPERMUL**, solo en perímetros y puntos singulares; capa separadora de geotextil de 150 g/m², **GEOFIM 150**, lámina asfáltica de betún modificado con elastómero SBS, con armadura de fieltro de poliéster no tejido y reforzado, **POLITABER COMBI 40**, "No Adherida" o flotante respecto al soporte, salvo en perímetros y puntos singulares; y sellada en los solapes, de al menos 8 cm de anchura. Capa separadora de geotextil de 200 g/m², **GEOFIM 200**, solado flotante, capa de aislamiento térmico, **ChovAFOAM 300 M**, XPS, de espesor necesario para complementar las exigencias del CTE, DB-HE, según zona climática, capa de baldosas aislantes y filtrantes, **inverlosa®**. Membrana No adherida.

Membrana **MI-TP** según **UNE 104401:2013**. Cumple exigencias del "Catálogo de Elementos Constructivos", Documento Reconocido del CTE.

CUBIERTAS TRANSITABLES. PARA PEATONES EN USO PRIVADO.

Cubierta Plana transitable. No ventilada. Con inverlosa® como protección pesada flotante CUBIERTA INVERTIDA

Detalles Constructivos (más significativos)

DESAGÜE VERTICAL

4	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA (*) POLITABER COMBI 40
C		Pieza de refuerzo. POLITABER COMBI 30
B		Cazoleta de desagüe. NORMAL O SIFÓNICA
A		Pieza de refuerzo. POLITABER COMBI 30
3	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la zona adyacente. En "Adherido o No Adherido"

La pieza de adherencia de base, sobresaldrá por cada lado 15 cm, como mínimo, los bordes de las alas de la cazoleta. La superior, por cada lado 10 cm, como mínimo, a la de base.
Los sumideros se colocarán, como mínimo, a 1 m de rincones o esquinas y a 0,5 m de los paramentos.



JUNTA ESTRUCTURAL

D		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 40 (30 cm, de anchura mínima)
4	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA (*) POLITABER COMBI 40
C		Material de relleno. CHOVASTAR MASTIC
B		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 40 (45 cm, de anchura mínima)
A		Bandas de adherencia. POLITABER COMBI 30 (30 cm, de anchura mínima. 2 piezas)
3	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la zona adyacente. En "Adherido o No Adherido"

Las juntas deberán situarse en limatesas.



ENCUENTRO CON ELEMENTO VERTICAL - RETRANQUEO

B		Piezas de terminación. POLITABER COMBI 40 (de 30 cm de anchura mínima y 1,5 m de longitud máxima)
4	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA (*) POLITABER COMBI 40
A		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 30 (30 cm, de anchura mínima)
3	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la zona adyacente. En "Adherido o No Adherido"

La pieza de terminación, en cualquier caso, remontará 20 cm, como mínimo, sobre la cota de la capa de acabado de la cubierta.
El ángulo formado por el soporte y el paramento se rematará con un chafalán de 45° o con una escocia.



Las láminas **POLITABER** y el aislamiento térmico, **ChovAFOAM**, descritos en este documento tienen Marcado **CE** y poseen la Marca de calidad de **AENOR**.
Las instrucciones de aplicación y la descripción de elementos en la cubierta, se ajustan a: **Norma UNE 104401:2013** y **Catálogo de Elementos Constructivos**.

CUBIERTAS TRANSITABLES. PARA PEATONES EN USO PRIVADO.

Cubierta Plana transitable. No ventilada. Con inverlosa® como protección pesada flotante
CUBIERTA INVERTIDA. Designación: BI-TP. (UNE 104401:2013)
Membrana bicapa. Adherida o No adherida

CON LÁMINAS DE BETÚN ELASTÓMERO **POLITABER**

PENDIENTE ADMISIBLE: del 0 al 5 % (Admisible **Pendiente 0 %**, según **DIT 578R/15**)

APLICACIÓN

Este tipo de cubiertas está previsto para un uso normal de tránsito de peatones. (No se considera un uso exhaustivo, como el que correspondería a Espacios Públicos o Zonas Deportivas).

La membrana podrá ser "No Adherida". Para ello solo se imprimirá, y adherirá posteriormente, en: bajantes, juntas y demás puntos singulares. Si se debe asegurar la no adherencia al soporte, se podrá aplicar una capa separadora, tipo **GEOFIM 150** ó **VELO 100**.

Si es "Adherida", se imprimirá la cubierta y adherirá la membrana en toda la superficie de la misma.

En la ejecución de la membrana impermeabilizante, al ser bicapa, se realizarán los solapes, de al menos 8 cm de ancho, entre láminas de la 1ª capa. La 2ª capa, se adherirá totalmente a la 1ª, en la misma dirección y contrapeada, y sellada en los solapes, de 8 cm mínimo.

DESCRIPCIÓN DE LA CUBIERTA

7	PAT	inverlosa®
6	AT	ChovAFOAM , XPS (De espesor requerido)
5	Csa	GEOFIM 200 ó GEOFIM PP 125-15
4	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS POLITABER COMBI 40 (*) + POLITABER VEL 30 (**)
3	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la superficie.
2	FP	Formación de pendiente
1	SR	Soporte resistente



(*) **POLITABER COMBI 40** ó **POLITABER POL PY 40**

(**) Otras láminas admisibles para esta capa: **Ver tabla página 59**

COMENTARIOS.- (Ejemplo con membrana Adherida)

- Baldosas flotantes: **inverlosa®**, baldosas filtrantes.
- Aislamiento Térmico: **ChovAFOAM 300 M**, según el cálculo de espesores de aislamiento total, se suplementará con una capa de planchas de espesor adecuado.
- Capa separadora: preferentemente **GEOFIM 200**, fieltro geotextil de poliéster, de 200 g/m² ó **GEOFIM PP 125-15**, geotextil de polipropileno.
- Membrana impermeabilizante: dos capas de láminas de los tipos mencionados. **Totalmente adheridas entre sí.**
- Capa separadora: si se requiere. Preferentemente **GEOFIM 150** ó **VELO 100** (De fieltro de fibra de vidrio, la última).
- Imprimación: **SUPERMUL** aplicado en toda la superficie a razón de 300 g/m². Aplicación mínima sin llegar a formar capa continua o consistente.
- El soporte base de la impermeabilización deberá tener una superficie resistente y lisa. Deberá ser uniforme y estar seco.
- Soporte resistente: deberá ser de uno de los tipos indicados.

Memoria de soluciones. Cubierta transitable para peatones. Uso privado. Solado flotante. Adherida. DIT 578R/15 POLITABER PENDIENTE CERO.

m². Cubierta invertida transitable (uso privado), constituida por capa de formación de pendientes (0% - 5%) y capa de regularización con mortero de cemento 1/6 de 2 cm de espesor. Impermeabilización monocapa constituida por: emulsión bituminosa **SUPERMUL**, en toda la cubierta con un consumo aproximado de 300 g/m²; lámina asfáltica de betún modificado con elastómero SBS, con armadura de fieltro de fibra de vidrio, **POLITABER VEL 30**, "Adherida" al soporte; y sellada en los solapes, de al menos 8 cm de anchura. Lámina asfáltica de betún modificado con elastómero SBS, con armadura de fieltro de poliéster no tejido y reforzado. **POLITABER COMBI 40**, adherida a la anterior y contrapeada, y sellada en los solapes, de al menos 8 cm de anchura. Capa separadora de geotextil de 200 g/m², **GEOFIM 200**, solado flotante, capa de aislamiento térmico, **ChovAFOAM 300 M**, XPS, de espesor necesario para complementar las exigencias del CTE, DB-HE, según zona climática, capa de baldosas aislantes y filtrantes, **inverlosa®**. Membrana No adherida.

Membrana **BI-TP** según **UNE 104401:2013**. Cumple exigencias del "Catálogo de Elementos Constructivos", Documento Reconocido del CTE.

CUBIERTAS TRANSITABLES. PARA PEATONES EN USO PRIVADO.

Cubierta Plana transitable. No ventilada. Con inverlosa® como protección pesada flotante
CUBIERTA INVERTIDA.

Detalles Constructivos (más significativos)

DESAGÜE VERTICAL

4	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS POLITABER COMBI 40 (*) + POLITABER VEL 30 (*)
C		Pieza de refuerzo. POLITABER COMBI 40 (*)
B		Cazoleta de desagüe. NORMAL O SIFÓNICA
A		Pieza de refuerzo. POLITABER COMBI 40 (*)
3	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la zona adyacente. En Membrana "Adherida o No Adherida"

La pieza de adherencia de base, sobresaldrá por cada lado 15 cm, como mínimo, los bordes de las alas de la cazoleta. La superior, por cada lado 10 cm, como mínimo, a la de base.
 Los sumideros se colocarán, como mínimo, a 1 m de rincones o esquinas y a 0,5 m de los paramentos.



JUNTA ESTRUCTURAL

D		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 40 (*) (30 cm, de anchura mínima)
4	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS POLITABER COMBI 40 (*) + POLITABER VEL 30 (**)
C		Material de relleno. CHOVASTAR MASTIC P25
B		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 40 (*) (45 cm, de anchura mínima)
A		Bandas de adherencia. POLITABER BANDA 33 (30 cm, de anchura mínima. 2 piezas) ó POLITABER COMBI 40 (*)
3	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la zona adyacente. En Membrana "Adherida o No Adherida"

Las juntas deberán situarse en limatesas.



ENCUENTRO CON ELEMENTO VERTICAL - RETRANQUEO

B		Piezas de terminación. POLITABER COMBI 40 (*) (de 30 cm de anchura mínima y 1,5 m de longitud máxima)
4	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS (**) POLITABER COMBI 40 (*) + POLITABER VEL 30 (*)
A		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 40 (*) (30 cm, de anchura mínima)
3	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la zona adyacente. En Membrana "Adherida o No Adherida"

La pieza de terminación, en cualquier caso, remontará 20 cm, como mínimo, sobre la cota de la capa de acabado de la cubierta.
 El ángulo formado por el soporte y el paramento se rematará con un chaflán de 45° o con una escocia.

(*) **POLITABER COMBI 40** ó **POLITABER POL PY 40**



Las láminas **POLITABER** y el aislamiento térmico, **ChovAFOAM**, descritos en este documento tienen Marcado **CE** y poseen la Marca de calidad de **AENOR**.
 Las instrucciones de aplicación y la descripción de elementos en la cubierta, se ajustan a: **Norma UNE 104401:2013** y **Catálogo de Elementos Constructivos**.

CUBIERTAS TRANSITABLES. PARA PEATONES EN USO PRIVADO.

CUBIERTA CONVENCIONAL (Tipo 4.1.1 del "CEC")

Con la utilización de programas de cálculo se determina la "U" límite de la envolvente térmica del edificio. Pero también se pueden obtener valores realizando una aproximación orientativa de cálculo para diferentes posibilidades de cubierta y zona climatológica. Los valores obtenidos, como referencia, se incluyen en las tablas correspondientes a los tipos de cubierta del "CEC" del CTE. En ellas se describen para diferentes tipos de soportes y composiciones de la cubierta, la necesidad de Aislamiento Térmico para que aporte la Resistencia Térmica, R_{AT} , necesaria para que el conjunto de elementos de la cubierta cumpla la exigencia de "U" límite. Para cada situación práctica, en caso de confirmación específica, se podrá contrastar con cálculos más completos.

Plana Transitable. No ventilada. Solado fijo. CÁLCULO DEL VALOR DE R_{AT} :

La actualización del DB-HE realizada en 2013 y que aplica desde 2014, proporciona la tabla siguiente:

OBRA NUEVA		ZONAS CLIMÁTICAS					
		α	A	B	C	D	E
"CEC". Cálculo de: "U" límite ($W/m^2 K$)		0,50	0,47	0,33	0,23	0,22	0,19
Soporte Resistente		Valores de R_{AT}					
FU-BP. De entrevigado con EPS.	$1/(1,07+R_{AT})$	0,93	1,06	1,96	3,28	3,48	4,19
FU-BC. De entrevigado cerámicos.	$1/(0,55+R_{AT})$	1,45	1,58	2,48	3,80	4,00	4,71
FU-BH. De entrevigado de hormigón.	$1/(0,46+R_{AT})$	1,54	1,67	2,57	3,89	4,09	4,80
FR-CP. De entrevigado con EPS.	$1/(0,47+R_{AT})$	1,53	1,66	2,56	3,88	4,08	4,79
FR-CC. De entrevigado cerámicos.	$1/(0,42+R_{AT})$	1,58	1,71	2,61	3,93	4,13	4,84
FR-CH. De entrevigado de hormigón.	$1/(0,40+R_{AT})$	1,60	1,73	2,63	3,95	4,15	4,86
FR-SC. Sin elementos de entrevigado.	$1/(0,33+R_{AT})$	1,67	1,80	2,70	4,02	4,22	4,93
LS. Losa maciza	$1/(0,35+R_{AT})$	1,65	1,78	2,68	4,00	4,20	4,91

Donde: FU- Forjado Unidireccional; FR- Forjado Reticular; L- Losa maciza

La exigencia del DB-HE de 2006 es válida actualmente para "rehabilitación de cubiertas", y proporciona la tabla siguiente:

REHABILITACIÓN		ZONAS CLIMÁTICAS					
		α	A	B	C	D	E
"CEC". Cálculo de: "U" límite ($W/m^2 K$)		0,50	0,50	0,45	0,41	0,38	0,35
Soporte Resistente		Valores de R_{AT}					
FU-BP. De entrevigado con EPS.	$1/(1,07+R_{AT})$	0,93	0,93	1,15	1,37	1,56	1,79
FU-BC. De entrevigado cerámicos.	$1/(0,55+R_{AT})$	1,45	1,45	1,67	1,89	2,08	2,31
FU-BH. De entrevigado de hormigón.	$1/(0,46+R_{AT})$	1,54	1,54	1,76	1,98	2,17	2,40
FR-CP. De entrevigado con EPS.	$1/(0,47+R_{AT})$	1,53	1,53	1,75	1,97	2,16	2,39
FR-CC. De entrevigado cerámicos.	$1/(0,42+R_{AT})$	1,58	1,58	1,80	2,02	2,21	2,44
FR-CH. De entrevigado de hormigón.	$1/(0,40+R_{AT})$	1,60	1,60	1,82	2,04	2,23	2,46
FR-SC. Sin elementos de entrevigado.	$1/(0,33+R_{AT})$	1,67	1,67	1,89	2,11	2,30	2,53
LS. Losa maciza	$1/(0,35+R_{AT})$	1,65	1,65	1,87	2,09	2,28	2,51

Ejemplo: Consultando la tabla correspondiente, seleccionamos la cubierta con forjado unidireccional de entrevigado de hormigón (FU-BH), de 25 cm de espesor y capa de mortero de 5 cm, fila 3ª. Y seleccionamos la "Zona climática" para centro de España, incluyendo Madrid, columna "D". Así obtendremos el valor mínimo exigible de R_{AT} .

Y, con la tabla de resistencia del aislamiento, XPS - ChovAFOAM 300 M, obtenemos:

Tipo de Aislamiento	ESPESOR (mm)	30	40	50	60	70	80	90	100
ChovAFOAM 300 M (XPS)	R_{XPS} ($m^2 K/W$)	0,95	1,20	1,50	1,80	1,90	2,20	2,50	2,75

Obra nueva. Valor de R_{AT} necesario: **4,09 ($m^2 K/W$)**. Requiere dos capas de paneles, una de 70 mm y otra de 80 mm.

Rehabilitación. Valor de R_{AT} necesario: **2,17 ($m^2 K/W$)**. Requiere una capa de paneles de 80 mm.

Aislamiento Térmico. Para otros forjados y zona climática, consultar las tablas.

CUBIERTAS TRANSITABLES. PARA PEATONES EN USO PRIVADO.

CUBIERTA CONVENCIONAL

Cubierta Plana transitable. No ventilada. Solado fijo
(Capítulo 4.1.1 del “Catálogo de Elementos Constructivos”)

CUBIERTA PLANA Transitable Peatón

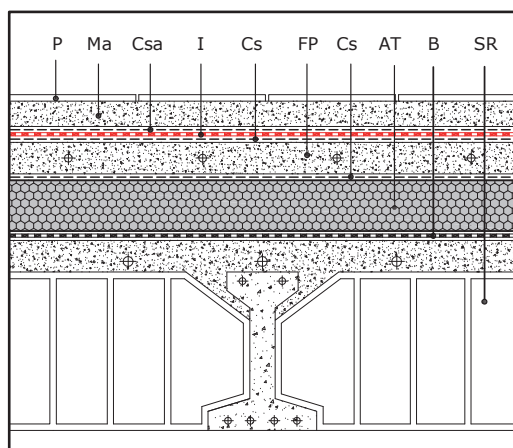
SIN CÁMARA

CONVENCIONAL

PENDIENTE: Comprendida entre el 1 y 5 %

DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES DE LA CUBIERTA

P	Protección. Solado fijo
MA	Material de agarre (mortero, etc.)
Csa	Capa separadora y antipunzonante, bajo protección, GEOFIM 200 ó GEOFIM PP 100-12
I	Impermeabilización. En membranas bicapa al menos una de las láminas integrantes llevará armadura de fieltro de poliéster
Cs ó im	No Adherida. Se podrá disponer una capa separadora para evitar la adherencia o el contacto entre ambas capas, GEOFIM 150 ó VELO 100 Adherida. Se aplicará imprimación asfáltica en toda la superficie; SUPERMUL . <i>Nota.- en dicho caso la capa de imprimación, es capa mínima para cubrir y “tapar poros”, no para formar capa gruesa. No aplicar nunca más de una mano o capa</i>
FP	Formación de pendientes. La pendiente estará comprendida entre el 1% y el 5%
Cs	Capa separadora, de protección, GEOFIM 200
AT	Aislamiento térmico ChovAFOAM, de espesor adecuado a los requisitos del DB HE-1
B	Barrera contra vapor, CHOVAPLAST PR 30, solo si hay riesgo de condensación según lo dispuesto en DB HE-1
SR	Soporte resistente



Nota. Todas las soluciones y detalles constructivos de cada membrana, están disponibles en fichero para AutoCAD, en formato.dwg, en la página web y en el CD incluido. Ref.: MC-TP y BC-TP

MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE

Impermeabilización	MONOCAPA	BICAPA
Designación	MC-TP	BC-TP
Masa nominal (1)	4,0 kg/m ²	6,0 kg/m ²
Lámina superior	POLITABER COMBI 40 ó POLITABER POL PY 40 ó POLITABER COMBI 48 ó POLITABER POL PY 48	POLITABER COMBI 30 ó POLITABER COMBI 40 ó POLITABER POL PY 30 ó POLITABER POL PY 40
Lámina de base	-	POLITABER VEL 30 ó POLITABER VEL 40 ó POLITABER COMBI 30 ó POLITABER COMBI 40 ó POLITABER POL PY 30 ó POLITABER POL PY 40

CUBIERTA

Reacción a fuego externo:	Resistencia: RF > 60 (minutos)	Comportamiento: No Aplica

(1) La Masa nominal se considera la masa de una o la suma de las dos láminas. Se podrán utilizar tipos superiores.

En la membrana bicapa, se podrá aplicar una capa o dos con láminas de Feltro de Poliéster. Si es una, indistintamente podrá ser la capa superior o de base. La membrana monocapa, se considerará “mejorada”, cuando además de la lámina correspondiente se aplique otra lámina de tipo LA.

En su caso, la capa de FP deberá ser armada, preferentemente, para evitar el agrietamiento de la misma.

Si es necesaria la barrera contra vapor, se aplicará lámina con armadura de film de poliéster, **CHOVAPLAST PR 30**.

CUBIERTAS TRANSITABLES. PARA PEATONES EN USO PRIVADO.

Cubierta Plana transitable. No ventilada. Con baldosas como protección pesada
CUBIERTA CONVENCIONAL. Designación: MC-TP. (UNE 104401:2013)
Membrana monocapa. Adherida o No adherida

CON LÁMINAS DE BETÚN ELASTÓMERO **POLITABER**

PENDIENTE ADMISIBLE: del 1 al 5 %

APLICACIÓN

Este tipo de cubiertas está previsto para un uso normal de tránsito de peatones. (No se considera un uso exhaustivo, como el que correspondería a Espacios Públicos o Zonas Deportivas).

La membrana podrá ser "No Adherida". Para ello solo se imprimirá, y adherirá posteriormente, en: bajantes, juntas y demás puntos singulares. Si se debe asegurar la no adherencia al soporte, se podrá aplicar una capa separadora, tipo **GEOFIM 150** ó **VELO 100**.

Si es "Adherida", se imprimirá toda la cubierta y adherirá la membrana en toda la superficie de la misma.

En la ejecución de la membrana impermeabilizante, al ser monocapa, se deberá prestar una precaución especial en la realización de los solapes, de al menos 8 cm de ancho, entre láminas.

DESCRIPCIÓN DE LA CUBIERTA

9	P	Baldosas con mortero de agarre
8	Csa	GEOFIM 200 ó GEOFIM PP 100-12
7	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA (*) POLITABER COMBI 40
6	Cs/im	(Opcional según solución)
5	FP	Capa de compresión y formación de pendiente
4	Cs	Capa separadora, GEOFIM 200 . (No incluida en las figuras)
3	AT	Capa de aislamiento, ChovAFOAM 300 M
2	B	Barrera contra vapor. (Opcional. Según DB HE-1)
1	SR	Soporte resistente



(*) Otras láminas admisibles para esta membrana:
Ver tabla de página 65

COMENTARIOS.- (Ejemplo con membrana No Adherida)

- Baldosas: se aplicarán con un mortero de agarre, procurando evitar la adherencia con la membrana.
- Capa separadora: preferentemente **GEOFIM 200**, fieltro geotextil de poliéster, de 200 g/m². O **GEOFIM PP 100-12**, geotextil de polipropileno.
- Membrana impermeabilizante: una capa de láminas de uno de los tipos mencionados.
- Capa separadora, si se requiere. Preferentemente **GEOFIM 150** ó **VELO 100** (De fieltro de fibra de vidrio, la última).
- Imprimación: solamente en paramentos y puntos singulares. **SUPERMUL**.
- Capa de aislamiento térmico, **ChovAFOAM 300 M**, de espesor adecuado. Sobre la misma, capa separadora y mortero de formación de pendiente, armado. Será el soporte base de la impermeabilización y deberá tener una superficie resistente y lisa. Deberá ser uniforme y estar seco.
- Si el estudio higrotérmico de la cubierta la requiere, la barrera contra vapor se aplicará sobre el soporte resistente, antes de la capa de aislamiento, y se ejecutará con láminas: **CHOVAPLAST PR 30**. La barrera contra vapor remontará en los paramentos, sobre el nivel de la capa de aislamiento.
- Soporte resistente: deberá ser de uno de los tipos indicados.

Memoria de soluciones. Cubierta transitable para peatones. Uso privado.

m². Cubierta convencional transitable (uso privado), constituida por capa de aislamiento térmico, **ChovAFOAM 300 M**, XPS, de espesor adecuado a exigencias del **CTE, DB-HE**, según zona climática, capa separadora de geotextil de 200 g/m², **GEOFIM 200**, capa de formación de pendientes (1% - 5%) y capa de regularización con mortero de cemento 1/6 de 2 cm de espesor. Impermeabilización monocapa constituida por: emulsión bituminosa **SUPERMUL**, solo en perímetros y puntos singulares; capa separadora de geotextil de 150 g/m², **GEOFIM 150**, lámina asfáltica de betún modificado con elastómero SBS, con armadura de fieltro de poliéster no tejido y reforzado, **POLITABER COMBI 40**, "No Adherida" o flotante respecto al soporte, salvo en perímetros y puntos singulares; y sellada en los solapes, de al menos 8 cm de anchura. Capa separadora de protección de geotextil de 200 g/m², **GEOFIM 200**. Capa de mortero de protección. Lista para solar con pavimento a elegir. Membrana No adherida.

Membrana **MC-TP** según **UNE 104401:2013**. Cumple exigencias del "Catálogo de Elementos Constructivos", Documento Reconocido del **CTE**.

CUBIERTAS TRANSITABLES. PARA PEATONES EN USO PRIVADO.

Cubierta Plana transitable. No ventilada. Con baldosas como protección pesada CUBIERTA CONVENCIONAL

Detalles Constructivos (más significativos)

DESAGÜE VERTICAL

6	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA (*) POLITABER COMBI 40
C		Pieza de refuerzo. POLITABER COMBI 30
B		Cazoleta de desagüe. NORMAL O SIFÓNICA
A		Pieza de refuerzo. POLITABER COMBI 30
5	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la zona adyacente. En "Adherido o No Adherido"
La pieza de adherencia de base, sobresaldrá por cada lado 15 cm, como mínimo, los bordes de las alas de la cazoleta. La superior, por cada lado 10 cm, como mínimo, a la de base. Los sumideros se colocarán, como mínimo, a 1 m de rincones o esquinas y a 0,5 m de los paramentos.		



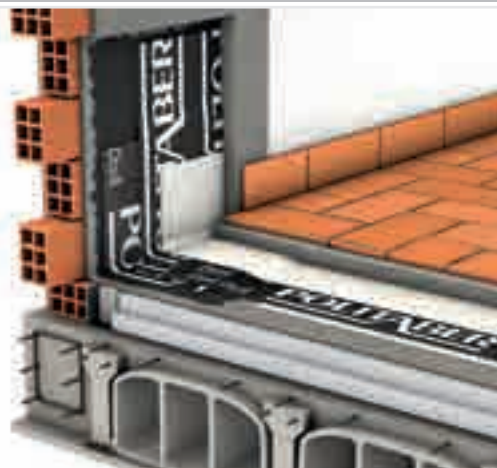
JUNTA ESTRUCTURAL

D		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 40 (30 cm, de anchura mínima)
6	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA (*) POLITABER COMBI 40
C		Material de relleno. CHOVASTAR MASTIC
B		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 40 (45 cm, de anchura mínima)
A		Bandas de adherencia. POLITABER COMBI 30 (30 cm, de anchura mínima. 2 piezas)
5	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la zona adyacente. En "Adherido o No Adherido"
Las juntas deberán situarse en limatesas.		



ENCUENTRO CON ELEMENTO VERTICAL - RETRANQUEO

B		Piezas de terminación. POLITABER COMBI 40 (de 30 cm de anchura mínima y 1,5 m de longitud máxima)
6	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA (*) POLITABER COMBI 40
A		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 30 (30 cm, de anchura mínima)
3	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la zona adyacente. En "Adherido o No Adherido"
La pieza de terminación, en cualquier caso, remontará 20 cm, como mínimo, sobre la cota de la capa de acabado de la cubierta. El ángulo formado por el soporte y el paramento se rematará con un chafalán de 45° o con una escocia.		



Las láminas **POLITABER** y el aislamiento térmico, **ChovAFOAM**, descritos en este documento tienen Marcado **CE** y poseen la Marca de calidad de **AENOR**.
Las instrucciones de aplicación y la descripción de elementos en la cubierta, se ajustan a: **Norma UNE 104401:2013** y **Catálogo de Elementos Constructivos**.

CUBIERTAS TRANSITABLES. PARA PEATONES EN USO PRIVADO.

Cubierta Plana transitable. No ventilada. Con baldosas como protección pesada
CUBIERTA CONVENCIONAL. Designación: BC-TP-7. (UNE 104401:2013)
Membrana bicapa. Adherida o No adherida

CON LÁMINAS DE BETÚN ELASTÓMERO **POLITABER**

PENDIENTE ADMISIBLE: del 0 al 5 % (Admisible **Pendiente 0 %**, según **DIT 578R/15**)

APLICACIÓN

Este tipo de cubiertas está previsto para un uso normal de tránsito de peatones. (No se considera un uso exhaustivo, como el que correspondería a Espacios Públicos o Zonas Deportivas).

La membrana podrá ser "No Adherida". Para ello solo se imprimirá, y adherirá posteriormente, en: bajantes, juntas y demás puntos singulares. Si se debe asegurar la no adherencia al soporte, se podrá aplicar una capa separadora, tipo **GEOFIM PP 90-11** ó superior.

Si es "Adherida", se imprimirá la cubierta y adherirá la membrana en toda la superficie de la misma.

En la ejecución de la membrana impermeabilizante, al ser bicapa, se realizarán los solapes, de al menos 8 cm de ancho, entre láminas de la 1ª capa. La 2ª capa, se adherirá totalmente a la 1ª, en la misma dirección y contrapeada, y sellada en los solapes, de 8 cm mínimo.

DESCRIPCIÓN DE LA CUBIERTA

9	P	Baldosín con mortero de agarre
8	Csa	GEOFIM 200 ó GEOFIM PP 125-15
7	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS POLITABER COMBI 40 (*) + POLITABER VEL 30 (**)
6	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la superficie
5	FP	Capa de compresión y formación de pendiente
4	Cs	Capa separadora, GEOFIM 200 . (No incluida en las figuras)
3	AT	Capa de aislamiento, ChovAFOAM 300 M
2	B	Barrera contra vapor. (Opcional. Según DB HE-1)
1	SR	Soporte resistente



(*) **POLITABER COMBI 40** ó **POLITABER POL PY 40**

(**) Otras láminas admisibles para esta capa: **Ver tabla página 65**

COMENTARIOS.- (Ejemplo con membrana Adherida)

- Baldosín: se aplicarán con un mortero de agarre, procurando evitar la adherencia con la membrana.
- Capa separadora: preferentemente **GEOFIM 200**, fieltro geotextil de poliéster, de 200 g/m². O **GEOFIM PP 125-15**, geotextil de polipropileno.
- Membrana impermeabilizante: dos capas de láminas de los tipos mencionados. **Totalmente adheridas entre sí.**
- Imprimación: **SUPERMUL** aplicado en toda la superficie a razón de 300 g/m².
- Capa de aislamiento térmico, **ChovAFOAM 300 M**, de espesor adecuado. Sobre la misma, capa separadora y mortero de formación de pendiente, armado. Será el soporte base de la impermeabilización y deberá tener una superficie resistente y lisa. Deberá ser uniforme y estar seco.
- Si el estudio higratérmico de la cubierta la requiere, la barrera contra vapor se aplicará sobre el soporte resistente, antes de la capa de aislamiento, y se ejecutará con láminas: **CHOVAPLAST ALU 30**. La barrera contra vapor remontará en los paramentos, sobre el nivel de la capa de aislamiento.
- Soporte resistente: deberá ser de uno de los tipos indicados.

(*) Aplicación mínima sin llegar a formar capa continua o consistente.

Memoria de soluciones. Cubierta transitable para peatones. Uso privado. Adherida. DIT 578R/15 POLITABER PENDIENTE CERO.

m². Cubierta convencional transitable (uso privado), constituida por capa de aislamiento térmico, **ChovAFOAM 300 M**, XPS, de espesor adecuado a exigencias del **CTE, DB-HE**, según zona climática, capa separadora de geotextil de 200 g/m², **GEOFIM 200**, capa de formación de pendientes (0% - 5%) y capa de regularización con mortero de cemento 1/6 de 2 cm de espesor. Impermeabilización bicapa constituida por: emulsión bituminosa **SUPERMUL**, lámina asfáltica de betún modificado con elastómero SBS, con armadura de fieltro de fibra de vidrio, **POLITABER VEL 30**, "Adherida" al soporte; y sellada en los solapes, de al menos 8 cm de anchura. Lámina asfáltica de betún modificado con elastómero SBS, con armadura de fieltro de poliéster no tejido y reforzado, **POLITABER COMBI 40**, adherida a la anterior y contrapeada, y sellada en los solapes, de al menos 8 cm de anchura. Capa separadora de protección de geotextil de 200 g/m², **GEOFIM 200**. Capa de mortero de protección. Lista para solar con pavimento a elegir. Membrana No adherida

Membrana **BC-TP** según **UNE 104401:2013**. Cumple exigencias del "Catálogo de Elementos Constructivos", Documento Reconocido del **CTE**.

CUBIERTAS TRANSITABLES. PARA PEATONES EN USO PRIVADO.

Cubierta Plana transitable. No ventilada. Con baldosas como protección pesada CUBIERTA CONVENCIONAL.

Detalles Constructivos (más significativos)

DESAGÜE VERTICAL

6	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS POLITABER COMBI 40 (*) + POLITABER VEL 30 (**)
C		Pieza de refuerzo. POLITABER COMBI 40 (*)
B		Cazoleta de desagüe. NORMAL O SIFÓNICA
A		Pieza de refuerzo. POLITABER COMBI 40 (*)
5	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la zona adyacente. En "Adherido o No Adherido"

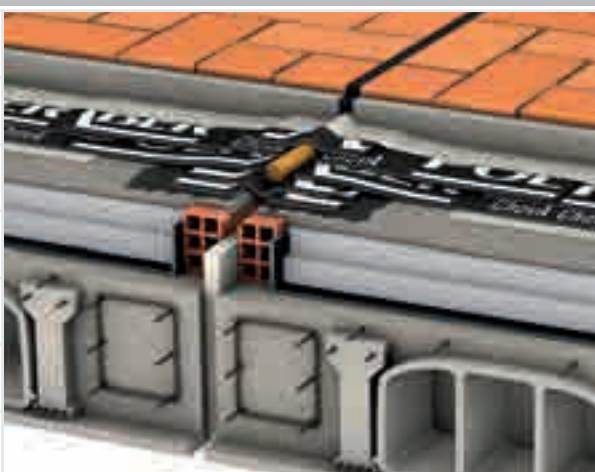
La pieza de adherencia de base, sobresaldrá por cada lado 15 cm, como mínimo, los bordes de las alas de la cazoleta. La superior, por cada lado 10 cm, como mínimo, a la de base.
Los sumideros se colocarán, como mínimo, a 1 m de rincones o esquinas y a 0,5 m de los paramentos.



JUNTA ESTRUCTURAL

D		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 40 (30 cm, de anchura mínima)
6	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS POLITABER COMBI 40 (*) + POLITABER VEL 30 (**)
C		Material de relleno. CHOVASTAR MASTIC P25
B		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 40 (*) (45 cm, de anchura mínima)
A		Bandas de adherencia. POLITABER BANDA 33 (30 cm, de anchura mínima. 2 piezas) ó POLITABER COMBI 40 (*)
5	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la zona adyacente. En Membrana "Adherida o No Adherida"

Las juntas deberán situarse en limatesas.



ENCUENTRO CON ELEMENTO VERTICAL - RETRANQUEO

B		Piezas de terminación. POLITABER COMBI 40 (de 30 cm de anchura mínima y 1,5 m de longitud máxima)
6	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS POLITABER COMBI 30 + POLITABER VEL 30 (*)
A		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 30 (30 cm, de anchura mínima)
5	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la zona adyacente. En "Adherido o No Adherido"

La pieza de terminación, en cualquier caso, remontará 20 cm, como mínimo, sobre la cota de la capa de acabado de la cubierta.
El ángulo formado por el soporte y el paramento se rematará con un chaflán de 45° o con una escocia.

(*) **POLITABER COMBI 40** ó **POLITABER POL PY 40**



Las láminas **POLITABER** y el aislamiento térmico, **ChovAFOAM**, descritos en este documento tienen Marcado **CE** y poseen la Marca de calidad de **AENOR**.
Las instrucciones de aplicación y la descripción de elementos en la cubierta, se ajustan a: **Norma UNE 104401:2013** y **Catálogo de Elementos Constructivos**.

CUBIERTAS TRANSITABLES. PARA PEATONES EN USO PRIVADO.

CUBIERTA CONVENCIONAL (Tipo 4.1.3 del "CEC")

Con la utilización de programas de cálculo se determina la "U" límite de la envolvente térmica del edificio. Pero también se pueden obtener valores realizando una aproximación orientativa de cálculo para diferentes posibilidades de cubierta y zona climatológica. Los valores obtenidos, como referencia, se incluyen en las tablas correspondientes a los tipos de cubierta del "CEC" del CTE. En ellas se describen para diferentes tipos de soportes y composiciones de la cubierta, la necesidad de Aislamiento Térmico para que aporte la Resistencia Térmica, R_{AT} , necesaria para que el conjunto de elementos de la cubierta cumpla la exigencia de "U" límite. Para cada situación práctica, en caso de confirmación específica, se podrá contrastar con cálculos más completos.

Plana Transitable. No ventilada. Solado fijo. CÁLCULO DEL VALOR DE R_{AT} :

La actualización del DB-HE realizada en 2013 y que aplica desde 2014, proporciona la tabla siguiente:

OBRA NUEVA		ZONAS CLIMÁTICAS					
		α	A	B	C	D	E
"CEC". Cálculo de: "U" límite (W/m² K)		0,50	0,47	0,33	0,23	0,22	0,19
Soporte Resistente		Valores de R_{AT}					
FU-BP. De entrevigado con EPS.	$1/(1,27+R_{AT})$	0,73	0,86	1,76	3,08	3,28	3,99
FU-BC. De entrevigado cerámicos.	$1/(0,75+R_{AT})$	1,25	1,38	2,28	3,60	3,80	4,51
FU-BH. De entrevigado de hormigón.	$1/(0,66+R_{AT})$	1,34	1,47	2,37	3,69	3,89	4,60
FR-CP. De entrevigado con EPS.	$1/(0,67+R_{AT})$	1,33	1,46	2,36	3,68	3,88	4,59
FR-CC. De entrevigado cerámicos.	$1/(0,62+R_{AT})$	1,38	1,51	2,41	3,73	3,93	4,64
FR-CH. De entrevigado de hormigón.	$1/(0,60+R_{AT})$	1,40	1,53	2,43	3,75	3,95	4,66
FR-SC. Sin elementos de entrevigado.	$1/(0,53+R_{AT})$	1,47	1,60	2,50	3,82	4,02	4,73
LS. Losa maciza	$1/(0,55+R_{AT})$	1,45	1,58	2,48	3,80	4,00	4,71

Donde: FU- Forjado Unidireccional; FR- Forjado Reticular; L- Losa maciza

La exigencia del DB-HE de 2006 es válida actualmente para "rehabilitación de cubiertas", y proporciona la tabla siguiente:

REHABILITACIÓN		ZONAS CLIMÁTICAS					
		α	A	B	C	D	E
"CEC". Cálculo de: "U" límite (W/m² K)		0,50	0,50	0,45	0,41	0,38	0,35
Soporte Resistente		Valores de R_{AT}					
FU-BP. De entrevigado con EPS.	$1/(1,27+R_{AT})$	0,73	0,73	0,95	1,17	1,36	1,59
FU-BC. De entrevigado cerámicos.	$1/(0,75+R_{AT})$	1,25	1,25	1,47	1,69	1,88	2,11
FU-BH. De entrevigado de hormigón.	$1/(0,66+R_{AT})$	1,34	1,34	1,56	1,78	1,97	2,20
FR-CP. De entrevigado con EPS.	$1/(0,67+R_{AT})$	1,33	1,33	1,55	1,77	1,96	2,19
FR-CC. De entrevigado cerámicos.	$1/(0,62+R_{AT})$	1,38	1,38	1,60	1,82	2,01	2,24
FR-CH. De entrevigado de hormigón.	$1/(0,60+R_{AT})$	1,40	1,40	1,62	1,84	2,03	2,26
FR-SC. Sin elementos de entrevigado.	$1/(0,53+R_{AT})$	1,47	1,47	1,69	1,91	2,10	2,33
LS. Losa maciza	$1/(0,55+R_{AT})$	1,45	1,45	1,67	1,89	2,08	2,31

Nota: los valores de R_{AT} del soporte seleccionados corresponden a "cámara de aire ligeramente ventilada", para "cámara de aire muy ventilada", consultar valores en la tabla 4.1.3 del "CEC"

Ejemplo: Consultando la tabla correspondiente, seleccionamos la cubierta con forjado unidireccional de entrevigado de hormigón (FU-BH), de 25 cm de espesor y capa de mortero de 5 cm, **fila 3ª**. Y seleccionamos la "Zona climática" para centro de España, incluyendo Madrid, **columna "D"**. Así obtendremos el valor mínimo exigible de R_{AT} .

Y, con la tabla de resistencia del aislamiento, XPS - **ChovAFOAM 300 M**, obtenemos:

Tipo de Aislamiento	ESPESOR (mm)	30	40	50	60	70	80	90	100
LAROC (N/S). (MW)	R_{MW} (m² K/W)	-	1,05	1,30	1,55	-	2,10	-	-
ChovAFOAM 300 M (XPS)	R_{XPS} (m² K/W)	0,95	1,20	1,50	1,80	1,90	2,20	2,50	2,75

Obra nueva. Valor de R_{AT} necesario: **3,89 (m² K/W)**. Requiere dos capas de paneles, una de **60 mm** y otra de **80 mm**.

Rehabilitación. Valor de R_{AT} necesario: **1,97 (m² K/W)**. Requiere una capa de paneles de **80 mm**.

Aislamiento Térmico. Para otros forjados y zona climática, consultar las tablas. (Y ajustar según tipo usado)

CUBIERTAS TRANSITABLES. PARA PEATONES EN USO PRIVADO.

CUBIERTA CONVENCIONAL

Cubierta Plana transitable. Ventilada. Solado fijo
(Capítulo 4.1.3 del “Catálogo de Elementos Constructivos”)

CUBIERTA PLANA Transitable Peatón

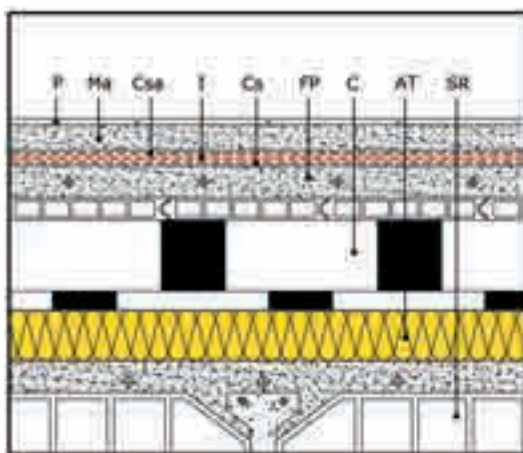
CON CÁMARA VENTILADO

CONVENCIONAL

PENDIENTE: Comprendida entre el 1 y 5 %

DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES DE LA CUBIERTA

P	Protección. Solado fijo
MA	Material de agarre (mortero, etc.)
Csa	Capa separadora y antipunzonante, bajo protección, GEOFIM 200 ó GEOFIM PP 100-12
I	Impermeabilización. En membranas bicapa al menos una de las láminas integrantes llevará armadura de fieltro de poliéster
Cs ó im	No Adherida. Se podrá disponer una capa separadora para evitar la adherencia o el contacto entre ambas capas, GEOFIM 150 ó VELO 100 Adherida. Se aplicará imprimación asfáltica en toda la superficie; SUPERMUL . <i>Nota.- en dicho caso la capa de imprimación, es capa mínima para cubrir y “tapar poros”, no para formar capa gruesa. No aplicar nunca más de una mano o capa</i>
FP	Soporte base, con tablero cerámico, bardos. Capa de compresión y/o formación de pendientes. La pendiente estará comprendida entre el 1% y el 5%
C	Cámara de aire ventilada. Las aberturas han de cumplir que el cociente entre el área efectiva total, S_e en cm^2 y la superficie de la cubierta A_c en m^2 , cumpla la condición $15 > S_e/A_c > 5$ (*)
AT	Aislamiento térmico, LAROC N ó ChovAFOAM 250 S ó 300 M , de espesor adecuado a los requisitos del DB HE-1
SR	Soporte resistente



Nota. Todas las soluciones y detalles constructivos de cada membrana, están disponibles en fichero para AutoCAD, en formato.dwg, en la página web y en el CD incluido. Ref.: MC-TP-V y BC-TP-V

MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE

Impermeabilización	MONOCAPA	BICAPA
Designación	MC-TP	BC-TP
Masa nominal (1)	4,0 kg/m ²	6,0 kg/m ²
Lámina superior	POLITABER COMBI 40 ó POLITABER POL PY 40 ó POLITABER COMBI 48 ó POLITABER POL PY 48	POLITABER COMBI 30 ó POLITABER COMBI 40 ó POLITABER POL PY 30 ó POLITABER POL PY 40
Lámina de base	-	POLITABER VEL 30 ó POLITABER VEL 40 ó POLITABER COMBI 30 ó POLITABER COMBI 40 ó POLITABER POL PY 30 ó POLITABER POL PY 40

CUBIERTA

Reacción a fuego externo:	Resistencia: RF > 60 (minutos)	Comportamiento: No Aplica

(1) La Masa nominal se considera la masa de una o la suma de las dos láminas. Se podrán utilizar tipos superiores.
En la membrana bicapa, se podrá aplicar una capa o dos con láminas de Filtro de Poliéster. Si es una, indistintamente podrá ser la capa superior o de base.
La membrana monocapa, se considerará “mejorada”, cuando además de la lámina correspondiente se aplique otra lámina de tipo LA.
La membrana bicapa, tiene la composición equivalente con dos capas de láminas, como en detalles anteriores. No se incluye el detalle específico.

(*) Valores superiores a 15, es cubierta “muy ventilada” y los cálculos térmicos difieren. Valores inferiores a 5, son “No ventiladas”.

CUBIERTAS TRANSITABLES. PARA PEATONES EN USO PRIVADO.

Cubierta Plana transitable. Ventilada. Con baldosas como protección pesada

CUBIERTA CONVENCIONAL. Designación: MC-TP. (UNE 104401:2013)

Membrana monocapa. Adherida o No adherida

CON LÁMINAS DE BETÚN ELASTÓMERO **POLITABER**

PENDIENTE ADMISIBLE: del 1 al 5 %

APLICACIÓN

Este tipo de cubiertas está previsto para un uso normal de tránsito de peatones. (No se considera un uso exhaustivo, como el que correspondería a Espacios Públicos o Zonas Deportivas).

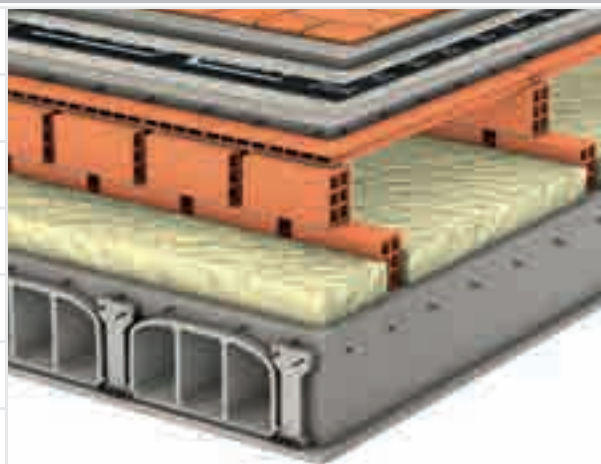
La membrana podrá ser "No Adherida". Para ello solo se imprimirá, y adherirá posteriormente, en: bajantes, juntas y demás puntos singulares. Si se debe asegurar la no adherencia al soporte, se podrá aplicar una capa separadora, tipo **GEOFIM 150** ó **VELO 100**.

Si es "Adherida", se imprimirá la cubierta y adherirá la membrana en toda la superficie de la misma.

En la ejecución de la membrana impermeabilizante, al ser monocapa, se deberá prestar una precaución especial en la realización de los solapes, de al menos 8 cm de ancho, entre láminas.

DESCRIPCIÓN DE LA CUBIERTA

7	P	Baldosín con mortero de agarre
6	Csa	GEOFIM 200 ó GEOFIM PP 100-12
5	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA (*) POLITABER COMBI 40
4	Cs/im	(Opcional según solución)
3	FP	Formación de pendiente. (Soporte base)
2	C	Cámara ventilada. Capa de aislamiento.
1	SR	Soporte resistente



(*) Otras láminas admisibles para esta membrana:
Ver tabla de página 71

COMENTARIOS.- (Ejemplo con membrana No Adherida)

- Baldosín: se aplicarán con un mortero de agarre, procurando evitar la adherencia con la membrana.
- Capa separadora: preferentemente **GEOFIM 200**, fieltro geotextil de poliéster, de 200 g/m². O **GEOFIM PP 100-12**, geotextil de polipropileno.
- Membrana impermeabilizante: una capa de láminas de uno de los tipos mencionados.
- Capa separadora: si se requiere. Preferentemente **GEOFIM 150** ó **VELO 100** (De fieltro de fibra de vidrio, la última).
- Imprimación: solamente en paramentos y puntos singulares. **SUPERMUL**.
- El soporte base de la impermeabilización deberá tener una superficie resistente y lisa. Deberá ser uniforme y estar seco.
- Aislamiento Térmico. Paneles de MW, **LAROC N**, o **ChovAFOAM 250 S (300 M)**. De espesor requerido para el valor exigido de R_{AT}. Aplicado en la cámara ventilada.
- Soporte resistente: deberá ser de uno de los tipos indicados.

Memoria de soluciones. Cubierta transitable para peatones. Uso privado. Solado flotante.

m². Cubierta convencional transitable (uso privado), constituida por capa de formación de pendientes (1% - 5%) y capa de regularización con mortero de cemento 1/6 de 2 cm de espesor. Impermeabilización monocapa constituida por: emulsión bituminosa **SUPERMUL**, solo en perímetros y puntos singulares; capa separadora de geotextil de 150 g/m², **GEOFIM 150**, lámina asfáltica de betún modificado con elastómero SBS, con armadura de fieltro de poliéster no tejido y reforzado, **POLITABER COMBI 40**, "No Adherida" o flotante respecto al soporte, salvo en perímetros y puntos singulares; y sellada en los solapes, de al menos 8 cm de anchura. Capa separadora de protección de geotextil de 200 g/m², **GEOFIM 200**. Capa de mortero de protección. Lista para solar con pavimento a elegir. Membrana No adherida.

Membrana **MC-TP** según **UNE 104401:2013**. Cumple exigencias del "Catálogo de Elementos Constructivos", Documento Reconocido del CTE.

CUBIERTAS TRANSITABLES. PARA PEATONES EN USO PRIVADO.

Cubierta Plana transitable. Ventilada. Con baldosas como protección pesada
CUBIERTA CONVENCIONAL.

Detalles Constructivos (más significativos)

DESAGÜE VERTICAL

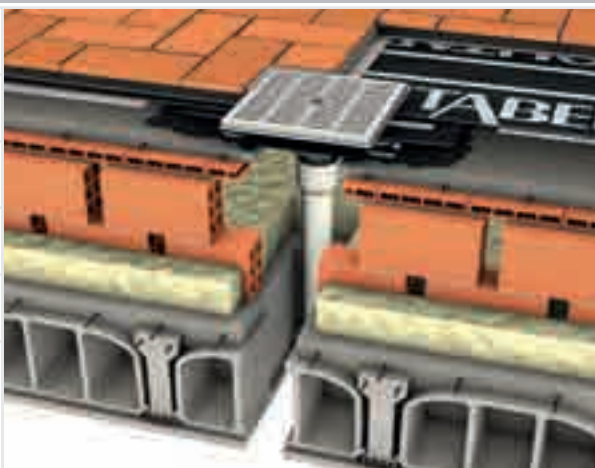
5 I LÁMINA ELASTOMÉRICA (*) **POLITABER COMBI 40**C Pieza de refuerzo. **POLITABER COMBI 30**

B Cazoleta de desagüe. NORMAL O SIFÓNICA

A Pieza de refuerzo. **POLITABER COMBI 30**4 im Imprimación. Con **SUPERMUL**, en toda la zona adyacente.
En "Adherido o No Adherido"

La pieza de adherencia de base, sobresaldrá por cada lado 15 cm, como mínimo, los bordes de las alas de la cazoleta. La superior, por cada lado 10 cm, como mínimo, a la de base.

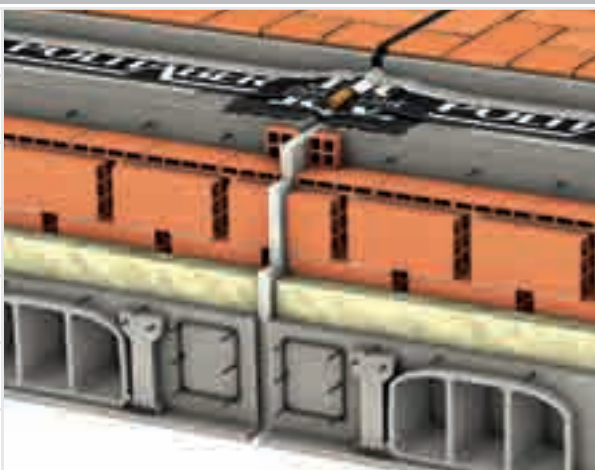
Los sumideros se colocarán, como mínimo, a 1 m de rincones o esquinas y a 0,5 m de los paramentos.



JUNTA ESTRUCTURAL

D Banda de refuerzo. **POLITABER COMBI 40**
(30 cm, de anchura mínima)5 I LÁMINA ELASTOMÉRICA (*) **POLITABER COMBI 40**C Material de relleno. **CHOVASTAR MASTIC**B Banda de refuerzo. **POLITABER COMBI 40**
(45 cm, de anchura mínima)A Bandas de adherencia. **POLITABER COMBI 30**
(30 cm, de anchura mínima. 2 piezas)4 im Imprimación. Con **SUPERMUL**, en toda la zona adyacente.
En "Adherido o No Adherido"

Las juntas deberán situarse en limatesas.

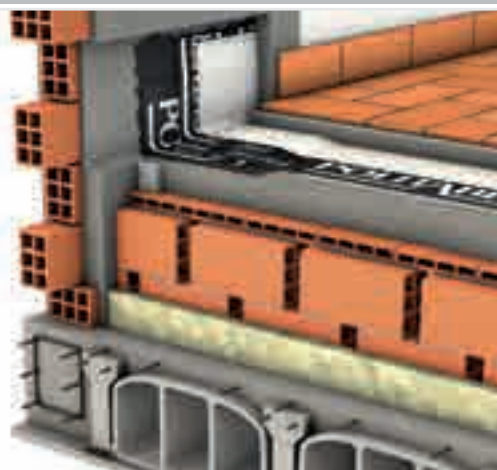


ENCUENTRO CON ELEMENTO VERTICAL - RETRANQUEO

B Piezas de terminación. **POLITABER COMBI 40**
(de 30 cm de anchura mínima y 1,5 m de longitud máxima)6 I LÁMINA ELASTOMÉRICA (*) **POLITABER COMBI 40**A Banda de refuerzo. **POLITABER COMBI 30**
(30 cm, de anchura mínima)5 im Imprimación. Con **SUPERMUL**, en toda la zona adyacente.
En "Adherido o No Adherido"

La pieza de terminación, en cualquier caso, remontará 20 cm, como mínimo, sobre la cota de la capa de acabado de la cubierta.

El ángulo formado por el soporte y el paramento se rematará con un chaflán de 45° o con una escocia.



Las láminas **POLITABER** y el aislamiento térmico, **ChovAFOAM**, descritos en este documento tienen Marcado **CE** y poseen la Marca de calidad de **AENOR**.
Las instrucciones de aplicación y la descripción de elementos en la cubierta, se ajustan a: **Norma UNE 104401:2013** y **Catálogo de Elementos Constructivos**.

CUBIERTAS TRANSITABLES. PARA PEATONES EN USO PRIVADO.

Cubierta Plana transitable. Ventilada. Con baldosas como protección pesada
CUBIERTA CONVENCIONAL. Designación: BC-TP-V-7. (UNE 104401:2013)
Membrana bicapa. Adherida o No adherida

CON LÁMINAS DE BETÚN ELASTÓMERO **POLITABER**

PENDIENTE ADMISIBLE: del 0 al 5 % (Admisible **Pendiente 0 %**, según DIT 578R/15)

APLICACIÓN

Este tipo de cubiertas está previsto para un uso normal de tránsito de peatones. (No se considera un uso exhaustivo, como el que correspondería a Espacios Públicos o Zonas Deportivas).

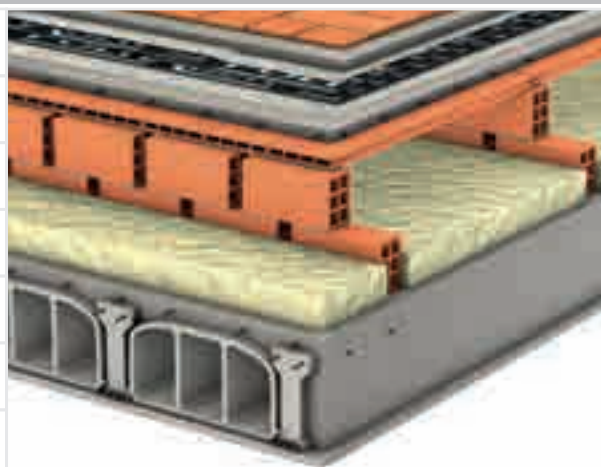
La membrana podrá ser "No Adherida". Para ello solo se imprimirá, y adherirá posteriormente, en: bajantes, juntas y demás puntos singulares. Si se debe asegurar la no adherencia al soporte, se podrá aplicar una capa separadora, tipo **GEOFIM PP 90-11** ó superior.

Si es "Adherida", se imprimirá la cubierta y adherirá la membrana en toda la superficie de la misma.

En la ejecución de la membrana impermeabilizante, al ser bicapa, se realizarán los solapes, de al menos 8 cm de ancho, entre láminas de la 1ª capa. La 2ª capa, se adherirá totalmente a la 1ª, en la misma dirección y contrapeada, y sellada en los solapes, de 8 cm mínimo.

DESCRIPCIÓN DE LA CUBIERTA

7	P	Baldosín con mortero de agarre
6	Csa	GEOFIM 200 ó GEOFIM PP 125-15
5	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS POLITABER COMBI 40 (*) + POLITABER VEL 30 (**)
4	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la superficie
3	FP	Formación de pendiente. (Soporte base)
2	C	Cámara ventilada. Capa de aislamiento.
1	SR	Soporte resistente



(**) Otras láminas admisibles para esta membrana: **Ver tabla página 71**

(*) **POLITABER COMBI 40** ó **POLITABER POL PY 40**

COMENTARIOS.- (Ejemplo con membrana Adherida)

- Baldosín: se aplicarán con un mortero de agarre, procurando evitar la adherencia con la membrana.
- Capa separadora: preferentemente **GEOFIM 200**, fieltro geotextil de poliéster, de 200 g/m². O **GEOFIM PP 125-15**, geotextil de polipropileno.
- Membrana impermeabilizante: dos capas de láminas de los tipos mencionados. **Totalmente adheridas entre sí.**
- Imprimación: **SUPERMUL** aplicado en toda la superficie a razón de 300 g/m². Aplicación mínima sin llegar a formar capa continua o consistente.
- El soporte base de la impermeabilización deberá tener una superficie resistente y lisa. Deberá ser uniforme y estar seco.
- Aislamiento Térmico. Paneles de MW, LAROC N, o **ChovAFOAM 250 S (300 M)**. De espesor requerido para el valor exigido de R_{AT}. Aplicado en la cámara ventilada.
- Soporte resistente: deberá ser de uno de los tipos indicados.

Memoria de soluciones. Cubierta transitable para peatones. Uso privado.

m². Cubierta convencional transitable (uso privado), constituida por capa de formación de pendientes (0% - 5%) y capa de regularización con mortero de cemento 1/6 de 2 cm de espesor. Impermeabilización monocapa constituida por: emulsión bituminosa **SUPERMUL**, en toda la cubierta con un consumo aproximado de 300 g/m²; lámina asfáltica de betún modificado con elastómero SBS, con armadura de fieltro de fibra de vidrio, **POLITABER VEL 30**, "Adherida" al soporte; y sellada en los solapes, de al menos 8 cm de anchura. Lámina asfáltica de betún modificado con elastómero SBS, con armadura de fieltro de poliéster no tejido y reforzado, **POLITABER COMBI 40**, adherida a la anterior y contrapeada, y sellada en los solapes, de al menos 8 cm de anchura. Capa separadora de protección de geotextil de 200 g/m², **GEOFIM 200**. Capa de mortero de protección. Lista para solar con pavimento a elegir. Membrana No adherida.

Membrana **BC-TP** según **UNE 104401:2013**. Cumple exigencias del "Catálogo de Elementos Constructivos", Documento Reconocido del **CTE**.

CUBIERTAS TRANSITABLES. PARA PEATONES EN USO PRIVADO.

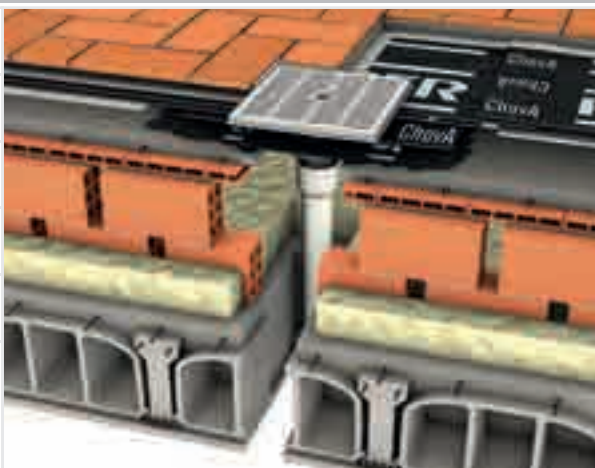
Cubierta Plana transitable. Ventilada. Con baldosas como protección pesada CUBIERTA CONVENCIONAL.

Detalles Constructivos (más significativos)

DESAGÜE VERTICAL

5	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS POLITABER COMBI 30 + POLITABER VEL 30 (*)
C		Pieza de refuerzo. POLITABERCOMBI 40 (*) + POLITABER VEL 30 (**)
B		Cazoleta de desagüe. NORMAL O SIFÓNICA
A		Pieza de refuerzo. POLITABER COMBI 40 (*)
4	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la zona adyacente. En Membrana "Adherida o No Adherida"

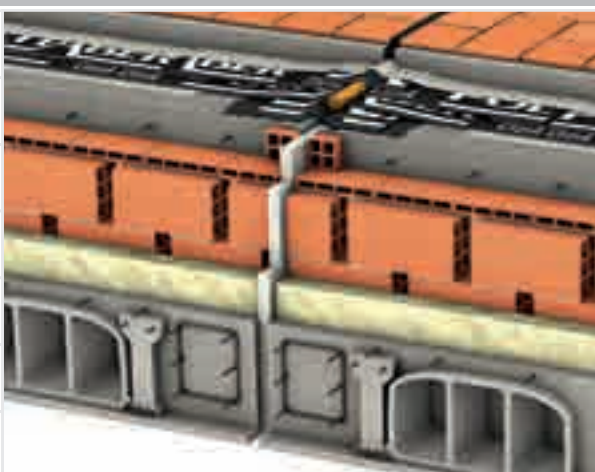
La pieza de adherencia de base, sobresaldrá por cada lado 15 cm, como mínimo, los bordes de las alas de la cazoleta. La superior, por cada lado 10 cm, como mínimo, a la de base.
Los sumideros se colocarán, como mínimo, a 1 m de rincones o esquinas y a 0,5 m de los paramentos.



JUNTA ESTRUCTURAL

D		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 40 (*) (30 cm, de anchura mínima)
5	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS POLITABER COMBI 40 (*) + POLITABER VEL 30 (**)
C		Material de relleno. CHOVASTAR MASTIC P25
B		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 40 (*) (45 cm, de anchura mínima)
A		Bandas de adherencia. POLITABER COMBI 33 (30 cm, de anchura mínima. 2 piezas) ó POLITABER COMBI 40 (*)
4	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la zona adyacente. En Membrana "Adherida o No Adherida"

Las juntas deberán situarse en limatesas.

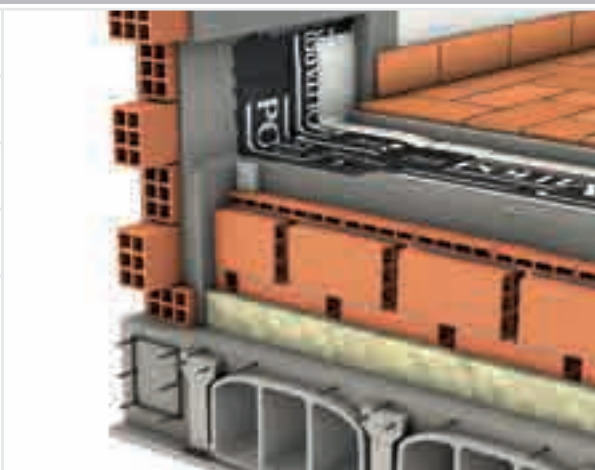


ENCUENTRO CON ELEMENTO VERTICAL - RETRANQUEO

B		Piezas de terminación. POLITABER COMBI 40 (*) (de 30 cm de anchura mínima y 1,5 m de longitud máxima)
5	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS POLITABER COMBI 40 + POLITABER VEL 30 (**)
A		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 40 (*) (30 cm, de anchura mínima)
4	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la zona adyacente. En Membrana "Adherida o No Adherida"

La pieza de terminación, en cualquier caso, remontará 20 cm, como mínimo, sobre la cota de la capa de acabado de la cubierta.
El ángulo formado por el soporte y el paramento se rematará con un chaflán de 45° o con una escocia.

(*) **POLITABER COMBI 40** ó **POLITABER POL PY 40**



Las láminas **POLITABER** y el aislamiento térmico, **ChovAFOAM**, descritos en este documento tienen Marcado **CE** y poseen la Marca de calidad de **AENOR**.
Las instrucciones de aplicación y la descripción de elementos en la cubierta, se ajustan a: **Norma UNE 104401:2013** y **Catálogo de Elementos Constructivos**.

CUBIERTAS TRANSITABLES. PARA PEATONES EN USO PRIVADO.

Usos especiales. Balcones o terrazas particulares

CUBIERTA CONVENCIONAL. Designación: MC-TP. (UNE 104401:2013)

Membrana monocapa. Adherida

CON LÁMINAS DE BETÚN ELASTÓMERO **POLITABER**

PENDIENTE ADMISIBLE: del 0 al 5 % (Admisible **Pendiente 0 %**, según **DIT 578R/15**)

APLICACIÓN

Este tipo de cubiertas está previsto para un uso normal privado. Considerando los balcones y las terrazas como elementos particulares pudiendo estar o no, sobre zonas cerradas. (En el supuesto de estar sobre zonas habitables cerradas, se deberá considerar el aislamiento térmico)
La membrana preferentemente, será "Adherida", para ello, se imprimirá toda la terraza y adherirá la membrana en toda la superficie de la misma. En la ejecución de la membrana impermeabilizante, al ser monocapa, se deberá prestar una precaución especial en la realización de los solapes, de al menos 8 cm de ancho, entre láminas.
Si la terraza corresponde a la cubierta de un espacio interior con uso "habitable", se requerirá el aislamiento térmico equivalente a las soluciones de cubierta transitable, invertida o convencional.

DESCRIPCIÓN DE LA CUBIERTA

6	P	Baldosas con mortero de agarre
5	Csa	GEOFIM 200 ó GEOFIM PP 125-15
4	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA POLITABER COMBI 48 (*)
3	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la superficie.
2	FP	Formación de pendiente.
1	SR	Soporte Resistente



(*) **POLITABER COMBI 48** ó **POLITABER POL PY 48**

COMENTARIOS.

- Baldosas: se aplicarán con un mortero de agarre, procurando evitar la adherencia con la membrana.
- Capa separadora: preferentemente **GEOFIM 200**, geotextil de poliéster, de 200 g/m². O **GEOFIM PP 125-15**, geotextil de polipropileno.
- Membrana impermeabilizante: una capa de láminas del tipo mencionado.
- Imprimación: **SUPERMUL**, aplicado en toda la superficie con un consumo de 350 g/m², como mínimo.
- El soporte base de la impermeabilización deberá tener una superficie resistente y lisa. Deberá ser uniforme y estar seco.
- Soporte resistente: deberá ser de uno de los tipos indicados.

Memoria de soluciones. Cubierta transitable para peatones. Balcones o terrazas particulares. Adherida. DIT 578R/15 POLITABER PENDIENTE CERO.

m². Cubierta transitable (uso privado), constituida por capa de regularización y formación de pendientes (0% - 5%), con mortero de cemento 1/6 de 2 cm de espesor. Impermeabilización monocapa constituida por: emulsión bituminosa **SUPERMUL**, en toda la cubierta, con un consumo de 350 g/m², lámina asfáltica de betún modificado con elastómero SBS, con armadura de fieltro de poliéster no tejido y reforzado, **POLITABER COMBI 48**, en posición adherida respecto al soporte; y sellada en los solapes, de al menos 8 cm de anchura. Capa separadora de protección de geotextil de 200 g/m², **GEOFIM 200**. Capa de mortero de protección. Lista para solar con pavimento a elegir. Membrana Adherida.

Membrana **MC-TP** según **UNE 104401:2013**. Cumple exigencias del "Catálogo de Elementos Constructivos", Documento Reconocido del **CTE**.

CUBIERTAS TRANSITABLES. PARA PEATONES EN USO PRIVADO.

Usos especiales. Balcones o terrazas particulares CUBIERTA CONVENCIONAL.

Detalles Constructivos (más significativos)

DESAGÜE LATERAL

4	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA POLITABER COMBI 48 (*)
C		Pieza de refuerzo. POLITABER COMBI 48 (*)
B		Cazoleta de desagüe. NORMAL O SIFÓNICA
A		Pieza de refuerzo. POLITABER COMBI 48 (*)
3	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la superficie

La pieza de adherencia de base, sobresaldrá por cada lado 15 cm, como mínimo, los bordes de las alas de la cazoleta. La superior, por cada lado 10 cm, como mínimo, a la de base.

El desagüe deberá tener un elemento de recogida de agua, a menos que por la característica de la construcción, pueda verter libremente con salida directa mediante gárgola. (ejemplo)



ENCUENTRO CON ELEMENTO VERTICAL - RETRANQUEO

B		Piezas de terminación. POLITABER COMBI 48 (*) (de 30 cm de anchura mínima y 1,5 m de longitud máxima)
4	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA (*) POLITABER COMBI 48 (*)
A		Banda de refuerzo. POLITABER BANDA 33 (30 cm, de anchura mínima) ó POLITABER COMBI 48 (*)
3	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la superficie

La pieza de terminación, en cualquier caso, remontará 20 cm, como mínimo, sobre la cota de la capa de acabado de la cubierta.

El ángulo formado por el soporte y el paramento se rematará con un chafalán de 45° o con una escocia.



BORDE EXTREMO DEL ALERO

4	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA (*) POLITABER COMBI 48 (*)
3	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la superficie

(*) **POLITABER COMBI 48** ó **POLITABER POL PY 48**

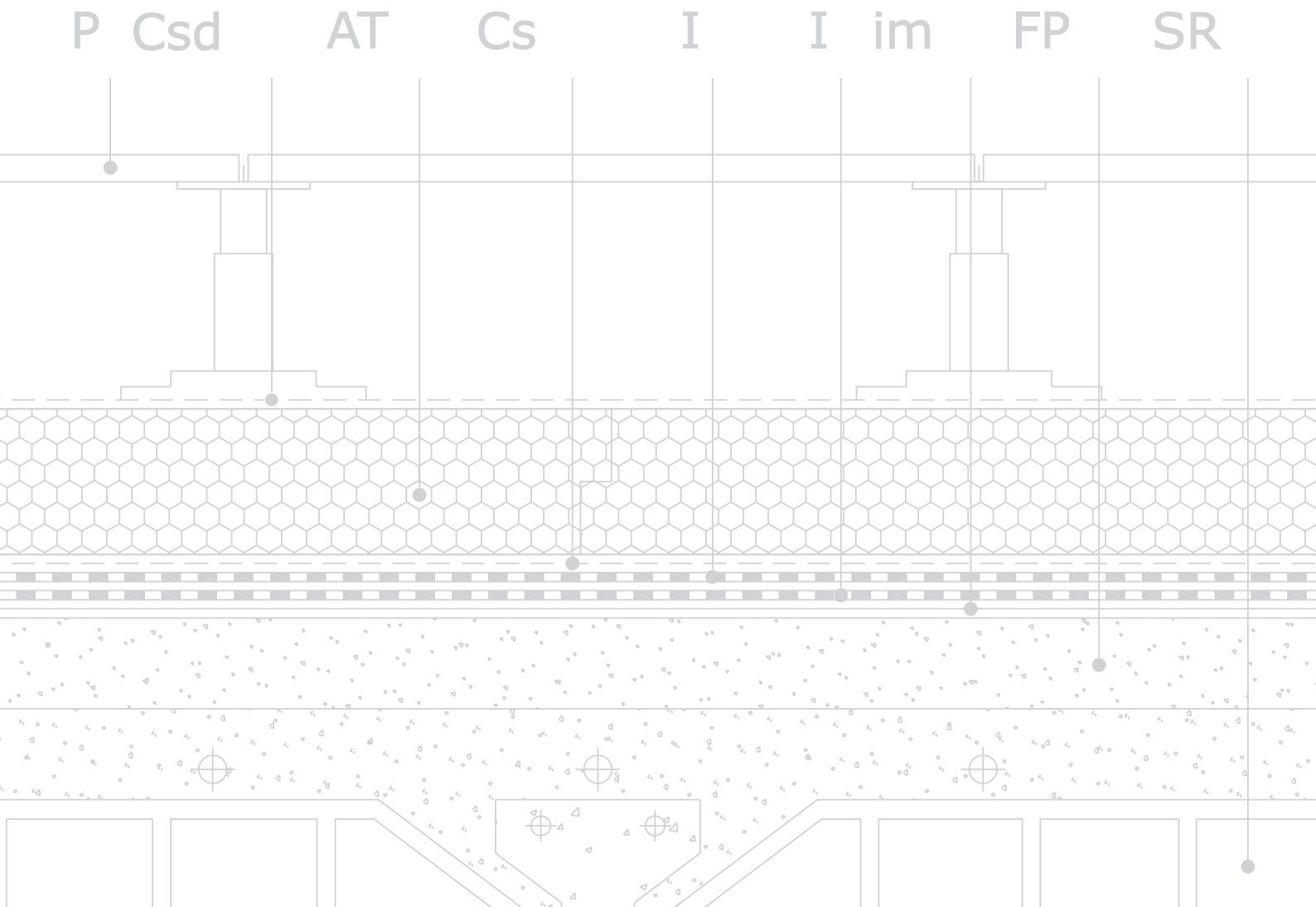


Las láminas **POLITABER** y el aislamiento térmico, **ChovAFOAM**, descritos en este documento tienen Marcado **CE** y poseen la Marca de calidad de **AENOR**. Las instrucciones de aplicación y la descripción de elementos en la cubierta, se ajustan a: **Norma UNE 104401:2013** y **Catálogo de Elementos Constructivos**.

MANUAL DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS
PARA LA IMPERMEABILIZACIÓN



CUBIERTAS PLANAS TRANSITABLES
PARA ESPACIOS PÚBLICOS Y DEPORTIVOS.
INTENSIVO.



CUBIERTAS TRANSITABLES. PARA ESPACIOS PÚBLICOS Y DEPORTIVOS.

INTRODUCCIÓN

Se definen como cubiertas **TRANSITABLES** para **ESPACIOS PÚBLICOS y DEPORTIVOS**, aquellas cuyo uso previsto es el posible tránsito masivo de personas e incluso, esporádicamente, de vehículos.

La cubierta puede presentar alguno de los siguientes acabados:

- Piedra natural / Baldosas hidráulicas, recibidas con mortero.
- Hormigón / Morteros filtrantes.
- Adoquín sobre lecho de arena.
- Pavimento flotante. "Plots".
- Aglomerado asfáltico.
- Madera. Pavimentos deportivos. (Listado no limitativo).

Nota.- Los ejemplos de distintos acabados en diferentes soluciones, son perfectamente trasladables a todas las posibilidades, incluso las no contempladas como ejemplos.

EXIGENCIAS DE RESISTENCIA AL PUNZONAMIENTO

La resistencia de la membrana al punzonamiento, resistencia a una carga estática, ensayada sobre el soporte utilizado según la Norma UNE-EN 12730, deberá ser de 15 kg, como mínimo.

Cuando se aplique un mortero filtrante o adoquines sobre lecho de arena, se deberá aplicar sobre la membrana un geotextil antipunzonante y una capa drenante, en su caso.

CONSIDERACIONES PREVIAS

EL SOPORTE BASE DE LA IMPERMEABILIZACIÓN PODRÁ SER:

- hormigón ligero, hormigón celular o mortero aligerado, en cuyo caso se deberá aplicar una capa de mortero de cemento de baja retracción. Y con una resistencia mínima a compresión de 250 kPa. (25.000 kg/m²).
- mortero/hormigón, la superficie deberá estar fraguada y seca, y ser lisa.
- placas aislantes térmicas, se deberán aplicar a rompejuntas y sin separaciones mayores que 5 mm, entre ellas. Deberán presentar una resistencia mínima a la compresión superior a 250 kPa. (Según norma UNE-EN 826). Y una deformación máxima del 5 %, bajo una carga de 20 kPa, aplicada a 80 °C durante 48. (Según norma UNE-EN 1605). El aislamiento será adecuado para permitir la aplicación de las láminas con soplete de llama.

Se deberá preparar, antes de empezar la impermeabilización, los puntos singulares, tales como: desagües, juntas de dilatación, escocías o chaflanes, entregas a paramentos, etc.

LA MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE DEBERÁ SER:

- ADHERIDA. Totalmente adherida al soporte. Para la adherencia, se aplicará sobre aislamiento soldable o se imprimirá el soporte base.

Según la posición del aislamiento respecto de la membrana, podrá ser:

- INVERTIDA. El aislamiento sobre la membrana, en cuyo caso, el aislamiento deberá ser **ChovAFOAM, poliestireno extruido XPS**.
- CONVENCIONAL. El aislamiento sobre el soporte resistente y la membrana sobre el aislamiento, o sobre una capa protectora de éste.

CONDICIONES DEL AISLAMIENTO TÉRMICO.

Deberán presentar, para paneles Poliestireno Extruido (XPS):

- Una resistencia mínima a la compresión de 300 kPa, (Según norma UNE-EN 826).
- Una deformación máxima del 5 %, bajo una carga de 40 kPa, aplicada a 70 °C durante 168 h. (Según norma UNE-EN 1605).
- Una absorción de agua por inmersión, inferior al 0,7 %. (Según norma UNE-EN 12087).
- Una absorción de agua por difusión, inferior al 3 %. (Según norma UNE-EN 12088).
- Una resistencia a la congelación, inferior al 1 %. (Según norma UNE-EN 12091)

Deberán presentar, para paneles de lana de Roca (LM):

- Una resistencia mínima a la compresión de 60 kPa, (Según norma UNE-EN 826).

(Nota.- Exigible para XPS en cubierta invertida. Para cubierta convencional, solo es exigible la resistencia a la compresión).

En Cubierta Convencional, para cumplir los requisitos de "Ahorro Energético" (DB-HE), es aconsejable la utilización de las placas aislantes térmicas, para cumplir las exigencias de aislamiento. Sobre el soporte resistente, y la barrera de vapor, en su caso, se podrá aplicar aislamiento térmico de poliestireno extruido, **ChovAFOAM 300 M**, sobre el aislamiento se aplicará una capa de mortero de compresión y formación de pendientes, y sobre la misma se aplicará una capa de imprimación, al ser la membrana "Adherida".

Desde **ChovA, S.A.** se recomienda utilizar uno de estos dos sistemas para la capa de aislamiento, que están adaptados a las "cartillas de obra de cubiertas" del IVE. Como ejemplo de detalle, se realizarán las soluciones con la opción de **ChovAFOAM**.

CUBIERTAS TRANSITABLES. PARA ESPACIOS PÚBLICOS Y DEPORTIVOS.

SOLUCIONES ADMISIBLES

Las soluciones indicadas a continuación son las admisibles, para estas cubiertas y uso, en el CTE y la Norma UNE 104401:2013.

INVERTIDA	ADHERIDAS:	
MONOCAPA	LÁMINA DE BETÚN MODIFICADO. LBM.	MEMBRANA: MI-TI
BICAPA	LÁMINAS DE BETÚN MODIFICADO. LBM.	MEMBRANA: BI-TI
CONVENCIONAL	ADHERIDAS:	
MONOCAPA	LÁMINA DE BETÚN MODIFICADO. LBM.	MEMBRANA: MC-TI
BICAPA	LÁMINAS DE BETÚN MODIFICADO. LBM.	MEMBRANA: BC-TI

(Se podrá sustituir las láminas **POLITABER** por las **CHOVAPLAST EXTRA**, del mismo tipo, salvo en soluciones con **DIT**)

Nota.- Se considerarán "membranas monocapa mejoradas", cuando además de la lámina correspondiente, se aplique otra lámina de tipo LA.

Para realizar una cubierta invertida y sobre el aislamiento aplicar baldosas recibidas con mortero, será adecuado intercalar entre ambos elementos, una capa separadora/drenante, para asegurar la no adherencia. Además, se deberá prever la evaporación del agua, que queda sobre la impermeabilización, mediante una circulación/ventilación del vapor de agua.

COMENTARIO SOBRE DISEÑO. Aunque el CTE admite soluciones MONOCAPA, dado que éstas cumplen las exigencias mínimas, en uso previsto. La realidad de las etapas de ejecución de la obra, condiciona la membrana, dado que entre el periodo de ejecución de la impermeabilización y la aplicación de las capas de acabado final, sobre la membrana aplicada, se produce un tránsito intenso de operarios y de maquinaria que pueden deteriorar la membrana, en caso de no estar debidamente protegida. Es por ello, que para este tipo de cubiertas siempre será aconsejable extremar las medidas de seguridad, y además elegir una membrana BICAPA, dada la mayor seguridad de uso y las prestaciones mecánicas más altas que ésta puede proporcionar.

USOS ESPECIALES: CUBIERTAS CON INSTALACIÓN DE PLACAS SOLARES:

Aunque la solución se aplique en cubiertas de viviendas y uso privado, el hecho de tener instalaciones y soportes de las mismas sobre la cubierta, hace que ésta sea considerada como de uso intensivo. Es por ello que se recomienda que la cubierta se realice con una membrana bicapa, por mayor seguridad frente a la monocapa. Y del tipo invertida, como ejemplo, aunque podría ser convencional. Por el mismo motivo, mayor seguridad, se exige que la membrana sea "Adherida".

JUNTAS DE LA CAPA DE PROTECCIÓN

Si la capa de protección es continua, se deberá estudiar previamente los posibles movimientos de la misma, por efectos térmicos sobre los elementos que la constituyen. De dicho estudio se deberá extraer la necesidad de diseñar las juntas de dilatación de la capa de protección, en dimensiones y separación necesarias. Se determinarán de acuerdo con los movimientos previstos. El material de sellado deberá tener la capacidad de deformación adecuada.

Además, en la capa de protección, deberá disponerse de una junta perimétrica cuya finalidad sea evitar los empujes de la misma, sobre los paramentos o elementos emergentes.

Todas las juntas deberán tratarse con un material de sellado, debiendo estar limpias, y aplicar el material de sellado, en las juntas, de manera que la superficie del mismo sobresalga, muy poco, por encima de la superficie de la capa de protección.

Las juntas de la capa de protección se tratarán con un material de relleno de la junta y un material de sellado, con suficiente capacidad de adherencia a los bordes de la junta.

FINALIZACIÓN DE LA IMPERMEABILIZACIÓN Y PUESTA EN OBRA DE LA PROTECCIÓN PESADA

- Siempre se deberá realizar el sellado de la membrana al término de la jornada y, especialmente, en el caso que amenace lluvia.
- No se deberán depositar objetos encima de la membrana, tales como: bidones, tabloncillos, picos, palas, etc., que puedan deteriorarla.
- Es recomendable hacer la prueba de estanquidad, una vez acabada la membrana.
- Se deberá asegurar la no adherencia entre la membrana y la protección. Recomendamos emplear una capa separadora tipo **GEOFIM** o **GEOFIM PP**. Después se procederá a la aplicación de la protección elegida.
- La aplicación de la protección pesada se deberá realizar lo antes posible, y se recomienda no dejar transcurrir más de 72 horas sin proteger la membrana.
- Se deberá colocar un "cubrejuntas", antes de aplicar la protección, sobre la junta de dilatación. Si está sobreelevada, se deberá proteger de manera adecuada. (Véase Detalles Constructivos).
- El acopio de materiales de protección, se deberá realizar atendiendo a no dañar la membrana, y distribuirlos evitando sobrecargas puntuales.
- Durante la aplicación, se deberá evitar realizar sobre la membrana actuaciones que puedan dañarla, como cortar baldosa, etc. utilizando las protecciones necesarias.
- Los elementos de protección deben colocarse con juntas entre ellos, para permitir el paso de agua y la libre dilatación de materiales.
- Se deberá realizar un mantenimiento posterior de la cubierta, en los periodos previstos.

Todas las soluciones indicadas cumplen el "Catálogo de Elementos Constructivos", -Documento Reconocido del Código Técnico de la Edificación-, y la Norma UNE 104401:2013: "Impermeabilización en la edificación sobre y bajo rasante, con láminas bituminosas modificadas. Sistemas y puesta en obra."

Todas las condiciones y los comentarios de aplicación se ajustan a las indicaciones de la Norma UNE 104401:2013.

NOTA. PRECIOS DESCOMPUESTOS, POR m².

En la Web www.chova.com se incluye la posibilidad de obtener el costo por m², de las distintas soluciones, considerando las capas de impermeabilización, de aislamiento, etc.

CUBIERTAS TRANSITABLES. PARA ESPACIOS PÚBLICOS Y DEPORTIVOS.

CUBIERTA INVERTIDA (Tipo 4.1.1 del "CEC")

Con la utilización de programas de cálculo se determina la "U" límite de la envolvente térmica del edificio. Pero también se pueden obtener valores realizando una aproximación orientativa de cálculo para diferentes posibilidades de cubierta y zona climatológica. Los valores obtenidos, como referencia, se incluyen en las tablas correspondientes a los tipos de cubierta del "CEC" del CTE. En ellas se describen para diferentes tipos de soportes y composiciones de la cubierta, la necesidad de Aislamiento Térmico para que aporte la Resistencia Térmica, R_{AT} , necesaria para que el conjunto de elementos de la cubierta cumpla la exigencia de "U" límite. Para cada situación práctica, en caso de confirmación específica, se podrá contrastar con cálculos más completos.

Plana Transitable. No ventilada. Solado fijo. CÁLCULO DEL VALOR DE R_{AT} :

La actualización del DB-HE realizada en 2013 y que aplica desde 2014, proporciona la tabla siguiente:

OBRA NUEVA		ZONAS CLIMÁTICAS					
		α	A	B	C	D	E
"CEC". Cálculo de: "U" límite (W/m² K)		0,50	0,47	0,33	0,23	0,22	0,19
Soporte Resistente		Valores de R_{AT}					
FU-BP. De entrevigado con EPS.	$1/(1,07+R_{AT})$	0,93	1,06	1,96	3,28	3,48	4,19
FU-BC. De entrevigado cerámicos.	$1/(0,55+R_{AT})$	1,45	1,58	2,48	3,80	4,00	4,71
FU-BH. De entrevigado de hormigón.	$1/(0,46+R_{AT})$	1,54	1,67	2,57	3,89	4,09	4,80
FR-CP. De entrevigado con EPS.	$1/(0,47+R_{AT})$	1,53	1,66	2,56	3,88	4,08	4,79
FR-CC. De entrevigado cerámicos.	$1/(0,42+R_{AT})$	1,58	1,71	2,61	3,93	4,13	4,84
FR-CH. De entrevigado de hormigón.	$1/(0,40+R_{AT})$	1,60	1,73	2,63	3,95	4,15	4,86
FR-SC. Sin elementos de entrevigado.	$1/(0,33+R_{AT})$	1,67	1,80	2,70	4,02	4,22	4,93
LS. Losa maciza	$1/(0,35+R_{AT})$	1,65	1,78	2,68	4,00	4,20	4,91

Donde: FU- Forjado Unidireccional; FR- Forjado Reticular; L- Losa maciza

La exigencia del DB-HE de 2006 es válida actualmente para "rehabilitación de cubiertas", y proporciona la tabla siguiente:

REHABILITACIÓN		ZONAS CLIMÁTICAS					
		α	A	B	C	D	E
"CEC". Cálculo de: "U" límite (W/m² K)		0,50	0,50	0,45	0,41	0,38	0,35
Soporte Resistente		Valores de R_{AT}					
FU-BP. De entrevigado con EPS.	$1/(1,07+R_{AT})$	0,93	0,93	1,15	1,37	1,56	1,79
FU-BC. De entrevigado cerámicos.	$1/(0,55+R_{AT})$	1,45	1,45	1,67	1,89	2,08	2,31
FU-BH. De entrevigado de hormigón.	$1/(0,46+R_{AT})$	1,54	1,54	1,76	1,98	2,17	2,40
FR-CP. De entrevigado con EPS.	$1/(0,47+R_{AT})$	1,53	1,53	1,75	1,97	2,16	2,39
FR-CC. De entrevigado cerámicos.	$1/(0,42+R_{AT})$	1,58	1,58	1,80	2,02	2,21	2,44
FR-CH. De entrevigado de hormigón.	$1/(0,40+R_{AT})$	1,60	1,60	1,82	2,04	2,23	2,46
FR-SC. Sin elementos de entrevigado.	$1/(0,33+R_{AT})$	1,67	1,67	1,89	2,11	2,30	2,53
LS. Losa maciza	$1/(0,35+R_{AT})$	1,65	1,65	1,87	2,09	2,28	2,51

Ejemplo: Consultando la tabla correspondiente, seleccionamos la cubierta con forjado unidireccional de entrevigado de hormigón (FU-BH), de 25 cm de espesor y capa de mortero de 5 cm, **fila 3ª**. Y seleccionamos la "Zona climática" para centro de España, incluyendo Madrid, **columna "D"**. Así obtendremos el valor mínimo exigible de R_{AT} .

Y, con la tabla de resistencia del aislamiento, XPS - **ChovAFOAM 300 M**, obtenemos:

Tipo de Aislamiento	ESPESOR (mm)	30	40	50	60	70	80	90	100
ChovAFOAM 300 M (XPS)	R_{XPS} (m² K/W)	0,95	1,20	1,50	1,80	1,90	2,20	2,50	2,75

Obra nueva. Valor de R_{AT} necesario: **4,09 (m² K/W)**. Requiere dos capas de paneles, una de **70 mm** y otra de **80 mm**.

Rehabilitación. Valor de R_{AT} necesario: **2,17 (m² K/W)**. Requiere una capa de paneles de **80 mm**.

Aislamiento Térmico. Para otros forjados y zona climática, consultar las tablas.

CUBIERTAS TRANSITABLES. PARA ESPACIOS PÚBLICOS Y DEPORTIVOS.**CUBIERTA INVERTIDA****Plana transitable. No ventilada. Solado fijo****(Capítulo 4.1.1 del “Catálogo de Elementos Constructivos”, del CTE)**

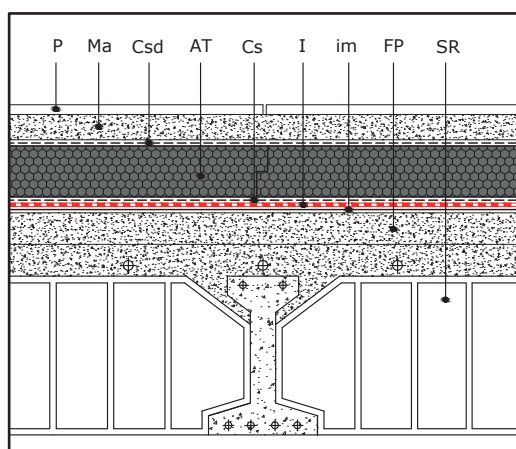
CUBIERTA PLANA Transitable Peatón

SIN CÁMARA

INVERTIDA

PENDIENTE: Comprendida entre el 1 y 5 %. (Admisible **Pendiente 0 %**, según DIT. Ver abajo)**DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES DE LA CUBIERTA**

P	Protección. Solado fijo
MA	Material de agarre o nivelación (mortero, lecho de arena, etc.)
Csd	Capa separadora y difusora de vapor, bajo protección GEOFIM 200 o GEOFIM PP 100-12
AT	Aislamiento térmico, poliestireno extruado XPS, ChovAFOAM , de espesor adecuado a los requisitos del DB HE-1. (Si aplica)
Cs	Se dispondrá una capa separadora para evitar la adherencia o el contacto entre ambas capas, GEOFIM 150
I	Impermeabilización adherida. En membranas bicapa al menos una de las láminas integrantes llevará armadura de fieltro de poliéster
im	Previamente se aplicará imprimación bituminosa de adherencia, SUPERMUL . <i>Nota.- La capa de imprimación, es capa mínima para cubrir y “tapar poros”, no para formar capa gruesa. No aplicar nunca más de una mano o capa</i>
FP	Formación de pendientes. La pendiente estará comprendida entre el 1% y el 5%
SR	Soporte resistente



Nota. Todas las soluciones y detalles constructivos de cada membrana, están disponibles en fichero para AutoCAD, en formato.dwg, en la página web y en el CD incluido. Ref.: MI-TI-B y BI-TI-Ad

MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE

Impermeabilización	MONOCAPA	BICAPA
Designación	MI-TI	BI-TI
Masa nominal (1)	4,0 kg/m ²	6,0 kg/m ²
Lámina superior	POLITABER COMBI 40 ó POLITABER POL PY 40 ó POLITABER VEL 40 ó POLITABER PLAS 40 ó POLITABER COMBI 48 ó POLITABER POL PY 48	POLITABER COMBI 30 ó POLITABER COMBI 40 ó POLITABER POL PY 30 ó POLITABER POL PY 40
Lámina de base	-	POLITABER VEL 30 ó POLITABER VEL 40 ó POLITABER COMBI 30 ó POLITABER COMBI 40 ó POLITABER POL PY 30 ó POLITABER POL PY 40

CUBIERTA

Reacción a fuego externo:	Resistencia: RF > 60 (minutos)	Comportamiento: No Aplica

(1) La Masa nominal se considera la masa de una o la suma de las dos láminas. Se podrán utilizar tipos superiores.

En la membrana bicapa, se podrá aplicar una capa o dos con láminas de Feltro de Poliéster. Si es una, preferentemente deberá ser la capa superior. La membrana monocapa, se considerará “mejorada”, cuando además de la lámina correspondiente se aplique otra lámina de tipo LA.

Se podrá realizar cubiertas con pendiente 0 %, no contempladas en el CTE, pero que están certificadas por el DIT 578R, “SISTEMAS DE IMPERMEABILIZACIÓN CON LÁMINAS ASFÁLTICAS DE BETÚN MODIFICADO PARA CUBIERTAS CON PENDIENTE CERO. POLITABER pendiente CERO”.

CUBIERTAS TRANSITABLES. PARA ESPACIOS PÚBLICOS Y DEPORTIVOS.

Cubierta plana transitable. No ventilada. Con baldosas como protección pesada

CUBIERTA INVERTIDA. Designación: MI-TI. (UNE 104401:2013)

Membrana monocapa. Adherida

CON LÁMINAS DE BETÚN ELASTÓMERO **POLITABER**

PENDIENTE ADMISIBLE: del 1 al 5 %

APLICACIÓN

Este tipo de cubiertas está previsto para el posible tránsito masivo de personas e incluso, esporádicamente, de vehículos. La membrana deberá ser "Adherida", para ello, se imprimirá toda la cubierta y adherirá la membrana en toda la superficie de la misma. En la ejecución de la membrana impermeabilizante, al ser monocapa, se deberá prestar una precaución especial en la realización de los solapes, de al menos 8 cm de ancho, entre láminas.

DESCRIPCIÓN DE LA CUBIERTA

8	P	Baldosas con mortero de agarre
7	Csd	GEOFIM 200 ó GEOFIM PP 100-12
6	AT	ChovAFOAM 300 M , XPS
5	Cs	GEOFIM 150
4	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA (*) POLITABER COMBI 40
3	im	SUPERMUL
2	FP	Formación de pendiente
1	SR	Soporte resistente



(*) Otras láminas admisibles para esta membrana:
Ver tabla de la página 83

COMENTARIOS.-

- Baldosas: se aplicarán con un mortero de agarre, procurando evitar la adherencia con la membrana.
- Capa separadora: preferentemente **GEOFIM 200**, geotextil de poliéster, de 200 g/m². O **GEOFIM PP 100-12**, geotextil de polipropileno.
- Aislamiento Térmico. **ChovAFOAM 300 M**, poliestireno extruido, XPS.
- Capa separadora: preferentemente **GEOFIM 150**, geotextil de poliéster, de 150 g/m².
- Membrana impermeabilizante: una capa de láminas de uno de los tipos mencionados.
- Imprimación. **SUPERMUL**, aplicado en toda la superficie. Aplicación mínima, sin llegar a formar capa continua o consistente.
- El soporte base de la impermeabilización deberá tener una superficie resistente y lisa. Deberá ser uniforme y estar seco.
- Soporte resistente: deberá ser de uno de los tipos indicados.

Memoria de soluciones. Cubierta transitable para peatones. Uso público o deportivo.

m². Cubierta invertida transitable (uso público o deportivo), constituida por capa de formación de pendientes (1% - 5%) y capa de regularización con mortero de cemento 1/6 de 2 cm de espesor. Impermeabilización monocapa constituida por: emulsión bituminosa **SUPERMUL**, en toda la cubierta, con un consumo aproximado de 350 g/m²; lámina asfáltica de betún modificado con elastómero SBS, con armadura de fieltro de poliéster no tejido y reforzado, **POLITABER COMBI 40**, adherida al soporte y sellada en los solapes, de al menos 8 cm de anchura. Capa separadora de geotextil de 150 g/m², **GEOFIM 150**, capa de aislamiento térmico, **ChovAFOAM 300 M**, XPS, de espesor adecuado a exigencias del **CTE, DB-HE**, según zona climática. Capa separadora de protección de geotextil de poliéster de 200 g/m², **GEOFIM 200**. Capa de mortero de protección. Lista para solar con pavimento a elegir. Membrana adherida.

Membrana **MI-TI** según **UNE 104401:2013**. Cumple exigencias del "Catálogo de Elementos Constructivos", Documento Reconocido del **CTE**.

CUBIERTAS TRANSITABLES. PARA ESPACIOS PÚBLICOS Y DEPORTIVOS.**Cubierta plana transitable. No ventilada. Con baldosas como protección pesada****CUBIERTA INVERTIDA**

Detalles Constructivos (más significativos)

DESAGÜE VERTICAL

4	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA (*) POLITABER COMBI 40
C		Pieza de refuerzo. POLITABER COMBI 30
B		Cazoleta de desagüe. NORMAL O SIFÓNICA
A		Pieza de refuerzo. POLITABER COMBI 30
3	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la superficie.

La pieza de adherencia de base, sobresaldrá por cada lado 15 cm, como mínimo, los bordes de las alas de la cazoleta. La superior, por cada lado 10 cm, como mínimo, a la de base.

Los sumideros se colocarán, como mínimo, a 1 m de rincones o esquinas y a 0,5 m de los paramentos.

**JUNTA ESTRUCTURAL**

D		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 40 (30 cm, de anchura mínima)
4	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA (*) POLITABER COMBI 40
C		Material de relleno. CHOVASTAR MASTIC
B		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 40 (45 cm, de anchura mínima)
A		Bandas de adherencia. POLITABER COMBI 30 (30 cm, de anchura mínima. 2 piezas)
3	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la superficie.

Las juntas deberán situarse en limatesas.

**ENCUENTRO CON ELEMENTO VERTICAL - RETRANQUEO**

B		Piezas de terminación. POLITABER COMBI 40 (de 30 cm de anchura mínima y de 1,5 m de longitud máxima)
4	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA (*) POLITABER COMBI 40
A		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 30 (30 cm, de anchura mínima)
3	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la superficie.

La pieza de terminación, en cualquier caso, remontará 20 cm, como mínimo, sobre la cota de la capa de acabado de la cubierta.

El ángulo formado por el soporte y el paramento se rematará con un chaflán de 45° o con una escocia.



Las láminas **POLITABER** y el aislamiento térmico, **ChovAFOAM**, descritos en este documento tienen Marcado **CE** y poseen la Marca de calidad de **AENOR**. Las instrucciones de aplicación y la descripción de elementos en la cubierta, se ajustan a: **Norma UNE 104401:2013** y **Catálogo de Elementos Constructivos**.

CUBIERTAS TRANSITABLES. PARA ESPACIOS PÚBLICOS Y DEPORTIVOS.

Cubierta plana transitable. No ventilada. Con adoquines como protección pesada

CUBIERTA INVERTIDA. Designación: BI-TI-Ad-7. (UNE 104401:2013)

Membrana bicapa. Adherida

CON LÁMINAS DE BETÚN ELASTÓMERO **POLITABER**

PENDIENTE ADMISIBLE: del 0 al 5 % (Admisible **Pendiente 0 %**, según DIT 578R/15)

APLICACIÓN

Este tipo de cubiertas está previsto para el posible tránsito masivo de personas e incluso, esporádicamente, de vehículos. La membrana deberá ser "Adherida", para ello, se imprimirá toda la cubierta y adherirá la membrana en toda la superficie de la misma. En la ejecución de la membrana impermeabilizante, al ser bicapa, se realizarán los solapes, de al menos 8 cm de ancho, entre láminas de la 1ª capa. La 2ª capa, se adherirá totalmente a la 1ª, en la misma dirección y contrapeada, y sellada en los solapes, de 8 cm mínimo.

DESCRIPCIÓN DE LA CUBIERTA

8	P	Adoquín sobre lecho de arena
7	Csd	GEOFIM PP 125-15 ó GEOFIM 200
6	AT	ChovAFOAM 300 M , XPS
5	Cs	GEOFIM 150
4	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA (*) POLITABER COMBI 40 (*) + POLITABER VEL 30 (**)
3	im	SUPERMUL
2	FP	Formación de pendiente
1	SR	Soporte resistente



(**) Otras láminas admisibles para esta capa: **Ver tabla de la página 83**

(*) **POLITABER COMBI 40** ó **POLITABER POL PY 40**

COMENTARIOS.-

- Adoquines: se aplicarán sobre una capa de arena fina.
- Capa separadora: preferentemente **GEOFIM 200**, geotextil de poliéster, de 200 g/m². O **GEOFIM PP 125-15**, geotextil de polipropileno.
- Aislamiento Térmico. **ChovAFOAM 300 M**, poliestireno extruido, XPS.
- Capa separadora: preferentemente **GEOFIM 150**.
- Membrana impermeabilizante: dos capas de láminas de los tipos mencionados. **Totalmente adheridas entre sí.**
- Imprimación. **SUPERMUL**, aplicado en toda la superficie. Aplicación mínima, sin llegar a formar capa continua o consistente.
- El soporte base de la impermeabilización deberá tener una superficie resistente y lisa. Deberá ser uniforme y estar seco.
- Soporte resistente: deberá ser de uno de los tipos indicados.

Memoria de soluciones. Cubierta transitable para peatones. Uso público o deportivo.

m². Cubierta invertida transitable (uso público o deportivo), constituida por capa de formación de pendientes (1% - 5%) y capa de regularización con mortero de cemento 1/6 de 2 cm de espesor. Impermeabilización bicapa constituida por: emulsión bituminosa **SUPERMUL**, en toda la cubierta, con un consumo aproximado de 350 g/m²; lámina asfáltica de betún modificado con elastómero SBS, con armadura de fieltro de fibra de vidrio, **POLITABER VEL 30**, adherida al soporte y sellada en los solapes, de al menos 8 cm de anchura. Lámina asfáltica de betún modificado con elastómero SBS, con armadura de fieltro de poliéster no tejido y reforzado, **POLITABER COMBI 30**, adherida a la anterior y contrapeada, y sellada en los solapes, de al menos 8 cm de anchura. Capa separadora de geotextil de 150 g/m², **GEOFIM 150**, capa de aislamiento térmico, **ChovAFOAM 300 M**, XPS, de espesor adecuado a exigencias del CTE, DB-HE, según zona climática. Capa separadora de protección de geotextil de poliéster de 200 g/m², **GEOFIM 200**. Capa de arena. Lista para aplicar adoquines. Membrana adherida.

Membrana **BI-TI** según **UNE 104401:2013**. Cumple exigencias del "Catálogo de Elementos Constructivos", Documento Reconocido del CTE.

CUBIERTAS TRANSITABLES. PARA ESPACIOS PÚBLICOS Y DEPORTIVOS.**Cubierta plana transitable. No ventilada. Con adoquines como protección pesada****CUBIERTA INVERTIDA**

Detalles Constructivos (más significativos)

DESAGÜE VERTICAL

4	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS POLITABER COMBI 40 + POLITABER VEL 30
C		Pieza de refuerzo. POLITABER COMBI 40 (*)
B		Cazoleta de desagüe. NORMAL O SIFÓNICA
A		Pieza de refuerzo. POLITABER COMBI 40 (*)
3	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la superficie.

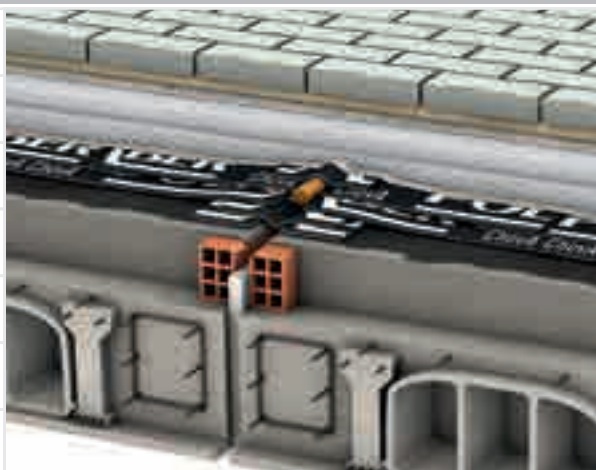
La pieza de adherencia de base, sobresaldrá por cada lado 15 cm, como mínimo, los bordes de las alas de la cazoleta. La superior, por cada lado 10 cm, como mínimo, a la de base.

Los sumideros se colocarán, como mínimo, a 1 m de rincones o esquinas y a 0,5 m de los paramentos.

**JUNTA ESTRUCTURAL**

D		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 40 (*) (30 cm, de anchura mínima)
4	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS POLITABER COMBI 40 (*) + POLITABER VEL 30 (*)
C		Material de relleno. CHOVASTAR MASTIC P25
B		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 40 (45 cm, de anchura mínima)
A		Bandas de adherencia. POLITABER BANDA 33 (30 cm, de anchura mínima. 2 piezas) ó POLITABER COMBI 40 (*)
3	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la superficie

Las juntas deberán situarse en limatesas.

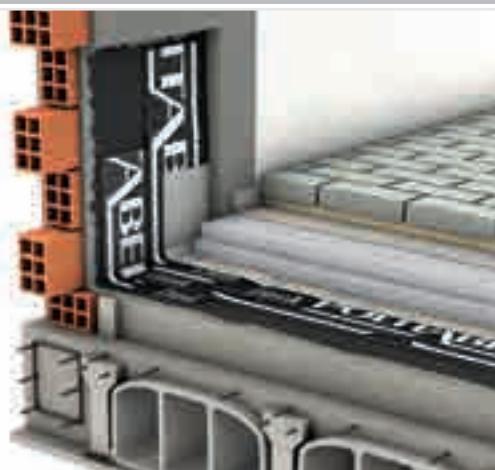
**ENCUENTRO CON ELEMENTO VERTICAL - RETRANQUEO**

B		Piezas de terminación. POLITABER COMBI 40 (*) (de 30 cm de anchura mínima y 1,5 m de longitud máxima)
4	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS POLITABER COMBI 40 (*) + POLITABER VEL 30
A		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 40 (*) (30 cm, de anchura mínima)
3	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la superficie

La pieza de terminación, en cualquier caso, remontará 20 cm, como mínimo, sobre la cota de la capa de acabado de la cubierta.

El ángulo formado por el soporte y el paramento se rematará con un chaflán de 45° o con una escocia.

(*) **POLITABER COMBI 40** ó **POLITABER POL PY 40**



Las láminas **POLITABER** y el aislamiento térmico, **ChovAFOAM**, descritos en este documento tienen Marcado **CE** y poseen la Marca de calidad de **AENOR**. Las instrucciones de aplicación y la descripción de elementos en la cubierta, se ajustan a: **Norma UNE 104401:2013** y **Catálogo de Elementos Constructivos**.

CUBIERTAS TRANSITABLES. PARA ESPACIOS PÚBLICOS Y DEPORTIVOS.

Soluciones especiales. Placas solares sobre bases de apoyo.
CUBIERTA INVERTIDA. Designación: BI-TI. (UNE 104401:2013)
Membrana bicapa. Adherida

CON LÁMINAS DE BETÚN ELASTÓMERO **POLITABER**

PENDIENTE ADMISIBLE: del 0 al 5 % (Admisible **Pendiente 0 %**, según **DIT 578R**)

APLICACIÓN

Este tipo de cubiertas está previsto para el posible tránsito normal de personas e incluso, esporádicamente, de equipos de mantenimiento. La membrana deberá ser "Adherida", para ello, se imprimirá toda la cubierta y adherirá la membrana en toda la superficie de la misma. En la ejecución de la membrana impermeabilizante, al ser bicapa, se realizarán los solapes, de al menos 8 cm de ancho, entre láminas de la 1ª capa. La 2ª capa, se adherirá totalmente a la 1ª, en la misma dirección y contrapeada, y sellada en los solapes, de 8 cm mínimo.

DESCRIPCIÓN DE LA CUBIERTA

8	P	Baldosas con mortero de agarre
7	Csa	GEOFIM PP 125-15 ó GEOFIM 300
6	AT	ChovAFOAM 300 M , XPS
5	Cs	GEOFIM 150
4	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS POLITABER COMBI 40 (*) + POLITABER VEL 30 (**)
3	im	SUPERMUL
2	FP	Formación de pendiente
1	SR	Soporte resistente



(**) Otras láminas admisibles para esta capa: Ver tabla de la página 83

(*) **POLITABER COMBI 40** ó **POLITABER POL PY 40**

COMENTARIOS.

- Paneles solares sobre soportes. Los dados de soporte, en conjunto, deberán tener un peso de unos 100 kg por m² de superficie de paneles, para asegurar la estabilidad de éstos frente al viento. (Dato a confirmar por la empresa instaladora de los paneles).
- Baldosas: se aplicarán con un mortero de agarre, procurando evitar la adherencia con la membrana.
- Capa separadora: preferentemente **GEOFIM PP 125-15**, polipropileno, de 125 g/m². O, **GEOFIM 300** geotextil de poliéster, de 300 g/m².
- Aislamiento Térmico. **ChovAFOAM 300 M**, poliestireno extruido, XPS.
- Capa separadora: preferentemente **GEOFIM 150**.
- Membrana impermeabilizante: dos capas de láminas de los tipos mencionados. **Totalmente adheridas entre sí.**
- Imprimación. **SUPERMUL**, aplicado en toda la superficie con un consumo de 350 g/m², como mínimo.
- El soporte base de la impermeabilización deberá tener una superficie resistente y lisa. Deberá ser uniforme y estar seco.
- Soporte resistente: deberá ser de uno de los tipos indicados.

Memoria de soluciones. Cubierta transitable para peatones. Uso público o deportivo.

m². Cubierta invertida transitable (uso privado o público), constituida por capa de formación de pendientes (0% - 5%) y capa de regularización con mortero de cemento 1/6 de 2 cm de espesor. Impermeabilización bicapa constituida por: emulsión bituminosa **SUPERMUL**, en toda la cubierta, con un consumo aproximado de 350 g/m²; lámina asfáltica de betún modificado con elastómero SBS, con armadura de fieltro de fibra de vidrio, **POLITABER VEL 30**, adherida al soporte y sellada en los solapes, de al menos 8 cm de anchura. Lámina asfáltica de betún modificado con elastómero SBS, con armadura de fieltro de poliéster no tejido y reforzado, **POLITABER COMBI 40**, adherida a la anterior y contrapeada, y sellada en los solapes, de al menos 8 cm de anchura. Capa separadora de geotextil de 150 g/m², **GEOFIM 150**, capa de aislamiento térmico, **ChovAFOAM 300 M**, XPS, de espesor adecuado a exigencias del **CTE, DB-HE**, según zona climática. Capa separadora de protección de geotextil de polipropileno de 125 g/m², **GEOFIM PP 125-15**. Capa de mortero de protección. Lista para solar con pavimento a elegir. Membrana adherida.

Membrana **BI-TI** según **UNE 104401:2013**. Cumple exigencias del "Catálogo de Elementos Constructivos", Documento Reconocido del **CTE**.

CUBIERTAS TRANSITABLES. PARA ESPACIOS PÚBLICOS Y DEPORTIVOS.**Soluciones especiales. Placas solares sobre bases de apoyo.****CUBIERTA INVERTIDA.**

Detalles Constructivos (más significativos)

DESAGÜE VERTICAL

4	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS POLITABER COMBI 40 (*) + POLITABER VEL 30 (**)
C		Pieza de refuerzo. POLITABER COMBI 40 (*)
B		Cazoleta de desagüe. NORMAL O SIFÓNICA
A		Pieza de refuerzo. POLITABER COMBI 40 (*)
3	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la superficie
La pieza de adherencia de base, sobresaldrá por cada lado 15 cm, como mínimo, los bordes de las alas de la cazoleta. La superior, por cada lado 10 cm, como mínimo, a la de base. Los sumideros se colocarán, como mínimo, a 1 m de rincones o esquinas y a 0,5 m de los paramentos.		

**JUNTA ESTRUCTURAL**

D		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 40 (*) (30 cm, de anchura mínima)
4	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS POLITABER COMBI 40 (*) + POLITABER VEL 30 (**)
C		Material de relleno. CHOVASTAR MASTIC P25
B		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 40 (*) (45 cm, de anchura mínima)
A		Bandas de adherencia. POLITABER BANDA 33 (30 cm, de anchura mínima. 2 piezas)
3	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la superficie
Las juntas deberán situarse en limatesas.		

**ENCUENTRO CON ELEMENTO VERTICAL - RETRANQUEO**

B		Piezas de terminación. POLITABER COMBI 40 (*) (de 30 cm de anchura mínima y 1,5 m de longitud máxima)
4	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS POLITABER COMBI 40 (*) + POLITABER VEL 30 (**)
A		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 40 (*) (30 cm, de anchura mínima)
3	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la superficie
La pieza de terminación, en cualquier caso, remontará 20 cm, como mínimo, sobre la cota de la capa de acabado de la cubierta. El ángulo formado por el soporte y el paramento se rematará con un chaflán de 45° o con una escocia.		



Nota.- Se deberá tener especial cuidado en el tratamiento de los detalles de la instalación de los equipos, tuberías, etc. Respetando siempre membrana impermeabilizante para evitar filtraciones posteriores. Los elementos pasantes, de haberlos, deberán preverse con anterioridad y tratarlos adecuadamente. Lo mismo, si se deben realizar fijaciones u otras actuaciones que puedan afectar a la impermeabilización.

Las láminas **POLITABER** y el aislamiento térmico, **ChovAFOAM**, descritos en este documento tienen Marcado **CE** y poseen la Marca de calidad de **AENOR**. Las instrucciones de aplicación y la descripción de elementos en la cubierta, se ajustan a: **Norma UNE 104401:2013** y **Catálogo de Elementos Constructivos**.

CUBIERTAS TRANSITABLES. PARA ESPACIOS PÚBLICOS Y DEPORTIVOS.

CUBIERTA INVERTIDA (Tipo 4.1.4 del "CEC")

Con la utilización de programas de cálculo se determina la "U" límite de la envolvente térmica del edificio. Pero también se pueden obtener valores realizando una aproximación orientativa de cálculo para diferentes posibilidades de cubierta y zona climatológica. Los valores obtenidos, como referencia, se incluyen en las tablas correspondientes a los tipos de cubierta del "CEC" del CTE. En ellas se describen para diferentes tipos de soportes y composiciones de la cubierta, la necesidad de Aislamiento Térmico para que aporte la Resistencia Térmica, R_{AT} , necesaria para que el conjunto de elementos de la cubierta cumpla la exigencia de "U" límite. Para cada situación práctica, en caso de confirmación específica, se podrá contrastar con cálculos más completos.

Plana Transitable. Con cámara. Solado flotante. CÁLCULO DEL VALOR DE R_{AT} :

La actualización del DB-HE realizada en 2013 y que aplica desde 2014, proporciona la tabla siguiente:

OBRA NUEVA		ZONAS CLIMÁTICAS					
		α	A	B	C	D	E
"CEC". Cálculo de: "U" límite (W/m² K)		0,50	0,47	0,33	0,23	0,22	0,19
Soporte Resistente		Valores de R_{AT}					
FU-BP. De entrevigado con EPS.	$1/(1,09+R_{AT})$	0,91	1,04	1,94	3,26	3,46	4,17
FU-BC. De entrevigado cerámicos.	$1/(0,57+R_{AT})$	1,43	1,56	2,46	3,78	3,98	4,69
FU-BH. De entrevigado de hormigón.	$1/(0,48+R_{AT})$	1,52	1,65	2,55	3,87	4,07	4,78
FR-CP. De entrevigado con EPS.	$1/(0,49+R_{AT})$	1,51	1,64	2,54	3,86	4,06	4,77
FR-CC. De entrevigado cerámicos.	$1/(0,44+R_{AT})$	1,56	1,69	2,59	3,91	4,11	4,82
FR-CH. De entrevigado de hormigón.	$1/(0,42+R_{AT})$	1,58	1,71	2,61	3,93	4,13	4,84
FR-SC. Sin elementos de entrevigado.	$1/(0,35+R_{AT})$	1,65	1,78	2,68	4,00	4,20	4,91
LS. Losa maciza	$1/(0,37+R_{AT})$	1,63	1,76	2,66	3,98	4,18	4,89

Donde: FU- Forjado Unidireccional; FR- Forjado Reticular; L- Losa maciza

La exigencia del DB-HE de 2006 es válida actualmente para "rehabilitación de cubiertas", y proporciona la tabla siguiente:

REHABILITACIÓN		ZONAS CLIMÁTICAS					
		α	A	B	C	D	E
"CEC". Cálculo de: "U" límite (W/m² K)		0,50	0,50	0,45	0,41	0,38	0,35
Soporte Resistente		Valores de R_{AT}					
FU-BP. De entrevigado con EPS.	$1/(1,09+R_{AT})$	0,91	0,91	1,13	1,35	1,54	1,77
FU-BC. De entrevigado cerámicos.	$1/(0,57+R_{AT})$	1,43	1,43	1,65	1,87	2,06	2,29
FU-BH. De entrevigado de hormigón.	$1/(0,48+R_{AT})$	1,52	1,52	1,74	1,96	2,15	2,38
FR-CP. De entrevigado con EPS.	$1/(0,49+R_{AT})$	1,51	1,51	1,73	1,95	2,14	2,37
FR-CC. De entrevigado cerámicos.	$1/(0,44+R_{AT})$	1,56	1,56	1,78	2,00	2,19	2,42
FR-CH. De entrevigado de hormigón.	$1/(0,42+R_{AT})$	1,58	1,58	1,80	2,02	2,21	2,44
FR-SC. Sin elementos de entrevigado.	$1/(0,35+R_{AT})$	1,65	1,65	1,87	2,09	2,28	2,51
LS. Losa maciza	$1/(0,37+R_{AT})$	1,63	1,63	1,85	2,07	2,26	2,49

Ejemplo: Consultando la tabla correspondiente, seleccionamos la cubierta con forjado unidireccional de entrevigado de hormigón (FU-BH), de 25 cm de espesor y capa de mortero de 5 cm, **fila 3ª**. Y seleccionamos la "Zona climática" para centro de España, incluyendo Madrid, **columna "D"**. Así obtendremos el valor mínimo exigible de R_{AT} .

Y, con la tabla de resistencia del aislamiento, XPS - **ChovAFOAM 300 M**, obtenemos:

Tipo de Aislamiento	ESPESOR (mm)	30	40	50	60	70	80	90	100
ChovAFOAM 300 M (XPS)	R_{XPS} (m² K/W)	0,95	1,20	1,50	1,80	1,90	2,20	2,50	2,75

Obra nueva. Valor de R_{AT} necesario: **4,07 (m² K/W)**. Requiere dos capas de paneles, una de **70 mm** y otra de **80 mm**.

Rehabilitación. Valor de R_{AT} necesario: **2,15 (m² K/W)**. Requiere una capa de paneles de **80 mm**.

Aislamiento Térmico. Para otros forjados y zona climática, consultar las tablas.

CUBIERTAS TRANSITABLES. PARA ESPACIOS PÚBLICOS Y DEPORTIVOS.

CUBIERTA INVERTIDA

Plana transitable. Con cámara de aire. Solado flotante

(Capítulo 4.1.4 del “Catálogo de Elementos Constructivos”, del CTE)

CUBIERTA PLANA Transitable Peatón

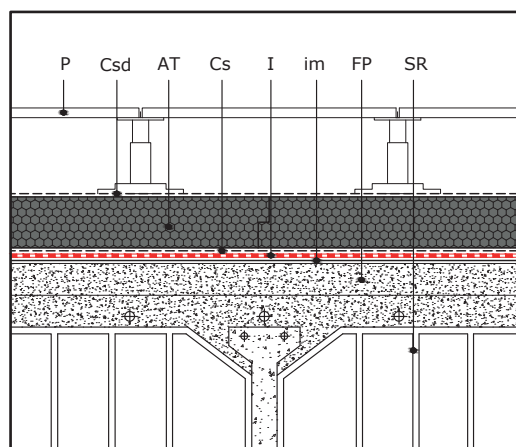
CON CÁMARA DE AIRE. Ventilada o no ventilada

INVERTIDA

PENDIENTE: Comprendida entre el 1 y 5 %. (Admisible Pendiente 0 %, según DIT. Ver abajo)

DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES DE LA CUBIERTA

P	Protección. Solado flotante
Ca	Cámara de aire. Ventilada o no ventilada. (*)
S	Soportes. Para pavimento flotante. Normales o ajustables en altura, para inclinación del 1% al 3%.
Csd	Capa separadora y difusora de vapor, bajo soportes, GEOFIM 300 o GEOFIM PP 125-15
AT	Aislamiento térmico, poliestireno extruado XPS, ChovAFOAM , de espesor adecuado a los requisitos del DB-HE-1. (Si aplica)
Cs	Se dispondrá una capa separadora para evitar la adherencia o el contacto entre ambas capas, GEOFIM 150
I	Impermeabilización adherida. En membranas bicapa al menos una de las láminas integrantes llevará armadura de fieltro de poliéster
im	Previamente se aplicará una imprimación bituminosa de adherencia, SUPERMUL . <i>Nota.- La capa de imprimación, es capa mínima para cubrir y “tapar poros”, no para formar capa gruesa. No aplicar nunca más de una mano o capa</i>
FP	Formación de pendientes. La pendiente estará comprendida entre el 1% y el 5%
SR	Soporte resistente



Nota. Todas las soluciones y detalles constructivos de cada membrana, están disponibles en fichero para AutoCAD, en formato.dwg, en la página web y en el CD incluido. Ref.: MI-TI-C y BI-TI-C

MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE

Impermeabilización	MONOCAPA	BICAPA
Designación	MI-TI	BI-TI
Masa nominal (1)	4,0 kg/m ²	6,0 kg/m ²
Lámina superior	POLITABER COMBI 40 ó POLITABER POL PY 40 ó POLITABER VEL 40 ó POLITABER PLAS 40 ó POLITABER COMBI 48 ó POLITABER POL PY 48	POLITABER COMBI 30 ó POLITABER COMBI 40 ó POLITABER POL PY 30 ó POLITABER POL PY 40
Lámina de base	-	POLITABER VEL 30 ó POLITABER VEL 40 ó POLITABER COMBI 30 ó POLITABER COMBI 40 ó POLITABER POL PY 30 ó POLITABER POL PY 40

CUBIERTA

Reacción a fuego externo:	Resistencia: RF > 60 (minutos)	Comportamiento: No Aplica

(1) La Masa nominal se considera la masa de una o la suma de las dos láminas. Se podrán utilizar tipos superiores.

En la membrana bicapa, se podrá aplicar una capa o dos con láminas de Filtro de Poliéster. Si es una, preferentemente deberá ser la capa superior.

La membrana monocapa, se considerará “mejorada”, cuando además de la lámina correspondiente se aplique otra lámina de tipo LA.

(*) Será “Ventilada” o “No ventilada”, dependiendo que tenga aberturas laterales que cumplan o no, la condición $15 > S_s/A_c > 5$

Se podrá realizar cubiertas con pendiente 0 %, no contempladas en el CTE, pero que están certificadas por el DIT 578R, “SISTEMAS DE IMPERMEABILIZACIÓN CON LÁMINAS ASFÁLTICAS DE BETÚN MODIFICADO PARA CUBIERTAS CON PENDIENTE CERO. POLITABER pendiente CERO”.

CUBIERTAS TRANSITABLES. PARA ESPACIOS PÚBLICOS Y DEPORTIVOS.

Cubierta plana transitable. Con cámara de aire. Baldosas sobre “plots” como protección pesada
CUBIERTA INVERTIDA. Designación: MI-TI. (UNE 104401:2013)
Membrana monocapa. Adherida

CON LÁMINAS DE BETÚN ELASTÓMERO **POLITABER**

PENDIENTE ADMISIBLE: del 1 al 5 %

APLICACIÓN

Este tipo de cubiertas está previsto para el posible tránsito masivo de personas. (No de vehículos).

La membrana deberá ser “Adherida”, para ello, se imprimirá toda la cubierta y adherirá la membrana en toda la superficie de la misma.

En la ejecución de la membrana impermeabilizante, al ser monocapa, se deberá prestar una precaución especial en la realización de los solapes, de al menos 8 cm de ancho, entre láminas.

DESCRIPCIÓN DE LA CUBIERTA

8	P	Baldosas sobre soportes regulables o no
7	Csd	GEOFIM PP 125-15 ó GEOFIM 300
6	AT	ChovAFOAM 300 M , XPS
5	Cs	GEOFIM 150
4	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA (*) POLITABER COMBI 40
3	im	SUPERMUL
2	FP	Formación de pendiente
1	SR	Soporte resistente



(*) Otras láminas admisibles para esta membrana:
Ver tabla de la página 91

COMENTARIOS.

- Baldosas: se aplicarán apoyando los vértices, sobre los soportes. Los soportes pueden ser planos o inclinados, y regulables en altura.
- Capa separadora: preferentemente **GEOFIM PP 125-15**, geotextil de polipropileno. O **GEOFIM 300**, geotextil de poliéster, de 300 g/m².
- Aislamiento Térmico. **ChovAFOAM 300 M**, poliestireno extruido, XPS.
- Capa separadora: preferentemente **GEOFIM 150**, geotextil de poliéster, de 150 g/m².
- Membrana impermeabilizante: una capa de láminas de uno de los tipos mencionados.
- Imprimación. **SUPERMUL**, aplicado en toda la superficie. Aplicación mínima, sin llegar a formar capa continua o consistente.
- El soporte base de la impermeabilización deberá tener una superficie resistente y lisa. Deberá ser uniforme y estar seco.
- Soporte resistente: deberá ser de uno de los tipos indicados.

Memoria de soluciones. Cubierta transitable para peatones. Uso público o deportivo.

m². Cubierta invertida transitable (uso público o deportivo), constituida por capa de formación de pendientes (1% - 5%) y capa de regularización con mortero de cemento 1/6 de 2 cm de espesor. Impermeabilización monocapa constituida por: emulsión bituminosa **SUPERMUL**, en toda la cubierta, con un consumo aproximado de 350 g/m²; lámina asfáltica de betún modificado con elastómero SBS, con armadura de fieltro de poliéster no tejido y reforzado, **POLITABER COMBI 40**, adherida al soporte y sellada en los solapes, de al menos 8 cm de anchura. Capa separadora de geotextil de 150 g/m², **GEOFIM 150**, capa de aislamiento térmico, **ChovAFOAM 300 M**, XPS, de espesor adecuado a exigencias del **CTE**, **DB-HE**, según zona climática. Capa separadora de protección de geotextil de polipropileno, **GEOFIM PP 125-15**. Soportes regulables en altura, planos, para pendiente del 1% al 3%. Con aplicación de un número de soportes/m², en función de las dimensiones de las baldosas. Lista para aplicar las baldosas. Membrana adherida.

Membrana **MI-TI** según **UNE 104401:2013**. Cumple exigencias del “Catálogo de Elementos Constructivos”, Documento Reconocido del **CTE**.

CUBIERTAS TRANSITABLES. PARA ESPACIOS PÚBLICOS Y DEPORTIVOS.

Cubierta plana transitable. Con cámara de aire. Baldosas sobre “plots” como protección pesada.
CUBIERTA INVERTIDA

Detalles Constructivos (más significativos)

DESAGÜE VERTICAL

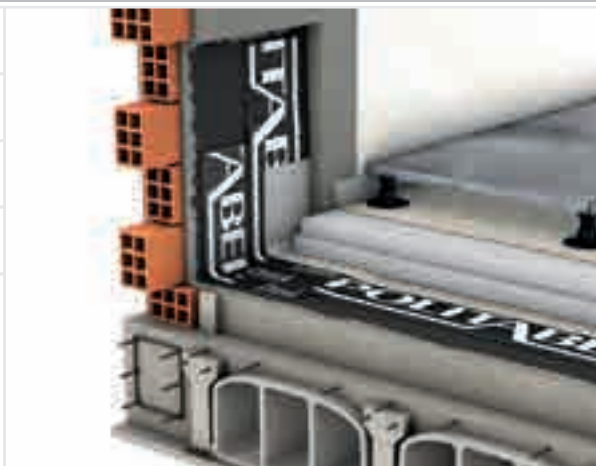
4	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA (*) POLITABER COMBI 40
C		Pieza de refuerzo. POLITABER COMBI 30
B		Cazoleta de desagüe. NORMAL O SIFÓNICA
A		Pieza de refuerzo. POLITABER COMBI 30
3	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la superficie
La pieza de adherencia de base, sobresaldrá por cada lado 15 cm, como mínimo, los bordes de las alas de la cazoleta. La superior, por cada lado 10 cm, como mínimo, a la de base. Los sumideros se colocarán, como mínimo, a 1 m de rincones o esquinas y a 0,5 m de los paramentos.		

**JUNTA ESTRUCTURAL**

D		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 40 (30 cm, de anchura mínima)
4	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA (*) POLITABER COMBI 40
C		Material de relleno. CHOVASTAR MASTIC
B		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 40 (45 cm, de anchura mínima)
A		Bandas de adherencia. POLITABER COMBI 30 (30 cm, de anchura mínima. 2 piezas)
4	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la superficie
Las juntas deberán situarse en limatesas.		

**ENCUENTRO CON ELEMENTO VERTICAL - RETRANQUEO**

B		Piezas de terminación. POLITABER COMBI 40 (de 30 cm de anchura mínima y 1,5 m de longitud máxima)
4	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA (*) POLITABER COMBI 40
A		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 30 (30 cm, de anchura mínima)
3	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la superficie
La pieza de terminación, en cualquier caso, remontará 20 cm, como mínimo, sobre la cota de la capa de acabado de la cubierta. El ángulo formado por el soporte y el paramento se rematará con un chaflán de 45° o con una escocia.		



Las láminas **POLITABER** y el aislamiento térmico, **ChovAFOAM**, descritos en este documento tienen Marcado **CE** y poseen la Marca de calidad de **AENOR**.
 Las instrucciones de aplicación y la descripción de elementos en la cubierta, se ajustan a: **Norma UNE 104401:2013** y **Catálogo de Elementos Constructivos**.

CUBIERTAS TRANSITABLES. PARA ESPACIOS PÚBLICOS Y DEPORTIVOS.

Cubierta plana transitable. Con cámara de aire. Baldosas sobre “plots” como protección pesada
CUBIERTA INVERTIDA. Designación: BI-TI. (UNE 104401:2013)
Membrana bicapa. Adherida

CON LÁMINAS DE BETÚN ELASTÓMERO **POLITABER**

PENDIENTE ADMISIBLE: del 0 al 5 % (Admisible **Pendiente 0 %**, según DIT 578R)

APLICACIÓN

Este tipo de cubiertas está previsto para el posible tránsito masivo de personas. (No de vehículos).
 La membrana deberá ser “Adherida”, para ello, se imprimirá toda la cubierta y adherirá la membrana en toda la superficie de la misma.
 En la ejecución de la membrana impermeabilizante, al ser bicapa, se realizarán los solapes, de al menos 8 cm de ancho, entre láminas de la 1ª capa. La 2ª capa, se adherirá totalmente a la 1ª, en la misma dirección y contrapeada, y sellada en los solapes, de 8 cm mínimo.

DESCRIPCIÓN DE LA CUBIERTA

8	P	Baldosas sobre soportes regulables o no
7	Csd	GEOFIM PP 125-15 ó GEOFIM 300
6	AT	ChovAFOAM 300 M , XPS
5	Cs	GEOFIM 150
4	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS POLITABER COMBI 40 (*) + POLITABER VEL 30 (**)
3	im	SUPERMUL
2	FP	Formación de pendiente
1	SR	Soporte resistente



(**) Otras láminas admisibles para esta membrana: Ver tabla de la página 91

(*) **POLITABER COMBI 40** ó **POLITABER POL PY 40**

COMENTARIOS.

- Baldosas: se aplicarán apoyando los vértices, sobre los soportes. Los soportes pueden ser planos o inclinados, y regulables en altura.
- Capa separadora: preferentemente **GEOFIM PP 125-15**, geotextil de polipropileno. O **GEOFIM 300**, geotextil de poliéster, de 300 g/m².
- Aislamiento Térmico. **ChovAFOAM 300 M**, poliestireno extruido, XPS.
- Capa separadora: preferentemente **GEOFIM 150**.
- Membrana impermeabilizante: dos capas de láminas de los tipos mencionados. **Totalmente adheridas entre sí.**
- Imprimación. **SUPERMUL**, aplicado en toda la superficie. Aplicación mínima, sin llegar a formar capa continua o consistente.
- El soporte base de la impermeabilización deberá tener una superficie resistente y lisa. Deberá ser uniforme y estar seco.
- Soporte resistente: deberá ser de uno de los tipos indicados.

Memoria de soluciones. Cubierta transitable para peatones. Uso público o deportivo.

m². Cubierta invertida transitable (uso público o deportivo), constituida por capa de formación de pendientes (0% - 5%) y capa de regularización con mortero de cemento 1/6 de 2 cm de espesor. Impermeabilización bicapa constituida por: emulsión bituminosa **SUPERMUL**, en toda la cubierta, con un consumo aproximado de 350 g/m²; lámina asfáltica de betún modificado con elastómero SBS, con armadura de fieltro de fibra de vidrio, **POLITABER VEL 30**, adherida al soporte y sellada en los solapes, de al menos 8 cm de anchura. Lámina asfáltica de betún modificado con elastómero SBS, con armadura de fieltro de poliéster no tejido y reforzado, **POLITABER COMBI 40**, adherida a la anterior y contrapeada, y sellada en los solapes, de al menos 8 cm de anchura. Capa separadora de geotextil de 150 g/m², **GEOFIM 150**, capa de aislamiento térmico, **ChovAFOAM 300 M**, XPS, de espesor adecuado a exigencias del **CTE**, **DB-HE**, según zona climática. Capa separadora de protección de geotextil de polipropileno, **GEOFIM PP 125-15**. Soportes regulables en altura, planos, para pendiente del 1% al 3%. Con aplicación de un número de soportes/m², en función de las dimensiones de las baldosas. Lista para aplicar las baldosas. Membrana adherida.

Membrana **BI-TI** según **UNE 104401:2013**. Cumple exigencias del “Catálogo de Elementos Constructivos”, Documento Reconocido del **CTE**.

CUBIERTAS TRANSITABLES. PARA ESPACIOS PÚBLICOS Y DEPORTIVOS.

Cubierta plana transitable. Con cámara de aire. Baldosas sobre “plots” como protección pesada
CUBIERTA INVERTIDA.

Detalles Constructivos (más significativos)

DESAGÜE VERTICAL

4	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS POLITABER COMBI 40 (*) + POLITABER VEL 30
C		Pieza de refuerzo. POLITABER COMBI 40 (*)
B		Cazoleta de desagüe. NORMAL O SIFÓNICA
A		Pieza de refuerzo. POLITABER COMBI 40 (*)
3	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la superficie

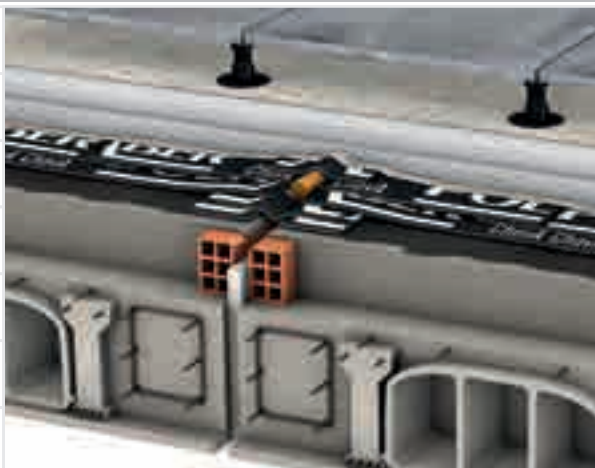
La pieza de adherencia de base, sobresaldrá por cada lado 15 cm, como mínimo, los bordes de las alas de la cazoleta. La superior, por cada lado 10 cm, como mínimo, a la de base.

Los sumideros se colocarán, como mínimo, a 1 m de rincones o esquinas y a 0,5 m de los paramentos.

**JUNTA ESTRUCTURAL**

D		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 40 (*) (30 cm, de anchura mínima)
4	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS POLITABER COMBI 40 (*) + POLITABER VEL 30
C		Material de relleno. CHOVASTAR MASTIC P25
B		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 40 (*) (45 cm, de anchura mínima)
A		Bandas de adherencia. POLITABER BANDA 33 (*) (30 cm, de anchura mínima. 2 piezas) ó POLITABER COMBI 40
3	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la superficie

Las juntas deberán situarse en limatesas.

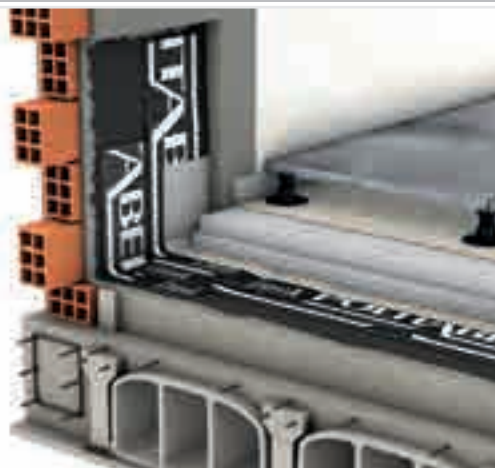
**ENCUENTRO CON ELEMENTO VERTICAL - RETRANQUEO**

B		Piezas de terminación. POLITABER COMBI 40 (*) (de 30 cm de anchura mínima y 1,5 m de longitud máxima) ó POLITABER COMBI 50/G
4	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS POLITABER COMBI 40 (*) + POLITABER VEL 30
A		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 30 (30 cm, de anchura mínima)
3	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la superficie

La pieza de terminación, en cualquier caso, remontará 20 cm, como mínimo, sobre la cota de la capa de acabado de la cubierta.

El ángulo formado por el soporte y el paramento se rematará con un chaflán de 45° o con una escocía.

(*) **POLITABER COMBI 40** ó **POLITABER POL PY 40**



Las láminas **POLITABER** y el aislamiento térmico, **ChovAFOAM**, descritos en este documento tienen Marcado **CE** y poseen la Marca de calidad de **AENOR**.
 Las instrucciones de aplicación y la descripción de elementos en la cubierta, se ajustan a: **Norma UNE 104401:2013** y **Catálogo de Elementos Constructivos**.

CUBIERTAS TRANSITABLES. PARA ESPACIOS PÚBLICOS Y DEPORTIVOS.

CUBIERTA CONVENCIONAL (Tipo 4.1.1 del "CEC")

Con la utilización de programas de cálculo se determina la "U" límite de la envolvente térmica del edificio. Pero también se pueden obtener valores realizando una aproximación orientativa de cálculo para diferentes posibilidades de cubierta y zona climatológica. Los valores obtenidos, como referencia, se incluyen en las tablas correspondientes a los tipos de cubierta del "CEC" del CTE. En ellas se describen para diferentes tipos de soportes y composiciones de la cubierta, la necesidad de Aislamiento Térmico para que aporte la Resistencia Térmica, R_{AT} , necesaria para que el conjunto de elementos de la cubierta cumpla la exigencia de "U" límite. Para cada situación práctica, en caso de confirmación específica, se podrá contrastar con cálculos más completos.

Plana Transitable. No ventilada. Solado fijo. CÁLCULO DEL VALOR DE R_{AT} :

La actualización del DB-HE realizada en 2013 y que aplica desde 2014, proporciona la tabla siguiente:

OBRA NUEVA		ZONAS CLIMÁTICAS					
		α	A	B	C	D	E
"CEC". Cálculo de: "U" límite (W/m² K)		0,50	0,47	0,33	0,23	0,22	0,19
Soporte Resistente		Valores de R_{AT}					
FU-BP. De entrevigado con EPS.	$1/(1,07+R_{AT})$	0,93	1,06	1,96	3,28	3,48	4,19
FU-BC. De entrevigado cerámicos.	$1/(0,55+R_{AT})$	1,45	1,58	2,48	3,80	4,00	4,71
FU-BH. De entrevigado de hormigón.	$1/(0,46+R_{AT})$	1,54	1,67	2,57	3,89	4,09	4,80
FR-CP. De entrevigado con EPS.	$1/(0,47+R_{AT})$	1,53	1,66	2,56	3,88	4,08	4,79
FR-CC. De entrevigado cerámicos.	$1/(0,42+R_{AT})$	1,58	1,71	2,61	3,93	4,13	4,84
FR-CH. De entrevigado de hormigón.	$1/(0,40+R_{AT})$	1,60	1,73	2,63	3,95	4,15	4,86
FR-SC. Sin elementos de entrevigado.	$1/(0,33+R_{AT})$	1,67	1,80	2,70	4,02	4,22	4,93
LS. Losa maciza	$1/(0,35+R_{AT})$	1,65	1,78	2,68	4,00	4,20	4,91

Donde: FU- Forjado Unidireccional; FR- Forjado Reticular; L- Losa maciza

La exigencia del DB-HE de 2006 es válida actualmente para "rehabilitación de cubiertas", y proporciona la tabla siguiente:

REHABILITACIÓN		ZONAS CLIMÁTICAS					
		α	A	B	C	D	E
"CEC". Cálculo de: "U" límite (W/m² K)		0,50	0,50	0,45	0,41	0,38	0,35
Soporte Resistente		Valores de R_{AT}					
FU-BP. De entrevigado con EPS.	$1/(1,07+R_{AT})$	0,93	0,93	1,15	1,37	1,56	1,79
FU-BC. De entrevigado cerámicos.	$1/(0,55+R_{AT})$	1,45	1,45	1,67	1,89	2,08	2,31
FU-BH. De entrevigado de hormigón.	$1/(0,46+R_{AT})$	1,54	1,54	1,76	1,98	2,17	2,40
FR-CP. De entrevigado con EPS.	$1/(0,47+R_{AT})$	1,53	1,53	1,75	1,97	2,16	2,39
FR-CC. De entrevigado cerámicos.	$1/(0,42+R_{AT})$	1,58	1,58	1,80	2,02	2,21	2,44
FR-CH. De entrevigado de hormigón.	$1/(0,40+R_{AT})$	1,60	1,60	1,82	2,04	2,23	2,46
FR-SC. Sin elementos de entrevigado.	$1/(0,33+R_{AT})$	1,67	1,67	1,89	2,11	2,30	2,53
LS. Losa maciza	$1/(0,35+R_{AT})$	1,65	1,65	1,87	2,09	2,28	2,51

Ejemplo: Consultando la tabla correspondiente, seleccionamos la cubierta con forjado unidireccional de entrevigado de hormigón (FU-BH), de 25 cm de espesor y capa de mortero de 5 cm, **fila 3ª**. Y seleccionamos la "Zona climática" para centro de España, incluyendo Madrid, **columna "D"**. Así obtendremos el valor mínimo exigible de R_{AT} .

Y, con la tabla de resistencia del aislamiento, XPS - **ChovAFOAM 300 M**, obtenemos:

Tipo de Aislamiento	ESPESOR (mm)	30	40	50	60	70	80	90	100
ChovAFOAM 300 M (XPS)	R_{XPS} (m² K/W)	0,95	1,20	1,50	1,80	1,90	2,20	2,50	2,75

Obra nueva. Valor de R_{AT} necesario: **4,09 (m² K/W)**. Requiere dos capas de paneles, una de **70 mm** y otra de **80 mm**.

Rehabilitación. Valor de R_{AT} necesario: **2,17 (m² K/W)**. Requiere una capa de paneles de **80 mm**.

Aislamiento Térmico. Para otros forjados y zona climática, consultar las tablas.

CUBIERTAS TRANSITABLES. PARA ESPACIOS PÚBLICOS Y DEPORTIVOS.**CUBIERTA CONVENCIONAL****Plana transitable. No ventilada. Solado fijo****(Capítulo 4.1.1 del “Catálogo de Elementos Constructivos”, del CTE)**

CUBIERTA PLANA Transitable peatón

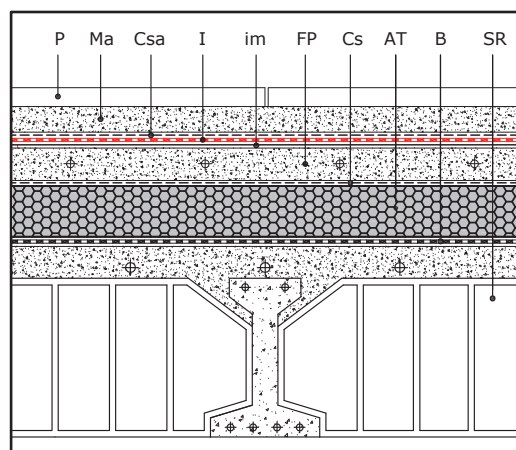
SIN CÁMARA

CONVENCIONAL

PENDIENTE: COMPRENDIDA ENTRE EL 1 Y EL 5%

DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES DE LA CUBIERTA

P	Protección. Solado fijo
MA	Material de agarre (mortero, lecho de arena, etc.)
Csa	Capa separadora antipunzonante bajo protección, GEOFIM PP 100-12
I	Impermeabilización. En membranas bicapa al menos una de las láminas integrantes llevará armadura de fieltro de poliéster
im	Previamente se aplicará imprimación bituminosa de adherencia, SUPERMUL . <i>Nota.- La capa de imprimación, es capa mínima para cubrir y “tapar poros”, no para formar capa gruesa. No aplicar nunca más de una mano o capa</i>
FP	Formación de pendientes. La pendiente estará comprendida entre el 1% y el 5%
Cs	Capa separadora, de protección, GEOFIM 200
AT	Aislamiento térmico ChovAFOAM , de espesor adecuado a los requisitos del DB HE-1. (Si aplica)
B	Barrera contra vapor, CHOVAPLAST PR 30 , si hay riesgo de condensación según lo dispuesto en DB HE-1
SR	Soporte resistente



Nota. Todas las soluciones y detalles constructivos de cada membrana, están disponibles en fichero para AutoCAD, en formato.dwg, en la página web y en el CD incluido. Ref.: MC-TI-B y BC-TI-M

MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE

Impermeabilización	MONOCAPA	BICAPA
Designación	MC-TI	BC-TI
Masa nominal (1)	4,0 kg/m ²	6,0 kg/m ²
Lámina superior	POLITABER COMBI 40 ó POLITABER POL PY 40 ó POLITABER COMBI 48 ó POLITABER POL PY 48	POLITABER COMBI 30 ó POLITABER COMBI 40 ó POLITABER POL PY 30 ó POLITABER POL PY 40
Lámina de base	-	POLITABER VEL 30 ó POLITABER VEL 40 ó POLITABER COMBI 30 ó POLITABER COMBI 40 ó POLITABER POL PY 30 ó POLITABER POL PY 40

CUBIERTA

Reacción a fuego externo:	Resistencia: RF > 60 (minutos)	Comportamiento: No Aplica

(1) La Masa nominal se considera la masa de una o la suma de las dos láminas. Se podrán utilizar tipos superiores.

En la membrana bicapa, se podrá aplicar una capa o dos con láminas de Fieltro de Poliéster. Si es una, preferentemente deberá ser la capa superior.

La membrana monocapa, se considerará “mejorada”, cuando además de la lámina correspondiente se aplique otra lámina de tipo LA.

En su caso, la capa de FP deberá ser armada, preferentemente, para evitar el agrietamiento de la misma.

Si es necesaria la barrera contra vapor, se aplicará lámina con armadura de film de poliéster, **CHOVAPLAST PR 30**.

CUBIERTAS TRANSITABLES. PARA ESPACIOS PÚBLICOS Y DEPORTIVOS.

Cubierta plana transitable. No ventilada. Con baldosas como protección pesada
CUBIERTA CONVENCIONAL. Designación: MC-TI. (UNE 104401:2013)
 Membrana monocapa. Adherida

CON LÁMINAS DE BETÚN ELASTÓMERO **POLITABER**

PENDIENTE ADMISIBLE: del 1 al 5 %

APLICACIÓN

Este tipo de cubiertas está previsto para el posible tránsito masivo de personas e incluso, esporádicamente, de vehículos.
 La membrana deberá ser "Adherida", para ello, se imprimirá toda la cubierta y adherirá la membrana en toda la superficie de la misma.
 En la ejecución de la membrana impermeabilizante, al ser monocapa, se deberá prestar una precaución especial en la realización de los solapes, de al menos 8 cm de ancho, entre láminas.

DESCRIPCIÓN DE LA CUBIERTA

9	P	Baldosas con mortero de agarre
8	Csa	GEOFIM 200 ó GEOFIM PP 100-12
7	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA (*) POLITABER COMBI 40
6	im	SUPERMUL
5	FP	Capa de compresión y formación de pendiente
4	Cs	Capa separadora, GEOFIM 200 . (No incluida en las figuras)
3	AT	Capa de aislamiento, ChovAFOAM 300 M
2	B	Barrera contra vapor. (Opcional. Según DB HE-1)
1	SR	Soporte resistente



(*) Otras láminas admisibles para esta membrana:
 Ver tabla de la página 97

COMENTARIOS.

- Baldosas: se aplicarán con un mortero de agarre, procurando evitar la adherencia con la membrana.
- Capa separadora: preferentemente **GEOFIM 200**, fieltro geotextil de poliéster, de 200 g/m². O **GEOFIM PP 100-12**, geotextil de polipropileno.
- Membrana impermeabilizante: una capa de láminas de uno de los tipos mencionados.
- Imprimación: **SUPERMUL**, aplicado en toda la superficie. Aplicación mínima, sin llegar a formar capa continua o consistente.
- Capa de aislamiento térmico, **ChovAFOAM 300 M**, de espesor adecuado. Sobre la misma, capa separadora y mortero de formación de pendiente, armado. Será el soporte base de la impermeabilización y deberá tener una superficie resistente y lisa. Deberá ser uniforme y estar seco.
- Si el estudio higrotérmico de la cubierta la requiere, la barrera contra vapor se aplicará sobre el soporte resistente, antes de la capa de aislamiento, y se ejecutará con láminas: **CHOVAPLAST PR 30**. La barrera contra vapor remontará en los paramentos, sobre el nivel de la capa de aislamiento.
- Soporte resistente: deberá ser de uno de los tipos indicados.

Memoria de soluciones. Cubierta transitable para peatones. Uso público o deportivo.

m². Cubierta convencional transitable (uso público o deportivo), constituida por capa de aislamiento térmico, **ChovAFOAM 300 M**, XPS, de espesor adecuado a exigencias del CTE, DB-HE, según zona climática, capa separadora de geotextil de 200 g/m², **GEOFIM 200**, capa de formación de pendientes (1% - 5%) y capa de regularización con mortero de cemento 1/6 de 2 cm de espesor. Impermeabilización monocapa constituida por: emulsión bituminosa **SUPERMUL**, en toda la cubierta, con un consumo aproximado de 350 g/m²; lámina asfáltica de betún modificado con elastómero SBS, con armadura de fieltro de poliéster no tejido y reforzado, **POLITABER COMBI 40**, adherida al soporte y sellada en los solapes, de al menos 8 cm de anchura. Capa separadora de protección de geotextil de poliéster de 200 g/m², **GEOFIM 200**. Capa de mortero de protección. Lista para solar con pavimento a elegir. Membrana adherida.

Membrana **MC-TI** según **UNE 104401:2013**. Cumple exigencias del "Catálogo de Elementos Constructivos", Documento Reconocido del CTE.

CUBIERTAS TRANSITABLES. PARA ESPACIOS PÚBLICOS Y DEPORTIVOS.

Cubierta plana transitable. No ventilada. Con baldosas como protección pesada
CUBIERTA CONVENCIONAL.

Detalles Constructivos (más significativos)

DESAGÜE VERTICAL

6	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA POLITABER COMBI 40
C		Pieza de refuerzo. POLITABER COMBI 30
B		Cazoleta de desagüe. NORMAL O SIFÓNICA
A		Pieza de refuerzo. POLITABER COMBI 30
5	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la superficie
La pieza de adherencia de base, sobresaldrá por cada lado 15 cm, como mínimo, los bordes de las alas de la cazoleta. La superior, por cada lado 10 cm, como mínimo, a la de base. Los sumideros se colocarán, como mínimo, a 1 m de rincones o esquinas y a 0,5 m de los paramentos.		

**JUNTA ESTRUCTURAL**

D		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 40 (30 cm, de anchura mínima)
6	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA (*) POLITABER COMBI 40
C		Material de relleno. CHOVASTAR MASTIC
B		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 40 (45 cm, de anchura mínima)
A		Bandas de adherencia. POLITABER COMBI 30 (30 cm, de anchura mínima. 2 piezas)
5	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la superficie
Las juntas deberán situarse en limatesas.		

**ENCUENTRO CON ELEMENTO VERTICAL - RETRANQUEO**

B		Piezas de terminación. POLITABER COMBI 40 (de 30 cm de anchura mínima y 1,5 m de longitud máxima)
6	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA (*) POLITABER COMBI 40
A		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 30 (30 cm, de anchura mínima)
5	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la superficie
La pieza de terminación, en cualquier caso, remontará 20 cm, como mínimo, sobre la cota de la capa de acabado de la cubierta. El ángulo formado por el soporte y el paramento se rematará con un chaflán de 45° o con una escocia.		



Las láminas **POLITABER** y el aislamiento térmico, **ChovAFOAM**, descritos en este documento tienen Marcado **CE** y poseen la Marca de calidad de **AENOR**.
 Las instrucciones de aplicación y la descripción de elementos en la cubierta, se ajustan a: **Norma UNE 104401:2013** y **Catálogo de Elementos Constructivos**.

CUBIERTAS TRANSITABLES. PARA ESPACIOS PÚBLICOS Y DEPORTIVOS.

Cubierta plana transitable. No ventilada. Con tablonc de madera como protección pesada
CUBIERTA CONVENCIONAL. Designación: BC-TI-M-7. (UNE 104401:2013)
Membrana bicapa. Adherida

CON LÁMINAS DE BETÚN ELASTÓMERO POLITABER

PENDIENTE ADMISIBLE: del 0 al 5 % (Admisible **Pendiente 0 %**, según DIT 578R/15)

APLICACIÓN

Este tipo de cubiertas está previsto para el posible tránsito masivo de personas e incluso, esporádicamente, de vehículos.
La membrana deberá ser "Adherida", para ello, se imprimirá toda la cubierta y adherirá la membrana en toda la superficie de la misma.
En la ejecución de la membrana impermeabilizante, al ser bicapa, se realizarán los solapes, de al menos 8 cm de ancho, entre láminas de la 1ª capa. La 2ª capa, se adherirá totalmente a la 1ª, en la misma dirección y contrapeada, y sellada en los solapes, de 8 cm mínimo.

DESCRIPCIÓN DE LA CUBIERTA

9	P	Tablonc de madera sobre lecho de arena
8	Csa	GEOFIM PP 125-15 ó GEOFIM 200
7	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS POLITABER COMBI 40 (*) + POLITABER VEL 30
6	im	SUPERMUL
5	FP	Capa de compresión y formación de pendiente
4	Cs	Capa separadora, GEOFIM 200 . (No incluida en las figuras)
3	AT	Capa de aislamiento, ChovAFOAM 300 M
2	B	Barrera contra vapor. (Opcional. Según DB HE-1)
1	SR	Soporte resistente



(**) Otras láminas admisibles para esta capa: Ver tabla de la página 97

(*) **POLITABER COMBI 40** ó **POLITABER POL PY 40**

COMENTARIOS.

- Tablonc de madera sobre lecho de arena, estarán sujetos con rastreles o de otra manera.
- Capa separadora: preferentemente **GEOFIM PP 125-15**, geotextil de polipropileno. O **GEOFIM 200**, geotextil de poliéster, de 200 g/m².
- Membrana impermeabilizante: dos capas de láminas de los tipos mencionados. **Totalmente adheridas entre sí**.
- Imprimitación. **SUPERMUL**, aplicado en toda la superficie. Aplicación mínima, sin llegar a formar capa continua o consistente.
- Capa de aislamiento térmico, **ChovAFOAM 300 M**, de espesor adecuado. Sobre la misma, capa separadora y mortero de formación de pendiente, armado. Será el soporte base de la impermeabilización deberá tener una superficie resistente y lisa. Deberá ser uniforme y estar seco.
- Si el estudio higrotérmico de la cubierta la requiere, la barrera contra vapor se aplicará sobre el soporte resistente, antes de la capa de aislamiento, y se ejecutará con láminas: **CHOVAPLAST ALU 30**. La barrera contra vapor remontará en los paramentos, sobre el nivel de la capa de aislamiento.
- Soporte resistente: deberá ser de uno de los tipos indicados.

Memoria de soluciones. Cubierta transitable para peatones. Uso público o deportivo.

m². Cubierta convencional transitable (uso público o deportivo), constituida por capa de aislamiento térmico, **ChovAFOAM 300 M**, XPS, de espesor adecuado a exigencias del CTE, DB-HE, según zona climática, capa separadora de geotextil de 200 g/m², **GEOFIM 200**, capa de formación de pendientes (0% - 5%) y capa de regularización con mortero de cemento 1/6 de 2 cm de espesor. Impermeabilización bicapa constituida por: emulsión bituminosa **SUPERMUL**, en toda la cubierta, con un consumo aproximado de 350 g/m²; lámina asfáltica de betún modificado con elastómero SBS, con armadura de fieltro de fibra de vidrio, **POLITABER VEL 30**, adherida al soporte y sellada en los solapes, de al menos 8 cm de anchura. Lámina asfáltica de betún modificado con elastómero SBS, con armadura de fieltro de poliéster no tejido y reforzado, **POLITABER COMBI 40**, adherida a la anterior y contrapeada, y sellada en los solapes, de al menos 8 cm de anchura. Capa separadora de protección de geotextil de polipropileno de 100 g/m², **GEOFIM PP 125-15**. Lista para aplicar capa de arena y tablonc de madera. Membrana adherida.

Membrana BC-TI según UNE 104401:2013. Cumple exigencias del "Catálogo de Elementos Constructivos", Documento Reconocido del CTE.

CUBIERTAS TRANSITABLES. PARA ESPACIOS PÚBLICOS Y DEPORTIVOS.**Cubierta plana transitable. No ventilada. Con tabloncillos de madera como protección pesada
CUBIERTA CONVENCIONAL.**

Detalles Constructivos (más significativos)

DESAGÜE VERTICAL

6	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS POLITABER COMBI 40 (*) + POLITABER VEL 30
C		Pieza de refuerzo. POLITABER COMBI 40 (*)
B		Cazoleta de desagüe. NORMAL O SIFÓNICA
A		Pieza de refuerzo. POLITABER COMBI 40 (*)
5	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la superficie

La pieza de adherencia de base, sobresaldrá por cada lado 15 cm, como mínimo, los bordes de las alas de la cazoleta. La superior, por cada lado 10 cm, como mínimo, a la de base.

Los sumideros se colocarán, como mínimo, a 1 m de rincones o esquinas y a 0,5 m de los paramentos.

**JUNTA ESTRUCTURAL**

D		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 40 (*) (30 cm, de anchura mínima)
6	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS POLITABER COMBI 40 (*) + POLITABER VEL 30
C		Material de relleno. CHOVASTAR MASTIC P25
B		Banda de refuerzo. POLITABER BANDA 33 (*) (45 cm, de anchura mínima) ó POLITABER COMBI 40
A		Bandas de adherencia. POLITABER COMBI 40 (*) (30 cm, de anchura mínima. 2 piezas)
5	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la superficie

Las juntas deberán situarse en limatesas.

**ENCUENTRO CON ELEMENTO VERTICAL - RETRANQUEO**

B		Piezas de terminación. POLITABER COMBI 40 (*) (de 30 cm de anchura mínima y 1,5 m de longitud máxima)
6	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS POLITABER COMBI 40 (*) + POLITABER VEL 30
A		Banda de refuerzo. POLITABER BANDA 33 (*) (30 cm, de anchura mínima) ó POLITABER COMBI 40
5	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la superficie

La pieza de terminación, en cualquier caso, remontará 20 cm, como mínimo, sobre la cota de la capa de acabado de la cubierta.

El ángulo formado por el soporte y el paramento se rematará con un chaflán de 45° o con una escocia.



Las láminas **POLITABER** y el aislamiento térmico, **ChovAFOAM**, descritos en este documento tienen Marcado **CE** y poseen la Marca de calidad de **AENOR**. Las instrucciones de aplicación y la descripción de elementos en la cubierta, se ajustan a: **Norma UNE 104401:2013** y **Catálogo de Elementos Constructivos**.

CUBIERTAS TRANSITABLES. PARA ESPACIOS PÚBLICOS Y DEPORTIVOS.

CUBIERTA CONVENCIONAL (Tipo 4.1.4 del "CEC")

Con la utilización de programas de cálculo se determina la "U" límite de la envolvente térmica del edificio. Pero también se pueden obtener valores realizando una aproximación orientativa de cálculo para diferentes posibilidades de cubierta y zona climatológica. Los valores obtenidos, como referencia, se incluyen en las tablas correspondientes a los tipos de cubierta del "CEC" del CTE. En ellas se describen para diferentes tipos de soportes y composiciones de la cubierta, la necesidad de Aislamiento Térmico para que aporte la Resistencia Térmica, R_{AT} , necesaria para que el conjunto de elementos de la cubierta cumpla la exigencia de "U" límite. Para cada situación práctica, en caso de confirmación específica, se podrá contrastar con cálculos más completos.

Plana Transitable. Con cámara. Solado flotante. CÁLCULO DEL VALOR DE R_{AT} :

La actualización del DB-HE realizada en 2013 y que aplica desde 2014, proporciona la tabla siguiente:

OBRA NUEVA		ZONAS CLIMÁTICAS					
		α	A	B	C	D	E
"CEC". Cálculo de: "U" límite ($W/m^2 K$)		0,50	0,47	0,33	0,23	0,22	0,19
Soporte Resistente		Valores de R_{AT}					
FU-BP. De entrevigado con EPS.	$1/(1,09+R_{AT})$	0,91	1,04	1,94	3,26	3,46	4,17
FU-BC. De entrevigado cerámicos.	$1/(0,57+R_{AT})$	1,43	1,56	2,46	3,78	3,98	4,69
FU-BH. De entrevigado de hormigón.	$1/(0,48+R_{AT})$	1,52	1,65	2,55	3,87	4,07	4,78
FR-CP. De entrevigado con EPS.	$1/(0,49+R_{AT})$	1,51	1,64	2,54	3,86	4,06	4,77
FR-CC. De entrevigado cerámicos.	$1/(0,44+R_{AT})$	1,56	1,69	2,59	3,91	4,11	4,82
FR-CH. De entrevigado de hormigón.	$1/(0,42+R_{AT})$	1,58	1,71	2,61	3,93	4,13	4,84
FR-SC. Sin elementos de entrevigado.	$1/(0,35+R_{AT})$	1,65	1,78	2,68	4,00	4,20	4,91
LS. Losa maciza	$1/(0,37+R_{AT})$	1,63	1,76	2,66	3,98	4,18	4,89

Donde: FU- Forjado Unidireccional; FR- Forjado Reticular; L- Losa maciza

La exigencia del DB-HE de 2006 es válida actualmente para "rehabilitación de cubiertas", y proporciona la tabla siguiente:

REHABILITACIÓN		ZONAS CLIMÁTICAS					
		α	A	B	C	D	E
"CEC". Cálculo de: "U" límite ($W/m^2 K$)		0,50	0,50	0,45	0,41	0,38	0,35
Soporte Resistente		Valores de R_{AT}					
FU-BP. De entrevigado con EPS.	$1/(1,09+R_{AT})$	0,91	0,91	1,13	1,35	1,54	1,77
FU-BC. De entrevigado cerámicos.	$1/(0,57+R_{AT})$	1,43	1,43	1,65	1,87	2,06	2,29
FU-BH. De entrevigado de hormigón.	$1/(0,48+R_{AT})$	1,52	1,52	1,74	1,96	2,15	2,38
FR-CP. De entrevigado con EPS.	$1/(0,49+R_{AT})$	1,51	1,51	1,73	1,95	2,14	2,37
FR-CC. De entrevigado cerámicos.	$1/(0,44+R_{AT})$	1,56	1,56	1,78	2,00	2,19	2,42
FR-CH. De entrevigado de hormigón.	$1/(0,42+R_{AT})$	1,58	1,58	1,80	2,02	2,21	2,44
FR-SC. Sin elementos de entrevigado.	$1/(0,35+R_{AT})$	1,65	1,65	1,87	2,09	2,28	2,51
LS. Losa maciza	$1/(0,37+R_{AT})$	1,63	1,63	1,85	2,07	2,26	2,49

Ejemplo: Consultando la tabla correspondiente, seleccionamos la cubierta con forjado unidireccional de entrevigado de hormigón (FU-BH), de 25 cm de espesor y capa de mortero de 5 cm, **fila 3ª**. Y seleccionamos la "Zona climática" para centro de España, incluyendo Madrid, **columna "D"**. Así obtendremos el valor mínimo exigible de R_{AT} .

Y, con la tabla de resistencia del aislamiento, XPS - **ChovAFOAM 300 M**, obtenemos:

Tipo de Aislamiento	ESPESOR (mm)	30	40	50	60	70	80	90	100
ChovAFOAM 300 M (XPS)	R_{XPS} ($m^2 K/W$)	0,95	1,20	1,50	1,80	1,90	2,20	2,50	2,75

Obra nueva. Valor de R_{AT} necesario: **4,07 ($m^2 K/W$)**. Requiere dos capas de paneles, una de **70 mm** y otra de **80 mm**.

Rehabilitación. Valor de R_{AT} necesario: **2,15 ($m^2 K/W$)**. Requiere una capa de paneles de **80 mm**.

Aislamiento Térmico. Para otros forjados y zona climática, consultar las tablas.

CUBIERTAS TRANSITABLES. PARA ESPACIOS PÚBLICOS Y DEPORTIVOS.

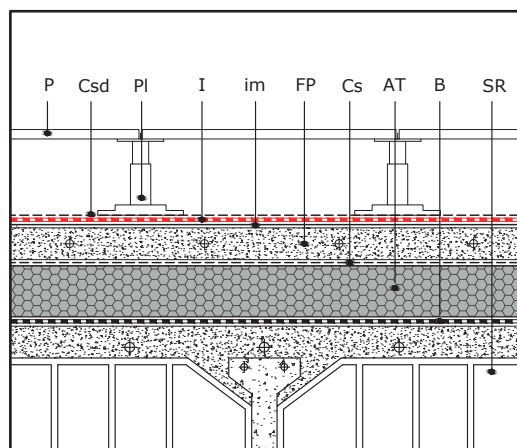
CUBIERTA CONVENCIONAL

Plana transitable. Con cámara de aire. Solado flotante
(Capítulo 4.1.4 del “Catálogo de Elementos Constructivos”, del CTE)

CUBIERTA PLANA Transitable peatón
CON CÁMARA DE AIRE. Ventilada o no ventilada
CONVENCIONAL
PENDIENTE: COMPRENDIDA ENTRE EL 1 Y EL 5%

DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES DE LA CUBIERTA

P	Protección. Solado flotante
Ca	Cámara de aire. Ventilada o no ventilada. (*)
S	Soportes. Para pavimento flotante. Normales o ajustables en altura, para inclinación del 1% al 3%
Csa	Capa separadora antipunzonante bajo soportes, GEOFIM PP 125-15 o GEOFIM 300
I	Impermeabilización adherida. En membranas bicapa al menos una de las láminas integrantes llevará armadura de fieltro de poliéster
im	Previamente se aplicará imprimación bituminosa de adherencia, SUPERMUL . Nota.- La capa de imprimación, es capa mínima para cubrir y “tapar poros”, no para formar capa gruesa. No aplicar nunca más de una mano o capa
FP	Formación de pendientes. La pendiente estará comprendida entre el 1% y el 5%
Cs	Capa separadora, de protección, GEOFIM 200
AT	Aislamiento térmico ChovAFOAM , de espesor adecuado a los requisitos del DB HE-1. (Si aplica)
B	Barrera de vapor, CHOVAPLAST PR 30 , solo si hay riesgo de condensación según lo dispuesto en DB HE-1
SR	Soporte Resistente.



Nota. Todas las soluciones y detalles constructivos de cada membrana, están disponibles en fichero para AutoCAD, en formato .dwg, en la página web y en el CD incluido. Ref.: MC-TI-C y BC-TI-C

MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE

Impermeabilización	MONOCAPA	BICAPA
Designación	MC-TI	BC-TI
Masa nominal (1)	4,0 kg/m ²	6,0 kg/m ²
Lámina superior	POLITABER COMBI 40 ó POLITABER POL PY 40 ó POLITABER COMBI 48 ó POLITABER POL PY 48	POLITABER COMBI 30 ó POLITABER COMBI 40 ó POLITABER POL PY 30 ó POLITABER POL PY 40
Lámina de base	-	POLITABER VEL 30 ó POLITABER VEL 40 ó POLITABER COMBI 30 ó POLITABER COMBI 40 ó POLITABER POL PY 30 ó POLITABER POL PY 40

CUBIERTA

Reacción a fuego externo:	Resistencia: RF > 60 (minutos)	Comportamiento: No Aplica

(1) La Masa nominal se considera la masa de una o la suma de las dos láminas. Se podrán utilizar tipos superiores.

En la membrana bicapa, se podrá aplicar una capa o dos con láminas de Fieltrro de Poliéster. Si es una, indistintamente podrá ser la capa superior o de base. La membrana monocapa, se considerará “mejorada”, cuando además de la lámina correspondiente se aplique otra lámina de tipo LA.

(*) Será “Ventilada” o “No ventilada”, dependiendo que tenga aberturas laterales que cumplan o no, la condición $15 > S_s/A_c > 5$

En su caso, la capa de FP deberá ser armada, preferentemente, para evitar el agrietamiento de la misma.

Si es necesaria la barrera contra vapor, se aplicará lámina con armadura de film de poliéster, **CHOVAPLAST PR 30**.

CUBIERTAS TRANSITABLES. PARA ESPACIOS PÚBLICOS Y DEPORTIVOS.

Cubierta plana transitable. Con cámara de aire. Con baldosas como protección pesada

CUBIERTA CONVENCIONAL. Designación: MC-TI. (UNE 104401:2013)

Membrana monocapa. Adherida

CON LÁMINAS DE BETÚN ELASTÓMERO **POLITABER**

PENDIENTE ADMISIBLE: del 1 al 5 %

APLICACIÓN

Este tipo de cubiertas está previsto para el posible tránsito masivo de personas. (No de vehículos).
La membrana deberá ser "Adherida", para ello, se imprimirá toda la cubierta y adherirá la membrana en toda la superficie de la misma.
En la ejecución de la membrana impermeabilizante, al ser monocapa, se deberá prestar una precaución especial en la realización de los solapes, de al menos 8 cm de ancho, entre láminas.

DESCRIPCIÓN DE LA CUBIERTA

9	P	Baldosas sobre soportes regulables o no
8	Csa	GEOFIM PP 125-15 ó GEOFIM 300
7	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA (*) POLITABER COMBI 40
6	im	SUPERMUL
5	FP	Capa de compresión y formación de pendiente
4	Cs	Capa separadora, GEOFIM 200 . (No incluida en las figuras)
3	AT	Capa de aislamiento, ChovAFOAM 300 M
2	B	Barrera contra vapor. (Opcional. Según DB HE-1)
1	SR	Soporte resistente



(*) Otras láminas admisibles para esta membrana:
Ver tabla de la página 103

COMENTARIOS.

- Baldosas: se aplicarán apoyando los vértices, sobre los soportes. En las zonas previstas. Los soportes pueden ser planos o inclinados, y regulables en altura.
- Capa separadora: preferentemente **GEOFIM PP 125-15**, geotextil de polipropileno. O **GEOFIM 300**, geotextil de poliéster, de 300 g/m².
- Membrana impermeabilizante: una capa de láminas de uno de los tipos mencionados.
- Imprimitación: **SUPERMUL**, aplicado en toda la superficie. Aplicación mínima, sin llegar a formar capa continua o consistente.
- Capa de aislamiento térmico, **ChovAFOAM 300 M**, de espesor adecuado. Sobre la misma, capa separadora y mortero de formación de pendiente, armado. Será el soporte base de la impermeabilización y deberá tener una superficie resistente y lisa. Deberá ser uniforme y estar seco.
- Si el estudio higrotérmico de la cubierta la requiere, la barrera contra vapor se aplicará sobre el soporte resistente, antes de la capa de aislamiento, y se ejecutará con láminas: **CHOVAPLAST PR 30**. La barrera contra vapor remontará en los paramentos, sobre el nivel de la capa de aislamiento.
- Soporte resistente: deberá ser de uno de los tipos indicados.

Memoria de soluciones. Cubierta transitable para peatones. Uso público o deportivo.

m². Cubierta convencional transitable (uso público o deportivo), constituida por capa de aislamiento térmico, **ChovAFOAM 300 M**, XPS, de espesor adecuado a exigencias del **CTE**, **DB-HE**, según zona climática, capa separadora de geotextil de 200 g/m², **GEOFIM 200**, capa de formación de pendientes (1% - 5%) y capa de regularización con mortero de cemento 1/6 de 2 cm de espesor. Impermeabilización monocapa constituida por: emulsión bituminosa **SUPERMUL**, en toda la cubierta, con un consumo aproximado de 350 g/m²; lámina asfáltica de betún modificado con elastómero SBS, con armadura de fieltro de poliéster no tejido y reforzado, **POLITABER COMBI 40**, adherida al soporte y sellada en los solapes, de al menos 8 cm de anchura. Capa separadora de protección de geotextil de polipropileno, **GEOFIM PP 125-15**. Soportes regulables en altura, planos, para pendiente del 1% al 3%. Con aplicación de un número de soportes/m², en función de las dimensiones de las baldosas. Lista para aplicar las baldosas. Membrana adherida.

Membrana **MC-TI** según **UNE 104401:2013**. Cumple exigencias del "Catálogo de Elementos Constructivos", Documento Reconocido del **CTE**.

CUBIERTAS TRANSITABLES. PARA ESPACIOS PÚBLICOS Y DEPORTIVOS.

Cubierta plana transitable. Con cámara de aire. Con baldosas como protección pesada
CUBIERTA CONVENCIONAL.

Detalles Constructivos (más significativos)

DESAGÜE VERTICAL

6	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA (*) POLITABER COMBI 40
C		Pieza de refuerzo. POLITABER COMBI 30 ó 40
B		Cazoleta de desagüe. NORMAL O SIFÓNICA
A		Pieza de refuerzo. POLITABER COMBI 30 ó 40
5	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la superficie
La pieza de adherencia de base, sobresaldrá por cada lado 15 cm, como mínimo, los bordes de las alas de la cazoleta. La superior, por cada lado 10 cm, como mínimo, a la de base. Los sumideros se colocarán, como mínimo, a 1 m de rincones o esquinas y a 0,5 m de los paramentos.		

**JUNTA ESTRUCTURAL**

D		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 40 (30 cm, de anchura mínima)
6	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA (*) POLITABER COMBI 40
C		Material de relleno. CHOVASTAR MASTIC
B		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 40 (45 cm, de anchura mínima)
A		Bandas de adherencia. POLITABER COMBI 30 (30 cm, de anchura mínima. 2 piezas)
5	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la superficie
Las juntas deberán situarse en limatesas.		

**ENCUENTRO CON ELEMENTO VERTICAL - RETRANQUEO**

B		Piezas de terminación. POLITABER COMBI 40 (de 30 cm de anchura mínima y 1,5 m de longitud máxima)
6	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA (*) POLITABER COMBI 40
A		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 30 (30 cm, de anchura mínima)
5	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la superficie
La pieza de terminación, en cualquier caso, remontará 20 cm, como mínimo, sobre la cota de la capa de acabado de la cubierta. El ángulo formado por el soporte y el paramento se rematará con un chaflán de 45° o con una escocia.		



Las láminas **POLITABER** y el aislamiento térmico, **ChovAFOAM**, descritos en este documento tienen Marcado **CE** y poseen la Marca de calidad de **AENOR**.
 Las instrucciones de aplicación y la descripción de elementos en la cubierta, se ajustan a: **Norma UNE 104401:2013** y **Catálogo de Elementos Constructivos**.

CUBIERTAS TRANSITABLES. PARA ESPACIOS PÚBLICOS Y DEPORTIVOS.

Cubierta plana transitable. Con cámara de aire. Con baldosas como protección pesada
CUBIERTA CONVENCIONAL. BC-TI. (UNE 104401:2013)

Membrana bicapa. Adherida

CON LÁMINAS DE BETÚN ELASTÓMERO POLITABER

PENDIENTE ADMISIBLE: del 1 al 5 %

APLICACIÓN

Este tipo de cubiertas está previsto para el posible tránsito masivo de personas. (No de vehículos).

La membrana deberá ser "Adherida", para ello, se imprimirá toda la cubierta y adherirá la membrana en toda la superficie de la misma.

En la ejecución de la membrana impermeabilizante, al ser bicapa, se realizarán los solapes, de al menos 8 cm de ancho, entre láminas de la 1ª capa. La 2ª capa, se adherirá totalmente a la 1ª, en la misma dirección y contrapeada, y sellada en los solapes, de 8 cm mínimo.

DESCRIPCIÓN DE LA CUBIERTA

9	P	Baldosas sobre soportes regulables o no
8	Csa	GEOFIM PP 125-15 ó GEOFIM 300
7	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS POLITABER COMBI 30 + POLITABER VEL 30 (*)
6	im	SUPERMUL
5	FP	Capa de compresión y formación de pendiente
4	Cs	Capa separadora, GEOFIM 200 . (No incluida en las figuras)
3	AT	Capa de aislamiento, ChovAFOAM 300 M
2	B	Barrera contra vapor. (Opcional. Según DB HE-1)
1	SR	Soporte resistente



(*) Otras láminas admisibles para esta capa:
Ver tabla de la página 103

COMENTARIOS.

- Baldosas: se aplicarán apoyando los vértices, sobre los soportes. En las zonas previstas. Los soportes pueden ser planos o inclinados, y regulables en altura.
- Capa separadora: preferentemente **GEOFIM PP 125-15**, geotextil de polipropileno. O **GEOFIM 300**, geotextil de poliéster, de 300 g/m².
- Membrana impermeabilizante: dos capas de láminas de los tipos mencionados. **Totalmente adheridas entre sí.**
- Imprimitación: **SUPERMUL**, aplicado en toda la superficie. Aplicación mínima, sin llegar a formar capa continua o consistente.
- Capa de aislamiento térmico, **ChovAFOAM 300 M**, de espesor adecuado. Sobre la misma, capa separadora y mortero de formación de pendiente, armado. Será el soporte base de la impermeabilización y deberá tener una superficie resistente y lisa. Deberá ser uniforme y estar seco.
- Si el estudio higrotérmico de la cubierta la requiere, la barrera contra vapor se aplicará sobre el soporte resistente, antes de la capa de aislamiento, y se ejecutará con láminas: **CHOVAPLAST PR 30**. La barrera contra vapor remontará en los paramentos, sobre el nivel de la capa de aislamiento.
- Soporte resistente: deberá ser de uno de los tipos indicados.

Memoria de soluciones. Cubierta transitable para peatones. Uso público o deportivo.

m². Cubierta convencional transitable (uso público o deportivo), constituida por capa de aislamiento térmico, **ChovAFOAM 300 M**, XPS, de espesor adecuado a exigencias del CTE, DB-HE, según zona climática, capa separadora de geotextil de 200 g/m², **GEOFIM 200**, capa de formación de pendientes (1% - 5%) y capa de regularización con mortero de cemento 1/6 de 2 cm de espesor. Impermeabilización monocapa constituida por: emulsión bituminosa **SUPERMUL**, en toda la cubierta, con un consumo aproximado de 350 g/m²; lámina asfáltica de betún modificado con elastómero SBS, con armadura de fieltro de fibra de vidrio, **POLITABER VEL 30**, adherida al soporte y sellada en los solapes, de al menos 8 cm de anchura. Lámina asfáltica de betún modificado con elastómero SBS, con armadura de fieltro de poliéster no tejido y reforzado, **POLITABER COMBI 30**, adherida a la anterior y contrapeada, y sellada en los solapes, de al menos 8 cm de anchura. Capa separadora de protección de geotextil de polipropileno, **GEOFIM PP 125-15**. Soportes regulables en altura, planos, para pendiente del 1% al 3%. Con aplicación de un número de soportes/m², en función de las dimensiones de las baldosas. Lista para aplicar las baldosas. Membrana adherida.

Membrana BC-TI según UNE 104401:2013. Cumple exigencias del "Catálogo de Elementos Constructivos", Documento Reconocido del CTE.

CUBIERTAS TRANSITABLES. PARA ESPACIOS PÚBLICOS Y DEPORTIVOS.

Cubierta plana transitable. Con cámara de aire. Con baldosas como protección pesada
CUBIERTA CONVENCIONAL.

Detalles Constructivos (más significativos)

DESAGÜE VERTICAL

6	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS POLITABER COMBI 30 + POLITABER VEL 30 (*)
C		Pieza de refuerzo. POLITABER COMBI 30 ó 40
B		Cazoleta de desagüe. NORMAL O SIFÓNICA
A		Pieza de refuerzo. POLITABER COMBI 30 ó 40
5	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la superficie

La pieza de adherencia de base, sobresaldrá por cada lado 15 cm, como mínimo, los bordes de las alas de la cazoleta. La superior, por cada lado 10 cm, como mínimo, a la de base.

Los sumideros se colocarán, como mínimo, a 1 m de rincones o esquinas y a 0,5 m de los paramentos.

**JUNTA ESTRUCTURAL**

D		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 40 (30 cm, de anchura mínima)
6	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS POLITABER COMBI 30 + POLITABER VEL 30 (*)
C		Material de relleno. CHOVASTAR MASTIC
B		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 40 (45 cm, de anchura mínima)
A		Bandas de adherencia. POLITABER COMBI 30 (30 cm, de anchura mínima. 2 piezas)
5	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la superficie

Las juntas deberán situarse en limatesas.

**ENCUENTRO CON ELEMENTO VERTICAL - RETRANQUEO**

B		Piezas de terminación. POLITABER COMBI 40 (de 30 cm de anchura mínima y 1,5 m de longitud máxima)
6	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS POLITABER COMBI 30 + POLITABER VEL 30 (*)
A		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 30 (30 cm, de anchura mínima)
5	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la superficie

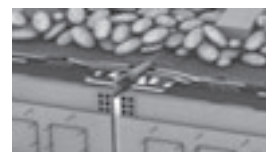
La pieza de terminación, en cualquier caso, remontará 20 cm, como mínimo, sobre la cota de la capa de acabado de la cubierta.

El ángulo formado por el soporte y el paramento se rematará con un chaflán de 45° o con una escocia.



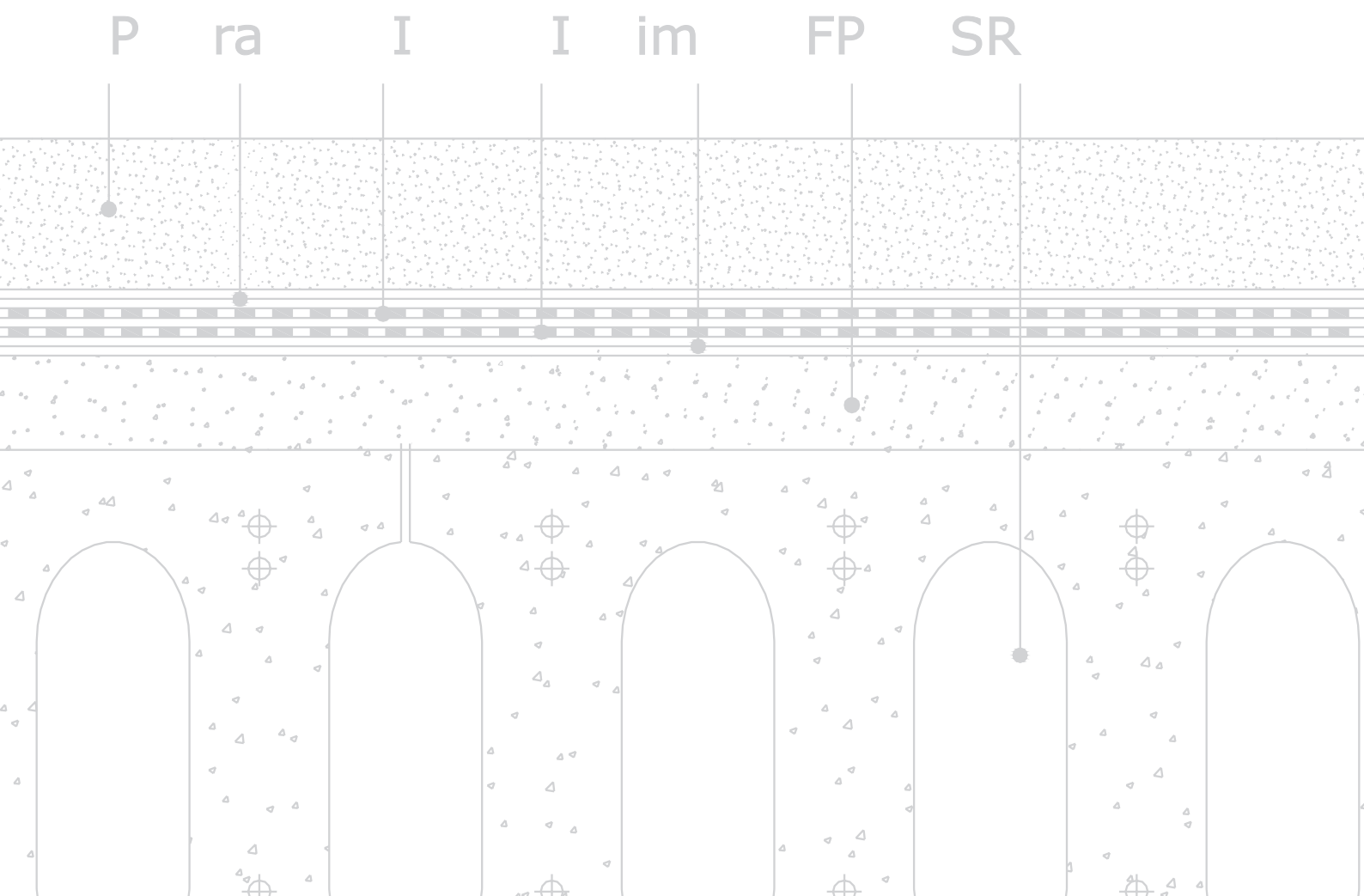
Las láminas **POLITABER** y el aislamiento térmico, **ChovAFOAM**, descritos en este documento tienen Marcado **CE** y poseen la Marca de calidad de **AENOR**. Las instrucciones de aplicación y la descripción de elementos en la cubierta, se ajustan a: **Norma UNE 104401:2013** y **Catálogo de Elementos Constructivos**.

MANUAL DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS
PARA LA IMPERMEABILIZACIÓN



**CUBIERTAS PLANAS TRANSITABLES
PARA TRÁFICO DE VEHÍCULOS.
CUBIERTA "PARKING".**

**TABLEROS DE PUENTE.
PARA TRÁFICO DE VEHÍCULOS Y
FERROVIARIO – “AVE”**



CUBIERTAS TRANSITABLES. PARA TRÁFICO DE VEHÍCULOS.

INTRODUCCIÓN

Se definen como cubiertas **TRANSITABLES** para **VEHÍCULOS**, aquellas cuya capa de rodadura, realizada con aglomerado asfáltico u hormigón, tienen como uso previsto el tráfico de vehículos sobre las mismas.

La cubierta, como capa de rodadura, puede presentar alguno de los siguientes acabados:

- Aglomerado asfáltico. Aplicado directamente sobre la membrana.
- Aglomerado asfáltico. Aplicado sobre una capa de mortero, como protección de la membrana.
- Capa de hormigón, sobre la membrana.

CONSIDERACIONES PREVIAS

EXIGENCIAS DE RESISTENCIA AL PUNZONAMIENTO:

La resistencia de la membrana al punzonamiento, resistencia a una carga estática, ensayada sobre el soporte utilizado según la Norma UNE-EN 12730, deberá ser de 25 kg, como mínimo.

CONSIDERACIONES PREVIAS:

El soporte base de la impermeabilización podrá ser:

- Mortero/hormigón, la superficie deberá estar fraguada y seca, y ser lisa.
- Hormigón ligero, hormigón celular o mortero aligerado, en cuyo caso se deberá aplicar una capa de mortero de cemento de baja retracción. Y con una resistencia mínima a compresión de 500 kPa. (50.000 kg/m²).
- Placas aislantes térmicas, se deberán aplicar a rompejuntas y sin separaciones mayores que 5 mm, entre ellas. (Sólo con capa de rodadura de hormigón y con vehículos ligeros, menos de 400 kg/m² de sobrecarga).

CONDICIONES DEL AISLAMIENTO TÉRMICO:

Deberán presentar, para paneles Poliestireno Extruido (XPS):

- Una resistencia mínima a la compresión de 500 kPa. (Según norma UNE-EN 826).
- Una deformación máxima del 5%, bajo una carga de 40 kPa, aplicada a 70 °C durante 168 h. (Según norma UNE-EN 1605).

Se deberá preparar, antes de empezar la impermeabilización, los puntos singulares, tales como: desagües, juntas de dilatación, escocías o chaflanes, entregas a paramentos, etc.

LA MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE DEBERÁ SER:

- ADHERIDA. Totalmente adherida al soporte. Para la adherencia se imprimirá el soporte base. (Como soluciones más adecuadas para este tipo de uso que requieren una gran resistencia mecánica de la membrana y para minimizar la posibilidad de deslizamiento de las capas entre sí).

Además, se podrá aplicar una capa de asfalto o mástico asfáltico vertido en caliente, sobre el soporte imprimado, para obtener una primera capa que asegure la adherencia al soporte y sobre esta capa aplicar la membrana prevista.

SOLUCIONES RECOMENDADAS

Las soluciones indicadas a continuación son las admisibles, para estas cubiertas y uso, en el CTE y la norma UNE 104401:2013.

MONOCAPA (Mejorada)	LBM. LÁMINAS ELASTOMÉRICAS o PLASTOMÉRICAS + LÁMINAS AUXILIARES.
BICAPA	LBM. LÁMINAS ELASTOMÉRICAS o PLASTOMÉRICAS

Dado que el uso de estas cubiertas produce cargas importantes sobre la membrana, a través de la capa de rodadura, las láminas de acabado más adecuadas para cada tipo de capa de rodadura, serán:

- Aglomerado Asfáltico vertido directamente sobre la membrana,
 - Con **POLITABER PARKING 48**, para vehículos ligeros o pesados;
 - Con **POLITABER 60/G PUENTES**, para vehículos ligeros;
- Aglomerado Asfáltico vertido sobre una capa de mortero o Capa de Hormigón,
 - Con **POLITABER COMBI 40** ó **POLITABER COMBI 48**, utilizando una capa antipunzonante protegiendo la membrana.

Según la composición de la membrana y láminas elegidas, la masa nominal podrá ser de 7,0 - 7,8 - 8,0 - 9,0 kg/m².

El uso de láminas de acabado, **POLITABER PARKING 48**, asegura la protección frente a esfuerzos mecánicos o térmicos sobre la membrana impermeabilizante, dado que esta lámina incorpora como capa exterior de acabado, un Mat de poliéster no tejido, de fibra

CUBIERTAS TRANSITABLES PARA TRÁFICO DE VEHÍCULOS.

larga, y de gran resistencia al punzonamiento. Protegiendo de este modo la impermeabilización frente a trabajos y operaciones posteriores a la aplicación de la capa de rodadura. Ello no evita el tomar las precauciones lógicas y normales, durante las distintas fases de obra, que eviten el deterioro de la protección o de la propia impermeabilización.

También se podrán aplicar soluciones con capas de asfalto vertido en caliente. En dicho caso, la lámina de base será la **POLITABER VEL 24 A**. Se aplicará una capa de asfalto o mástico, en caliente, sobre el soporte, de 1,5 kg/m² aproximado.

En Cubierta Convencional, para cumplir los requisitos de "Ahorro Energético" (DB-HE), es aconsejable la utilización de las placas aislantes térmicas, para cumplir las exigencias de aislamiento. Sobre el soporte resistente, y la barrera contra vapor, en su caso, se podrá aplicar aislamiento térmico poliestireno extruido **ChovAFOAM 500 M**, sobre el aislamiento se aplicará una capa de mortero de compresión y formación de pendientes, y sobre la misma se aplicará una capa de imprimación, al ser la membrana "Adherida".

CAPA DE RODADURA.

Se aplicará directamente sobre la membrana impermeabilizante o sobre una capa separadora, en su caso. Y podrá ser de alguno de los tipos de acabado siguientes:

- AGLOMERADO ASFÁLTICO, APLICADO DIRECTAMENTE SOBRE LA MEMBRANA.

El aglomerado asfáltico se aplicará al menos en dos capas, que podrán ser: con árido de tamaño inferior a 3 mm y contenido de ligante entre el 10 y el 18 % de la masa, o más densa, con árido de tamaño inferior a 10 mm y contenido de ligante aproximado del 6 % de la masa, y con un espesor de unos 2 a 3 cm. La siguiente o siguientes capas, se aplicarán para obtener el espesor adecuado al tráfico previsto, que en total siempre deberá ser superior a 8 cm.

En las membranas que como acabado tienen láminas con Mat de poliéster (**POLITABER PARKING 48**), previamente al extendido del aglomerado asfáltico, y para mejorar la adherencia del mismo a la membrana, se deberá aplicar un riego asfáltico sobre la membrana. No será necesario para láminas **POLITABER 60/G PUENTES**.

El aglomerado asfáltico vertido en caliente se aplica directamente sobre la membrana a una temperatura del orden de 160 °C, y por ello se realiza un esfuerzo mecánico y térmico de modo simultáneo sobre la membrana, por lo tanto es importante el tener en cuenta que durante la aplicación se eviten condiciones que pudieran dañar la membrana. Por ello la maquinaria de aplicación deberá tener ruedas de goma. No se deberán producir giros bruscos, de las máquinas o camiones auxiliares, sobre la membrana, etc.

Si se realizan juntas en la capa de rodadura, se deberán señalar y proteger adecuadamente, por ejemplo con una chapa de mortero, de altura aproximada 1/3 de la de la capa de aglomerado. De este modo, al cortar posteriormente la capa de rodadura ajustando a una profundidad adecuada, se evita que se pueda dañar la membrana impermeabilizante.

Finalmente se sellará la junta con un relleno elástico adecuado para soportar el tráfico.

- AGLOMERADO ASFÁLTICO, APLICADO SOBRE CAPA DE MORTERO.

El espesor de la capa de mortero será, como mínimo, de 4 cm. Y se deberá armar con una malla electrosoldada resistente a la corrosión, o con fibras u otro procedimiento, siempre que se asegure la no fisuración del mortero.

El aglomerado asfáltico se aplicará al menos en dos capas, que podrán ser: con árido de tamaño inferior a 3 mm y contenido de ligante entre el 10 y el 18 % de la masa, o más densa, con árido de tamaño inferior a 10 mm y contenido de ligante aproximado del 6 % de la masa, y con un espesor de unos 2 a 3 cm. La siguiente o siguientes capas, se aplicarán para obtener el espesor adecuado al tráfico previsto, que en total deberá ser superior a 8 cm.

- CAPA DE HORMIGÓN.

El espesor de la capa será, como mínimo, de 8 cm. Y se deberá armar con una malla electrosoldada resistente a la corrosión, o con fibras u otro procedimiento, siempre que se asegure la no fisuración del hormigón. Se deberán preparar las juntas del hormigón, antes del vertido, para evitar trabajos posteriores que puedan dañar la membrana.

TRATAMIENTO EN JUNTAS, PARAMENTOS, CANALETAS DE DESAGÜE, Etc.

Para minimizar los efectos de cargas laterales que se producen por los movimientos de la capa de rodadura, propios o producidos por el tráfico, se recomienda prever la aplicación de bandas que posteriormente se rellenarán con másticos elastoméricos adecuados.

FINALIZACIÓN DE LA IMPERMEABILIZACIÓN Y PUESTA EN OBRA DE LA PROTECCIÓN PESADA

- Siempre se deberá realizar el sellado de la membrana al término de la jornada y, especialmente, en el caso que amenace lluvia.
- No se deberán depositar objetos encima de la membrana, tales como: bidones, tabloncillos, picos, palas, etc., que puedan deteriorarla.
- Es recomendable hacer la prueba de estanquidad, una vez acabada la membrana.
- La aplicación de la protección pesada se deberá realizar lo antes posible, y se recomienda no dejar transcurrir más de 72 horas sin proteger la membrana.
- Se deberá colocar un "cubrejuntas", antes de aplicar la protección, sobre la junta de dilatación.
- Durante la aplicación, se deberá evitar realizar sobre la membrana actuaciones que puedan dañarla, como cortes, etc. utilizando las protecciones necesarias.
- Los elementos de protección deben colocarse con juntas entre ellos, para permitir el paso de agua y la libre dilatación de materiales.
- Se deberá realizar un mantenimiento posterior de la cubierta, en los periodos previstos.

Todas las condiciones y los comentarios de aplicación se ajustan a las indicaciones de la Norma **UNE104401:2013**.

CUBIERTAS TRANSITABLES. PARA TRÁFICO DE VEHÍCULOS.

CUBIERTA CONVENCIONAL (Tipo 4.1.1 del "CEC")

Si el "bajo cubierta" es "no habitable" no se requiere aislamiento. Si se requiere, se usará **ChoAFOAM 500 M** de mayor resistencia.

Con la utilización de programas de cálculo se determina la "U" límite de la envolvente térmica del edificio. Pero también se pueden obtener valores realizando una aproximación orientativa de cálculo para diferentes posibilidades de cubierta y zona climatológica. Los valores obtenidos, como referencia, se incluyen en las tablas correspondientes a los tipos de cubierta del "CEC" del CTE. En ellas se describen para diferentes tipos de soportes y composiciones de la cubierta, la necesidad de Aislamiento Térmico para que aporte la Resistencia Térmica, R_{AT} , necesaria para que el conjunto de elementos de la cubierta cumpla la exigencia de "U" límite. Para cada situación práctica, en caso de confirmación específica, se podrá contrastar con cálculos más completos.

Plana Transitable. No ventilada. Solado fijo. CÁLCULO DEL VALOR DE R_{AT} :

La actualización del DB-HE realizada en 2013 y que aplica desde 2014, proporciona la tabla siguiente:

OBRA NUEVA		ZONAS CLIMÁTICAS					
		α	A	B	C	D	E
"CEC". Cálculo de: "U" límite ($W/m^2 K$)		0,50	0,47	0,33	0,23	0,22	0,19
Soporte Resistente		Valores de R_{AT}					
FU-BP. De entrevigado con EPS.	$1/(1,07+0,15+R_{AT})$	0,78	0,91	1,81	3,13	3,33	4,04
FU-BC. De entrevigado cerámicos.	$1/(0,55+0,15+R_{AT})$	1,30	1,43	2,33	3,65	3,85	4,56
FU-BH. De entrevigado de hormigón.	$1/(0,46+0,15+R_{AT})$	1,39	1,52	2,42	3,74	3,94	4,65
FR-CP. De entrevigado con EPS.	$1/(0,47+0,15+R_{AT})$	1,38	1,51	2,41	3,73	3,93	4,64
FR-CC. De entrevigado cerámicos.	$1/(0,42+0,15+R_{AT})$	1,43	1,56	2,46	3,78	3,98	4,69
FR-CH. De entrevigado de hormigón.	$1/(0,40+0,15+R_{AT})$	1,45	1,58	2,48	3,80	4,00	4,71
FR-SC. Sin elementos de entrevigado.	$1/(0,33+0,15+R_{AT})$	1,52	1,65	2,55	3,87	4,07	4,78
LS. Losa maciza	$1/(0,35+0,15+R_{AT})$	1,50	1,63	2,53	3,85	4,05	4,76

Donde: FU- Forjado Unidireccional; FR- Forjado Reticular; L- Losa maciza

La exigencia del DB-HE de 2006 es válida actualmente para "rehabilitación de cubiertas", y proporciona la tabla siguiente:

REHABILITACIÓN		ZONAS CLIMÁTICAS					
		α	A	B	C	D	E
"CEC". Cálculo de: "U" límite ($W/m^2 K$)		0,50	0,50	0,45	0,41	0,38	0,35
Soporte Resistente		Valores de R_{AT}					
FU-BP. De entrevigado con EPS.	$1/(1,07+0,15+R_{AT})$	0,78	0,78	1,00	1,22	1,41	1,64
FU-BC. De entrevigado cerámicos.	$1/(0,55+0,15+R_{AT})$	1,30	1,30	1,52	1,74	1,93	2,16
FU-BH. De entrevigado de hormigón.	$1/(0,46+0,15+R_{AT})$	1,39	1,39	1,61	1,83	2,02	2,25
FR-CP. De entrevigado con EPS.	$1/(0,47+0,15+R_{AT})$	1,38	1,38	1,60	1,82	2,01	2,24
FR-CC. De entrevigado cerámicos.	$1/(0,42+0,15+R_{AT})$	1,43	1,43	1,65	1,87	2,06	2,29
FR-CH. De entrevigado de hormigón.	$1/(0,40+0,15+R_{AT})$	1,45	1,45	1,67	1,89	2,08	2,31
FR-SC. Sin elementos de entrevigado.	$1/(0,33+0,15+R_{AT})$	1,52	1,52	1,74	1,96	2,15	2,38
LS. Losa maciza	$1/(0,35+0,15+R_{AT})$	1,50	1,50	1,72	1,94	2,13	2,36

Ejemplo: Consultando la tabla correspondiente, seleccionamos la cubierta con forjado unidireccional de entrevigado de hormigón (FU-BH), de 25 cm de espesor y capa de mortero de 5 cm, **fila 3ª**. Y seleccionamos la "Zona climática" para centro de España, incluyendo Madrid, **columna "D"**. Así obtendremos el valor mínimo exigible de R_{AT} .

Y, con la tabla de resistencia del aislamiento, XPS - **ChovAFOAM 300 M**, obtenemos:

Tipo de Aislamiento	ESPESOR (mm)	30	40	50	60	70	80	90	100
ChovAFOAM 500 M (XPS)	R_{XPS} ($m^2 K/W$)	0,95	1,20	1,50	1,80	1,90	2,20	2,50	2,75

Obra nueva. Valor de R_{AT} necesario: **3,94 ($m^2 K/W$)**. Requiere dos capas de paneles, una de **70 mm** y otra de **80 mm**.

Rehabilitación. Valor de R_{AT} necesario: **2,02 ($m^2 K/W$)**. Requiere una capa de paneles de **80 mm**.

Aislamiento Térmico. Para otros forjados y zona climática, consultar las tablas.

CUBIERTAS TRANSITABLES. PARA TRÁFICO DE VEHÍCULOS.

Plana transitable. No ventilada. Solado fijo.

Capa de rodadura: Aglomerado Asfáltico vertido en caliente

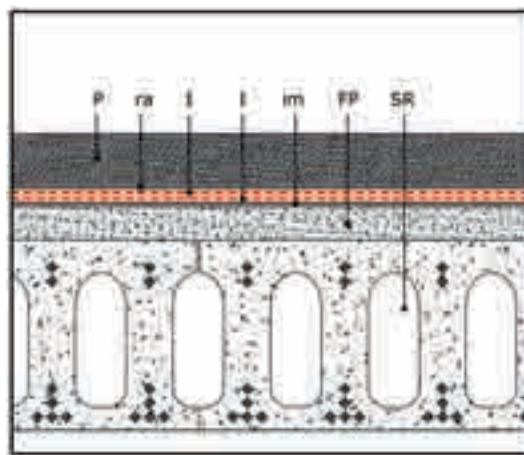
CUBIERTA PLANA Tráfico de vehículos

SIN CÁMARA

CONVENCIONAL

DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES DE LA CUBIERTA

P	Protección. CAPA DE RODADURA: AA: Aglomerado Asfáltico, vertido sobre la membrana, con o sin aplicación de riego asfáltico.
I	Impermeabilización adherida. Será una membrana bicapa y al menos una de las láminas integrantes llevará armadura de fieltro de poliéster.
Im	Previamente se aplicará una imprimación bituminosa de adherencia, SUPERMUL .
FP	Formación de pendientes. La pendiente de la cubierta estará comprendida entre el 1% y el 5%. Se admitirán pendientes hasta el 15% en rampas.
F	Forjado.



Nota. Todas las soluciones y detalles constructivos, de cada membrana, están disponibles en fichero para AutoCAD, en formato .dwg, en la página web y en el CD incluido. Ref.: BC-TV-Ay BC-TV-Am

MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE

Impermeabilización	MONOCAPA Mejorada	BICAPA
Masa nominal (1)	7,8 kg/m ²	7,8 kg/m ²
Lámina superior	POLITABER PARKING 48 ó POLITABER 60/G PUENTES	POLITABER PARKING 48 ó POLITABER 60/G PUENTES
Lámina de base	CHOVAPLAST COMBI 30 ó CHOVAPLAST POL PY 30 ó CHOVAPLAST VEL 30	POLITABER COMBI 30 ó POLITABER POL PY 30 ó POLITABER VEL 30

CUBIERTA

Reacción a fuego externo:	Resistencia: RF > 60 (minutos)	Comportamiento: No aplica

MONOCAPA Mejorada. Membrana con una capa de láminas auxiliares, LA-30 ó LA-40, de base y una capa de LBM-48-FP ó LBM-60/G-FP, adherida a la 1ª.

(1) La Masa nominal se considera la suma de las dos láminas. Las láminas con acabado mineral, deberán tener 1 kg más sobre el nominal. La masa total, según láminas, pero como mínimo 7,8 kg/m². Se podrán utilizar tipos superiores.

En la membrana se podrá aplicar una capa o dos con láminas de Filtro de Poliéster. Si es una, deberá ser la capa superior.

Notas: Para destacar los detalles de la impermeabilización, en estas soluciones solo se contemplarán las capas correspondientes a forjado, formación de pendiente, impermeabilización y capas superiores. Si las exigencias requieren las capas de barrera contra vapor, aislamiento térmico, etc., éstas se situarán en las posiciones correspondientes, considerando una cubierta convencional.

Las soluciones detalladas son todas bicapa, las opciones consideradas como **monocapa mejorada**, son idénticas en composición a las descritas, solo que se sustituye la lámina de base por una lámina auxiliar: **CHOVAPLAST COMBI 30 ó VEL 30**, o tipos superiores.

CUBIERTAS TRANSITABLES. PARA TRÁFICO DE VEHÍCULOS.

Cubierta plana transitable. No ventilada. De tráfico de vehículos. "Parking". BC-TV-A

Capa de rodadura de aglomerado asfáltico

CUBIERTA CONVENCIONAL.

Membrana bicapa. Adherida.

CON LÁMINAS DE BETÚN ELASTÓMERO **POLITABER**

PENDIENTE ADMISIBLE: del 1 al 5 %

APLICACIÓN

Este tipo de cubiertas está previsto para el tránsito de vehículos sobre la misma.

La membrana deberá ser "Adherida", para ello, se imprimirá toda la cubierta y adherirá la membrana en toda la superficie de la misma.

La lámina **POLITABER PARKING 48** está acabada con Mat de poliéster antipunzonante de 150 g/m².

En la ejecución de la membrana impermeabilizante, al ser bicapa, se deberá soldar la primera capa de láminas al soporte, además de la realización de los solapes, de unos 8 cm de ancho, entre láminas y la segunda capa (**POLITABER PARKING 48**), adherida a la primera, y con solapes de unos 8 cm. Las dos capas de láminas estarán desplazadas en aproximadamente el ancho de media lámina, para que los solapes longitudinales no coincidan. En los solapes transversales (entre láminas **POLITABER PARKING 48**), se deberá calentar el mástico de la zona del solape, e integrar el Mat de poliéster en él, asegurando así la correcta adherencia en los mismos.

DESCRIPCIÓN DE LA CUBIERTA

6	P	Aglomerado asfáltico. Capa de rodadura
5	Ra	Riego asfáltico de adherencia
4	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS (**) POLITABER PARKING 48 + POLITABER VEL 30
3	Im	SUPERMUL
2	FP	Formación de pendiente
1	SR	Soporte resistente



(*) Otras láminas admisibles para esta membrana:
VER TABLA DE PÁGINA 113.

COMENTARIOS.-

- Aglomerado asfáltico vertido en caliente: se aplicará directamente sobre la membrana. El espesor de la capa estará en función del tráfico previsto, pero, en cualquier caso, deberá ser superior a 8 cm.
- Sobre la lámina **POLITABER PARKING 48**, se podrá aplicar una capa de riego asfáltico para asegurar la adherencia de la capa de rodadura a la membrana. (Este sistema tiene una Resistencia al Punzonamiento Estático superior a 35 kg).
- Membrana impermeabilizante: dos capas de láminas de los tipos mencionados. Totalmente adheridas entre sí.
- Imprimación. **SUPERMUL**, aplicado en toda la superficie con un consumo de 350 g/m², aproximado.
- Soporte resistente: según diseño.

Memoria de soluciones. Cubierta transitable para vehículos.

m². Cubierta convencional transitable (tráfico de vehículos), constituida por capa de formación de pendientes (1% - 5%). Impermeabilización bicapa constituida por: emulsión bituminosa **SUPERMUL**, en toda la cubierta, con un consumo aproximado de 350 g/m²; lámina asfáltica de betún modificado con elastómero SBS, con armadura de fieltro de poliéster no tejido, **POLITABER VEL 30**, adherida al soporte y sellada en los solapes, de al menos 8 cm de anchura. Lámina asfáltica de betún modificado con elastómero SBS, con armadura de fieltro de poliéster no tejido, **POLITABER PARKING 48**, adherida a la anterior y contrapeada, y sellada en los solapes, de al menos 8 cm de anchura. Riego asfáltico de adherencia. Lista para aplicar capa de rodadura, de aglomerado asfáltico. Membrana adherida.

Membrana **BC-TV** según **UNE 104401:2013**.

CUBIERTAS TRANSITABLES. PARA TRÁFICO DE VEHÍCULOS.**Cubierta plana transitable. No ventilada. De tráfico de vehículos. "Parking".****Capa de rodadura de aglomerado asfáltico****CUBIERTA CONVENCIONAL.**

Detalles Constructivos (más significativos)

CANALETA. A DESAGÜE VERTICAL

4	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS (**) POLITABER PARKING 48 + POLITABER VEL 30
C		Pieza de refuerzo. POLITABER COMBI 40.
B		Cazoleta de desagüe. NORMAL O SIFÓNICA.
A		Pieza de refuerzo. POLITABER COMBI 40.
3	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la superficie.

La pieza de adherencia de base, sobresaldrá por cada lado 15 cm, como mínimo, los bordes de las alas de la cazoleta. La superior, por cada lado 10 cm, como mínimo, a la de base.

Las canaletas desaguarán en los sumideros.

Los sumideros se colocarán, como mínimo, a 1 m de rincones o esquinas, y a 0,5 m de los paramentos.

**JUNTA ESTRUCTURAL**

E		Chapa mortero + junta elastomérica.
D		Banda de refuerzo. POLITABER PARKING 48 (30 cm, de anchura mínima)
4	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS POLITABER PARKING 48 + POLITABER VEL 30
C		Material de relleno. CHOVASTAR MASTIC P25
B		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 40 (45 cm, de anchura mínima)
A		Bandas de adherencia. POLITABER BANDA 33 (30 cm, de anchura mínima. 2 piezas) ó POLITABER COMBI 40
3	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la superficie.

Las juntas deberán situarse en limatesas.

**ENCUENTRO CON ELEMENTO VERTICAL - RETRANQUEO**

B		Piezas de terminación. POLITABER PARKING 48 (de 30 cm de anchura mínima y 1,5 m de longitud máxima)
4	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS POLITABER PARKING 48 + POLITABER VEL 30
A		Banda de refuerzo. POLITABER BANDA 33 (30 cm, de anchura mínima) ó POLITABER COMBI 40
3	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la superficie.

La pieza de terminación, en cualquier caso, remontará 20 cm, como mínimo, sobre la cota de la capa de acabado de la cubierta.

El ángulo formado por el soporte y el paramento se rematará con un chaflán de 45° o con una escocía.



Las láminas **POLITABER**, descritas en este documento tienen Marcado **CE** y poseen la Marca de calidad de **AENOR**.
Las instrucciones de aplicación y la descripción de elementos en la cubierta, se ajustan a la Norma **UNE 104401:2013**.

CUBIERTAS TRANSITABLES. PARA TRÁFICO DE VEHÍCULOS.

Cubierta plana transitable. No ventilada. De tráfico de vehículos. "Parking". BC-TV-Am

Capa de rodadura de aglomerado asfáltico

CUBIERTA CONVENCIONAL.

Membrana bicapa. Adherida. Con asfalto o mástico asfáltico vertido en caliente

CON LÁMINAS DE BETÚN ELASTÓMERO **POLITABER**

PENDIENTE ADMISIBLE: del 1 al 5 %

APLICACIÓN

Este tipo de cubiertas está previsto para el tránsito de vehículos sobre la misma.

La membrana deberá ser "Adherida", para ello, se imprimirá toda la cubierta y adherirá la membrana en toda la superficie de la misma. Se aplicará una capa de asfalto o mástico asfáltico en caliente, sobre el soporte, adhiriendo las láminas a ella. La 2ª capa soldada sobre la 1ª. En la ejecución de la membrana impermeabilizante, al ser bicapa, se adherirá con asfalto vertido en caliente la primera capa de láminas al soporte, realizando de los solapes, de unos 8 cm de ancho. Y la segunda capa (**POLITABER 60/G PUENTES**), adherida a la primera con soplete, y con solapes de unos 8 cm. Las dos capas de láminas estarán desplazadas en aproximadamente el ancho de media lámina, para que los solapes longitudinales no coincidan. En los solapes transversales (entre láminas **POLITABER 60/G PUENTES**), se deberá calentar el mástico de la zona del solape, eliminado parcialmente la pizarrilla, asegurando así la correcta adherencia en los mismos.

DESCRIPCIÓN DE LA CUBIERTA

6	P	Aglomerado asfáltico. Capa de rodadura.
5	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS POLITABER 60/G PUENTES (*) + POLITABER VEL 30
4	Am	Capa de asfalto o mástico asfáltico (Vertida en caliente)
3	Im	SUPERMUL.
2	FP	Formación de pendiente.
1	SR	Soporte resistente.

(*) Otras láminas admisibles para la lámina superior:
Ver tabla de página 113.



COMENTARIOS.-

- Aglomerado asfáltico vertido en caliente: se aplicará directamente sobre la membrana. El espesor de la capa estará en función del tráfico previsto, pero, en cualquier caso, deberá ser superior a 8 cm.
- Sobre la lámina **POLITABER 60/G PUENTES TF**, se podrá adherir directamente la capa de rodadura a la membrana. (Este sistema tiene una Resistencia al Punzonamiento Estático superior a 35 kg).
- Membrana impermeabilizante: dos capas de láminas de los tipos mencionados. Totalmente adheridas entre sí.
- Aplicación de una capa de asfalto o mástico asfáltico en caliente. Consumo aproximado, 1,5 kg/m².
- Imprimitación. **SUPERMUL**, aplicado en toda la superficie con un consumo de 350 g/m², aproximado.
- Soporte resistente: según diseño.

Memoria de soluciones. Cubierta transitable para vehículos

m². Cubierta convencional transitable (tráfico de vehículos), constituida por capa de formación de pendientes (1% - 5%). Impermeabilización bicapa constituida por: emulsión bituminosa **SUPERMUL**, en toda la cubierta, con un consumo de 350 g/m²; lámina asfáltica de betún modificado con elastómero SBS, con armadura de fibra de vidrio, **POLITABER VEL 30**, adherida con asfalto o mástico asfáltico al soporte, con un consumo de 1,5 kg/m², y sellada en los solapes, de al menos 8 cm de anchura. Lámina asfáltica de betún modificado con elastómero SBS, con armadura de fieltro de poliéster no tejido, **POLITABER 60/G PUENTES TF**, adherida a la anterior y contrapeada, y sellada en los solapes, de al menos 8 cm de anchura. Lista para aplicar capa de rodadura, de aglomerado asfáltico. Membrana adherida.

Membrana **BC-TV** según **UNE 104401:2013**.

CUBIERTAS TRANSITABLES. PARA TRÁFICO DE VEHÍCULOS.**Cubierta plana transitable. No ventilada. De tráfico de vehículos. "Parking".****Capa de rodadura de aglomerado asfáltico****CUBIERTA CONVENCIONAL.**

Detalles Constructivos (más significativos)

CANAleta. A DESAGÜE VERTICAL

5	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS POLITABER 60/G PUENTES (*) + POLITABER VEL 30 + Capa de asfalto o mástico asfáltico (Vertida en caliente)
C		Pieza de refuerzo. POLITABER COMBI 40
B		Cazoleta de desagüe. NORMAL O SIFÓNICA
A		Pieza de refuerzo. POLITABER COMBI 40
3	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la superficie

La pieza de adherencia de base, sobresaldrá por cada lado 15 cm, como mínimo, los bordes de las alas de la cazoleta. La superior, por cada lado 10 cm, como mínimo, a la de base.

Las canaletas desaguarán en los sumideros.

Los sumideros se colocarán, como mínimo, a 1 m de rincones o esquinas, y a 0,5 m de los paramentos.

**JUNTA ESTRUCTURAL**

E		Chapa mortero + junta elastomérica
D		Banda de refuerzo. POLITABER 60/G PUENTES TF (30 cm, de anchura mínima)
5	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS POLITABER 60/G PUENTES TF (*) + POLITABER VEL 30 + Capa de asfalto o mástico asfáltico (Vertida en caliente)
C		Material de relleno. CHOVASTAR MASTIC P25
B		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 40 (45 cm, de anchura mínima)
A		Bandas de adherencia. POLITABER BANDA 33 (30 cm, de anchura mínima. 2 piezas) ó POLITABER COMBI 40
3	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la superficie

Las juntas deberán situarse en limatesas.

**ENCUENTRO CON ELEMENTO VERTICAL - RETRANQUEO**

B		Piezas de terminación. POLITABER 60/G PUENTES TF (de 30 cm de anchura mínima y de 1 m de longitud máxima)
5	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS POLITABER 60/G PUENTES TF (*) + POLITABER VEL 30 + Capa de asfalto o mástico asfáltico (Vertida en caliente)
A		Banda de refuerzo. POLITABER BANDA 33 (30 cm, de anchura mínima) ó POLITABER COMBI 40
3	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la superficie.

La pieza de terminación, en cualquier caso, remontará 20 cm, como mínimo, sobre la cota de la capa de acabado de la cubierta.

El ángulo formado por el soporte y el paramento se rematará con un chaflán de 45° o con una escocia.



Las láminas **POLITABER**, descritas en este documento tienen Marcado **CE** y poseen la Marca de calidad de **AENOR**.
Las instrucciones de aplicación y la descripción de elementos en la cubierta, se ajustan a la Norma **UNE 104401:2013**.

CUBIERTAS TRANSITABLES. PARA TRÁFICO DE VEHÍCULOS.

Plana transitable. No ventilada. Solado fijo.

Capa de rodadura: Aglomerado Asfáltico sobre capa de mortero

CUBIERTA CONVENCIONAL.

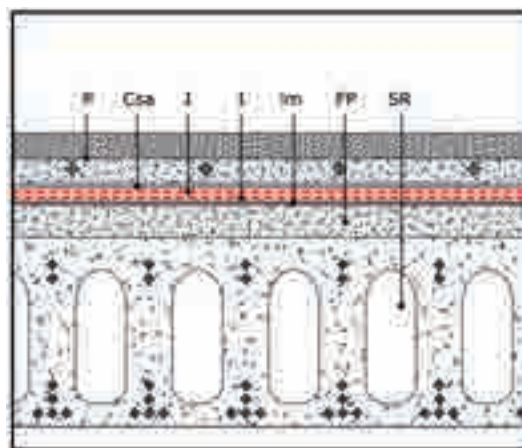
CUBIERTA PLANA Tráfico de vehículos

SIN CÁMARA

CONVENCIONAL

DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES DE LA CUBIERTA

P	Protección. CAPA DE RODADURA: AH: Aglomerado Asfáltico vertido sobre mortero/hormigón armado
Csa	Capa separadora bajo protección, GEOFIM PP 200-23
I	Impermeabilización adherida. Será una membrana bicapa (o monocapa mejorada), y al menos una de las láminas integrantes llevará armadura de fieltro de poliéster. (Siempre será recomendable que la lámina superior tenga la armadura de fieltro de poliéster)
Im	Previamente se aplicará una imprimación bituminosa de adherencia, SUPERMUL
FP	Formación de pendientes. La pendiente de la cubierta estará comprendida entre el 1% y el 5%. Se admitirán pendientes hasta el 15% en rampas.
F	Forjado.



*Nota. Todas las soluciones y detalles constructivos, de cada membrana, están disponibles en fichero para AutoCAD, en formato .dwg, en la página web y en el CD incluido. Ref.: BC-TV-AH.
(Realmente, éste corresponde a la solución anterior. El correspondiente a éste, sería el de la página anterior, intercalando una capa de mortero)*

MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE

Impermeabilización	MONOCAPA mejorada	BICAPA
Masa nominal (1)	7,0 kg/m ²	7,0 kg/m ²
Lámina superior	POLITABER COMBI 48 ó POLITABER COMBI 40	POLITABER COMBI 48 ó POLITABER COMBI 30
Lámina de base	CHOVAPLAST COMBI 30 ó CHOVAPLAST VEL 30	POLITABER COMBI 30 ó POLITABER VEL 30

CUBIERTA

Reacción a fuego externo:	Resistencia: RF > 60 (minutos)	Comportamiento: No aplica

MONOCAPA MEJORADA. Membrana con una capa de láminas auxiliares, LA-30 ó LA-40, de base y una capa de LBM-40-FP o superior, adherida a la 1ª.

(1) La Masa nominal se considera la masa de una o la suma de las dos láminas. Las láminas con acabado mineral, deberán tener 1 kg más sobre el nominal. Se podrán utilizar tipos superiores.

En la membrana se podrá aplicar una capa o dos con láminas de Feltro de Poliéster. Si es una, deberá ser la capa superior.

Notas. Para destacar los detalles de la impermeabilización, en estas soluciones solo se contemplarán las capas correspondientes a forjado, formación de pendiente, impermeabilización y capas superiores. Si las exigencias requieren las capas de barrera contra vapor, aislamiento térmico, etc., éstas se situarán en las posiciones correspondientes, considerando una cubierta normal.

Las soluciones detalladas son todas bicapa, las opciones consideradas como monocapa mejorada, son idénticas en composición a las descritas, sólo que se sustituye la lámina de base por una lámina auxiliar: CHOVAPLAST COMBI 30 ó CHOVAPLAST VEL 30, o tipos superiores.

Dado que esta solución y la siguiente son equivalentes, solo se realiza detalle de la acabada con capa de hormigón.

CUBIERTAS TRANSITABLES. PARA TRÁFICO DE VEHÍCULOS.

Plana transitable. No ventilada. Solado fijo.

Capa de rodadura: Hormigón vertido sobre capa de mortero

CUBIERTA CONVENCIONAL.

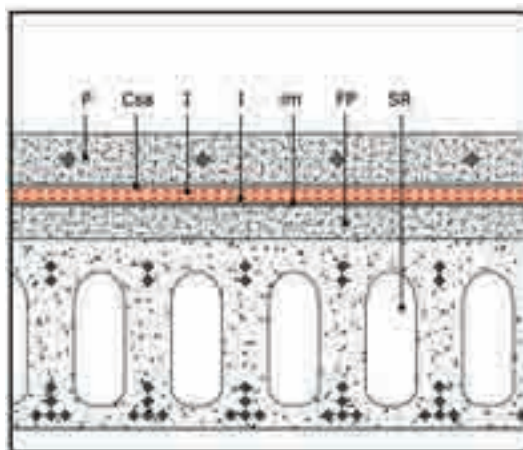
CUBIERTA PLANA Tráfico de vehículos

SIN CÁMARA

CONVENCIONAL

DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES DE LA CUBIERTA

P	Protección. CAPA DE RODADURA: H: Hormigón armado con mallazo sobre mortero protección
Csa	Capa separadora bajo protección, GEOFIM PP 200-23
I	Impermeabilización adherida. Será una membrana bicapa (o monocapa mejorada), y al menos una de las láminas integrantes llevará armadura de fieltro de poliéster. (Siempre será recomendable que la lámina superior tenga la armadura de fieltro de poliéster)
Im	Previamente se aplicará una imprimación bituminosa de adherencia, SUPERMUL
FP	Formación de pendientes. La pendiente de la cubierta estará comprendida entre el 1% y el 5%. Se admitirán pendientes hasta el 15% en rampas.
F	Forjado.



Nota. Todas las soluciones y detalles constructivos, de cada membrana, están disponibles en fichero para AutoCAD, en formato .dwg, en la página web y en el CD incluido. Ref.: BC-TV-H

MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE

Impermeabilización	MONOCAPA mejorada	BICAPA
Masa nominal (1)	7,0 kg/m ²	7,0 kg/m ²
Lámina superior	POLITABER COMBI 48 ó POLITABER POL PY 48 ó POLITABER COMBI 40 ó POLITABER POL PY 40	POLITABER COMBI 48 ó POLITABER POL PY 48 ó POLITABER COMBI 40 ó POLITABER POL PY 40
Lámina de base	CHOVAPLAST COMBI 30 ó CHOVAPLAST POL PY 30 ó CHOVAPLAST VEL 30	POLITABER COMBI 30 ó POLITABER COMBI 40 ó POLITABER POL PY 30 ó POLITABER POL PY 40 ó POLITABER VEL 30 ó POLITABER VEL 40

CUBIERTA

Reacción a fuego externo:	Resistencia: RF > 60 (minutos)	Comportamiento: No Aplica

MONOCAPA MEJORADA. Membrana con una capa de láminas auxiliares, LA-30 ó LA-40, de base y una capa de LBM-40-FP o superior, adherida a la 1ª.

(1) La Masa nominal se considera la masa de una o la suma de las dos láminas. Las láminas con acabado mineral, deberán tener 1 kg más sobre el nominal. La masa total, según láminas, pero como mínimo 7,0 kg/m². Se podrán utilizar tipos superiores.

En la membrana se podrá aplicar una capa o dos con láminas de Filtro de Poliéster. Si es una, deberá ser la capa superior.

Notas. Para destacar los detalles de la impermeabilización, en estas soluciones solo se contemplarán las capas correspondientes a forjado, formación de pendiente, impermeabilización y capas superiores. Si las exigencias requieren las capas de barrera de vapor, aislamiento térmico, etc., éstas se situarán en las posiciones correspondientes, considerando una cubierta normal.

Las soluciones detalladas son todas bicapa, las opciones consideradas como monocapa mejorada, son idénticas en composición a las descritas, sólo que se sustituye la lámina de base por una lámina auxiliar: **CHOVAPLAST COMBI 30** ó **CHOVAPLAST VEL 30**, o tipos superiores.

CUBIERTAS TRANSITABLES. PARA TRÁFICO DE VEHÍCULOS.

Cubierta Plana transitable. No ventilada. De Tráfico de vehículos. Capa de rodadura de hormigón armado

CUBIERTA CONVENCIONAL. BC-TV-H

Membrana bicapa. Adherida

CON LÁMINAS DE BETÚN ELASTÓMERO **POLITABER**

PENDIENTE ADMISIBLE: del 1 al 5 %

APLICACIÓN

Este tipo de cubiertas está previsto para el tránsito de vehículos sobre la misma. La membrana deberá ser "Adherida", para ello, se imprimirá toda la cubierta y adherirá la membrana en toda la superficie de la misma. En la ejecución de la membrana impermeabilizante, al ser bicapa, se deberá soldar la primera capa de láminas al soporte, además de la realización de los solapes, de unos 8 cm de ancho, entre láminas y la segunda capa (**POLITABER POL PY 48**), adherida a la primera, y con solapes de unos 10 cm. Las dos capas de láminas estarán desplazadas en aproximadamente el ancho de media lámina, para que los solapos longitudinales no coincidan.

DESCRIPCIÓN DE LA CUBIERTA

6	P	Hormigón armado. Capa de rodadura
5	Cas	GEOFIM PP 200-23
4	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS (**) POLITABER COMBI 48 + POLITABER VEL 30
3	Im	SUPERMUL
2	FP	Formación pendiente
1	SR	Soporte resistente



(**) Otras láminas admisibles para esta membrana: Ver tabla de la página 119

(*) **POLITABER COMBI 48** ó **POLITABER POL PY 48**

COMENTARIOS.-

- Hormigón armado. El espesor de la capa estará en función del tráfico previsto, pero, en cualquier caso, deberá ser superior a 8 cm. (Opcionalmente se podrá aplicar previamente una capa de mortero, sobre la capa separadora).
- Capa separadora: preferentemente **GEOFIM PP 200-23**, geotextil de polipropileno de CBR superior a 2300 kN y de 200 g/m², aproximado.
- Este sistema tiene una Resistencia al Punzonamiento Estático superior a 25 kg.
- Membrana impermeabilizante: dos capas de láminas de los tipos mencionados. Totalmente adheridas entre sí.
- Imprimación. **SUPERMUL**, aplicado en toda la superficie con un consumo de 350 g/m², aproximado.
- Soporte resistente: según diseño.

Memoria de soluciones. Cubierta transitable para vehículos.

m². Cubierta convencional transitable (tráfico de vehículos), constituida por capa de formación de pendientes (1% - 5%). Impermeabilización bicapa constituida por: emulsión bituminosa **SUPERMUL**, en toda la cubierta, con un consumo aproximado de 350 g/m²; lámina asfáltica de betún modificado con elastómero SBS, con armadura de fieltro de fibra de vidrio, **POLITABER VEL 30**, adherida al soporte y sellada en los solapes, de al menos 8 cm de anchura. Lámina asfáltica de betún modificado con elastómero SBS, con armadura de fieltro de poliéster no tejido, **POLITABER COMBI 48**, adherida a la anterior y contrapeada, y sellada en los solapes, de al menos 10 cm de anchura. Capa separadora de protección de geotextil de polipropileno, **GEOFIM PP 200-23**. Lista para aplicar capa de rodadura, de hormigón armado, sobre capa de mortero de protección (opcional). Membrana adherida.

Membrana **BC-TV** según **UNE 104401:2013**.

CUBIERTAS TRANSITABLES. PARA TRÁFICO DE VEHÍCULOS.**Cubierta Plana transitable. No ventilada. De Tráfico de vehículos. Capa de rodadura de hormigón armado****CUBIERTA CONVENCIONAL**

Detalles Constructivos (más significativos)

CANALETA. A DESAGÜE VERTICAL

4	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS POLITABER COMBI 48 (*) + POLITABER VEL 30
C		Pieza de refuerzo. POLITABER COMBI 40
B		Cazoleta de desagüe. NORMAL O SIFÓNICA
A		Pieza de refuerzo. POLITABER COMBI 40
3	Im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la superficie.

La pieza de adherencia de base, sobresaldrá por cada lado 15 cm, como mínimo, los bordes de las alas de la cazoleta. La superior, por cada lado 10 cm, como mínimo, a la de base.

Las canaletas desaguarán en los sumideros.

Los sumideros se colocarán, como mínimo, a 1 m de rincones o esquinas, y a 0,5 m de los paramentos.

**JUNTA ESTRUCTURAL**

E		Chapa mortero + junta elastomérica.
D		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 48 (30 cm, de anchura mínima)
4	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS POLITABER COMBI 48 (*) + POLITABER VEL 30
C		Material de relleno. CHOVASTAR MASTIC P25
B		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 40 (45 cm, de anchura mínima)
A		Bandas de adherencia. POLITABER BANDA 33 (30 cm, de anchura mínima. 2 piezas) ó POLITABER COMBI 40
3	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la superficie.

Las juntas deberán situarse en limatesas.

**ENCUENTRO CON ELEMENTO VERTICAL - RETRANQUEO**

B		Piezas de terminación. POLITABER COMBI 48 (de 30 cm de anchura mínima y de 1,5 m de longitud máxima)
4	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS POLITABER COMBI 48 (*) + POLITABER VEL 30
A		Banda de refuerzo. POLITABER BANDA 33 (30 cm, de anchura mínima) ó POLITABER COMBI 40
3	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la superficie.

La pieza de terminación, en cualquier caso, remontará 20 cm, como mínimo, sobre la cota de la capa de acabado de la cubierta.

El ángulo formado por el soporte y el paramento se rematará con un chaflán de 45° o con una escocia.



Las láminas **POLITABER**, descritas en este documento tienen Marcado **CE** y poseen la Marca de calidad de **AENOR**.
Las instrucciones de aplicación y la descripción de elementos en la cubierta, se ajustan a la Norma **UNE 104401:2013**.

TABLEROS DE PUENTE PARA TRÁFICO DE VEHÍCULOS Y “AVE”.

INTRODUCCIÓN

Se definen como tableros de puente o viaductos, sobre los que está previsto que circule el tráfico de vehículos, en general, o ferroviario. Lógicamente las cargas de uso son muy altas y, sobre la membrana impermeabilizante, para tráfico de vehículos, se aplicará una capa de rodadura, realizada con aglomerado asfáltico.

Para tráfico ferroviario, se aplicará una capa de protección de aglomerado asfáltico. Finalmente se aplicará la capa de balasto y las traviesas.

CONSIDERACIONES PREVIAS

CONSIDERACIONES PREVIAS:

El soporte base de la impermeabilización será:

- mortero/hormigón, la superficie deberá estar fraguada y seca, y ser lisa.

Se deberá preparar, antes de empezar la impermeabilización, los puntos singulares si los hubiere, tales como: juntas de dilatación, escocías o chaflanes, entregas a paramentos, etc

LA MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE DEBERÁ SER:

MONOCAPA. LÁMINAS ELASTOMÉRICAS. LBM 60/G. MEMBRANA: “PUENTES” y “AVE”

Esta solución no se contempla en el CTE, por que no corresponde a “edificación”, pero tiene similitud con las anteriores. Y dadas las altas exigencias de uso, la solución de membrana impermeabilizante es MONOCAPA de alta resistencia.

Además, opcionalmente se podrá aplicar una capa auxiliar vertida en caliente, sobre el soporte imprimado, para obtener una primera capa que asegure la adherencia al soporte y sobre esta capa aplicar la membrana prevista.

La lámina **POLITABER 60/G - TF PUENTES**, cumple la UNE-EN 14695. Otras láminas admisibles:

POLITABER 60/G - TP PUENTES y CHOVAPLAST EXTRA 60/G - TF PUENTES y CHOVAPLAST EXTRA 60/G - TP PUENTES

SOLUCIÓN RECOMENDADA

CAPA DE PROTECCIÓN. OPCIONAL.

Se aplicará directamente sobre la membrana impermeabilizante o sobre una capa separadora, en su caso. Y podrá ser de alguno de los tipos de acabado siguientes:

- **AGLOMERADO ASFÁLTICO, APLICADO DIRECTAMENTE SOBRE LA MEMBRANA.**

Se contemplarán los condicionantes descritos para las cubiertas de tráfico de vehículos.

- **REFERENCIA.**

Esta solución se adapta a las exigencias del “PGP-2011”, de ADIF, para impermeabilización de tableros de puente, especialmente para tráfico ferroviario de “alta velocidad”, “AVE”.

Las consideraciones en cuanto a la aplicación de la membrana y capa de protección, son las indicadas anteriormente.

FINALIZACIÓN DE LA IMPERMEABILIZACIÓN Y PUESTA EN OBRA DE LA PROTECCIÓN PESADA

- Siempre se deberá realizar el sellado de la membrana al término de la jornada y, especialmente, en el caso que amenace lluvia.
- No se deberán depositar objetos encima de la membrana, tales como: bidones, tablones, picos, palas, etc., que puedan deteriorarla.
- La aplicación de la protección pesada se deberá realizar lo antes posible.
- Se deberá colocar un “cubrejuntas”, antes de aplicar la protección, sobre la junta de dilatación.
- Durante la aplicación, se deberá evitar realizar sobre la membrana actuaciones que puedan dañarla, como cortes, etc. utilizando las protecciones necesarias.
- Los elementos de protección deben colocarse con juntas entre ellos, para permitir el paso de agua y la libre dilatación de materiales.
- Se deberá realizar un mantenimiento posterior de la cubierta, en los periodos previstos.

Todas las condiciones y los comentarios de aplicación se ajustan a las indicaciones de la norma **UNE 104401:2013**.

TABLEROS DE PUENTE PARA TRÁFICO DE VEHÍCULOS Y “AVE”.

Plana transitable. No ventilada. Solado fijo.

Puentes: con capa de protección de aglomerado asfáltico

“AVE”: con capa de balasto y traviesas, sobre capa de aglomerado asfáltico

(Solución de plataforma o tablero no contemplada en CTE)

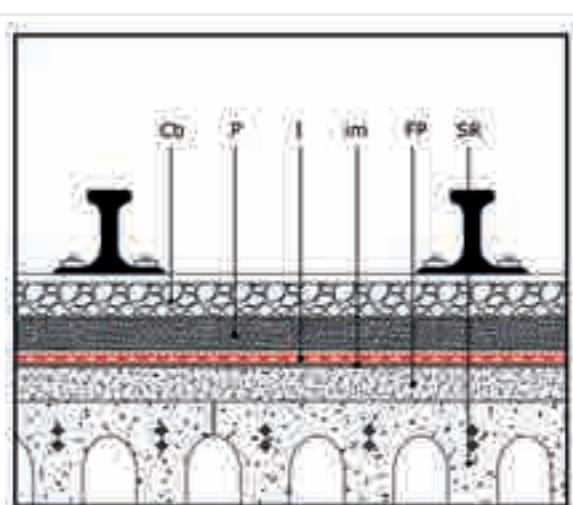
CUBIERTA PLANA Puentes y "AVE"

SIN CÁMARA

CONVENCIONAL

DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES DE LA CUBIERTA

Cb	Capa de balasto y traviesas. (Solo para “AVE”)
P	Capa de rodadura. Aglomerado asfáltico
I	Impermeabilización adherida. Será una membrana monocapa y la lámina integrante llevará armadura de fieltro de poliéster
Im	Previamente se aplicará una imprimación bituminosa de adherencia, SUPERMUL
FP	Formación de pendientes. La pendiente de la cubierta estará comprendida entre el 0% y el 5%
F	Forjado



Nota. Todas las soluciones y detalles constructivos, de cada membrana, están disponibles en fichero para AutoCAD, en formato .dwg, en la página web y en el CD incluido. Ref.: MC-TPV-AVE

MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE

Impermeabilización	MONOCAPA
Designación	--
Masa nominal (1)	5,0 kg/m ²
Lámina	POLITABER 60/G TF PUENTES

CUBIERTA

Reacción a fuego externo:	Resistencia: RF > 60 (minutos)	Comportamiento: No aplica

Se corresponde con: **Sistemas I y Sistema III**, del pliego de condiciones de ADIF. (PGP - 2011)

(1) Las láminas con acabado mineral, deberán tener 1 kg más sobre el nominal.

TABLEROS DE PUENTE PARA TRÁFICO DE VEHÍCULOS Y “AVE”.

Tableros de puente para tráfico de vehículos y ferroviario - "AVE".

CONVENCIONAL. Designación: MC-TV-AVE

Membrana monocapa. Adherida

CON LÁMINAS DE BETÚN ELASTÓMERO **POLITABER**

PENDIENTE ADMISIBLE: del 0 al 5 %

APLICACIÓN

Estos tableros de puente están previstos para el tránsito de vehículos o de trenes de alta velocidad, copa capa de balasto.
La membrana deberá ser "Adherida", para ello, se imprimirá toda la cubierta y adherirá la membrana en toda la superficie de la misma.
En la ejecución de la membrana impermeabilizante, al ser monocapa, se deberá soldar la capa de láminas al soporte, además de la realización de los solapes, de unos 8 cm de ancho, entre láminas, asegurando al máximo la seguridad del mismo.
La capa de aglomerado asfáltico, se tratará de una capa de rodadura, con las exigencias para tal uso, en puentes para vehículos.
Y será capa de protección y acabado con balasto, para tráfico ferroviario.

DESCRIPCIÓN DE LA CUBIERTA PARA TRÁFICO FERROVIARIO. AVE.

5	P	Capa de protección. Aglomerado asfáltico + capa de balasto
4	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS (**) POLITABER 60/G - TF PUENTES
3	Im	SUPERMUL
2	FP	Formación de pendiente
1	SR	Soporte resistente



COMENTARIOS.-

- Sobre la capa de aglomerado se aplicará una capa de balasto, de granulometría y espesor adecuado a pliego de condiciones. (AVE)
- Se aplicará una capa de aglomerado asfáltico sobre la membrana impermeabilizante. (Tableros de puente).
- Membrana impermeabilizante: una capa de láminas **POLITABER 60/G TF PUENTES**. Totalmente adheridas al soporte.
- Imprimitación. **SUPERMUL**, aplicado en toda la superficie con un consumo de 350 g/m², aproximado.
- Soporte resistente: según diseño.

NOTA.- Para tableros de puente previstos para tráfico de vehículos, la capa de aglomerado asfáltico será la propia capa de rodadura, y tendrá el espesor y capas necesarios para el tráfico previsto. Para tableros de "AVE", será según el PGP, de ADIF.

MC - AVE. Memoria de soluciones. Cubierta para tráfico ferroviario. AVE.

m². Cubierta convencional transitable (tren de alta velocidad), constituida por capa de formación de pendientes (0% - 5%). Impermeabilización monocapa constituida por: emulsión bituminosa **SUPERMUL**, en toda la cubierta, con un consumo de 350 g/m²; lámina asfáltica de betún modificado con elastómero SBS, con armadura de fieltro de poliéster no tejido y de alta resistencia a punzonamiento, **POLITABER 60/G -TF PUENTES**, adherida al soporte y sellada en los solapes, de al menos 8 cm de anchura.

Para "AVE". Lista para aplicar la capa de aglomerado asfáltico de protección y la capa de balasto. Membrana adherida.

Membrana correspondiente a: tableros de puente para vehículos y Sistema I y Sistema III, del PGP-2011, de ADIF.

CUBIERTAS TRANSITABLES. PARA TRÁFICO DE VEHÍCULOS. Y"AVE".**Cubierta plana transitable. Para tráfico de vehículos.****CUBIERTA CONVENCIONAL.**

Detalles Constructivos (más significativos)

JUNTA ESTRUCTURAL

D		Banda de refuerzo. POLITABER 60/G-TP PUENTES (30 cm, de anchura mínima)
4	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS POLITABER 60/G-TF PUENTES
C		Material de relleno. CHOVASTAR MASTIC P25
B		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 40 (45 cm, de anchura mínima)
A		Bandas de adherencia. POLITABER BANDA 33 (30 cm, de anchura mínima. 2 piezas) ó POLITABER COMBI 40
3	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la superficie

**ENCUENTRO CON ELEMENTO VERTICAL - BORDE DE FALDÓN**

B		Piezas de terminación. POLITABER 60/G-TP PUENTES (de 30 cm de anchura mínima y 1 m de longitud máxima)
4	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS POLITABER 60/G-TF PUENTES
A		Banda de refuerzo. POLITABER BANDA 33 (30 cm, de anchura mínima) ó POLITABER COMBI 40
3	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la superficie
El ángulo formado por el soporte y el borde se redondeará.		



Las láminas **POLITABER** descritas en este documento tienen Marcado **CE** y poseen la Marca de calidad de **AENOR**.
Las instrucciones de aplicación se ajustan a las Normas UNE.

DESCRIPCIÓN DE LA CUBIERTA. TABLEROS DE PUENTE - TRÁFICO DE VEHÍCULOS.

5	P	Capa protección. Aglomerado asfáltico.
4	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS POLITABER 60/G-TP PUENTES
3	Im	SUPERMUL
2	FP	Formación de pendiente
1	SR	Soporte resistente



Las láminas **POLITABER**, descritas en este documento tienen Marcado **CE** y poseen la Marca de calidad de **AENOR**.
Las instrucciones de aplicación y la descripción de elementos en la cubierta, se ajustan a la Norma **UNE 104401:2013**.

**MANUAL DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS
PARA LA IMPERMEABILIZACIÓN**



**CUBIERTAS PLANAS NO TRANSITABLES.
PROTECCIÓN PESADA. GRAVA**

SOPORTES:
FORJADO DE HORMIGÓN,
CHAPA METÁLICA GRECADA.

P Csa

AT

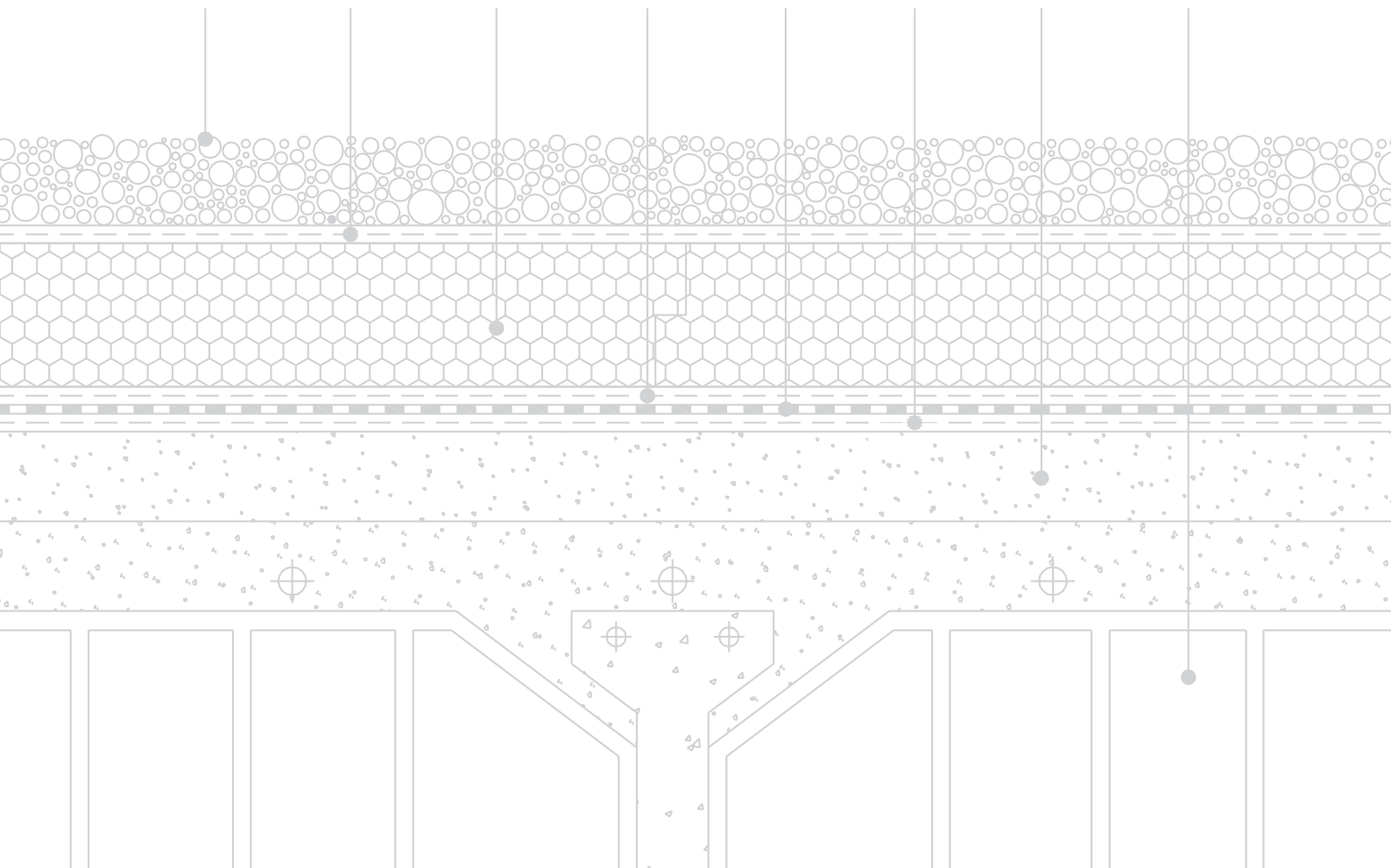
Cs

I

Cs

FP

SR



CUBIERTAS NO TRANSITABLES. CON PROTECCIÓN PESADA.

INTRODUCCIÓN

Se definen como cubiertas **NO TRANSITABLES** aquellas cuyo uso previsto es que sean accesibles solamente para efectos de mantenimiento y conservación de la cubierta o de instalaciones sobre la misma, por personal especializado para tales labores. En éstas, la membrana deberá tener una protección pesada, que se puede realizar con diversos materiales siempre que formen un elemento pesado estable y con la suficiente carga como lastre.

La cubierta puede presentar alguno de los siguientes acabados:

- grava suelta o aglomerada.
- placas colocadas sueltas (sin material de agarre).
- Capa de mortero.
- Otros. (Listado no limitativo).

El soporte de la cubierta, generalmente, será forjado de uno de los tipos admisible. Aunque se admite en la UNE 104401 el soporte de chapa grecada, que no es habitual, pero que se utiliza en cubiertas de centros comerciales, etc., con acabados de grava o losetas filtrantes, o mixto.

CONSIDERACIONES PREVIAS

EL SOPORTE BASE DE LA IMPERMEABILIZACIÓN PODRÁ SER:

- hormigón ligero, hormigón celular o mortero aligerado, en cuyo caso se deberá aplicar una capa de mortero de cemento de baja retracción. Y con una resistencia mínima a compresión de 200 kPa. (20.000 kg/m²).
- mortero/hormigón, la superficie deberá estar fraguada y seca, y ser lisa.
- placas aislantes térmicas, se deberán aplicar a rompejuntas y sin separaciones mayores que 5 mm, entre ellas. Deberán presentar una resistencia mínima a la compresión superior a 150 kPa. (Según norma UNE-EN 826). Y una deformación máxima del 5 %, bajo una carga de 20 kPa, aplicada a 80 °C durante 48. (Según norma UNE-EN 1605). El aislamiento será adecuado para permitir la aplicación de las láminas con soplete de llama.

Si en la cubierta se tienen que aplicar claraboyas, se deberá preparar el soporte, que deberá sobreelevar al menos en 20 cm el nivel más alto de la protección, y no deberán estar montadas antes de ejecutar la impermeabilización.

Se deberá preparar, antes de empezar la impermeabilización, los puntos singulares, tales como: desagües, juntas de dilatación, escocias o chaflanes, entregas a paramentos, etc.

LA MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE PODRÁ SER:

- NO ADHERIDA. Solo unida en los solapes y en los puntos singulares y será flotante respecto del resto del soporte base. Se podrá asegurar la independencia respecto del soporte base con una capa de geotextil separador.
- ADHERIDA. Totalmente adherida al soporte. Para la adherencia, se aplicará sobre aislamiento soldable o se imprimirá el soporte base.

Según la posición del aislamiento respecto de la membrana, podrá ser:

- INVERTIDA. El aislamiento sobre la membrana, en cuyo caso, el aislamiento deberá ser **ChovAFOAM, poliestireno extruido XPS**.
- CONVENCIONAL. El aislamiento sobre el soporte resistente y la membrana sobre el aislamiento.

CONDICIONES DEL AISLAMIENTO TÉRMICO.

- Deberán presentar, para paneles Poliestireno Extruido (XPS):
 - Una resistencia mínima a la compresión de 300 kPa, (Según norma UNE-EN 826).
 - Una deformación máxima del 5 %, bajo una carga de 40 kPa, aplicada a 70 °C durante 168 h. (Según norma UNE-EN 1605).
 - Una absorción de agua por inmersión, inferior al 0,7 %. (Según norma UNE-EN 12087).
 - Una absorción de agua por difusión, inferior al 3 %. (Según norma UNE-EN 12088).
 - Una resistencia a la congelación, inferior al 1 %. (Según norma UNE-EN 12091)
- Deberán presentar, para paneles de lana de Roca (LM):
 - Una resistencia mínima a la compresión de 60 kPa, (Según norma UNE-EN 826).

(Nota.- Exigible para XPS en cubierta invertida. Para cubierta convencional, solo es exigible la resistencia a la compresión).

En Cubierta Convencional, para cumplir los requisitos de "Ahorro Energético" (DB-HE), es aconsejable la utilización de las placas aislantes térmicas, para cumplir las exigencias de aislamiento. Sobre el soporte resistente, y la barrera contra vapor, en su caso, se podrá aplicar aislamiento térmico de poliestireno extruido, **ChovAFOAM 300 M**, sobre el aislamiento se aplicaría una capa de mortero de compresión y formación de pendientes.

CUBIERTAS NO TRANSITABLES. CON PROTECCIÓN PESADA.

SOLUCIONES RECOMENDADAS

Las soluciones indicadas a continuación son las admisibles, para estas cubiertas y uso, en el CTE y la Norma **UNE 104401:2013**.

INVERTIDA	NO ADHERIDAS ó ADHERIDAS:	
MONOCAPA	LÁMINA DE BETÚN MODIFICADO. LBM.	MEMBRANA: MI-NT
BICAPA	LÁMINAS DE BETÚN MODIFICADO. LBM.	MEMBRANA: BI-NT
CONVENCIONAL	NO ADHERIDAS ó ADHERIDAS:	
MONOCAPA	LÁMINA DE BETÚN MODIFICADO. LBM.	MEMBRANA: MC-NT
BICAPA	LÁMINAS DE BETÚN MODIFICADO. LBM.	MEMBRANA: BC-NT

(Se podrá sustituir las láminas **POLITABER** por las **CHOVAPLAST EXTRA**, del mismo tipo, salvo en soluciones con **DIT**)

CUBIERTAS CON CHAPA METÁLICA. BAJANTES.

En cubiertas con chapa metálica y con una bajante con cazoleta de EPDM, para la aplicación será necesario que la zona de ejecución de la misma tenga unas dimensiones de anchura que permita aplicar la cazoleta y las piezas de refuerzo, en zona horizontal. Es decir, que la anchura sobrepase en unos 15-20 cm, como mínimo, la anchura de las alas de la cazoleta.

Notas.

- Las soluciones con soporte de chapa metálica se han considerado del tipo "cubierta invertida", si se realizasen como cubierta convencional, se debería considerar la necesidad de incluir una barrera contra vapor, no considerada en los gráficos. En dicho caso, la lámina a aplicar una CHOVAPLAST PR 30, o similar, se aplicaría directamente sobre la chapa y sobre ella los paneles de aislamiento térmico.
- En cuanto a la aplicación del aislamiento, según exigencia del DB-HE1, se podrá utilizar uno o varios tipos de aislamiento, si bien la suma de las resistencias térmicas (RD) de cada capa de paneles deberá cumplir la exigencia total para la cubierta, según zona climática.

CONSIDERACIONES SOBRE LA CAPA DE PROTECCIÓN PESADA.

Para poder dimensionar adecuadamente la capa de protección de grava, o de otros materiales, se deberá tener en cuenta la altura del edificio y zona eólica.

Las placas pueden ser piezas de aislamiento recubierto de mortero, piezas de hormigón de árido ligero u otro tipo de prefabricado ligero resistente a la intemperie y que ofrezcan suficiente peso para actuar como lastre de la membrana, especialmente en el caso de cubiertas con membranas no adheridas.

Con grava como protección pesada, se deberá prever pasillos de acceso, para el acceso de los operarios. Estos pasillos deberán ser de al menos 60 cm de ancho y con losetas o materiales adecuados como protección pesada, por ejemplo las losetas filtrantes **inverlosa**®.

FINALIZACIÓN DE LA IMPERMEABILIZACIÓN Y PUESTA EN OBRA DE LA PROTECCIÓN PESADA

- Siempre se deberá realizar el sellado de la membrana al término de la jornada y, especialmente, en el caso que amenace lluvia.
- No se deberán depositar objetos encima de la membrana, tales como: bidones, tablones, picos, palas, etc., que puedan deteriorarla.
- Es recomendable hacer la prueba de estanquidad, una vez acabada la membrana.
- Se deberá asegurar la **no adherencia** entre la membrana y la protección. Recomendamos emplear una capa separadora tipo **GEOFIM**. Después se procederá a la aplicación de la protección elegida.
- Se prestará atención a no dañar la membrana, al extenderla grava con rastrillos u otra herramientas.
- La aplicación de la protección pesada se deberá realizar lo antes posible, y se recomienda no dejar transcurrir más de 72 horas sin proteger la membrana. Especialmente en el caso de membranas NO ADHERIDAS.
- Se deberá colocar una pieza cubrejuntas, antes de aplicar la protección, sobre la junta de dilatación. Si está sobreelevada, se deberá proteger de manera adecuada.
- El acopio de materiales de protección, se deberá realizar atendiendo a no dañar la membrana, y distribuirlos evitando sobrecargas puntuales.
- Durante la aplicación, se deberá evitar realizar sobre la membrana actuaciones que puedan dañarla, utilizando las protecciones necesarias.
- Se deberán realizar pasillos de acceso a las instalaciones, caso de haberlas, colocando protecciones específicas sobre la membrana, en las rutas de acceso, con un ancho mínimo de 60 cm. Se podrán utilizar, por ejemplo, losas filtrantes u otros materiales adecuados.
- Se deberá realizar un mantenimiento posterior de la cubierta, en los periodos previstos.

Todas las soluciones indicadas cumplen el "Catálogo de Elementos Constructivos", -Documento Reconocido del Código Técnico de la Edificación-, y la Norma **UNE 104401:2013**: "Impermeabilización en la edificación sobre y bajo rasante, con láminas bituminosas modificadas. Sistemas y puesta en obra."

Todas las condiciones y los comentarios de aplicación se ajustan a las indicaciones de la Norma **UNE 104401:2013**.

NOTA. PRECIOS DESCOMPUESTOS, POR m².

En la Web www.chova.com se incluye la posibilidad de obtener el costo por m², de las distintas soluciones, considerando las capas de impermeabilización, de aislamiento, etc.

CUBIERTAS NO TRANSITABLES. CON PROTECCIÓN PESADA.

CUBIERTA INVERTIDA (Tipo 4.1.5 del "CEC")

Con la utilización de programas de cálculo se determina la "U" límite de la envolvente térmica del edificio. Pero también se pueden obtener valores realizando una aproximación orientativa de cálculo para diferentes posibilidades de cubierta y zona climatológica. Los valores obtenidos, como referencia, se incluyen en las tablas correspondientes a los tipos de cubierta del "CEC" del CTE. En ellas se describen para diferentes tipos de soportes y composiciones de la cubierta, la necesidad de Aislamiento Térmico para que aporte la Resistencia Térmica, R_{AT} , necesaria para que el conjunto de elementos de la cubierta cumpla la exigencia de "U" límite. Para cada situación práctica, en caso de confirmación específica, se podrá contrastar con cálculos más completos.

Plana No Transitable. No ventilada. Grava. CÁLCULO DEL VALOR DE R_{AT} :

La actualización del DB-HE realizada en 2013 y que aplica desde 2014, proporciona la tabla siguiente:

OBRA NUEVA		ZONAS CLIMÁTICAS					
		α	A	B	C	D	E
"CEC". Cálculo de: "U" límite ($W/m^2 K$)		0,50	0,47	0,33	0,23	0,22	0,19
Soporte Resistente		Valores de R_{AT}					
FU-BP. De entrevigado con EPS.	$1/(1,05+R_{AT})$	0,95	1,08	1,98	3,30	3,50	4,21
FU-BC. De entrevigado cerámicos.	$1/(0,53+R_{AT})$	1,47	1,60	2,50	3,82	4,02	4,73
FU-BH. De entrevigado de hormigón.	$1/(0,44+R_{AT})$	1,56	1,69	2,59	3,91	4,11	4,82
FR-CP. De entrevigado con EPS.	$1/(0,45+R_{AT})$	1,55	1,68	2,58	3,90	4,10	4,81
FR-CC. De entrevigado cerámicos.	$1/(0,40+R_{AT})$	1,60	1,73	2,63	3,95	4,15	4,86
FR-CH. De entrevigado de hormigón.	$1/(0,38+R_{AT})$	1,62	1,75	2,65	3,97	4,17	4,88
FR-SC. Sin elementos de entrevigado.	$1/(0,31+R_{AT})$	1,69	1,82	2,72	4,04	4,24	4,95
LS. Losa maciza	$1/(0,33+R_{AT})$	1,67	1,80	2,70	4,02	4,22	4,93

Donde: FU- Forjado Unidireccional; FR- Forjado Reticular; L- Losa maciza

La exigencia del DB-HE de 2006 es válida actualmente para "rehabilitación de cubiertas", y proporciona la tabla siguiente:

REHABILITACIÓN		ZONAS CLIMÁTICAS					
		α	A	B	C	D	E
"CEC". Cálculo de: "U" límite ($W/m^2 K$)		0,50	0,50	0,45	0,41	0,38	0,35
Soporte Resistente		Valores de R_{AT}					
FU-BP. De entrevigado con EPS.	$1/(1,05+R_{AT})$	0,95	0,95	1,17	1,39	1,58	1,81
FU-BC. De entrevigado cerámicos.	$1/(0,53+R_{AT})$	1,47	1,47	1,69	1,91	2,10	2,33
FU-BH. De entrevigado de hormigón.	$1/(0,44+R_{AT})$	1,56	1,56	1,78	2,00	2,19	2,42
FR-CP. De entrevigado con EPS.	$1/(0,45+R_{AT})$	1,55	1,55	1,77	1,99	2,18	2,41
FR-CC. De entrevigado cerámicos.	$1/(0,40+R_{AT})$	1,60	1,60	1,82	2,04	2,23	2,46
FR-CH. De entrevigado de hormigón.	$1/(0,38+R_{AT})$	1,62	1,62	1,84	2,06	2,25	2,48
FR-SC. Sin elementos de entrevigado.	$1/(0,31+R_{AT})$	1,69	1,69	1,91	2,13	2,32	2,55
LS. Losa maciza	$1/(0,33+R_{AT})$	1,67	1,67	1,89	2,11	2,30	2,53

Ejemplo: Consultando la tabla correspondiente, seleccionamos la cubierta con forjado unidireccional de entrevigado de hormigón (FU-BH), de 25 cm de espesor y capa de mortero de 5 cm, **fila 3ª**. Y seleccionamos la "Zona climática" para centro de España, incluyendo Madrid, **columna "D"**. Así obtendremos el valor mínimo exigible de R_{AT} .

Y, con la tabla de resistencia del aislamiento, XPS - **ChovAFOAM 300 M**, obtenemos:

Tipo de Aislamiento	ESPESOR (mm)	30	40	50	60	70	80	90	100
ChovAFOAM 300 M (XPS)	R_{XPS} ($m^2 K/W$)	0,95	1,20	1,50	1,80	1,90	2,20	2,50	2,75

Obra nueva. Valor de R_{AT} necesario: **4,11 ($m^2 K/W$)**. Requiere dos capas de paneles, una de **70 mm** y otra de **80 mm**.

Rehabilitación. Valor de R_{AT} necesario: **2,19 ($m^2 K/W$)**. Requiere una capa de paneles de **80 mm**.

Aislamiento Térmico. Para otros forjados y zona climática, consultar las tablas.

CUBIERTAS NO TRANSITABLES. CON PROTECCIÓN PESADA.**CUBIERTA INVERTIDA****Plana no transitable. No ventilada. Grava****(Capítulo 4.1.5 del “Catálogo de Elementos Constructivos”, del CTE)**

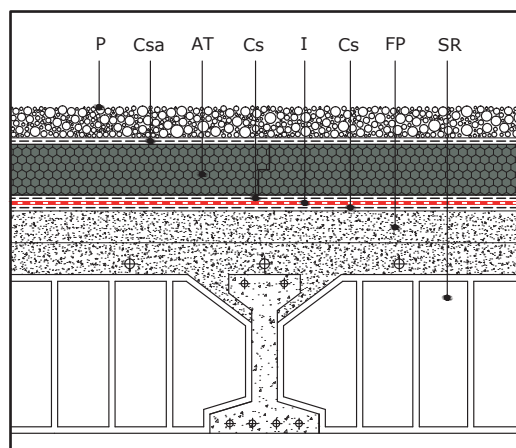
CUBIERTA PLANA No Transitable

SIN CÁMARA

INVERTIDA

PENDIENTE: Comprendida entre el 1 y 5 %. (Admisible **Pendiente 0 %**, según DIT. Ver abajo)**DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES DE LA CUBIERTA**

P	Protección. Grava de canto rodado
Csa	Capa separadora, antipunzante y difusora de vapor, bajo protección, GEOFIM 200 ó GEOFIM PP 100-12
AT	Aislamiento térmico, poliestireno extruido XPS, ChovAFOAM , de espesor adecuado a los requisitos del DB HE-1
Cs	Se dispondrá una capa separadora para evitar la adherencia o el contacto entre ambas capas, GEOFIM 150
I	Impermeabilización. En membranas bicapa al menos una de las láminas integrantes llevará armadura de fieltro de poliéster
Cs ó im	No Adherida. Se podrá disponer una capa separadora para evitar la adherencia o el contacto entre ambas capas, GEOFIM 150 ó VELO 100 Adherida. Se aplicará imprimación asfáltica en toda la superficie; SUPERMUL . <i>Nota.- en dicho caso la capa de imprimación, es capa mínima para cubrir y “tapar poros”, no para formar capa gruesa. No aplicar nunca más de una mano o capa</i>
FP	Formación de pendientes. La pendiente estará comprendida entre el 1% y el 5%
SR	Soporte resistente



Nota. Todas las soluciones y detalles constructivos de cada membrana, están disponibles en fichero para AutoCAD, en formato.dwg, en la página web y en el CD incluido. Ref.: MI-NT-G, BI-NT-G y BI-NT-S

MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE

Impermeabilización	MONOCAPA	BICAPA
Designación	MI-NT	BI-NT
Masa nominal (1)	4,0 kg/m ²	6,0 kg/m ²
Lámina superior	POLITABER COMBI 40 ó POLITABER POL PY 40 ó POLITABER VEL 40 ó POLITABER PLAS 40 ó POLITABER COMBI 48 ó POLITABER POL PY 48	POLITABER COMBI 30 ó POLITABER COMBI 40 ó POLITABER POL PY 30 ó POLITABER POL PY 40
Lámina de base	-	POLITABER VEL 30 ó POLITABER VEL 40 ó POLITABER COMBI 30 ó POLITABER COMBI 40 ó POLITABER POL PY 30 ó POLITABER POL PY 40

CUBIERTA

Reacción a fuego externo:	Resistencia: RF > 60 (minutos)	Comportamiento: No Aplica

(1) La Masa nominal se considera la masa de una o la suma de las dos láminas. Se podrán utilizar tipos superiores.

En la membrana bicapa, se podrá aplicar una capa o dos con láminas de Filtro de Poliéster. Si es una, indistintamente podrá ser la capa superior o de base. La membrana monocapa, se considerará “mejorada”, cuando además de la lámina correspondiente se aplique otra lámina de tipo LA.

Se podrá realizar cubiertas con pendiente 0 %, no contempladas en el CTE, pero que están certificadas por el DIT 578R, “SISTEMAS DE IMPERMEABILIZACIÓN CON LÁMINAS ASFÁLTICAS DE BETÓN MODIFICADO PARA CUBIERTAS CON PENDIENTE CERO. POLITABER pendiente CERO”. Comprobar tipos de láminas admisibles y condiciones de aplicación en el documento.

CUBIERTAS NO TRANSITABLES. CON PROTECCIÓN PESADA.

Cubierta Plana no transitable. No ventilada. Con grava como protección pesada

CUBIERTA INVERTIDA. Designación: MI-NT. (UNE 104401:2013)

Membrana monocapa. Adherida ó No Adherida

CON LÁMINAS DE BETÚN ELASTÓMERO **POLITABER**

PENDIENTE ADMISIBLE: del 1 al 5 %

APLICACIÓN

Este tipo de cubiertas, de uso no transitable, solo tienen permitido el acceso a efectos de mantenimiento de las mismas o de instalaciones situadas en ellas. Por lo tanto, sólo son visitables por personal especializado, y el tránsito sobre las mismas se deberá efectuar solo en las zonas previamente preparadas para tal efecto. Durante los trabajos a realizar, se deberán tomar las precauciones necesarias para no dañar la membrana impermeabilizante.

La membrana podrá ser "No Adherida". Para ello solo se imprimirá, y adherirá posteriormente, en: bajantes, juntas y demás puntos singulares.

Si se debe asegurar la no adherencia al soporte, se podrá aplicar una capa separadora, tipo **GEOFIM 150 ó VELO 100**.

Si es "Adherida", se imprimirá la cubierta y adherirá la membrana en toda la superficie de la misma.

En la ejecución de la membrana impermeabilizante, al ser monocapa, se deberá prestar una precaución especial en la realización de los solapes, de al menos 8 cm de ancho, entre láminas.

DESCRIPCIÓN DE LA CUBIERTA

8	P	Grava de canto rodado
7	Csa	GEOFIM 200 ó GEOFIM PP 100-12
6	AT	ChovAFOAM 300 M , XPS
5	Cs	GEOFIM 150
4	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA (*) POLITABER COMBI 40
3	Cs/im	(Opcional según solución)
2	FP	Formación de pendiente
1	SR	Soporte resistente



(*) Otras láminas admisibles para esta membrana:

Ver tabla de página 131

COMENTARIOS.- (Ejemplo con membrana No Adherida)

- Grava: preferentemente de canto rodado. (Si es de machaqueo, se deberá utilizar un **GEOFIM PP 125-15**, como separador).
- Capa separadora: preferentemente **GEOFIM PP 125-15**, geotextil de polipropileno. O **GEOFIM 200**, fieltro geotextil de poliéster, de 200 g/m².
- Aislamiento Térmico. **ChovAFOAM 300 M**, poliestireno extruido, XPS.
- Capa separadora: **GEOFIM 150**, fieltro geotextil de poliéster, de 150 g/m².
- Membrana impermeabilizante: una capa de láminas de uno de los tipos mencionados.
- Capa separadora, si se requiere. Preferentemente **GEOFIM 150 ó VELO 100** (De fieltro de fibra de vidrio, la última).
- Imprimación: solamente en paramentos y puntos singulares. **SUPERMUL**.
- El soporte base de la impermeabilización deberá tener una superficie resistente y lisa. Deberá ser uniforme y estar seco.
- Soporte resistente: deberá ser de uno de los tipos indicados.

Memoria de soluciones. Cubierta no transitable.

m². Cubierta invertida no transitable, constituida por capa de formación de pendientes (1% - 5%) y capa de regularización con mortero de cemento 1/6 de 2 cm de espesor. Impermeabilización monocapa constituida por: emulsión bituminosa **SUPERMUL**, solo en perímetros y puntos singulares; capa separadora de geotextil de 150 g/m², **GEOFIM 150**, lámina asfáltica de betún modificado con elastómero SBS, con armadura de fieltro de poliéster no tejido y reforzado, **POLITABER COMBI 40**, "No Adherida" o flotante respecto al soporte, salvo en perímetros y puntos singulares; y sellada en los solapes, de al menos 8 cm de anchura. Capa separadora de geotextil de 150 g/m², **GEOFIM 150**, capa de aislamiento térmico, **ChovAFOAM 300 M**, XPS, de espesor adecuado a exigencias del CTE, DB-HE, según zona climática. Capa separadora de protección de geotextil de polipropileno de 125 g/m², **GEOFIM PP 125-15**. Capa de grava de canto rodado. Membrana No adherida.

Membrana MI-NT según UNE 104401:2013. Cumple exigencias del "Catálogo de Elementos Constructivos", Documento Reconocido del CTE.

CUBIERTAS NO TRANSITABLES. CON PROTECCIÓN PESADA.**Cubierta Plana no transitable. No ventilada. Con grava como protección pesada****CUBIERTA INVERTIDA**

Detalles Constructivos (más significativos)

DESAGÜE VERTICAL

4	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA (*) POLITABER COMBI 40
C		Pieza de refuerzo. POLITABER COMBI 30
B		Cazoleta de desagüe. NORMAL O SIFÓNICA
A		Pieza de refuerzo. POLITABER COMBI 30
3	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la zona adyacente. En "Adherido ó No Adherido"
La pieza de adherencia de base, sobresaldrá por cada lado 15 cm, como mínimo, los bordes de las alas de la cazoleta. La superior, por cada lado 10 cm, como mínimo, a la de base. Los sumideros se colocarán, como mínimo, a 1 m de rincones o esquinas y a 0,5 m de los paramentos.		

**JUNTA ESTRUCTURAL**

D		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 40 (30 cm, de anchura mínima)
4	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA (*) POLITABER COMBI 40
C		Material de relleno. CHOVASTAR MASTIC
B		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 40 (45 cm, de anchura mínima)
A		Bandas de adherencia. POLITABER COMBI 30 (30 cm, de anchura mínima. 2 piezas)
3	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la zona adyacente. En "Adherido ó No Adherido"

Las juntas deberán situarse en limatesas.

**ENCUENTRO CON ELEMENTO VERTICAL - ROZA**

B		Piezas de terminación. POLITABER COMBI 50/G (de 30 cm de anchura mínima y 1 m de longitud máxima)
4	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA (*) POLITABER COMBI 40
A		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 30 (30 cm, de anchura mínima)
3	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la zona adyacente. En "Adherido ó No Adherido"

La pieza de terminación, en cualquier caso, remontará 20 cm, como mínimo, sobre la cota de la capa de acabado de la cubierta.

El ángulo formado por el soporte y el paramento se rematará con un chaflán de 45° o con una escocia.



Las láminas **POLITABER** y el aislamiento térmico, **ChovAFOAM**, descritos en este documento tienen Marcado **CE** y poseen la Marca de calidad de **AENOR**. Las instrucciones de aplicación y la descripción de elementos en la cubierta, se ajustan a: **Norma UNE 104401:2013** y **Catálogo de Elementos Constructivos**.

CUBIERTAS NO TRANSITABLES. CON PROTECCIÓN PESADA.

Cubierta Plana no transitable. No ventilada. Con grava como protección pesada

CUBIERTA INVERTIDA. Designación: BI-NT. (UNE 104401:2013)

Membrana bicapa. Adherida ó No Adherida

CON LÁMINAS DE BETÚN ELASTÓMERO **POLITABER**

PENDIENTE ADMISIBLE: del 0 al 5 % (Admisible **Pendiente 0 %**, según **DIT 578R/15**)

APLICACIÓN

Este tipo de cubiertas, de uso no transitable, solo tienen permitido el acceso a efectos de mantenimiento de las mismas o de instalaciones situadas en ellas. Por lo tanto, solo son visitables por personal especializado, y el tránsito sobre las mismas se deberá efectuar solo en las zonas previamente preparadas para tal efecto. Durante los trabajos a realizar, se deberán tomar las precauciones necesarias para no dañar la membrana impermeabilizante.

La membrana podrá ser "No Adherida". Para ello solo se imprimirá, y adherirá posteriormente, en: bajantes, juntas y demás puntos singulares. Si se debe asegurar la no adherencia al soporte, se podrá aplicar una capa separadora, tipo **GEOFIM PP 90-11** ó superior.

Si es "Adherida", se imprimirá la cubierta y adherirá la membrana en toda la superficie de la misma.

En la ejecución de la membrana impermeabilizante, al ser bicapa, se realizarán los solapes, de al menos 8 cm de ancho, entre láminas de la 1ª capa. La 2ª capa, se adherirá totalmente a la 1ª, en la misma dirección y contrapeada, y sellada en los solapes, de 8 cm mínimo.

DESCRIPCIÓN DE LA CUBIERTA

8	P	Grava de canto rodado
7	Csa	GEOFIM 200 ó GEOFIM PP 125-15
6	AT	ChovAFOAM 300 M , XPS
5	Cs	GEOFIM 150
4	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS POLITABER COMBI 40 (*) + POLITABER VEL 30
3	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la superficie.
2	FP	Formación de pendiente
1	SR	Soporte resistente



(**) Otras láminas admisibles para esta capa: Ver tabla de la página 131

(*) **POLITABER COMBI 40** ó **POLITABER POL PY 40**

COMENTARIOS.- (Ejemplo con membrana No Adherida)

- Grava: preferentemente de canto rodado. (Si es de machaqueo, se deberá utilizar un **GEOFIM PP 125-15**, como separador).
- Capa separadora: preferentemente **GEOFIM PP 125-15**, geotextil de polipropileno. O **GEOFIM 200**, fieltro geotextil de poliéster, de 200 g/m².
- Aislamiento Térmico. **ChovAFOAM 300 M**, poliestireno extruido, XPS.
- Capa separadora: **GEOFIM 150**.
- Membrana impermeabilizante: dos capas de láminas de los tipos mencionados. **Totalmente adheridas entre sí**.
- Imprimación: solamente en paramentos y puntos singulares. **SUPERMUL**.
- El soporte base de la impermeabilización deberá tener una superficie resistente y lisa. Deberá ser uniforme y estar seco.
- Soporte resistente: deberá ser de uno de los tipos indicados.

Memoria de soluciones. Cubierta no transitable.

m². Cubierta invertida no transitable, constituida por capa de formación de pendientes (1% - 5%) y capa de regularización con mortero de cemento 1/6 de 2 cm de espesor. Impermeabilización bicapa constituida por: emulsión bituminosa **SUPERMUL**, solo en perímetros y puntos singulares; capa separadora de geotextil de 150 g/m², **GEOFIM 150**, lámina asfáltica de betún modificado con elastómero SBS, con armadura de fieltro de fibra de vidrio, **POLITABER VEL 30**, en posición flotante respecto al soporte, salvo en perímetros y puntos singulares; y sellada en los solapes, de al menos 8 cm de anchura. Lámina asfáltica de betún modificado con elastómero SBS, con armadura de fieltro de poliéster no tejido y reforzado, **POLITABER COMBI 40**, adherida a la anterior y contrapeada, y sellada en los solapes, de al menos 8 cm de anchura. Capa separadora de geotextil de 150 g/m², **GEOFIM 150**, capa de aislamiento térmico, **ChovAFOAM 300 M**, XPS, de espesor adecuado a exigencias del **CTE**, **DB-HE**, según zona climática. Capa separadora de protección de geotextil de polipropileno de 125 g/m², **GEOFIM PP 125-15**. Capa de grava de canto rodado. Membrana No adherida.

Membrana **BI-NT** según **UNE 104401:2013**. Cumple exigencias del "Catálogo de Elementos Constructivos", Documento Reconocido del **CTE**.

CUBIERTAS NO TRANSITABLES. CON PROTECCIÓN PESADA.**Cubierta Plana no transitable. No ventilada. Con grava como protección pesada****CUBIERTA INVERTIDA**

Detalles Constructivos (más significativos)

DESAGÜE VERTICAL

4	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS (*) POLITABER COMBI 40 (*) + POLITABER VEL 30
C		Pieza de refuerzo. POLITABER COMBI 40 (*)
B		Cazoleta de desagüe. NORMAL O SIFÓNICA
A		Pieza de refuerzo. POLITABER COMBI 40 (*)
3	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la zona adyacente. En "Adherido ó No Adherido"

La pieza de adherencia de base, sobresaldrá por cada lado 15 cm, como mínimo, los bordes de las alas de la cazoleta. La superior, por cada lado 10 cm, como mínimo, a la de base.

Los sumideros se colocarán, como mínimo, a 1 m de rincones o esquinas y a 0,5 m de los paramentos.

**JUNTA ESTRUCTURAL**

D		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 40 (30 cm, de anchura mínima)
4	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS (*) POLITABER COMBI 40 (*) + POLITABER VEL 30
C		Material de relleno. CHOVASTAR MASTIC P25
B		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 40 (*) (45 cm, de anchura mínima)
A		Bandas de adherencia. POLITABER BANDA 33 (30 cm, de anchura mínima. 2 piezas)
3	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la zona adyacente. En "Adherido ó No Adherido"

Las juntas deberán situarse en limatesas.

**ENCUENTRO CON ELEMENTO VERTICAL - ROZA**

B		Piezas de terminación. POLITABER COMBI 50/G (de 30 cm de anchura mínima y 1 m de longitud máxima)
4	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS (*) POLITABER COMBI 40 (*) + POLITABER VEL 30
A		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 40 (*) (30 cm, de anchura mínima)
3	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la zona adyacente. En "Adherido ó No Adherido"

La pieza de terminación, en cualquier caso, remontará 20 cm, como mínimo, sobre la cota de la capa de acabado de la cubierta.

El ángulo formado por el soporte y el paramento se rematará con un chafalán de 45° o con una escocia.



Las láminas **POLITABER** y el aislamiento térmico, **ChovAFOAM**, descritos en este documento tienen Marcado **CE** y poseen la Marca de calidad de **AENOR**. Las instrucciones de aplicación y la descripción de elementos en la cubierta, se ajustan a: **Norma UNE 104401:2013** y **Catálogo de Elementos Constructivos**.

CUBIERTAS NO TRANSITABLES. CON PROTECCIÓN PESADA.

Soluciones especiales. Placas solares sobre bases de apoyo
CUBIERTA INVERTIDA. Designación: BI-NT-S-7. (UNE 104401:2013)
Membrana bicapa. Adherida

CON LÁMINAS DE BETÚN ELASTÓMERO **POLITABER**

PENDIENTE ADMISIBLE: del 0 al 5 % (Admisible **Pendiente 0 %**, según DIT 578R)

APLICACIÓN

Este tipo de cubiertas está previsto sólo para el acceso, esporádicamente, de personal y equipos de mantenimiento.

La membrana deberá ser, preferentemente, "Adherida", para ello, se imprimirá toda la cubierta y adherirá la membrana en toda la superficie de la misma.

En la ejecución de la membrana impermeabilizante, al ser bicapa, se realizarán los solapes, de al menos 8 cm de ancho, entre láminas de la 1ª capa. La 2ª capa, se adherirá totalmente a la 1ª, contrapeada, y sellada en los solapes, de 8 cm mínimo.

DESCRIPCIÓN DE LA CUBIERTA

9	s	Placas solares sobre bancadas
8	P	Grava de canto rodado
7	Csa	GEOFIM 200 ó GEOFIM PP 125-15
6	AT	ChovAFOAM 300 M , XPS
5	Cs	GEOFIM 150
4	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS POLITABER COMBI 40 (*) + POLITABER VEL 30
3	im	SUPERMUL
2	FP	Formación de pendiente
1	SR	Soporte resistente



(**) Otras láminas admisibles para esta membrana: Ver tabla de la página 131

(*) **POLITABER COMBI 40** ó **POLITABER POL PY 40**

COMENTARIOS.- (Ejemplo con membrana Adherida)

- Bancadas: adecuadas para mantener la estabilidad de las placas.
- Grava: preferentemente de canto rodado. (Si es de machaqueo, se deberá utilizar un **GEOFIM PP 125-15**, como separador).
- Capa separadora: preferentemente **GEOFIM PP 125-15**, geotextil de polipropileno. O **GEOFIM 200**, fieltro geotextil de poliéster, de 200 g/m².
- Aislamiento Térmico. **ChovAFOAM 300 M**, poliestireno extruido, XPS.
- Capa separadora: preferentemente **GEOFIM 150**.
- Membrana impermeabilizante: dos capa de láminas de los tipos mencionados. **Totalmente adheridas entre sí.**
- Imprimación. **SUPERMUL**, aplicado en toda la superficie con un consumo de 350 g/m², como mínimo.
- El soporte base de la impermeabilización deberá tener una superficie resistente y lisa. Deberá ser uniforme y estar seco.
- Soporte resistente: deberá ser de uno de los tipos indicados.

Memoria de soluciones. Cubierta no transitable.

m². Cubierta invertida no transitable, constituida por capa de formación de pendientes (0% - 5%) y capa de regularización con mortero de cemento 1/6 de 2 cm de espesor. Impermeabilización bicapa constituida por: emulsión bituminosa **SUPERMUL**, solo en perímetros y puntos singulares; capa separadora de geotextil de 150 g/m², **GEOFIM 150**, lámina asfáltica de betún modificado con elastómero SBS, con armadura de fieltro de fibra de vidrio, **POLITABER VEL 30**, en posición flotante respecto al soporte, salvo en perímetros y puntos singulares; y sellada en los solapes, de al menos 8 cm de anchura. Lámina asfáltica de betún modificado con elastómero SBS, con armadura de fieltro de poliéster no tejido y reforzado, **POLITABER COMBI 40**, adherida a la anterior y contrapeada, y sellada en los solapes, de al menos 8 cm de anchura. Capa separadora de geotextil de 150 g/m², **GEOFIM 150**, capa de aislamiento térmico, **ChovAFOAM 300 M**, XPS, de espesor adecuado a exigencias del CTE, DB-HE, según zona climática. Capa separadora de protección de geotextil de polipropileno de 125 g/m², **GEOFIM PP 125-15**. Capa de grava de canto rodado. Membrana No adherida.

Membrana **BI-NT** según **UNE 104401:2013**. Cumple exigencias del "Catálogo de Elementos Constructivos", Documento Reconocido del CTE.

CUBIERTAS NO TRANSITABLES. CON PROTECCIÓN PESADA.

Soluciones especiales. Placas solares sobre bases de apoyo CUBIERTA INVERTIDA

Detalles Constructivos (más significativos)

DESAGÜE VERTICAL

4	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS POLITABER COMBI 40 (*) + POLITABER VEL 30
C		Pieza de refuerzo. POLITABER COMBI 40 (*)
B		Cazoleta de desagüe. NORMAL O SIFÓNICA
A		Pieza de refuerzo. POLITABER COMBI 40 (*)
3	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la superficie
La pieza de adherencia de base, sobresaldrá por cada lado 15 cm, como mínimo, los bordes de las alas de la cazoleta. La superior, por cada lado 10 cm, como mínimo, a la de base. Los sumideros se colocarán, como mínimo, a 1 m de rincones o esquinas y a 0,5 m de los paramentos.		



JUNTA ESTRUCTURAL

D		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 40 (*) (30 cm, de anchura mínima)
4	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS POLITABER COMBI 40 (*) + POLITABER VEL 30
C		Material de relleno. CHOVASTAR MASTIC P25
B		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 40 (*) (45 cm, de anchura mínima)
A		Bandas de adherencia. POLITABER BANDA 33 (30 cm, de anchura mínima. 2 piezas) ó POLITABER COMBI 40 (*)
3	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la superficie
Las juntas deberán situarse en limatesas.		



ENCUENTRO CON ELEMENTO VERTICAL - ROZA

B		Piezas de terminación. POLITABER COMBI 50/G (de 30 cm de anchura mínima y 1 m de longitud máxima)
4	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS POLITABER COMBI 40 (*) + POLITABER VEL 30
A		Banda de refuerzo. POLITABER BANDA 33 (30 cm, de anchura mínima) ó POLITABER COMBI 40 (*)
3	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la superficie
La pieza de terminación, en cualquier caso, remontará 20 cm, como mínimo, sobre la cota de la capa de acabado de la cubierta. El ángulo formado por el soporte y el paramento se rematará con un chaflán de 45° o con una escocia.		



Nota.- Se deberá tener especial cuidado en el tratamiento de los detalles de la instalación de los equipos, tuberías, etc. Respetando siempre la membrana impermeabilizante para evitar filtraciones posteriores. Los elementos pasantes, de haberlos, deberán preverse con anterioridad y tratarlos adecuadamente. Lo mismo, si se deben realizar fijaciones u otras actuaciones que puedan afectar a la impermeabilización.

Las láminas **POLITABER** y el aislamiento térmico, **ChovAFOAM**, descritos en este documento tienen Marcado **CE** y poseen la Marca de calidad de **AENOR**. Las instrucciones de aplicación y la descripción de elementos en la cubierta, se ajustan a: **Norma UNE 104401:2013** y **Catálogo de Elementos Constructivos**.

CUBIERTAS NO TRANSITABLES. CON PROTECCIÓN PESADA.

CUBIERTA CONVENCIONAL (Tipo 4.1.5 del "CEC")

Con la utilización de programas de cálculo se determina la "U" límite de la envolvente térmica del edificio. Pero también se pueden obtener valores realizando una aproximación orientativa de cálculo para diferentes posibilidades de cubierta y zona climatológica. Los valores obtenidos, como referencia, se incluyen en las tablas correspondientes a los tipos de cubierta del "CEC" del CTE. En ellas se describen para diferentes tipos de soportes y composiciones de la cubierta, la necesidad de Aislamiento Térmico para que aporte la Resistencia Térmica, R_{AT} , necesaria para que el conjunto de elementos de la cubierta cumpla la exigencia de "U" límite. Para cada situación práctica, en caso de confirmación específica, se podrá contrastar con cálculos más completos.

Plana No Transitable. No ventilada. Grava. CÁLCULO DEL VALOR DE R_{AT} :

La actualización del DB-HE realizada en 2013 y que aplica desde 2014, proporciona la tabla siguiente:

OBRA NUEVA		ZONAS CLIMÁTICAS					
		α	A	B	C	D	E
"CEC". Cálculo de: "U" límite ($W/m^2 K$)		0,50	0,47	0,33	0,23	0,22	0,19
Soporte Resistente		Valores de R_{AT}					
FU-BP. De entrevigado con EPS.	$1/(1,05+R_{AT})$	0,95	1,08	1,98	3,30	3,50	4,21
FU-BC. De entrevigado cerámicos.	$1/(0,53+R_{AT})$	1,47	1,60	2,50	3,82	4,02	4,73
FU-BH. De entrevigado de hormigón.	$1/(0,44+R_{AT})$	1,56	1,69	2,59	3,91	4,11	4,82
FR-CP. De entrevigado con EPS.	$1/(0,45+R_{AT})$	1,55	1,68	2,58	3,90	4,10	4,81
FR-CC. De entrevigado cerámicos.	$1/(0,40+R_{AT})$	1,60	1,73	2,63	3,95	4,15	4,86
FR-CH. De entrevigado de hormigón.	$1/(0,38+R_{AT})$	1,62	1,75	2,65	3,97	4,17	4,88
FR-SC. Sin elementos de entrevigado.	$1/(0,31+R_{AT})$	1,69	1,82	2,72	4,04	4,24	4,95
LS. Losa maciza	$1/(0,33+R_{AT})$	1,67	1,80	2,70	4,02	4,22	4,93

Donde: FU- Forjado Unidireccional; FR- Forjado Reticular; L- Losa maciza

La exigencia del DB-HE de 2006 es válida actualmente para "rehabilitación de cubiertas", y proporciona la tabla siguiente:

REHABILITACIÓN		ZONAS CLIMÁTICAS					
		α	A	B	C	D	E
"CEC". Cálculo de: "U" límite ($W/m^2 K$)		0,50	0,50	0,45	0,41	0,38	0,35
Soporte Resistente		Valores de R_{AT}					
FU-BP. De entrevigado con EPS.	$1/(1,05+R_{AT})$	0,95	0,95	1,17	1,39	1,58	1,81
FU-BC. De entrevigado cerámicos.	$1/(0,53+R_{AT})$	1,47	1,47	1,69	1,91	2,10	2,33
FU-BH. De entrevigado de hormigón.	$1/(0,44+R_{AT})$	1,56	1,56	1,78	2,00	2,19	2,42
FR-CP. De entrevigado con EPS.	$1/(0,45+R_{AT})$	1,55	1,55	1,77	1,99	2,18	2,41
FR-CC. De entrevigado cerámicos.	$1/(0,40+R_{AT})$	1,60	1,60	1,82	2,04	2,23	2,46
FR-CH. De entrevigado de hormigón.	$1/(0,38+R_{AT})$	1,62	1,62	1,84	2,06	2,25	2,48
FR-SC. Sin elementos de entrevigado.	$1/(0,31+R_{AT})$	1,69	1,69	1,91	2,13	2,32	2,55
LS. Losa maciza	$1/(0,33+R_{AT})$	1,67	1,67	1,89	2,11	2,30	2,53

Ejemplo: Consultando la tabla correspondiente, seleccionamos la cubierta con forjado unidireccional de entrevigado de hormigón (FU-BH), de 25 cm de espesor y capa de mortero de 5 cm, **fila 3ª**. Y seleccionamos la "Zona climática" para centro de España, incluyendo Madrid, **columna "D"**. Así obtendremos el valor mínimo exigible de R_{AT} .

Y, con la tabla de resistencia del aislamiento, XPS - **ChovAFOAM 300 M**, obtenemos:

Tipo de Aislamiento	ESPESOR (mm)	30	40	50	60	70	80	90	100
ChovAFOAM 300 M (XPS)	R_{XPS} ($m^2 K/W$)	0,95	1,20	1,50	1,80	1,90	2,20	2,50	2,75

Obra nueva. Valor de R_{AT} necesario: **4,11 ($m^2 K/W$)**. Requiere dos capas de paneles, una de **70 mm** y otra de **80 mm**.

Rehabilitación. Valor de R_{AT} necesario: **2,19 ($m^2 K/W$)**. Requiere una capa de paneles de **80 mm**.

Aislamiento Térmico. Para otros forjados y zona climática, consultar las tablas.

CUBIERTAS NO TRANSITABLES. CON PROTECCIÓN PESADA.**CUBIERTA CONVENCIONAL****Plana no transitable. No ventilada. Grava****(Capítulo 4.1.5 del “Catálogo de Elementos Constructivos”, del CTE)**

CUBIERTA PLANA No Transitable

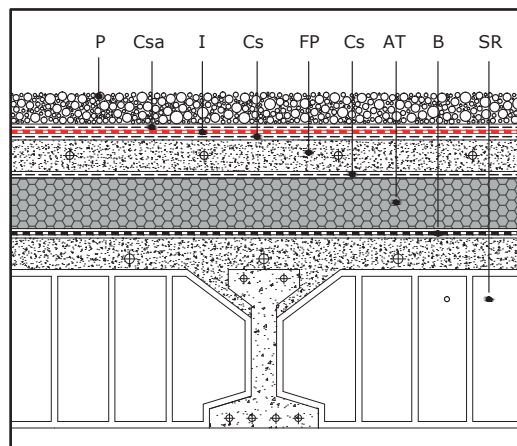
SIN CÁMARA

CONVENCIONAL

PENDIENTE: COMPRENDIDA ENTRE EL 1 Y EL 5%

DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES DE LA CUBIERTA

P	Protección. Grava de canto rodado
Csa	Capa separadora, antipunzonante y difusora de vapor, bajo protección, GEOFIM PP 100-12 ó GEOFIM 200
I	Impermeabilización. En membranas bicapa al menos una de las láminas integrantes llevará armadura de fieltro de poliéster
Cs ó im	No Adherida. Se podrá disponer una capa separadora para evitar la adherencia o el contacto entre ambas capas, GEOFIM 150 ó VELO 100 Adherida. Se aplicará imprimación asfáltica en toda la superficie; SUPERMUL . <i>Nota. - en dicho caso la capa de imprimación, es capa mínima para cubrir y “tapar poros”, no para formar capa gruesa. No aplicar nunca más de una mano o capa</i>
FP	Formación de pendientes. La pendiente estará comprendida entre el 1% y el 5%
Cs	Capa separadora, de protección, GEOFIM 200
AT	Aislamiento térmico ChovAFOAM , de espesor adecuado a los requisitos del DB HE-1
B	Barrera contra vapor, CHOVAPLAST PR 30 , solo si hay riesgo de condensación según lo dispuesto en DB HE-1
SR	Soporte resistente



Nota. Todas las soluciones y detalles constructivos de cada membrana, están disponibles en fichero para AutoCAD, en formato.dwg, en la página web y en el CD incluido. Ref.: MC-NT-G y BC-NT-G

MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE

Impermeabilización	MONOCAPA	BICAPA
Designación	MC-NT	BC-NT
Masa nominal (1)	4,0 kg/m ²	6,0 kg/m ²
Lámina superior	POLITABER COMBI 40 ó POLITABER POL PY 40 ó POLITABER COMBI 48 ó POLITABER POL PY 48	POLITABER COMBI 30 ó POLITABER COMBI 40 ó POLITABER POL PY 30 ó POLITABER POL PY 40
Lámina de base	-	POLITABER VEL 30 ó POLITABER VEL 40 ó POLITABER COMBI 30 ó POLITABER COMBI 40 ó POLITABER POL PY 30 ó POLITABER POL PY 40

CUBIERTA

Reacción a fuego externo:	Resistencia: RF > 60 (minutos)	Comportamiento: No Aplica

(1) La Masa nominal se considera la masa de una o la suma de las dos láminas. Se podrán utilizar tipos superiores.

En la membrana bicapa, se podrá aplicar una capa o dos con láminas de Filtro de Poliéster. Si es una, indistintamente podrá ser la capa superior o de base. La membrana monocapa, se considerará “mejorada”, cuando además de la lámina correspondiente se aplique otra lámina de tipo LA.

En su caso, la capa de FP deberá ser armada, preferentemente, para evitar el agrietamiento de la misma.

Si es necesaria la barrera contra vapor, se aplicará lámina con armadura de fieltro de poliéster, **CHOVAPLAST PR 30**.

CUBIERTAS NO TRANSITABLES. CON PROTECCIÓN PESADA.

Cubierta Plana no transitable. No ventilada. Con grava como protección pesada

CUBIERTA CONVENCIONAL. Designación: MC-NT. (UNE 104401:2013)

Membrana monocapa. Adherida ó No Adherida

CON LÁMINAS DE BETÚN ELASTÓMERO **POLITABER**

PENDIENTE ADMISIBLE: del 1 al 5 %

APLICACIÓN

Este tipo de cubiertas, de uso no transitable, solo tienen permitido el acceso a efectos de mantenimiento de las mismas o de instalaciones situadas en ellas. Por lo tanto, solo son visitables por personal especializado, y el tránsito sobre las mismas se deberá efectuar solo en las zonas previamente preparadas para tal efecto. Durante los trabajos a realizar, se deberán tomar las precauciones necesarias para no dañar la membrana impermeabilizante.

La membrana podrá ser "No Adherida". Para ello solo se imprimirá, y adherirá posteriormente, en: bajantes, juntas y demás puntos singulares. Si se debe asegurar la no adherencia al soporte, se podrá aplicar una capa separadora, tipo **GEOFIM 150** o **VELO 100**.

Si es "Adherida", se imprimirá la cubierta y adherirá la membrana en toda la superficie de la misma.

En la ejecución de la membrana impermeabilizante, al ser monocapa, se deberá prestar una precaución especial en la realización de los solapes, de al menos 8 cm de ancho, entre láminas.

DESCRIPCIÓN DE LA CUBIERTA

9	P	Grava de canto rodado
8	Csa	GEOFIM 200 ó GEOFIM PP 100-12
7	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA (*) POLITABER COMBI 40
6	Cs/im	(Opcional según solución)
5	FP	Capa de compresión y formación de pendiente
4	Cs	Capa separadora, GEOFIM 200 . (No incluida en las figuras)
3	AT	Capa de aislamiento, ChovAFOAM 300 M
2	B	Barrera contra vapor. (Opcional. Según DB HE-1)
1	SR	Soporte resistente



(*) Otras láminas admisibles para esta membrana:

Ver tabla de página 139

COMENTARIOS:- (Ejemplo con membrana No Adherida)

- Grava: preferentemente de canto rodado. (Si es de machaqueo, se deberá utilizar un **GEOFIM PP 125-15**, como separador).
- Capa separadora: preferentemente **GEOFIM PP 125-15**, geotextil de polipropileno. O **GEOFIM 200**, fieltro geotextil de poliéster, de 200 g/m².
- Membrana impermeabilizante: una capa de láminas de uno de los tipos mencionados.
- Capa separadora, si se requiere. Preferentemente **GEOFIM 150** ó **VELO 100** (De fieltro de fibra de vidrio, la última).
- Imprimación: solamente en paramentos y puntos singulares. **SUPERMUL**.
- Capa de aislamiento térmico, **ChovAFOAM 300 M**, de espesor adecuado. Sobre la misma, capa separadora y mortero de formación de pendiente, armado. Será el soporte base de la impermeabilización y deberá tener una superficie resistente y lisa. Deberá ser uniforme y estar seco.
- Si el estudio higrotérmico de la cubierta la requiere, la barrera contra el vapor se aplicará sobre el soporte resistente, antes de la capa de aislamiento, y se ejecutará con láminas: **CHOVAPLAST PR 30**. La barrera contra vapor, remontará en los paramentos, sobre el nivel de la capa de aislamiento.
- Soporte resistente: deberá ser de uno de los tipos indicados.

Memoria de soluciones. Cubierta no transitable.

m². Cubierta convencional no transitable, constituida por capa de aislamiento térmico, **ChovAFOAM 300 M**, XPS, de espesor adecuado a exigencias del CTE, DB-HE, según zona climática, capa separadora de geotextil de 200 g/m², **GEOFIM 200**, capa de formación de pendientes (1% - 5%) y capa de regularización con mortero de cemento 1/6 de 2 cm de espesor. Impermeabilización monocapa constituida por: emulsión bituminosa **SUPERMUL**, solo en perímetros y puntos singulares; capa separadora de geotextil de 150 g/m², **GEOFIM 150**, lámina asfáltica de betún modificado con elastómero SBS, con armadura de fieltro de poliéster no tejido y reforzado, **POLITABER COMBI 40**, "No Adherida" o flotante respecto al soporte, salvo en perímetros y puntos singulares; y sellada en los solapes, de al menos 8 cm de anchura. Capa separadora de protección de geotextil de polipropileno de 125 g/m², **GEOFIM PP 125-15**. Capa de grava de canto rodado. Membrana No adherida.

Membrana **MC-NT** según **UNE 104401:2013**. Cumple exigencias del "Catálogo de Elementos Constructivos", Documento Reconocido del CTE.

CUBIERTAS NO TRANSITABLES. CON PROTECCIÓN PESADA.**Cubierta Plana no transitable. No ventilada. Con grava como protección pesada****CUBIERTA CONVENCIONAL**

Detalles Constructivos (más significativos)

DESAGÜE VERTICAL

6	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA (*) POLITABER COMBI 40
C		Pieza de refuerzo. POLITABER COMBI 30
B		Cazoleta de desagüe. NORMAL O SIFÓNICA
A		Pieza de refuerzo. POLITABER COMBI 30
5	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la zona adyacente. En "Adherido ó No Adherido"
La pieza de adherencia de base, sobresaldrá por cada lado 15 cm, como mínimo, los bordes de las alas de la cazoleta. La superior, por cada lado 10 cm, como mínimo, a la de base. Los sumideros se colocarán, como mínimo, a 1 m de rincones o esquinas y a 0,5 m de los paramentos.		

**JUNTA ESTRUCTURAL**

D		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 40 (30 cm, de anchura mínima)
6	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA (*) POLITABER COMBI 40
C		Material de relleno. CHOVASTAR MASTIC
B		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 40 (45 cm, de anchura mínima)
A		Bandas de adherencia. POLITABER COMBI 30 (30 cm, de anchura mínima. 2 piezas)
5	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la zona adyacente. En "Adherido ó No Adherido"
Las juntas deberán situarse en limatesas.		

**ENCUENTRO CON ELEMENTO VERTICAL - ROZA**

B		Piezas de terminación. POLITABER COMBI 50/G (de 30 cm de anchura mínima y 1 m de longitud máxima)
6	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA (*) POLITABER COMBI 40
A		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 30 (30 cm, de anchura mínima)
5	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la zona adyacente. En "Adherido ó No Adherido"
La pieza de terminación, en cualquier caso, remontará 20 cm, como mínimo, sobre la cota de la capa de acabado de la cubierta. Las bandas de terminación se aplicarán en tiras de 1 m. (Como máximo. Y las bandas de solape en la misma dirección. El ángulo formado por el soporte y el paramento se rematará con un chaflán de 45° o con una escocia.		



Las láminas **POLITABER** y el aislamiento térmico, **ChovAFOAM**, descritos en este documento tienen Marcado **CE** y poseen la Marca de calidad de **AENOR**.
Las instrucciones de aplicación y la descripción de elementos en la cubierta, se ajustan a: **Norma UNE 104401:2013** y **Catálogo de Elementos Constructivos**.

CUBIERTAS NO TRANSITABLES. CON PROTECCIÓN PESADA.

Cubierta Plana no transitable. No ventilada. Con grava como protección pesada
CUBIERTA CONVENCIONAL. Designación: BC-NT-G-7. (UNE 104401:2013)
Membrana bicapa. Adherida ó No Adherida

CON LÁMINAS DE BETÚN ELASTÓMERO **POLITABER**

PENDIENTE ADMISIBLE: del 0 al 5 % (Admisible **Pendiente 0 %**, según **DIT 578R/15**)

APLICACIÓN

Este tipo de cubiertas, de uso no transitable, solo tienen permitido el acceso a efectos de mantenimiento de las mismas o de instalaciones situadas en ellas. Por lo tanto, sólo son visitables por personal especializado, y el tránsito sobre las mismas se deberá efectuar solo en las zonas previamente preparadas para tal efecto. Durante los trabajos a realizar, se deberán tomar las precauciones necesarias para no dañar la membrana impermeabilizante.

La membrana podrá ser "No Adherida". Para ello sólo se imprimirá, y adherirá posteriormente, en: bajantes, juntas y demás puntos singulares. Si se debe asegurar la no adherencia al soporte, se podrá aplicar una capa separadora, tipo **GEOFIM PP 90-11** ó superior.

Si es "Adherida", se imprimirá la cubierta y adherirá la membrana en toda la superficie de la misma.

En la ejecución de la membrana impermeabilizante, al ser bicapa, se realizarán los solapes, de al menos 8 cm de ancho, entre láminas de la 1ª capa. La 2ª capa, se adherirá totalmente a la 1ª, contrapeada, y sellada en los solapes, de 8 cm mínimo.

DESCRIPCIÓN DE LA CUBIERTA

9	P	Grava de canto rodado
8	Csa	GEOFIM 200 ó GEOFIM PP 125-15
7	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS POLITABER COMBI 40 (*) + POLITABER VEL 30
6	Cs/im	Imprimación con SUPERMUL en toda la superficie.
5	FP	Capa de compresión y formación de pendiente
4	Cs	Capa separadora, GEOFIM 200 . (No incluida en las figuras)
3	AT	Capa de aislamiento, ChovAFOAM 300 M
2	B	Barrera contra vapor. (Opcional. Según DB HE-1)
1	SR	Soporte resistente



(**) Otras láminas admisibles para esta membrana: **Ver tabla de la página 139**

(*) **POLITABER COMBI 40** ó **POLITABER POL PY 40**

COMENTARIOS.- (Ejemplo con membrana No Adherida)

- Grava: preferentemente de canto rodado. (Si es de machaqueo, se deberá utilizar un **GEOFIM PP 125-15**, como separador).
- Capa separadora: preferentemente **GEOFIM PP 125-15**, geotextil de polipropileno. O **GEOFIM 200**, fieltro geotextil de poliéster, de 200 g/m².
- Membrana impermeabilizante: dos capas de láminas de los tipos mencionados. **Totalmente adheridas entre sí**.
- Imprimación: solamente en paramentos y puntos singulares. **SUPERMUL**.
- Capa de aislamiento térmico, **ChovAFOAM 300 M**, de espesor adecuado. Sobre la misma, capa separadora y mortero de formación de pendiente, armado. Será el soporte base de la impermeabilización y deberá tener una superficie resistente y lisa. Deberá ser uniforme y estar seco.
- Si el estudio higrotérmico de la cubierta la requiere, la barrera contra el vapor se aplicará sobre el soporte resistente, antes de la capa de aislamiento, y se ejecutará con láminas: **CHOVAPLAST ALU 30**. La barrera contra vapor, remontará en los paramentos, sobre el nivel de la capa de aislamiento.
- Soporte resistente: deberá ser de uno de los tipos indicados.

Memoria de soluciones. Cubierta no transitable.

m². Cubierta convencional no transitable, constituida por capa de aislamiento térmico, **300 M**, XPS, de espesor adecuado a exigencias del **CTE, DB-HE**, según zona climática, capa separadora de geotextil de 200 g/m², **GEOFIM 200**, capa de formación de pendientes (0% - 5%) y capa de regularización con mortero de cemento 1/6 de 2 cm de espesor. Impermeabilización bicapa constituida por: emulsión bituminosa **SUPERMUL**, en toda la cubierta con un consumo aproximado de 300 g/m², lámina asfáltica de betún modificado con elastómero SBS, con armadura de fieltro de fibra de vidrio, **POLITABER VEL 30** adherida al soporte y sellada con solapes, de al menos 8 cm de anchura. Lámina asfáltica de betún modificado con elastómero SBS, con armadura de fieltro de poliéster no tejido y reforzado, **POLITABER COMBI 40**, adherida a la anterior y contrapeada, y sellada en los solapes de al menos 8 cm de anchura. Capa separadora de protección de geotextil de polipropileno de 125 g/m², **GEOFIM PP 125-15**. Capa de grava de canto rodado. Membrana No adherida.

Membrana **BC-NT** según **UNE 104401:2013**. Cumple exigencias del "Catálogo de Elementos Constructivos", Documento Reconocido del **CTE**.

CUBIERTAS NO TRANSITABLES. CON PROTECCIÓN PESADA.**Cubierta Plana no transitable. No ventilada. Con grava como protección pesada****CUBIERTA CONVENCIONAL**

Detalles Constructivos (más significativos)

DESAGÜE VERTICAL

6	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS POLITABER COMBI 40 (*) + POLITABER VEL 30
C		Pieza de refuerzo. POLITABER COMBI 40 (*)
B		Cazoleta de desagüe. NORMAL O SIFÓNICA
A		Pieza de refuerzo. POLITABER COMBI 40 (*)
5	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la zona adyacente. En "Adherido ó No Adherido"

La pieza de adherencia de base, sobresaldrá por cada lado 15 cm, como mínimo, los bordes de las alas de la cazoleta. La superior, por cada lado 10 cm, como mínimo, a la de base.
Los sumideros se colocarán, como mínimo, a 1 m de rincones o esquinas y a 0,5 m de los paramentos.

**JUNTA ESTRUCTURAL**

D		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 40 (*) (30 cm, de anchura mínima)
6	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS POLITABER COMBI 40 (*) + POLITABER VEL 30
C		Material de relleno. CHOVASTAR MASTIC P25
B		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 40 (*) (45 cm, de anchura mínima)
A		Bandas de adherencia. POLITABER BANDA 33 (30 cm, de anchura mínima. 2 piezas) ó POLITABER COMBI 40 (*)
5	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la zona adyacente. En "Adherido ó No Adherido"

Las juntas deberán situarse en limatesas.

**ENCUENTRO CON ELEMENTO VERTICAL - ROZA**

B		Piezas de terminación. POLITABER COMBI 50/G (de 30 cm de anchura mínima y 1 m de longitud máxima)
6	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS POLITABER COMBI 40 (*) + POLITABER VEL 30
A		Banda de refuerzo. POLITABER BANDA 33 (30 cm, de anchura mínima) ó POLITABER COMBI 40 (*)
5	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la zona adyacente. En "Adherido ó No Adherido"

La pieza de terminación, en cualquier caso, remontará 20 cm, como mínimo, sobre la cota de la capa de acabado de la cubierta.
El ángulo formado por el soporte y el paramento se rematará con un chaflán de 45° o con una escocia.



Las láminas **POLITABER** y el aislamiento térmico, **ChovAFOAM**, descritos en este documento tienen Marcado **CE** y poseen la Marca de calidad de **AENOR**.
Las instrucciones de aplicación y la descripción de elementos en la cubierta, se ajustan a: **Norma UNE 104401:2013** y **Catálogo de Elementos Constructivos**.

CUBIERTAS NO TRANSITABLES. CON PROTECCIÓN PESADA.

CUBIERTA INVERTIDA (Tipo 4.1.5 del "CEC")

Con la utilización de programas de cálculo se determina la "U" límite de la envolvente térmica del edificio. Pero también se pueden obtener valores realizando una aproximación orientativa de cálculo para diferentes posibilidades de cubierta y zona climatológica. Los valores obtenidos, como referencia, se incluyen en las tablas correspondientes a los tipos de cubierta del "CEC" del CTE. En ellas se describen para diferentes tipos de soportes y composiciones de la cubierta, la necesidad de Aislamiento Térmico para que aporte la Resistencia Térmica, R_{AT} , necesaria para que el conjunto de elementos de la cubierta cumpla la exigencia de "U" límite. Para cada situación práctica, en caso de confirmación específica, se podrá contrastar con cálculos más completos.

Plana No Transitable. No ventilada. Grava / inverlosa. CÁLCULO DEL VALOR DE R_{AT} :

La actualización del DB-HE realizada en 2013 y que aplica desde 2014, proporciona la tabla siguiente:

OBRA NUEVA		ZONAS CLIMÁTICAS					
		α	A	B	C	D	E
"CEC". Cálculo de: "U" límite (W/m ² K)		0,50	0,47	0,33	0,23	0,22	0,19
Soporte Resistente		Valores de R_{AT}					
G. Chapa metálica.	$1/(0,17+R_{AT})$	1,83	1,96	2,86	4,18	4,38	5,09

La exigencia del DB-HE de 2006 es válida actualmente para "rehabilitación de cubiertas", y proporciona la tabla siguiente:

REHABILITACIÓN		ZONAS CLIMÁTICAS					
		α	A	B	C	D	E
"CEC". Cálculo de: "U" límite (W/m ² K)		0,50	0,50	0,45	0,41	0,38	0,35
Soporte Resistente		Valores de R_{AT}					
G. Chapa metálica.	$1/(0,17+R_{AT})$	1,83	1,83	2,05	2,27	2,46	2,69

En estas soluciones se ha optado por aplicar sobre la chapa una capa de aislamiento térmico, de lana de roca (MW), como soporte base para la membrana impermeabilizante. Aplicada ésta, las capas siguientes son las que corresponden a una cubierta invertida con protección pesada.

La Resistencia Térmica, R_{AT} , necesaria para cumplir la exigencia de la "U" límite será:

- la suma de valores de la capa de (MW) y de la capa de (XPS), para acabado grava.
- la suma de valores de la capa de (MW) y de la capa de (XPS) más el valor de la **inverlosa**, en su caso.

Ejemplo: En la tabla, seleccionamos la cubierta con forjado unidireccional de entrevigado y seleccionamos la "Zona climática" para centro de España, incluyendo Madrid, **columna "D"**. Así obtendremos el valor mínimo exigible de R_{AT} .

Tipo de Aislamiento	ESPESOR (mm)	30	40	50	60	70	80	90	100
LAROC (N/S). (MW)	R_{MW} (m ² K/W)	-	1,05	1,30	1,55	-	2,10	-	-
ChovAFOAM 300 M (XPS)	R_{XPS} (m ² K/W)	0,95	1,20	1,50	1,80	1,90	2,20	2,50	2,75

Obra nueva. Valor de R_{AT} necesario: **4,38 (m² K/W)**. Requiere tres capas de paneles:

Una capa de (MW) de **40 mm** y dos capas de (XPS), una de **50 mm** y otra de **60 mm**.

Rehabilitación. Valor de R_{AT} necesario: **2,46 (m² K/W)**. Requiere dos capas de paneles:

Una capa de (MW) de **40 mm** y una capa de (XPS) de **50 mm**.

Aislamiento Térmico. Para otros forjados y zona climática, consultar las tablas.

CUBIERTAS NO TRANSITABLES. CON PROTECCIÓN PESADA.**CUBIERTA INVERTIDA**

Plana no transitable. No ventilada. Grava / inverlosa®
(Capítulo 4.1.5 del “Catálogo de Elementos Constructivos”, del CTE)

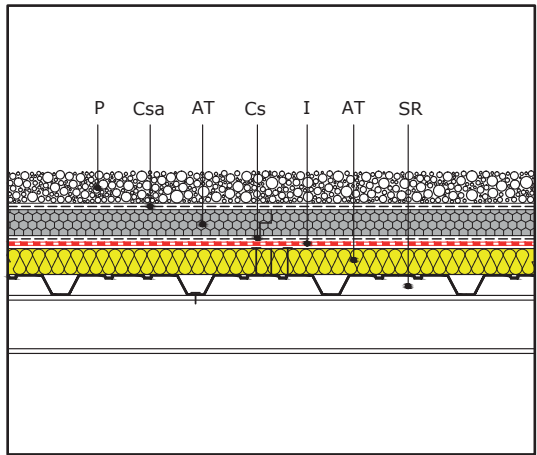
CUBIERTA PLANA No Transitable / Visible

SIN CÁMARA

INVERTIDA

PENDIENTE: COMPRENDIDA ENTRE EL 1 Y EL 5%

DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES DE LA CUBIERTA

P	Protección. Grava de canto rodado / inverlosa®	
Csa	Capa separadora, antipunzonante y difusora de vapor, bajo protección, GEOFIM PP 100-12	
AT	Aislamiento térmico, poliestireno extruido XPS, ChovAFOAM , de espesor adecuado, para cumplimentar con la LM, a los requisitos del DB HE-1	
Cs	Se dispondrá una capa separadora para evitar la adherencia o el contacto entre ambas capas, GEOFIM 150	
I	Impermeabilización. En membranas bicapa al menos una de las láminas integrantes llevará armadura de fieltro de poliéster	
im	Adherida. Se aplicará imprimación asfáltica en toda la superficie; SUPERMUL	
AT	Paneles soldables o no de LM (MW), LAROC N ó LAROC S	
SR	Soporte Resistente. Chapa metálica. Con formación de pendientes. La pendiente estará comprendida entre el 1% y el 5%	

Nota. Todas las soluciones y detalles constructivos de cada membrana, están disponibles en fichero para AutoCAD, en formato .dwg, en la página web y en el CD incluido. Ref.: MI-NT-D-G y BI-NT-D-INV

MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE

Impermeabilización	MONOCAPA	BICAPA
Designación	MI-NT	BI-NT
Masa nominal (1)	4,0 kg/m ²	6,0 kg/m ²
Lámina superior	POLITABER COMBI 40 ó POLITABER POL PY 40 ó POLITABER VEL 40 ó POLITABER PLAS 40 ó POLITABER COMBI 48 ó POLITABER POL PY 48	POLITABER COMBI 30 ó POLITABER COMBI 40 ó POLITABER POL PY 30 ó POLITABER POL PY 40
Lámina de base	-	POLITABER VEL 30 ó POLITABER VEL 40 ó POLITABER COMBI 30 ó POLITABER COMBI 40 ó POLITABER POL PY 30 ó POLITABER POL PY 40

CUBIERTA

Reacción a fuego externo:	Resistencia: RF > 60 (minutos)	Comportamiento: No Aplica

(1) La Masa nominal se considera la masa de una o la suma de las dos láminas. Se podrán utilizar tipos superiores.

En la membrana bicapa, se podrá aplicar una capa o dos con láminas de Fielto de Poliéster. Si es una, indistintamente podrá ser la capa superior o de base.

Nota.- Aunque se considera en el CTE, esta cubierta no es muy habitual, dado el peso de la misma.

Se podría realizar con tipo convencional, solo con aislamiento de lana de Roca, en una o dos capas. En dicho caso se debería incluir la barrera contra el Vapor, de ser necesaria según estudio higrotérmico. (No se ha considerado en las soluciones y figuras siguientes).

Y también son admisibles membranas monocapa o bicapa en cualquiera de los casos, invertida o convencional. (Solo se dan ejemplo de invertida, con dos acabados diferentes, siendo válidas para cualquiera de ellos, en todos los casos).

CUBIERTAS NO TRANSITABLES. CON PROTECCIÓN PESADA.

Cubierta Plana no transitable. No ventilada. Con grava como protección pesada

CUBIERTA INVERTIDA. Designación: MI-NT. (UNE 104401:2013)

Membrana bicapa. Adherida ó No Adherida

CON LÁMINAS DE BETÚN ELASTÓMERO POLITABER

PENDIENTE ADMISIBLE: del 1 al 5 %

APLICACIÓN

Este tipo de cubiertas, de uso no transitable, solo tienen permitido el acceso a efectos de mantenimiento de las mismas o de instalaciones situadas en ellas. Por lo tanto, sólo son visitables por personal especializado, y el tránsito sobre las mismas se deberá efectuar solo en las zonas previamente preparadas para tal efecto. Durante los trabajos a realizar, se deberán tomar las precauciones necesarias para no dañar la membrana impermeabilizante.

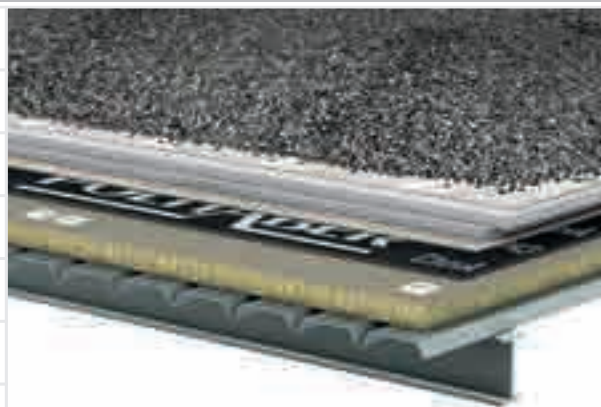
La membrana podrá ser "No Adherida". Para ello solo se imprimirá, y adherirá posteriormente, en: bajantes, juntas y demás puntos singulares. Sólo sobre las superficies de hormigón. Se aplicará paneles **LAROC N 150**, sobre la chapa.

Si es "Adherida", se aplicará paneles **LAROC S 150** y adherirá la membrana en toda la superficie de la misma.

En la ejecución de la membrana impermeabilizante, al ser monocapa, se deberá prestar una precaución especial en la realización de los solapes, de al menos 8 cm de ancho, entre láminas.

DESCRIPCIÓN DE LA CUBIERTA

7	P	Grava de canto rodado
6	Csa	GEOFIM PP 100-12 ó GEOFIM 200
5	AT	ChovAFOAM 300 M , XPS
4	Cs	GEOFIM 150
3	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA (*) POLITABER COMBI 40
2	AT	LAROC N ó LAROC S
1	SR	Soporte resistente y formación de pendiente. Chapa grecada



(*) Otras láminas admisibles para esta membrana:
Ver tabla de página 145

COMENTARIOS.- (Ejemplo con membrana No Adherida. Con **LAROC N**)

- Grava: preferentemente de canto rodado. (Si es de machaqueo, se deberá utilizar un **GEOFIM PP 125-15**, como separador).
- Capa separadora: preferentemente **GEOFIM PP 125-15**, geotextil de polipropileno. O **GEOFIM 200**, fieltro geotextil de poliéster, de 200 g/m².
- Aislamiento Térmico. **ChovAFOAM 300 M**, poliestireno extruido, XPS.
- Membrana impermeabilizante: una capa de láminas de uno de los tipos mencionados.
- Imprimitación: solamente en paramentos y puntos singulares. **SUPERMUL**.
- Soporte resistente. Chapa metálica formando pendiente, con aislamiento térmico, **LAROC N**, fijado mecánicamente a la misma, para completar exigencia total de aislamiento y obtener la planeidad del soporte.

Memoria de soluciones. Cubierta no transitable.

Cubierta invertida no transitable, constituida por chapa metálica de espesor adecuado, con formación de pendientes (1% - 5%). Capa de aislamiento térmico, paneles **LAROC N 150**, fijados mecánicamente a la chapa. Impermeabilización monocapa constituida por: emulsión bituminosa **SUPERMUL**, solo en perímetros y puntos singulares; lámina asfáltica de betún modificado con elastómero SBS, con armadura de fieltro de poliéster no tejido y reforzado, **POLITABER COMBI 40**, en posición "No Adherida" o flotante respecto al soporte, salvo en perímetros y puntos singulares; y sellada en los solapes, de al menos 8 cm de anchura. Capa separadora de geotextil de 150 g/m², **GEOFIM 150**, capa de aislamiento térmico, **ChovAFOAM 300 M**, XPS, de espesor adecuado a cumplimentar con la LM las exigencias del CTE, DB-HE, según zona climática. Capa separadora de protección de geotextil de polipropileno de 125 g/m², **GEOFIM PP 125-15**. Capa de grava de canto rodado. Membrana No adherida.

Membrana MI-NT según UNE 104401:2013. Cumple exigencias del "Catálogo de Elementos Constructivos", Documento Reconocido del CTE.

CUBIERTAS NO TRANSITABLES. CON PROTECCIÓN PESADA.**Cubierta Plana no transitable. No ventilada. Con grava como protección pesada****CUBIERTA INVERTIDA**

Detalles Constructivos (más significativos)

DESAGÜE. CANALÓN

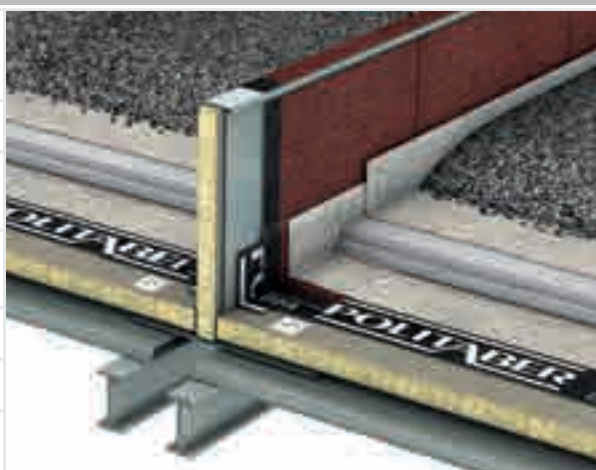
B		Piezas de terminación. POLITABER COMBI 50/G (De anchura adecuada a dimensiones del canalón, según figura)
3	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA (*) POLITABER COMBI 40
A		Pieza de refuerzo. POLITABER COMBI 30

Los sumideros se colocarán, como mínimo, a 1 m de rincones o esquinas y a 0,5 m de los paramentos.

**JUNTA ESTRUCTURAL**

D		Piezas de terminación. POLITABER COMBI 50/G (De anchura adecuada a dimensiones de la junta, y como mínimo de 45 cm)
3	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA (*) POLITABER COMBI 40
2	AT	LAROC N 150 , en la junta, u otro material de relleno.
C		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 30
B		Perfiles metálicos de junta, con cierre superior
A		Chapa metálica. Fijada en un lateral. Y aislamiento

Las juntas deberán situarse en limatesas.

**ENCUENTRO CON ELEMENTO VERTICAL - PERFIL METÁLICO**

B		Piezas de terminación. POLITABER COMBI 50/G (de 30 cm de anchura mínima y 1 m de longitud máxima)
3	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA (*) POLITABER COMBI 40
A		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 30 (30 cm, de anchura mínima)

La pieza de terminación, en cualquier caso, remontará 20 cm, como mínimo, sobre la cota de la capa de acabado de la cubierta.

El ángulo formado por el soporte y el paramento se rematará con un chafán de 45° o con una escocia.



Las láminas **POLITABER** y el aislamiento térmico, **ChovAFOAM**, descritos en este documento tienen Marcado **CE** y poseen la Marca de calidad de **AENOR**. Las instrucciones de aplicación y la descripción de elementos en la cubierta, se ajustan a: **Norma UNE 104401:2013** y **Catálogo de Elementos Constructivos**.

CUBIERTAS NO TRANSITABLES. CON PROTECCIÓN PESADA.

Cubierta Plana visitable. No ventilada. Con inverlosa® como protección pesada

CUBIERTA INVERTIDA. Designación: BI-NT. (UNE 104401:2013)

Membrana bicapa. Adherida ó No Adherida

CON LÁMINAS DE BETÚN ELASTÓMERO POLITABER

PENDIENTE ADMISIBLE: del 1 al 5 %

APLICACIÓN

Este tipo de cubiertas, de uso no transitable, si visitables, solo tienen permitido el acceso a efectos de mantenimiento de las mismas o de instalaciones situadas en ellas. Por lo tanto, sólo son visitables por personal especializado. Durante los trabajos a realizar, se deberán tomar las precauciones necesarias para no dañar la membrana impermeabilizante.

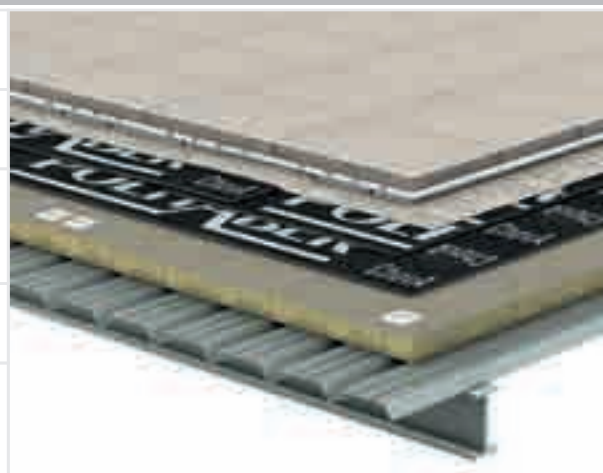
La membrana podrá ser "No Adherida". Para ello sólo se imprimirá, y adherirá posteriormente, en: bajantes, juntas y demás puntos singulares. Solo sobre las superficies de hormigón. Se aplicará paneles **LAROC N 150**, sobre la chapa.

Si es "Adherida", se aplicará paneles **LAROC S 150** y adherirá la membrana en toda la superficie de la misma.

En la ejecución de la membrana impermeabilizante, al ser bicapa, se realizarán los solapes, de al menos 8 cm de ancho, entre láminas de la 1ª capa. La 2ª capa, se adherirá totalmente a la 1ª, contrapeada, y sellada en los solapes, de 8 cm mínimo.

DESCRIPCIÓN DE LA CUBIERTA

7	P	inverlosa®
4	Cs	GEOFIM 150
3	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS POLITABER COMBI 30 + POLITABER VEL 30 (*)
2	AT	LAROC N ó LAROC S
1	SR	Soporte resistente y formación de pendiente. Chapa gredada



(*) Otras láminas admisibles para esta membrana:
Ver tabla de página 145

COMENTARIOS.- (Ejemplo con membrana No Adherida. Con **LAROC N 150**)

- **inverlosa®**. Capa transitable o de protección. Sopote de instalaciones, según cargas previstas.
- Capa separadora: preferentemente **GEOFIM 200**, fieltro geotextil de poliéster, de 200 g/m². O **GEOFIM PP 100-12**, geotextil de polipropileno.
- Membrana impermeabilizante: dos capas de láminas de los tipos mencionados. **Totalmente adheridas entre sí**.
- Imprimación: solamente en paramentos y puntos singulares. **SUPERMUL**.
- Soporte resistente. Chapa metálica formando pendiente, con aislamiento térmico, **LAROC N 150**, fijado mecánicamente a la misma, para completar con el aislamiento de **XPX**, la exigencia total de aislamiento y obtener la planeidad del soporte.

Memoria de soluciones. Cubierta no transitable. Visitable.

Cubierta invertida no transitable, visitable. Constituida por chapa metálica de espesor adecuado, con formación de pendientes (1% - 5%). Capas de aislamiento térmico, paneles **LAROC N 150**, de espesor adecuado a cumplimentar con el XPS las exigencias del **CTE**, **DB-HE**, según zona climática, fijados mecánicamente a la chapa. Impermeabilización bicapa constituida por: emulsión bituminosa **SUPERMUL**, solo en perímetros y puntos singulares; lámina asfáltica de betún modificado con elastómero SBS, con armadura de fieltro de fibra de vidrio, **POLITABER VEL 30**, en posición flotante respecto al soporte, salvo en perímetros y puntos singulares; y sellada en los solapes, de al menos 8 cm de anchura. Lámina asfáltica de betún modificado con elastómero SBS, con armadura de fieltro de poliéster no tejido y reforzado, **POLITABER COMBI 30**, adherida a la anterior y contrapeada, y sellada en los solapes, de al menos 8 cm de anchura. Capa separadora de geotextil de 200 g/m², **GEOFIM 200**, capa de aislamiento térmico con baldosa filtrante, **inverlosa®**. Membrana No adherida.

Membrana **BI-NT** según **UNE 104401:2013**. Cumple exigencias del "Catálogo de Elementos Constructivos", Documento Reconocido del **CTE**.

CUBIERTAS NO TRANSITABLES. CON PROTECCIÓN PESADA.**Cubierta Plana visitable. No ventilada. Con inverlosa® como protección pesada****CUBIERTA INVERTIDA**

Detalles Constructivos (más significativos)

DESAGÜE. CANALÓN

B		Piezas de terminación. POLITABER COMBI 50/G (De anchura adecuada a dimensiones del canalón, según figura y de 1 m de longitud máxima)
3	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS POLITABER COMBI 30 + POLITABER VEL 30 (*)
A		Pieza de refuerzo. POLITABER COMBI 30
Los sumideros se colocarán, como mínimo, a 1 m de rincones o esquinas y a 0,5 m de los paramentos.		

**JUNTA ESTRUCTURAL**

D		Piezas de terminación. POLITABER COMBI 50/G (De anchura adecuada a dimensiones de la junta, y como mínimo de 45 cm)
3	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS POLITABER COMBI 30 + POLITABER VEL 30 (*)
C		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 30 (45 cm, de anchura mínima)
2	AT	LAROC N 150 , en la junta, u otro material de relleno.
B		Perfiles metálicos de junta, con cierre superior
A		Chapa metálica. Fijada en un lateral. Y aislamiento
Las juntas deberán situarse en limasas.		

**ENCUENTRO CON ELEMENTO VERTICAL - PERFIL METÁLICO**

B		Piezas de terminación. POLITABER COMBI 50/G (de 30 cm de anchura mínima y 1 m de longitud máxima)
3	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS POLITABER COMBI 30 + POLITABER VEL 30 (*)
A		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 30 (30 cm, de anchura mínima)
El ángulo formado por el soporte y el paramento se rematará con un chaflán de 45° o con una escocia.		



Las láminas **POLITABER** y el aislamiento térmico, **ChovAFOAM**, descritos en este documento tienen Marcado **CE** y poseen la Marca de calidad de **AENOR**.
Las instrucciones de aplicación y la descripción de elementos en la cubierta, se ajustan a: **Norma UNE 104401:2013** y **Catálogo de Elementos Constructivos**.

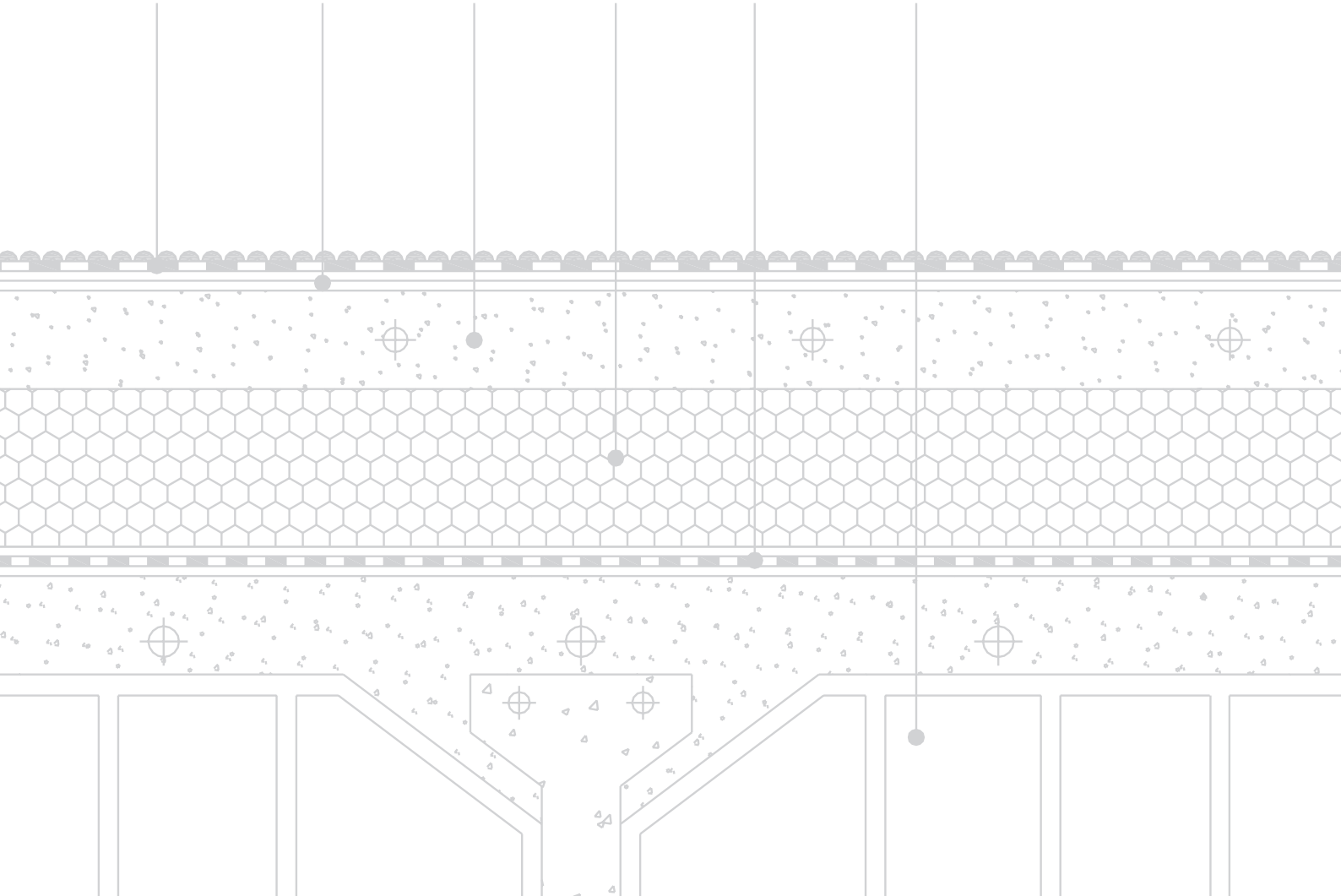
MANUAL DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS
PARA LA IMPERMEABILIZACIÓN



CUBIERTAS PLANAS NO TRANSITABLES.
CON PROTECCIÓN LIGERA.
LÁMINAS AUTOPROTEGIDAS.

SOPORTES:
FORJADO DE HORMIGÓN,
CHAPA METÁLICA GRECADA.

I im FP AT B SR



CUBIERTAS NO TRANSITABLES. DE PROTECCIÓN LIGERA.

INTRODUCCIÓN

Se definen como cubiertas **NO TRANSITABLES** aquellas cuyo uso previsto es que sean accesibles solamente para efectos de mantenimiento y conservación de la cubierta o de instalaciones sobre la misma, por personal especializado para tales funciones.

En las cubiertas de protección ligera la membrana impermeabilizante se realiza con láminas, de acabado exterior, con autoprotección incorporada del tipo protección mineral a base de pizarra o gránulos coloreados. Esta protección es la que proporciona la resistencia a la intemperie, para preservar la impermeabilización de la radiación solar y efectos meteorológicos.

CONSIDERACIONES PREVIAS

EL SOPORTE BASE DE LA IMPERMEABILIZACIÓN PODRÁ SER:

- hormigón ligero, hormigón celular o mortero aligerado, en cuyo caso se deberá aplicar una capa de mortero de cemento de baja retracción. Y con una resistencia mínima a compresión de 200 kPa. (20.000 kg/m²).
- mortero/hormigón, la superficie deberá estar fraguada y seca, y ser lisa.

CONDICIONES DEL AISLAMIENTO TÉRMICO.

- Deberán presentar, para paneles Poliestireno Extruido (XPS):
 - Una resistencia mínima a la compresión de 300 kPa, (Según norma UNE-EN 826).
- (Nota.- Para cubierta convencional, solo es exigible la resistencia a la compresión, para XPS).
- Deberán presentar, para paneles de lana de Roca (LM):
 - Una resistencia mínima a la compresión de 60 kPa, (Según norma UNE-EN 826).

Si en la cubierta se tienen que aplicar claraboyas, se deberá preparar el soporte, que deberá sobreelevar al menos en 20 cm el nivel más alto de la protección, y no deberán estar montadas antes de ejecutar la impermeabilización.

Se deberá preparar, antes de empezar la impermeabilización, los puntos singulares, tales como: desagües, juntas de dilatación, escocías o chaflanes, entregas a paramentos, etc.

LA MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE DEBERÁ SER:

- ADHERIDA. Totalmente adherida al soporte. Para la adherencia, se aplicará sobre aislamiento soldable o se imprimirá el soporte base.

Según los requisitos de "Ahorro Energético" (DB-HE), es aconsejable la utilización de las placas aislantes térmicas, para cumplir las exigencias de aislamiento. Sobre el soporte resistente, y la barrera contra vapor, en su caso, se podrá aplicar aislamiento térmico de poliestireno extruido, **ChovAFOAM 300 M**, sobre el aislamiento se aplicaría una capa de mortero de compresión y formación de pendientes.

SOLUCIONES RECOMENDADAS

Las soluciones indicadas a continuación son las admisibles, para estas cubiertas y uso, en el CTE y la norma UNE 104401:2013.

ADHERIDAS		
MONOCAPA	LÁMINA ELASTOMÉRICA. LBM.	MEMBRANA: MA-NT
BICAPA	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS. LBM.	MEMBRANA: BA-NT

(Se podrá sustituir las láminas **POLITABER** por las **CHOVAPLAST EXTRA**, del mismo tipo).

CUBIERTAS NO TRANSITABLES. DE PROTECCIÓN LIGERA.

CUBIERTAS CON FORJADO DE "HORMIGÓN"

Para cumplir los requisitos de "Ahorro Energético" (DB-HE), es aconsejable la utilización de las placas aislantes térmicas, de espesor adecuado según las exigencias de aislamiento. Sobre el soporte resistente, y la barrera contra vapor, en su caso, se podrá aplicar aislamiento térmico de poliestireno extruido, **ChovAFOAM 300 M**, sobre el aislamiento se aplicaría una capa de mortero de compresión y formación de pendientes, y sobre la misma se aplicaría una capa de imprimación, al ser la membrana "Adherida".

Otra opción sería utilizar placas de lana de roca, **LAROC S 150** para membrana "Adherida". Entonces, sobre la capa de formación de pendientes y la barrera contra vapor, en su caso, se aplicaría los paneles de lana de roca con mástico asfáltico vertido en caliente o fijados mecánicamente al soporte.

La membrana se aplicaría soldándola directamente sobre los paneles aislantes.

Desde **ChovA, S.A.** se recomienda utilizar uno de estos dos sistemas para la capa de aislamiento, que están adaptados a las "cartillas de obra de cubiertas" del IVE. Como ejemplo de detalle, se realizarán las soluciones con la opción de **ChovAFOAM**.

CUBIERTAS CON CHAPA METÁLICA. BAJANTES.

Para cumplir los requisitos de "Ahorro Energético" (DB-HE), es aconsejable la utilización de las placas aislantes térmicas, de espesor adecuado según las exigencias de aislamiento. Sobre el soporte resistente, y la barrera contra vapor, en su caso, se podrá aplicar aislamiento térmico de placas de lana de roca, **LAROC N 150**, como primeras capas y **LAROC S 150**, como última capa, dado que la membrana será siempre "Adherida".

Desde ChovA, S.A. se recomienda utilizar uno sistema con dos ó más capas de aislamiento. Se podrá sustituir la primera capa por **ChovAFOAM 300 M**, La suma de las resistencias térmicas (R_0) de cada capa de paneles deberá cumplir la exigencia total para la cubierta, según zona climática.

La suma de las resistencias térmicas (R_0) de cada capa de paneles deberá cumplir la exigencia total para la cubierta, según zona climática.

En cubiertas con chapa metálica y con una bajante con cazoleta de EPDM, para la aplicación será necesario que la zona de ejecución de la misma tenga unas dimensiones de anchura que permita aplicar la cazoleta y las piezas de refuerzo, en zona horizontal. Es decir, que la anchura sobrepase en unos 15 – 20 cm, como mínimo, la anchura de las alas de la cazoleta.

FINALIZACIÓN DE LA IMPERMEABILIZACIÓN

- Siempre se deberá realizar el sellado de la membrana al término de la jornada y, especialmente, en el caso que amenace lluvia.
- No se deberán depositar objetos encima de la membrana, tales como: bidones, tablones, picos, palas, etc., que puedan deteriorarla.
- Es recomendable hacer la prueba de estanquidad, una vez acabada la membrana.
- Se deberá realizar un mantenimiento posterior de la cubierta, en los periodos previstos.
- En previsión de trabajos de mantenimiento de la cubierta o instalaciones situadas sobre la misma, sería conveniente habilitar los caminos de acceso adecuados. Como prevención de las labores de mantenimiento de la cubierta así como de equipos instalados sobre la misma, es necesario prever la realización de pasillos para mantenimiento, éstos se podrán realizar con baldosas, etc. Es adecuado el uso de baldosas hidráulicas sobre aislamiento térmico, XPS, **inverlosa®**, para la realización de los mismos. Estos pasillos deberán tener unas dimensiones adecuadas a los trabajos y accesos previstos e instalaciones, y no deberán ser de anchura inferior a 60 cm.

Todas las soluciones indicadas cumplen el "Catálogo de Elementos Constructivos", -Documento Reconocido del Código Técnico de la Edificación-, y la Norma **UNE 104401:2013**: "Impermeabilización en la edificación sobre y bajo rasante, con láminas bituminosas modificadas. Sistemas y puesta en obra."

Todas las condiciones y los comentarios de aplicación se ajustan a las indicaciones de la Norma **UNE 104401:2013**.

NOTA. PRECIOS DESCOMPUESTOS, POR m^2 .

En la Web www.chova.com se incluye la posibilidad de obtener el costo por m^2 , de las distintas soluciones, considerando las capas de impermeabilización, de aislamiento, etc.

CUBIERTAS NO TRANSITABLES. DE PROTECCIÓN LIGERA.

CUBIERTA CONVENCIONAL (Tipo 4.1.6 del "CEC")

Con la utilización de programas de cálculo se determina la "U" límite de la envolvente térmica del edificio. Pero también se pueden obtener valores realizando una aproximación orientativa de cálculo para diferentes posibilidades de cubierta y zona climatológica. Los valores obtenidos, como referencia, se incluyen en las tablas correspondientes a los tipos de cubierta del "CEC" del CTE. En ellas se describen para diferentes tipos de soportes y composiciones de la cubierta, la necesidad de Aislamiento Térmico para que aporte la Resistencia Térmica, R_{AT} , necesaria para que el conjunto de elementos de la cubierta cumpla la exigencia de "U" límite. Para cada situación práctica, en caso de confirmación específica, se podrá contrastar con cálculos más completos.

Plana No Transitable. No ventilada. Grava. CÁLCULO DEL VALOR DE R_{AT} :

La actualización del DB-HE realizada en 2013 y que aplica desde 2014, proporciona la tabla siguiente:

OBRA NUEVA		ZONAS CLIMÁTICAS					
		α	A	B	C	D	E
"CEC". Cálculo de: "U" límite ($W/m^2 K$)		0,50	0,47	0,33	0,23	0,22	0,19
Soporte Resistente		Valores de R_{AT}					
FU-BP. De entrevigado con EPS.	$1/(1,03+R_{AT})$	0,97	1,10	2,00	3,32	3,52	4,23
FU-BC. De entrevigado cerámicos.	$1/(0,51+R_{AT})$	1,49	1,62	2,52	3,84	4,04	4,75
FU-BH. De entrevigado de hormigón.	$1/(0,42+R_{AT})$	1,58	1,71	2,61	3,93	4,13	4,84
FR-CP. De entrevigado con EPS.	$1/(0,43+R_{AT})$	1,57	1,70	2,60	3,92	4,12	4,83
FR-CC. De entrevigado cerámicos.	$1/(0,38+R_{AT})$	1,62	1,75	2,65	3,97	4,17	4,88
FR-CH. De entrevigado de hormigón.	$1/(0,36+R_{AT})$	1,64	1,77	2,67	3,99	4,19	4,90
FR-SC. Sin elementos de entrevigado.	$1/(0,29+R_{AT})$	1,71	1,84	2,74	4,06	4,26	4,97
LS. Losa maciza	$1/(0,31+R_{AT})$	1,69	1,82	2,72	4,04	4,24	4,95

Donde: FU- Forjado Unidireccional; FR- Forjado Reticular; L- Losa maciza

La exigencia del DB-HE de 2006 es válida actualmente para "rehabilitación de cubiertas", y proporciona la tabla siguiente:

REHABILITACIÓN		ZONAS CLIMÁTICAS					
		α	A	B	C	D	E
"CEC". Cálculo de: "U" límite ($W/m^2 K$)		0,50	0,50	0,45	0,41	0,38	0,35
Soporte Resistente		Valores de R_{AT}					
FU-BP. De entrevigado con EPS.	$1/(1,03+R_{AT})$	0,97	0,97	1,19	1,41	1,60	1,83
FU-BC. De entrevigado cerámicos.	$1/(0,51+R_{AT})$	1,49	1,49	1,71	1,93	2,12	2,35
FU-BH. De entrevigado de hormigón.	$1/(0,42+R_{AT})$	1,58	1,58	1,80	2,02	2,21	2,44
FR-CP. De entrevigado con EPS.	$1/(0,43+R_{AT})$	1,57	1,57	1,79	2,01	2,20	2,43
FR-CC. De entrevigado cerámicos.	$1/(0,38+R_{AT})$	1,62	1,62	1,84	2,06	2,25	2,48
FR-CH. De entrevigado de hormigón.	$1/(0,36+R_{AT})$	1,64	1,64	1,86	2,08	2,27	2,50
FR-SC. Sin elementos de entrevigado.	$1/(0,29+R_{AT})$	1,71	1,71	1,93	2,15	2,34	2,57
LS. Losa maciza	$1/(0,31+R_{AT})$	1,69	1,69	1,91	2,13	2,32	2,55

Ejemplo: Consultando la tabla correspondiente, seleccionamos la cubierta con forjado unidireccional de entrevigado de hormigón (FU-BH), de 25 cm de espesor y capa de mortero de 5 cm, **fila 3ª**. Y seleccionamos la "Zona climática" para centro de España, incluyendo Madrid, **columna "D"**. Así obtendremos el valor mínimo exigible de R_{AT} .

Y, con la tabla de resistencia del aislamiento, XPS - **ChovAFOAM 300 M**, obtenemos:

Tipo de Aislamiento	ESPESOR (mm)	30	40	50	60	70	80	90	100
ChovAFOAM 300 M (XPS)	R_{XPS} ($m^2 K/W$)	0,95	1,20	1,50	1,80	1,90	2,20	2,50	2,75

Obra nueva. Valor de R_{AT} necesario: **4,13 ($m^2 K/W$)**. Requiere dos capas de paneles, una de **70 mm** y otra de **80 mm**.

Rehabilitación. Valor de R_{AT} necesario: **2,21 ($m^2 K/W$)**. Requiere una capa de paneles de **80 mm**.

Aislamiento Térmico. Para otros forjados y zona climática, consultar las tablas.

CUBIERTAS NO TRANSITABLES. DE PROTECCIÓN LIGERA.

SOPORTE: FORJADO

Cubierta Plana no transitable. No ventilada. Autoprotegida
(Capítulo 4.1.6 del “Catálogo de Elementos Constructivos”, del CTE)

CUBIERTA PLANA No Transitable. Autoprotegida

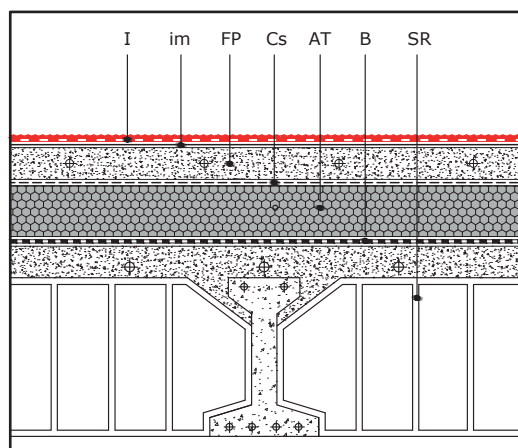
SIN CÁMARA

CONVENCIONAL

PENDIENTE: Comprendida entre el 1 y 15 %.

DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES DE LA CUBIERTA

I	Impermeabilización adherida y autoprotegida. En membranas bicapa al menos una de las láminas integrantes llevará armadura de fieltro de poliéster
Im	Adherida. Se aplicará imprimación asfáltica en toda la superficie; SUPERMUL . Nota.- en dicho caso la capa de imprimación, es capa mínima para cubrir y “tapar poros”, no para formar capa gruesa. No aplicar nunca más de una mano o capa
FP	Formación de pendientes. La pendiente estará comprendida entre el 1% y el 5%
Cs	Capa separadora, de protección, GEOFIM 200
AT	Aislamiento térmico, ChovAFOAM , de espesor adecuado a los requisitos del DB HE-1 (*)
B	Barrera contra vapor, CHOVAPLAST PR 30 , solo si hay riesgo de condensación según lo dispuesto en DB HE-1
F	Forjado



Nota. Todas las soluciones y detalles constructivos de cada membrana, están disponibles en fichero para AutoCAD, en formato.dwg, en la página web y en el CD incluido. Ref.: MA-NT-GM y BA-NT-GM y BA-NT-GM-S

MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE

Impermeabilización	MONOCAPA	BICAPA
Designación	MA-NT	BA-NT
Masa nominal (1)	4,0 kg/m ²	6,0 kg/m ²
Lámina superior	POLITABER COMBI 40 ó POLITABER POL PY 40 ó POLITABER COMBI 48 ó POLITABER POL PY 48	POLITABER COMBI 30 ó POLITABER COMBI 40 ó POLITABER POL PY 30 ó POLITABER POL PY 40
Lámina de base	-	POLITABER VEL 30 ó POLITABER VEL 40 ó POLITABER COMBI 30 ó POLITABER COMBI 40 ó POLITABER POL PY 30 ó POLITABER POL PY 40

CUBIERTA

Reacción a fuego externo:	Resistencia: RF > 60 (minutos)	Comportamiento: B _{ROOF} (t1)

(1) La Masa nominal se considera la masa de una o la suma de las dos láminas. Las láminas con acabado mineral, deberán tener 1 kg más sobre el nominal. Se podrán utilizar tipos superiores.

(2) Solo se podrá aplicar si la lámina de base es la **POLITABER COMBI 30**.

En la membrana bicapa, se podrá aplicar una capa o dos con láminas de Fieltro de Poliéster. Si es una, podrá ser la capa superior o de base. El criterio de preferencia de la lámina exterior, autoprotegida, tenga armadura de poliéster, como más resistente a posibles daños mecánicos, o de fibra de vidrio, como más resistente a fuego externo. En su caso, la capa de mortero, FP, deberá ser armada, preferentemente, para evitar el agrietamiento de la misma.

(*) Se podrá utilizar aislamiento a base de paneles de lana de roca, **LAROC N 150** o **LAROC S 150**. Adheridos con mástico asfáltico, vertido en caliente, entre las distintas capas y al soporte. La capa superior debería ser de **LAROC S 150** y la capa de impermeabilización adherida a ésta. En dicho caso la capa deformación de pendientes se aplicaría sobre el forjado.

Si es necesaria la barrera contra de vapor, se aplicará lámina con armadura de film de poliéster, **CHOVAPLAST PR 30**.

CUBIERTAS NO TRANSITABLES. DE PROTECCIÓN LIGERA.

Cubierta Plana no transitable. No ventilada. Con lámina autoprottegida con gránulos minerales
CUBIERTA CONVENCIONAL. Designación: MA-NT. (UNE 104401:2013)
Membrana monocapa. Adherida

CON LÁMINAS DE BETÚN ELASTÓMERO **POLITABER**

PENDIENTE ADMISIBLE: del 1 al 15 %

APLICACIÓN

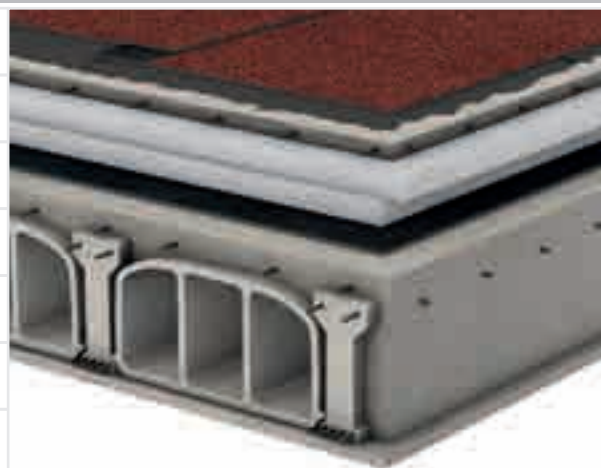
Este tipo de cubiertas, de uso no transitable, solo tienen permitido el acceso a efectos de mantenimiento de las mismas o de instalaciones situadas en ellas. Por lo tanto, solo son visitables por personal especializado, y el tránsito sobre las mismas se deberá efectuar solo en las zonas previamente preparadas para tal efecto. Durante los trabajos a realizar, se deberán tomar las precauciones necesarias para no dañar la membrana impermeabilizante.

La membrana se adherirá a toda la superficie de la cubierta.

En la ejecución de la membrana impermeabilizante, al ser monocapa, se deberá prestar una precaución especial en la realización de los solapes, de 8 cm de ancho, entre láminas.

DESCRIPCIÓN DE LA CUBIERTA

7	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA (*) POLITABER COMBI 50/G
6	im	SUPERMUL
5	FP	Capa de compresión y formación de pendiente
4	Cs	Capa separadora, GEOFIM 200 . (No incluida en las figuras)
3	AT	Capa de aislamiento, ChovAFOAM 300 M
2	B	Barrera contra vapor. (Opcional. Según DB HE-1)
1	SR	Soporte resistente



(*) Otras láminas admisibles para esta membrana:
Ver tabla de página 155

COMENTARIOS.-

- Membrana impermeabilizante: con una de las láminas indicadas. Adherida a todo el soporte
- Imprimación. **SUPERMUL**, aplicado en toda la superficie. Aplicación mínima, sin llegar a formar capa continua o consistente.
- Sobre el soporte resistente, o la barrera contra vapor en su caso, se podrá aplicar la capa de aislamiento térmico, planchas de XPS, **ChovAFOAM 300 M**. Y sobre la misma, una capa separadora **GEOFIM 200** seguida de una capa de regularización y formación de pendientes, que actuará como soporte base. O sobre paneles de lana de roca, **LAROC S 150**.
- Si el estudio higrotérmico de la cubierta la requiere, la barrera contra vapor se aplicará sobre el soporte resistente y se ejecutará con láminas: **CHOVAPLAST PR 30**. La barrera contra vapor remontará en los paramentos, sobre el nivel de la capa de aislamiento.
- Soporte resistente: deberá ser de uno de los tipos indicados.

Memoria de soluciones. Cubierta no transitable. Autoprottegida.

m². Cubierta convencional no transitable, constituida por capa de aislamiento térmico **ChovAFOAM 300 M**, XPS, de espesor adecuado a exigencias del CTE, DB-HE, según zona climática, **capa separadora de geotextil de 200 g/m², GEOFIM 200**, capa de formación de pendientes (1% - 15%) y capa de regularización con mortero de cemento 1/6 de 2 cm de espesor. Impermeabilización monocapa constituida por: emulsión bituminosa **SUPERMUL**, en toda la cubierta, con un consumo aproximado de 350 g/m²; lámina asfáltica de betún modificado con elastómero SBS, con armadura de fieltro de poliéster no tejido y reforzado, **POLITABER COMBI 50/G**, adherido a toda la superficie del soporte; y sellada en los solapes, de al menos 8 cm de anchura. Membrana adherida.

Membrana **MA-NT** según **UNE 104401:2013**. Cumple exigencias del "Catálogo de Elementos Constructivos", Documento Reconocido del CTE.

CUBIERTAS NO TRANSITABLES. DE PROTECCIÓN LIGERA.

Cubierta Plana no transitable. No ventilada. Con lámina autoprotegida con gránulos minerales.
CUBIERTA CONVENCIONAL

Detalles Constructivos (más significativos)

DESAGÜE VERTICAL

6	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA (*) POLITABER COMBI 50/G
C		Pieza de refuerzo. POLITABER COMBI 30
B		Cazoleta de desagüe. NORMAL O SIFÓNICA
A		Pieza de refuerzo. POLITABER COMBI 30
5	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la cubierta

La pieza de adherencia de base, sobresaldrá por cada lado 15 cm, como mínimo, los bordes de las alas de la cazoleta. La superior, por cada lado 10 cm, como mínimo, a la de base.

Los sumideros se colocarán, como mínimo, a 1 m de rincones o esquinas y a 0,5 m de los paramentos.

**JUNTA ESTRUCTURAL**

D		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 50/G (30 cm, de anchura mínima)
6	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA (*) POLITABER COMBI 50/G
C		Material de relleno. CHOVASTAR MASTIC
B		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 40 (45 cm, de anchura mínima)
A		Bandas de adherencia. POLITABER COMBI 30 (30 cm, de anchura mínima. 2 piezas)
5	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la cubierta

Las juntas deberán situarse en limatesas.

**ENCUENTRO CON ELEMENTO VERTICAL - ROZA**

B		Piezas de terminación. POLITABER COMBI 50/G (de 30 cm de anchura mínima y 1 m de longitud máxima)
6	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA (*) POLITABER COMBI 50/G
A		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 30 (30 cm, de anchura mínima)
5	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la cubierta

La pieza de terminación, en cualquier caso, remontará 20 cm, como mínimo, sobre la cota de la capa de acabado de la cubierta.

El ángulo formado por el soporte y el paramento se rematará con un chaflán de 45° o con una escocia.



Las láminas **POLITABER** y el aislamiento térmico, **ChovAFOAM**, descritos en este documento tienen Marcado **CE** y poseen la Marca de calidad de **AENOR**.
 Las instrucciones de aplicación y la descripción de elementos en la cubierta, se ajustan a: **Norma UNE 104401:2013** y **Catálogo de Elementos Constructivos**.

CUBIERTAS NO TRANSITABLES. DE PROTECCIÓN LIGERA.

Cubierta Plana no transitable. No ventilada. Con lámina autoprottegida con gránulos minerales
CUBIERTA CONVENCIONAL. Designación: BA-NT-GM-7. (UNE 104401:2013)
Membrana bicapa. Adherida

CON LÁMINAS DE BETÚN ELASTÓMERO **POLITABER**

PENDIENTE ADMISIBLE: del 1 al 15 %

APLICACIÓN

Este tipo de cubiertas, de uso no transitable, solo tienen permitido el acceso a efectos de mantenimiento de las mismas o de instalaciones situadas en ellas. Por lo tanto, solo son visitables por personal especializado, y el tránsito sobre las mismas se deberá efectuar solo en las zonas previamente preparadas para tal efecto. Durante los trabajos a realizar, se deberán tomar las precauciones necesarias para no dañar la membrana impermeabilizante.

La membrana se adherirá a toda la superficie de la cubierta.

En la ejecución de la membrana impermeabilizante, al ser bicapa, se realizarán los solapes, de al menos 8 cm de ancho, entre láminas de la 1ª capa. La 2ª capa, se adherirá totalmente a la 1ª, en la misma dirección y contrapeada, y sellada en los solapes, de 8 cm mínimo.

DESCRIPCIÓN DE LA CUBIERTA

7	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS (*) POLITABER COMBI 40/G + POLITABER VEL 30
6	im	SUPERMUL
5	FP	Capa de compresión y formación de pendiente
4	Cs	Capa separadora, GEOFIM 200 . (No incluida en las figuras)
3	AT	Capa de aislamiento, ChovAFOAM 300 M
2	B	Barrera contra vapor. (Opcional. Según DB HE-1)
1	SR	Soporte resistente



(*) Otras láminas admisibles para esta membrana:

Ver tabla de página 155 (Al menos una lámina con armadura de fieltro de poliéster)

COMENTARIOS.-

- Membrana impermeabilizante: con una de las láminas indicadas. Adherida a todo el soporte
- Imprimación. **SUPERMUL**, aplicado en toda la superficie. Aplicación mínima, sin llegar a formar capa continua o consistente.
- Sobre el soporte resistente, o la barrera contra vapor en su caso, se podrá aplicar la capa de aislamiento térmico, planchas de XPS, **ChovAFOAM 300 M**. Y sobre la misma, una capa separadora **GEOFIM 200** seguida de una capa de regularización y formación de pendientes, que actuará como soporte base. O sobre paneles de lana de roca, **LAROC S 150**.
- Si el estudio higrotérmico de la cubierta la requiere, la barrera contra vapor se aplicará sobre el soporte resistente, antes de la capa de aislamiento, y se ejecutará con láminas: **CHOVAPLAST ALU 30**. La barrera contra vapor remontará en los paramentos, sobre el nivel de la capa de aislamiento.
- Soporte resistente: deberá ser de uno de los tipos indicados.

Memoria de soluciones. Cubierta no transitable. Autoprottegida.

m². Cubierta convencional no transitable, constituida por capa de aislamiento térmico, **ChovAFOAM 300 M** de espesor adecuado a exigencias del CTE, DB-HE, según zona climática, **capa separadora de geotextil de 200 g/m², GEOFIM 200**, capa de formación de pendientes (1% - 15%) y capa de regularización con mortero de cemento 1/6 de 2 cm de espesor. Impermeabilización bicapa constituida por: emulsión bituminosa **SUPERMUL**, en toda la cubierta, con un consumo aproximado de 350 g/m²; lámina asfáltica de betún modificado con elastómero SBS, con armadura de fieltro de fibra de vidrio, **POLITABER VEL 30**, adherida al soporte, y sellada en los solapes, de al menos 8 cm de anchura; lámina asfáltica de betún modificado con elastómero SBS, con armadura de fieltro de poliéster no tejido y reforzado, **POLITABER COMBI 50/G**, adherido a la anterior y sellada en los solapes, de al menos 8 cm de anchura. Membrana adherida.

Membrana **BA-NT** según **UNE 104401:2013**. Cumple exigencias del "Catálogo de Elementos Constructivos", Documento Reconocido del CTE.

CUBIERTAS NO TRANSITABLES. DE PROTECCIÓN LIGERA.

Cubierta Plana no transitable. No ventilada. Con lámina autoprotegida con gránulos minerales.
CUBIERTA CONVENCIONAL

Detalles Constructivos (más significativos)

DESAGÜE VERTICAL

6	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS (*) POLITABER COMBI 50/G + POLITABER VEL 30
C		Pieza de refuerzo. POLITABER COMBI 40 (*)
B		Cazoleta de desagüe. NORMAL O SIFÓNICA
A		Pieza de refuerzo. POLITABER COMBI 40 (*)
5	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la cubierta

La pieza de adherencia de base, sobresaldrá por cada lado 15 cm, como mínimo, los bordes de las alas de la cazoleta. La superior, por cada lado 10 cm, como mínimo, a la de base.

Los sumideros se colocarán, como mínimo, a 1 m de rincones o esquinas y a 0,5 m de los paramentos.

**JUNTA ESTRUCTURAL**

D		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 50/G (30 cm, de anchura mínima)
6	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS (*) POLITABER COMBI 50/G + POLITABER VEL 30
C		Material de relleno. CHOVASTAR MASTIC P25
B		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 40 (*) (45 cm, de anchura mínima)
A		Bandas de adherencia. POLITABER BANDA 33 (30 cm, de anchura mínima. 2 piezas) ó POLITABER COMBI 40 (*)
5	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la cubierta

Las juntas deberán situarse en limatesas.

**ENCUENTRO CON ELEMENTO VERTICAL - ROZA**

B		Piezas de terminación. POLITABER COMBI 50/G (de 30 cm de anchura mínima y 1 m de longitud máxima)
6	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS (*) POLITABER COMBI 50/G + POLITABER VEL 30
A		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 30 (30 cm, de anchura mínima)
5	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la cubierta

La pieza de terminación, en cualquier caso, remontará 20 cm, como mínimo, sobre la cota de la capa de acabado de la cubierta.

El ángulo formado por el soporte y el paramento se rematará con un chaflán de 45° o con una escocia.



Las láminas **POLITABER** y el aislamiento térmico, **ChovAFOAM**, descritos en este documento tienen Marcado **CE** y poseen la Marca de calidad de **AENOR**. Las instrucciones de aplicación y la descripción de elementos en la cubierta, se ajustan a: **Norma UNE 104401:2013** y **Catálogo de Elementos Constructivos**.

CUBIERTAS NO TRANSITABLES. DE PROTECCIÓN LIGERA.

Soluciones especiales. Placas solares sobre bases de apoyo

CUBIERTA CONVENCIONAL. Designación: BA-NT-GM-S-T. (UNE 104401:2013)

Membrana bicapa. Adherida

CON LÁMINAS DE BETÚN ELASTÓMERO **POLITABER**

PENDIENTE ADMISIBLE: del 1 al 15 %

APLICACIÓN

Este tipo de cubiertas, de uso no transitable, solo tienen permitido el acceso a efectos de mantenimiento de las mismas o de instalaciones situadas en ellas. Por lo tanto, solo son visitables por personal especializado, y el tránsito sobre las mismas se deberá efectuar solo en las zonas previamente preparadas para tal efecto. Durante los trabajos a realizar, se deberán tomar las precauciones necesarias para no dañar la membrana impermeabilizante. Los accesos pueden realizarse con la aplicación de **inverlosa**®.

La membrana se adherirá a toda la superficie de la cubierta.

En la ejecución de la membrana impermeabilizante, al ser bicapa, se realizarán los solapes, de al menos 8 cm de ancho, entre láminas de la 1ª capa. La 2ª capa, se adherirá totalmente a la 1ª, en la misma dirección y contrapeada, y sellada en los solapes, de 8 cm mínimo.

DESCRIPCIÓN DE LA CUBIERTA

8	I	Placas solares sobre soportes
7	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS POLITABER COMBI 50/G + POLITABER VEL 30
6	im	SUPERMUL
5	FP	Capa de compresión y formación de pendiente
4	Cs	Capa separadora, GEOFIM 200 . (No incluida en las figuras)
3	AT	Capa de aislamiento, ChovAFOAM 300 M
2	B	Barrera contra vapor. (Opcional. Según DB HE-1)
1	SR	Soporte resistente



(*) Otras láminas admisibles para esta membrana:
POLITABER COMBI 40 en vez de **POLITABER VEL 30**

COMENTARIOS.-

- Membrana impermeabilizante: con una de las láminas indicadas. Adherida a todo el soporte
- Imprimación. **SUPERMUL**, aplicado en toda la superficie. Aplicación mínima, sin llegar a formar capa continua o consistente.
- Sobre el soporte resistente, o la barrera contra vapor en su caso, se podrá aplicar la capa de aislamiento térmico, planchas de XPS, **ChovAFOAM 300 M**. Y sobre la misma, una capa separadora **GEOFIM 200** seguida de una capa de regularización y formación de pendientes, que actuará como soporte base. O sobre paneles de lana de roca, **LAROC S 175**.
- Si el estudio higrotérmico de la cubierta la requiere, la barrera contra vapor se aplicará sobre el soporte resistente, antes de la capa de aislamiento, y se ejecutará con láminas: **CHOVAPLAST ALU 30**. La barrera contra vapor remontará en los paramentos, sobre el nivel de la capa de aislamiento.
- Soporte resistente: deberá ser de uno de los tipos indicados.

Memoria de soluciones. Cubierta accesible a efectos de mantenimiento. Autoprotegida.

m². Cubierta convencional accesible, constituida por capa de aislamiento térmico, **ChovAFOAM 300 M** de espesor adecuado a exigencias del CTE, DB-HE, según zona climática, **capa separadora de geotextil de 200 g/m², GEOFIM 200**, capa de formación de pendientes (1% - 15%) y capa de regularización con mortero de cemento 1/6 de 2 cm de espesor. Impermeabilización bicapa constituida por: emulsión bituminosa **SUPERMUL**, en toda la cubierta, con un consumo aproximado de 350 g/m²; lámina asfáltica de betún modificado con elastómero SBS, con armadura de fieltro de fibra de vidrio, **POLITABER VEL 30**, adherida al soporte, y sellada en los solapes, de al menos 8 cm de anchura; lámina asfáltica de betún modificado con elastómero SBS, con armadura de fieltro de poliéster no tejido y reforzado, **POLITABER COMBI 50/G**, adherido a la anterior y sellada en los solapes, de al menos 8 cm de anchura. Membrana adherida.

Membrana **BA-NT** según **UNE 104401:2013**. Cumple exigencias del "Catálogo de Elementos Constructivos", Documento Reconocido del CTE.

CUBIERTAS NO TRANSITABLES. DE PROTECCIÓN LIGERA.

Soluciones especiales. Placas solares sobre bases de apoyo

CUBIERTA CONVENCIONAL

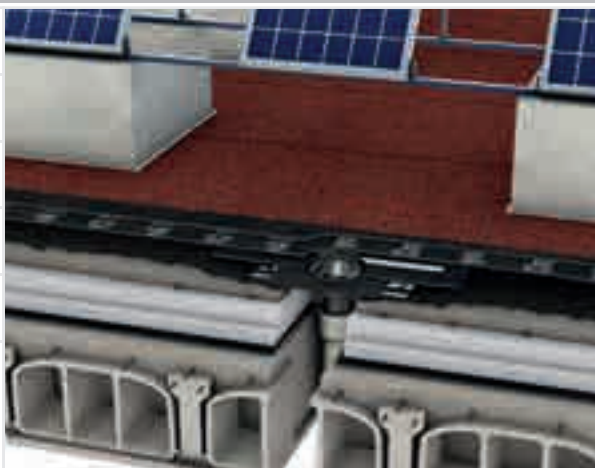
Detalles Constructivos (más significativos)

DESAGÜE VERTICAL

6	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS POLITABER COMBI 50/G + POLITABER VEL 30
C		Pieza de refuerzo. POLITABER COMBI 40
B		Cazoleta de desagüe. NORMAL O SIFÓNICA
A		Pieza de refuerzo. POLITABER COMBI 40
5	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la cubierta

La pieza de adherencia de base, sobresaldrá por cada lado 15 cm, como mínimo, los bordes de las alas de la cazoleta. La superior, por cada lado 10 cm, como mínimo, a la de base.

Los sumideros se colocarán, como mínimo, a 1 m de rincones o esquinas y a 0,5 m de los paramentos.



JUNTA ESTRUCTURAL

D		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 50/G (30 cm, de anchura mínima)
6	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS POLITABER COMBI 50/G + POLITABER VEL 30
C		Material de relleno. CHOVASTAR MASTIC P25
B		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 40 (*) (45 cm, de anchura mínima)
A		Bandas de adherencia. POLITABER COMBI 40 (*) (30 cm, de anchura mínima. 2 piezas)
5	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la cubierta

Las juntas deberán situarse en limatesas.

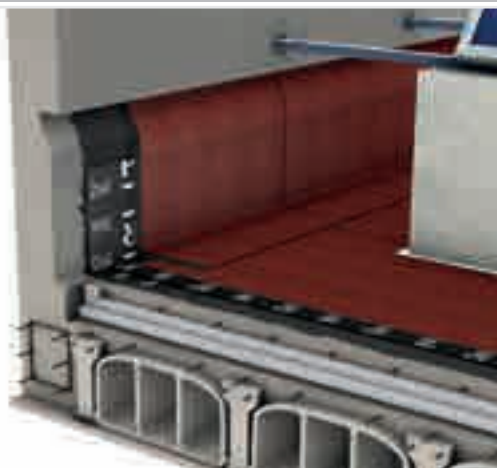


ENCUENTRO CON ELEMENTO VERTICAL - ROZA

B		Piezas de terminación. POLITABER COMBI 50/G (de 30 cm de anchura mínima y 1 m de longitud máxima)
6	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS POLITABER COMBI 50/G + POLITABER VEL 30
A		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 40 (*) (30 cm, de anchura mínima)
5	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la cubierta

La pieza de terminación, en cualquier caso, remontará 20 cm, como mínimo, sobre la cota de la capa de acabado de la cubierta.

El ángulo formado por el soporte y el paramento se rematará con un chafalán de 45° o con una escocia.



Las láminas **POLITABER** y el aislamiento térmico, **ChovAFOAM**, descritos en este documento tienen Marcado **CE** y poseen la Marca de calidad de **AENOR**. Las instrucciones de aplicación y la descripción de elementos en la cubierta, se ajustan a: **Norma UNE 104401:2013** y **Catálogo de Elementos Constructivos**.

CUBIERTAS NO TRANSITABLES. DE PROTECCIÓN LIGERA.

CUBIERTA CONVENCIONAL (Tipo 4.1.8 del "CEC")

Con la utilización de programas de cálculo se determina la "U" límite de la envolvente térmica del edificio. Pero también se pueden obtener valores realizando una aproximación orientativa de cálculo para diferentes posibilidades de cubierta y zona climatológica. Los valores obtenidos, como referencia, se incluyen en las tablas correspondientes a los tipos de cubierta del "CEC" del CTE. En ellas se describen para diferentes tipos de soportes y composiciones de la cubierta, la necesidad de Aislamiento Térmico para que aporte la Resistencia Térmica, R_{AT} , necesaria para que el conjunto de elementos de la cubierta cumpla la exigencia de "U" límite. Para cada situación práctica, en caso de confirmación específica, se podrá contrastar con cálculos más completos.

Plana Transitable. Ventilada. Solado fijo. CÁLCULO DEL VALOR DE R_{AT} :

La actualización del DB-HE realizada en 2013 y que aplica desde 2014, proporciona la tabla siguiente:

OBRA NUEVA		ZONAS CLIMÁTICAS					
		α	A	B	C	D	E
"CEC". Cálculo de: "U" límite (W/m² K)		0,50	0,47	0,33	0,23	0,22	0,19
Soporte Resistente		Valores de R_{AT}					
FU-BP. De entrevigado con EPS.	$1/(1,23+R_{AT})$	0,77	0,90	1,80	3,12	3,32	4,03
FU-BC. De entrevigado cerámicos.	$1/(0,71+R_{AT})$	1,29	1,42	2,32	3,64	3,84	4,55
FU-BH. De entrevigado de hormigón.	$1/(0,62+R_{AT})$	1,38	1,51	2,41	3,73	3,93	4,64
FR-CP. De entrevigado con EPS.	$1/(0,63+R_{AT})$	1,37	1,50	2,40	3,72	3,92	4,63
FR-CC. De entrevigado cerámicos.	$1/(0,58+R_{AT})$	1,42	1,55	2,45	3,77	3,97	4,68
FR-CH. De entrevigado de hormigón.	$1/(0,56+R_{AT})$	1,44	1,57	2,47	3,79	3,99	4,70
FR-SC. Sin elementos de entrevigado.	$1/(0,49+R_{AT})$	1,51	1,64	2,54	3,86	4,06	4,77
LS. Losa maciza	$1/(0,51+R_{AT})$	1,49	1,62	2,52	3,84	4,04	4,75

Donde: FU- Forjado Unidireccional; FR- Forjado Reticular; L- Losa maciza

La exigencia del DB-HE de 2006 es válida actualmente para "rehabilitación de cubiertas", y proporciona la tabla siguiente:

REHABILITACIÓN		ZONAS CLIMÁTICAS					
		α	A	B	C	D	E
"CEC". Cálculo de: "U" límite (W/m² K)		0,50	0,50	0,45	0,41	0,38	0,35
Soporte Resistente		Valores de R_{AT}					
FU-BP. De entrevigado con EPS.	$1/(1,23+R_{AT})$	0,77	0,77	0,99	1,21	1,40	1,63
FU-BC. De entrevigado cerámicos.	$1/(0,71+R_{AT})$	1,29	1,29	1,51	1,73	1,92	2,15
FU-BH. De entrevigado de hormigón.	$1/(0,62+R_{AT})$	1,38	1,38	1,60	1,82	2,01	2,24
FR-CP. De entrevigado con EPS.	$1/(0,63+R_{AT})$	1,37	1,37	1,59	1,81	2,00	2,23
FR-CC. De entrevigado cerámicos.	$1/(0,58+R_{AT})$	1,42	1,42	1,64	1,86	2,05	2,28
FR-CH. De entrevigado de hormigón.	$1/(0,56+R_{AT})$	1,44	1,44	1,66	1,88	2,07	2,30
FR-SC. Sin elementos de entrevigado.	$1/(0,49+R_{AT})$	1,51	1,51	1,73	1,95	2,14	2,37
LS. Losa maciza	$1/(0,51+R_{AT})$	1,49	1,49	1,71	1,93	2,12	2,35

Nota: los valores de R_{AT} del soporte seleccionados corresponden a "cámara de aire ligeramente ventilada", para "cámara de aire muy ventilada", consultar valores en la tabla 4.1.3 del "CEC"

Ejemplo: Consultando la tabla correspondiente, seleccionamos la cubierta con forjado unidireccional de entrevigado de hormigón (FU-BH), de 25 cm de espesor y capa de mortero de 5 cm, **fila 3ª**. Y seleccionamos la "Zona climática" para centro de España, incluyendo Madrid, **columna "D"**. Así obtendremos el valor mínimo exigible de R_{AT} .

Y, con la tabla de resistencia del aislamiento, XPS - **ChovAFOAM 300 M**, obtenemos:

Tipo de Aislamiento	ESPESOR (mm)	30	40	50	60	70	80	90	100
LAROC (N/S). (MW)	R_{MW} (m² K/W)	-	1,05	1,30	1,55	-	2,10	-	-
ChovAFOAM 300 M. (XPS)	R_{XPS} (m² K/W)	0,95	1,20	1,50	1,80	1,90	2,20	2,50	2,75

Obra nueva. Valor de R_{AT} necesario: **3,93 (m² K/W)**. Requiere dos capas de paneles, una de **60 mm** y otra de **80 mm**.

Rehabilitación. Valor de R_{AT} necesario: **2,01 (m² K/W)**. Requiere una capa de paneles de **80 mm**.

Aislamiento Térmico. Para otros forjados y zona climática, consultar las tablas. (Y ajustar según tipo usado).

CUBIERTAS NO TRANSITABLES. DE PROTECCIÓN LIGERA.

SOPORTE: FORJADO

Cubiertas no transitables. Ventilada. Autoprotegida

(Capítulo 4.1.8 del “Catálogo de Elementos Constructivos”, del CTE)

CUBIERTA PLANA No Transitable. Autoprotegida

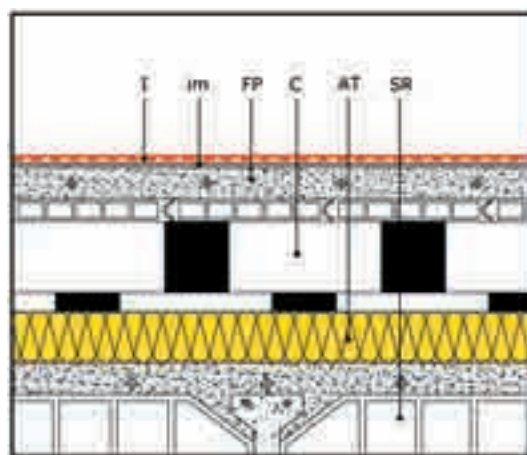
CON CÁMARA VENTILADA (con aislante)

CONVENCIONAL

PENDIENTE: Comprendida entre el 1 y 5 %.

DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES DE LA CUBIERTA

I	Impermeabilización adherida y autoprotegida. En membranas bicapa al menos una de las láminas integrantes llevará armadura de fieltro de poliéster
Im	Adherida. Se aplicará imprimación asfáltica en toda la superficie; SUPERMUL . Nota.- en dicho caso la capa de imprimación, es capa mínima para cubrir y “tapar poros”, no para formar capa gruesa. No aplicar nunca más de una mano o capa
FP	Formación de pendientes. La pendiente estará comprendida entre el 1% y el 15%
C	Cámara de aire ventilada. Las aberturas han de cumplir que el cociente entre el área efectiva total S_e en cm^2 y la superficie de la cubierta A_c en m^2 cumpla la condición $15 > S_e / A_c > 5$ (*)
AT	Aislamiento térmico, ChovAFOAM , de espesor adecuado a los requisitos del DB HE-1 (*)
F	Forjado



Nota. Todas las soluciones y detalles constructivos de cada membrana, están disponibles en fichero para AutoCAD, en formato.dwg, en la página web y en el CD incluido. Ref.: MA-NT-V-GM y BA-NT-V-GM

MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE

Impermeabilización	MONOCAPA	BICAPA
Designación	MA-NT	BA-NT
Masa nominal (1)	4,0 kg/m ²	6,0 kg/m ²
Lámina superior	POLITABER COMBI 50/G ó POLITABER 60/G PUENTES TP	POLITABER COMBI 40/G ó POLITABER VEL 40/G (2)
Lámina de base	-	POLITABER VEL 30 ó POLITABER VEL 40 ó POLITABER COMBI 30 ó POLITABER COMBI 40 ó POLITABER POL PY 30 ó POLITABER POL PY 40

CUBIERTA

Reacción a fuego externo:	Resistencia: RF > 60 (minutos)	Comportamiento: B _{ROOF} (t1)

(1) La Masa nominal se considera la masa de una o la suma de las dos láminas. Las láminas con acabado mineral, deberán tener 1 kg más sobre el nominal. Se podrán utilizar tipos superiores.

(2) Solo se podrá aplicar si la lámina de base es la **POLITABER COMBI 30** ó **40** ó la **POLITABER POL PY 30** ó **40**.

En la membrana bicapa, se podrá aplicar una capa o dos con láminas de Fielto de Poliéster. Si es una, podrá ser la capa superior o de base.

(*) Valores superiores a 15, es cubierta “muy ventilada” y los cálculos térmicos difieren. Valores inferiores a 5, son “No ventiladas”, en cuyo caso aplica el sistema 4.1.6. En su caso, la capa de mortero, FP, deberá ser armada, preferentemente, para evitar el agrietamiento de la misma.

Las soluciones de impermeabilización y de la cubierta son idénticas a las anteriores, por lo tanto, los sistemas descritos en las membranas **MA-NT** y **BA-NT**, son válidos para esta cubierta. Ver páginas 156-157 o 158-159, de este Manual.

CUBIERTAS NO TRANSITABLES. DE PROTECCIÓN LIGERA.

CUBIERTAS DE CHAPA METÁLICA. CUBIERTAS DECK

INTRODUCCIÓN

Este tipo de cubiertas tiene como soporte resistente el formado por una chapa metálica grecada. Y su uso es el de una cubiertas **NO TRANSITABLE**. Aunque si será accesible para efectos de mantenimiento y conservación de la cubierta o de instalaciones sobre la misma, por personal especializado para tales funciones.

En las cubiertas de protección ligera la membrana impermeabilizante se realiza con láminas, de acabado exterior, con autoprotección incorporada del tipo protección mineral a base de pizarra o gránulos coloreados. Esta protección es la que proporciona la resistencia a la intemperie, para preservar la impermeabilización de la radiación solar y efectos meteorológicos.

CONSIDERACIONES PREVIAS

EL SOPORTE BASE DE LA IMPERMEABILIZACIÓN DEBERÁ SER:

CONDICIONES DEL AISLAMIENTO TÉRMICO.

- Placas aislantes térmicas, se deberán aplicar a rompejuntas y sin separaciones mayores que 5 mm, entre ellas. Deberán presentar una resistencia mínima a la compresión de 60 kPa. para paneles de Lana de Roca (LM). (Según norma UNE-EN 826). Y una deformación máxima del 5 %, bajo una carga de 20 kPa, aplicada a 80°C durante 48 h. (Según norma UNE-EN 1605), y una resistencia bajo cargas puntuales igual o mayor que PL(5)500, según UNE-EN 12430. El aislamiento será adecuado para permitir la aplicación de las láminas con soplete de llama.
- Se recomienda el uso de paneles de lana de roca de 150 kg/m³, **LAROC S 150**, soldables.
- Podrá utilizarse, como primera capa, paneles Poliestireno Extruido (XPS), en cuyo caso deberán presentar: una resistencia mínima a la compresión de 300 kPa, (Según norma UNE-EN 826).

Si en la cubierta se tienen que aplicar claraboyas, se deberá preparar el soporte, que deberá sobreelevar al menos en 20 cm el nivel más alto de la protección, y no deberán estar montadas antes de ejecutar la impermeabilización.

Se deberá preparar, antes de empezar la impermeabilización, los puntos singulares, tales como: desagües, juntas de dilatación, escocias o chaflanes, entregas a paramentos, etc.

Desde ChovA, S.A. se recomienda utilizar uno sistema con dos ó más capas de aislamiento. Se podrá sustituir la primera capa por **ChovAFOAM 300 M**, La suma de las resistencias térmicas (R_D) de cada capa de paneles deberá cumplir la exigencia total para la cubierta, según zona climática.

LA MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE DEBERÁ SER:

- ADHERIDA. Totalmente adherida a las placas de aislamiento. Los paneles de aislamiento se fijarán mecánicamente a la chapa metálica, y la membrana impermeabilizante se aplicará ADHERIDA al aislamiento, que deberá ser soldable.

SOLUCIONES RECOMENDADAS

Las soluciones indicadas a continuación son las admisibles, para estas cubiertas y uso, en las normas UNE. Estos sistemas no se contemplan en el D.R. del CTE.

ADHERIDAS		
MONOCAPA	LÁMINA ELASTOMÉRICA. LBM.	MEMBRANA: MA-NT
BICAPA	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS. LBM.	MEMBRANA: BA-NT

También se admiten sistemas FIJADOS MECÁNICAMENTE al soporte, es decir, con las placas de aislamiento fijadas y, posteriormente, la membrana fijada asimismo al soporte. Con fijaciones aplicadas en la banda de solapes. Estos sistemas se evalúan mediante los **DITE** correspondientes.

(Se podrá sustituir las láminas **POLITABER** por las **CHOVAPLAST EXTRA**, del mismo tipo).

FIJADAS MECÁNICAMENTE	
MONOCAPA	POLITABER-FM MONOCAPA
BICAPA	POLITABER-FM BICAPA

Una alternativa más reciente permite aplicar, por el sistema de fijación mecánica, el producto **ChovATERM**® formado por una lámina de uno de los Tipos **POLITABER** (con armadura de Filtro de Poliéster) unida a laminas de aislamiento térmico, que pueden ser de los siguientes tipos:

- Lana de Roca de 150 kg/m³, ó
- Poliestireno Extruido (XPS).

El producto **ChovATERM**® se presenta en rollos, y se describe en un apartado específico y en las Fichas Técnicas del mismo.

En la aplicación del sistema **ChovATERM**®, con membranas impermeabilizantes Bicapa o Monocapa, se Fija Mecánicamente a la chapa grecada, la lámina con el aislamiento, en la banda de solapes, y se finaliza la impermeabilización de modo similar a la aplicación de láminas, y según los requisitos de la norma aplicable.

CUBIERTAS NO TRANSITABLES. DE PROTECCIÓN LIGERA.

CUBIERTAS DE CHAPA METÁLICA. CUBIERTAS DECK

CONSIDERACIONES PREVIAS DE LA PUESTA EN OBRA

(De sistemas convencionales con aislamiento, paneles **LAROC S**, sobre chapa metálica).

El soporte resistente será la chapa grecada, según especificaciones de diseño y de un espesor mínimo de 0,7 mm.

El soporte base de la impermeabilización será:

- Paneles de aislamiento térmico, de lana de roca **LAROC S 150**, que se fijarán mecánicamente a la chapa. Deberán llevar incorporada una lámina asfáltica, en el caso de membrana adherida. También se podrán utilizar otros materiales que, al actuar como soporte base, deben proporcionar la planeidad suficiente, así como la resistencia y estabilidad adecuadas.
- En sistemas de fijación mecánica, los paneles serán de **LAROC N 150**.

IMPRIMACIÓN, en los casos en que se deba aplicar imprimación, ésta deberá ser tipo pintura como **PRIMER SR**. (Sólo se podrá aplicar **SUPERMUL** sobre superficies de hormigón, no sobre la chapa metálica).

FINALIZACIÓN DE LA IMPERMEABILIZACIÓN

- Siempre se deberá realizar el sellado de la membrana al término de la jornada y, especialmente, en el caso que amenace lluvia.
- No se deberán depositar objetos encima de la membrana, tales como: bidones, tablones, picos, palas, etc., que puedan deteriorarla.
- Es recomendable hacer la prueba de estanquidad, una vez acabada la membrana.

MANTENIMIENTO DE LA CUBIERTA

- Como prevención de las labores de mantenimiento de la cubierta así como de equipos instalados sobre la misma, es necesario prever la realización de pasillos para mantenimiento, éstos se podrán realizar con baldosas, etc. Es adecuado el uso de baldosas hidráulicas inverlosa® para la realización de los mismos. Estos pasillos deberán tener unas dimensiones adecuadas a los trabajos y accesos previstos y no deberán ser de anchura inferior a 60 cm.
- Se deberá realizar un mantenimiento posterior de la cubierta, en los periodos previstos.

Todas las soluciones indicadas cumplen el "Catálogo de Elementos Constructivos", -Documento Reconocido del Código Técnico de la Edificación-, y la Norma **UNE 104401:2013**: "Impermeabilización en la edificación sobre y bajo rasante, con láminas bituminosas modificadas. Sistemas y puesta en obra."

Todas las condiciones y los comentarios de aplicación se ajustan a las indicaciones de la Norma **UNE 104401:2013**.

Las soluciones con membranas fijadas mecánicamente, en cubiertas de chapa grecada, están reguladas por los **DITE**'s correspondientes.

NOTA. PRECIOS DESCOMPUESTOS, POR m².

En la Web www.chova.com se incluye la posibilidad de obtener el costo por m², de las distintas soluciones, considerando las capas de impermeabilización, de aislamiento, etc.

CUBIERTAS NO TRANSITABLES. DE PROTECCIÓN LIGERA.

CUBIERTA CONVENCIONAL (Tipo 4.1.6 del "CEC")

Con la utilización de programas de cálculo se determina la "U" límite de la envolvente térmica del edificio. Pero también se pueden obtener valores realizando una aproximación orientativa de cálculo para diferentes posibilidades de cubierta y zona climatológica. Los valores obtenidos, como referencia, se incluyen en las tablas correspondientes a los tipos de cubierta del "CEC" del CTE. En ellas se describen para diferentes tipos de soportes y composiciones de la cubierta, la necesidad de Aislamiento Térmico para que aporte la Resistencia Térmica, R_{AT} , necesaria para que el conjunto de elementos de la cubierta cumpla la exigencia de "U" límite. Para cada situación práctica, en caso de confirmación específica, se podrá contrastar con cálculos más completos.

Plana No Transitable. No ventilada. Autoprotegida. CÁLCULO DEL VALOR DE R_{AT} :

La actualización del DB-HE realizada en 2013 y que aplica desde 2014, proporciona la tabla siguiente:

OBRA NUEVA		ZONAS CLIMÁTICAS					
		α	A	B	C	D	E
"CEC". Cálculo de: "U" límite ($W/m^2 K$)		0,50	0,47	0,33	0,23	0,22	0,19
Soporte Resistente		Valores de R_{AT}					
G. Chapa metálica.	$1/(0,15+R_{AT})$	1,85	1,98	2,88	4,20	4,40	5,11

La exigencia del DB-HE de 2006 es válida actualmente para "rehabilitación de cubiertas", y proporciona la tabla siguiente:

REHABILITACIÓN		ZONAS CLIMÁTICAS					
		α	A	B	C	D	E
"CEC". Cálculo de: "U" límite ($W/m^2 K$)		0,50	0,50	0,45	0,41	0,38	0,35
Soporte Resistente		Valores de R_{AT}					
G. Chapa metálica.	$1/(0,15+R_{AT})$	1,85	1,85	2,07	2,29	2,48	2,71

En estas soluciones la aplicación habitual es la de capas de aislamiento térmico, de lana de roca (MW), como soporte base para lamembrana impermeabilizante. Si bien, la capa o capas inferiores, podrían sustituirse por paneles de (XPS); **ChovAFOAM 300 M**. En su caso, la suma de las resistencias de los distintos paneles debería alcanzar la resistencia térmica exigida.

Ejemplo: En la tabla, seleccionamos la cubierta con forjado unidireccional de entrevigado y seleccionamos la "Zona climática" para centro de España, incluyendo Madrid, **columna "D"**. Así obtendremos el valor mínimo exigible de R_{AT} .

Tipo de Aislamiento	ESPESOR (mm)	30	40	50	60	70	80	90	100
LAROC (N/S). (MW)	R_{MW} ($m^2 K/W$)	-	1,05	1,30	1,55	-	2,10	-	-
ChovAFOAM 300 M. (XPS)	R_{XPS} ($m^2 K/W$)	0,95	1,20	1,50	1,80	1,90	2,20	2,50	2,75

Obra nueva. Valor de R_{AT} necesario: **4,40 ($m^2 K/W$)**. Requiere tres capas de paneles:
Una capa de (MW) de **40 mm**, otra de **50 mm** y otra de **80 mm**.

Rehabilitación. Valor de R_{AT} necesario: **2,48 ($m^2 K/W$)**. Requiere dos capas de paneles:
de (MW) de **50 mm**.

Aislamiento Térmico. Para otras zonas climáticas, consultar las tablas.

CUBIERTAS NO TRANSITABLES. DE PROTECCIÓN LIGERA.

SOPORTE: CHAPA METÁLICA

Cubiertas no transitables. No ventilada. Autoprotegida
(Capítulo 4.1.8 del “Catálogo de Elementos Constructivos”, del CTE)

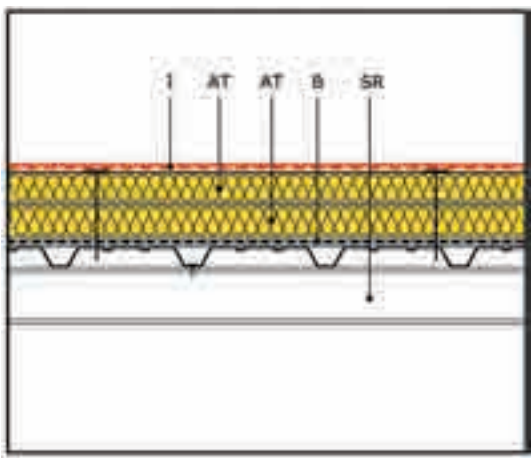
CUBIERTA PLANA No Transitable. Autoprotegida

CON CÁMARA

CONVENCIONAL

PENDIENTE: Comprendida entre el 1 y 15 %.

DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES DE LA CUBIERTA

I	Impermeabilización adherida y autoprotegida. En membranas bicapa al menos una de las láminas integrantes llevará armadura de fieltro de poliéster. La masa nominal se corresponderá con la masa del mástico	
AT	Aislamiento térmico soldable, LAROC N (1ª capa) y LAROC S (2ª capa). (En la primera capa se podrá utilizar ChovAFOAM 300 M en vez de la Lana de Roca).	
B	Barrera contra vapor, CHOVAPLAST PR 30 , solo si hay riesgo de condensación según lo dispuesto en DB HE-1	
F	Soporte resistente. Chapa metálica grecada. (Deck). Con formación de pendientes. La pendiente estará comprendida entre el 1% y el 15%	

Nota. Todas las soluciones y detalles constructivos de cada membrana, están disponibles en fichero para AutoCAD, en formato.dwg, en la página web y en el CD incluido. Ref.: MA-NT-D-GM y BA-NT-D-GM

MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE

Impermeabilización	MONOCAPA	BICAPA
Designación	MA-NT	BA-NT
Masa nominal (1)	4,0 kg/m ²	6,0 kg/m ²
Lámina superior	POLITABER COMBI 50/G ó POLITABER 60/G PUENTES TP	POLITABER COMBI 40/G ó POLITABER VEL 40/G (2)
Lámina de base	-	POLITABER VEL 30 ó POLITABER VEL 40 ó POLITABER COMBI 30 ó POLITABER COMBI 40 ó POLITABER POL PY 30 ó POLITABER POL PY 40

CUBIERTA

Reacción a fuego externo:	Resistencia: RF > 60 (minutos)	Comportamiento: B _{ROOF} (t1)

(1) La Masa nominal se considera la masa de una o la suma de las dos láminas. Las láminas con acabado mineral, deberán tener 1 kg más sobre el nominal. Se podrán utilizar tipos superiores.

(2) Solo se podrá aplicar si la lámina de base es la **POLITABER COMBI 30** ó **40** ó la **POLITABER POL PY 30** ó **40**.

En la membrana bicapa, se podrá aplicar una capa o dos con láminas de Feltro de Poliéster. Si es una, indistintamente podrá ser la capa superior o de base.

Si es necesaria la barrera contra vapor, se aplicará lámina con armadura de film de poliéster, **CHOVAPLAST PR 30**.

CUBIERTAS NO TRANSITABLES. DE PROTECCIÓN LIGERA.

Cubierta Plana no transitable. No ventilada. De protección ligera. Con lámina autoprotegida con gránulos minerales
CUBIERTA CONVENCIONAL. CUBIERTA DECK. Designación: MA-NT-D-GM-4. (UNE 104401:2013)
Membrana monocapa. Adherida

CON LÁMINAS DE BETÚN ELASTÓMERO **POLITABER**

PENDIENTE ADMISIBLE: del 1 al 15 %

APLICACIÓN

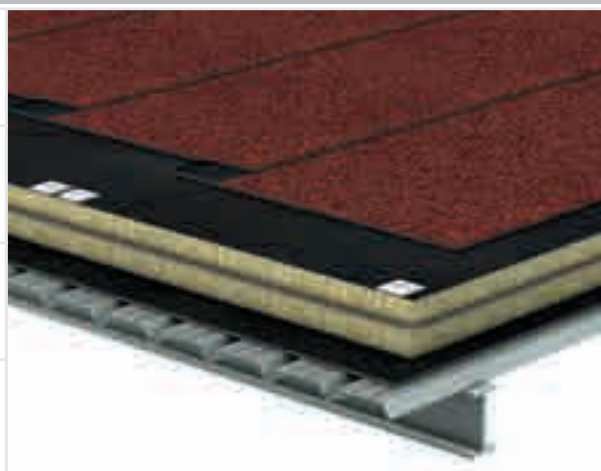
Este tipo de cubiertas, de uso no transitable, solo tienen permitido el acceso a efectos de mantenimiento de las mismas o de instalaciones situadas en ellas. Por lo tanto, solo son visitables por personal especializado, y el tránsito sobre las mismas se deberá efectuar solo en las zonas previamente preparadas para tal efecto. Durante los trabajos a realizar, se deberán tomar las precauciones necesarias para no dañar la membrana impermeabilizante.

La membrana se adherirá a la superficie de la capa de paneles de aislamiento.

En la ejecución de la membrana impermeabilizante, al ser monocapa, se deberá prestar una precaución especial en la realización de los solapes, de 8 cm de ancho, entre láminas.

DESCRIPCIÓN DE LA CUBIERTA

4	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA (*) POLITABER COMBI 50/G
3	AT	Capas de aislamiento, la superior de tipo soldable, LAROC S 175
2	B	Barrera contra vapor. (Opcional. Según DB HE-1)
1	SR	Soporte resistente y formación de pendiente. Chapa grecada



(*) Otras láminas admisibles para esta membrana:
Ver tabla de página 167

COMENTARIOS.-

- Membrana impermeabilizante: con una de las láminas indicadas. Adherida a toda la capa superior de paneles de aislamiento.
- Sobre la chapa metálica, se aplicarán las capas de aislamiento térmico, la(s) de base podrá(n) ser de **LAROC N** o **ChovAFOAM 300 M**, y para acabado, planchas **LAROC S 175**. Fijadas mecánicamente a la chapa, todas, mediante tornillos autotaladrantes con arandela. 5 fijaciones, al menos, por placa.
- Si el estudio higrotérmico de la cubierta la requiere, la barrera contra vapor se aplicará sobre el soporte resistente, antes de la capa de aislamiento, y se ejecutará con láminas: **CHOVAPLAST ALU 30**. La barrera contra vapor remontará en los paramentos, sobre el nivel de la capa de aislamiento.
- Soporte resistente: deberá ser de chapa metálica grecada.

Memoria de soluciones. Cubierta no transitable. Autoprotegida.

m². Cubierta convencional no transitable, constituida por capas de aislamiento térmico, de **LAROC N** y **LAROC S 175** de espesor total adecuado a exigencias del **CTE, DB-HE**, según zona climática, capa de 100 mm de espesor, en una o dos capas, fijadas mecánicamente a la chapa. Impermeabilización monocapa constituida por: emulsión bituminosa **SUPERMUL**, solo en perímetros y puntos singulares; lámina asfáltica de betún modificado con elastómero SBS, con armadura de fieltro de poliéster no tejido y reforzado, **POLITABER COMBI 50/G**, adherida a toda la superficie de los paneles de aislamiento; y sellada en los solapes, de al menos 8 cm de anchura. Membrana adherida.

Membrana **MA-NT** según **UNE 104401:2013**. Cumple exigencias del "Catálogo de Elementos Constructivos", Documento Reconocido del **CTE**.

CUBIERTAS NO TRANSITABLES. DE PROTECCIÓN LIGERA.

Cubierta Plana no transitable. No ventilada. De protección ligera. Con lámina autoprotégida con gránulos minerales
CUBIERTA CONVENCIONAL. Cubierta Deck.

Detalles Constructivos (más significativos)

DESAGÜE. CANALÓN

B		Bandas de terminación. POLITABER COMBI 50/G (30 cm, de anchura mínima)
4	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA (*) POLITABER COMBI 50/G
A		Pieza de refuerzo. POLITABER COMBI 30 (*)
3	AT	Capas de aislamiento, la superior de tipo soldable, LAROC S 175
Los sumideros se colocarán, como mínimo, a 1 m de rincones o esquinas y a 0,5 m de los paramentos.		



JUNTA ESTRUCTURAL SOBREELEVADA

D		Bandas de terminación. POLITABER COMBI 50/G (De anchura adecuada a dimensiones de la junta, y como mínimo de 45 cm)
4	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA (*) POLITABER COMBI 50/G
C		Bandas de adherencia. POLITABER COMBI 30 (*) (30 cm, de anchura mínima. 2 piezas)
3	AT	Capas de aislamiento, la superior de tipo soldable, LAROC S 175
B		Perfiles metálicos de junta, con cierre superior
A		Chapa metálica. Fijada en un lateral. Y aislamiento
Las juntas deberán situarse en limatezas.		



ENCUENTRO CON ELEMENTO VERTICAL - PERFIL METÁLICO

C		Perfil metálico con material sellado
B		Piezas de terminación. POLITABER COMBI 50/G (de 30 cm de anchura mínima y de 1 m de longitud máxima)
4	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA (*) POLITABER COMBI 50/G
A		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 30 (*) (30 cm, de anchura mínima)
3	AT	Capas de aislamiento, la superior de tipo soldable, LAROC S 175
La pieza de terminación, en cualquier caso, remontará 20 cm, como mínimo, sobre la cota de la capa de acabado de la cubierta.		



Las láminas **POLITABER** y el aislamiento térmico, **ChovAFOAM**, descritos en este documento tienen Marcado **CE** y poseen la Marca de calidad de **AENOR**.
 Las instrucciones de aplicación y la descripción de elementos en la cubierta, se ajustan a: **Norma UNE 104401:2013** y **Catálogo de Elementos Constructivos**.

CUBIERTAS NO TRANSITABLES. DE PROTECCIÓN LIGERA.

Cubierta Plana no transitable. No ventilada. De protección ligera. Con lámina autoprottegida con gránulos minerales
CUBIERTA CONVENCIONAL. CUBIERTA DECK. Designación: BA-NT-D-GM-7. (UNE 104401:2013)
Membrana bicapa. Adherida

CON LÁMINAS DE BETÚN ELASTÓMERO **POLITABER**

PENDIENTE ADMISIBLE: del 1 al 15 %

APLICACIÓN

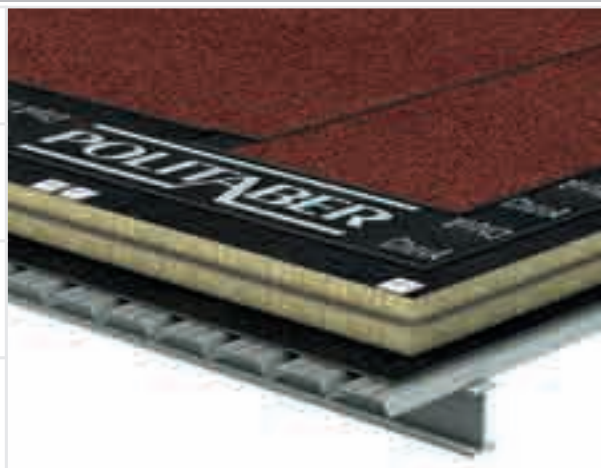
Este tipo de cubiertas, de uso no transitable, solo tienen permitido el acceso a efectos de mantenimiento de las mismas o de instalaciones situadas en ellas. Por lo tanto, solo son visitables por personal especializado, y el tránsito sobre las mismas se deberá efectuar solo en las zonas previamente preparadas para tal efecto. Durante los trabajos a realizar, se deberán tomar las precauciones necesarias para no dañar la membrana impermeabilizante.

La membrana se adherirá a la superficie de la capa de paneles de aislamiento.

En la ejecución de la membrana impermeabilizante, al ser bicapa, se realizarán los solapes, de al menos 8 cm de ancho, entre láminas de la 1ª capa. La 2ª capa, se adherirá totalmente a la 1ª, en la misma dirección y contrapeada, y sellada en los solapes, de 8 cm mínimo.

DESCRIPCIÓN DE LA CUBIERTA

4	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS (*) POLITABER COMBI 50/G + POLITABER VEL 30
3	AT	Capas de aislamiento, la superior de tipo soldable, LAROC S 175
2	B	Barrera contra vapor. (Opcional. Según DB HE-1)
1	SR	Soporte resistente y formación de pendiente. Chapa grecada



(*) Otras láminas admisibles para esta membrana:

Ver tabla de página 167 (Al menos una lámina con armadura de fieltro de poliéster)

COMENTARIOS.-

- Membrana impermeabilizante: con dos de las láminas indicadas. Adherida a toda la capa superior de paneles de aislamiento.
- Sobre la chapa metálica, se aplicarán las capas de aislamiento térmico, la(s) de base podrá(n) ser de **LAROC N** o **ChovAFOAM 300 M**, y para acabado, planchas **LAROC S 175**. Fijadas mecánicamente a la chapa, todas, mediante tornillos autotaladrantes con arandela. 5 fijaciones, al menos, por placa.
- Si el estudio higrotérmico de la cubierta la requiere, la barrera contra vapor se aplicará sobre el soporte resistente, antes de la capa de aislamiento, y se ejecutará con láminas: **CHOVAPLAST ALU 30**. La barrera contra vapor remontará en los paramentos, sobre el nivel de la capa de aislamiento.
- Soporte resistente: deberá ser de chapa metálica grecada.

Memoria de soluciones. Cubierta no transitable. Autoprottegida.

m². Cubierta convencional no transitable, constituida por capas de aislamiento térmico, de **LAROC N** y **LAROC S 175** de espesor total adecuado a exigencias del CTE, DB-HE, según zona climática, fijadas mecánicamente a la chapa. Impermeabilización bicapa constituida por: emulsión bituminosa **SUPERMUL**, solo en perímetros y puntos singulares; lámina asfáltica de betún modificado con elastómero SBS, con armadura de fieltro de fibra de vidrio, **POLITABER VEL 30**, adherida a toda la superficie de los paneles de aislamiento; y sellada en los solapes, de al menos 8 cm de anchura; lámina asfáltica de betún modificado con elastómero SBS, con armadura de fieltro de poliéster no tejido y reforzado, **POLITABER COMBI 50/G**, adherido a la anterior y sellada en los solapes, de al menos 8 cm de anchura.

Membrana **BA-NT** según **UNE 104401:2013**. Cumple exigencias del "Catálogo de Elementos Constructivos", Documento Reconocido del CTE.

CUBIERTAS NO TRANSITABLES. DE PROTECCIÓN LIGERA.

Cubierta Plana no transitable. No ventilada. De protección ligera. Con lámina autoprotégida con gránulos minerales
CUBIERTA CONVENCIONAL. Cubierta Deck.

Detalles Constructivos (más significativos)

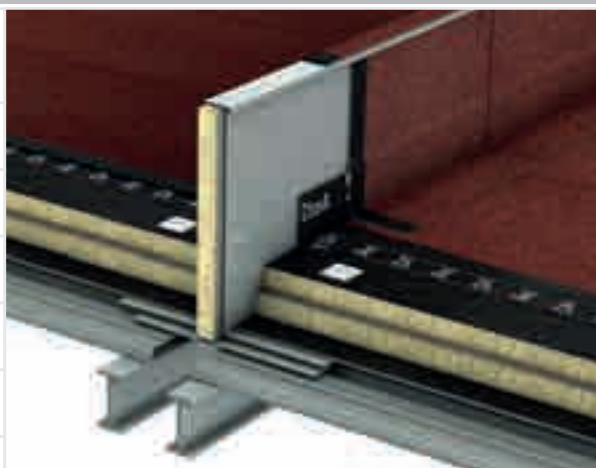
DESAGÜE. CANALÓN

B		Bandas de terminación. POLITABER COMBI 50/G (30 cm, de anchura mínima)
4	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS (*) POLITABER COMBI 50/G + POLITABER VEL 30
A		Pieza de refuerzo. POLITABER COMBI 40 (*)
3	AT	Capas de aislamiento, la superior de tipo soldable, LAROC S 175
Los sumideros se colocarán, como mínimo, a 1 m de rincones o esquinas.		



JUNTA ESTRUCTURAL SOBREELEVADA

D		Bandas de terminación. POLITABER COMBI 50/G (De anchura adecuada a dimensiones de la junta, y como mínimo de 45 cm)
4	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS (*) POLITABER COMBI 50/G + POLITABER VEL 30
C		Bandas de adherencia. POLITABER COMBI 40 (*) (30 cm, de anchura mínima. 2 piezas)
3	AT	Capas de aislamiento, la superior de tipo soldable, LAROC S 175
B		Perfiles metálicos de junta, con cierre superior
A		Chapa metálica. Fijada en un lateral. Y aislamiento
Las juntas deberán situarse en limatezas.		



ENCUENTRO CON ELEMENTO VERTICAL - PERFIL METÁLICO

C		Perfil metálico con material sellado
B		Piezas de terminación. POLITABER COMBI 50/G (de 30 cm de anchura mínima y de 1 m de longitud máxima)
4	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS (*) POLITABER COMBI 50/G + POLITABER VEL 30
A		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 40 (*) (30 cm, de anchura mínima)
3	AT	Capas de aislamiento, la superior de tipo soldable, LAROC S 175
Las bandas de terminación se aplicarán en tiras de 1 m. (Como máximo). Y las bandas de solapes en la misma dirección. La pieza de terminación, en cualquier caso, remontará 20 cm, como mínimo, sobre la cota de la capa de acabado de la cubierta. (*) POLITABER COMBI 40 ó POLITABER POL PY 40		



Las láminas **POLITABER** y el aislamiento térmico, **ChovAFOAM**, descritos en este documento tienen Marcado **CE** y poseen la Marca de calidad de **AENOR**. Las instrucciones de aplicación y la descripción de elementos en la cubierta, se ajustan a: **Norma UNE 104401:2013** y **Catálogo de Elementos Constructivos**.

CUBIERTAS NO TRANSITABLES. DE PROTECCIÓN LIGERA.

CUBIERTA CONVENCIONAL. FIJACIÓN MECÁNICA. Con certificación DITE.

Con la utilización de programas de cálculo se determina la "U" límite de la envolvente térmica del edificio. Pero también se pueden obtener valores realizando una aproximación orientativa de cálculo para diferentes posibilidades de cubierta y zona climatológica. Los valores obtenidos, como referencia, se incluyen en las tablas correspondientes a los tipos de cubierta del "CEC" del CTE. En ellas se describen para diferentes tipos de soportes y composiciones de la cubierta, la necesidad de Aislamiento Térmico para que aporte la Resistencia Térmica, R_{AT} , necesaria para que el conjunto de elementos de la cubierta cumpla la exigencia de "U" límite. Para cada situación práctica, en caso de confirmación específica, se podrá contrastar con cálculos más completos.

Plana No Transitable. No ventilada. Autoprotegida. CÁLCULO DEL VALOR DE R_{AT} :

La actualización del DB-HE realizada en 2013 y que aplica desde 2014, proporciona la tabla siguiente:

OBRA NUEVA		ZONAS CLIMÁTICAS					
		α	A	B	C	D	E
"CEC". Cálculo de: "U" límite ($W/m^2 K$)		0,50	0,47	0,33	0,23	0,22	0,19
Soporte Resistente		Valores de R_{AT}					
G. Chapa metálica.	$1/(0,15+R_{AT})$	1,85	1,98	2,88	4,20	4,40	5,11

La exigencia del DB-HE de 2006 es válida actualmente para "rehabilitación de cubiertas", y proporciona la tabla siguiente:

REHABILITACIÓN		ZONAS CLIMÁTICAS					
		α	A	B	C	D	E
"CEC". Cálculo de: "U" límite ($W/m^2 K$)		0,50	0,50	0,45	0,41	0,38	0,35
Soporte Resistente		Valores de R_{AT}					
G. Chapa metálica.	$1/(0,15+R_{AT})$	1,85	1,85	2,07	2,29	2,48	2,71

En estas soluciones la aplicación habitual es la de capas de aislamiento térmico, de lana de roca (MW), como soporte base para lamembrana impermeabilizante.

En su caso, la suma de las resistencias de los distintos paneles debería alcanzar la resistencia térmica exigida.

Ejemplo: En la tabla, seleccionamos la cubierta con forjado unidireccional de entrevigado y seleccionamos la "Zona climática" para centro de España, incluyendo Madrid, columna "D". Así obtendremos el valor mínimo exigible de R_{AT} .

Tipo de Aislamiento	ESPESOR (mm)	30	40	50	60	70	80	90	100
LAROC (N/S). (MW)	R_{MW} ($m^2 K/W$)	-	1,05	1,30	1,55	-	2,10	-	-

Obra nueva. Valor de R_{AT} necesario: **4,40 ($m^2 K/W$)**. Requiere tres capas de paneles:

Una capa de (MW) de 40 mm, otra de 50 mm y otra de 80 mm.

Rehabilitación. Valor de R_{AT} necesario: **2,48 ($m^2 K/W$)**. Requiere dos capas de paneles:

de (MW) de 50 mm.

Aislamiento Térmico. Para otras zonas climáticas, consultar las tablas.

CUBIERTAS NO TRANSITABLES. DE PROTECCIÓN LIGERA.**SOPORTE: CHAPA METÁLICA. FIJACIÓN MECÁNICA. DITE****Plana no transitable. No ventilada. Autoprotegida****(Con certificación DITE)**

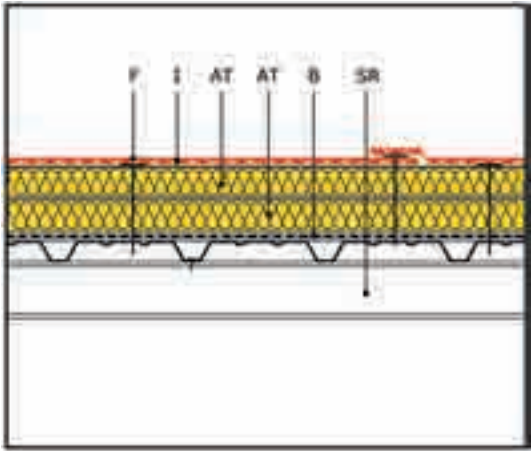
CUBIERTA PLANA No Transitable. Autoprotegida

SIN CÁMARA

CONVENCIONAL

PENDIENTE: Comprendida entre el 1 y 15 %.

DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES DE LA CUBIERTA

I	Impermeabilización autoprotegida. En sistema con la membrana fijada mecánicamente a la chapa	
AT	Aislamiento térmico. Según exigencias del CTE y condiciones descritas en el DITE, LAROC N	
B	Barrera contra vapor, CHOVAPLAST PR 30 , solo si hay riesgo de condensación según lo dispuesto en DB HE-1	
F	Soporte resistente. Chapa metálica grecada. (Deck). Con formación de pendientes. La pendiente estará comprendida entre el 1% y el 15%	

Nota. Todas las soluciones y detalles constructivos de cada membrana, están disponibles en fichero para AutoCAD, en formato.dwg, en la página web y en el CD incluido. Ref.: M-FM y B-FM

MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE

Impermeabilización	MONOCAPA	BICAPA
Designación	POLITABER-FM Monocapa DITE N° 0064	POLITABER-FM Bicapa DITE N° 0060
Masa nominal (1)	4,0 kg/m ²	6,0 kg/m ²
Lámina superior	POLITABER COMBI FM 50/G	POLITABER COMBI 40/G ó POLITABER VEL 40/G
Lámina de base	-	POLITABER POL PY 30 ó POLITABER COMBI 30

CUBIERTA

Reacción a fuego externo:	Resistencia: RF > 60 (minutos)	Comportamiento: B _{ROOF} (t1)

La Masa nominal se considera la masa de una o la suma de las dos láminas. Las láminas con acabado mineral, deberán tener 1 kg más sobre el nominal.

Si es necesaria la barrera contra vapor, se aplicará lámina con armadura de film de poliéster, **CHOVAPLAST PR 30**.

Las láminas integrantes y las condiciones de aplicación están descritas en el documento **DITE** correspondiente.

CUBIERTAS NO TRANSITABLES. DE PROTECCIÓN LIGERA.

Cubierta Plana no transitable. No ventilada. Con lámina autoprotégida con gránulos minerales
CUBIERTA CONVENCIONAL. CUBIERTA DECK

Membrana monocapa. Fijada mecánicamente. Según sistema avalado por DITE N°06/0060, POLITABER-FM MONOCAPA

CON LÁMINAS DE BETÚN ELASTÓMERO **POLITABER**

PENDIENTE ADMISIBLE: del 1 al 15 %

APLICACIÓN

Este tipo de cubiertas, de uso no transitable, solo tienen permitido el acceso a efectos de mantenimiento de las mismas o de instalaciones situadas en ellas. Por lo tanto, solo son visitables por personal especializado, y el tránsito sobre las mismas se deberá efectuar solo en las zonas previamente preparadas para tal efecto. Durante los trabajos a realizar, se deberán tomar las precauciones necesarias para no dañar la membrana impermeabilizante.

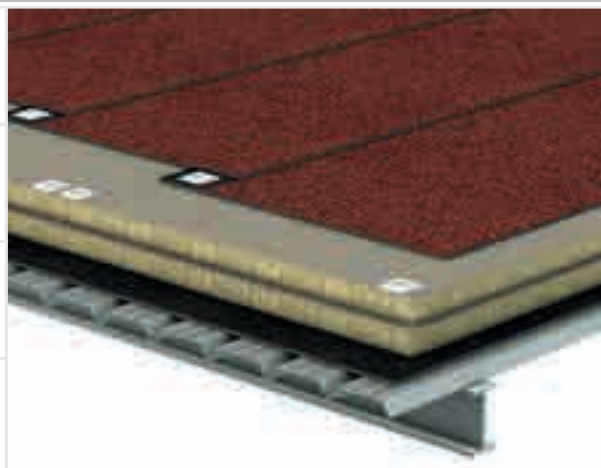
En la ejecución de la membrana impermeabilizante, las láminas se fijarán mecánicamente al soporte resistente, mediante fijaciones y arandelas situadas en la zona de solape. Se aplicarán, como mínimo, 3 fijaciones por m, estando separadas, en una misma hilera, entre 18 y 36 cm.

Las fijaciones, se aplicarán centradas en el ancho de la banda de solape, y siempre quedarán cubiertas por éste.

En la ejecución de la membrana impermeabilizante, al ser monocapa, se deberá prestar una precaución especial en la realización de los solapes entre láminas.

DESCRIPCIÓN DE LA CUBIERTA

4	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA POLITABER COMBI FM 50/G
3	AT	Capas de aislamiento. LAROC N 175 .
2	B	Barrera contra vapor. (Opcional. Según DB HE-1)
1	SR	Soporte resistente y formación de pendiente. Chapa grecada



COMENTARIOS.-

- Membrana impermeabilizante: con una de las láminas indicadas. Fijada mecánicamente a la chapa de soporte.
- Sobre la chapa metálica, se aplicarán las capas de aislamiento térmico, planchas **LAROC N 175**. Fijadas mecánicamente a la chapa, mediante tornillos autotaladrantes con arandela. 5 fijaciones, al menos, por placa.
- Si el estudio higrotérmico de la cubierta la requiere, la barrera contra vapor se aplicará sobre el soporte resistente, antes de la capa de aislamiento, y se ejecutará con láminas: **CHOVAPLAST ALU 30**. La barrera contra vapor remontará en los paramentos, sobre el nivel de la capa de aislamiento.
- Soporte resistente: deberá ser de chapa metálica grecada.

DITE MONOCAPA. Memoria de soluciones. Cubierta no transitable. Autoprotégida.

m². Cubierta convencional no transitable, constituida por capas de aislamiento térmico, de **LAROC N 175** de espesor total adecuado a exigencias del CTE, DB-HE, según zona climática, fijadas mecánicamente a la chapa. Impermeabilización monocapa constituida por: emulsión bituminosa **SUPERMUL**, solo en perímetros y puntos singulares; lámina asfáltica de betún modificado con elastómero SBS, con armadura de fieltro de poliéster no tejido y reforzado, **POLITABER COMBI FM 50/G**, fijada mecánicamente a la chapa, en la banda de solape, con una separación máxima entre fijaciones de 36 cm; y sellada en los solapes. Solución según membrana DITE N°06/0060 POLITABER-FM MONOCAPA.

Membrana según DITE FIJACIÓN MECÁNICA. MONOCAPA. Exigido para el cumplimiento del CTE. (Dado que los sistemas de fijación mecánica no están incluidos en el CTE, pero si en UNE 104401:2013)

CUBIERTAS NO TRANSITABLES. DE PROTECCIÓN LIGERA.**Cubierta Plana no transitable. No ventilada. Con lámina autoprotegida con gránulos minerales
CUBIERTA CONVENCIONAL.**

Detalles Constructivos (más significativos)

DESAGÜE. CANALÓN

B		Bandas de terminación. POLITABER COMBI FM 50/G (30 cm, de anchura mínima)
4	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA POLITABER COMBI FM 50/G
A		Pieza de refuerzo. POLITABER POL PY 30 ó POLITABER COMBI 30
3	AT	Capa de aislamiento. LAROC N 175

Los sumideros se colocarán, como mínimo, a 1 m de rincones o esquinas.

**JUNTA ESTRUCTURAL SOBREELEVADA**

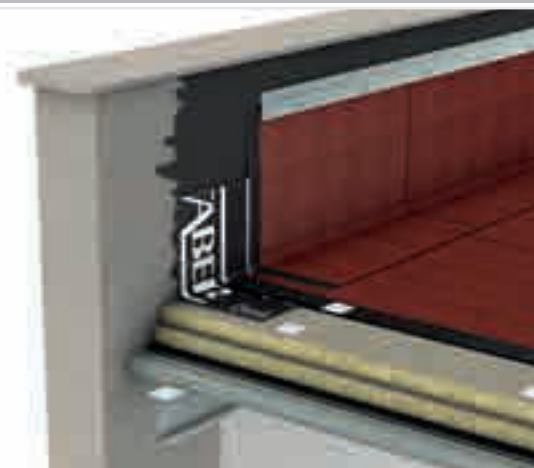
D		Bandas de terminación. POLITABER COMBI 50/G (De anchura adecuada a dimensiones de la junta, y como mínimo de 45 cm)
4	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA POLITABER COMBI FM 50/G
C		Bandas de adherencia. POLITABER POL PY 30 ó POLITABER COMBI 30 (30 cm, de anchura mínima. 2 piezas)
3	AT	Capa de aislamiento. LAROC N 175
B		Perfiles metálicos de junta, con cierre superior
A		Chapa metálica. Fijada en un lateral. Y aislamiento

Las juntas deberán situarse en limatezas.

**ENCUENTRO CON ELEMENTO VERTICAL - PERFIL METÁLICO**

C		Perfil metálico con material sellado
B		Piezas de terminación. POLITABER COMBI FM 50/G (de 30 cm de anchura mínima y de 1 m de longitud máxima)
4	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA POLITABER COMBI FM 50/G
A		Banda de refuerzo. POLITABER POL PY 30 ó POLITABER COMBI 30 (30 cm, de anchura mínima)
3	AT	Capa de aislamiento. LAROC N 175

La pieza de terminación, en cualquier caso, remontará 20 cm, como mínimo, sobre la cota de la capa de acabado de la cubierta.



Las láminas **POLITABER** descritas en este documento tienen Marcado **CE** y poseen la Marca de calidad de **AENOR**.

Las instrucciones de aplicación y la descripción de elementos en la cubierta, se ajustan a las instrucciones del certificado **DITE**. El sistema de impermeabilización de cubiertas descrito está en posesión del **Documento de Idoneidad Técnica Europeo DITE N° 06/0060**, expedido por el **IETcc**.

CUBIERTAS NO TRANSITABLES. DE PROTECCIÓN LIGERA.

Cubierta Plana no transitable. No ventilada. Con lámina autoprotegida con gránulos minerales
CUBIERTA CONVENCIONAL. CUBIERTA DECK B-FM-7

Membrana bicapa. Fijada mecánicamente. Según sistema avalado por DITE N°06/0064, POLITABER-FM BICAPA

CON LÁMINAS DE BETÚN ELASTÓMERO **POLITABER**

PENDIENTE ADMISIBLE: del 1 al 15 %

APLICACIÓN

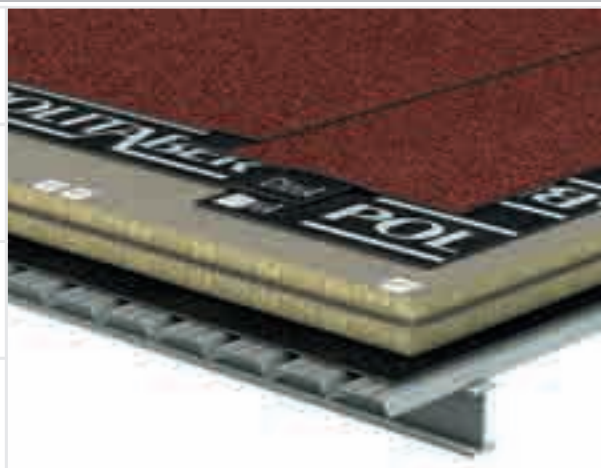
Este tipo de cubiertas, de uso no transitable, solo tienen permitido el acceso a efectos de mantenimiento de las mismas o de instalaciones situadas en ellas. Por lo tanto, solo son visitables por personal especializado, y el tránsito sobre las mismas se deberá efectuar solo en las zonas previamente preparadas para tal efecto. Durante los trabajos a realizar, se deberán tomar las precauciones necesarias para no dañar la membrana impermeabilizante.

Sobre la chapa metálica, se aplicará la capa de aislamiento térmico, planchas **LAROC N 175**. Fijadas mecánicamente a la chapa, mediante tornillos autotaladrantes con arandela. 5 fijaciones, al menos, por placa.

En la ejecución de la membrana impermeabilizante, las láminas **POLITABER COMBI 40**, se fijarán mecánicamente al soporte resistente, mediante fijaciones y arandelas situadas en la zona de solape. Se aplicarán, como mínimo, 3 fijaciones por m, estando separadas, en una misma hilera, entre 18 y 36 cm. Las fijaciones, se aplicarán centradas en el ancho de la banda de solape, y siempre quedarán cubiertas por éste. Al ser bicapa la membrana impermeabilizante, se realizarán los solapes, de al menos 10 cm de ancho, entre láminas de la 1ª capa. La 2ª capa, se adherirá totalmente a la 1ª, en la misma dirección y contrapeada, y sellada en los solapes, de 8 cm mínimo.

DESCRIPCIÓN DE LA CUBIERTA

4	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS POLITABER COMBI 50/G + POLITABER COMBI 30 (*)
3	AT	Capas de aislamiento. LAROC N 175 .
2	B	Barrera contra vapor. (Opcional. Según DB HE-1)
1	SR	Soporte resistente y formación de pendiente. Chapa grecada



(*) Otras láminas admisibles para esta membrana:
Ver tabla de página 173

COMENTARIOS.-

- Membrana impermeabilizante: con dos de las láminas indicadas. Adheridas a toda la capa de paneles de aislamiento.
- Sobre la chapa metálica, se aplicarán las capas de aislamiento térmico, planchas **LAROC N 175**. Fijadas mecánicamente a la chapa, mediante tornillos autotaladrantes con arandela. 5 fijaciones, al menos, por placa.
- Si el estudio higrotérmico de la cubierta la requiere, la barrera contra el vapor se aplicará sobre el soporte resistente, antes de la capa de aislamiento, y se ejecutará con láminas: **CHOVAPLAST ALU 30**. La barrera contra vapor remontará en los paramentos, sobre el nivel de la capa de aislamiento.
- Soporte resistente: deberá ser de chapa metálica grecada.

DITE BICAPA. Memoria de soluciones. Cubierta no transitable. Autoprotegida.

m². Cubierta convencional no transitable, constituida por capas de aislamiento térmico, de **LAROC N 175** de espesor total adecuado a exigencias del CTE, DB-HE, según zona climática, fijadas mecánicamente a la chapa. Impermeabilización bicapa constituida por: emulsión bituminosa **SUPERMUL**, lámina asfáltica de betún modificado con elastómero SBS, con armadura de fieltro de poliéster no tejido y reforzado, **POLITABER COMBI 30**, fijada mecánicamente a la chapa, en la banda de solape, con una separación máxima entre fijaciones de 36 cm; y sellada en los solapes, de al menos 10 cm de anchura; lámina asfáltica de betún modificado con elastómero SBS, con armadura de fieltro de poliéster no tejido y reforzado, **POLITABER COMBI 50/G**, adherido a la anterior y sellada en los solapes, de al menos 8 cm de anchura. Solución según membrana DITE N°06/0064, **POLITABER-FM BICAPA**.

Membrana según DITE FIJACIÓN MECÁNICA. BICAPA. Exigido para el cumplimiento del CTE. (Dado que los sistemas de fijación mecánica no están incluidos en el CTE, pero sí en UNE 104401:2013)

CUBIERTAS NO TRANSITABLES. DE PROTECCIÓN LIGERA.

Cubierta Plana no transitable. No ventilada. Con lámina autoprotegida con gránulos minerales
CUBIERTA CONVENCIONAL.

Detalles Constructivos (más significativos)

DESAGÜE. CANALÓN

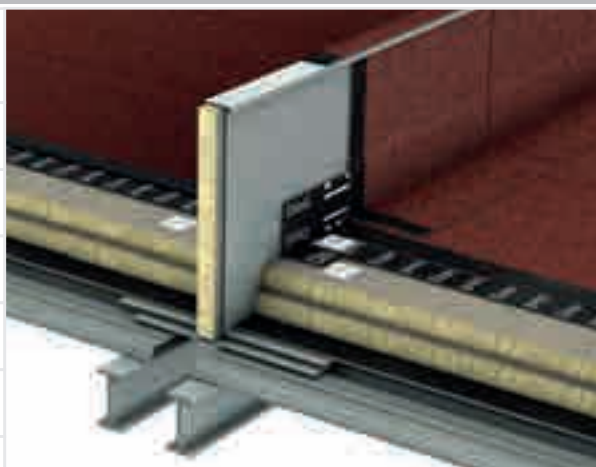
B		Bandas de terminación. POLITABER COMBI 50/G (30 cm, de anchura mínima)
4	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS POLITABER COMBI 50/G + POLITABER COMBI 30 (*)
A		Pieza de refuerzo. POLITABER COMBI 30 ó POLITABER POL PY 30
3	AT	Capa de aislamiento. LAROC N 175

Los sumideros se colocarán, como mínimo, a 1 m de rincones o esquinas.

**JUNTA ESTRUCTURAL SOBREELEVADA**

D		Bandas de terminación. POLITABER COMBI 50/G (De anchura adecuada a dimensiones de la junta, y como mínimo de 45 cm)
4	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS POLITABER COMBI 50/G + POLITABER COMBI 30 (*)
C		Bandas de adherencia. POLITABER COMBI 30 ó POLITABER POL PY 30 (30 cm, de anchura mínima. 2 piezas)
3	AT	Capa de aislamiento. LAROC N 175
B		Perfiles metálicos de junta, con cierre superior
A		Chapa metálica. Fijada en un lateral. Y aislamiento

Las juntas deberán situarse en limatesas.

**ENCUENTRO CON ELEMENTO VERTICAL - PERFIL METÁLICO**

C		Perfil metálico con material sellado
B		Piezas de terminación. POLITABER COMBI FM 50/G (de 30 cm de anchura mínima y de 1 m de longitud máxima)
4	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS POLITABER COMBI 50/G + POLITABER COMBI 30 (*)
A		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 30 ó POLITABER POL PY 30 (30 cm, de anchura mínima)
3	AT	Capa de aislamiento. LAROC N 175

La pieza de terminación, en cualquier caso, remontará 20 cm, como mínimo, sobre la cota de la capa de acabado de la cubierta.

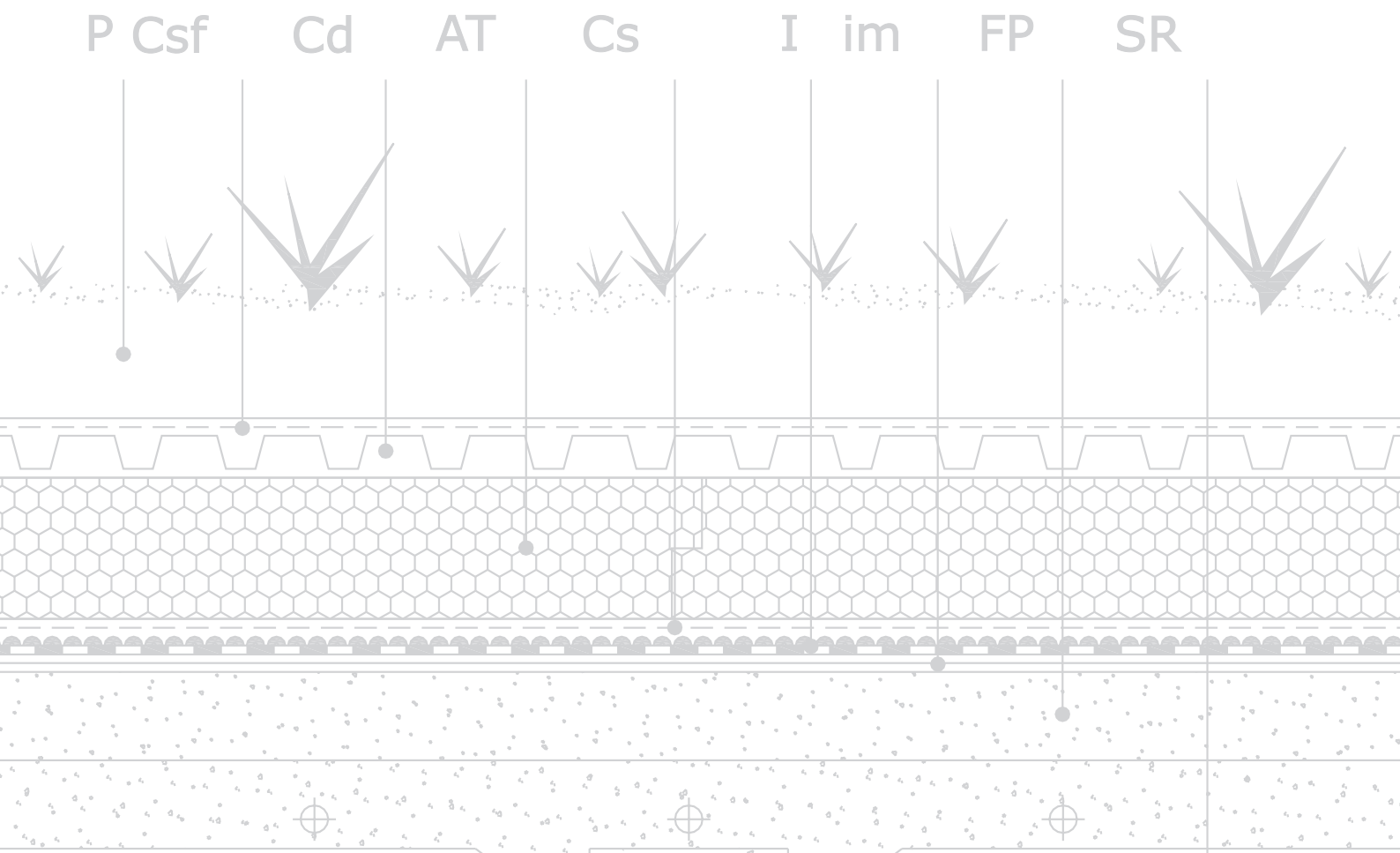


Las láminas **POLITABER** descritas en este documento tienen Marcado **CE** y poseen la Marca de calidad de **AENOR**.

Las instrucciones de aplicación y la descripción de elementos en la cubierta, se ajustan a las instrucciones del certificado **DITE**. El sistema de impermeabilización de cubiertas descrito está en posesión del **Documento de Idoneidad Técnica Europeo DITE N° 06/0064**, expedido por el **IETcc**.



CUBIERTAS PLANAS NO TRANSITABLES.
CUBIERTAS AJARDINADAS. "POLITABER GARDEN"



CUBIERTAS NO TRANSITABLES. AJARDINADA. POLITABER GARDEN.

INTRODUCCIÓN

Se definen como cubiertas **AJARDINADAS (GARDEN)**, aquellas cuya protección pesada está formada por una capa de sustrato vegetal y la propia vegetación. Son de uso No Transitable.

CONSIDERACIONES PREVIAS

EL SOPORTE BASE DE LA IMPERMEABILIZACIÓN PODRÁ SER:

- hormigón ligero, hormigón celular o mortero aligerado, en cuyo caso se deberá aplicar una capa de mortero de cemento de baja retracción. Y con una resistencia mínima a compresión de 250 kPa. (25.000 kg/m²).
- mortero/hormigón, la superficie deberá estar fraguada y seca, y ser lisa.
- placas aislantes térmicas, se deberán aplicar a rompejuntas y sin separaciones mayores que 5 mm, entre ellas.

CONDICIONES DEL AISLAMIENTO TÉRMICO:

Deberán presentar, para paneles Poliestireno Extruido (XPS):

- Una resistencia mínima a la compresión de 500 kPa. (Según norma UNE-EN 826).
- Una deformación máxima del 5 %, bajo una carga de 40 kPa, aplicada a 70 °C durante 168 h. (Según norma UNE-EN 1605).
- Una absorción de agua por inmersión, inferior al 0,7 %. (Según norma UNE-EN 12087).
- Una absorción de agua por difusión, inferior al 3 %. (Según norma UNE-EN 12088).
- Una resistencia a la congelación, inferior al 1 %. (Según norma UNE-EN 12091).

(Nota.- Exigible para XPS en cubierta invertida. Para cubierta convencional, solo es exigible la resistencia a la compresión).

Si en la cubierta se tienen que aplicar claraboyas, se deberá preparar el soporte, que deberá sobreelevar al menos en 15 cm el nivel más alto de la protección, y no deberán estar montadas antes de ejecutar la impermeabilización.

Se deberá preparar, antes de empezar la impermeabilización, los puntos singulares, tales como: desagües, juntas de dilatación, escocias o chaflanes, entregas a paramentos, etc.

LA MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE DEBERÁ SER:

- ADHERIDA. Totalmente adherida al soporte. Para la adherencia, se aplicará sobre aislamiento soldable o se imprimirá el soporte base.

Según la posición del aislamiento respecto de la membrana, podrá ser:

- INVERTIDA. El aislamiento sobre la membrana, en cuyo caso, el aislamiento deberá ser, **poliestireno extruido XPS, ChovAFOAM 300 M** para cubierta extensiva o ecológica y para cubierta intensiva, con capa de tierra superior a 15 cm.
- CONVENCIONAL. El aislamiento sobre el soporte resistente y la membrana sobre el aislamiento, o sobre una capa protectora de éste.

En Cubierta Convencional, para cumplir los requisitos de "Ahorro Energético" (DB-HE), es aconsejable la utilización de las placas aislantes térmicas, para cumplir las exigencias de aislamiento. Sobre el soporte resistente, y la barrera de vapor, en su caso, se podrá aplicar aislamiento térmico de poliestireno extruido, **ChovAFOAM**, sobre el aislamiento se aplicará una capa de mortero de compresión y formación de pendientes, y sobre la misma se aplicará una capa de imprimación.

Desde **ChovA, S.A.** se recomienda utilizar uno de estos dos sistemas para la capa de aislamiento, que están adaptados a las "cartillas de obra de cubiertas" del IVE. Como ejemplo de detalle, se realizarán las soluciones con la opción de **ChovAFOAM**.

SOLUCIONES ADMISIBLES

Las soluciones indicadas a continuación son las admisibles, para estas cubiertas y uso, en el **CTE** y la Norma **UNE 104401:2013**.

INVERTIDA	ADHERIDAS:	
MONOCAPA	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS. LBM.	MEMBRANA: MI-AJ
BICAPA	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS. LBM.	MEMBRANA: BI-AJ
CONVENCIONAL	ADHERIDAS:	
MONOCAPA	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS. LBM.	MEMBRANA: MC-AJ
BICAPA	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS. LBM.	MEMBRANA: BC-AJ

* En todos los casos, la lámina resistente a las raíces será: **POLITABER GARDEN COMBI**. Tipo LBM-50/G-FP

CONSIDERACIONES SOBRE LA CAPA DE PROTECCIÓN (TIERRA VEGETAL).

La protección presenta algunas de las siguientes capas:

- Vegetación. (Intensiva o Extensiva).
- Sustrato orgánico. (Cuyo espesor dependerá del tipo de vegetación).
- Filtrante. (Vegetación Intensiva).
- Retenedora de agua. (Vegetación Extensiva).
- Drenante.
- Auxiliar.

CUBIERTAS NO TRANSITABLES. AJARDINADA. POLITABER GARDEN.

CUBIERTA CON VEGETACIÓN INTENSIVA.

Es aquella en la cual se instala una vegetación que requiere cuidados posteriores, tales como: riego, uso de fertilizantes, etc. Requiere una capa de sustrato profunda, de espesor adecuado a la vegetación. Posee una capa drenante, que podrá ser: a base de áridos, preferentemente de canto rodado, o de materiales prefabricados capaces de proporcionar tal efecto. Si es a base de áridos, se deberá aplicar una capa separadora o antipunzonante. Si se realizase una cubierta invertida, entre el aislamiento y la grava, se deberá aplicar una capa filtrante y antipunzonante. Y sobre la capa drenante deberá aplicarse una capa filtrante, que retenga los finos que pudiera arrastrar el agua.

CUBIERTA CON VEGETACIÓN EXTENSIVA.

Es aquella en la cual se instala una vegetación que una vez consolidada, a diferencia de la anterior, no requiere cuidados posteriores especiales. La capa de sustrato tiene un espesor de unos 10 cm o menor. Requiere una capa drenante y retenedora de agua, a base de materiales prefabricados, capaces de proporcionar tal efecto (para eliminar el agua sobrante y retener una pequeña cantidad capaz de proporcionar humedad a la vegetación). Sobre ésta, si no la lleva incorporada, deberá aplicarse una capa filtrante que retenga los finos que pudiera arrastrar el agua.

CAPAS AUXILIARES.

Sobre la membrana impermeabilizante se aplicarán las capas:

- SEPARADORA.
- DRENANTE; ó DRENANTE y RETENEDORA de agua.
- FILTRANTE.
- TIERRA VEGETAL.

Se podrán utilizar diversas composiciones y materiales para obtener algunos de estos efectos, y podrán ser:

- A Capa separadora. **GEOFIM**.
Drenante. Capa de grava de canto rodado. De diámetro = 10 mm y con un espesor superior a 20 cm.
Capa filtrante. **GEOFIM PP 125-15**.
- B **ChovADREN® DD**. Apoyado sobre la membrana, obteniendo los efectos anteriores con la única capa. (Especialmente indicada para CUBIERTA GARDEN INTENSIVA).
- C **ChovADREN® 20 GARDEN**. Apoyado sobre la capa separadora y la membrana, actuará como retenedor parcial de agua, acumulándola en sus alvéolos y eliminando la sobrante a través de las hendiduras creadas en las zonas superiores. Sobre éste se deberá aplicar un geotextil que actúe como capa filtrante y retenedora de los finos de la tierra, para conseguir el efecto deseado (Por ejemplo con un **GEOFIM PP 125-15**. Especialmente indicada para CUBIERTA GARDEN EXTENSIVA).
- D Geotextiles o complejos **GEOMALLA-** u otros productos.

La capa de Tierra vegetal deberá tener la composición y espesor adecuado a la vegetación que se prevé aplicar. En el supuesto de aplicar plantas con raíces muy agresivas, tales como Bambú, Palmeras, Ficus, etc., se deberá proveer de una protección adecuada sobre la membrana, tal como una capa de mortero, chapa resistente, etc.

CONSIDERACIONES A TENER EN CUENTA EN LA APLICACIÓN DE LA CAPA DE TIERRA VEGETAL.

- Si existen juntas de la impermeabilización, sobre la capa de tierra vegetal aplicada, delimitarlas aplicando, por ejemplo, una hilera de losetas sobre la zona correspondiente.
- En los paramentos, y especialmente en los caso con abundante vegetación, dejar una zona ancha de grava, si se ha utilizado como elemento drenante, para evitar el crecimiento excesivo sobre las paredes. Incluso proteger la impermeabilización en estas zonas, con losetas u otros materiales, para evitar que durante la realización de labores de mantenimiento de la jardinería se pueda dañar la impermeabilización.
- Las zonas de desagüe previstas, deberán realizarse de modo que sea posible acceder a las mismas sin grandes dificultades, en caso de necesitar desatascarlas, limpiarlas, etc.

FINALIZACIÓN DE LA IMPERMEABILIZACIÓN Y PUESTA EN OBRA DE LA PROTECCIÓN PESADA

- Siempre se deberá realizar el sellado de la membrana al término de la jornada y, especialmente, en el caso que amenace lluvia.
- Es recomendable hacer la prueba de estanquidad, una vez acabada la membrana.
- El acopio de materiales de protección, se deberá realizar atendiendo a no dañar la membrana, y distribuirla evitando sobrecargas puntuales.
- Durante la aplicación, se deberá evitar realizar sobre la membrana actuaciones que puedan dañarla, como cortar baldosa, etc. debiéndose aplicar las protecciones necesarias.
- Se deberá proteger la membrana, en los encuentros con elementos verticales, con una protección mecánica adecuada.
- Se deberá realizar un mantenimiento posterior de la cubierta, en los periodos previstos.
- Las distintas capas: de protección, drenantes/retenedoras, filtrantes, etc. Deberán ser diseñadas para su uso específico y con productos capaces de proporcionar los efectos deseados.
- Si en la zona cubierta con la tierra existe una o varias juntas de dilatación del soporte base, es conveniente marcar sobre la tierra vegetal, por ejemplo con una hilera de losetas o mediante bandas de plástico coloreado, su posición en la cubierta.
- Las entregas a paramentos, es conveniente protegerlas del efecto directo de las raíces próximas, aplicando, en el caso de usar grava como drenante, una capa de grava sobre la capa separadora y la impermeabilización, para que la tierra vegetal no esté directamente en contacto con la membrana.

Todas las soluciones indicadas cumplen el "Catálogo de Elementos Constructivos", -Documento Reconocido del Código Técnico de la Edificación-, y la Norma UNE 104401:2013: "Impermeabilización en la edificación sobre y bajo rasante, con láminas bituminosas modificadas. Sistemas y puesta en obra."

Todas las condiciones y los comentarios de aplicación se ajustan a las indicaciones de la Norma UNE 104401:2013.

La vegetación que se pueda aplicar, así como su mantenimiento posterior, deberá considerar las prescripciones, según corresponda, de las Normas NTJ-11E y NTJ-11I. Son "Normas Tecnológicas de Jardinería y Paisajismo".

NOTA. PRECIOS DESCOMPUESTOS, POR m².

En la Web www.chova.com se incluye la posibilidad de obtener el costo por m², de las distintas soluciones, considerando las capas de impermeabilización, de aislamiento, etc.

CUBIERTAS NO TRANSITABLES. AJARDINADA. POLITABER GARDEN.

CUBIERTA INVERTIDA (Tipo 4.1.7 del “CEC”)

Con la utilización de programas de cálculo se determina la “U” límite de la envolvente térmica del edificio. Pero también se pueden obtener valores realizando una aproximación orientativa de cálculo para diferentes posibilidades de cubierta y zona climatológica. Los valores obtenidos, como referencia, se incluyen en las tablas correspondientes a los tipos de cubierta del “CEC” del CTE. En ellas se describen para diferentes tipos de soportes y composiciones de la cubierta, la necesidad de Aislamiento Térmico para que aporte la Resistencia Térmica, R_{AT} , necesaria para que el conjunto de elementos de la cubierta cumpla la exigencia de “U” límite. En el cálculo se ha considerado el valor de aislamiento de la capa de tierra, en espesor habitual para solución “extensiva” ≥ 15 cm. Para cada situación práctica, en caso de confirmación específica, se podrá contrastar con cálculos más completos.

Plana No Transitable. No ventilada. Ajardinada. CÁLCULO DEL VALOR DE R_{AT} :

La actualización del DB-HE realizada en 2013 y que aplica desde 2014, proporciona la tabla siguiente:

OBRA NUEVA		ZONAS CLIMÁTICAS					
		α	A	B	C	D	E
“CEC”. Cálculo de: “U” límite (W/m² K)		0,50	0,47	0,33	0,23	0,22	0,19
Soporte Resistente		Valores de R_{AT}					
FU-BP. De entrevigado con EPS.	$1/(1,62+R_{AT})$	0,38	0,51	1,41	2,73	2,93	3,64
FU-BC. De entrevigado cerámicos.	$1/(1,10+R_{AT})$	0,90	1,03	1,93	3,25	3,45	4,16
FU-BH. De entrevigado de hormigón.	$1/(1,01+R_{AT})$	0,99	1,12	2,02	3,34	3,54	4,25
FR-CP. De entrevigado con EPS.	$1/(1,02+R_{AT})$	0,98	1,11	2,01	3,33	3,53	4,24
FR-CC. De entrevigado cerámicos.	$1/(0,97+R_{AT})$	1,03	1,16	2,06	3,38	3,58	4,29
FR-CH. De entrevigado de hormigón.	$1/(0,95+R_{AT})$	1,05	1,18	2,08	3,40	3,60	4,31
FR-SC. Sin elementos de entrevigado.	$1/(0,88+R_{AT})$	1,12	1,25	2,15	3,47	3,67	4,38
LS. Losa maciza	$1/(0,90+R_{AT})$	1,10	1,23	2,13	3,45	3,65	4,36

Donde: FU- Forjado Unidireccional; FR- Forjado Reticular; L- Losa maciza

La exigencia del DB-HE de 2006 es válida actualmente para “rehabilitación de cubiertas”, y proporciona la tabla siguiente:

REHABILITACIÓN		ZONAS CLIMÁTICAS					
		α	A	B	C	D	E
“CEC”. Cálculo de: “U” límite (W/m² K)		0,50	0,50	0,45	0,41	0,38	0,35
Soporte Resistente		Valores de R_{AT}					
FU-BP. De entrevigado con EPS.	$1/(1,62+R_{AT})$	0,38	0,38	0,60	0,82	1,01	1,24
FU-BC. De entrevigado cerámicos.	$1/(1,10+R_{AT})$	0,90	0,90	1,12	1,34	1,53	1,76
FU-BH. De entrevigado de hormigón.	$1/(1,01+R_{AT})$	0,99	0,99	1,21	1,43	1,62	1,85
FR-CP. De entrevigado con EPS.	$1/(1,02+R_{AT})$	0,98	0,98	1,20	1,42	1,61	1,84
FR-CC. De entrevigado cerámicos.	$1/(0,97+R_{AT})$	1,03	1,03	1,25	1,47	1,66	1,89
FR-CH. De entrevigado de hormigón.	$1/(0,95+R_{AT})$	1,05	1,05	1,27	1,49	1,68	1,91
FR-SC. Sin elementos de entrevigado.	$1/(0,88+R_{AT})$	1,12	1,12	1,34	1,56	1,75	1,98
LS. Losa maciza	$1/(0,90+R_{AT})$	1,10	1,10	1,32	1,54	1,73	1,96

Ejemplo: Consultando la tabla correspondiente, seleccionamos la cubierta con forjado unidireccional de entrevigado de hormigón (FU-BH), de 25 cm de espesor y capa de mortero de 5 cm, **fila 3ª**. Y seleccionamos la “Zona climática” para centro de España, incluyendo Madrid, **columna “D”**. Así obtendremos el valor mínimo exigible de R_{AT} .

Y, con la tabla de resistencia del aislamiento, XPS - **ChovAFOAM 300 M**, obtenemos:

Tipo de Aislamiento	ESPESOR (mm)	30	40	50	60	70	80	90	100
ChovAFOAM 300 M (XPS)	R_{XPS} (m² K/W)	0,95	1,20	1,50	1,80	1,90	2,20	2,50	2,75

Obra nueva. Valor de R_{AT} necesario: **4,40 (m² K/W)**. Requiere dos capas de paneles de **80 mm**.

Rehabilitación. Valor de R_{AT} necesario: **1,62 (m² K/W)**. Requiere una capa de paneles de **60 mm**.

Aislamiento Térmico. Para otros forjados y zona climática, consultar las tablas.

CUBIERTAS NO TRANSITABLES. AJARDINADA. POLITABER GARDEN.**CUBIERTA INVERTIDA****Plana no transitable. No ventilada. Ajardinada****(Capítulo 4.1.7 del “Catálogo de Elementos Constructivos”, del CTE)**

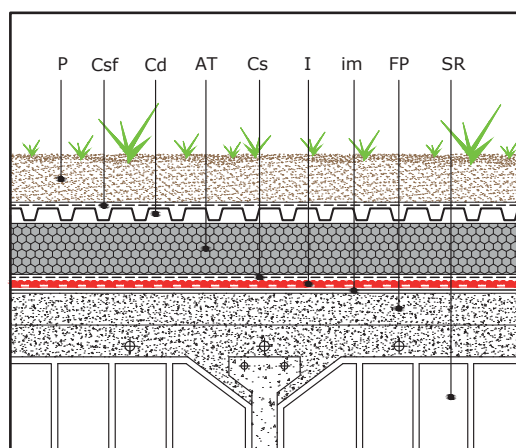
CUBIERTA PLANA Transitable Peatón

SIN CÁMARA

INVERTIDA

PENDIENTE: Comprendida entre el 1 y 5 %. (Admisible **Pendiente 0 %**, según DIT. Ver abajo)**DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES DE LA CUBIERTA**

P	Protección de tierra. Ajardinada
Csf	Capa separadora y filtrante, bajo tierra vegetal. Se aplicará sobre el drenaje, jardinería “E”, o irá incluida en el mismo, jardinería “I”.
Cd	Drenaje, según la jardinería sea “E” (extensiva) ó “I” (intensiva), se utilizará ChovADREN® 20 GARDEN o ChovADREN® (*)
AT	Aislamiento térmico, poliestireno extruído XPS, ChovAFOAM , de espesor adecuado a los requisitos del DB HE-1.
Cs	Capa separadora, GEOFIM 150
I	Impermeabilización adherida. En membranas bicapa al menos una de las láminas integrantes llevará armadura de fieltro de poliéster. La lámina “ GARDEN ” es antirraíz y con fieltro de poliéster reforzado.
im	Previamente se aplicará imprimación bituminosa de adherencia, SUPERMUL . <i>Nota.- en dicho caso la capa de imprimación, es capa mínima para cubrir y “tapar poros”, no para formar capa gruesa. No aplicar nunca más de una mano o capa</i>
FP	Formación de pendientes. La pendiente estará comprendida entre el 1% y el 5%
F	Forjado



Nota. Todas las soluciones y detalles constructivos de cada membrana, están disponibles en fichero para AutoCAD, en formato.dwg, en la página web y en el CD incluido. Ref.: MI-AJ-E y BI-AJ-I

MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE

Impermeabilización	MONOCAPA	BICAPA
Designación	MI-AJ	BI-AJ
Masa nominal (1)	4,0 kg/m ²	7,0 kg/m ²
Lámina superior	POLITABER GARDEN COMBI	POLITABER GARDEN COMBI
Lámina de base	-	POLITABER VEL 30 ó POLITABER VEL 40 ó POLITABER COMBI 30 ó POLITABER COMBI 40 ó POLITABER POL PY 30 ó POLITABER POL PY 40

CUBIERTA

Reacción a fuego externo:	Resistencia: RF > 60 (minutos)	Comportamiento: No Aplica

(1) La Masa nominal se considera la masa de una o la suma de las dos láminas. Las láminas con acabado mineral, deberán tener 1 kg más sobre el nominal. Se podrán utilizar tipos superiores.

En la membrana bicapa, se podrá aplicar una capa o dos con láminas de Fieltro de Poliéster, la lámina antirraíz tiene armadura de Fieltro de Poliéster reforzado. La otra podrá ser de fieltro de poliéster o de fibra de vidrio.

La membrana monocapa, se considerará “mejorada”, cuando además de la lámina correspondiente se aplique otra lámina de tipo LA.

(*) - En cubiertas ajardinadas intensivas, como capa drenante y filtrante, se recomienda utilizar la lámina nodular **ChovADREN® DD**.

(*) - En cubiertas ajardinadas extensivas ó ecológicas, como capa retenedora de agua, se recomienda utilizar la lámina nodular **ChovADREN® 20 GARDEN** y sobre la misma, como capa filtrante, se recomienda utilizar el geotextil **GEOFIM PP 125-15**.

Se podrá realizar cubiertas con pendiente 0 %, no contempladas en el CTE, pero que están certificadas por el DIT 578R, “SISTEMAS DE IMPERMEABILIZACIÓN CON LÁMINAS ASFÁLTICAS DE BETÚN MODIFICADO PARA CUBIERTAS CON PENDIENTE CERO. POLITABER pendiente CERO”. SOLO EN CASO DE SOLUCIONES “BICAPA”.

CUBIERTAS NO TRANSITABLES. AJARDINADA. POLITABER GARDEN.

Cubierta no transitable. No ventilada. Cubierta ajardinada. "POLITABER GARDEN".

CUBIERTA INVERTIDA. Designación: MI-AJ. (UNE 104401:2013)

Membrana monocapa. Adherida.

CON LÁMINAS DE BETÚN ELASTÓMERO POLITABER

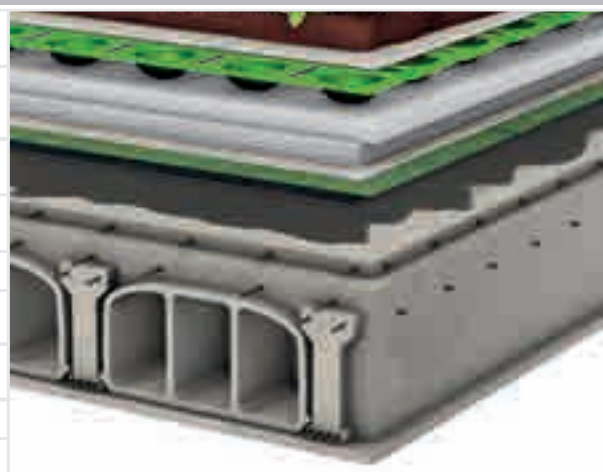
PENDIENTE ADMISIBLE: del 1% al 5%

APLICACIÓN

Este tipo de cubiertas está previsto para zonas ajardinadas. La membrana se adherirá a toda la superficie de la cubierta. La lámina **POLITABER GARDEN COMBI** contiene un aditivo de función específica como repelente de las raíces. En la ejecución de la membrana impermeabilizante, al ser monocapa, se deberá prestar una precaución especial en la realización de los solapes, (láminas **POLITABER GARDEN COMBI**), y con solapes de unos 8 cm. Lámina nodular, **ChovADREN® 20 GARDEN**, con los alvéolos formando concavidad, geotextil tipo **GEOFIM PP 125-15**.

DESCRIPCIÓN DE LA CUBIERTA

9	P	Tierra vegetal
8	Csf	GEOFIM PP 125-15
7	cd	ChovADREN® 20 GARDEN
6	AT	ChovAFOAM , XPS
5	Cs	GEOFIM 150
4	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA POLITABER GARDEN COMBI
3	im	SUPERMUL
2	FP	Capa de compresión y formación de pendiente
1	SR	Soporte resistente



COMENTARIOS.-

- Tierra vegetal. Capa de tierra de espesor y composición adecuada a las plantas. Cubierta extensiva o ecológica.
- El **ChovADREN® 20 GARDEN**, lámina nodular colocada según figura, con la aplicación de un geotextil sobre la misma, tipo **GEOFIM PP 125-15**, de polipropileno, actúan conjuntamente como complejo drenante y retenedor de finos (el geotextil) y la lámina plástica mantiene el agua en sus alvéolos. La capa de geotextil es independiente y no va incorporada a la lámina. El agua de riego o de lluvia se almacena en las cavidades formadas, y merced a sus cortes en la cara superior, se elimina el agua sobrante.
- Aislamiento Térmico. **ChovAFOAM 300 M**, poliestireno extruido, XPS. Sobre capa separadora.
- Membrana impermeabilizante: una capa de láminas tipo **POLITABER GARDEN COMBI**.
- Imprimitación. **SUPERMUL**, aplicado en toda la superficie. Aplicación mínima, sin llegar a formar capa continua o consistente.
- El soporte base de la impermeabilización deberá tener una superficie resistente y lisa. Deberá ser uniforme y estar seco.
- Soporte resistente: deberá ser de uno de los tipos indicados.

Memoria de soluciones. Cubierta no transitable. Uso ajardinada.

m². Cubierta invertida no transitable (uso ajardinada), constituida por capa de formación de pendientes (1% - 5%) y capa de regularización con mortero de cemento 1/6 de 2 cm de espesor. Impermeabilización monocapa constituida por: emulsión bituminosa **SUPERMUL**, en toda la cubierta, con un consumo aproximado de 350 g/m²; lámina asfáltica de betún modificado con elastómero SBS y con aditivo antirraíz, con armadura de fieltro de poliéster no tejido y reforzado, **POLITABER GARDEN COMBI**, adherida al soporte y sellada en los solapes, de al menos 8 cm de anchura. Capa separadora de geotextil de 150 g/m², **GEOFIM 150**, capa de aislamiento térmico, **ChovAFOAM 300 M**, XPS, de espesor adecuado a exigencias del CTE, DB-HE, según zona climática. Lámina **ChovADREN® 20 GARDEN** y capa filtrante de protección de geotextil de polipropileno, **GEOFIM PP 125-15**. Capa de tierra vegetal, de espesor y composición adecuada. Membrana adherida.

Membrana MI-AJ según UNE 104401:2013. Cumple exigencias del "Catálogo de Elementos Constructivos", Documento Reconocido del CTE.

CUBIERTAS NO TRANSITABLES. AJARDINADA. POLITABER GARDEN.**Cubierta no transitable. No ventilada. Cubierta ajardinada. "POLITABER GARDEN".****CUBIERTA INVERTIDA.**

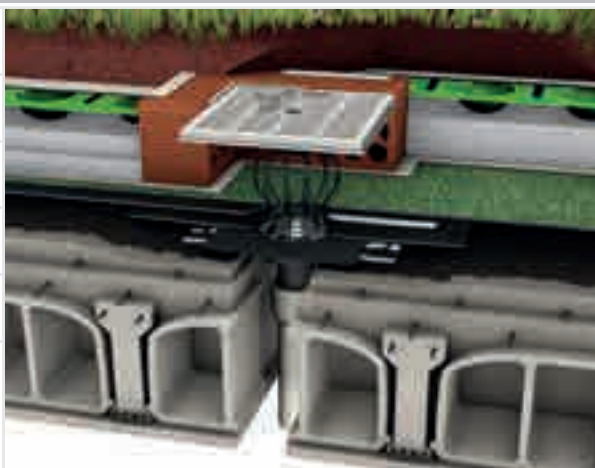
Detalles Constructivos (más significativos)

DESAGÜE VERTICAL

4	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA POLITABER GARDEN COMBI
C		Pieza de refuerzo. POLITABER COMBI 30
B		Cazoleta de desagüe. NORMAL O SIFÓNICA
A		Pieza de refuerzo. POLITABER COMBI 30
3	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la superficie

La pieza de adherencia de base, sobresaldrá por cada lado 15 cm, como mínimo, los bordes de las alas de la cazoleta. La superior, por cada lado 10 cm, como mínimo, a la de base.

Los sumideros se colocarán, como mínimo, a 1 m de rincones o esquinas y a 0,5 m de los paramentos.

**JUNTA ESTRUCTURAL**

D		Banda de refuerzo. POLITABER GARDEN COMBI (30 cm, de anchura mínima)
4	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA POLITABER GARDEN COMBI
C		Material de relleno. CHOVASTAR MASTIC
B		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 40 (45 cm, de anchura mínima)
A		Bandas de adherencia. POLITABER COMBI 30 (30 cm, de anchura mínima. 2 piezas)
3	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la superficie

Las juntas deberán situarse en limatesas.

**ENCUENTRO CON ELEMENTO VERTICAL - RETRANQUEO**

B		Piezas de terminación. POLITABER GARDEN COMBI (de 30 cm de anchura mínima y de 1 m de longitud máxima)
4	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA POLITABER GARDEN COMBI
A		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 30 (30 cm, de anchura mínima)
3	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la superficie

La pieza de terminación, en cualquier caso, remontará 20 cm, como mínimo, sobre la cota de la capa de acabado de la cubierta.

El ángulo formado por el soporte y el paramento se rematará con un chaflán de 45° o con una escocía.



Las láminas **POLITABER** y el aislamiento térmico, **ChovAFOAM**, descritos en este documento tienen Marcado **CE** y poseen la Marca de calidad de **AENOR**. Las instrucciones de aplicación y la descripción de elementos en la cubierta, se ajustan a: Norma **UNE 104401:2013** y Catálogo de Elementos Constructivos. La lámina **POLITABER GARDEN COMBI** cumple, además, el ensayo **UNE-EN 13948**. (Resistencia a raíces. Realizado por CIDEMCO).

CUBIERTAS NO TRANSITABLES. AJARDINADA. POLITABER GARDEN.

Cubierta no transitable. No ventilada. Cubierta ajardinada. "POLITABER GARDEN".

CUBIERTA INVERTIDA. Designación: BI-AJ-I-7 (UNE 104401:2013)

Membrana bicapa. Adherida.

CON LÁMINAS DE BETÚN ELASTÓMERO POLITABER

PENDIENTE ADMISIBLE: del 0 al 5 % (Admisible Pendiente 0 %, según DIT 578R)

APLICACIÓN

Este tipo de cubiertas está previsto para zonas ajardinadas. La membrana se adherirá a toda la superficie de la cubierta. La lámina **POLITABER GARDEN COMBI** contiene un aditivo de función específica como repelente de las raíces. En la ejecución de la membrana impermeabilizante, al ser bicapa, se deberá soldar la primera capa de láminas al soporte, además de la realización de los solapes, de unos 8 cm de ancho, entre láminas, y la segunda capa (láminas **POLITABER GARDEN COMBI**), en la misma dirección y adherida a la primera y con solapes de unos 8 cm. Las dos capas de láminas estarán desplazadas en aproximadamente el ancho de media lámina, para que los solapes longitudinales no coincidan.

DESCRIPCIÓN DE LA CUBIERTA

8	P	Tierra vegetal
7	Csf	ChovADREN® DD
6	AT	ChovAFOAM, XPS, 300 M
5	Cs	GEOFIM 150
4	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS POLITABER GARDEN COMBI + POLITABER VEL 30 (**)
3	im	SUPERMUL
2	FP	Capa de compresión y formación de pendiente
1	SR	Soporte resistente



(**) Otras láminas admisibles para esta capa: Ver tabla de la página 183

(*) **POLITABER COMBI 40** ó **POLITABER POL PY 40**

COMENTARIOS.

- Tierra vegetal. Capa de tierra de espesor y composición adecuada a las plantas. Cubierta intensiva.
- El **ChovADREN® DD** lámina nodular colocada según figura, con un geotextil incorporado, tipo **GEOFIM PP 125-15**, de polipropileno, de 115 g/m², actúan conjuntamente como complejo drenante y retenedor de finos. El agua de riego o de lluvia se filtra y se elimina el agua sobrante por los sumideros.
- Aislamiento Térmico. **ChovAFOAM 300 M**, poliestireno extruido, XPS. Sobre capa separadora.
- Membrana impermeabilizante: dos capa de láminas de los tipos mencionados. **Totalmente adheridas entre sí.**
- Imprimación. **SUPERMUL**, aplicado en toda la superficie. Aplicación mínima, sin llegar a formar capa continua o consistente.
- El soporte base de la impermeabilización deberá tener una superficie resistente y lisa. Deberá ser uniforme y estar seco.
- Soporte resistente: deberá ser de uno de los tipos indicados.

Memoria de soluciones. Cubierta no transitable. Uso ajardinada

Cubierta invertida no transitable (uso ajardinada), constituida por capa de formación de pendientes (0% - 5%) y capa de regularización con mortero de cemento 1/6 de 2 cm de espesor. Impermeabilización bicapa constituida por: emulsión bituminosa **SUPERMUL**, en toda la cubierta, con un consumo aproximado de 350 g/m²; lámina asfáltica de betún modificado con elastómero SBS, con armadura de fieltro de fibra de vidrio, **POLITABER VEL 30**, adherida al soporte y sellada en los solapes, de al menos 8 cm de anchura. Lámina asfáltica de betún modificado con elastómero SBS y con aditivo antirraíz, con armadura de fieltro de poliéster no tejido y reforzado, **POLITABER GARDEN COMBI**, adherida a la anterior y contrapeada, y sellada en los solapes, de al menos 8 cm de anchura. Capa separadora de geotextil de 150 g/m², **GEOFIM 150**, capa de aislamiento térmico, **ChovAFOAM 300 M**, XPS, de espesor adecuado a exigencias del CTE, DB-HE, según zona climática. Lámina drenante **ChovADREN® DD** con capa filtrante de protección. Capa de tierra vegetal, de espesor y composición adecuada. Membrana adherida.

Membrana **BI-AJ** según **UNE 104401:2013**. Cumple exigencias del "Catálogo de Elementos Constructivos", Documento Reconocido del CTE.

CUBIERTAS NO TRANSITABLES. AJARDINADA. POLITABER GARDEN.**Cubierta no transitable. No ventilada. Cubierta ajardinada. "POLITABER GARDEN".****CUBIERTA INVERTIDA.**

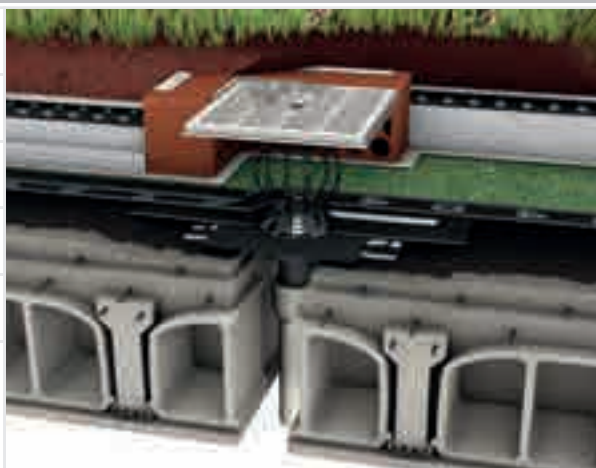
Detalles Constructivos (más significativos)

DESAGÜE VERTICAL

4	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS POLITABER GARDEN COMBI + POLITABER VEL 30 (**)
C		Pieza de refuerzo. POLITABER COMBI 40 (*)
B		Cazoleta de desagüe. NORMAL O SIFÓNICA
A		Pieza de refuerzo. POLITABER COMBI 40 (*)
3	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la superficie

La pieza de adherencia de base, sobresaldrá por cada lado 15 cm, como mínimo, los bordes de las alas de la cazoleta. La superior, por cada lado 10 cm, como mínimo, a la de base.

Los sumideros se colocarán, como mínimo, a 1 m de rincones o esquinas y a 0,5 m de los paramentos.

**JUNTA ESTRUCTURAL**

D		Banda de refuerzo. POLITABER GARDEN COMBI (30 cm, de anchura mínima)
4	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS POLITABER GARDEN COMBI + POLITABER VEL 30 (**)
C		Material de relleno. CHOVASTAR MASTIC P25
B		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 40 (*) (45 cm, de anchura mínima)
A		Bandas de adherencia. POLITABER COMBI 40 (*) (30 cm, de anchura mínima. 2 piezas)
3	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la superficie

Las juntas deberán situarse en limatesas.

**ENCUENTRO CON ELEMENTO VERTICAL - RETRANQUEO**

B		Piezas de terminación. POLITABER GARDEN COMBI (de 30 cm de anchura mínima y 1 m de longitud máxima)
4	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS POLITABER GARDEN COMBI + POLITABER VEL 30 (**)
A		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 40 (*) (30 cm, de anchura mínima)
3	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la superficie

La pieza de terminación, en cualquier caso, remontará 20 cm, como mínimo, sobre la cota de la capa de acabado de la cubierta.

El ángulo formado por el soporte y el paramento se rematará con un chaflán de 45° o con una escocía.



Las láminas **POLITABER** y el aislamiento térmico, **ChovAFOAM**, descritos en este documento tienen Marcado **CE** y poseen la Marca de calidad de **AENOR**. Las instrucciones de aplicación y la descripción de elementos en la cubierta, se ajustan a: **Norma UNE 104401:2013** y **Catálogo de Elementos Constructivos**. La lámina **POLITABER GARDEN COMBI** cumple, además, el ensayo **UNE-EN 13948**. (Resistencia a raíces. Realizado por CIDEMCO).

CUBIERTAS NO TRANSITABLES. AJARDINADA. POLITABER GARDEN.

CUBIERTA CONVENCIONAL (Tipo 4.1.7 del “CEC”)

Con la utilización de programas de cálculo se determina la “U” límite de la envolvente térmica del edificio. Pero también se pueden obtener valores realizando una aproximación orientativa de cálculo para diferentes posibilidades de cubierta y zona climatológica. Los valores obtenidos, como referencia, se incluyen en las tablas correspondientes a los tipos de cubierta del “CEC” del CTE. En ellas se describen para diferentes tipos de soportes y composiciones de la cubierta, la necesidad de Aislamiento Térmico para que aporte la Resistencia Térmica, R_{AT} , necesaria para que el conjunto de elementos de la cubierta cumpla la exigencia de “U” límite. En el cálculo se ha considerado el valor de aislamiento de la capa de tierra, en espesor habitual para solución “extensiva” ≥ 15 cm. Para cada situación práctica, en caso de confirmación específica, se podrá contrastar con cálculos más completos.

Plana No Transitable. No ventilada. Ajardinada. CÁLCULO DEL VALOR DE R_{AT} :

La actualización del DB-HE realizada en 2013 y que aplica desde 2014, proporciona la tabla siguiente:

OBRA NUEVA		ZONAS CLIMÁTICAS					
		α	A	B	C	D	E
“CEC”. Cálculo de: “U” límite (W/m² K)		0,50	0,47	0,33	0,23	0,22	0,19
Soporte Resistente		Valores de R_{AT}					
FU-BP. De entrevigado con EPS.	$1/(1,62+R_{AT})$	0,38	0,51	1,41	2,73	2,93	3,64
FU-BC. De entrevigado cerámicos.	$1/(1,10+R_{AT})$	0,90	1,03	1,93	3,25	3,45	4,16
FU-BH. De entrevigado de hormigón.	$1/(1,01+R_{AT})$	0,99	1,12	2,02	3,34	3,54	4,25
FR-CP. De entrevigado con EPS.	$1/(1,02+R_{AT})$	0,98	1,11	2,01	3,33	3,53	4,24
FR-CC. De entrevigado cerámicos.	$1/(0,97+R_{AT})$	1,03	1,16	2,06	3,38	3,58	4,29
FR-CH. De entrevigado de hormigón.	$1/(0,95+R_{AT})$	1,05	1,18	2,08	3,40	3,60	4,31
FR-SC. Sin elementos de entrevigado.	$1/(0,88+R_{AT})$	1,12	1,25	2,15	3,47	3,67	4,38
LS. Losa maciza	$1/(0,90+R_{AT})$	1,10	1,23	2,13	3,45	3,65	4,36

Donde: FU- Forjado Unidireccional; FR- Forjado Reticular; L- Losa maciza

La exigencia del DB-HE de 2006 es válida actualmente para “rehabilitación de cubiertas”, y proporciona la tabla siguiente:

REHABILITACIÓN		ZONAS CLIMÁTICAS					
		α	A	B	C	D	E
“CEC”. Cálculo de: “U” límite (W/m² K)		0,50	0,50	0,45	0,41	0,38	0,35
Soporte Resistente		Valores de R_{AT}					
FU-BP. De entrevigado con EPS.	$1/(1,62+R_{AT})$	0,38	0,38	0,60	0,82	1,01	1,24
FU-BC. De entrevigado cerámicos.	$1/(1,10+R_{AT})$	0,90	0,90	1,12	1,34	1,53	1,76
FU-BH. De entrevigado de hormigón.	$1/(1,01+R_{AT})$	0,99	0,99	1,21	1,43	1,62	1,85
FR-CP. De entrevigado con EPS.	$1/(1,02+R_{AT})$	0,98	0,98	1,20	1,42	1,61	1,84
FR-CC. De entrevigado cerámicos.	$1/(0,97+R_{AT})$	1,03	1,03	1,25	1,47	1,66	1,89
FR-CH. De entrevigado de hormigón.	$1/(0,95+R_{AT})$	1,05	1,05	1,27	1,49	1,68	1,91
FR-SC. Sin elementos de entrevigado.	$1/(0,88+R_{AT})$	1,12	1,12	1,34	1,56	1,75	1,98
LS. Losa maciza	$1/(0,90+R_{AT})$	1,10	1,10	1,32	1,54	1,73	1,96

Ejemplo: Consultando la tabla correspondiente, seleccionamos la cubierta con forjado unidireccional de entrevigado de hormigón (FU-BH), de 25 cm de espesor y capa de mortero de 5 cm, **fila 3ª**. Y seleccionamos la “Zona climática” para centro de España, incluyendo Madrid, **columna “D”**. Así obtendremos el valor mínimo exigible de R_{AT} .

Y, con la tabla de resistencia del aislamiento, XPS - **ChovAFOAM 300 M**, obtenemos:

Tipo de Aislamiento	ESPESOR (mm)	30	40	50	60	70	80	90	100
ChovAFOAM 300 M (XPS)	R_{XPS} (m² K/W)	0,95	1,20	1,50	1,80	1,90	2,20	2,50	2,75

Obra nueva. Valor de R_{AT} necesario: **3,54 (m² K/W)**. Requiere dos capas de paneles de **60 mm**.

Rehabilitación. Valor de R_{AT} necesario: **1,62 (m² K/W)**. Requiere una capa de paneles de **60 mm**.

Aislamiento Térmico. Para otros forjados y zona climática, consultar las tablas.

CUBIERTAS NO TRANSITABLES. AJARDINADA. POLITABER GARDEN.**CUBIERTA CONVENCIONAL****Plana no transitable. No ventilada. Ajardinada****(Capítulo 4.1.7 del “Catálogo de Elementos Constructivos”, del CTE)**

CUBIERTA PLANA No transitada

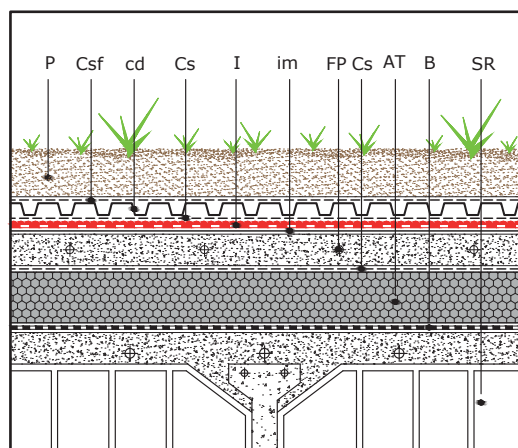
SIN CÁMARA

CONVENCIONAL

PENDIENTE: COMPRENDIDA ENTRE EL 1 Y EL 5%

DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES DE LA CUBIERTA

P	Protección de tierra. Ajardinada.
Csf	Capa separadora y filtrante, bajo tierra vegetal. Se aplicará sobre el drenaje, jardinería “E”, o irá incluida en el mismo, jardinería “I”.
Cd	Drenaje, según la jardinería sea “E” (extensiva) ó “I” (intensiva), se utilizará ChovADREN® 20 GARDEN o ChovADREN® (*)
Cs	Se dispondrá una capa separadora para evitar la adherencia o el contacto entre ambas capas, GEOFIM 150 .
I	Impermeabilización adherida. En membranas bicapa al menos una de las láminas integrantes llevará armadura de fieltro de poliéster. La lámina “ GARDEN ” es antirraíz y con fieltro de poliéster
im	Previamente se aplicará imprimación bituminosa de adherencia, SUPERMUL . <i>Nota.- La capa de imprimación, es capa mínima para cubrir y “tapar poros”, no para formar capa gruesa. No aplicar nunca más de una mano o capa</i>
FP	Formación de pendientes. La pendiente estará comprendida entre el 1% y el 5%
Cs	Se dispondrá una capa separadora para evitar la adherencia o el contacto entre ambas capas, GEOFIM 200 .
AT	Aislamiento térmico, ChovAFOAM 300 M
B	Barrera contra vapor, CHOVAPLAST PR 30 , solo si hay riesgo de condensación según lo dispuesto en DB HE-1
F	Forjado.



Nota. Todas las soluciones y detalles constructivos de cada membrana, están disponibles en fichero para AutoCAD, en formato.dwg, en la página web y en el CD incluido. Ref.: MC-AJ-E y BC-AJ-I

MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE

Impermeabilización	MONOCAPA	BICAPA
Designación	MC-AJ	BC-AJ
Masa nominal (1)	4,0 kg/m ²	7,0 kg/m ²
Lámina superior	POLITABER GARDEN COMBI	POLITABER GARDEN COMBI
Lámina de base	-	POLITABER VEL 30 ó POLITABER VEL 40 ó POLITABER COMBI 30 ó POLITABER COMBI 40 ó POLITABER POL PY 30 ó POLITABER POL PY 40

CUBIERTA

Reacción a fuego externo:	Resistencia: RF > 60 (minutos)	Comportamiento: No Aplica

(1) La Masa nominal se considera la masa de una o la suma de las dos láminas. Las láminas con acabado mineral, deberán tener 1 kg más sobre el nominal. Se podrán utilizar tipos superiores.

En la membrana bicapa, se podrá aplicar una capa o dos con láminas de Filtro de Poliéster, la lámina antirraíz tiene armadura de Filtro de Poliéster reforzado. La otra podrá ser de fieltro de poliéster o de fibra de vidrio.

La membrana monocapa, se considerará “mejorada”, cuando además de la lámina correspondiente se aplique otra lámina de tipo LA.

(*) - En cubiertas ajardinadas intensivas, como capa drenante y filtrante, se recomienda utilizar la lámina nodular **ChovADREN® DD**.

(*) - En cubiertas ajardinadas extensivas ó ecológicas, como capa retenedora de agua, se recomienda utilizar la lámina nodular **ChovADREN® 20 GARDEN** y sobre la misma, como capa filtrante, se recomienda utilizar el geotextil **GEOFIM PP 125-15**.

En su caso, la capa de mortero, FP, deberá ser armada, preferentemente, para evitar el agrietamiento de la misma.

Si es necesaria la barrera contra vapor, se aplicará lámina con armadura de film de poliéster, **CHOVAPLAST PR 30**.

CUBIERTAS NO TRANSITABLES. AJARDINADA. POLITABER GARDEN.

Cubierta no transitable. No ventilada. Cubierta ajardinada. "POLITABER GARDEN".

CUBIERTA CONVENCIONAL. Designación: MC-AJ. (UNE 104401:2013)

Membrana monocapa. Adherida.

CON LÁMINAS DE BETÚN ELASTÓMERO POLITABER

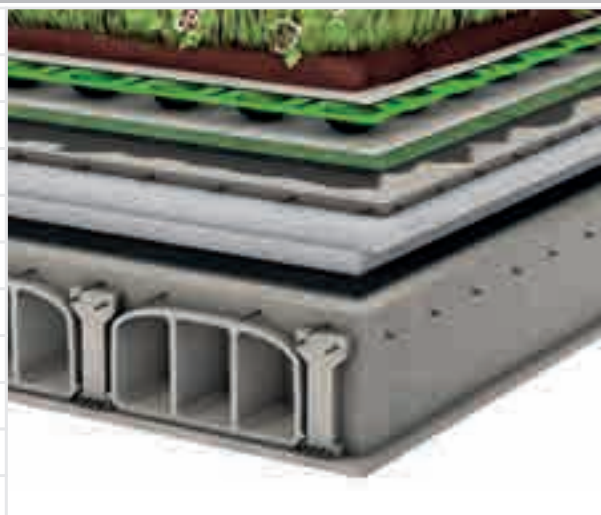
PENDIENTE ADMISIBLE: del 1 al 5 %

APLICACIÓN

Este tipo de cubiertas está previsto para zonas ajardinadas. La membrana se adherirá a toda la superficie de la cubierta. La lámina **POLITABER GARDEN COMBI** contiene un aditivo de función específica como repelente de las raíces. En la ejecución de la membrana impermeabilizante, al ser monocapa, se deberá prestar una precaución especial en la realización de los solapes, (láminas **POLITABER GARDEN COMBI**), y con solapes de unos 8 cm. Lámina nodular, **ChovADREN® 20 GARDEN**, con los alvéolos formando concavidad, geotextil tipo **GEOFIM PP 125-15**.

DESCRIPCIÓN DE LA CUBIERTA

11	P	Tierra vegetal
10	Csf	GEOFIM PP 125-15
9	Cd	ChovADREN® 20 GARDEN
8	Cs	GEOFIM 150
7	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA POLITABER GARDEN COMBI
6	im	SUPERMUL
5	FP	Capa de compresión y formación de pendiente
4	Cs	Capa separadora, GEOFIM 200 . (No incluida en las figuras)
3	AT	Capa de aislamiento, ChovAFOAM 300 M
2	B	Barrera contra vapor. (Opcional. Según HE-1)
1	SR	Soporte resistente



COMENTARIOS.

- Tierra vegetal. Capa de tierra de espesor y composición adecuada a las plantas. Cubierta extensiva o ecológica.
- El **ChovADREN® 20 GARDEN**, lámina nodular colocada según figura, con la aplicación de un geotextil sobre la misma, tipo **GEOFIM PP 125-5**, de polipropileno, actúan conjuntamente como complejo drenante y retenedor de finos (el geotextil) y la lámina plástica mantiene el agua en sus alvéolos. La capa de geotextil es independiente y no va incorporada a la lámina. El agua de riego o de lluvia se almacena en las cavidades formadas, y merced a sus cortes en la cara superior, se elimina el agua sobrante.
- Membrana impermeabilizante: una capa de láminas tipo **POLITABER GARDEN COMBI**. Y sobre ella, una capa separadora.
- Imprimitación. **SUPERMUL**, aplicado en toda la superficie. Aplicación mínima, sin llegar a formar capa continua o consistente.
- Sobre el soporte resistente, o la barrera contra vapor en su caso, se podrá aplicar la capa de aislamiento térmico, planchas de XPS, **ChovAFOAM 300 M** y una capa separadora. Y sobre éstas una capa de regularización y formación de pendientes, que actuará como soporte base. Deberá tener una superficie resistente y lisa. Deberá ser uniforme y estar seco.

Si el estudio higrotérmico de la cubierta la requiere, la barrera contra vapor se aplicará sobre el soporte resistente, antes de la capa de aislamiento, y se ejecutará con láminas: **CHOVAPLAST PR 30**. La barrera contra vapor remontará en los paramentos, sobre el nivel de la capa de aislamiento.

- Soporte resistente: deberá ser de uno de los tipos indicados

Memoria de soluciones. Cubierta no transitable. Uso ajardinada.

m². Cubierta convencional no transitable (uso ajardinada), constituida por capa de aislamiento térmico **ChovAFOAM 300 M**, XPS, de espesor adecuado a exigencias del **CTE**, **DB-HE**, según zona climática, capa separadora de geotextil de 200 g/m², **GEOFIM 200**, capa de formación de pendientes (1% - 5%) y capa de regularización con mortero de cemento 1/6 de 2 cm de espesor. Impermeabilización monocapa constituida por: emulsión bituminosa **SUPERMUL**, en toda la cubierta, con un consumo aproximado de 350 g/m²; lámina asfáltica de betún modificado con elastómero SBS y con aditivo antirraíz, con armadura de fieltro de poliéster no tejido y reforzado, **POLITABER GARDEN COMBI**, adherida al soporte y sellada en los solapes, de al menos 8 cm de anchura. Capa separadora de geotextil de 150 g/m², **GEOFIM 150**. Lámina **ChovADREN® 20 GARDEN** y capa filtrante de protección de geotextil de polipropileno, **GEOFIM PP 125-15**. Capa de tierra vegetal, de espesor y composición adecuada. Membrana adherida.

Membrana **MC-AJ** según **UNE 104401:2013**. Cumple exigencias del "Catálogo de Elementos Constructivos", Documento Reconocido del **CTE**.

CUBIERTAS NO TRANSITABLES. AJARDINADA. POLITABER GARDEN.**Cubierta no transitable. No ventilada. Cubierta ajardinada. "POLITABER GARDEN".****CUBIERTA CONVENCIONAL.**

Detalles Constructivos (más significativos)

DESAGÜE VERTICAL

6	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA POLITABER GARDEN COMBI
C		Pieza de refuerzo. POLITABER COMBI 30
B		Cazoleta de desagüe. NORMAL O SIFÓNICA
A		Pieza de refuerzo. POLITABER COMBI 30
5	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la superficie

La pieza de adherencia de base, sobresaldrá por cada lado 15 cm, como mínimo, los bordes de las alas de la cazoleta. La superior, por cada lado 10 cm, como mínimo, a la de base.

Los sumideros se colocarán, como mínimo, a 1 m de rincones o esquinas y a 0,5 m de los paramentos.

**JUNTA ESTRUCTURAL**

D		Banda de refuerzo. POLITABER GARDEN COMBI (30 cm, de anchura mínima)
6	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA POLITABER GARDEN COMBI
C		Material de relleno. CHOVASTAR MASTIC
B		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 40 (45 cm, de anchura mínima)
A		Bandas de adherencia. POLITABER COMBI 30 (30 cm, de anchura mínima. 2 piezas)
3	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la superficie

Las juntas deberán situarse en limatesas.

**ENCUENTRO CON ELEMENTO VERTICAL - RETRANQUEO**

B		Piezas de terminación. POLITABER GARDEN COMBI (de 30 cm de anchura mínima y 1 m de longitud máxima)
6	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA POLITABER GARDEN COMBI
A		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 30 (30 cm, de anchura mínima)
5	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la superficie

La pieza de terminación, en cualquier caso, remontará 20 cm, como mínimo, sobre la cota de la capa de acabado de la cubierta.

El ángulo formado por el soporte y el paramento se rematará con un chaflán de 45° o con una escocía.



Las láminas **POLITABER** y el aislamiento térmico, **ChovAFOAM**, descritos en este documento tienen Marcado **CE** y poseen la Marca de calidad de **AENOR**. Las instrucciones de aplicación y la descripción de elementos en la cubierta, se ajustan a: **Norma UNE 104401:2013** y **Catálogo de Elementos Constructivos**. La lámina **POLITABER GARDEN COMBI** cumple, además, el ensayo **UNE-EN 13948**. (Resistencia a raíces. Realizado por CIDEMCO).

CUBIERTAS NO TRANSITABLES. AJARDINADA. POLITABER GARDEN.

Cubierta no transitable. No ventilada. Cubierta ajardinada. "POLITABER GARDEN".

CUBIERTA CONVENCIONAL. Designación: BC-AJ. (UNE 104401:2013)

Membrana bicapa. Adherida.

CON LÁMINAS DE BETÚN ELASTÓMERO POLITABER

PENDIENTE ADMISIBLE: del 1 al 5 %

APLICACIÓN

Este tipo de cubiertas está previsto para zonas ajardinadas. La membrana se adherirá a toda la superficie de la cubierta. La lámina **POLITABER GARDEN COMBI** contiene un aditivo de función específica como repelente de las raíces. En la ejecución de la membrana impermeabilizante, al ser bicapa, se deberá soldar la primera capa de láminas al soporte, además de la realización de los solapes, de unos 8 cm de ancho entre láminas, y la segunda capa (láminas **POLITABER GARDEN COMBI**), en la misma dirección y adherida a la primera y con solapes de unos 8 cm. Las dos capas de láminas estarán desplazadas en aproximadamente el ancho de media lámina, para que los solapes longitudinales no coincidan.

DESCRIPCIÓN DE LA CUBIERTA

10	P	Tierra vegetal	
9	Cd	ChovADREN® DD	
8	Cs	GEOFIM 150	
7	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS POLITABER GARDEN COMBI + POLITABER VEL 30 (*)	
6	im	SUPERMUL	
5	FP	Capa de compresión y formación de pendiente	
4	Cs	Capa separadora, GEOFIM 200 . (No incluida en las figuras)	
3	AT	Capa de aislamiento, ChovAFOAM 300 M	
2	B	Barrera de vapor. (Opcional. Según HE-1)	
1	SR	Soporte resistente	

(*) Otras láminas admisibles para esta capa:
Ver tabla de página 189

COMENTARIOS.

- Tierra vegetal. Capa de tierra de espesor y composición adecuada a las plantas. Cubierta intensiva.
- El **ChovADREN® DD** lámina nodular colocada según figura, con un geotextil incorporado, tipo **GEOFIM PP**, de polipropileno, de 115 g/m², actúan conjuntamente como complejo drenante y retenedor de finos. El agua de riego o de lluvia se filtra y se elimina el agua sobrante por los sumideros.
- Membrana impermeabilizante: dos capa de láminas de los tipos mencionados. Totalmente adheridas entre sí. Y sobre ellas, una capa separadora.
- Imprímación. **SUPERMUL**, aplicado en toda la superficie con un consumo de 350 g/m², como mínimo.
- Sobre el soporte resistente, o la barrera contra vapor en su caso, se podrá aplicar la capa de aislamiento térmico, planchas de XPS, **ChovAFOAM 300 M** y una capa separadora. Y sobre éstas una capa de regularización y formación de pendientes, que actuará como soporte base. Deberá tener una superficie resistente y lisa. Deberá ser uniforme y estar seco.
- Si el estudio higrotérmico de la cubierta la requiere, la barrera contra vapor se aplicará sobre el soporte resistente, antes de la capa de aislamiento, y se ejecutará con láminas: **CHOVAPLAST PR 30**. La barrera contra vapor remontará en los paramentos, sobre el nivel de la capa de aislamiento.
- Soporte resistente: deberá ser de uno de los tipos indicados

Memoria de soluciones. Cubierta no transitable. Uso ajardinada.

m². Cubierta convencional no transitable (uso ajardinada), constituida por capa de aislamiento térmico, **ChovAFOAM 300 M**, XPS, de espesor adecuado a exigencias del CTE, DB-HE, según zona climática, capa separadora de geotextil de 200 g/m², **GEOFIM 200**, capa de formación de pendientes (1% - 5%) y capa de regularización con mortero de cemento 1/6 de 2 cm de espesor. Impermeabilización bicapa constituida por: emulsión bituminosa **SUPERMUL**, en toda la cubierta, con un consumo aproximado de 350 g/m²; lámina asfáltica de betún modificado con elastómero SBS, con armadura de fieltro de fibra de vidrio, **POLITABER VEL 30**, adherida al soporte y sellada en los solapes, de al menos 8 cm de anchura. Lámina asfáltica de betún modificado con elastómero SBS y con aditivo antirraíz, con armadura de fieltro de poliéster no tejido y reforzado, **POLITABER GARDEN COMBI**, adherida a la anterior y contrapeada, y sellada en los solapes, de al menos 8 cm de anchura. Capa separadora de geotextil de 150 g/m², **GEOFIM 150**. Lámina drenante **ChovADREN® DD** con capa filtrante de protección. Capa de tierra vegetal, de espesor y composición adecuada. Membrana adherida.

Membrana BC-AJ según UNE 104401:2013. Cumple exigencias del "Catálogo de Elementos Constructivos", Documento Reconocido del CTE.

CUBIERTAS NO TRANSITABLES. AJARDINADA. POLITABER GARDEN.**Cubierta no transitable. No ventilada. Cubierta ajardinada. "POLITABER GARDEN".****CUBIERTA CONVENCIONAL.**

Detalles Constructivos (más significativos)

DESAGÜE VERTICAL

6	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS POLITABER GARDEN COMBI + POLITABER VEL 30 (*)
C		Pieza de refuerzo. POLITABER COMBI 30 (*)
B		Cazoleta de desagüe. NORMAL O SIFÓNICA
A		Pieza de refuerzo. POLITABER COMBI 30
5	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la superficie.

La pieza de adherencia de base, sobresaldrá por cada lado 15 cm, como mínimo, los bordes de las alas de la cazoleta. La superior, por cada lado 10 cm, como mínimo, a la de base.

Los sumideros se colocarán, como mínimo, a 1 m de rincones o esquinas y a 0,5 m de los paramentos.

**JUNTA ESTRUCTURAL**

D		Banda de refuerzo. POLITABER GARDEN COMBI (30 cm, de anchura mínima)
6	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS POLITABER GARDEN COMBI + POLITABER VEL 30 (*)
C		Material de relleno. CHOVASTAR MASTIC
B		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 40 (45 cm, de anchura mínima)
A		Bandas de adherencia. POLITABER COMBI 30 (30 cm, de anchura mínima. 2 piezas)
3	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la superficie

Las juntas deberán situarse en limatesas.

**ENCUENTRO CON ELEMENTO VERTICAL - RETRANQUEO**

B		Piezas de terminación. POLITABER GARDEN COMBI (de 30 cm de anchura mínima y 1 m de longitud máxima)
6	I	LÁMINAS ELASTOMÉRICAS POLITABER GARDEN COMBI + POLITABER VEL 30 (*)
A		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 30 (30 cm, de anchura mínima)
5	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la superficie

La pieza de terminación, en cualquier caso, remontará 20 cm, como mínimo, sobre la cota de la capa de acabado de la cubierta.

El ángulo formado por el soporte y el paramento se rematará con un chaflán de 45° o con una escocía.

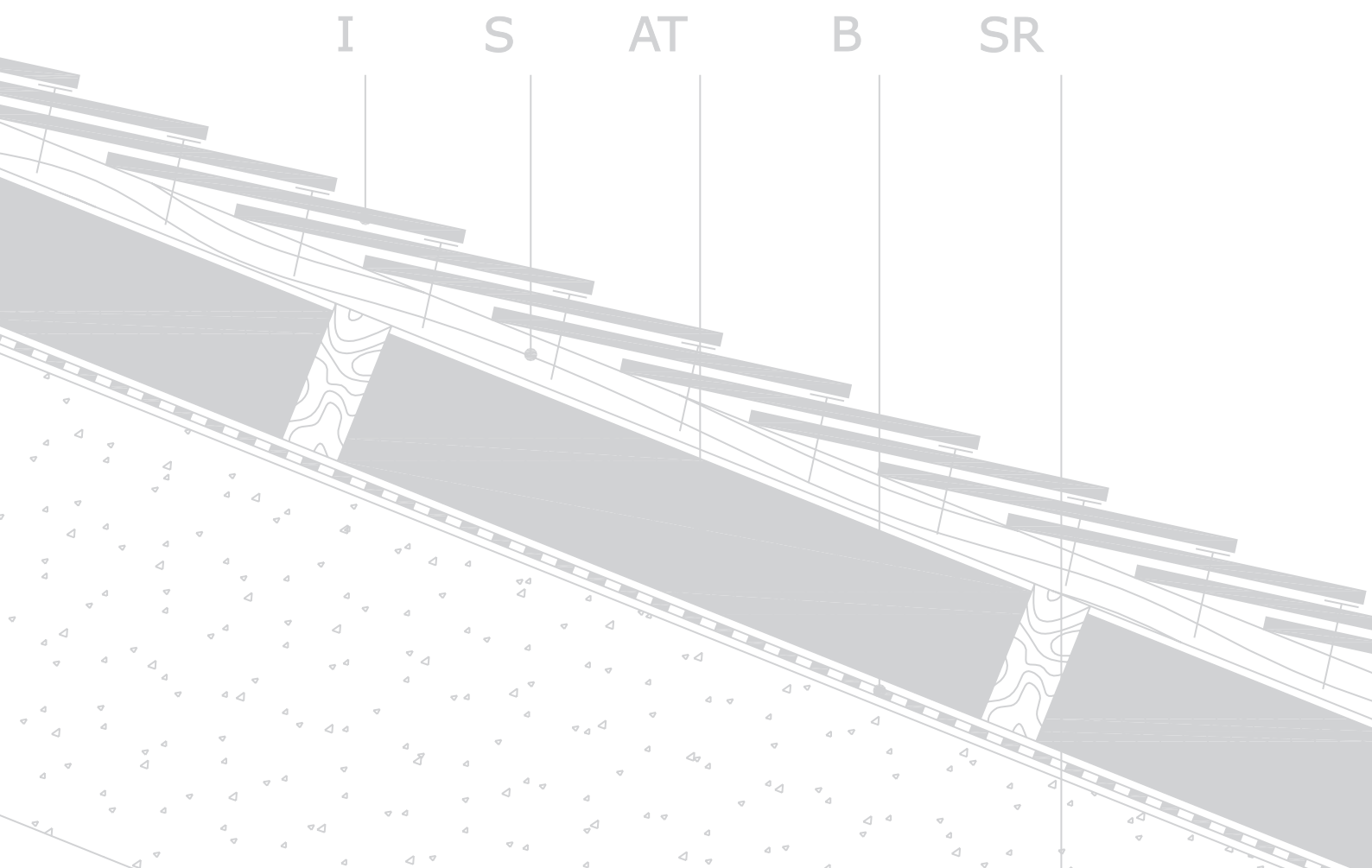


Las láminas **POLITABER** y el aislamiento térmico, **ChovAFOAM**, descritos en este documento tienen Marcado **CE** y poseen la Marca de calidad de **AENOR**. Las instrucciones de aplicación y la descripción de elementos en la cubierta, se ajustan a: **Norma UNE 104401:2013** y **Catálogo de Elementos Constructivos**. La lámina **POLITABER GARDEN COMBI** cumple, además, el ensayo **UNE-EN 13948**. (Resistencia a raíces. Realizado por **CIDEMCO**).

**MANUAL DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS
PARA LA IMPERMEABILIZACIÓN**



**CUBIERTAS INCLINADAS NO TRANSITABLES.
CON PROTECCIÓN PESADA. TEJAS O SIMILAR.
CON LÁMINAS AUTOPROTEGIDAS.
CON PLACAS BITUMINOSAS. Tegola Americana.**



CUBIERTAS INCLINADAS. NO TRANSITABLES. BAJO TEJA

INTRODUCCIÓN

La cubierta inclinada, con pendiente superior al 15 % (8°), está diseñada para evacuar rápidamente el agua, nieve, etc., que se puede precipitar sobre la misma, y evitar así que pueda filtrarse hasta el soporte de los elementos de la cubierta, o incluso al interior de la vivienda.

La tendencia de uso de materiales cerámicos, teja árabe o tipos de más reciente aparición, son las soluciones tradicionalmente utilizadas para obtener la evacuación de aguas. Sin embargo, las condiciones de uso, problemas de diversa índole, etc., provocan, en muchos casos, la aparición de filtraciones en el interior.

Además, con la aplicación de conceptos de ahorro energético, se introduce el uso de capas de aislamiento para proporcionar los efectos de "Confort de Uso" y un mejor "Aprovechamiento de la Energía". Cumpliendo así las exigencias del DB HE-1.

En la actualidad, en el diseño de la vivienda se tiende a convertir, especialmente en las nuevas urbanizaciones con viviendas unifamiliares, los espacios "Bajo Techo" en espacios "Habitables", frente al uso tradicional de desván o trastero, como podría ser en viviendas rurales antiguas.

Por estos motivos, es mucho más importante asegurar la "Habitabilidad" del espacio, en función de su uso, reforzando los aspectos antes mencionados, **aislamiento** -preferentemente sobre la cubierta- e **impermeabilización** con el empleo de láminas asfálticas, como "Impermeabilización Secundaria" con acabados de tejas de cerámica, por ejemplo, o como impermeabilización "Principal" en aquellas cubiertas en las que se use como elemento de cobertura exterior las **Láminas Asfálticas** autoprotegidas con Gránulos Minerales o las **Placas Asfálticas**, como "**Tegola Americana**".

Se debe considerar también que el uso de nuevos materiales constructivos, como soportes de los materiales de cubierta, requiere en determinados casos el uso de sistemas o soluciones que se adapten mejor a los requisitos o características particulares de los mismos. Por ejemplo el uso de Láminas Autoadhesivas, en soportes a base de madera o laminados que la contengan, etc., evitando la necesidad de usar sopletes para la aplicación.

Con todo ello, se ofrecen algunas soluciones adecuadas a los tipos de cubierta que se especifican, y en los que se aplica una impermeabilización asfáltica y la presencia o no de aislamiento en el soporte de la misma.

TIPOS DE CUBIERTAS. CUBIERTAS INCLINADAS

Con pendientes comprendidas entre el 15% y las pendientes en la que se considera de seguridad, según el material de cobertura. (Ver DB HS-1). En dicho intervalo de pendientes, será aplicable la solución de impermeabilización. Por seguridad, será aplicable en pendientes superiores, considerando siempre la idoneidad del conjunto, materiales y sistemas de unión/fijación.

SEGÚN EL USO DESTINADO AL ESPACIO SITUADO DIRECTAMENTE BAJO LA MISMA:

- HABITABLE. (Bajo Techo. Forjado inclinado).
- NO HABITABLE. (Bajo Techo. Forjado horizontal).

SEGÚN EL SOPORTE BASE DE LA IMPERMEABILIZACIÓN ASFÁLTICA:

- HORMIGÓN. (Mortero).
- TABLERO CERÁMICO.
- TABLERO MADERA.
- SANDWICH DE MADERA CON AISLAMIENTO.
- OTROS. Como: PLACAS ONDULADAS, de FIBROCEMENTO o METÁLICAS. CHAPA METÁLICA, etc.;
- Soluciones "CON ChovATERM®". (Ver apartado específico).

SEGÚN LA IMPERMEABILIZACIÓN ASFÁLTICA APLICADA:

- MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE. SEGÚN "CUBIERTA TRADICIONAL".
- MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE. SEGÚN "CUBIERTA INVERTIDA".
- MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE. "CON ChovATERM®".

(Todas ellas con protección pesada. Teja de cerámica o similar).

SEGÚN LA COBERTURA APLICADA:

Además, según el material aplicado como cobertura, se tendrán las siguientes posibilidades:

- ACABADO CON TEJAS AMORTERADAS.
- ACABADO CON TEJAS U OTROS ELEMENTOS, FIJADOS MECÁNICAMENTE SOBRE LA CUBIERTA.
- ACABADO LIGERO. SOLO CON IMPERMEABILIZACIÓN ASFÁLTICA.
- CON Láminas Asfálticas Autoprotegidas.
- CON ChovATERM®. (Ver apartado específico).
- CON Tegola-Americana. (Ver apartado específico).

CUBIERTAS INCLINADAS. NO TRANSITABLES. BAJO TEJA

IMPERMEABILIZACIÓN

Soluciones adecuadas para cada tipo de soporte y en las condiciones anteriormente previstas.

Los tipos de productos a emplear serán:

- LÁMINAS DE BETÚN MODIFICADO. TIPO **POLITABER (LBM-30 o LBM-40/G)**
NO PROTEGIDAS, en cubierta invertida, con tejas “enrastreladas”, etc.
AUTOPROTEGIDAS, cuando se aplique sistemas de adherencia de tejas sobre la lámina, con mortero, adhesivos, etc.
- LÁMINAS AUTOADHESIVAS. **POLITABER Autoadhesiva**.
- **ChovATERM®**. CON ACABADO AUTOPROTEGIDO o NO PROTEGIDO.

(Las particularidades de la aplicación, de cada tipo, se definirán en el apartado de “EJECUCIÓN DE LA IMPERMEABILIZACIÓN”).

SOLUCIONES SEGÚN USO DEL ESPACIO “BAJO TECHO”

“BAJO TECHO” HABITABLE. Forjado inclinado.

CONSIDERACIONES SOBRE EL SOPORTE BASE.

Entre otras condiciones, la habitabilidad exige el aislamiento térmico, que deberá estar situado en la cubierta, en contacto con el forjado y sobre éste se aplicará la impermeabilización. O se podrá aplicar el aislamiento sobre la impermeabilización, en cuyo caso se tratará de una “Cubierta Invertida”.

Si el soporte es de hormigón, hormigón y mortero, tablero de cerámica o madera, se deberá incorporar sobre el soporte el aislamiento térmico, que podrá ser a base de paneles de Poliestireno Extruido, **ChovAFOAM 300 M**, **XPS**, o de Lana de Roca, **LAROC S 150**.

Se podrá aplicar por el exterior de la cubierta y, normalmente, con fijaciones mecánicas. Pero en otras ocasiones, por ejemplo en rehabilitación, se deberá aplicar por el interior, en cuyo caso se rematará interiormente de manera adecuada considerando la estética y la seguridad. (Especialmente, considerar que los aislamientos de XPS, no pueden quedar expuestos sin protección frente a efectos de fuego).

CONDICIONES DEL AISLAMIENTO TÉRMICO.

Placas aislantes térmicas, se deberán aplicar a rompejuntas y sin separaciones mayores que 5 mm, entre ellas.

- Deberán presentar, para paneles Poliestireno Extruido (XPS):
- Una resistencia mínima a la compresión de 150 kPa, (Según norma UNE-EN 826).
- Una deformación máxima del 5 %, bajo una carga de 20 kPa, aplicada a 80 °C durante 48 h (Según norma UNE-EN 1605).
- Una absorción de agua por inmersión, inferior al 0,7 % (Según norma UNE-EN 12087).
- Una absorción de agua por difusión, inferior al 3 %. (Según norma UNE-EN 12088).
- Una resistencia a la congelación, inferior al 1 % (Según norma UNE-EN 12091)
- Deberán presentar, para paneles de lana de Roca (LM):
- Una resistencia mínima a la compresión de 60 kPa, (Según norma UNE-EN 826). (Bajo techo, de 0,5 kPa)

Nota.- Exigible para XPS en cubierta invertida Para cubierta convencional, sólo es exigible la resistencia a la compresión.

Al aplicar la impermeabilización se deberá considerar el “Soporte Base” de la misma, que con el aislamiento sobre el soporte, pasará a ser el del material aislante aplicado. Si es de LAROC S, panel soldable de Lana de Roca, se deberán soldar las láminas directamente sobre el mismo; si es de Poliestireno Extruido, XPS, solo se podrá aplicar láminas autoadhesivas sobre el mismo o aplicar el complejo AISLAMIENTO + LÁMINA “ChovATERM®”.

La aplicación de tipos “ChovATERM®” con acabado de láminas de gránulo mineral, preferentemente, permiten con una sola aplicación, obtener el aislamiento y la impermeabilización. La aplicación es también con fijación mecánica sobre el soporte. (Siempre se deberá considerar que las fijaciones mecánicas sean adecuadas al tipo de soporte sobre el que se aplican, por material, consistencia, etc., así como al espesor del aislamiento, en su caso).

“BAJO TECHO” NO HABITABLE. Forjado horizontal.

CONSIDERACIONES SOBRE EL SOPORTE BASE.

En este caso, se considera una cubierta ventilada, con el aislamiento térmico situado sobre el forjado (horizontal).

La impermeabilización se aplicará sobre el “Soporte Base” de la misma, que será el elemento de “formación de pendiente”. Y sobre ésta los materiales de cobertura.

Todas las soluciones indicadas cumplen el “Catálogo de Elementos Constructivos”, -Documento Reconocido del Código Técnico de la Edificación-, y la Norma UNE 104401:2013: “Impermeabilización en la edificación sobre y bajo rasante, con láminas bituminosas modificadas. Sistemas y puesta en obra.”

Todas las condiciones y los comentarios de aplicación se ajustan a las indicaciones de la Norma UNE 104401:2013.

NOTA. PRECIOS DESCOMPUESTOS, POR m².

En la Web www.chova.com se incluye la posibilidad de obtener el costo por m², de las distintas soluciones, considerando las capas de impermeabilización, de aislamiento, etc.

CUBIERTAS INCLINADAS. NO TRANSITABLES. BAJO TEJA

CUBIERTA INVERTIDA (Tipo 4.1.9 del "CEC")

Con la utilización de programas de cálculo se determina la "U" límite de la envolvente térmica del edificio. Pero también se pueden obtener valores realizando una aproximación orientativa de cálculo para diferentes posibilidades de cubierta y zona climatológica. Los valores obtenidos, como referencia, se incluyen en las tablas correspondientes a los tipos de cubierta del "CEC" del CTE. En ellas se describen para diferentes tipos de soportes y composiciones de la cubierta, la necesidad de Aislamiento Térmico para que aporte la Resistencia Térmica, R_{AT} , necesaria para que el conjunto de elementos de la cubierta cumpla la exigencia de "U" límite. Para cada situación práctica, en caso de confirmación específica, se podrá contrastar con cálculos más completos.

Inclinada. Forjado/tablero inclinado. No ventilada. Bajo Tejas. CÁLCULO DEL VALOR DE R_{AT} :

La actualización del DB-HE realizada en 2013 y que aplica desde 2014, proporciona la tabla siguiente:

OBRA NUEVA		ZONAS CLIMÁTICAS					
		α	A	B	C	D	E
"CEC". Cálculo de: "U" límite ($W/m^2 K$)		0,50	0,47	0,33	0,23	0,22	0,19
Soporte Resistente		Valores de R_{AT}					
FU-BP. De entrevigado con EPS.	$1/(0,99+R_{AT})$	1,01	1,14	2,04	3,36	3,56	4,27
FU-BC. De entrevigado cerámicos.	$1/(0,47+R_{AT})$	1,53	1,66	2,56	3,88	4,08	4,79
FU-BH. De entrevigado de hormigón.	$1/(0,38+R_{AT})$	1,62	1,75	2,65	3,97	4,17	4,88
LS. Losa maciza.	$1/(0,27+R_{AT})$	1,73	1,86	2,76	4,08	4,28	4,99
TS. Tablero soporte.	$1/(0,37+R_{AT})$	1,63	1,76	2,66	3,98	4,18	4,89
TS+AB. Tablero sop. + Abs. Acúst.	$1/(0,57+R_{AT})$	1,43	1,56	2,46	3,78	3,98	4,69

Donde: FU- Forjado Unidireccional; FR- Forjado Reticular; L- Losa maciza

La exigencia del DB-HE de 2006 es válida actualmente para "rehabilitación de cubiertas", y proporciona la tabla siguiente:

REHABILITACIÓN		ZONAS CLIMÁTICAS					
		α	A	B	C	D	E
"CEC". Cálculo de: "U" límite ($W/m^2 K$)		0,50	0,50	0,45	0,41	0,38	0,35
Soporte Resistente		Valores de R_{AT}					
FU-BP. De entrevigado con EPS.	$1/(0,99+R_{AT})$	1,01	1,01	1,23	1,45	1,64	1,87
FU-BC. De entrevigado cerámicos.	$1/(0,47+R_{AT})$	1,53	1,53	1,75	1,97	2,16	2,39
FU-BH. De entrevigado de hormigón.	$1/(0,38+R_{AT})$	1,62	1,62	1,84	2,06	2,25	2,48
LS. Losa maciza.	$1/(0,27+R_{AT})$	1,73	1,73	1,95	2,17	2,36	2,59
TS. Tablero soporte.	$1/(0,37+R_{AT})$	1,63	1,63	1,85	2,07	2,26	2,49
TS+AB. Tablero sop. + Abs. Acúst.	$1/(0,57+R_{AT})$	1,43	1,43	1,65	1,87	2,06	2,29

Ejemplo: Consultando la tabla correspondiente, seleccionamos la cubierta con forjado unidireccional de entrevigado de hormigón (FU-BH), de 25 cm de espesor y capa de mortero de 5 cm, **fila 3ª**. Y seleccionamos la "Zona climática" para centro de España, incluyendo Madrid, **columna "D"**. Así obtendremos el valor mínimo exigible de R_{AT} .

Y, con la tabla de resistencia del aislamiento, XPS - **ChovAFOAM 300 M**, obtenemos:

Tipo de Aislamiento	ESPESOR (mm)	30	40	50	60	70	80	90	100
ChovAFOAM 300 M (XPS)	R_{XPS} ($m^2 K/W$)	0,95	1,20	1,50	1,80	1,90	2,20	2,50	2,75

Obra nueva. Valor de R_{AT} necesario: **4,40 ($m^2 K/W$)**. Requiere dos capas de paneles de **80 mm**.

Rehabilitación. Valor de R_{AT} necesario: **2,25 ($m^2 K/W$)**. Requiere una capa de paneles de **80 mm**.

Aislamiento Térmico. Para otros forjados y zona climática, consultar las tablas.

El soporte **TS+AB** incluye, por debajo del forjado una cámara no ventilada, una capa de Absorbente Acústico (**AB**) y un falso techo (FT). Para el cálculo del espesor necesario de R_{AT} , al valor obtenido en la tabla deberá restarse el valor de R. Térmica que proporciona el Absorbente acústico, R_{T-AB} .

CUBIERTAS INCLINADAS. NO TRANSITABLES. BAJO TEJA**INVERTIDA**

Inclinada. Forjado inclinado. No ventilada. Con material de protección
(Capítulo 4.1.9 del “Catálogo de Elementos Constructivos”, del CTE)

CUBIERTA INCLINADA Forjado / Tablero inclinado

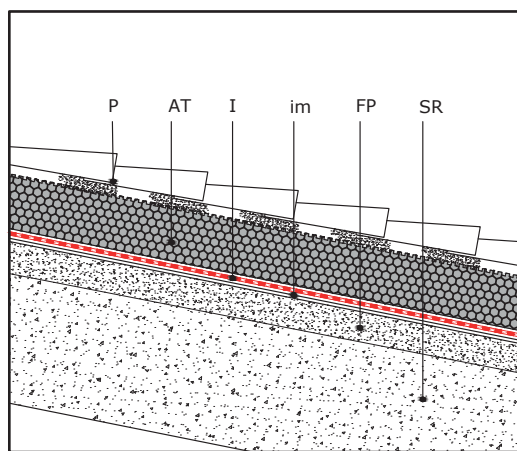
SIN CÁMARA

INVERTIDA

PENDIENTE: Comprendida entre el 15 y el 40%.

DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES DE LA CUBIERTA

T	Tejas, chapas de aleaciones ligeras, pizarra
AT	Aislamiento térmico, poliestireno extruido XPS, ChovAFOAM 300 R (*) , de espesor adecuado a los requisitos del DB HE-1. Fijado mecánicamente al soporte. Con acabado liso, si las tejas están sobre rastreles, o acabado ranurado, si las tejas están amorteradas.
I	Impermeabilización adherida.
im	Previamente se aplicará una imprimación bituminosa de adherencia, SUPERMUL . <i>Nota.- en dicho caso la capa de imprimación, es capa mínima para cubrir y “tapar poros”, no para formar capa gruesa. No aplicar nunca más de una mano o capa</i>
F	Forjado inclinado



Nota. Todas las soluciones y detalles constructivos de cada membrana, están disponibles en fichero para AutoCAD, en formato.dwg, en la página web y en el CD incluido. Ref.: MI-TE

MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE

Impermeabilización	MONOCAPA	
Designación	MC-TE	
Masa nominal (1)	3,0 kg/m ²	
Lámina	POLITABER COMBI 30 ó POLITABER COMBI 40 ó POLITABER POL PY 30 ó POLITABER POL PY 40 ó POLITABER VEL 30 ó POLITABER VEL 40 ó POLITABER VEL 40/G ó POLITABER COMBI 40/G ó POLITABER COMBI 50/G	CHOVAPLAST EXTRA COMBI 30 ó COMBI 40 ó CHOVAPLAST EXTRA POL PY 30 ó POL PY 40 ó CHOVAPLAST EXTRA VEL 30 ó VEL 40 ó CHOVAPLAST EXTRA VEL 40/G ó CHOVAPLAST EXTRA COMBI 40/G ó COMBI 50/G

CUBIERTA

Reacción a fuego externo:	Resistencia: RF > 60 (minutos)	Comportamiento: No aplica

(1) Las láminas con acabado mineral, deberán tener 1 kg más sobre el nominal. Se podrán utilizar tipos superiores.

(*) La R_{AT} de **ChovAFOAM 300 R**, es similar a la del **300 M** del mismo espesor, aunque valores un poco inferiores.

Para la aplicación de tejas amorteradas, la pendiente estará comprendida entre el 15 % y 40 %. Para otras soluciones o pendientes, se asegurará el no deslizamiento de la protección.

Se deberá impermeabilizar con láminas, secundaria, según tipo de cobertura, para las pendientes indicadas:

- entre 15 % y 32 %, para Teja curva;
- entre 15 % y 30 %, para Teja mixta y plana monocal;
- entre 15 % y 40 %, para Teja plana marsellesa o alicantina;
- entre 15 % y 50 %, para Teja plana con encaje;
- entre 15 % y 60 %, para pizarra.

CUBIERTAS INCLINADAS. NO TRANSITABLES. BAJO TEJA

Cubierta no transitable. Impermeabilización bajo teja u otra protección.

CUBIERTA INVERTIDA. Designación: MI-TE. (UNE 104401:2013)

Membrana monocapa. Adherida. Con protección de tejas de cerámica.

CON LÁMINAS DE BETÚN ELASTÓMERO **POLITABER** O CON LÁMINAS **CHOVAPLAST EXTRA**

PENDIENTE ADMISIBLE: del 15 al 40 % (Según material de cobertura y sistema de unión o fijación)⁽¹⁾

APLICACIÓN

Este tipo de cubiertas está previsto para uso "No Transitable".

La membrana deberá ser "Adherida", para ello, se imprimirá toda la cubierta y adherirá la membrana en toda la superficie de la misma. En la ejecución de la membrana impermeabilizante, al ser monocapa, se deberá prestar una precaución especial en la realización de los solapes, de al menos 8 cm de ancho, entre láminas.

Las láminas, preferentemente, se aplicarán en la dirección de la pendiente. En el borde o solape superior, se fijarán mecánicamente al soporte, con fijaciones separadas unos 50 cm, unas de otras, y a 4 cm del extremo, como mínimo.

DESCRIPCIÓN DE LA CUBIERTA

5	T	Tejas de cerámica con mortero de agarre ⁽¹⁾
4	AT	ChovAFOAM 300 R , XPS, ranurado
3	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA (**) POLITABER COMBI 30 (*)
2	im	SUPERMUL
1	SR	Forjado inclinado



(**) Otras láminas admisibles para esta membrana: Ver tabla de la página 199

(*) **POLITABER COMBI 30** ó **POLITABER POL PY 30**

COMENTARIOS.-

- Tejas: se aplicarán con un mortero de agarre, sobre el aislamiento de tipo ranurado. (Para otros tipos de fijación, sobre rastreles, etc., se utilizarán los productos adecuados al sistema)
- Aislamiento Térmico. **ChovAFOAM 300 R**, poliestireno extruado, XPS. Ranurado. Se aplicarán las capas necesarias, siendo solo la exterior la ranurada. Se fijará al soporte con espigas de polipropileno, como fijación mecánica. Al menos 5 fijaciones por panel.
- Membrana impermeabilizante: una capa de láminas de los tipos mencionados.
- Imprimación. **SUPERMUL**, aplicado en toda la superficie con un consumo de 350 g/m², aproximado.
- El soporte base de la impermeabilización deberá tener una superficie resistente y lisa. Deberá ser uniforme y estar seco.
- Soporte resistente: deberá ser de uno de los tipos indicados.

(1) De no ser así, se deberá disponer de una capa de mortero armado, de 3 cm de espesor mínimo, y para evitar el deslizamiento sobre la membrana, se asegurará un acabado superficial adecuado. Para pendientes superiores, se deberá asegurar la autosustentación del sistema.

Memoria de soluciones. Cubierta no transitable. Bajo teja.

m². Cubierta invertida no transitable, constituida por forjado inclinado y capa de regularización con mortero de cemento 1/6 de 2 cm de espesor. Impermeabilización monocapa constituida por: emulsión bituminosa **SUPERMUL**, en toda la cubierta, con un consumo aproximado de 350 g/m²; lámina asfáltica de betún modificado con elastómero SBS, con armadura de fieltro de poliéster no tejido y reforzado, **POLITABER COMBI 30**, adherida al soporte y sellada en los solapes, de al menos 8 cm de anchura. Capas de aislamiento térmico, **ChovAFOAM 300 M** o **300 R**, XPS, de espesor adecuado a exigencias del CTE, DB-HE, según zona climática, con acabado ranurado solo la exterior. Lista para amorterar las tejas. Membrana adherida.

Membrana **MI-TE** según **UNE 104401:2013**. Cumple exigencias del "Catálogo de Elementos Constructivos", Documento Reconocido del CTE.

CUBIERTAS INCLINADAS. NO TRANSITABLES. BAJO TEJA**Cubierta no transitable. Impermeabilización bajo teja u otra protección.****CUBIERTA INVERTIDA.**

Detalles Constructivos (más significativos)

CANALÓN

3	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA POLITABER COMBI 30 (*)
A		Canalón
2	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la superficie

**CUMBRERA**

3	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA POLITABER COMBI 30 (*)
2	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la superficie

**ENCUENTRO CON ELEMENTO VERTICAL - PERFIL METÁLICO**

B		Piezas de terminación. POLITABER COMBI 50/G (de 30 cm de anchura mínima y de 1 m de longitud máxima)
3	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA POLITABER COMBI 30 (*)
A		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 30 (*) (30 cm, de anchura mínima)
2	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la superficie
El ángulo formado por el soporte y el paramento se rematará con un chaflán de 45° o con una escocía.		
(*) POLITABER COMBI 30 ó POLITABER POL PY 30		

**Nota.** - Se deberá tener especial cuidado en el tratamiento de los detalles.Las láminas **POLITABER** y el aislamiento térmico, **ChovAFOAM**, descritos en este documento tienen Marcado **CE** y poseen la Marca de calidad de **AENOR**.Las instrucciones de aplicación y la descripción de elementos en la cubierta, se ajustan a: **Norma UNE 104401:2013** y **Catálogo de Elementos Constructivos**.

CUBIERTAS INCLINADAS. NO TRANSITABLES. BAJO TEJA

CUBIERTA CONVENCIONAL (Tipo 4.1.9 del "CEC")

Con la utilización de programas de cálculo se determina la "U" límite de la envolvente térmica del edificio. Pero también se pueden obtener valores realizando una aproximación orientativa de cálculo para diferentes posibilidades de cubierta y zona climatológica. Los valores obtenidos, como referencia, se incluyen en las tablas correspondientes a los tipos de cubierta del "CEC" del CTE. En ellas se describen para diferentes tipos de soportes y composiciones de la cubierta, la necesidad de Aislamiento Térmico para que aporte la Resistencia Térmica, R_{AT} , necesaria para que el conjunto de elementos de la cubierta cumpla la exigencia de "U" límite. Para cada situación práctica, en caso de confirmación específica, se podrá contrastar con cálculos más completos.

Inclinada. Forjado/tablero inclinado. No ventilada. Bajo Tejas. CÁLCULO DEL VALOR DE R_{AT} :

La actualización del DB-HE realizada en 2013 y que aplica desde 2014, proporciona la tabla siguiente:

OBRA NUEVA		ZONAS CLIMÁTICAS					
		α	A	B	C	D	E
"CEC". Cálculo de: "U" límite ($W/m^2 K$)		0,50	0,47	0,33	0,23	0,22	0,19
Soporte Resistente		Valores de R_{AT}					
FU-BP. De entrevigado con EPS.	$1/(0,99+R_{AT})$	1,01	1,14	2,04	3,36	3,56	4,27
FU-BC. De entrevigado cerámicos.	$1/(0,47+R_{AT})$	1,53	1,66	2,56	3,88	4,08	4,79
FU-BH. De entrevigado de hormigón.	$1/(0,38+R_{AT})$	1,62	1,75	2,65	3,97	4,17	4,88
LS. Losa maciza.	$1/(0,27+R_{AT})$	1,73	1,86	2,76	4,08	4,28	4,99
TS. Tablero soporte.	$1/(0,37+R_{AT})$	1,63	1,76	2,66	3,98	4,18	4,89
TS+AB. Tablero sop. + Abs. Acúst.	$1/(0,57+R_{AT})$	1,43	1,56	2,46	3,78	3,98	4,69

Donde: FU- Forjado Unidireccional; FR- Forjado Reticular; L- Losa maciza

La exigencia del DB-HE de 2006 es válida actualmente para "rehabilitación de cubiertas", y proporciona la tabla siguiente:

REHABILITACIÓN		ZONAS CLIMÁTICAS					
		α	A	B	C	D	E
"CEC". Cálculo de: "U" límite ($W/m^2 K$)		0,50	0,50	0,45	0,41	0,38	0,35
Soporte Resistente		Valores de R_{AT}					
FU-BP. De entrevigado con EPS.	$1/(0,99+R_{AT})$	1,01	1,01	1,23	1,45	1,64	1,87
FU-BC. De entrevigado cerámicos.	$1/(0,47+R_{AT})$	1,53	1,53	1,75	1,97	2,16	2,39
FU-BH. De entrevigado de hormigón.	$1/(0,38+R_{AT})$	1,62	1,62	1,84	2,06	2,25	2,48
LS. Losa maciza.	$1/(0,27+R_{AT})$	1,73	1,73	1,95	2,17	2,36	2,59
TS. Tablero soporte.	$1/(0,37+R_{AT})$	1,63	1,63	1,85	2,07	2,26	2,49
TS+AB. Tablero sop. + Abs. Acúst.	$1/(0,57+R_{AT})$	1,43	1,43	1,65	1,87	2,06	2,29

Ejemplo: Consultando la tabla correspondiente, seleccionamos la cubierta con forjado unidireccional de entrevigado de hormigón (FU-BH), de 25 cm de espesor y capa de mortero de 5 cm, **fila 3ª**. Y seleccionamos la "Zona climática" para centro de España, incluyendo Madrid, **columna "D"**. Así obtendremos el valor mínimo exigible de R_{AT} .

Y, con las tablas de resistencias del aislamiento, XPS - **ChovAFOAM 300 M** o **Lana de roca MW**, obtenemos:

Tipo de Aislamiento	ESPESOR (mm)	30	40	50	60	70	80	90	100
LAROC N. (MW)	R_{MW} ($m^2 K/W$)	-	1,05	1,30	1,55	-	2,10	-	-
ChovAFOAM 300 M. (XPS)	R_{XPS} ($m^2 K/W$)	0,95	1,20	1,50	1,80	1,90	2,20	2,50	2,75

Obra nueva. Valor de R_{AT} necesario: **4,40 ($m^2 K/W$)**. Requiere dos capas de paneles de **80 mm**. (De XPS + MW).

Rehabilitación. Valor de R_{AT} necesario: **2,25 ($m^2 K/W$)**. Requiere una capa de paneles de **80 mm**. (De MW).

Aislamiento Térmico. Para otros forjados y zona climática, consultar las tablas.

El soporte **TS+AB** incluye, por debajo del forjado una cámara no ventilada, una capa de Absorbente Acústico (**AB**) y un falso techo (**FT**). Para el cálculo del espesor necesario de R_{AT} , al valor obtenido en la tabla deberá restarse el valor de R. Térmica que proporciona el Absorbente acústico, R_{T-AB} .

CUBIERTAS INCLINADAS. NO TRANSITABLES. BAJO TEJA**CONVENCIONAL**

Inclinada. Forjado inclinado. No ventilada. Con material de protección
(Capítulo 4.1.9 del “Catálogo de Elementos Constructivos”, del CTE)

CUBIERTA INCLINADA Forjado / Tablero inclinado

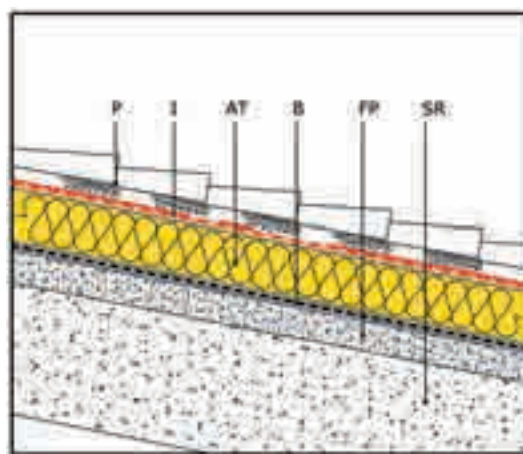
SIN CÁMARA

CONVENCIONAL

PENDIENTE: Comprendida entre el 15 y el 40%(*).

DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES DE LA CUBIERTA

T	Tejas, chapas de aleaciones ligeras, pizarra.
I	Impermeabilización adherida. Se utilizarán preferentemente láminas con acabado mineral para permitir la adherencia del mortero o adhesivo. En caso contrario se dispondrá una capa de mortero armado de 3 cm de espesor mínimo.
AT	Aislamiento térmico resistente al fuego, a base de paneles de lana de roca, LAROC S . Fijados mecánicamente al soporte.
B	Barrera contra vapor, CHOVAPLAST PR 30 , solo si hay riesgo de condensación según lo dispuesto en DB HE-1
F	Forjado inclinado.



Nota. Todas las soluciones y detalles constructivos de cada membrana, están disponibles en fichero para AutoCAD, en formato.dwg, en la página web y en el CD incluido. Ref.: MC-TE

MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE

Impermeabilización	MONOCAPA		
Designación	MC-TE		
Masa nominal (1)	3,0 kg/m ²		
Lámina	Tejas amortecadas	POLITABER COMBI 40/G ó COMBI 50/G ó POLITABER VEL 40/G	CHOVAPLAST EXTRA COMBI 40/G ó COMBI 50/G ó CHOVAPLAST EXTRA VEL 40/G
	Tejas sobre rastreles	POLITABER COMBI 30 ó COMBI 40 ó POLITABER POL PY 30 ó POL PY 40 ó POLITABER VEL 30 ó VEL 40	CHOVAPLAST EXTRA COMBI 30 ó COMBI 40 ó CHOVAPLAST EXTRA POL PY 30 ó POL PY 40 ó CHOVAPLAST EXTRA VEL 30 ó VEL 40

CUBIERTA

Reacción a fuego externo:	Resistencia: RF > 60 (minutos)	Comportamiento: No aplica

(*) Para la aplicación de tejas amortecadas.

(1) Las láminas con acabado mineral, deberán tener 1 kg más sobre el nominal. Se podrán utilizar tipos superiores.

Para la aplicación de tejas amortecadas, la pendiente estará comprendida entre el 15 % y 40 %. Para otras soluciones o pendientes, se asegurará el no deslizamiento de la protección.

Se deberá impermeabilizar con láminas, secundaria, según tipo de cobertura, para las pendientes indicadas:

- entre 15 % y 32 %, para Teja curva;
- entre 15 % y 30 %, para Teja mixta y plana monocal;
- entre 15 % y 40 %, para Teja plana marsellesa o alicantina;
- entre 15 % y 50 %, para Teja plana con encaje;
- entre 15 % y 60 %, para pizarra.

CUBIERTAS INCLINADAS. NO TRANSITABLES. BAJO TEJA

Cubierta no transitable.

CUBIERTA CONVENCIONAL. Designación: MC-TE. (UNE 104401:2013)

Membrana monocapa. Adherida. Con protección de tejas de cerámica.

CON LÁMINAS DE BETÚN ELASTÓMERO **POLITABER** O CON LÁMINAS **CHOVAPLAST EXTRA**

PENDIENTE ADMISIBLE: del 15 al 40 % (Según material de cobertura y sistema de unión o fijación)⁽¹⁾

APLICACIÓN

Este tipo de cubiertas está previsto para uso "No Transitable".

La membrana deberá ser "Adherida", para ello, se imprimirá toda la cubierta y adherirá la membrana en toda la superficie de la misma. En la ejecución de la membrana impermeabilizante, al ser monocapa, se deberá prestar una precaución especial en la realización de los solapes, de al menos 8 cm de ancho, entre láminas.

Las láminas, preferentemente, se aplicarán en la dirección de la pendiente. En el borde o solape superior, se fijarán mecánicamente al soporte, con fijaciones separadas unos 50 cm, unas de otras, y a 4 cm del extremo, como mínimo.

DESCRIPCIÓN DE LA CUBIERTA

5	T	Tejas de cerámica con pelladas de mortero de agarre ⁽¹⁾ .
4	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA (**) POLITABER COMBI 40/G (*).
3	AT	Capa de aislamiento, LAROC S 150 .
2	B	Barrera de vapor. (Opcional. Según HE-1).
1	SR	Forjado inclinado.



(**) Otras láminas admisibles para esta membrana: **Ver tabla de página 203**

COMENTARIOS.-

- Tejas: se aplicarán con un mortero de agarre, sobre la lámina mineralizada. (Para otros tipos de fijación, sobre rastreles, etc., se utilizarán los productos adecuados al sistema)
- Membrana impermeabilizante: una capa de láminas de los tipos mencionados. Adherida sobre el aislamiento.
- Aislamiento Térmico. **LAROC S 150**, paneles de lana de roca, soldables. Se aplicarán las capas necesarias, siendo la exterior la soldable. Se fijará al soporte con fijación mecánica. Al menos 5 fijaciones por panel. (Incluso, las inferiores podrían ser de XPS, **ChovAFOAM 300 M**).
- Si el estudio higrotérmico de la cubierta la requiere, la barrera contra vapor se aplicará sobre el soporte resistente, antes de la capa de aislamiento, y se ejecutará con láminas: **CHOVAPLAST ALU 30**. La barrera contra vapor remontará en los paramentos, sobre el nivel de la capa de aislamiento.
- Soporte resistente: deberá ser de uno de los tipos indicados.

(1) De no ser así, se deberá disponer de una capa de mortero armado, de 3 cm de espesor mínimo, y para evitar el deslizamiento sobre la membrana, se asegurará un acabado superficial adecuado. Para pendientes superiores, se deberá asegurar la autosustentación del sistema.

Memoria de soluciones. Cubierta no transitable. Bajo teja.

m². Cubierta convencional no transitable, constituida por forjado inclinado y con capas de aislamiento térmico, la exterior de **LAROC S 150**, de espesor adecuado a exigencias del **CTE, DB-HE**, según zona climática, Impermeabilización monocapa constituida por: lámina asfáltica de betún modificado con elastómero SBS, con armadura de fieltro de poliéster reforzado, **POLITABER COMBI 40/G**, adherida al aislamiento y sellada en los solapes, de al menos 8 cm de anchura. Lista para amorterar las tejas. Membrana adherida.

Membrana **MC-TE** según **UNE 104401:2013**. Cumple exigencias del "Catálogo de Elementos Constructivos", Documento Reconocido del **CTE**.

CUBIERTAS INCLINADAS. NO TRANSITABLES. BAJO TEJA**Cubierta no transitable.****CUBIERTA CONVENCIONAL.**

Detalles Constructivos (más significativos)

CANALÓN

4	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA POLITABER COMBI 40/G (**).
A		Canalón.

**CUMBRERA**

4	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA POLITABER COMBI 40/G (**).

**ENCUENTRO CON ELEMENTO VERTICAL - PERFIL METÁLICO**

B		Piezas de terminación. POLITABER COMBI 50/G (de 30 cm de anchura mínima y de 1 m de longitud máxima).
4	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA POLITABER COMBI 40/G (**).
A		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 30 (*) (30 cm, de anchura mínima).

El ángulo formado por el soporte y el paramento se rematará con un chaflán de 45° o con una escocia.

(*) **POLITABER COMBI 30** ó **POLITABER POL PY 30**



Nota.- Se deberá tener especial cuidado en el tratamiento de los detalles.

Las láminas **POLITABER** descritas en este documento tienen Marcado **CE** y poseen la Marca de calidad de **AENOR**.

Las instrucciones de aplicación y la descripción de elementos en la cubierta, se ajustan a: **Norma UNE 104401:2013** y **Catálogo de Elementos Constructivos**.

CUBIERTAS INCLINADAS. NO TRANSITABLES. BAJO TEJA

CUBIERTA CONVENCIONAL (Tipo 4.1.11 del "CEC")

Con la utilización de programas de cálculo se determina la "U" límite de la envolvente térmica del edificio. Pero también se pueden obtener valores realizando una aproximación orientativa de cálculo para diferentes posibilidades de cubierta y zona climatológica. Los valores obtenidos, como referencia, se incluyen en las tablas correspondientes a los tipos de cubierta del "CEC" del CTE. En ellas se describen para diferentes tipos de soportes y composiciones de la cubierta, la necesidad de Aislamiento Térmico para que aporte la Resistencia Térmica, R_{AT} , necesaria para que el conjunto de elementos de la cubierta cumpla la exigencia de "U" límite. Para cada situación práctica, en caso de confirmación específica, se podrá contrastar con cálculos más completos.

Inclinada. Forjado inclinado. Ventilada. Bajo Tejas. CÁLCULO DEL VALOR DE R_{AT} :

La actualización del DB-HE realizada en 2013 y que aplica desde 2014, proporciona la tabla siguiente:

OBRA NUEVA		ZONAS CLIMÁTICAS					
		α	A	B	C	D	E
"CEC". Cálculo de: "U" límite ($W/m^2 K$)		0,50	0,47	0,33	0,23	0,22	0,19
Soporte Resistente		Valores de R_{AT}					
FU-BP. De entrevigado con EPS.	$1/(1,20+R_{AT})$	0,80	0,93	1,83	3,15	3,35	4,06
FU-BC. De entrevigado cerámicos.	$1/(0,68+R_{AT})$	1,32	1,45	2,35	3,67	3,87	4,58
FU-BH. De entrevigado de hormigón.	$1/(0,59+R_{AT})$	1,41	1,54	2,44	3,76	3,96	4,67
LS. Losa maciza.	$1/(0,48+R_{AT})$	1,52	1,65	2,55	3,87	4,07	4,78

Donde: FU- Forjado Unidireccional; FR- Forjado Reticular; L- Losa maciza

La exigencia del DB-HE de 2006 es válida actualmente para "rehabilitación de cubiertas", y proporciona la tabla siguiente:

REHABILITACIÓN		ZONAS CLIMÁTICAS					
		α	A	B	C	D	E
"CEC". Cálculo de: "U" límite ($W/m^2 K$)		0,50	0,50	0,45	0,41	0,38	0,35
Soporte Resistente		Valores de R_{AT}					
FU-BP. De entrevigado con EPS.	$1/(1,20+R_{AT})$	0,80	0,80	1,02	1,24	1,43	1,66
FU-BC. De entrevigado cerámicos.	$1/(0,68+R_{AT})$	1,32	1,32	1,54	1,76	1,95	2,18
FU-BH. De entrevigado de hormigón.	$1/(0,59+R_{AT})$	1,41	1,41	1,63	1,85	2,04	2,27
LS. Losa maciza.	$1/(0,48+R_{AT})$	1,52	1,52	1,74	1,96	2,15	2,38

Nota: los valores de R_{AT} del soporte seleccionados corresponden a "cámara de aire ligeramente ventilada", para "cámara de aire muy ventilada", consultar valores en la tabla 4.1.11 del "CEC"

Ejemplo: Consultando la tabla correspondiente, seleccionamos la cubierta con forjado unidireccional de entrevigado de hormigón (FU-BH), de 25 cm de espesor y capa de mortero de 5 cm, fila 3ª. Y seleccionamos la "Zona climática" para centro de España, incluyendo Madrid, columna "D". Así obtendremos el valor mínimo exigible de R_{AT} .

Y, con las tablas de resistencias del aislamiento, XPS - ChovAFOAM 300 M o Lana de roca MW, obtenemos:

Tipo de Aislamiento	ESPESOR (mm)	30	40	50	60	70	80	90	100
LAROC N. (MW)	R_{MW} ($m^2 K/W$)	-	1,05	1,30	1,55	-	2,10	-	-
ChovAFOAM 300 M. (XPS)	R_{XPS} ($m^2 K/W$)	0,95	1,20	1,50	1,80	1,90	2,20	2,50	2,75

Obra nueva. Valor de R_{AT} necesario: **3,96 ($m^2 K/W$)**. Requiere dos capas de paneles de **80 mm.** (60+80 mm., XPS)

Rehabilitación. Valor de R_{AT} necesario: **2,04 ($m^2 K/W$)**. Requiere una capa de paneles de **80 mm.**

Aislamiento Térmico. Para otros forjados y zona climática, consultar las tablas. Y para otros aislamientos.

CUBIERTAS INCLINADAS. NO TRANSITABLES. BAJO TEJA

CONVENCIONAL

Inclinada. Forjado inclinado. Ventilada.

(Capítulo 4.1.11 del “Catálogo de Elementos Constructivos”, del CTE)

CUBIERTA INCLINADA Forjado / Tablero inclinado

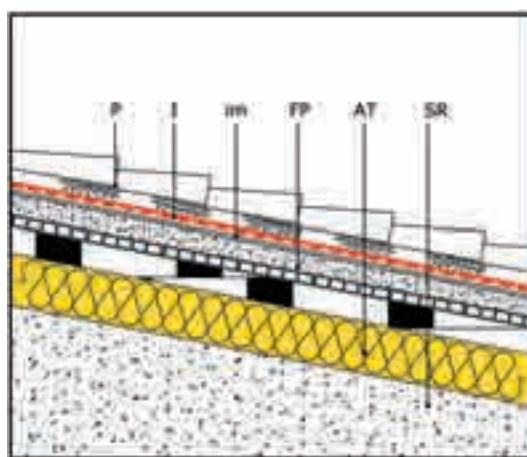
CON CÁMARA VENTILADA

CONVENCIONAL

PENDIENTE: Comprendida entre el 15 y el 40%.

DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES DE LA CUBIERTA

T	Tejas, chapas de aleaciones ligeras, pizarra.
I	Impermeabilización adherida. Además, se fijará mecánicamente en el solape transversal, con fijaciones separadas unos 30 cm unas de otras, y a 4 cm del borde, como mínimo. Se utilizarán preferentemente láminas con acabado mineral para permitir la adherencia del mortero o adhesivo. En caso contrario se dispondrá una capa de mortero armado de 3 cm de espesor
im	Previamente se aplicará una imprimación bituminosa de adherencia, SUPERMUL . <i>Nota.- en dicho caso la capa de imprimación, es capa mínima para cubrir y “tapar poros”, no para formar capa gruesa. No aplicar nunca más de una mano o capa</i>
FP	Soporte base, con tablero cerámico, bardos, etc. Capa de compresión y soporte base
C	Cámara de aire ventilada. Las aberturas han de cumplir que el cociente entre el área efectiva total, S_e en cm^2 y la superficie de la cubierta A_c en m^2 , cumpla la condición $15 > S_e/A_c > 5$ (*)
AT	Aislamiento térmico. Paneles de LAROC N o de ChovAFOAM 300 M (O de 250 H)
F	Forjado inclinado



Nota. Todas las soluciones y detalles constructivos de cada membrana, están disponibles en fichero para AutoCAD, en formato.dwg, en la página web y en el CD incluido. Ref.: MC-TE-V

MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE

Impermeabilización		MONOCAPA	
Designación		MC-TE	
Masa nominal (1)		3,0 kg/m ²	
Lámina	Tejas amorteradas	POLITABER COMBI 40/G ó COMBI 50/G ó POLITABER VEL 40/G	CHOVAPLAST EXTRA COMBI 40/G ó COMBI 50/G ó CHOVAPLAST EXTRA VEL 40/G
	Tejas sobre rastreles	POLITABER COMBI 30 ó COMBI 40 ó POLITABER POL PY 30 ó POL PY 40 ó POLITABER VEL 30 ó VEL 40	CHOVAPLAST EXTRA COMBI 30 ó COMBI 40 ó CHOVAPLAST EXTRA POL PY 30 ó POL PY 40 ó CHOVAPLAST EXTRA VEL 30 ó VEL 40

CUBIERTA

Reacción a fuego externo:	Resistencia: RF > 60 (minutos)	Comportamiento: No aplica

(1) Las láminas con acabado mineral, deberán tener 1 kg más sobre el nominal. Se podrán utilizar tipos superiores.

Para la aplicación de tejas amorteradas, la pendiente estará comprendida entre el 15 % y 40 %. Para otras soluciones o pendientes, se asegurará el no deslizamiento de la protección.

Se deberá impermeabilizar con láminas, secundaria, según tipo de cobertura, para las pendientes indicadas:

- entre 15 % y 32 %, para Teja curva;
- entre 15 % y 30 %, para Teja mixta y plana monocal;
- entre 15 % y 40 %, para Teja plana marsellesa o alicantina;
- entre 15 % y 50 %, para Teja plana con encaje;
- entre 15 % y 60 %, para pizarra.

(*) Valores superiores a 15, es cubierta “muy ventilada” y los cálculos térmicos difieren. Valores inferiores a 5, son “No ventiladas”.

Nota.- Esta solución es equivalente en los detalles de la membrana impermeabilizante a la misma con forjado horizontal. Ver detalles en la siguiente.

CUBIERTAS INCLINADAS. NO TRANSITABLES. BAJO TEJA

CUBIERTA CONVENCIONAL (Tipo 4.1.12 del "CEC")

Con la utilización de programas de cálculo se determina la "U" límite de la envolvente térmica del edificio. Pero también se pueden obtener valores realizando una aproximación orientativa de cálculo para diferentes posibilidades de cubierta y zona climatológica. Los valores obtenidos, como referencia, se incluyen en las tablas correspondientes a los tipos de cubierta del "CEC" del CTE. En ellas se describen para diferentes tipos de soportes y composiciones de la cubierta, la necesidad de Aislamiento Térmico para que aporte la Resistencia Térmica, R_{AT} , necesaria para que el conjunto de elementos de la cubierta cumpla la exigencia de "U" límite. Para cada situación práctica, en caso de confirmación específica, se podrá contrastar con cálculos más completos.

Inclinada. Forjado horizontal. Ventilada. Bajo Tejas. CÁLCULO DEL VALOR DE R_{AT} :

La actualización del DB-HE realizada en 2013 y que aplica desde 2014, proporciona la tabla siguiente:

OBRA NUEVA		ZONAS CLIMÁTICAS					
		α	A	B	C	D	E
"CEC". Cálculo de: "U" límite ($W/m^2 K$)		0,50	0,47	0,33	0,23	0,22	0,19
Soporte Resistente		Valores de R_{AT}					
FU-BP. De entrevigado con EPS.	$1/(1,25+R_{AT})$	0,75	0,88	1,78	3,10	3,30	4,01
FU-BC. De entrevigado cerámicos.	$1/(0,73+R_{AT})$	1,27	1,40	2,30	3,62	3,82	4,53
FU-BH. De entrevigado de hormigón.	$1/(0,64+R_{AT})$	1,36	1,49	2,39	3,71	3,91	4,62
LS. Losa maciza.	$1/(0,53+R_{AT})$	1,47	1,60	2,50	3,82	4,02	4,73

Donde: FU- Forjado Unidireccional; FR- Forjado Reticular; L- Losa maciza

La exigencia del DB-HE de 2006 es válida actualmente para "rehabilitación de cubiertas", y proporciona la tabla siguiente:

REHABILITACIÓN		ZONAS CLIMÁTICAS					
		α	A	B	C	D	E
"CEC". Cálculo de: "U" límite ($W/m^2 K$)		0,50	0,50	0,45	0,41	0,38	0,35
Soporte Resistente		Valores de R_{AT}					
FU-BP. De entrevigado con EPS.	$1/(1,25+R_{AT})$	0,75	0,75	0,97	1,19	1,38	1,61
FU-BC. De entrevigado cerámicos.	$1/(0,73+R_{AT})$	1,27	1,27	1,49	1,71	1,90	2,13
FU-BH. De entrevigado de hormigón.	$1/(0,64+R_{AT})$	1,36	1,36	1,58	1,80	1,99	2,22
LS. Losa maciza.	$1/(0,53+R_{AT})$	1,47	1,47	1,69	1,91	2,10	2,33

Nota: los valores de R_{AT} del soporte seleccionados corresponden a "cámara de aire ligeramente ventilada", para "cámara de aire muy ventilada", consultar valores en la tabla 4.1.11 del "CEC"

Ejemplo: Consultando la tabla correspondiente, seleccionamos la cubierta con forjado unidireccional de entrevigado de hormigón (FU-BH), de 25 cm de espesor y capa de mortero de 5 cm, fila 3ª. Y seleccionamos la "Zona climática" para centro de España, incluyendo Madrid, columna "D". Así obtendremos el valor mínimo exigible de R_{AT} .

Y, con las tablas de resistencias del aislamiento, XPS - ChovAFOAM 300 M o Lana de roca MW, obtenemos:

Tipo de Aislamiento	ESPESOR (mm)	30	40	50	60	70	80	90	100
LAROC N. (MW)	R_{MW} ($m^2 K/W$)	-	1,05	1,30	1,55	-	2,10	-	-
ChovAFOAM 300 M. (XPS)	R_{XPS} ($m^2 K/W$)	0,95	1,20	1,50	1,80	1,90	2,20	2,50	2,75

Obra nueva. Valor de R_{AT} necesario: **3,91 ($m^2 K/W$)**. Requiere dos capas de paneles de **80 mm.** (60+80 mm., XPS)

Rehabilitación. Valor de R_{AT} necesario: **1,99 ($m^2 K/W$)**. Requiere una capa de paneles de **80 mm.**

Aislamiento Térmico. Para otros forjados y zona climática, consultar las tablas. Y para otros aislamientos.

CUBIERTAS INCLINADAS. NO TRANSITABLES. BAJO TEJA

CONVENCIONAL

Inclinada. Forjado horizontal. Ventilada.

(Capítulo 4.1.12 del “Catálogo de Elementos Constructivos”, del CTE)

CUBIERTA INCLINADA Forjado horizontal

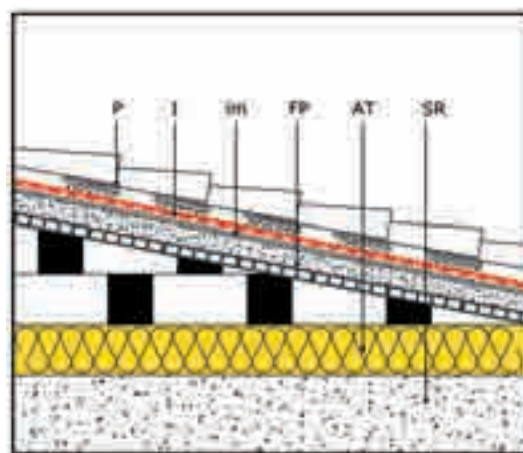
CON CÁMARA VENTILADA

CONVENCIONAL

PENDIENTE: Comprendida entre el 15 y el 40%.

DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES DE LA CUBIERTA

T	Tejas, chapas de aleaciones ligeras, pizarra.
I	Impermeabilización adherida. Además, se fijará mecánicamente en el solape transversal, con fijaciones separadas unos 30 cm unas de otras, y a 4 cm del borde, como mínimo. Se utilizarán preferentemente láminas con acabado mineral para permitir la adherencia del mortero o adhesivo. En caso contrario se dispondrá una capa de mortero armado de 3 cm de espesor
im	Previamente se aplicará una imprimación bituminosa de adherencia, SUPERMUL . <i>Nota.- en dicho caso la capa de imprimación, es capa mínima para cubrir y “tapar poros”, no para formar capa gruesa. No aplicar nunca más de una mano o capa</i>
FP	Formación de pendientes
C	Cámara de aire ventilada. Las aberturas han de cumplir que el cociente entre el área efectiva total, S_e en cm^2 y la superficie de la cubierta A_c en m^2 , cumpla la condición $15 > S_e/A_c > 5$ (*)
AT	Aislamiento térmico. Paneles de LAROC N o de ChovAFOAM 300 M (O de 250 H)
F	Forjado



Nota. Todas las soluciones y detalles constructivos de cada membrana, están disponibles en fichero para AutoCAD, en formato.dwg, en la página web y en el CD incluido. Ref.: MC-TE-HV

MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE

Impermeabilización		MONOCAPA	
Designación		MC-TE	
Masa nominal (1)		3,0 kg/m ²	
Lámina	Tejas amorteradas	POLITABER COMBI 40/G ó COMBI 50/G ó POLITABER VEL 40/G	CHOVAPLAST EXTRA COMBI 40/G ó COMBI 50/G ó CHOVAPLAST EXTRA VEL 40/G
	Tejas sobre rastreles	POLITABER COMBI 30 ó COMBI 40 ó POLITABER POL PY 30 ó POL PY 40 ó POLITABER VEL 30 ó VEL 40	CHOVAPLAST EXTRA COMBI 30 ó COMBI 40 ó CHOVAPLAST EXTRA POL PY 30 ó POL PY 40 ó CHOVAPLAST EXTRA VEL 30 ó VEL 40

CUBIERTA

Reacción a fuego externo:	Resistencia: RF > 60 (minutos)	Comportamiento: No aplica

(1) Las láminas con acabado mineral, deberán tener 1 kg más sobre el nominal. Se podrán utilizar tipos superiores.

Para la aplicación de tejas amorteradas, la pendiente estará comprendida entre el 15 % y 40 %. Para otras soluciones o pendientes, se asegurará el no deslizamiento de la protección.

Se deberá impermeabilizar con láminas, secundaria, según tipo de cobertura, para las pendientes indicadas:

- entre 15 % y 32 %, para Teja curva;
- entre 15 % y 30 %, para Teja mixta y plana monocal;
- entre 15 % y 40 %, para Teja plana marsellesa o alicantina;
- entre 15 % y 50 %, para Teja plana con encaje;
- entre 15 % y 60 %, para pizarra.

(*) Valores superiores a 15, es cubierta “muy ventilada” y los cálculos térmicos difieren. Valores inferiores a 5, son “No ventiladas”.

CUBIERTAS INCLINADAS. NO TRANSITABLES. BAJO TEJA

Cubierta no transitable.

CUBIERTA CONVENCIONAL. Designación: MC-TE-HV. (UNE 104401:2013)

Membrana monocapa. Adherida. Con protección de tejas de cerámica.

CON LÁMINAS DE BETÚN ELASTÓMERO **POLITABER**

PENDIENTE ADMISIBLE: del 15 al 40 % (Según material de cobertura y sistema de unión o fijación)⁽¹⁾

APLICACIÓN

Este tipo de cubiertas está previsto para uso "No Transitable".

La membrana deberá ser "Adherida", para ello, se imprimirá toda la cubierta y adherirá la membrana en toda la superficie de la misma. En la ejecución de la membrana impermeabilizante, al ser monocapa, se deberá prestar una precaución especial en la realización de los solapes, de al menos 8 cm de ancho, entre láminas.

Las láminas, preferentemente, se aplicarán en la dirección de la pendiente. En el borde o solape superior, se fijarán mecánicamente al soporte, con fijaciones separadas unos 50 cm, unas de otras, y a 4 cm del extremo, como mínimo.

DESCRIPCIÓN DE LA CUBIERTA

6	T	Tejas de cerámica con mortero de agarre ⁽¹⁾
5	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA POLITABER COMBI 40/G (*)
4	im	SUPERMUL
3	FP	Soporte base
2	C	Cámara ventilada. Capa de aislamiento
1	SR	Forjado inclinado



(*) Otras láminas admisibles para esta membrana:

Ver tabla de página 209

COMENTARIOS.-

- Tejas: se aplicarán con un mortero de agarre, sobre la lámina mineralizada. (Para otros tipos de fijación, sobre rastreles, etc., se utilizarán los productos adecuados al sistema)
- Membrana impermeabilizante: una capa de láminas de los tipos mencionados. Adherida sobre el soporte base.
- Imprimación. **SUPERMUL**, aplicado en toda la superficie con un consumo de 350 g/m², aproximado.
- El soporte base de la impermeabilización deberá tener una superficie resistente y lisa. Deberá ser uniforme y estar seco.
- Aislamiento Térmico. **ChovAFOAM 300 M** (O **250 H**) o **LAROC N 150**. Sobre el forjado.
- Soporte resistente: deberá ser de uno de los tipos indicados.

(1) De no ser así, se deberá disponer de una capa de mortero armado, de 3 cm de espesor mínimo, y para evitar el deslizamiento sobre la membrana, se asegurará un acabado superficial adecuado. Para pendientes superiores, se deberá asegurar la autosustentación del sistema.

Memoria de soluciones. Cubierta no transitable. Bajo teja.

m². Cubierta convencional no transitable, constituida por forjado horizontal con cámara ventilada y con capas de aislamiento térmico, **ChovAFOAM 300 M**, de espesor adecuado a exigencias del CTE, DB-HE, según zona climática. Capa de bardos y capa de regularización con mortero de cemento 1/6 de 2 cm de espesor.

Impermeabilización monocapa constituida por: emulsión bituminosa **SUPERMUL**, en toda la cubierta, con un consumo aproximado de 350 g/m²; lámina asfáltica de betún modificado con elastómero SBS, con armadura de fieltro de poliéster reforzado, **POLITABER COMBI 40/G**, adherida al soporte y sellada en los solapes, de al menos 8 cm de anchura. Lista para amorterar las tejas.

Membrana **MC-TE** según **UNE 104401:2013**. Cumple exigencias del "Catálogo de Elementos Constructivos", Documento Reconocido del CTE.

CUBIERTAS INCLINADAS. NO TRANSITABLES. BAJO TEJA**Cubierta no transitable.****CUBIERTA CONVENCIONAL.**

Detalles Constructivos (más significativos)

CANALÓN

5	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA POLITABER COMBI 40/G .
A		Canalón
4	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la superficie

**CUMBRERA**

5	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA POLITABER COMBI 40/G .
4	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la superficie

**ENCUENTRO CON ELEMENTO VERTICAL - PERFIL METÁLICO**

B		Piezas de terminación. POLITABER COMBI 50/G (de 30 cm de anchura mínima y de 1 m de longitud máxima)
5	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA (**) POLITABER COMBI 40/G
A		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 30 (*) (30 cm, de anchura mínima)
4	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la superficie
El ángulo formado por el soporte y el paramento se rematará con un chafán de 45° o con una escocia		
(*) POLITABER COMBI 30 ó POLITABER POL PY 30		

**Nota.-** Se deberá tener especial cuidado en el tratamiento de los detalles.Las láminas **POLITABER** y el aislamiento térmico, **ChovAFOAM**, descritos en este documento tienen Marcado **CE** y poseen la Marca de calidad de **AENOR**.Las instrucciones de aplicación y la descripción de elementos en la cubierta, se ajustan a: **Norma UNE 104401:2013** y **Catálogo de Elementos Constructivos**.

CUBIERTAS INCLINADAS. NO TRANSITABLES. CON PROTECCIÓN LIGERA

CUBIERTA CONVENCIONAL (Tipo 4.1.10 del "CEC")

Con la utilización de programas de cálculo se determina la "U" límite de la envolvente térmica del edificio. Pero también se pueden obtener valores realizando una aproximación orientativa de cálculo para diferentes posibilidades de cubierta y zona climatológica. Los valores obtenidos, como referencia, se incluyen en las tablas correspondientes a los tipos de cubierta del "CEC" del CTE. En ellas se describen para diferentes tipos de soportes y composiciones de la cubierta, la necesidad de Aislamiento Térmico para que aporte la Resistencia Térmica, R_{AT} , necesaria para que el conjunto de elementos de la cubierta cumpla la exigencia de "U" límite. Para cada situación práctica, en caso de confirmación específica, se podrá contrastar con cálculos más completos.

Inclinada. Forjado/tablero inclinado. No ventilada. Bajo Tejas. CÁLCULO DEL VALOR DE R_{AT} :

La actualización del DB-HE realizada en 2013 y que aplica desde 2014, proporciona la tabla siguiente:

OBRA NUEVA		ZONAS CLIMÁTICAS					
		α	A	B	C	D	E
"CEC". Cálculo de: "U" límite ($W/m^2 K$)		0,50	0,47	0,33	0,23	0,22	0,19
Soporte Resistente		Valores de R_{AT}					
FU-BP. De entrevigado con EPS.	$1/(0,97+R_{AT})$	1,03	1,16	2,06	3,38	3,58	4,29
FU-BC. De entrevigado cerámicos.	$1/(0,45+R_{AT})$	1,55	1,68	2,58	3,90	4,10	4,81
FU-BH. De entrevigado de hormigón.	$1/(0,36+R_{AT})$	1,64	1,77	2,67	3,99	4,19	4,90
LS. Losa maciza.	$1/(0,25+R_{AT})$	1,75	1,88	2,78	4,10	4,30	5,01
TS. Tablero soporte.	$1/(0,35+R_{AT})$	1,65	1,78	2,68	4,00	4,20	4,91
TS+AB. Tablero sop. + Abs. Acúst.	$1/(0,55+R_{AT})$	1,45	1,58	2,48	3,80	4,00	4,71

Donde: FU- Forjado Unidireccional; FR- Forjado Reticular; L- Losa maciza

La exigencia del DB-HE de 2006 es válida actualmente para "rehabilitación de cubiertas", y proporciona la tabla siguiente:

REHABILITACIÓN		ZONAS CLIMÁTICAS					
		α	A	B	C	D	E
"CEC". Cálculo de: "U" límite ($W/m^2 K$)		0,50	0,50	0,45	0,41	0,38	0,35
Soporte Resistente		Valores de R_{AT}					
FU-BP. De entrevigado con EPS.	$1/(0,97+R_{AT})$	1,03	1,03	1,25	1,47	1,66	1,89
FU-BC. De entrevigado cerámicos.	$1/(0,45+R_{AT})$	1,55	1,55	1,77	1,99	2,18	2,41
FU-BH. De entrevigado de hormigón.	$1/(0,36+R_{AT})$	1,64	1,64	1,86	2,08	2,27	2,50
LS. Losa maciza.	$1/(0,25+R_{AT})$	1,75	1,75	1,97	2,19	2,38	2,61
TS. Tablero soporte.	$1/(0,35+R_{AT})$	1,65	1,65	1,87	2,09	2,28	2,51
TS+AB. Tablero sop. + Abs. Acúst.	$1/(0,55+R_{AT})$	1,45	1,45	1,67	1,89	2,08	2,31

Ejemplo: Consultando la tabla correspondiente, seleccionamos la cubierta con forjado unidireccional de entrevigado de hormigón (FU-BH), de 25 cm de espesor y capa de mortero de 5 cm, **fila 3ª**. Y seleccionamos la "Zona climática" para centro de España, incluyendo Madrid, **columna "D"**. Así obtendremos el valor mínimo exigible de R_{AT} .

Y, con la tabla de resistencia del aislamiento, **MW Lana de roca**, obtenemos:

Tipo de Aislamiento	ESPESOR (mm)	30	40	50	60	70	80	90	100
LAROC S. (MW)	R_{MW} ($m^2 K/W$)	-	1,05	1,30	1,55	-	2,10	-	-

Obra nueva. Valor de R_{AT} necesario: **4,19 ($m^2 K/W$)**. Requiere dos capas de paneles de **80 mm**.

Rehabilitación. Valor de R_{AT} necesario: **2,27 ($m^2 K/W$)**. Requiere una capa de paneles de **80 mm**.

Aislamiento Térmico. Para otros forjados y zona climática, consultar las tablas.

El soporte **TS+AB** incluye, por debajo del forjado una cámara no ventilada, una capa de Absorbente Acústico (**AB**) y un falso techo (FT). Para el cálculo del espesor necesario de R_{AT} , al valor obtenido en la tabla deberá restarse el valor de R. Térmica que proporciona el Absorbente acústico, R_{T-AB} .

CUBIERTAS INCLINADAS. NO TRANSITABLES. CON PROTECCIÓN LIGERA**CONVENCIONAL****Inclinada. Forjado inclinado. No ventilada. Autoprotegida.****(Capítulo 4.1.10 del “Catálogo de Elementos Constructivos”, del CTE)**

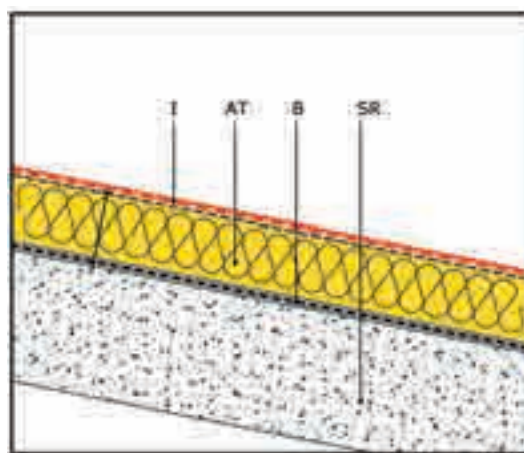
CUBIERTA INCLINADA Forjado / Tablero inclinado

SIN CÁMARA

CONVENCIONAL

PENDIENTE: $\geq 15\%$ **DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES DE LA CUBIERTA**

I	Impermeabilización. Será adherida
AT	Aislamiento térmico resistente al fuego, a base de paneles soldables de lana de roca, LAROC S . Fijado mecánicamente al soporte
B	Barrera contra vapor, CHOVAPLAST PR 30 , solo si hay riesgo de condensación según lo dispuesto en DB HE-1
FP	Forjado inclinado Pendiente superior al 15%



Nota. Todas las soluciones y detalles constructivos de cada membrana, están disponibles en fichero para AutoCAD, en formato.dwg, en la página web y en el CD incluido. Ref.: MC-NT-INC

MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE

Impermeabilización	MONOCAPA	
Designación	MC-TE	
Masa nominal (1)	4,0 kg/m ²	
Lámina	POLITABER COMBI 50/G ó POLITABER 60/G PUENTES TP	CHOVAPLAST EXTRA COMBI 50/G ó CHOVAPLAST EXTRA 60/G PUENTES TP

CUBIERTA

Reacción a fuego externo:	Resistencia: RF > 60 (minutos)	Comportamiento: BROOF (t1)

(1) Las láminas con acabado mineral, deberán tener 1 kg más sobre el nominal. Se podrán utilizar tipos superiores.

CUBIERTAS INCLINADAS. NO TRANSITABLES. CON PROTECCIÓN LIGERA

Cubierta no transitable. No ventidada. De protección ligera. Con lámina autoprottegida con gránulos minerales.
CUBIERTA CONVENCIONAL. Designación: MC-NT-INC. (UNE 104401:2013)
Membrana monocapa. Adherida.

CON LÁMINAS DE BETÚN ELASTÓMERO **POLITABER**

PENDIENTE ADMISIBLE: $\geq 15\%$

APLICACIÓN

Este tipo de cubiertas está previsto para uso "No Transitable".

La membrana deberá ser "Adherida", para ello, se imprimirá toda la cubierta y adherirá la membrana en toda la superficie de la misma. En la ejecución de la membrana impermeabilizante, al ser monocapa, se deberá prestar una precaución especial en la realización de los solapes, de 8 cm de ancho, entre láminas.

Las láminas, preferentemente, se aplicarán en la dirección de la pendiente. En el borde o solape superior, se fijarán mecánicamente al soporte, con fijaciones separadas unos 50 cm, unas de otras, y a 4 cm del extremo, como mínimo. Para pendientes superiores al 50 % además se fijarán en el borde superior, con fijaciones separadas unos 30 cm.

DESCRIPCIÓN DE LA CUBIERTA

4	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA (**) POLITABER COMBI 50/G
3	AT	Capa de aislamiento soldable. LAROC S 150
2	B	Barrera de vapor. (Opcional. Según HE-1)
1	SR	Forjado inclinado



(*) Otras láminas admisibles para esta membrana:
Ver tabla de página 213

COMENTARIOS.-

- Membrana impermeabilizante: con una de las láminas indicadas. Adherida a toda la capa de paneles de aislamiento.
- Se aplicarán las capas necesarias, siendo solo la exterior la soldable. Se fijará al soporte con fijación mecánica. Al menos 5 fijaciones por panel. (Incluso, las inferiores podrían ser de XPS, **ChovaFOAM 300 M**).
- Si el estudio higrotérmico de la cubierta la requiere, la barrera contra vapor se aplicará sobre el soporte resistente, antes de la capa de aislamiento, y se ejecutará con láminas: **CHOVAPLAST ALU 30**. La barrera contra vapor remontará en los paramentos, sobre el nivel de la capa de aislamiento.
- Soporte resistente: deberá ser de uno de los tipos indicados.

Memoria de soluciones. Cubierta no transitable. Autoprottegida.

m². Cubierta convencional no transitable, constituida por forjado inclinado y capa de regularización con mortero de cemento 1/6 de 2 cm de espesor. Capas de aislamiento térmico, la exterior de **LAROC S 150**, de espesor adecuado a exigencias del **CTE, DB-HE**, según zona climática. Impermeabilización monocapa constituida por: lámina asfáltica de betún modificado con elastómero SBS, con armadura de fieltro de poliéster reforzado, **POLITABER COMBI 50/G**, adherida al aislamiento y sellada en los solapes, de al menos 8 cm de anchura. Membrana adherida.

Membrana **MC-NT** según **UNE 104401:2013**. Cumple exigencias del "Catálogo de Elementos Constructivos", Documento Reconocido del **CTE**.

CUBIERTAS INCLINADAS. NO TRANSITABLES. CON PROTECCIÓN LIGERA

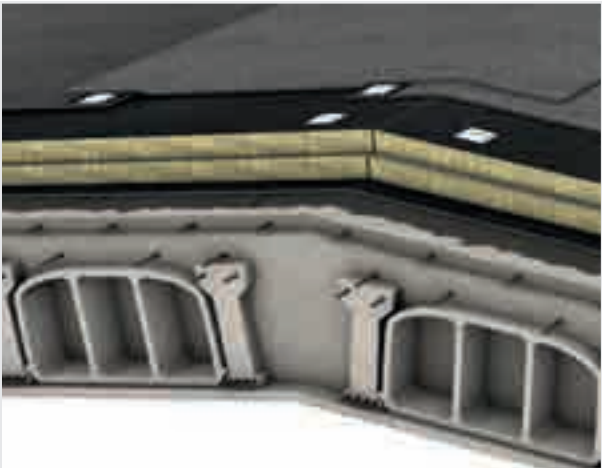
Cubierta no transitable. No ventidada. De protección ligera. Con lámina autoprotégida con gránulos minerales.
CUBIERTA CONVENCIONAL.

Detalles Constructivos (más significativos)

CANALÓN

4	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA (*) POLITABER COMBI 50/G	
A		Canalón	

CUMBRERA

4	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA (*) POLITABER COMBI 50/G	
A		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 30 (*) (30 cm, de anchura mínima)	

ENCUENTRO CON ELEMENTO VERTICAL - PERFIL METÁLICO

4	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA (*) POLITABER COMBI 50/G
A		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 30 (*) (30 cm, de anchura mínima)
i	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la superficie
El ángulo formado por el soporte y el paramento se rematará con un chaflán de 45° o con una escocia (*) POLITABER COMBI 30 ó POLITABER POL PY 30		

Nota.- Se deberá tener especial cuidado en el tratamiento de los detalles.

Las láminas **POLITABER** descritas en este documento tienen Marcado **CE** y poseen la Marca de calidad de **AENOR**.

Las instrucciones de aplicación y la descripción de elementos en la cubierta, se ajustan a: **Norma UNE 104401:2013** y **Catálogo de Elementos Constructivos**.

CUBIERTAS INCLINADAS. NO TRANSITABLES. CON PROTECCIÓN LIGERA

CUBIERTA CONVENCIONAL (Tipo 4.1.10 del "CEC")

Con la utilización de programas de cálculo se determina la "U" límite de la envolvente térmica del edificio. Pero también se pueden obtener valores realizando una aproximación orientativa de cálculo para diferentes posibilidades de cubierta y zona climatológica. Los valores obtenidos, como referencia, se incluyen en las tablas correspondientes a los tipos de cubierta del "CEC" del CTE. En ellas se describen para diferentes tipos de soportes y composiciones de la cubierta, la necesidad de Aislamiento Térmico para que aporte la Resistencia Térmica, R_{AT} , necesaria para que el conjunto de elementos de la cubierta cumpla la exigencia de "U" límite. Para cada situación práctica, en caso de confirmación específica, se podrá contrastar con cálculos más completos.

Inclinada. Forjado/tablero inclinado. No ventilada. Bajo Tejas. CÁLCULO DEL VALOR DE R_{AT} :

La actualización del DB-HE realizada en 2013 y que aplica desde 2014, proporciona la tabla siguiente:

OBRA NUEVA		ZONAS CLIMÁTICAS					
		α	A	B	C	D	E
"CEC". Cálculo de: "U" límite ($W/m^2 K$)		0,50	0,47	0,33	0,23	0,22	0,19
Soporte Resistente		Valores de R_{AT}					
FU-BP. De entrevigado con EPS.	$1/(0,97+R_{AT})$	1,03	1,16	2,06	3,38	3,58	4,29
FU-BC. De entrevigado cerámicos.	$1/(0,45+R_{AT})$	1,55	1,68	2,58	3,90	4,10	4,81
FU-BH. De entrevigado de hormigón.	$1/(0,36+R_{AT})$	1,64	1,77	2,67	3,99	4,19	4,90
LS. Losa maciza.	$1/(0,25+R_{AT})$	1,75	1,88	2,78	4,10	4,30	5,01
TS. Tablero soporte.	$1/(0,35+R_{AT})$	1,65	1,78	2,68	4,00	4,20	4,91
TS+AB. Tablero sop. + Abs. Acúst.	$1/(0,55+R_{AT})$	1,45	1,58	2,48	3,80	4,00	4,71

Donde: FU- Forjado Unidireccional; FR- Forjado Reticular; L- Losa maciza

La exigencia del DB-HE de 2006 es válida actualmente para "rehabilitación de cubiertas", y proporciona la tabla siguiente:

REHABILITACIÓN		ZONAS CLIMÁTICAS					
		α	A	B	C	D	E
"CEC". Cálculo de: "U" límite ($W/m^2 K$)		0,50	0,50	0,45	0,41	0,38	0,35
Soporte Resistente		Valores de R_{AT}					
FU-BP. De entrevigado con EPS.	$1/(0,97+R_{AT})$	1,03	1,03	1,25	1,47	1,66	1,89
FU-BC. De entrevigado cerámicos.	$1/(0,45+R_{AT})$	1,55	1,55	1,77	1,99	2,18	2,41
FU-BH. De entrevigado de hormigón.	$1/(0,36+R_{AT})$	1,64	1,64	1,86	2,08	2,27	2,50
LS. Losa maciza.	$1/(0,25+R_{AT})$	1,75	1,75	1,97	2,19	2,38	2,61
TS. Tablero soporte.	$1/(0,35+R_{AT})$	1,65	1,65	1,87	2,09	2,28	2,51
TS+AB. Tablero sop. + Abs. Acúst.	$1/(0,55+R_{AT})$	1,45	1,45	1,67	1,89	2,08	2,31

Ejemplo: Consultando la tabla correspondiente, seleccionamos la cubierta con forjado unidireccional de entrevigado de hormigón (FU-BH), de 25 cm de espesor y capa de mortero de 5 cm, **fila 3ª**. Y seleccionamos la "Zona climática" para centro de España, incluyendo Madrid, **columna "D"**. Así obtendremos el valor mínimo exigible de R_{AT} .

Y, con la tabla de resistencia del aislamiento, XPS - **ChovAFOAM 300 M**, obtenemos:

Tipo de Aislamiento	ESPESOR (mm)	30	40	50	60	70	80	90	100
ChovAFOAM 300 M (XPS)	R_{XPS} ($m^2 K/W$)	0,95	1,20	1,50	1,80	1,90	2,20	2,50	2,75

Obra nueva. Valor de R_{AT} necesario: **4,19 ($m^2 K/W$)**. Requiere dos capas de paneles de **80 mm**.

Rehabilitación. Valor de R_{AT} necesario: **2,27 ($m^2 K/W$)**. Requiere una capa de paneles de **80 mm**.

Aislamiento Térmico. Para otros forjados y zona climática, consultar las tablas.

El soporte **TS+AB** incluye, por debajo del forjado una cámara no ventilada, una capa de Absorbente Acústico (**AB**) y un falso techo (FT). Para el cálculo del espesor necesario de R_{AT} , al valor obtenido en la tabla deberá restarse el valor de R. Térmica que proporciona el Absorbente acústico, R_{T-AB} .

CUBIERTAS INCLINADAS. NO TRANSITABLES. CON PROTECCIÓN LIGERA

CONVENCIONAL

Inclinada. Forjado inclinado. No ventilada. Autoprotegida. Placa bituminosa
(Capítulo 4.1.10 del “Catálogo de Elementos Constructivos”, del CTE)

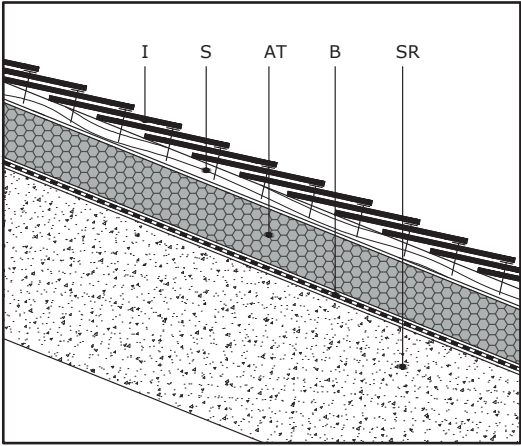
CUBIERTA INCLINADA Forjado / Tablero inclinado

SIN CÁMARA

CONVENCIONAL

PENDIENTE: $\geq 15\%$ ó $\geq 25\%$

DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES DE LA CUBIERTA

I	Impermeabilización. Será fijada mecánicamente.	
S	Soporte base. Deberá tener una consistencia adecuada para aplicar las fijaciones mecánicas, y podrá ser de: - Chapa de hormigón/mortero; se deberá disponer de una capa de hormigón/mortero armado, de 30 mm de espesor mínimo, y para asegurar la fiabilidad de la fijación; - Contrachapado de madera, listones de madera, etc. Se aplicarán sobre rastreles primarios, conteniendo los paneles de aislamiento térmico, y tendrán un espesor de 30 mm como mínimo, y estarán tratados para la humedad. Deberán tener la consistencia suficiente para las fijaciones. - Según la pendiente de la cubierta se podrá utilizar uno u otro de los soportes descritos, así como otros que también sean adecuados para la aplicación con fijación mecánica de las placas	
AT	Aislamiento térmico, ChovAFOAM 300 M o 250 H , preferentemente	
B	Barrera contra vapor, CHOVAPLAST PR 30 , solo si hay riesgo de condensación según lo dispuesto en DB HE-1	
F	Forjado inclinado	

Nota. Todas las soluciones y detalles constructivos de cada membrana, están disponibles en fichero para AutoCAD, en formato.dwg, en la página web y en el CD incluido. Ref.: MC-PB-M y BC-PB-H

MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE

Impermeabilización	MONOCAPA	BICAPA	
Designación	MC-PB	BC-PB	
Masa nominal (1)	9,1 kg/m ²	12,1 kg/m ²	
Placa bituminosa	Tegola America	Tegola Americana	
Lámina de base	-	POLITABER COMBI 30 ó POLITABER COMBI 40 ó POLITABER POL PY 30 ó POLITABER POL PY 40 ó POLITABER VEL 30 ó POLITABER VEL 40	CHOVAPLAST EXTRA COMBI 30 ó CHOVAPLAST EXTRA COMBI 40 ó CHOVAPLAST EXTRA POL PY 30 ó CHOVAPLAST EXTRA POL PY 40 ó CHOVAPLAST EXTRA VEL 30 ó CHOVAPLAST EXTRA VEL 40
Pendiente admisible	$\geq 25\%$	$\geq 15\%$	

CUBIERTA

Reacción a fuego externo:	Resistencia: RF > 60 (minutos)	Comportamiento: BROOF (t1)

(1) La Masa nominal se considera la masa de todas las capas que se forman al aplicar la cubierta, con las placas asfálticas.

CUBIERTAS INCLINADAS. NO TRANSITABLES. CON PROTECCIÓN LIGERA

Cubierta no transitable. No ventidada. De protección ligera. Con placa bituminosa con gránulos minerales.

CUBIERTA CONVENCIONAL. Designación: MC-PB. (UNE 104401:2013)

Membrana monocapa. Fijada mecánicamente.

CON PLACAS BITUMINOSAS. **Tegola Americana.**

PENDIENTE ADMISIBLE: $\geq 25\%$

APLICACIÓN

Este tipo de cubiertas está previsto para uso "No Transitable".
La membrana se fijará mecánicamente al soporte. Éste deberá ser adecuado y consistente para las fijaciones indicadas.
La ejecución se realizará con los detalles específicos indicados en el apartado de "Tegola Americana".

DESCRIPCIÓN DE LA CUBIERTA

5	I	PLACA BITUMINOSA Tegola Americana
4	S	Soporte base. Contrachapado o listones, de madera, sobre rastreles
3	AT	Capa de aislamiento. ChovAFOAM 300 M
2	B	Barrera contra vapor. (Opcional. Según DB HE-1)
1	SR	Forjado inclinado



COMENTARIOS.-

- Membrana impermeabilizante: con Placas Bituminosas, **Tegola Americana**. Fijadas mecánicamente al soporte base, Contrachapado o listones, de madera, sobre rastreles.
- Sobre el forjado se aplicará una serie de rastreles primarios que contendrán la capa de aislamiento térmico, planchas **ChovAFOAM 300 M**. Fijadas mecánicamente al forjado, mediante tornillos con taco expansivo y con arandela. 5 fijaciones, al menos, por plancha. Sobre los rastreles se aplicará el contrachapado o listones de madera, que formarán el soporte base de la impermeabilización. Se deberá aplicar rastreles con una altura superior a la del aislamiento, para formar una cámara de aire adicional, entre ambos elementos.
- Si el estudio higrotérmico de la cubierta la requiere, la barrera contra vapor se aplicará sobre el soporte resistente, antes de la capa de aislamiento, y se ejecutará con láminas: **CHOVAPLAST PR 30**. La barrera contra vapor remontará en los paramentos, sobre el nivel de la capa de aislamiento.
- Soporte resistente: deberá ser de uno de los tipos indicados.

Memoria de soluciones. Cubierta no transitable. Protección ligera, con Placa Bituminosa.

m². Cubierta convencional no transitable, constituida por forjado inclinado y con capas de aislamiento térmico, **ChovAFOAM 300 M**, de espesor adecuado a exigencias del CTE, DB-HE, según zona climática, Contrachapado de madera o listones, de 30 mm espesor mínimo, sobre rastreles. Impermeabilización monocapa constituida por: Capa de Placas Bituminosas, **Tegola Americana**, fijadas mecánicamente al soporte, según folleto de instrucciones. Membrana Fijada mecánicamente.

Membrana **MC-PB** según **UNE 104401:2013**. Cumple exigencias del "Catálogo de Elementos Constructivos", Documento Reconocido del CTE.

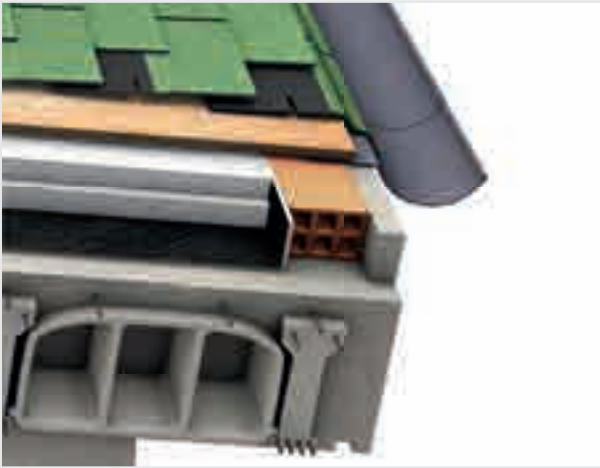
CUBIERTAS INCLINADAS. NO TRANSITABLES. CON PROTECCIÓN LIGERA

Cubierta no transitable. No ventidada. De protección ligera. Con placa bituminosa con gránulos minerales.

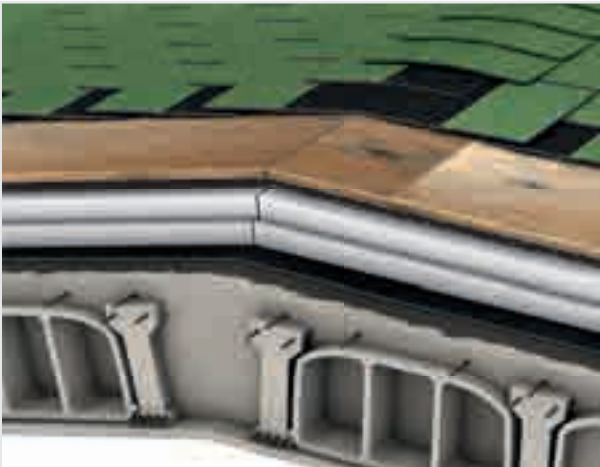
CUBIERTA CONVENCIONAL.

Detalles Constructivos (más significativos)

CANALÓN

5	I	PLACA BITUMINOSA Tegola Americana	
A		Canalón	

CUMBRERA

5	I	PLACA BITUMINOSA Tegola Americana	
A		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 30 (30 cm, de anchura mínima)	

ENCUENTRO CON ELEMENTO VERTICAL - PERFIL METÁLICO

5	I	PLACA BITUMINOSA Tegola Americana
A		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 30 (30 cm, de anchura mínima)
i	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la superficie
El ángulo formado por el soporte y el paramento se rematará con un chafán de 45° o con una escocia		



Nota.- Se deberá tener especial cuidado en el tratamiento de los detalles.

Las láminas **POLITABER** descritas en este documento tienen Marcado **CE** y poseen la Marca de calidad de **AENOR**.

Las Placas Bituminosas **Tegola Americana** descritas en este documento tienen Marcado **CE**.

Las instrucciones de aplicación y la descripción de elementos en la cubierta, se ajustan a: **Norma UNE 104401:2013** y **Catálogo de Elementos Constructivos**.

CUBIERTAS INCLINADAS. NO TRANSITABLES. CON PROTECCIÓN LIGERA

Cubierta no transitable. No ventidada. De protección ligera. Con placa bituminosa con gránulos minerales.
CUBIERTA CONVENCIONAL. Designación: BC-PB. (UNE 104401:2013)
Membrana bicapa. Fijada mecánicamente.

CON PLACAS BITUMINOSAS **Tegola Americana** Y CON LÁMINAS DE BETÚN ELASTÓMERO **POLITABER**

PENDIENTE ADMISIBLE: $\geq 15\%$

APLICACIÓN

Este tipo de cubiertas está previsto para uso "No Transitable".

La lámina se adherirá a toda la superficie de la cubierta.

Las láminas, preferentemente, se aplicarán en la dirección perpendicular a la pendiente. En el borde o solape superior, se fijarán mecánicamente al soporte, con fijaciones separadas unos 50 cm, unas de otras, y a 4 cm del extremo, como mínimo.

La Placa **Tegola Americana** se fijará mecánicamente al soporte. Éste deberá ser adecuado y consistente para las fijaciones indicadas.

La ejecución se realizará con los detalles específicos indicados en el apartado de "Tegola Americana".

DESCRIPCIÓN DE LA CUBIERTA

6	I	PLACA BITUMINOSA Tegola Americana
5	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA POLITABER COMBI 30 (*)
4	S	Soporte base. Con hormigón/mortero armado
3	AT	Capa de aislamiento. ChovAFOAM 300 M y R.
2	B	Barrera contra vapor. (Opcional. Según DB HE-1)
1	SR	Forjado inclinado



(*) Otras láminas admisibles para esta membrana:

Ver tabla de página 217

COMENTARIOS.-

- Membrana impermeabilizante: con Placas Bituminosas, **Tegola Americana**. Fijadas mecánicamente al soporte base, chapa de mortero armado.
- Lámina impermeabilizante: con una de las láminas indicadas. Adherida a todo el soporte
- Imprímación. **SUPERMUL**, aplicado en toda la superficie con un consumo de 350 g/m^2 , aproximado.
- Soporte base. Capa de hormigón /mortero armado. Aplicada sobre el aislamiento.
- Sobre el forjado se aplicarán las capas de aislamiento térmico, planchas **ChovAFOAM 300 PR** y **300 R** ranurado. Fijadas mecánicamente al mismo, mediante tornillos con taco expansivo y con arandela. 5 fijaciones, al menos, por placa. (Si se utilizan dos capas de aislamiento, la primera podrá tener la superficie lisa y la segunda será ranurada).
- Si el estudio higrotérmico de la cubierta la requiere, la barrera contra vapor se aplicará sobre el soporte resistente, antes de la capa de aislamiento, y se ejecutará con láminas: **CHOVAPLAST PR 30**. La barrera contra vapor remontará en los paramentos, sobre el nivel de la capa de aislamiento.
- Soporte resistente: deberá ser de uno de los tipos indicados.

Memoria de soluciones. Cubierta no transitable. Protección ligera, con Placa Bituminosa.

m^2 . Cubierta convencional no transitable, constituida por forjado inclinado y con capas de aislamiento térmico, **ChovAFOAM 300 M** y **300 R**, de espesor adecuado a exigencias del CTE, DB-HE, según zona climática, ranurada la exterior. Capa de mortero/hormigón, armado, sobre el aislamiento, de 30 mm espesor mínimo. Impermeabilización bicapa constituida por: emulsión bituminosa **SUPERMUL**, en toda la cubierta, con un consumo aproximado de 350 g/m^2 ; lámina asfáltica de betún modificado con elastómero SBS, con armadura de fieltro de poliéster no tejido y reforzado, **POLITABER COMBI 30**, adherida al soporte, y sellada en los solapes, de al menos 8 cm de anchura, capa de Placas Bituminosas, **Tegola Americana**, fijadas mecánicamente al soporte, según folleto de instrucciones. Membrana Fijada mecánicamente.

Membrana **BC-PB** según **UNE 104401:2013**. Cumple exigencias del "Catálogo de Elementos Constructivos", Documento Reconocido del CTE.

CUBIERTAS INCLINADAS. NO TRANSITABLES. CON PROTECCIÓN LIGERA

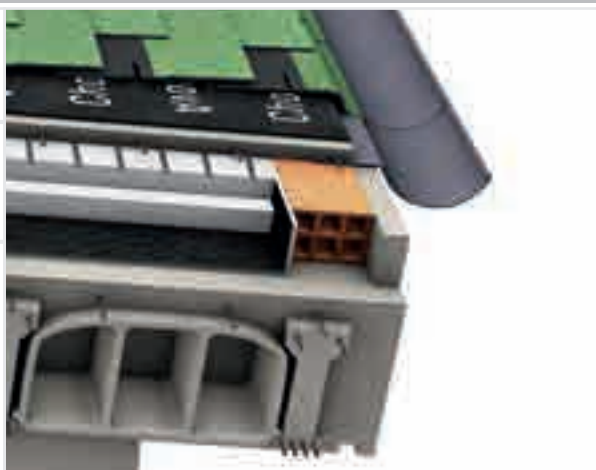
Cubierta no transitable. No ventidada. De protección ligera. Con placa bituminosa con gránulos minerales.

CUBIERTA CONVENCIONAL.

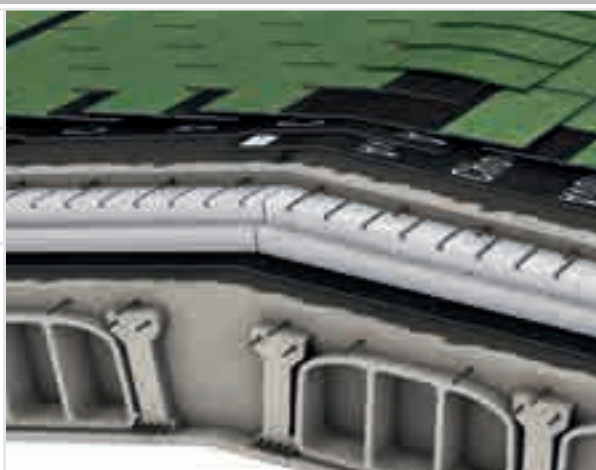
Detalles Constructivos (más significativos)

CANALÓN

6	I	PLACA BITUMINOSA Tegola Americana
5	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA POLITABER COMBI 30 (*)
A		Canalón

**CUMBRERA**

46	I	PLACA BITUMINOSA Tegola Americana
5	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA POLITABER COMBI 30 (*)
A		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 30 (30 cm, de anchura mínima)

**ENCUENTRO CON ELEMENTO VERTICAL - PERFIL METÁLICO**

6	I	PLACA BITUMINOSA Tegola Americana .
5	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA POLITABER COMBI 30 (*)
A		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 30 (30 cm, de anchura mínima)
i	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la superficie

El ángulo formado por el soporte y el paramento se rematará con un chafán de 45° o con una escocia



Nota.- Se deberá tener especial cuidado en el tratamiento de los detalles.

Las láminas **POLITABER** y el aislamiento térmico, **ChovAFOAM**, descritos en este documento tienen Marcado **CE** y poseen la Marca de calidad de **AENOR**.

Las Placas Bituminosas **Tegola Americana** descritas en este documento tienen Marcado **CE**.

Las instrucciones de aplicación y la descripción de elementos en la cubierta, se ajustan a: **Norma UNE 104401:2013** y **Catálogo de Elementos Constructivos**.

CUBIERTAS INCLINADAS. NO TRANSITABLES. CON PROTECCIÓN LIGERA

CUBIERTA CONVENCIONAL (Tipo 4.1.12 del "CEC")

Con la utilización de programas de cálculo se determina la "U" límite de la envolvente térmica del edificio. Pero también se pueden obtener valores realizando una aproximación orientativa de cálculo para diferentes posibilidades de cubierta y zona climatológica. Los valores obtenidos, como referencia, se incluyen en las tablas correspondientes a los tipos de cubierta del "CEC" del CTE. En ellas se describen para diferentes tipos de soportes y composiciones de la cubierta, la necesidad de Aislamiento Térmico para que aporte la Resistencia Térmica, R_{AT} , necesaria para que el conjunto de elementos de la cubierta cumpla la exigencia de "U" límite. Para cada situación práctica, en caso de confirmación específica, se podrá contrastar con cálculos más completos.

Inclinada. Forjado inclinado. Ventilada. Con Protección Ligera. CÁLCULO DEL VALOR DE R_{AT} :

La actualización del DB-HE realizada en 2013 y que aplica desde 2014, proporciona la tabla siguiente:

OBRA NUEVA		ZONAS CLIMÁTICAS					
		α	A	B	C	D	E
"CEC". Cálculo de: "U" límite ($W/m^2 K$)		0,50	0,47	0,33	0,23	0,22	0,19
Soporte Resistente		Valores de R_{AT}					
FU-BP. De entrevigado con EPS.	$1/(1,25+R_{AT})$	0,75	0,88	1,78	3,10	3,30	4,01
FU-BC. De entrevigado cerámicos.	$1/(0,73+R_{AT})$	1,27	1,40	2,30	3,62	3,82	4,53
FU-BH. De entrevigado de hormigón.	$1/(0,64+R_{AT})$	1,36	1,49	2,39	3,71	3,91	4,62
LS. Losa maciza.	$1/(0,53+R_{AT})$	1,47	1,60	2,50	3,82	4,02	4,73

Donde: FU- Forjado Unidireccional; FR- Forjado Reticular; L- Losa maciza

La exigencia del DB-HE de 2006 es válida actualmente para "rehabilitación de cubiertas", y proporciona la tabla siguiente:

REHABILITACIÓN		ZONAS CLIMÁTICAS					
		α	A	B	C	D	E
"CEC". Cálculo de: "U" límite ($W/m^2 K$)		0,50	0,50	0,45	0,41	0,38	0,35
Soporte Resistente		Valores de R_{AT}					
FU-BP. De entrevigado con EPS.	$1/(1,25+R_{AT})$	0,75	0,75	0,97	1,19	1,38	1,61
FU-BC. De entrevigado cerámicos.	$1/(0,73+R_{AT})$	1,27	1,27	1,49	1,71	1,90	2,13
FU-BH. De entrevigado de hormigón.	$1/(0,64+R_{AT})$	1,36	1,36	1,58	1,80	1,99	2,22
LS. Losa maciza.	$1/(0,53+R_{AT})$	1,47	1,47	1,69	1,91	2,10	2,33

Nota: los valores de R_{AT} del soporte seleccionados corresponden a "cámara de aire ligeramente ventilada", para "cámara de aire muy ventilada", consultar valores en la tabla 4.1.11 del "CEC"

Ejemplo: Consultando la tabla correspondiente, seleccionamos la cubierta con forjado unidireccional de entrevigado de hormigón (FU-BH), de 25 cm de espesor y capa de mortero de 5 cm, fila 3ª. Y seleccionamos la "Zona climática" para centro de España, incluyendo Madrid, columna "D". Así obtendremos el valor mínimo exigible de R_{AT} .

Y, con las tablas de resistencias del aislamiento, XPS - ChovAFOAM 300 M o Lana de roca MW, obtenemos:

Tipo de Aislamiento	ESPESOR (mm)	30	40	50	60	70	80	90	100
LAROC N. (MW)	R_{MW} ($m^2 K/W$)	-	1,05	1,30	1,55	-	2,10	-	-
ChovAFOAM 300 M. (XPS)	R_{XPS} ($m^2 K/W$)	0,95	1,20	1,50	1,80	1,90	2,20	2,50	2,75

Obra nueva. Valor de R_{AT} necesario: **3,91 ($m^2 K/W$)**. Requiere dos capas de paneles de **80 mm.** (60+80 mm., XPS)

Rehabilitación. Valor de R_{AT} necesario: **1,99 ($m^2 K/W$)**. Requiere una capa de paneles de **80 mm.**

Aislamiento Térmico. Para otros forjados y zona climática, consultar las tablas. Y para otros aislamientos.

CUBIERTAS INCLINADAS. NO TRANSITABLES. CON PROTECCIÓN LIGERA

CONVENCIONAL

Inclinada. Forjado horizontal. Ventilada. Autoprotegida.

(Capítulo 4.1.12 del “Catálogo de Elementos Constructivos”, del CTE)

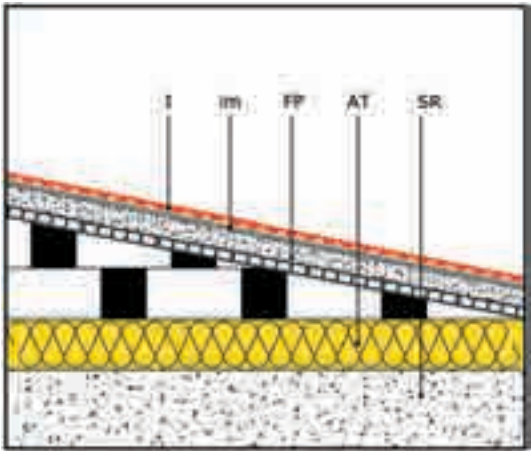
CUBIERTA INCLINADA Forjado horizontal

CON CÁMARA VENTILADA

CONVENCIONAL

PENDIENTE: $\geq 15\%$

DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES DE LA CUBIERTA

I	Impermeabilización. Será adherida	
im	Previamente se aplicará una imprimación bituminosa de adherencia, SUPERMUL . <i>Nota.- en dicho caso la capa de imprimación, es capa mínima para cubrir y “tapar poros”, no para formar capa gruesa. No aplicar nunca más de una mano o capa</i>	
FP	Formación de pendiente. Pendiente superior al 15% Soporte base. Deberá ser adecuado para aplicar las láminas adheridas sobre el mismo, y podrá ser de: - bardos sobre tabiquillos, con capa de mortero de regularización; - otros, siempre que sean adecuados para la aplicación de las láminas adheridas sobre el mismo	
C	Cámara de aire ventilada. Las aberturas han de cumplir que el cociente entre el área efectiva total, S_e en cm^2 y la superficie de la cubierta A_c en m^2 , cumpla la condición $15 > S_e/A_c > 5$ (*)	
AT	Aislamiento térmico. Paneles de LAROC N o de ChovAFOAM 300 M (O de 250 H)	
F	Forjado	

Nota. Todas las soluciones y detalles constructivos de cada membrana, están disponibles en fichero para AutoCAD, en formato.dwg, en la página web y en el CD incluido. Ref.: MC-NT-V-INC

MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE

Impermeabilización	MONOCAPA	
Designación	MC-NT	
Masa nominal (1)	3,0 kg/m^2	
Lámina	POLITABER COMBI 50/G ó POLITABER 60/G PUENTES TP	CHOVAPLAST EXTRA COMBI 50/G ó CHOVAPLAST EXTRA 60/G PUENTES TP

CUBIERTA

Reacción a fuego externo:	Resistencia: RF > 60 (minutos)	Comportamiento: BROOF (t1)

(1) Las láminas con acabado mineral, deberán tener 1 kg más sobre el nominal. Se podrán utilizar tipos superiores.

(*) Valores superiores a 15, es cubierta “muy ventilada” y los cálculos térmicos difieren. Valores inferiores a 5, son “No ventiladas”.

CUBIERTAS INCLINADAS. NO TRANSITABLES. CON PROTECCIÓN LIGERA

Cubierta no transitable. Ventidada. De protección ligera. Con lámina autoprottegida con gránulos minerales.
CUBIERTA CONVENCIONAL. Designación: MC-NT-V-INC. (UNE 104401:2013)
Membrana monocapa. Adherida.

CON LÁMINAS DE BETÚN ELASTÓMERO **POLITABER**

PENDIENTE ADMISIBLE: $\geq 15\%$

APLICACIÓN

Este tipo de cubiertas está previsto para uso "No Transitable".

La membrana deberá ser "Adherida", para ello, se imprimirá toda la cubierta y adherirá la membrana en toda la superficie de la misma. En la ejecución de la membrana impermeabilizante, al ser monocapa, se deberá prestar una precaución especial en la realización de los solapes, de al menos 8 cm de ancho, entre láminas.

Las láminas, preferentemente, se aplicarán en la dirección de la pendiente. En el borde o solape superior, se fijarán mecánicamente al soporte, con fijaciones separadas unos 50 cm, unas de otras, y a 4 cm del extremo, como mínimo.

DESCRIPCIÓN DE LA CUBIERTA

5	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA POLITABER COMBI 50/G.
4	im	SUPERMUL.
3	FP	Soporte base.
2	C	Cámara ventilada. Capa de aislamiento.
1	SR	Forjado horizontal.



(*) Otras láminas admisibles para esta membrana:
Ver tabla de página 223

COMENTARIOS.-

- Membrana impermeabilizante: una capa de láminas de los tipos mencionados. Adherida sobre el soporte base.
- Imprimación. **SUPERMUL**, aplicado en toda la superficie con un consumo de 350 g/m², aproximado.
- El soporte base de la impermeabilización deberá tener una superficie resistente y lisa. Deberá ser uniforme y estar seco.
- Aislamiento Térmico. **ChovAFOAM 300 M** o **LAROC N 150**. Sobre el forjado.
- Soporte resistente: deberá ser de uno de los tipos indicados.

Memoria de soluciones. Cubierta no transitable. Autoprottegida.

m². Cubierta convencional no transitable, constituida por forjado plano con cámara ventilada y con y con capas de aislamiento térmico, **ChovAFOAM 300 M**, de espesor adecuado a exigencias del CTE, DB-HE, según zona climática, Capa de bardos y capa de regularización con mortero de cemento 1/6 de 2 cm de espesor. Impermeabilización monocapa constituida por: emulsión bituminosa **SUPERMUL**, en toda la cubierta, con un consumo aproximado de 350 g/m²; lámina asfáltica de betún modificado con elastómero SBS, con armadura de fieltro de poliéster reforzado, **POLITABER COMBI 50/G**, adherida al soporte y sellada en los solapes, de al menos 8 cm de anchura. Membrana adherida.

Membrana **MC-NT** según **UNE 104401:2013**. Cumple exigencias del "Catálogo de Elementos Constructivos", Documento Reconocido del CTE.

CUBIERTAS INCLINADAS. NO TRANSITABLES. CON PROTECCIÓN LIGERA

Cubierta no transitable. Ventidada. De protección ligera. Con lámina autoprotégida con gránulos minerales.

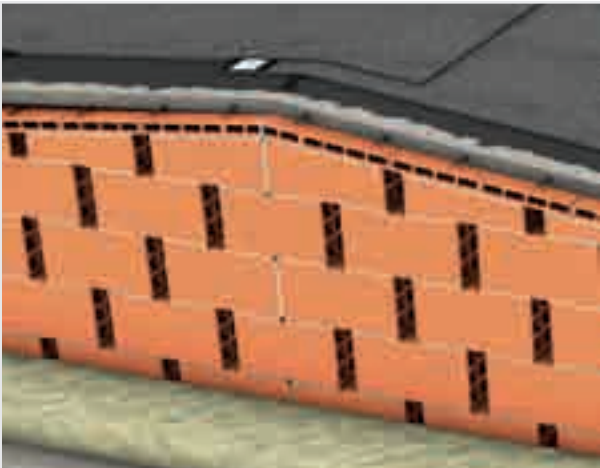
CUBIERTA CONVENCIONAL.

Detalles Constructivos (más significativos)

CANALÓN

4	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA (*) POLITABER COMBI 50/G	
A		Canalón	

CUMBRERA

4	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA (*) POLITABER COMBI 50/G	
A		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 30 (*) (30 cm, de anchura mínima)	

ENCUENTRO CON ELEMENTO VERTICAL - PERFIL METÁLICO

4	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA (*) POLITABER COMBI 50/G
A		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 30 (*) (30 cm, de anchura mínima)
i	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la superficie
El ángulo formado por el soporte y el paramento se rematará con un chaflán de 45° o con una escocia (*) POLITABER COMBI 30 ó POLITABER POL PY 30		

Nota.- Se deberá tener especial cuidado en el tratamiento de los detalles.

Las láminas **POLITABER** y el aislamiento térmico, **ChovAFOAM**, descritos en este documento tienen Marcado **CE** y poseen la Marca de calidad de **AENOR**.

Las instrucciones de aplicación y la descripción de elementos en la cubierta, se ajustan a: **Norma UNE 104401:2013** y **Catálogo de Elementos Constructivos**.

CUBIERTAS INCLINADAS. NO TRANSITABLES. CON PROTECCIÓN LIGERA

CUBIERTA CONVENCIONAL (Tipo 4.1.12 del "CEC")

Con la utilización de programas de cálculo se determina la "U" límite de la envolvente térmica del edificio. Pero también se pueden obtener valores realizando una aproximación orientativa de cálculo para diferentes posibilidades de cubierta y zona climatológica. Los valores obtenidos, como referencia, se incluyen en las tablas correspondientes a los tipos de cubierta del "CEC" del CTE. En ellas se describen para diferentes tipos de soportes y composiciones de la cubierta, la necesidad de Aislamiento Térmico para que aporte la Resistencia Térmica, R_{AT} , necesaria para que el conjunto de elementos de la cubierta cumpla la exigencia de "U" límite. Para cada situación práctica, en caso de confirmación específica, se podrá contrastar con cálculos más completos.

Inclinada. Forjado inclinado. Ventilada. Con Tegola, placa bituminosa. CÁLCULO DEL VALOR DE R_{AT} :

La actualización del DB-HE realizada en 2013 y que aplica desde 2014, proporciona la tabla siguiente:

OBRA NUEVA		ZONAS CLIMÁTICAS					
		α	A	B	C	D	E
"CEC". Cálculo de: "U" límite ($W/m^2 K$)		0,50	0,47	0,33	0,23	0,22	0,19
Soporte Resistente		Valores de R_{AT}					
FU-BP. De entrevigado con EPS.	$1/(1,25+R_{AT})$	0,75	0,88	1,78	3,10	3,30	4,01
FU-BC. De entrevigado cerámicos.	$1/(0,73+R_{AT})$	1,27	1,40	2,30	3,62	3,82	4,53
FU-BH. De entrevigado de hormigón.	$1/(0,64+R_{AT})$	1,36	1,49	2,39	3,71	3,91	4,62
LS. Losa maciza.	$1/(0,53+R_{AT})$	1,47	1,60	2,50	3,82	4,02	4,73

Donde: FU- Forjado Unidireccional; FR- Forjado Reticular; L- Losa maciza

La exigencia del DB-HE de 2006 es válida actualmente para "rehabilitación de cubiertas", y proporciona la tabla siguiente:

REHABILITACIÓN		ZONAS CLIMÁTICAS					
		α	A	B	C	D	E
"CEC". Cálculo de: "U" límite ($W/m^2 K$)		0,50	0,50	0,45	0,41	0,38	0,35
Soporte Resistente		Valores de R_{AT}					
FU-BP. De entrevigado con EPS.	$1/(1,25+R_{AT})$	0,75	0,75	0,97	1,19	1,38	1,61
FU-BC. De entrevigado cerámicos.	$1/(0,73+R_{AT})$	1,27	1,27	1,49	1,71	1,90	2,13
FU-BH. De entrevigado de hormigón.	$1/(0,64+R_{AT})$	1,36	1,36	1,58	1,80	1,99	2,22
LS. Losa maciza.	$1/(0,53+R_{AT})$	1,47	1,47	1,69	1,91	2,10	2,33

Nota: los valores de R_{AT} del soporte seleccionados corresponden a "cámara de aire ligeramente ventilada", para "cámara de aire muy ventilada", consultar valores en la tabla 4.1.11 del "CEC"

Ejemplo: Consultando la tabla correspondiente, seleccionamos la cubierta con forjado unidireccional de entrevigado de hormigón (FU-BH), de 25 cm de espesor y capa de mortero de 5 cm, fila 3ª. Y seleccionamos la "Zona climática" para centro de España, incluyendo Madrid, columna "D". Así obtendremos el valor mínimo exigible de R_{AT} .

Y, con las tablas de resistencias del aislamiento, XPS - ChovAFOAM 300 M o Lana de roca MW, obtenemos:

Tipo de Aislamiento	ESPESOR (mm)	30	40	50	60	70	80	90	100
LAROC N. (MW)	R_{MW} ($m^2 K/W$)	-	1,05	1,30	1,55	-	2,10	-	-
ChovAFOAM 300 M. (XPS)	R_{XPS} ($m^2 K/W$)	0,95	1,20	1,50	1,80	1,90	2,20	2,50	2,75

Obra nueva. Valor de R_{AT} necesario: **3,91 ($m^2 K/W$)**. Requiere dos capas de paneles de **80 mm.** (60+80 mm., XPS)

Rehabilitación. Valor de R_{AT} necesario: **1,99 ($m^2 K/W$)**. Requiere una capa de paneles de **80 mm.**

Aislamiento Térmico. Para otros forjados y zona climática, consultar las tablas. Y para otros aislamientos.

CUBIERTAS INCLINADAS. NO TRANSITABLES. CON PROTECCIÓN LIGERA

CONVENCIONAL

Inclinada. Forjado horizontal. Ventilada. Autoprotegida.

(Capítulo 4.1.12 del “Catálogo de Elementos Constructivos”, del CTE)

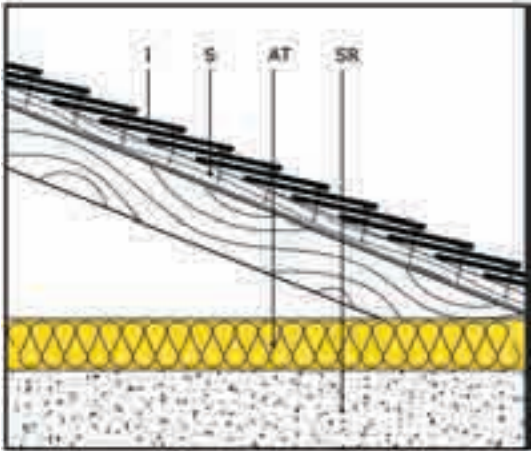
CUBIERTA INCLINADA Forjado horizontal

CON CÁMARA VENTILADA

CONVENCIONAL

PENDIENTE: $\geq 15\%$

DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES DE LA CUBIERTA

I	Impermeabilización. Será fijada mecánicamente.	
FP	Formación de pendiente. Pendiente superior al 15% Soporte base. Deberá tener una consistencia adecuada para aplicar las fijaciones mecánicas, y podrá ser de: - Chapa de mortero; se deberá disponer de una capa de mortero armado, de 30 mm de espesor mínimo, y para asegurar la fiabilidad de la fijación; - Contrachapado de madera, listones de madera, etc. Se aplicarán sobre rastreles primarios, conteniendo los paneles de aislamiento térmico, y tendrán un espesor de 30 mm como mínimo, y estarán tratados para la humedad. Deberán tener la consistencia suficiente para las fijaciones. - Según la pendiente de la cubierta se podrá utilizar uno u otro de los soportes descritos, así como otros que también sean adecuados para la aplicación con fijación mecánica de las placas.	
C	Cámara de aire ventilada. Las aberturas han de cumplir que el cociente entre el área efectiva total, S_e en cm^2 y la superficie de la cubierta A_c en m^2 , cumpla la condición $15 > S_e/A_c > 5$ (*)	
AT	Aislamiento térmico. Paneles de LAROC N o de ChovAFOAM 300 M (O de 250 H)	
F	Forjado	

Nota. Todas las soluciones y detalles constructivos de cada membrana, están disponibles en fichero para AutoCAD, en formato.dwg, en la página web y en el CD incluido. Ref.: MC-PB-V-M y BC-PB-V-H

MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE

Impermeabilización	MONOCAPA	BICAPA	
Designación	MC-PB	BC-PB	
Masa nominal (1)	9,1 kg/m ²	12,1 kg/m ²	
Placa bituminosa	Tegola America	Tegola Americana	
Lámina de base	-	POLITABER COMBI 30 ó POLITABER COMBI 40 ó POLITABER POL PY 30 ó POLITABER POL PY 40 ó POLITABER VEL 30 ó POLITABER VEL 40	CHOVAPLAST EXTRA COMBI 30 ó CHOVAPLAST EXTRA COMBI 40 ó CHOVAPLAST EXTRA POL PY 30 ó CHOVAPLAST EXTRA POL PY 40 ó CHOVAPLAST EXTRA VEL 30 ó CHOVAPLAST EXTRA VEL 40
Pendiente admisible	$\geq 25\%$	$\geq 15\%$	

CUBIERTA

Reacción a fuego externo:	Resistencia: RF > 60 (minutos)	Comportamiento: BROOF (t1)

(1) Las láminas con acabado mineral, deberán tener 1 kg más sobre el nominal. Se podrán utilizar tipos superiores.

(*) Valores superiores a 15, es cubierta “muy ventilada” y los cálculos térmicos difieren. Valores inferiores a 5, son “No ventiladas”.

CUBIERTAS INCLINADAS. NO TRANSITABLES. CON PROTECCIÓN LIGERA

Cubierta no transitable. Ventilada. De protección ligera. Con placa bituminosa con gránulos minerales.
CUBIERTA CONVENCIONAL. Designación: MC-PB. (UNE 104401:2013)
Membrana monocapa. Fijada mecánicamente.

CON PLACAS BITUMINOSAS. **Tegola Americana.**

PENDIENTE ADMISIBLE: $\geq 25\%$

APLICACIÓN

Este tipo de cubiertas está previsto para uso "No Transitable".

La membrana se fijará mecánicamente al soporte. Éste deberá ser adecuado y consistente para las fijaciones indicadas.

La ejecución se realizará con los detalles específicos indicados en el apartado de "Tegola Americana".

DESCRIPCIÓN DE LA CUBIERTA

4	I	PLACA BITUMINOSA Tegola Americana
3	FP	Soporte base. Contrachapado o listones, de madera, sobre rastreles
2	C	Cámara ventilada. Capa de aislamiento
1	SR	Forjado horizontal



COMENTARIOS.-

- Membrana impermeabilizante: con Placas Bituminosas, **Tegola Americana**. Fijadas mecánicamente al soporte base, contrachapado o listones, de madera, sobre soportes.
- Aislamiento Térmico. **ChovAFOAM 300 M** o **LAROC N**. Sobre el forjado.
- Soporte resistente: deberá ser de uno de los tipos indicados.

Memoria de soluciones. Cubierta no transitable. Protección ligera, con Placa Bituminosa.

m². Cubierta convencional no transitable, constituida por forjado horizontal y con capa de aislamiento térmico y con capas de aislamiento térmico, **ChovAFOAM 300 M**, de espesor adecuado a exigencias del CTE, DB-HE, según zona climática. Contrachapado de madera o listones, de 30 mm espesor mínimo, sobre rastreles. Impermeabilización monocapa constituida por: Capa de Placas Bituminosas, **Tegola Americana**, fijadas mecánicamente al soporte, según folleto de instrucciones. Membrana Fijada mecánicamente.

Membrana **MC-PB** según **UNE 104401:2013**. Cumple exigencias del "Catálogo de Elementos Constructivos", Documento Reconocido del CTE.

CUBIERTAS INCLINADAS. NO TRANSITABLES. CON PROTECCIÓN LIGERA

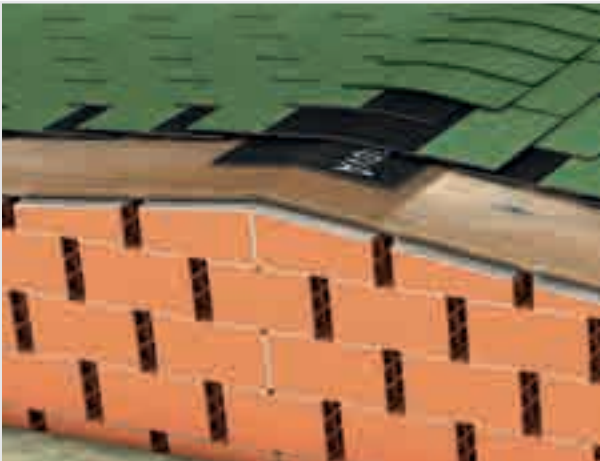
Cubierta no transitable. Ventilada. De protección ligera. Con placa bituminosa con gránulos minerales.
CUBIERTA CONVENCIONAL.

Detalles Constructivos (más significativos)

CANALÓN

5	I	PLACA BITUMINOSA Tegola Americana	
A		Canalón	

CUMBRERA

5	I	PLACA BITUMINOSA Tegola Americana	
A		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 30 (30 cm, de anchura mínima)	

ENCUENTRO CON ELEMENTO VERTICAL - PERFIL METÁLICO

5	I	PLACA BITUMINOSA Tegola Americana
A		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 30 (30 cm, de anchura mínima)
i	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la superficie
El ángulo formado por el soporte y el paramento se rematará con un chafán de 45° o con una escocia		



Nota.- Se deberá tener especial cuidado en el tratamiento de los detalles.

Las láminas **POLITABER** y el aislamiento térmico, **ChovAFOAM**, descritos en este documento tienen Marcado **CE** y poseen la Marca de calidad de **AENOR**.

Las Placas Bituminosas **Tegola Americana** descritas en este documento tienen Marcado **CE**.

Las instrucciones de aplicación y la descripción de elementos en la cubierta, se ajustan a: **Norma UNE 104401:2013** y **Catálogo de Elementos Constructivos**.

CUBIERTAS INCLINADAS. NO TRANSITABLES. CON PROTECCIÓN LIGERA

Cubierta no transitable. Ventilada. De protección ligera. Con placa bituminosa con gránulos minerales.
CUBIERTA CONVENCIONAL. Designación: BC-PB. (UNE 104401:2013)
Membrana bicapa. Fijada mecánicamente.

CON PLACAS BITUMINOSA **Tegola Americana** Y CON LÁMINAS DE BETÚN ELASTÓMERO **POLITABER**

PENDIENTE ADMISIBLE: $\geq 15\%$

APLICACIÓN

Este tipo de cubiertas está previsto para uso "No Transitable".

La lámina se adherirá a toda la superficie de la cubierta.

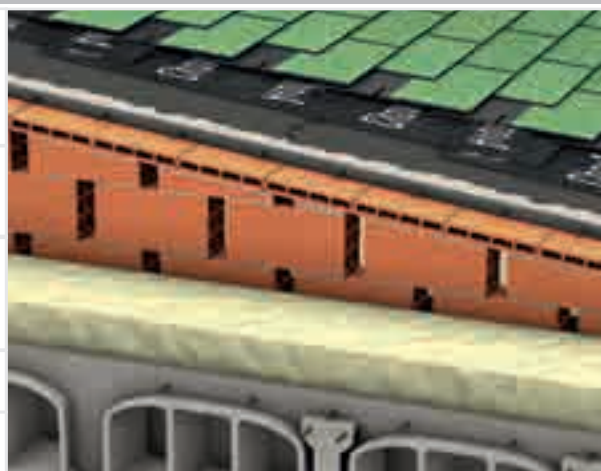
Las láminas, preferentemente, se aplicarán en la dirección perpendicular a la pendiente. En el borde o solape superior, se fijarán mecánicamente al soporte, con fijaciones separadas unos 50 cm, unas de otras, y a 4 cm del extremo, como mínimo.

La Placa **Tegola Americana** se fijará mecánicamente al soporte. Éste deberá ser adecuado y consistente para las fijaciones indicadas.

La ejecución se realizará con los detalles específicos indicados en el apartado de "Tegola Americana".

DESCRIPCIÓN DE LA CUBIERTA

6	I	PLACA BITUMINOSA Tegola Americana
5	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA POLITABER COMBI 30 (*)
4	S	Soporte base. Con hormigón/mortero armado
2	C	Cámara ventilada. Capa de aislamiento
1	SR	Forjado horizontal



(*) Otras láminas admisibles para esta membrana:
Ver tabla de página 227

COMENTARIOS.-

- Membrana impermeabilizante: con Placas Bituminosas, **Tegola Americana**. Fijadas mecánicamente al soporte base, chapa de mortero armado.
- Lámina impermeabilizante: con una de las láminas indicadas. Adherida a todo el soporte
- Imprimación. **SUPERMUL**, aplicado en toda la superficie con un consumo de 350 g/m^2 , aproximado.
- Soporte base. Capa de hormigón /mortero armado. Aplicada sobre tabiquillos o elemento de formación de pendientes.
- Aislamiento Térmico. **ChovAFOAM 300 M** o **LAROC N**. Sobre el forjado.
- Soporte resistente: deberá ser de uno de los tipos indicados.

Memoria de soluciones. Cubierta no transitable. Protección ligera, con Placa Bituminosa.

m^2 . Cubierta convencional no transitable, constituida por forjado horizontal y con y con capas de aislamiento térmico, **ChovAFOAM 300 M**, de espesor adecuado a exigencias del **CTE, DB-HE**, según zona climática. Capa de bardos y de regularización con mortero/hormigón, armado, de 30 mm espesor mínimo. Impermeabilización bicapa constituida por: emulsión bituminosa **SUPERMUL**, en toda la cubierta, con un consumo aproximado de 350 g/m^2 ; lámina asfáltica de betún modificado con elastómero SBS, con armadura de fieltro de poliéster no tejido y reforzado, **POLITABER COMBI 30**, adherida al soporte, y sellada en los solapes, de al menos 8 cm de anchura, capa de Placas Bituminosas, **Tegola Americana**, fijadas mecánicamente al soporte, según folleto de instrucciones. Membrana Fijada mecánicamente.

Membrana **BC-PB** según **UNE 104401:2013**. Cumple exigencias del "Catálogo de Elementos Constructivos", Documento Reconocido del **CTE**.

CUBIERTAS INCLINADAS. NO TRANSITABLES. CON PROTECCIÓN LIGERA

Cubierta no transitable. Ventilada. De protección ligera. Con placa bituminosa con gránulos minerales.
CUBIERTA CONVENCIONAL.

Detalles Constructivos (más significativos)

CANALÓN

6	I	PLACA BITUMINOSA Tegola Americana
5	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA POLITABER COMBI 30 (*)
A		Canalón

**CUMBRERA**

46	I	PLACA BITUMINOSA Tegola Americana
5	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA POLITABER COMBI 30 (*)
A		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 30 (30 cm, de anchura mínima)

**ENCUENTRO CON ELEMENTO VERTICAL - PERFIL METÁLICO**

6	I	PLACA BITUMINOSA Tegola Americana
5	I	LÁMINA ELASTOMÉRICA POLITABER COMBI 30 (*)
A		Banda de refuerzo. POLITABER COMBI 30 (30 cm, de anchura mínima)
i	im	Imprimación. Con SUPERMUL , en toda la superficie

El ángulo formado por el soporte y el paramento se rematará con un chafán de 45° o con una escocia



Nota.- Se deberá tener especial cuidado en el tratamiento de los detalles.

Las láminas **POLITABER** y el aislamiento térmico, **ChovAFOAM**, descritos en este documento tienen Marcado **CE** y poseen la Marca de calidad de **AENOR**.

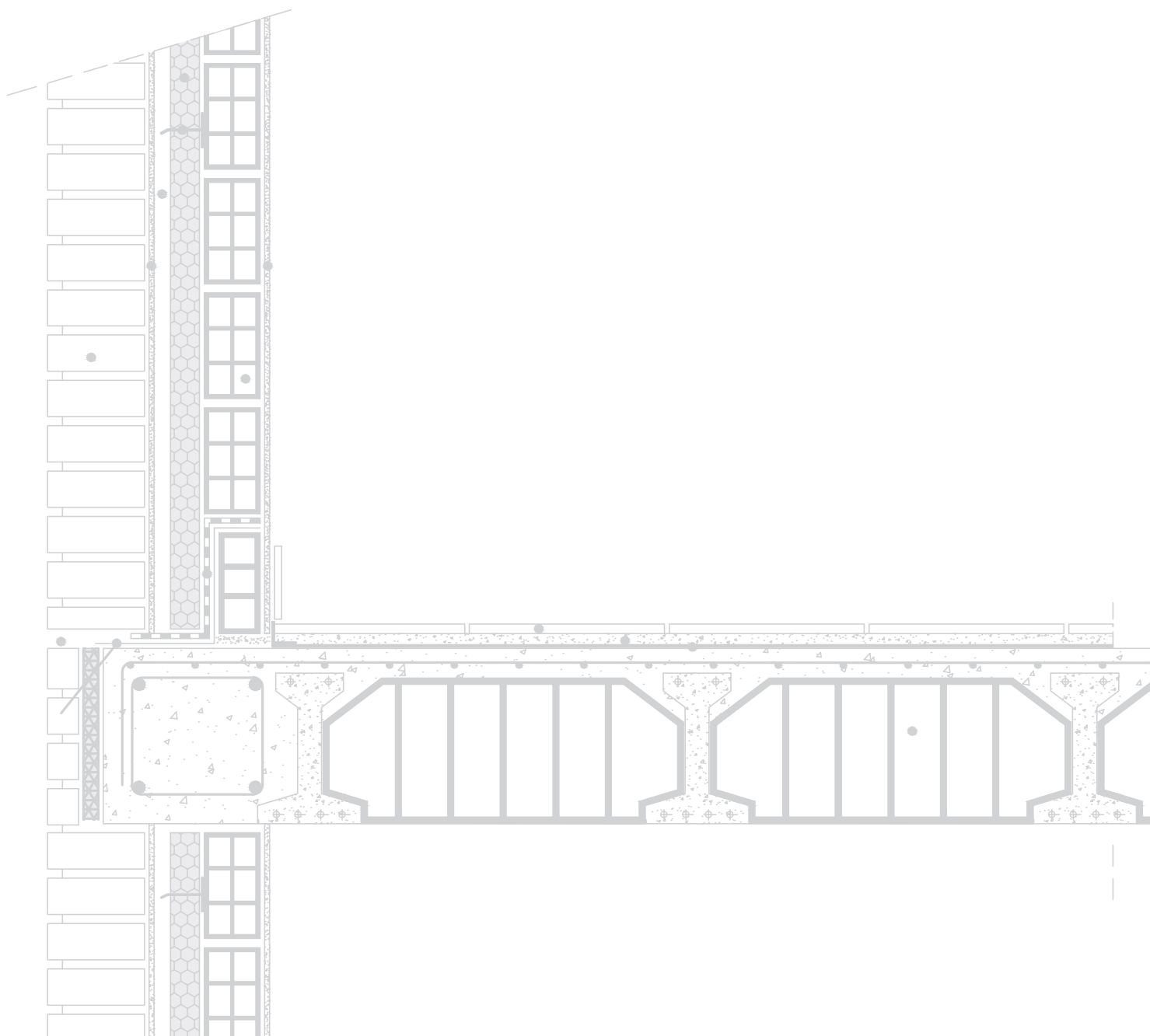
Las Placas Bituminosas **Tegola Americana** descritas en este documento tienen Marcado **CE**.

Las instrucciones de aplicación y la descripción de elementos en la cubierta, se ajustan a: **Norma UNE 104401:2013** y **Catálogo de Elementos Constructivos**.

FACHADAS



**TRATAMIENTOS EN FACHADAS.
ARRANQUE DE MURO.
FACHADA. ENCUENTRO CON FORJADO Y VENTANAS.**



TRATAMIENTOS EN FACHADAS

En fachadas se realizarán los tratamientos de puntos singulares.

MUROS. Barrera anticapilaridad. Arranque del muro de fachada desde la cimentación

Deberá disponerse una barrera anticapilaridad que cubra todo el espesor del muro de fachada para evitar el ascenso de agua por capilaridad. Deberá estar situada a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior. La barrera anticapilaridad estará formada por una banda precortada, **POLITABER BANDA**, u obtenida por corte de lámina **POLITABER** o **CHOVAPLAST EXTRA**, del tipo 30 o superior.

Si el muro está constituido por un material o revestimiento porosos, deberá aplicarse un zócalo de un material cuyo coeficiente de succión sea inferior al 3%, para protegerla de las salpicaduras. (No incluido en el detalle). El zócalo deberá tener más de 30 cm de altura sobre el nivel del suelo exterior, y cubrir la barrera anticapilaridad dispuesta entre el muro y la fachada. Además deberá sellarse la unión con la fachada en su parte superior, con masilla resistente a exterior.

MURO DE FACHADA. Forjado Elevado. BARRERA ANTICAPILARIDAD

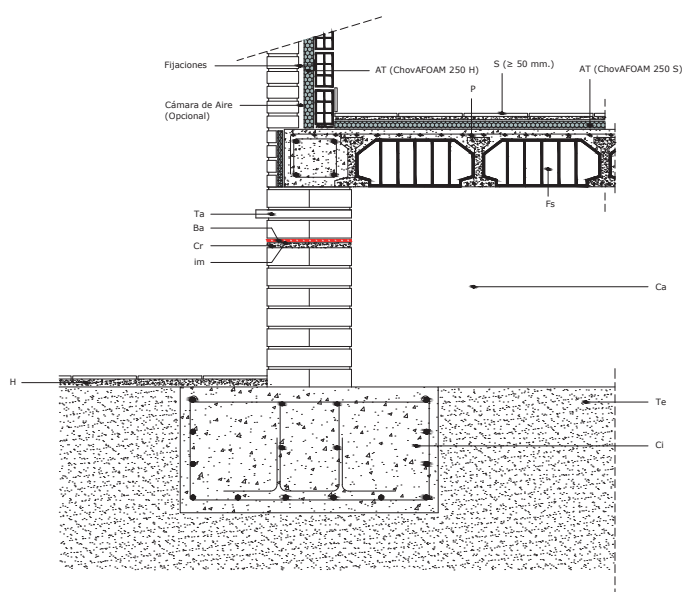
Muro de Fachada

Forjado Sanitario

Nivel bajo de presencia de agua

DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES.

Fs	Forjado sanitario. La cara inferior del forjado estará al menos, 5 cm por encima de la Barrera anticapilaridad
Ca	Cámara de aire, ventilada
Ta	Tubos de aireación. Se recomienda que la superficie total de los mismos S_T , medida en cm^2 , y la superficie del forjado elevado A_s , medida en m^2 , cumplan el cociente $30 \geq S_T/A_s \geq 10$. La separación entre tubos contiguos no deberá ser superior a 5 m. (Eventualmente, se pueden proteger con rejillas)
Ba	Barrera anticapilaridad, adherida
im	imprimación bituminosa de adherencia, SUPERMUL
Cr	Capa de regularización a base de mortero, de al menos, 2 cm de espesor
M	Muro
Cl	Cimentación
TE	Terreno



Nota. Este detalle constructivo está disponible en fichero para AutoCAD, en formato .dwg, en la página web y en el CD incluido. Ref.: M-B-MF BA

BARRERA ANTICAPILARIDAD

Impermeabilización	MONOCAPA	MONOCAPA
Masa nominal	3,0 kg/m^2	3,0 kg/m^2
Lámina	POLITABER BANDA ó POLITABER COMBI 30 ó POLITABER VEL 30	CHOVAPLAST EXTRA COMBI 30 ó CHOVAPLAST EXTRA VEL 30

TRATAMIENTOS EN FACHADAS

Arranque de muro de fachada. Barrera anticapilaridad
Con nivel bajo o medio de presencia de agua
Membrana monocapa. Adherida

CON LÁMINAS DE BETÚN ELASTÓMERO **POLITABER**

CON LÁMINA **CHOVAPLAST EXTRA**

APLICACIÓN

Tratamiento de corte de humedades, por capilaridad, en muros de fachada.

La barrera anticapilaridad precortada, **POLITABER BANDA**, u obtenida por corte de lámina, se adherirá en toda la superficie previa imprimación con **SUPERMUL**.

DESCRIPCIÓN DE LAS CAPAS

4	Ta	Tubo de aireación y/o rejilla, no vista en la figura
3	Ba	BANDA ELASTOMÉRICA. POLITABER BANDA (*)
2	im	Imprimación SUPERMUL
1	Cr	Capa de regularización

(*) Otras bandas de láminas admisibles, para esta capa:
POLITABER COMBI 30 ó
POLITABER VEL 30 ó
CHOVAPLAST EXTRA COMBI 30 ó
CHOVAPLAST EXTRA VEL 30

TRATAMIENTO DE BARRERA ANTICAPILARIDAD



DETALLE



COMENTARIOS.-

- Banda anticapilaridad: una banda precortada u obtenida de lámina de uno de los tipos mencionados. Irá adherida en toda la superficie. La aplicación de la misma se realizará calentando con soplete.
- Estará colocada 15 cm, como mínimo, sobre el nivel previsto de las losas o pavimento externo.
- Imprimación. **SUPERMUL**, aplicado en toda la superficie con un consumo de 350 g/m², aproximado.
- Cimentación y muro.

Las láminas **POLITABER** descritas en este documento tienen Marcado **CE** y poseen la Marca de calidad de **AENOR**.
 Las instrucciones de aplicación y la descripción de elementos, se ajustan a la norma **UNE 104401:2013**.

TRATAMIENTOS EN FACHADAS

FACHADAS. Encuentros de la cámara de aire ventilada con forjados y dinteles

Cuando la cámara quede interrumpida por un forjado o un dintel, deberá disponerse un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada o condensada en la cámara. Para ello se utilizará una banda precortada, **POLITABER BANDA**, u obtenida por corte de lámina **POLITABER** o **CHOVAPLAST EXTRA**, del tipo 30 o superior, dispuesta a lo largo del fondo de la cámara, y con inclinación hacia el exterior. Se tendrá en cuenta que el borde superior esté situado como mínimo a 10 cm del fondo y al menos 3 cm por encima del punto más alto del sistema de evacuación. Esta banda de lámina debe introducirse en la hoja interior en todo su espesor. (La banda estará totalmente adherida al soporte, previa imprimación con SUPERMUL, no visto en la figura)

Para la evacuación del agua recogida, deberá disponerse uno de los sistemas siguientes:

- Un conjunto de tubos de material estanco que conduzcan el agua al exterior, separados 1,5 m como máximo;
- O un conjunto de llagas de la primera hilada, desprovistas de mortero Y separadas 1,5 m como máximo. En éstas, se habrá prolongado, con bandas, la impermeabilización hasta el exterior el elemento de recogida dispuesto en el fondo de la cámara. (En la figura, en vez del tubo, se prolongaría la banda de la lámina hasta el exterior de la fachada).

FORJADOS Y DINTELES. Tratamiento

Forjados y dinteles

Agua filtrada o condensaciones interiores en la cámara

DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES.

En	Enfoscado. (Cara interna de Hoja principal / Hoja interior)	
Ca	Cámara de aire, ventilada o no	
Hp/Hi	Hoja principal / Hoja interior	
Fi	Fijación	
AT	Aislamiento térmico, ChovAFOAM 250 H	
I	Impermeabilización. Banda de lámina adherida	
im	imprimación bituminosa de adherencia, SUPERMUL	
T/LI	Tubo o llaga, para el sistema de evacuación. (En la vista, sistema por tubo, en caso de llaga la banda de la impermeabilización se prolonga hasta la fachada)	
P	Pavimento	
S	Solera o suelo flotante, sobre	
Aa	Aislamiento acústico a impacto, ChovAIMPACT (s/p)	
Fj	Forjado	

Nota. Este detalle constructivo está disponible en fichero para AutoCAD, en formato .dwg, en la página web y en el CD incluido. Ref.: M-B-MF FD

BANDA DE TRATAMIENTO (IMPERMEABILIZACIÓN)

Impermeabilización	MONOCAPA	MONOCAPA
Masa nominal	3,0 kg/m ²	3,0 kg/m ²
Lámina	POLITABER BANDA ó POLITABER COMBI 30 ó POLITABER VEL 30	CHOVAPLAST EXTRA COMBI 30 ó CHOVAPLAST EXTRA VEL 30

TRATAMIENTOS EN FACHADAS

Fachada. Encuentro con forjados y dinteles Banda impermeabilizante. Adherida

CON LÁMINAS DE BETÚN ELASTÓMERO **POLITABER**

CON LÁMINA **CHOVAPLAST EXTRA**

APLICACIÓN

Sobre el forjado o dintel se aplicará la banda impermeabilizante precortada, **POLITABER BANDA**, u obtenida por corte de una lámina **POLITABER**, que remontará, al menos 10 cm, sobre la hoja interior. Adherida en toda la superficie previa imprimación con **SUPERMUL**.
La evacuación de agua se realizará por medio de un conjunto de tubos hasta la fachada, ver figura, o por prolongación de las bandas hasta el exterior, con un conjunto de llagas.

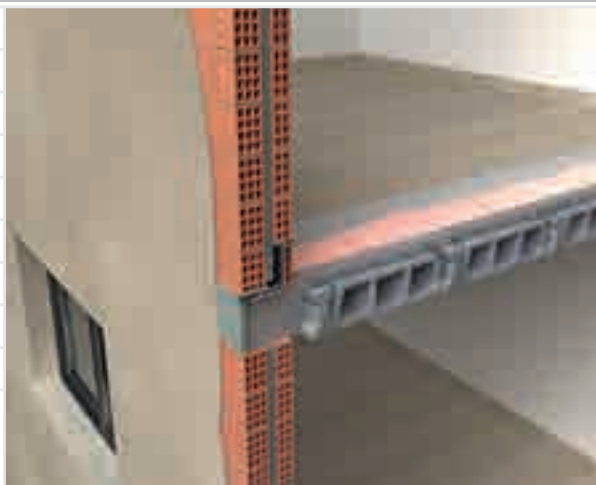
DESCRIPCIÓN DE LAS CAPAS

TRATAMIENTO DE FORJADOS Y DINTELES

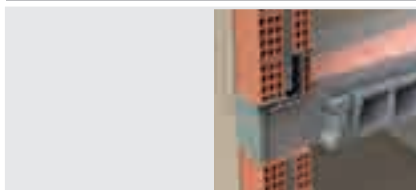
9	En	Enfoscado (Hp / Hi)
8	Ca	Cámara de aire, ventilada
7	Hp/Hi	Hoja principal / Hoja interior
6	AT	Aislamiento térmico. ChovAFOAM 250 H
5	I	BANDA ELASTOMÉRICA. POLITABER BANDA (*)
4	im	Imprimación SUPERMUL
3	T/LI	Tubo o llaga, para evacuación
2	Aa	ChovAIMPACT , aislamiento acústico a impacto
1	F	Forjado

(*) Otras bandas de láminas admisibles, para esta capa:

POLITABER COMBI 30 ó
POLITABER VEL 30 ó
CHOVAPLAST EXTRA COMBI 30 ó
CHOVAPLAST EXTRA VEL 30



DETALLE



COMENTARIOS.-

- Banda impermeabilizante: una banda precortada u obtenida de lámina de uno de los tipos mencionados. Irá adherida en toda la superficie. La aplicación de la misma se realizará calentando con soplete.
- Remontará al menos 10 cm, como mínimo, sobre la hoja interior de la fachada.
- Imprimación. **SUPERMUL**, aplicado en toda la superficie con un consumo de 350 g/m², aproximado.
- Tubo o llaga para evacuación del agua (*)

(*) Según UNE 104401:2013, se indica:

3. Para la evacuación debe disponerse uno de los sistemas siguientes:

- a) un conjunto de tubos de material estanco que conduzcan el agua al exterior, separados 1,5 m como máximo;
- b) un conjunto de llagas de la primera hilada desprovistas de mortero, separadas 1,5 m como máximo, a lo largo de las cuales se prolonga hasta el exterior el elemento de recogida dispuesto en el fondo de la cámara.

Las láminas **POLITABER** descritas en este documento tienen Marcado **CE** y poseen la Marca de calidad de **AENOR**.

Las instrucciones de aplicación y la descripción de elementos, se ajustan a la norma **UNE 104401:2013**.

TRATAMIENTOS EN FACHADAS

FACHADAS. Encuentro de la fachada con el alfeizar

Protección frente al agua de lluvia. En los casos que la carpintería esté retranqueada respecto del paramento exterior de la fachada, debe rematarse el alfeizar con un vierteaguas para evacuar el agua hacia el exterior. Y debe disponerse un goterón en el dintel para evitar que el agua discurra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería o el interior.

Sobre el alfeizar, se aplicará una capa de agarre. Sobre ella, una vez seca, se aplicará una capa de imprimación, con SUPERMUL. Se adherirá, una vez seca la imprimación, una banda de lámina impermeabilizante **POLITABER COMBI 40/G** o **CHOVAPLAST EXTRA COMBI 40/G**, o superior.

También se podrá utilizar una banda de lámina autoadhesiva, **POLITABER Autoadhesiva**, aplicada directamente sobre la imprimación.

La impermeabilización irá adherida al cerco o al muro y se prolongará por la parte trasera y por ambos lados del vierteaguas.

El vierteaguas tendrá una pendiente hacia el exterior de 3% como mínimo y debe disponer de un goterón en la cara inferior del saliente, separado del paramento exterior de la fachada de modo que asegure que el agua de escorrentía no forme un puente con la fachada.

VENTANAS. Tratamiento del encuentro con el alfeizar

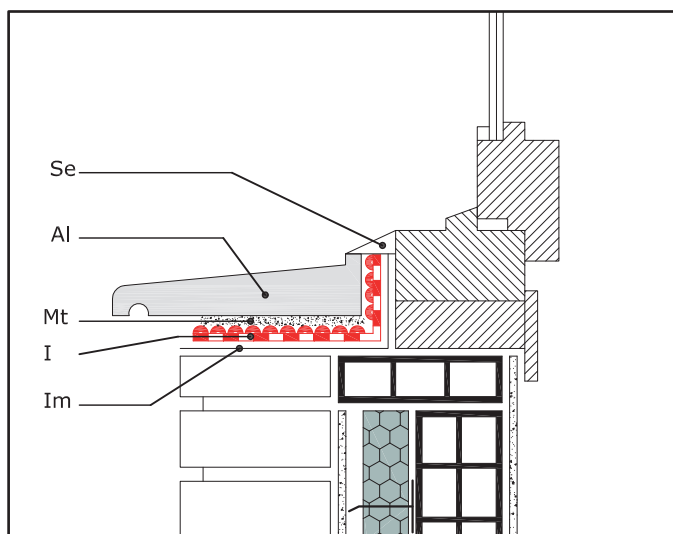
FACHADAS

Ventanales

Encuentro de la fachada con el alfeizar

DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES.

Se	Sellado
Al	Alfeizar, con goterón en la cara inferior
Mt	Mortero
I	Impermeabilización. Banda de lámina, con acabado mineral, adherida
im	imprimación bituminosa de adherencia, SUPERMUL
AT	Aislamiento térmico, ChovAFOAM 250 H
Mt	Mortero tapajuntas



Nota. Este detalle constructivo está disponible en fichero para AutoCAD, en formato .dwg, en la página web y en el CD incluido. Ref.: M-B-MF AF

BANDA DE TRATAMIENTO (IMPERMEABILIZACIÓN)

Impermeabilización	MONOCAPA	MONOCAPA
Masa nominal	3,0 kg/m ²	3,0 kg/m ²
Lámina	POLITABER COMBI 40/G ó POLITABER autoadhesiva ó POLITABER COMBI 50/G	CHOVAPLAST EXTRA COMBI 40/G ó CHOVAPLAST EXTRA COMBI 50/G

TRATAMIENTOS EN FACHADAS

Ventanas. Encuentro de la fachada con el alfeizar Banda impermeabilizante, autoprotegida. Adherida

PENDIENTE ADMISIBLE: del 1 %, la lámina. Con 0 % si es de tipo LBM-50/G-FP

PENDIENTE ADMISIBLE: del 3 % mínimo, el vierteaguas

CON LÁMINAS DE BETÚN ELASTÓMERO **POLITABER**

CON LÁMINA CHOVAPLAST EXTRA

APLICACIÓN

Sobre el forjado o dintel se aplicará la banda impermeabilizante precortada, **POLITABER BANDA**, u obtenida por corte de una lámina **POLITABER**, que remontará, al menos 10 cm, sobre la hoja interior. Adherida en toda la superficie previa imprimación con **SUPERMUL**.

La evacuación de agua se realizará por medio de un conjunto de tubos hasta la fachada, ver figura, o por prolongación de las bandas hasta el exterior, con un conjunto de llagas.

DESCRIPCIÓN DE LAS CAPAS

TRATAMIENTO DE ENCUENTRO CON ALFEIZAR

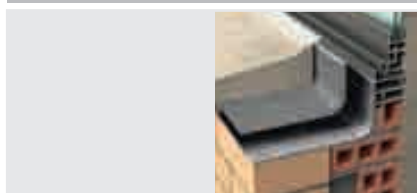
5	Se	Sellado
4	Al	Alfeizar, con goterón en la cara inferior
3	Mt	Mortero
2	I	Banda elastomérica. POLITABER COMBI 40/G (*)
1	im	Imprimación, SUPERMUL

(*) Otras láminas admisibles, para esta capa:

POLITABER autoadhesiva ó
POLITABER COMBI 50/G ó
CHOVAPLAST EXTRA COMBI 40/G ó
CHOVAPLAST EXTRA COMBI 50/G



DETALLE



COMENTARIOS.-

Impermeabilización: una banda de lámina de uno de los tipos mencionados. Irá adherida en toda la superficie, previa imprimación. La aplicación de la misma se realizará calentando con soplete. Excepto el tipo **POLITABER Autoadhesiva**, que será por adherencia directa. Remontará hasta la altura del alfeizar.

Imprimación. **SUPERMUL**, aplicado en toda la superficie con un consumo de 350 g/m², aproximado.

El alfeizar se adherirá a la lámina con mortero de agarre.

(*) Según UNE 104401:2013, se indica:

1. El vierteaguas debe tener una pendiente hacia el exterior del 3% como mínimo, debe ser impermeable o disponerse, con interposición de una capa de agarre, sobre una banda de lámina impermeabilizante del tipo LBM-40/G-FP. La lámina impermeabilizante irá adherida al cerco o al muro y se prolongará por la parte trasera y por ambos lados del vierteaguas que tendrá una pendiente hacia el exterior de 3% como mínimo. El vierteaguas debe disponer de un goterón en la cara inferior del saliente, separado del paramento exterior de la fachada al menos 2 cm, y su entrega lateral en la jamba debe ser de 2 cm como mínimo.
2. La junta de las piezas con goterón deben tener la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

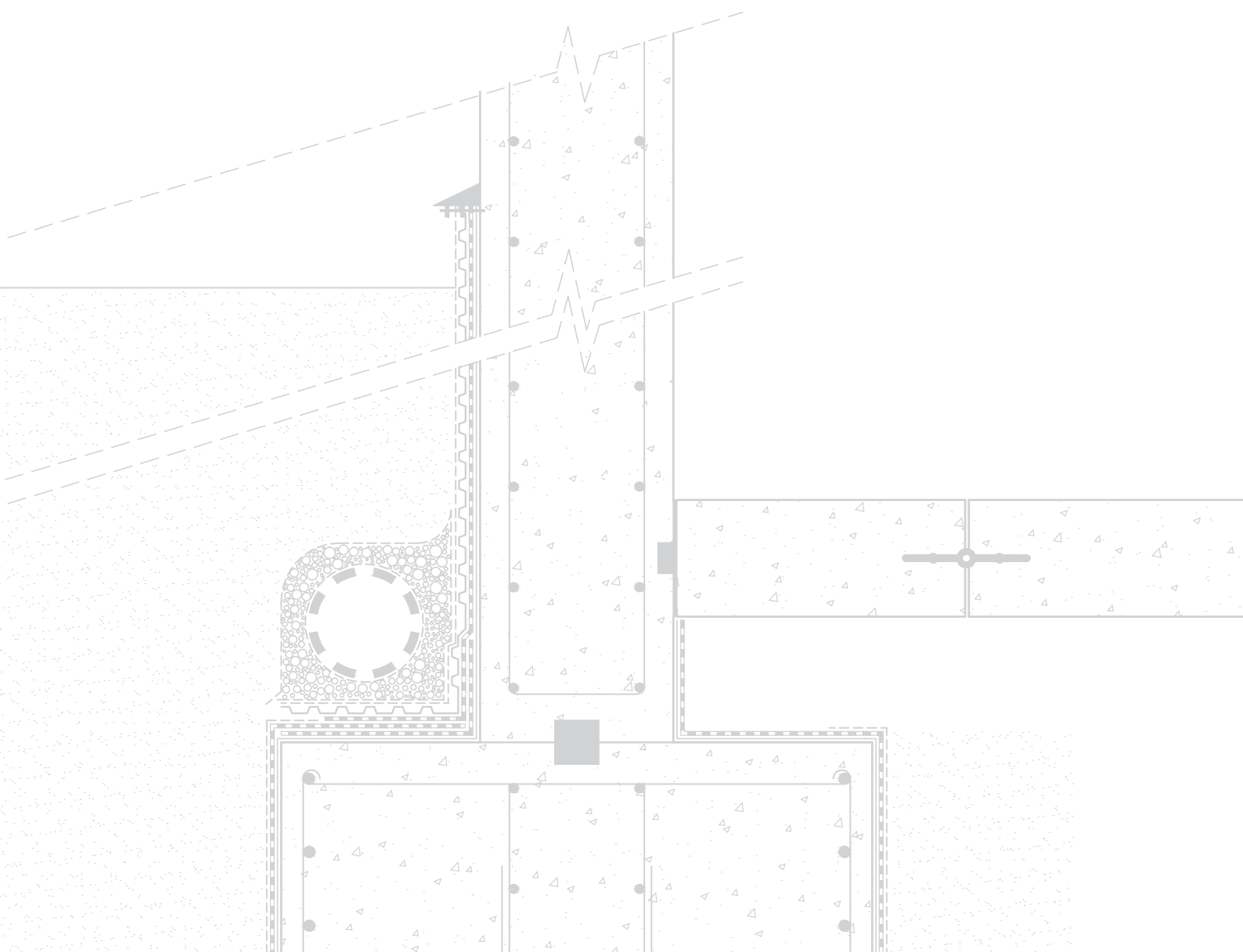
Las láminas **POLITABER** descritas en este documento tienen Marcado **CE** y poseen la Marca de calidad de **AENOR**.

Las instrucciones de aplicación y la descripción de elementos, se ajustan a la norma **UNE 104401:2013**.

OBRA BAJO RASANTE MUROS Y SUELOS



SISTEMAS DE IMPERMEABILIZACIÓN DE MUROS SISTEMAS DE IMPERMEABILIZACIÓN DE SUELOS SISTEMAS DE IMPERMEABILIZACIÓN DE SUELOS - MUROS PANTALLA DETALLES. PUNTOS SINGULARES



IMPERMEABILIZACIÓN BAJO RASANTE.

INTRODUCCIÓN

Con la aplicación del **CTE**, Código Técnico de la Edificación, y en concreto de los puntos 2.1 y 2.2 del documento DB-HS parte1, el tratamiento de las unidades de obra situadas bajo rasante, se consideran como importante a efectos de su conservación, tratamientos de impermeabilización y/o drenaje, e incluso de aislamiento térmico, en caso de uso como habitable. Los niveles de exigencia para los tratamientos de impermeabilización variarán en función de las condiciones de actuación del agua sobre las unidades de obra, distinguiendo tres niveles:

- **nivel** de presencia de agua **bajo**, cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra por encima del nivel freático;
- **nivel** de presencia de agua **medio**, cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra a la misma profundidad que el nivel freático o a menos de 2 m por debajo;
- **nivel** de presencia de agua **alto**, cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra a 2 m o más, por debajo del nivel freático.

Nota.- La impermeabilización de zonas bajo rasante, lo mismo que en cubiertas, debe preverse en el proyecto de obra, y siempre que sea posible, realizar el tratamiento por el exterior - trasdós del muro. Si la actuación se realiza cuando ya se han detectado las humedades o filtraciones, después de un determinado tiempo de utilización del inmueble, su tratamiento se tiene que realizar desde el interior del edificio, actuando sobre la única cara visible y accesible, ya que, generalmente, no se puede actuar directamente sobre la cara exterior. Con estas actuaciones se "maquillan" los problemas de las filtraciones, porque las actuaciones solo afectan a la presencia de las humedades en la cara interior del muro, pero no se consigue evitar las causas que las producen. Es por ello por lo que no se evita que la estructura se siga deteriorando, provocado por la humedad del extradós del muro.

Debe considerarse que la presencia de humedad por filtración, en la cara interior del muro, pone de manifiesto que el agua lo está atravesando y deteriorando en su paso, por disolución y arrastre de componentes solubles del hormigón y demás materiales de estructura o por degradación debida al ataque químico por compuestos químicos en el agua, tales como: nitratos, sulfatos, etc.

Ello puede provocar, entre otros, los siguientes problemas:

- degradación de los materiales componentes del muro,
- corrosión de las posibles armaduras metálicas de la cimentación,
- problemas de salubridad, por formación de zonas con hongos o microorganismos,
- deterioro de otras instalaciones, cableado eléctrico, extractores, conducciones, etc.

Los distintos niveles de presencia del agua que pueden afectar a la estructura bajo el terreno, determinan la necesidad de actuar con sistemas de drenaje o con impermeabilización combinada con drenaje. Si el efecto es solo la actuación de aguas debidas a escorrentía y siempre que no exista nivel freático, será solamente necesario un drenaje. Si el terreno tiene el nivel alto, de presencia de agua, es necesaria la impermeabilización previa de las unidades afectadas, con láminas asfálticas adecuadas a los requisitos de uso, además de sistemas de drenaje, en su caso.

Todas las soluciones indicadas, están recogidas en la UNE 104401:2013, y se cumplen las tablas 2.2 y 2.4 del documento DB-HS1, del "CTE". (Documento que no se han actualizado desde el año 2.008, y no incluye la exigencia de aislamiento térmico, según el DB-HE).

Por ello, en las soluciones contempladas en este manual no se considera la necesidad de aplicación de aislamiento térmico, al no estar definidas actualmente. Se debería considerar si en posteriores revisiones del DB-HS-1 se introduce la necesidad de aislamiento para incluirlo, en los casos en los que se requiriese, a estas composiciones y detalles.

CONSIDERACIONES PREVIAS

- **En muros**, será ADHERIDA, SIEMPRE. **Totalmente adherida al muro, por su cara exterior.** Para la adherencia se imprimirá el muro en toda la superficie a tratar.

- *Nota descriptiva.* Las láminas asfálticas, y productos laminares en general, solo son eficaces frente a presión positiva de agua. Por lo tanto, solo se deberán aplicar por el exterior del muro, en contacto con el terreno, para evitar el contacto del agua con éste. No tienen ninguna eficacia si se aplican por el interior del muro.

- **En soleras**, podrá ser ADHERIDA o NO ADHERIDA. En el 1er caso, será adherida a todo el soporte, previa imprimación, en el 2º caso solo unida en los solapes y será flotante respecto del resto de la solera.

- Los tipos de láminas a utilizar, dependiendo de exigencias de nivel freático, serán:

- LBM-30 (con cualquier armadura admisible, si la profundidad es menor de 1,5 m);
- LBM-30-FP (con armadura de fieltro de poliéster, si la profundidad es mayor de 1,5 m);
- LBM-30 + LBM-30-FP (soluciones bicapa, si $G \geq 4$ o $G \geq 5$);
- LBM-48-FP (soluciones monocapa, si $G \geq 4$ o $G \geq 5$)

Nota.- Los tipos LBM-30 y LBM-30-FP, pueden sustituirse por los tipos LBM-40 y LBM-40-FP, respectivamente, según criterios de mejora. Y, en el supuesto de utilizar láminas con acabado mineral, la masa nominal de las láminas se debería incrementar en 1 kg/m².

Las membranas o láminas impermeabilizantes, por definición, actúan con presión positiva de agua. Por lo tanto, no son adecuadas para una aplicación por el interior del muro. (Tanto las láminas asfálticas como sintéticas)

Si la membrana pudiera ser afectada por raíces de plantas situadas en su proximidad la lámina deberá ser resistente a raíces, en cuyo caso se aplicarían láminas **POLITABER GARDEN COMBI** en vez de cualquiera de las indicadas.

RECOMENDACIONES SOBRE LA EJECUCIÓN DE LA IMPERMEABILIZACIÓN EN:

MUROS**- Drenaje e impermeabilización:**

Se aplicará sobre el muro la impermeabilización, para la cual se imprimirá previamente el muro, con **SUPERMUL**, aplicando una sola capa del producto, tal cual se presenta o diluido con un 10-15 % de agua. Se dejará secar y se aplicará la impermeabilización, una capa para estos casos, de lámina **POLITABER COMBI 30** o **VEL 30**, según profundidad de nivel. La lámina se aplicará adherida al muro en toda la superficie.

La ejecución de la impermeabilización se realizará con piezas aplicadas en la dirección abajo-arriba, no horizontales, y con piezas adecuadas en longitud a una aplicación segura y fácil. Prevalece la seguridad de la aplicación si se exige piezas más cortas, frente a piezas de dimensiones grandes con la finalidad de evitar algunos solapes. Siempre se deberá asegurar la correcta ejecución de los mismos, especialmente repasando su sellado. La entrega a paramentos exteriores, se realizará según la indicación en la figura correspondiente de la UNE 104401. (Ver las figuras en detalles constructivos).
Nota.- ChovA, S. A., recomienda esta solución frente a otra opción indicada en la citada Norma, sin remontar la lámina y sellando la junta.

En la aplicación de los elementos de protección y drenaje se repetirá el proceso de aplicación del punto anterior, considerando que la fijación de la lámina drenante afecte solo en la parte superior de la impermeabilización, unos 15 - 20 cm por encima del nivel del terreno.

Se utilizará como protección del muro, con nivel freático bajo, la lámina nodular con geotextil incorporado, **ChovADREN DD**, la cual se aplicará extendida sobre el muro, generalmente de arriba abajo, y fijada al mismo con fijaciones mecánicas incluyendo arandelas. Siempre con la lámina en contacto con el muro y el geotextil en contacto con el relleno de tierra.

Las fijaciones se aplicaran solo en la parte superior, a unos 5 - 10 cm del borde, y separadas unos 25 - 50 cm unas de otras. (En función de las dimensiones de las piezas aplicadas). No se aplicarán fijaciones en zonas más bajas. Los solapes entre láminas serán de 15 - 20 cm.

El remate exterior de la capa drenante se realizará con un perfil metálico de cierre, para evitar la entrada de agua de escorrentía, y dejando algunos elementos de ventilación, rejillas metálicas, para aireación del muro.

Se complementará el drenaje aplicando tubos perforados. Los tubos se recubrirán con una capa de geotextil, tipo **GEOFIM** o **GEOFIM PP**, sobre éste una capa de enchado de un espesor de unos 15 cm como mínimo, y otra capa de geotextil antes del relleno del terreno.

Nota 1.- Según el DB-HS1, *"Tubo drenante. Debe colocarse en el arranque del muro un tubo drenante conectado a cualquier sistema de recogida de aguas pluviales para su reutilización posterior o, de no existir, a la red de saneamiento. Cuando dicha conexión esté situada por encima de la red de drenaje, se colocará al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique."*

Nota 2.- (Recomendación de ChovA al respecto). La exigencia de drenaje con bombas de achique y la de pozos drenantes se deberá contemplar conjuntamente con otras exigencias aplicables, por ejemplo las medioambientales o recursos hídricos, que pueden no permitir dicho requisito.

SUELOS. (SOLERAS O PLACAS)**- Impermeabilización de la zapata o de la base del muro:**

Según UNE 104401:2013, *"Impermeabilización de la cimentación. Debe impermeabilizarse la base de la zapata en muro flexorresistente o la base del muro en muro por gravedad. La impermeabilización debe realizarse mediante la colocación de una lámina impermeabilizante sobre la capa de hormigón de limpieza. La lámina impermeabilizante será del tipo LBM-48-FP. Si la lámina es en sistema "adherido", previamente debe imprimirse toda la superficie a impermeabilizar, y debe disponerse una capa antipunzonante por encima de ella. Si la lámina es en sistema "no adherido" ésta debe protegerse por ambas caras con sendas capas antipunzonantes."*

- Impermeabilización de la solera o placa:

Se realizará con membrana monocapa o bicapa, según exigencias de nivel freático. Podrá ser "adherida", previa imprimación, o "no adherida". Si es "adherida" se deberá imprimir el soporte, con **SUPERMUL**, y aplicar la impermeabilización, posteriormente se deberá proteger la impermeabilización con una capa separadora y/o antipunzonante por arriba. Si es "no adherida" se deberá proteger la impermeabilización con dos capas separadoras y/o antipunzonantes, por debajo y por arriba. En cualquier caso, la prolongación de la impermeabilización por muros, paramentos, etc., siempre será "adherida".

La membrana se aplicará sobre una capa de hormigón de limpieza de, al menos, 4 cm de espesor.

Las soluciones indicadas a continuación son las admisibles, para estas unidades, del CTE (DB-HS1) y que están indicadas en la norma UNE 104401:2013. Todas las condiciones y los comentarios de aplicación se ajustan a las indicaciones de la citada Norma, UNE 104401:2013. *"Impermeabilización en la edificación sobre y bajo rasante, con láminas bituminosas modificadas. Sistemas y puesta en obra"*.

En las recomendaciones de aplicación, se tiene en cuenta los criterios de la Norma, además de criterios u observaciones de ChovA, S. A., en función de una mayor facilidad de aplicación y seguridad en el resultado final. Si bien, la dirección de obra puede asumirlo o aplicar otros criterios particulares, tal y como se prevé en la LOE y en el CTE. (Ley de Ordenación de la Edificación y Código Técnico de Edificación).

Nota.- Respecto de los detalles de la entrega de la impermeabilización en la cota cero o en exterior, si bien la norma recomienda el sellado de la membrana en su extremo superior, sin indicar el tipo o tipos de materiales a aplicar, desde ChovA se recomienda la prolongación de la lámina o membrana unos - 20 cm sobre el nivel del terreno o última capa de acabado. Y la aplicación de perfiles de remate, inserción de la lámina en el paramento o capas superiores, según detalles de la citada Norma. Todas las figuras en las que se aplique o considere o en cualquier caso que se requiera, se aconseja este tipo de terminación.

SISTEMAS DE IMPERMEABILIZACIÓN DE MUROS

Todas las soluciones de la norma referida se ajustan a las tablas del DB-HS1, solo en aquellas soluciones que son viables con láminas asfálticas. Dichas soluciones, remarcadas y con designación, son las que se consideran y no las restantes opciones.

Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros

COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD DEL TERRENO			
PRESENCIA DE AGUA	$K_s \geq 10^{-2}$ cm/s	$10^{-5} < K_s < 10^{-2}$ cm/s	$K_s \leq 10^{-5}$ cm/s
Baja	1	1	1
Media	3	2	2
Alta	5	5	4

Condiciones de las soluciones de muro

Muro de gravedad				Muro flexorresistente			Muro pantalla (4)			
		Imp. interior	Imp. exterior	Parcial- mente estanco	Imp. interior	Imp. exterior	Parcial- mente estanco	Imp. interior	Imp. exterior	Parcial- mente estanco
Grado de impermeabilidad	≤1	I2+D1	S1 (P. 245)	V1	C1+I2+D1	S1 (P. 245)	V1	C1+C2+I2	C2+I2	
			I2+I3+D1			I2+I3+D1				
	≤3	C3+I1+D 1+ D3 (1)	S2 (P. 246)	D4+V1	C1+C3+I1+ D1+ D3 (3)	S2 (P. 246)	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
			I1+I3+D1+ D3			I1+I3+D1+ D3				
≤5			S3 (P. 247)	D4+V1 (2)		S3 (P. 247)	D4+V1	C1+C2+I1	C2+I1	D4+V1
			I1+I3+D1+ D2+D3			I1+I3+D1+ D2+D3				

(1) Solución no aceptable para más de tres sótanos.

(2) Solución no aceptable para más de un sótano con un grado de impermeabilidad mayor que 4.

(3) Solución no aceptable para más de dos sótanos con un grado de impermeabilidad mayor que 2.

(4) En los muros pantalla prefabricados de hormigón en los que no se pueda impermeabilizar exteriormente y no se disponga impermeabilización interior, la impermeabilización debe proporcionarla el propio muro.

S1 (Página 245) → Solución 1, ver en Página 245, y respectivamente las siguientes.

LEYENDAS:

C - Constitución del muro;

I - Impermeabilización;

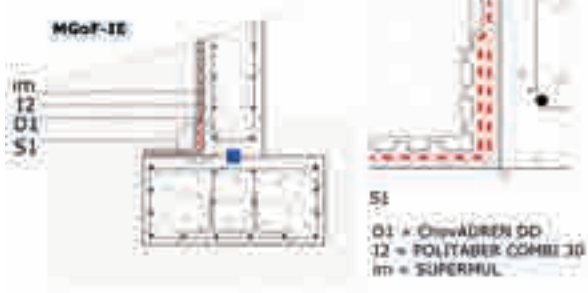
D - Drenaje

Cuando exista la imposibilidad de evacuar el agua debida, por ejemplo, a la legislación medioambiental aplicable, se podrá sustituir la exigencia de elementos drenantes y de achique por otros requisitos de seguridad (utilización de hormigones más compactos o incorporación de aditivos).

CONDICIONES DE LOS DISTINTOS ELEMENTOS Y/O CAPAS.

I1	Impermeabilización. Ver detalles en cada solución.
I2	Impermeabilización. Ver detalles en cada solución.
I3	Revestimiento hidrófugo. Cuando el muro sea de fábrica se recubrirá por su cara interior con un revestimiento hidrófugo, tal como una capa de mortero hidrófugo sin revestir, una hoja de cartón-yeso (yeso no higroscópico) u otro material no higroscópico.
D1	Capa drenante. Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre la impermeabilización y el terreno. Se tratará de una capa drenante de material prefabricado a base de lámina nodular de cómo mínimo 6 mm de altura de nódulo, con fieltro sintético adherido, tipo ChovADREN DD. O una capa de enchachado, con un geotextil abajo y una lámina de polietileno por encima.
D2	Pozo drenante. Si se requiere, se debe cumplir la legislación vigente. (Nota.- Exigencias medioambientales, etc.)
D3	Tubo drenante. Debe colocarse en el arranque del muro un tubo drenante conectado a cualquier sistema de recogida de aguas pluviales para su reutilización posterior o, de no existir, a la red de saneamiento. Cuando dicha conexión esté situada por encima de la red de drenaje, se colocará al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique. (Nota.- Exigencias medioambientales, etc.)

(S1) Muro de gravedad o muro flexorresistente. Impermeabilización exterior ($G \leq 1$)**MURO DE SOTANO DE GRAVEDAD O FLEXORRESISTENTE ($G \leq 1$)****Impermeabilización exterior
DESCRIPCIÓN DE COMPONENTES**

I2	<u>Impermeabilización.</u> La impermeabilización debe realizarse mediante la colocación en el muro de una lámina impermeabilizante adherida tras imprimación. La lámina será de los tipos: LBM-30 o LBA-15. A partir de 1,5 metros, debido al empuje del muro y el nivel de presión de agua, se utilizará una LBM-30-FP.	 Nota. Todas las soluciones y detalles constructivos, de cada membrana, están disponibles en fichero para AutoCAD, en formato .dwg, en la página web y en el CD incluido. Ref.: MGof-IE
I3	<u>Revestimiento hidrófugo.</u> Cuando el muro sea de fábrica se recubrirá por su cara interior con un revestimiento hidrófugo, tal como una capa de mortero hidrófugo sin revestir, placas de yeso laminado (yeso no higroscópico) u otro material no higroscópico.	
D1	<u>Capa drenante.</u> Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre la impermeabilización y el terreno. Se tratará de una capa drenante de material prefabricado a base de lámina nodular, de cómo mínimo 6 mm de altura de nódulo, con fieltro sintético filtrante adherido, tipo ChovADREN DD .	

**MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE**

Impermeabilización	MONOCAPA	MONOCAPA
Elemento	MURO DE GRAVEDAD O FLEXORRESISTENTE	MURO DE GRAVEDAD O FLEXORRESISTENTE ($\geq 1,5$ m)
Masa nominal	3,0 kg/m ²	3,0 kg/m ²
Lámina	POLITABER COMBI 30 ó POLITABER POL PY 30	POLITABER COMBI 30 ó POLITABER POL PY 30

NOTA: La impermeabilización de la cimentación se considera en el apartado de suelos dando continuidad, en su caso, a lo descrito aquí.

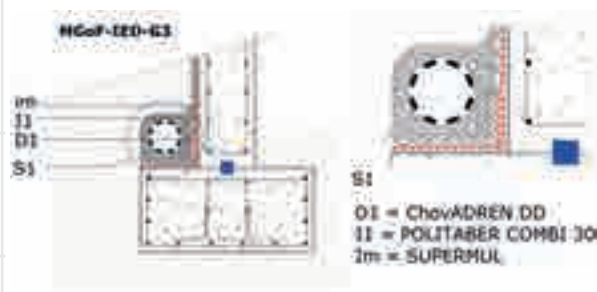
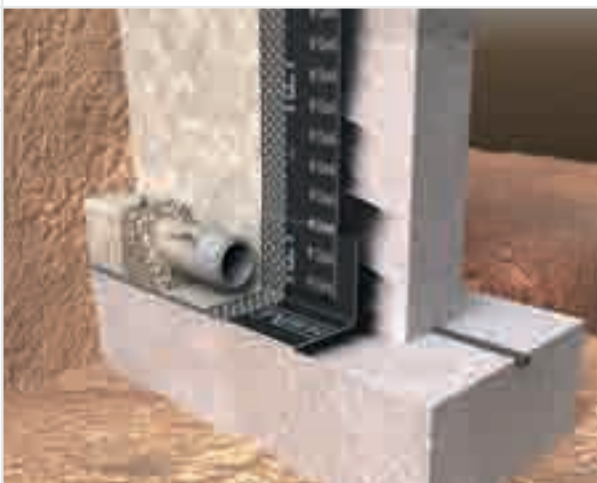
Las láminas **POLITABER**, descritas en este documento tienen Marcado **CE** y poseen la Marca de calidad de **AENOR**.

Las instrucciones de aplicación y la descripción de elementos en los muros, suelos y cimentaciones, se ajustan a la Norma **UNE 104401:2013**.

(S2) Muro de gravedad o muro flexorresistente. Impermeabilización exterior ($G \leq 3$)

MURO DE SOTANO DE GRAVEDAD O FLEXORRESISTENTE ($G \leq 3$)

**Impermeabilización exterior
DESCRIPCIÓN DE COMPONENTES**

I1	<u>Impermeabilización.</u> La impermeabilización debe realizarse mediante la colocación en el muro de una lámina impermeabilizante adherida tras imprimación. La lámina será de los tipos: LBM-30 o LBA-15. A partir de 1,5 metros, debido al empuje del muro y el nivel de presión de agua, se utilizará una LBM-30-FP.	 Nota. Todas las soluciones y detalles constructivos, de cada membrana, están disponibles en fichero para AutoCAD, en formato .dwg, en la página web y en el CD incluido. Ref.: MGOF-IED-G3 
I3	<u>Revestimiento hidrófugo.</u> Cuando el muro sea de fábrica se recubrirá por su cara interior con un revestimiento hidrófugo, tal como una capa de mortero hidrófugo sin revestir, placas de yeso laminado (yeso no higroscópico) u otro material no higroscópico.	
D1	<u>Capa drenante.</u> Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre la impermeabilización y el terreno. Se tratará de una capa drenante de material prefabricado a base de lámina nodular, de cómo mínimo 6 mm de altura de nódulo, con fieltro sintético filtrante adherido, tipo ChovADREN DD .	
D3	<u>Tubo drenante.</u> Debe colocarse en el arranque del muro un tubo drenante conectado a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior o, de no existir, a la red de saneamiento.	

MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE

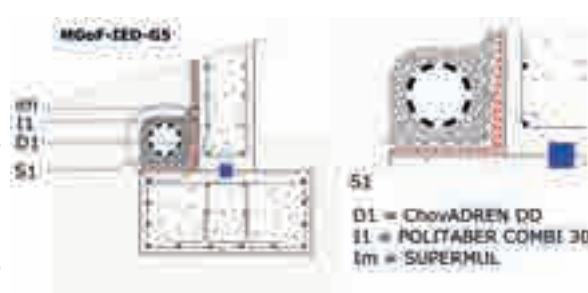
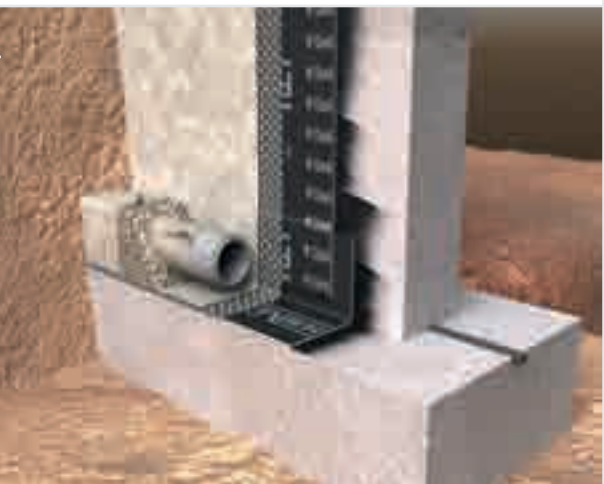
Impermeabilización	MONOCAPA	MONOCAPA
Elemento	MURO DE GRAVEDAD O FLEXORRESISTENTE	MURO DE GRAVEDAD O FLEXORRESISTENTE ($\geq 1,5$ m)
Masa nominal	3,0 kg/m ²	3,0 kg/m ²
Lámina	POLITABER COMBI 30 ó POLITABER POL PY 30	POLITABER COMBI 30 ó POLITABER POL PY 30

NOTA: La impermeabilización de la cimentación se considera en el apartado de suelos dando continuidad, en su caso, a lo descrito aquí.

Las láminas **POLITABER**, descritas en este documento tienen Marcado **CE** y poseen la Marca de calidad de **AENOR**.

Las instrucciones de aplicación y la descripción de elementos en los muros, suelos y cimentaciones, se ajustan a la Norma **UNE 104401:2013**.

(S3) Muro de gravedad o muro flexorresistente. Impermeabilización exterior ($G \leq 5$)**MURO DE SOTANO DE GRAVEDAD O FLEXORRESISTENTE ($G \leq 5$)****Impermeabilización exterior
DESCRIPCIÓN DE COMPONENTES**

I1	<u>Impermeabilización.</u> La impermeabilización debe realizarse mediante la colocación en el muro de una lámina impermeabilizante adherida tras imprimación. La lámina será de los tipos: LBM-30 o LBA-15. A partir de 1,5 metros, debido al empuje del muro y el nivel de presión de agua, se utilizará una LBM-30-FP.	 Nota. Todas las soluciones y detalles constructivos, de cada membrana, están disponibles en fichero para AutoCAD, en formato .dwg, en la página web y en el CD incluido. Ref.: MGOF-IED-G5 
I3	<u>Revestimiento hidrófugo.</u> Cuando el muro sea de fábrica se recubrirá por su cara interior con un revestimiento hidrófugo, tal como una capa de mortero hidrófugo sin revestir, placas de yeso laminado (yeso no higroscópico) u otro material no higroscópico.	
D1	<u>Capa drenante.</u> Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre la impermeabilización y el terreno. Se tratará de una capa drenante de material prefabricado a base de lámina nodular de cómo mínimo 6 mm de altura de nódulo, con fieltro sintético filtrante adherido, tipo ChovADREN DD .	
D2	<u>Pozo drenante.</u> Si se requiere, se debe cumplir la legislación vigente.	
D3	<u>Tubo drenante.</u> Debe colocarse en el arranque del muro un tubo drenante conectado a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior o, de no existir, a la red de saneamiento.	

MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE

Impermeabilización	MONOCAPA	MONOCAPA
Elemento	MURO DE GRAVEDAD O FLEXORRESISTENTE	MURO DE GRAVEDAD O FLEXORRESISTENTE ($\geq 1,5$ m)
Masa nominal	3,0 kg/m ²	3,0 kg/m ²
Lámina	POLITABER COMBI 30 ó POLITABER POL PY 30 ó POLITABER VEL 30	POLITABER COMBI 30 ó POLITABER POL PY 30

NOTA: La impermeabilización de la cimentación se considera en el apartado de suelos dando continuidad, en su caso, a lo descrito aquí.

Las láminas **POLITABER**, descritas en este documento tienen Marcado **CE** y poseen la Marca de calidad de **AENOR**.

Las instrucciones de aplicación y la descripción de elementos en los muros, suelos y cimentaciones, se ajustan a la Norma **UNE 104401:2013**.

SISTEMAS DE IMPERMEABILIZACIÓN DE SUELOS. (muros flexorresistentes o de gravedad)

Todas las soluciones de la norma referida se ajustan a las tablas del DB-HS1, solo en aquellas soluciones que son viables con láminas asfálticas. Dichas soluciones, remarcadas y con designación, son las que se consideran y no las restantes opciones.

Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos

COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD DEL TERRENO		
PRESENCIA DE AGUA	$K_s > 10^{-5}$ cm/s	$K_s \leq 10^{-5}$ cm/s
Baja	2	1
Media	4	3
Alta	5	4

Condiciones de las soluciones de suelo

Muro flexorresistente o de gravedad							
Grado de impermeabilidad		Suelo elevado			Solera o placa		
		Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención
Grado de impermeabilidad	≤1			V1		D1	C2+C3+D1
	≤2	C2		V1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1
	≤3	S4 (Página 249)	S4 (Página 249)	S5 (Página 250)	S7 (Página 252/3)	S8 (Página 254/5)	S8 (Página 254/5)
		I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1+D4	C1+C2+C3+I2+D1 D2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I1+I2 D1+D2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I1+I2 D1+D2+S1+S2+S3
	≤4	S4 (Página 249)	S5 (Página 250)		S9 (Página 256/7)	S10 (Página 258/9)	S11 (Página 260/1)
		I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1+D4		C1+C2+C3+I2+D1 D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I1+I2 D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I1+I2+D1+D2 D4+P1+P2+S1+S2+S3
	≤5	S4 (Página 249)	S6 (Página 251)		S9 (Página 256/7)	S12 (Página 262/3)	S11 (Página 260/1)
		I2+S1+S3+V1	I2+P1+S1+S3+V1+D4		C1+C2+C3+I2+D1 D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I1+I2+D1 D2+P1+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I1+I2+D1+D2 D4+P1+P2+S1+S2+S3 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Solución no aceptable para más de tres sótanos.

S4 (Página 249) → Solución 4, ver en Página 249, y respectivamente las siguientes.

En casos en que $G \leq 2$, solo se requerirá una capa drenante, tipo ChovADREN DD, y/o tratamiento de la capa de hormigón, según tabla superior.

Cuando exista la imposibilidad de evacuar el agua debida, por ejemplo, a la legislación medioambiental aplicable, se podrá sustituir la exigencia de elementos drenantes y de achique por otros requisitos de seguridad (utilización de hormigones más compactos o incorporación de aditivos).

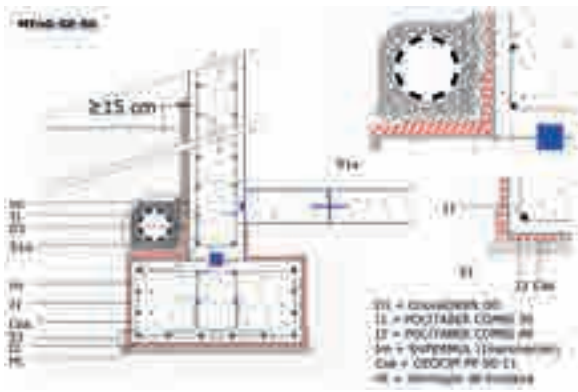
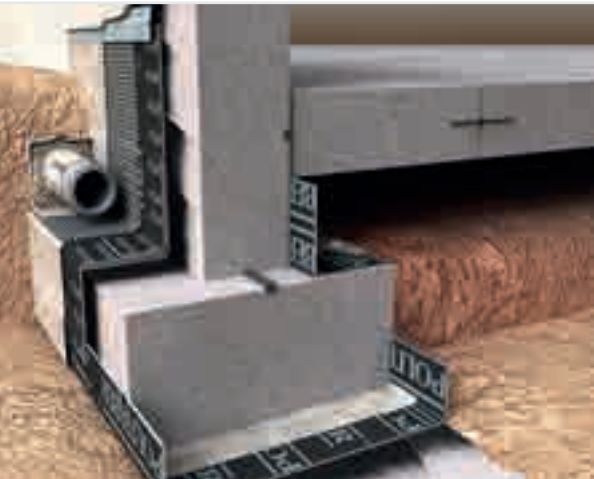
CONDICIONES GENERALES DE LAS SOLUCIONES DE SUELO.

(No se incluye la impermeabilización, que se detalla en cada caso)

C1	Hormigón hidrófugo. Cuando el suelo se construya "in situ" debe utilizarse hormigón hidrófugo de elevada compacidad.
C2	Hormigón de retracción moderada. Cuando el suelo se construya "in situ" debe utilizarse hormigón de retracción moderada.
C3	Hidrofugación del suelo. Debe realizarse una hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo.
I1	Impermeabilización. Ver detalles en cada solución.
I2	Impermeabilización. Ver detalles en cada solución.
D1	Capa drenante. Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre la impermeabilización y el terreno. Se tratará de una capa drenante de material prefabricado a base de lámina nodular, de cómo mínimo 6 mm de altura de nódulo, con fieltro sintético filtrante adherido, tipo ChovADREN DD. O una capa de encachado, con un geotextil abajo y una lámina de polietileno por encima.
D2	Tubos drenantes. Deben colocarse tubos drenantes en el terreno situado bajo el suelo. Los tubos drenantes estarán conectados a cualquier sistema de recogida de aguas pluviales para su reutilización posterior o, de no existir, a la red de saneamiento. Cuando dicha conexión esté situada por encima de la red de drenaje, se colocará al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique. (Nota.- Exigencias medioambientales, etc.)
D4	Pozo drenante. Si se requiere, se debe cumplir la legislación vigente. (Nota.- Exigencias medioambientales, etc.)
P1	Elemento perimetral. La superficie del terreno en el perímetro del muro debe tratarse para limitar el aporte de agua superficial al terreno mediante la disposición de una acera, una zanja drenante o cualquier otro elemento que produzca un efecto análogo.
P2	Encuentro de la solera con el muro. Debe encastrarse el borde de la placa o de la solera en el muro.
S1	Puntos singulares de la impermeabilización. Deben sellarse los encuentros de las láminas de impermeabilización del muro con las del suelo y con las dispuestas en la base inferior de las cimentaciones que estén en contacto con el muro, para lo cual se prolongará y ascenderá la lámina utilizada en la base de la cimentación.
S2	Puntos singulares. Juntas de suelo. Deben sellarse todas las juntas del suelo con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio, o algún otro sistema que asegure la estanquidad.
S3	Puntos singulares. Juntas entre el suelo y el muro. Deben sellarse los encuentros entre el suelo y el muro con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio, o algún otro sistema que asegure la estanquidad.

(S4) Muro flexorresistente o de gravedad. Suelo elevado. Sub-base ($G \leq 3$), ($G \leq 4$) y ($G \leq 5$). Inyecciones ($G \leq 3$)

MURO FLEXORRESISTENTE O DE GRAVEDAD
Suelo elevado. Sub-base ($G \leq 3$), ($G \leq 4$) y ($G \leq 5$). Inyecciones ($G \leq 3$)
DESCRIPCIÓN DE COMPONENTES

I1	Impermeabilización del muro. La impermeabilización debe realizarse mediante la colocación en el muro de una lámina impermeabilizante adherida tras imprimación. La lámina será de los tipos: LBM-30 o LBA-15. A partir de 1,5 metros, debido al empuje del muro y el nivel de presión de agua, se utilizará una LBM-30-FP.	 <i>Nota. Todas las soluciones y detalles constructivos, de cada membrana, están disponibles en fichero para AutoCAD, en formato .dwg, en la página web y en el CD incluido. Ref.: MFG-SE-Sb</i>
I2	Impermeabilización de la cimentación. Se debe impermeabilizar la base de la zapata en muro flexorresistente o la base del muro en muro por gravedad. La impermeabilización debe realizarse mediante la colocación de una lámina impermeabilizante sobre la capa de hormigón de limpieza. La lámina impermeabilizante será del tipo LBM-48-FP. Si la lámina es adherida, previamente debe imprimirse toda la superficie a impermeabilizar, y debe disponerse una capa antipunzonante por encima de ella. Si la lámina es no adherida ésta debe protegerse por ambas caras con sendas capas antipunzonante. Deben sellarse los encuentros de la lámina de impermeabilización del suelo con la de la base del muro o zapata.	
D1	Capa drenante. Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre la impermeabilización y el terreno. Se tratará de una capa drenante de material prefabricado a base de lámina nodular, de cómo mínimo 6 mm de altura de nódulo, con fieltro sintético filtrante adherido, tipo ChovADREN DD.	
S1	Puntos singulares de la impermeabilización. Deben sellarse los encuentros de las láminas de impermeabilización del muro con las del suelo y con las dispuestas en la base inferior de las cimentaciones que estén en contacto con el muro, para lo cual se prolongará y ascenderá la lámina utilizada en la base de la cimentación.	
S3	Puntos singulares. Juntas entre el suelo y el muro. Deben sellarse los encuentros entre el suelo y el muro con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio o algún otro sistema que asegure la estanquidad.	
V1	Ventilación de la cámara. El espacio existente entre el suelo elevado y el terreno debe ventilarse hacia el exterior mediante aberturas de ventilación repartidas al 50 % entre dos paredes enfrentadas, dispuestas regularmente y al tresbolillo. La relación entre el área efectiva total de las aberturas, S_s en cm^2, y la superficie del suelo elevado, A_s, en m^2 debe cumplir la condición: $30 > \frac{S_s}{A_s} > 10$ La distancia entre aberturas de ventilación contiguas no debe ser mayor que 5 m.	

MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE

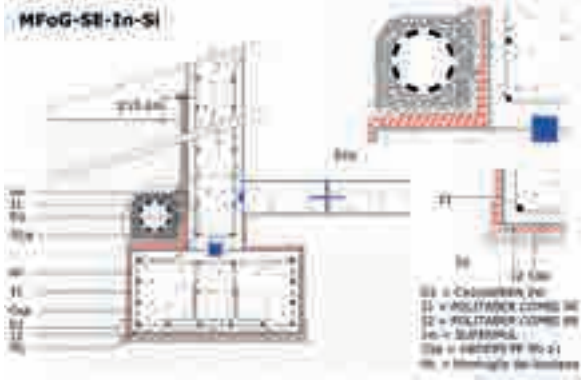
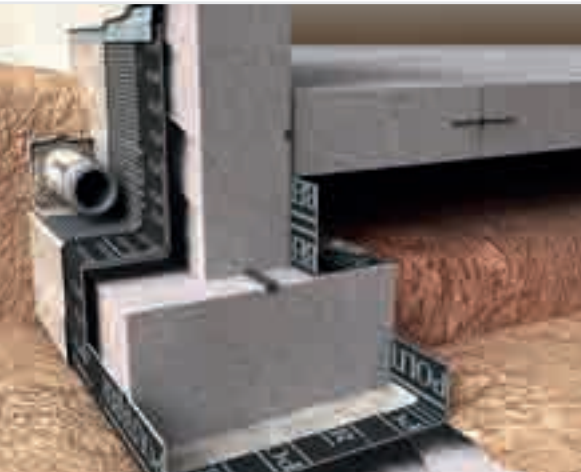
Impermeabilización	MONOCAPA	MONOCAPA
Elemento	ZAPATA (I2)	MURO FLEXORRESISTENTE O DE GRAVEDAD (I1)
Masa nominal	4,8 kg/m^2	3,0 kg/m^2
Lámina	POLITABER COMBI 48 ó POLITABER POL PY 48	POLITABER COMBI 30 ó POLITABER POL PY 30

Las láminas **POLITABER**, descritas en este documento tienen Marcado **CE** y poseen la Marca de calidad de **AENOR**.

Las instrucciones de aplicación y la descripción de elementos en los muros, suelos y cimentaciones, se ajustan a la Norma **UNE 104401:2013**.

(S5) Muro flexorresistente o de gravedad. Suelo elevado. Inyecciones ($G \leq 4$) o sin intervención ($G \leq 3$)

MURO FLEXORRESISTENTE O DE GRAVEDAD
Suelo elevado. Inyecciones ($G \leq 4$) o sin intervención ($G \leq 3$)
DESCRIPCIÓN DE COMPONENTES

I1	<u>Impermeabilización del muro.</u> La impermeabilización debe realizarse mediante la colocación en el muro de una lámina impermeabilizante adherida tras imprimación. La lámina será de los tipos: LBM-30 o LBA-15. A partir de 1,5 metros, debido al empuje del muro y el nivel de presión de agua, se utilizará una LBM-30-FP.	 Nota. Todas las soluciones y detalles constructivos, de cada membrana, están disponibles en fichero para AutoCAD, en formato .dwg, en la página web y en el CD incluido. Ref.: MFOG-SE-In-SI 
I2	<u>Impermeabilización de la cimentación.</u> Se debe impermeabilizar la base de la zapata en muro flexorresistente o la base del muro en muro por gravedad. La impermeabilización debe realizarse mediante la colocación de una lámina impermeabilizante sobre la capa de hormigón de limpieza. La lámina impermeabilizante será del tipo LBM-48-FP. Si la lámina es adherida, previamente debe imprimarse toda la superficie a impermeabilizar, y debe disponerse una capa antipunzonante por encima de ella. Si la lámina es no adherida ésta debe protegerse por ambas caras con sendas capas antipunzonante. Deben sellarse los encuentros de la lámina de impermeabilización del suelo con la de la base del muro o zapata.	
D1	<u>Capa drenante.</u> Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre la impermeabilización y el terreno. Se tratará de una capa drenante de material prefabricado a base de lámina nodular, de cómo mínimo 6 mm de altura de nódulo, con fieltro sintético filtrante adherido, tipo ChovADREN DD.	
S1	<u>Puntos singulares de la impermeabilización.</u> Deben sellarse los encuentros de las láminas de impermeabilización del muro con las del suelo y con las dispuestas en la base inferior de las cimentaciones que estén en contacto con el muro, para lo cual se prolongará y ascenderá la lámina utilizada en la base de la cimentación.	
S3	<u>Puntos singulares. Juntas entre el suelo y el muro.</u> Deben sellarse los encuentros entre el suelo y el muro con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio o algún otro sistema que asegure la estanquidad.	
D4	<u>Pozo drenante.</u> Si se requiere, se debe cumplir la legislación vigente.	
V1	<u>Ventilación de la cámara.</u> El espacio existente entre el suelo elevado y el terreno debe ventilarse hacia el exterior mediante aberturas de ventilación repartidas al 50 % entre dos paredes enfrentadas, dispuestas regularmente y al tresbolillo. La relación entre el área efectiva total de las aberturas, S_s en cm^2, y la superficie del suelo elevado, A_s, en m^2 debe cumplir la condición: $\frac{S_s}{A_s} > 10$ La distancia entre aberturas de ventilación contiguas no debe ser mayor que 5 m.	

MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE

Impermeabilización	MONOCAPA	MONOCAPA
Elemento	ZAPATA O BASE MURO (I2)	MURO FLEXORRESISTENTE O DE GRAVEDAD (I1)
Masa nominal	4,8 kg/m^2	3,0 kg/m^2
Lámina	POLITABER COMBI 48 ó POLITABER POL PY 48	POLITABER COMBI 30 ó POLITABER POL PY 30

Las láminas **POLITABER**, descritas en este documento tienen Marcado **CE** y poseen la Marca de calidad de **AENOR**.

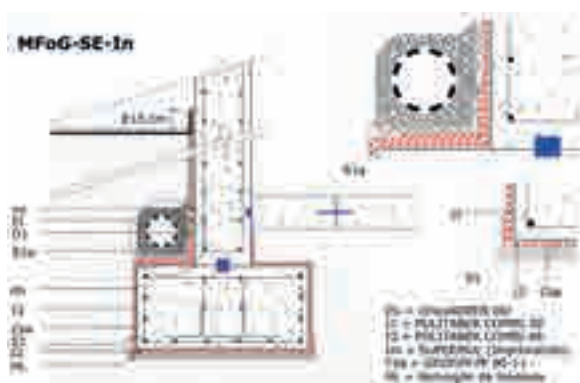
Las instrucciones de aplicación y la descripción de elementos en los muros, suelos y cimentaciones, se ajustan a la Norma **UNE 104401:2013**.

(S6) Muro flexorresistente o de gravedad. Suelo elevado. Inyecciones ($G \leq 5$)

MURO FLEXORRESISTENTE O DE GRAVEDAD

Suelo elevado. Inyecciones ($G \leq 5$)

DESCRIPCIÓN DE COMPONENTES

I1	<u>Impermeabilización del muro.</u> La impermeabilización debe realizarse mediante la colocación en el muro de una lámina impermeabilizante adherida tras imprimación. La lámina será de los tipos: LBM-30 o LBA-15. A partir de 1,5 metros, debido al empuje del muro y el nivel de presión de agua, se utilizará una LBM-30-FP.	 MFoG-SE-In Nota. Todas las soluciones y detalles constructivos, de cada membrana, están disponibles en fichero para AutoCAD, en formato .dwg, en la página web y en el CD incluido. Ref.: MFoG-SE-In
I2	<u>Impermeabilización de la cimentación.</u> Se debe impermeabilizar la base de la zapata en muro flexorresistente o la base del muro en muro por gravedad. La impermeabilización debe realizarse mediante la colocación de una lámina impermeabilizante sobre la capa de hormigón de limpieza. La lámina impermeabilizante será del tipo LBM-48-FP. Si la lámina es adherida, previamente debe imprimarse toda la superficie a impermeabilizar, y debe disponerse una capa antipunzonante por encima de ella. Si la lámina es no adherida ésta debe protegerse por ambas caras con sendas capas antipunzonante. Deben sellarse los encuentros de la lámina de impermeabilización del suelo con la de la base del muro o zapata.	
D1	<u>Capa drenante.</u> Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre la impermeabilización y el terreno. Se tratará de una capa drenante de material prefabricado a base de lámina nodular, de cómo mínimo 6 mm de altura de nódulo, con fieltro sintético filtrante adherido, tipo ChovADREN DD.	
P1	<u>Elemento perimetral.</u> La superficie del terreno en el perímetro del muro debe tratarse para limitar el aporte de agua superficial al terreno mediante la disposición de una acera, una zanja drenante o cualquier otro elemento que produzca un efecto análogo.	
S1	<u>Puntos singulares de la impermeabilización.</u> Deben sellarse los encuentros de las láminas de impermeabilización del muro con las del suelo y con las dispuestas en la base inferior de las cimentaciones que estén en contacto con el muro, para lo cual se prolongará y ascenderá la lámina utilizada en la base de la cimentación.	
S3	<u>Puntos singulares. Juntas entre el suelo y el muro.</u> Deben sellarse los encuentros entre el suelo y el muro con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio o algún otro sistema que asegure la estanquidad.	
D4	<u>Pozo drenante.</u> Si se requiere, se debe cumplir la legislación vigente.	
V1	<u>Ventilación de la cámara.</u> El espacio existente entre el suelo elevado y el terreno debe ventilarse hacia el exterior mediante aberturas de ventilación repartidas al 50 % entre dos paredes enfrentadas, dispuestas regularmente y al tresbolillo. La relación entre el área efectiva total de las aberturas. S_s en cm^2, y la superficie del suelo elevado, A_s, en m^2 debe cumplir la condición: $30 > \frac{S_s}{A_s} > 10$ La distancia entre aberturas de ventilación contiguas no debe ser mayor que 5 m.	

MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE

Impermeabilización	MONOCAPA	MONOCAPA
Elemento	ZAPATA O BASE MURO (I2)	MURO FLEXORRESISTENTE O DE GRAVEDAD (I1)
Masa nominal	4,8 kg/m ²	3,0 kg/m ²
Lámina	POLITABER COMBI 48 ó POLITABER POL PY 48	POLITABER COMBI 30 ó POLITABER POL PY 30

Las láminas **POLITABER**, descritas en este documento tienen Marcado **CE** y poseen la Marca de calidad de **AENOR**.

Las instrucciones de aplicación y la descripción de elementos en los muros, suelos y cimentaciones, se ajustan a la Norma **UNE 104401:2013**.

(S7s) Muro flexorresistente o de gravedad. Solera. Sub-base ($G \leq 3$)

MURO FLEXORRESISTENTE O DE GRAVEDAD

Solera. Sub-base ($G \leq 3$)

DESCRIPCIÓN DE COMPONENTES

C1	C2 – C3. Condiciones del hormigón. Ver página 248
I1	<u>Impermeabilización del muro.</u> La impermeabilización debe realizarse mediante la colocación en el muro de una lámina impermeabilizante adherida tras imprimación. La lámina será de los tipos: LBM-30 o LBA-15. A partir de 1,5 metros, debido al empuje del muro y el nivel de presión de agua, se utilizará una LBM-30-FP.
I2	<u>Impermeabilización de la cimentación.</u> Se debe impermeabilizar la base de la zapata en muro flexorresistente o la base del muro en muro por gravedad. La impermeabilización debe realizarse mediante la colocación de una lámina impermeabilizante sobre la capa de hormigón de limpieza. La lámina impermeabilizante será del tipo LBM-48-FP. Si la lámina es adherida, previamente debe imprimirse toda la superficie a impermeabilizar, y debe disponerse una capa antipunzonante por encima de ella. Si la lámina es no adherida ésta debe protegerse por ambas caras con sendas capas antipunzonante. Deben sellarse los encuentros de la lámina de impermeabilización del suelo con la de la base del muro o zapata.
D1	<u>Capa drenante.</u> <u>Cimentación.</u> Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre la impermeabilización y el terreno. <u>Solera.</u> Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno. Se tratará de una capa drenante de material prefabricado a base de lámina nodular, de cómo mínimo 6 mm de altura de nódulo, con fieltro sintético filtrante adherido, tipo ChovADREN DD.
D2	<u>Tubos drenantes.</u> Deben colocarse tubos drenantes en el terreno situado bajo el suelo. Los tubos drenantes estarán conectados a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior o, de no existir, a la red de saneamiento.
S1	<u>Puntos singulares de la impermeabilización.</u> Deben sellarse los encuentros de las láminas de impermeabilización del muro con las del suelo y con las dispuestas en la base inferior de las cimentaciones que estén en contacto con el muro, para lo cual se prolongará y ascenderá la lámina utilizada en la base de la cimentación.
S2	<u>Puntos singulares. Juntas de suelo.</u> Deben sellarse todas las juntas del suelo con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio, o algún otro sistema que asegure la estanquidad.
S3	<u>Puntos singulares. Juntas entre el suelo y el muro.</u> Deben sellarse los encuentros entre el suelo y el muro con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio o algún otro sistema que asegure la estanquidad.

Nota. Todas las soluciones y detalles constructivos, de cada membrana, están disponibles en fichero para AutoCAD, en formato .dwg, en la página web y en el CD incluido. Ref.: MFOG-S-Sb

MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE

Impermeabilización	MONOCAPA	MONOCAPA
Elemento	ZAPATA O BASE MURO (I2)	MURO FLEXORRESISTENTE O DE GRAVEDAD (I1)
Masa nominal	4,8 kg/m²	3,0 kg/m²
Lámina	POLITABER COMBI 48 ó POLITABER POL PY 48	POLITABER COMBI 30 ó POLITABER POL PY 30

Las láminas **POLITABER**, descritas en este documento tienen Marcado **CE** y poseen la Marca de calidad de **AENOR**.

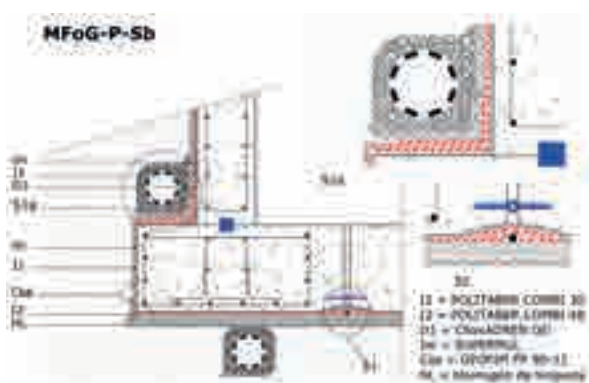
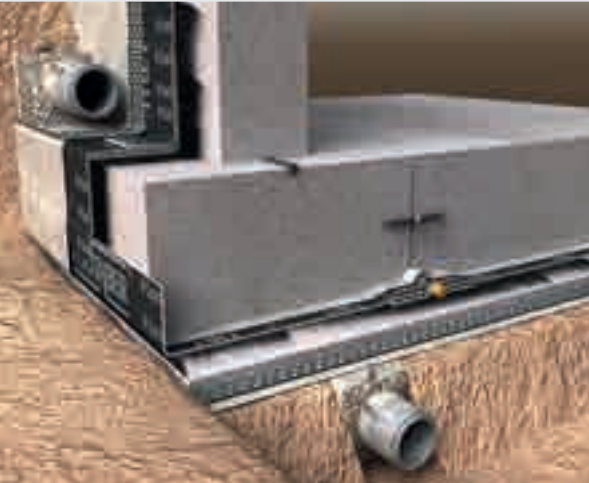
Las instrucciones de aplicación y la descripción de elementos en los muros, suelos y cimentaciones, se ajustan a la Norma **UNE 104401:2013**.

(S7p) Muro flexorresistente o de gravedad. Placa. Sub-base ($G \leq 3$)

MURO FLEXORRESISTENTE O DE GRAVEDAD

Placa. Sub-base ($G \leq 3$)

DESCRIPCIÓN DE COMPONENTES

C	C1 – C2 – C3. Condiciones del hormigón. Ver página 248	
I1	<u>Impermeabilización del muro.</u> La impermeabilización debe realizarse mediante la colocación en el muro de una lámina impermeabilizante adherida tras imprimación. La lámina será de los tipos: LBM-30 o LBA-15. A partir de 1,5 metros, debido al empuje del muro y el nivel de presión de agua, se utilizará una LBM-30-FP.	
I2	<u>Impermeabilización de la cimentación.</u> Se debe impermeabilizar la base de la zapata en muro flexorresistente o la base del muro en muro por gravedad. La impermeabilización debe realizarse mediante la colocación de una lámina impermeabilizante sobre la capa de hormigón de limpieza. La lámina impermeabilizante será del tipo LBM-48-FP. Si la lámina es adherida, previamente debe imprimirse toda la superficie a impermeabilizar, y debe disponerse una capa antipunzonante por encima de ella. Si la lámina es no adherida ésta debe protegerse por ambas caras con sendas capas antipunzonante. Deben sellarse los encuentros de la lámina impermeabilización del suelo con la de la base del muro o zapata.	
D1	<u>Capa drenante.</u> Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre la impermeabilización y el terreno. Se tratará de una capa drenante de material prefabricado a base de lámina nodular, de cómo mínimo 6 mm de altura de nódulo, con fieltro sintético filtrante adherido, tipo ChovADREN DD .	
D2	<u>Tubos drenantes.</u> Deben colocarse tubos drenantes en el terreno situado bajo el suelo. Los tubos drenantes estarán conectados a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior o, de no existir, a la red de saneamiento.	
S1	<u>Puntos singulares de la impermeabilización.</u> Deben sellarse los encuentros de las láminas de impermeabilización del muro con las del suelo y con las dispuestas en la base inferior de las cimentaciones que estén en contacto con el muro, para lo cual se prolongará y ascenderá la lámina utilizada en la base de la cimentación.	
S2	<u>Puntos singulares. Juntas de suelo.</u> Deben sellarse todas las juntas del suelo con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio, o algún otro sistema que asegure la estanquidad.	
S3	<u>Puntos singulares. Juntas entre el suelo y el muro.</u> Deben sellarse los encuentros entre el suelo y el muro con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio o algún otro sistema que asegure la estanquidad.	

MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE

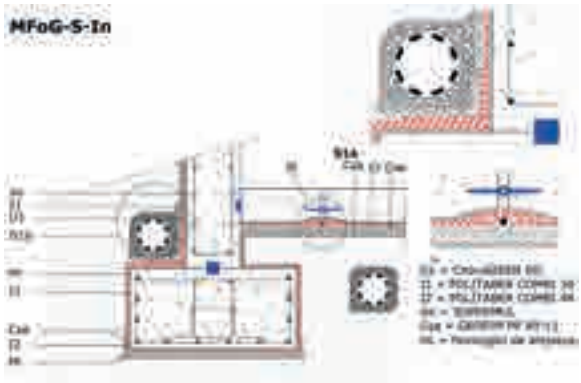
Impermeabilización	MONOCAPA	MONOCAPA
Elemento	ZAPATA O BASE MURO (I2)	MURO FLEXORRESISTENTE O DE GRAVEDAD (I1)
Masa nominal	4,8 kg/m ²	3,0 kg/m ²
Lámina	POLITABER COMBI 48 ó POLITABER POL PY 48	POLITABER COMBI 30 ó POLITABER POL PY 30

Las láminas **POLITABER**, descritas en este documento tienen Marcado **CE** y poseen la Marca de calidad de **AENOR**.

Las instrucciones de aplicación y la descripción de elementos en los muros, suelos y cimentaciones, se ajustan a la Norma **UNE 104401:2013**.

(S8s) Muro flexorresistente o de gravedad. Solera. Inyecciones o sin intervención ($G \leq 3$)

MURO FLEXORRESISTENTE O DE GRAVEDAD
Solera. Inyecciones o sin intervención ($G \leq 3$)
DESCRIPCIÓN DE COMPONENTES

C	C1 – C2 – C3. Condiciones del hormigón. Ver página 248	 <i>Nota. Todas las soluciones y detalles constructivos, de cada membrana, están disponibles en fichero para AutoCAD, en formato .dwg, en la página web y en el CD incluido. Ref.: MFOG-S-In</i>
I1	<u>Impermeabilización del suelo (y muro)</u> . Debe impermeabilizarse el suelo externamente mediante la disposición de una lámina adherida, previamente debe imprimirse toda la superficie a impermeabilizar, y debe disponerse una capa antipunzonante por encima de ella. La lámina impermeabilizante será del tipo LBM-30-FP.	
I2	<u>Impermeabilización de la cimentación</u> . Se debe impermeabilizar la base de la zapata en muro flexorresistente o la base del muro en muro por gravedad. La impermeabilización debe realizarse mediante la colocación de una lámina impermeabilizante sobre la capa de hormigón de limpieza. La lámina impermeabilizante será del tipo LBM-48-FP. Si la lámina es adherida, previamente debe imprimirse toda la superficie a impermeabilizar, y debe disponerse una capa antipunzonante por encima de ella. Si la lámina es no adherida ésta debe protegerse por ambas caras con sendas capas antipunzonante. Deben sellarse los encuentros de la lámina de impermeabilización del suelo con la de la base del muro o zapata.	
D1	<u>Capa drenante</u> . Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre la impermeabilización y el terreno. Se tratará de una capa drenante de material prefabricado a base de lámina nodular, de cómo mínimo 6 mm de altura de nódulo, con fieltro sintético filtrante adherido, tipo ChovADREN DD .	
D2	<u>Tubos drenantes</u> . Deben colocarse tubos drenantes en el terreno situado bajo el suelo. Los tubos drenantes estarán conectados a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior o, de no existir, a la red de saneamiento.	
S1	<u>Puntos singulares de la impermeabilización</u> . Deben sellarse los encuentros de las láminas de impermeabilización del muro con las del suelo y con las dispuestas en la base inferior de las cimentaciones que estén en contacto con el muro, para lo cual se prolongará y ascenderá la lámina utilizada en la base de la cimentación.	
S2	<u>Puntos singulares. Juntas de suelo</u> . Deben sellarse todas las juntas del suelo con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio, o algún otro sistema que asegure la estanquidad.	
S3	<u>Puntos singulares. Juntas entre el suelo y el muro</u> . Deben sellarse los encuentros entre el suelo y el muro con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio o algún otro sistema que asegure la estanquidad.	

MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE

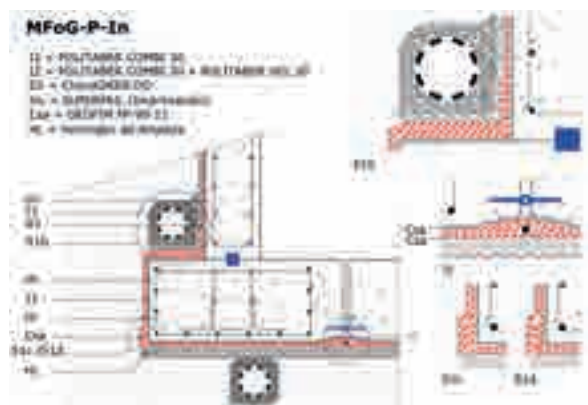
Impermeabilización	MONOCAPA	MONOCAPA
Elemento	ZAPATA O BASE MURO (I2)	SUELO Y MURO (I1)
Masa nominal	4,8 kg/m ²	3,0 kg/m ²
Lámina	POLITABER COMBI 48 ó POLITABER POL PY 48	POLITABER COMBI 30 ó POLITABER POL PY 30

Las láminas **POLITABER**, descritas en este documento tienen Marcado **CE** y poseen la Marca de calidad de **AENOR**.

Las instrucciones de aplicación y la descripción de elementos en los muros, suelos y cimentaciones, se ajustan a la Norma **UNE 104401:2013**.

(S8p) Muro flexorresistente o de gravedad. Placa. Inyecciones o sin intervención ($G \leq 3$)

MURO FLEXORRESISTENTE O DE GRAVEDAD
Placa. Inyecciones o sin intervención ($G \leq 3$)
DESCRIPCIÓN DE COMPONENTES

C	C1 – C2 – C3. Condiciones del hormigón. Ver página 248	 <i>Nota. Todas las soluciones y detalles constructivos, de cada membrana, están disponibles en fichero para AutoCAD, en formato .dwg, en la página web y en el CD incluido. Ref.: MFG-P-In</i> 
I1	<u>Impermeabilización del muro.</u> Debe impermeabilizarse el suelo externamente mediante la disposición de una lámina adherida, previamente debe imprimirse toda la superficie a impermeabilizar, y debe disponerse una capa antipunzonante por encima de ella. La lámina impermeabilizante será del tipo LBM-30-FP.	
I2	<u>Impermeabilización del suelo.</u> Debe impermeabilizarse el suelo externamente mediante la disposición de una membrana impermeabilizante sobre la capa base de regulación del terreno. La membrana impermeabilizante debe ser una bicapa del tipo LBM-30 + LBM-30-FP. Si la membrana es adherida previamente deberá imprimirse toda la superficie a impermeabilizar y debe disponerse una capa antipunzonante por encima de ella. Si la membrana es no adherida ésta debe protegerse por ambas caras con sendas capas antipunzonante.	
D1	<u>Capa drenante.</u> Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre la impermeabilización y el terreno. Se tratará de una capa drenante de material prefabricado a base de lámina nodular, de cómo mínimo 6 mm de altura de nódulo, con fieltro sintético filtrante adherido, tipo ChovADREN DD .	
D2	<u>Tubos drenantes.</u> Deben colocarse tubos drenantes en el terreno situado bajo el suelo. Los tubos drenantes estarán conectados a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior o, de no existir, a la red de saneamiento.	
S1	<u>Puntos singulares de la impermeabilización.</u> Deben sellarse los encuentros de las láminas de impermeabilización del muro con las del suelo y con las dispuestas en la base inferior de las cimentaciones que estén en contacto con el muro, para lo cual se prolongará y ascenderá la lámina utilizada en la base de la cimentación.	
S2	<u>Puntos singulares. Juntas de suelo.</u> Deben sellarse todas las juntas del suelo con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio, o algún otro sistema que asegure la estanquidad.	
S3	<u>Puntos singulares. Juntas entre el suelo y el muro.</u> Deben sellarse los encuentros entre el suelo y el muro con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio o algún otro sistema que asegure la estanquidad.	

MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE

Impermeabilización	BICAPA	MONOCAPA
Elemento	SUELO (I2)	MURO FLEXORRESISTENTE O DE GRAVEDAD (I1)
Masa nominal	6,0 kg/m ²	3,0 kg/m ²
Lámina	POLITABER VEL 30 + POLITABER COMBI 30 ó POLITABER VEL 30 + POLITABER POL PY 30	POLITABER COMBI 30 ó POLITABER POL PY 30

Las láminas **POLITABER**, descritas en este documento tienen Marcado **CE** y poseen la Marca de calidad de **AENOR**.

Las instrucciones de aplicación y la descripción de elementos en los muros, suelos y cimentaciones, se ajustan a la Norma **UNE 104401:2013**.

(S9s) Muro flexorresistente o de gravedad. Solera. Sub-base ($G \leq 4$) y ($G \leq 5$)

MURO FLEXORRESISTENTE O DE GRAVEDAD

Solera. Sub-base ($G \leq 4$) y ($G \leq 5$)

DESCRIPCIÓN DE COMPONENTES

C	C1 – C2 – C3. Condiciones del hormigón. Ver página 248	 Nota. Todas las soluciones y detalles constructivos, de cada membrana, están disponibles en fichero para AutoCAD, en formato .dwg, en la página web y en el CD incluido. Ref.: MFoG-S-Sb-E
I1	<u>Impermeabilización del muro.</u> La impermeabilización debe realizarse mediante la colocación en el muro de una lámina impermeabilizante adherida tras imprimación. La lámina impermeabilizante será del tipo LBM-30-FP.	
I2	<u>Impermeabilización de la cimentación.</u> Se debe impermeabilizar la base de la zapata en muro flexorresistente o la base del muro en muro por gravedad. La impermeabilización debe realizarse mediante la colocación de una lámina impermeabilizante sobre la capa de hormigón de limpieza. La lámina impermeabilizante será del tipo LBM-48-FP. Si la lámina es adherida, previamente debe imprimirse toda la superficie a impermeabilizar, y debe disponerse una capa antipunzonante por encima de ella. Si la lámina es no adherida ésta debe protegerse por ambas caras con sendas capas antipunzonante. Deben sellarse los encuentros de la lámina de impermeabilización del suelo con la de la base del muro o zapata.	
D1	<u>Capa drenante.</u> Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre la impermeabilización y el terreno. Se tratará de una capa drenante de material prefabricado a base de lámina nodular, de cómo mínimo 6 mm de altura de nódulo, con fieltro sintético filtrante adherido, tipo ChovADREN DD .	
D2	<u>Tubos drenantes.</u> Deben colocarse tubos drenantes en el terreno situado bajo el suelo. Los tubos drenantes estarán conectados a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior o, de no existir, a la red de saneamiento.	
P2	<u>Encuentro de la solera con el muro.</u> Debe encastrarse el borde de la solera en el muro.	
S1	<u>Puntos singulares de la impermeabilización.</u> Deben sellarse los encuentros de las láminas de impermeabilización del muro con las del suelo y con las dispuestas en la base inferior de las cimentaciones que estén en contacto con el muro, para lo cual se prolongará y ascenderá la lámina utilizada en la base de la cimentación.	
S2	<u>Puntos singulares. Juntas de suelo.</u> Deben sellarse todas las juntas del suelo con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio, o algún otro sistema que asegure la estanquidad.	
S3	<u>Puntos singulares. Juntas entre el suelo y el muro.</u> Deben sellarse los encuentros entre el suelo y el muro con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio o algún otro sistema que asegure la estanquidad.	

MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE

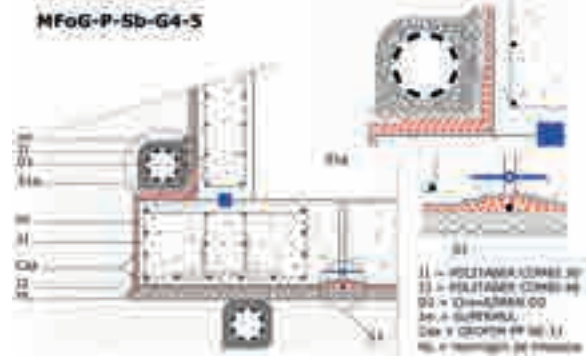
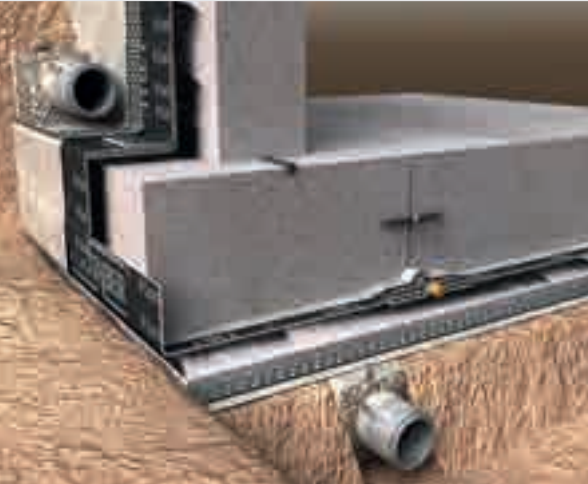
Impermeabilización	MONOCAPA	MONOCAPA
Elemento	ZAPATA O BASE MURO (I2)	MURO FLEXORRESISTENTE O DE GRAVEDAD (I1)
Masa nominal	4,8 kg/m ²	3,0 kg/m ²
Lámina	POLITABER COMBI 48 ó POLITABER POL PY 48	POLITABER COMBI 30 ó POLITABER POL PY 30

Las láminas **POLITABER**, descritas en este documento tienen Marcado **CE** y poseen la Marca de calidad de **AENOR**.

Las instrucciones de aplicación y la descripción de elementos en los muros, suelos y cimentaciones, se ajustan a la Norma **UNE 104401:2013**.

(S9p) Muro flexorresistente o de gravedad. Placa. Sub-base ($G \leq 4$) y ($G \leq 5$)

MURO FLEXORRESISTENTE O DE GRAVEDAD
Placa. Sub-base ($G \leq 4$) y ($G \leq 5$)
DESCRIPCIÓN DE COMPONENTES

C	C1 – C2 – C3. Condiciones del hormigón. Ver página 248	 <i>Nota. Todas las soluciones y detalles constructivos, de cada membrana, están disponibles en fichero para AutoCAD, en formato .dwg, en la página web y en el CD incluido. Ref.: MFOG-P-Sb-G4-5</i> 
I1	<u>Impermeabilización del muro.</u> La impermeabilización debe realizarse mediante la colocación en el muro de una lámina impermeabilizante adherida tras imprimación. La lámina impermeabilizante será del tipo LBM-30-FP.	
I2	<u>Impermeabilización de la cimentación.</u> Se debe impermeabilizar la base de la zapata en muro flexorresistente o la base del muro en muro por gravedad. La impermeabilización debe realizarse mediante la colocación de una lámina impermeabilizante sobre la capa de hormigón de limpieza. La lámina impermeabilizante será del tipo LBM-48-FP. Si la lámina es adherida, previamente debe imprimirse toda la superficie a impermeabilizar, y debe disponerse una capa antipunzonante por encima de ella. Si la lámina es no adherida ésta debe protegerse por ambas caras con sendas capas antipunzonante. Deben sellarse los encuentros de la lámina de impermeabilización del suelo con la de la base del muro o zapata.	
D1	<u>Capa drenante.</u> Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre la impermeabilización y el terreno. Se tratará de una capa drenante de material prefabricado a base de lámina nodular, de cómo mínimo 6 mm de altura de nódulo, con fieltro sintético filtrante adherido, tipo ChovADREN DD .	
D2	<u>Tubos drenantes.</u> Deben colocarse tubos drenantes en el terreno situado bajo el suelo. Los tubos drenantes estarán conectados a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior o, de no existir, a la red de saneamiento.	
S1	<u>Puntos singulares de la impermeabilización.</u> Deben sellarse los encuentros de las láminas de impermeabilización del muro con las del suelo y con las dispuestas en la base inferior de las cimentaciones que estén en contacto con el muro, para lo cual se prolongará y ascenderá la lámina utilizada en la base de la cimentación.	
S2	<u>Puntos singulares. Juntas de suelo.</u> Deben sellarse todas las juntas del suelo con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio, o algún otro sistema que asegure la estanquidad.	
S3	<u>Puntos singulares. Juntas entre el suelo y el muro.</u> Deben sellarse los encuentros entre el suelo y el muro con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio o algún otro sistema que asegure la estanquidad.	

MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE

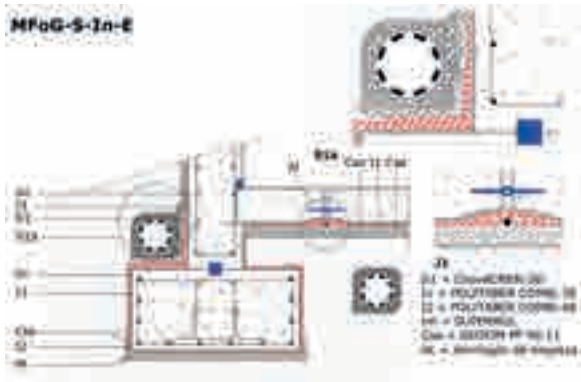
Impermeabilización	MONOCAPA	MONOCAPA
Elemento	ZAPATA O BASE MURO (I2)	MURO FLEXORRESISTENTE O DE GRAVEDAD (I1)
Masa nominal	4,8 kg/m ²	3,0 kg/m ²
Lámina	POLITABER COMBI 48 ó POLITABER POL PY 48	POLITABER COMBI 30 ó POLITABER POL PY 30

Las láminas **POLITABER**, descritas en este documento tienen Marcado **CE** y poseen la Marca de calidad de **AENOR**.

Las instrucciones de aplicación y la descripción de elementos en los muros, suelos y cimentaciones, se ajustan a la Norma **UNE 104401:2013**.

(S10s) Muro flexorresistente o de gravedad. Solera. Inyecciones o sin intervención ($G \leq 4$)

MURO FLEXORRESISTENTE O DE GRAVEDAD
Solera. Inyecciones o sin intervención ($G \leq 4$)
DESCRIPCIÓN DE COMPONENTES

C	C1 – C2 – C3. Condiciones del hormigón. Ver página 248	 MFOG-S-In-E Nota. Todas las soluciones y detalles constructivos, de cada membrana, están disponibles en fichero para AutoCAD, en formato .dwg, en la página web y en el CD incluido. Ref.: MFOG-S-In-E
I1	<u>Impermeabilización del suelo.</u> Debe impermeabilizarse el suelo externamente mediante la disposición de una lámina sobre la capa base de regulación del terreno. La lámina impermeabilizante será del tipo LBM-30-FP. Si la lámina es adherida, previamente debe imprimirse toda la superficie a impermeabilizar, y debe disponerse una capa antipunzonante por encima de ella. Si la lámina es no adherida ésta debe protegerse por ambas caras con sendas capas antipunzonante.	
I2	<u>Impermeabilización de la cimentación.</u> Se debe impermeabilizar la base de la zapata en muro flexorresistente o la base del muro en muro por gravedad. La impermeabilización debe realizarse mediante la colocación de una lámina impermeabilizante sobre la capa de hormigón de limpieza. La lámina impermeabilizante será del tipo LBM-48-FP. Si la lámina es adherida, previamente debe imprimirse toda la superficie a impermeabilizar, y debe disponerse una capa antipunzonante por encima de ella. Si la lámina es no adherida ésta debe protegerse por ambas caras con sendas capas antipunzonante. Deben sellarse los encuentros de la lámina de impermeabilización del suelo con la de la base del muro o zapata.	
D1	<u>Capa drenante.</u> Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre la impermeabilización y el terreno. Se tratará de una capa drenante de material prefabricado a base de lámina nodular, de cómo mínimo 6 mm de altura de nódulo, con fieltro sintético filtrante adherido, tipo ChovADREN DD .	
D2	<u>Tubos drenantes.</u> Deben colocarse tubos drenantes en el terreno situado bajo el suelo. Los tubos drenantes estarán conectados a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior o, de no existir, a la red de saneamiento.	
P2	<u>Encuentro de la solera con el muro.</u> Debe encastrarse el borde de la solera en el muro.	
S1	<u>Puntos singulares de la impermeabilización.</u> Deben sellarse los encuentros de las láminas de impermeabilización del muro con las del suelo y con las dispuestas en la base inferior de las cimentaciones que estén en contacto con el muro, para lo cual se prolongará y ascenderá la lámina utilizada en la base de la cimentación.	
S2	<u>Puntos singulares. Juntas de suelo.</u> Deben sellarse todas las juntas del suelo con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio, o algún otro sistema que asegure la estanquidad.	
S3	<u>Puntos singulares. Juntas entre el suelo y el muro.</u> Deben sellarse los encuentros entre el suelo y el muro con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio o algún otro sistema que asegure la estanquidad.	

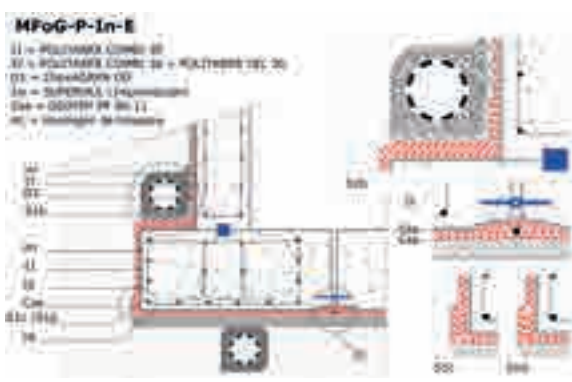
MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE

Impermeabilización	MONOCAPA	MONOCAPA
Elemento	ZAPATA O BASE MURO (I2)	MURO FLEXORRESISTENTE O DE GRAVEDAD (I1)
Masa nominal	4,8 kg/m ²	3,0 kg/m ²
Lámina	POLITABER COMBI 48 ó POLITABER POL PY 48	POLITABER COMBI 30 ó POLITABER POL PY 30

Las láminas **POLITABER**, descritas en este documento tienen Marcado **CE** y poseen la Marca de calidad de **AENOR**.

Las instrucciones de aplicación y la descripción de elementos en los muros, suelos y cimentaciones, se ajustan a la Norma **UNE 104401:2013**.

(S10p) Muro flexorresistente o de gravedad. Placa. Inyecciones o sin intervención ($G \leq 4$)
MURO FLEXORRESISTENTE O DE GRAVEDAD
Placa. Inyecciones o sin intervención ($G \leq 4$)
DESCRIPCIÓN DE COMPONENTES

C	C1 – C2 – C3. Condiciones del hormigón. Ver página 248	 MFG-P-In-E 1) POLITABER COMBI 30 2) POLITABER COMBI 30 + POLITABER POL PY 30 3) SUELO (I2) 4) SUELO (I2) + POLITABER COMBI 30 5) SUELO (I2) + POLITABER COMBI 30 + POLITABER POL PY 30 6) SUELO (I2) + POLITABER COMBI 30 + POLITABER POL PY 30 + SUELO (I2)
I1	Impermeabilización del muro. La impermeabilización debe realizarse mediante la colocación en el muro de una lámina impermeabilizante adherida tras imprimación. La lámina impermeabilizante será del tipo LBM-30-FP.	
I2	Impermeabilización del suelo. Debe impermeabilizarse el suelo externamente mediante la disposición de una membrana impermeabilizante sobre la capa base de regulación del terreno. La membrana impermeabilizante debe ser una bicapa del tipo LBM-30 + LBM-30-FP. Si la membrana es adherida previamente deberá imprimarse toda la superficie a impermeabilizar y debe disponerse una capa antipunzonante por encima de ella. Si la membrana es no adherida ésta debe protegerse por ambas caras con sendas capas antipunzonante.	
D1	Capa drenante. Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre la impermeabilización y el terreno. Se tratará de una capa drenante de material prefabricado a base de lámina nodular, de cómo mínimo 6 mm de altura de nódulo, con fieltro sintético filtrante adherido, tipo ChovADREN DD .	
D2	Tubos drenantes. Deben colocarse tubos drenantes en el terreno situado bajo el suelo. Los tubos drenantes estarán conectados a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior o, de no existir, a la red de saneamiento.	
S1	Puntos singulares de la impermeabilización. Deben sellarse los encuentros de las láminas de impermeabilización del muro con las del suelo y con las dispuestas en la base inferior de las cimentaciones que estén en contacto con el muro, para lo cual se prolongará y ascenderá la lámina utilizada en la base de la cimentación.	
S2	Puntos singulares. Juntas de suelo. Deben sellarse todas las juntas del suelo con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio, o algún otro sistema que asegure la estanquidad.	
S3	Puntos singulares. Juntas entre el suelo y el muro. Deben sellarse los encuentros entre el suelo y el muro con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio o algún otro sistema que asegure la estanquidad.	
		 <i>Nota. Todas las soluciones y detalles constructivos, de cada membrana, están disponibles en fichero para AutoCAD, en formato .dwg, en la página web y en el CD incluido. Ref.: MFG-P-In-E</i>

MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE

Impermeabilización	BICAPA	MONOCAPA
Elemento	SUELO (I2)	MURO FLEXORRESISTENTE O DE GRAVEDAD (I1)
Masa nominal	6,0 kg/m ²	3,0 kg/m ²
Lámina	POLITABER VEL 30 + POLITABER COMBI 30 ó POLITABER VEL 30 + POLITABER POL PY 30	POLITABER COMBI 30 ó POLITABER POL PY 30

Las láminas **POLITABER**, descritas en este documento tienen Marcado **CE** y poseen la Marca de calidad de **AENOR**.

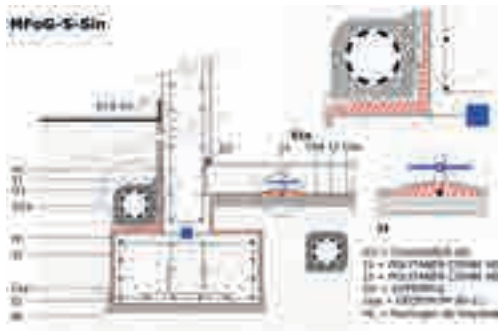
Las instrucciones de aplicación y la descripción de elementos en los muros, suelos y cimentaciones, se ajustan a la Norma **UNE 104401:2013**.

(S11s) Muro flexorresistente o de gravedad. Solera: Sin intervención ($G \leq 4$) y ($G \leq 5$)

MURO FLEXORRESISTENTE O DE GRAVEDAD

Solera: Sin intervención ($G \leq 4$) y ($G \leq 5$)

DESCRIPCIÓN DE COMPONENTES

C	C1 – C2 – C3. Condiciones del hormigón. Ver página 248	 Nota. Todas las soluciones y detalles constructivos, de cada membrana, están disponibles en fichero para AutoCAD, en formato .dwg, en la página web y en el CD incluido. Ref.: MFoG-S-Sin
I1	<u>Impermeabilización del suelo.</u> Debe impermeabilizarse el suelo externamente mediante la disposición de una lámina sobre la capa base de regulación del terreno. La lámina impermeabilizante será del tipo LBM-30-FP. Si la lámina es adherida, previamente debe imprimirse toda la superficie a impermeabilizar, y debe disponerse una capa antipunzonante por encima de ella. Si la lámina es no adherida ésta debe protegerse por ambas caras con sendas capas antipunzonante.	
I2	<u>Impermeabilización de la cimentación.</u> Se debe impermeabilizar la base de la zapata en muro flexorresistente o la base del muro en muro por gravedad. La impermeabilización debe realizarse mediante la colocación de una lámina impermeabilizante sobre la capa de hormigón de limpieza. La lámina impermeabilizante será del tipo LBM-48-FP. Si la lámina es adherida, previamente debe imprimirse toda la superficie a impermeabilizar, y debe disponerse una capa antipunzonante por encima de ella. Si la lámina es no adherida ésta debe protegerse por ambas caras con sendas capas antipunzonante. Deben sellarse los encuentros de la lámina de impermeabilización del suelo con la de la base del muro o zapata.	
D1	<u>Capa drenante.</u> Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre la impermeabilización y el terreno. Se tratará de una capa drenante de material prefabricado a base de lámina nodular, de cómo mínimo 6 mm de altura de nódulo, con fieltro sintético filtrante adherido, tipo ChovADREN DD .	
D2	<u>Tubos drenantes.</u> Deben colocarse tubos drenantes en el terreno situado bajo el suelo. Los tubos drenantes estarán conectados a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior o, de no existir, a la red de saneamiento.	
D4	<u>Pozo drenante.</u> Si se requiere, se debe cumplir la legislación vigente.	
P1	<u>Elemento perimetral.</u> La superficie del terreno en el perímetro del muro debe tratarse para limitar el aporte de agua superficial al terreno mediante la disposición de una acera, una zanja drenante o cualquier otro elemento que produzca un efecto análogo.	
P2	<u>Encuentro de la solera con el muro.</u> Debe encastrarse el borde de la solera en el muro.	
S1	<u>Puntos singulares de la impermeabilización.</u> Deben sellarse los encuentros de las láminas de impermeabilización del muro con las del suelo y con las dispuestas en la base inferior de las cimentaciones que estén en contacto con el muro, para lo cual se prolongará y ascenderá la lámina utilizada en la base de la cimentación.	
S2	<u>Puntos singulares. Juntas de suelo.</u> Deben sellarse todas las juntas del suelo con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio, o algún otro sistema que asegure la estanquidad.	
S3	<u>Puntos singulares. Juntas entre el suelo y el muro.</u> Deben sellarse los encuentros entre el suelo y el muro con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio o algún otro sistema que asegure la estanquidad.	



MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE

Impermeabilización	MONOCAPA	MONOCAPA
Elemento	ZAPATA O BASE MURO (I2)	SUELO O MURO (I1)
Masa nominal	4,8 kg/m ²	3,0 kg/m ²
Lámina	POLITABER COMBI 48 ó POLITABER POL PY 48	POLITABER COMBI 30 ó POLITABER POL PY 30

Las láminas **POLITABER**, descritas en este documento tienen Marcado **CE** y poseen la Marca de calidad de **AENOR**.

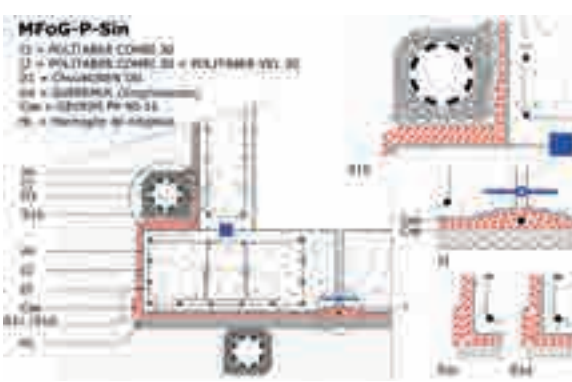
Las instrucciones de aplicación y la descripción de elementos en los muros, suelos y cimentaciones, se ajustan a la Norma **UNE 104401:2013**.

(S11p) Muro flexorresistente o de gravedad. Placa: sin intervención ($G \leq 4$) y ($G \leq 5$)

MURO FLEXORRESISTENTE O DE GRAVEDAD

Placa: sin intervención ($G \leq 3$)

DESCRIPCIÓN DE COMPONENTES

C	C1 – C2 – C3. Condiciones del hormigón. Ver página 248	 MFOG-P-Sin 12 = ALUMINIO COMBI 30 13 = POLITABER COMBI 30 + POLIFABER VEL 30 14 = CHUQUERON 100 15 = GUBERNIA 100mm 16 = GUBERNIA PER 10 10 17 = Membrana de aluminio
I1	<u>Impermeabilización del muro.</u> La impermeabilización debe realizarse mediante la colocación en el muro de una lámina impermeabilizante adherida tras imprimación. La lámina impermeabilizante será del tipo LBM-30-FP.	
I2	<u>Impermeabilización del suelo.</u> Debe impermeabilizarse el suelo externamente mediante la disposición de una membrana impermeabilizante sobre la capa base de regulación del terreno. La membrana impermeabilizante debe ser una bicapa del tipo LBM-30 + LBM-30-FP. Si la membrana es adherida previamente deberá imprimirse toda la superficie a impermeabilizar y debe disponerse una capa antipunzonante por encima de ella. Si la membrana es no adherida ésta debe protegerse por ambas caras con sendas capas antipunzonante.	
D1	<u>Capa drenante.</u> Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre la impermeabilización y el terreno. Se tratará de una capa drenante de material prefabricado a base de lámina nodular, de cómo mínimo 6 mm de altura de nódulo, con fieltro sintético filtrante adherido, tipo ChovADREN DD .	
D2	<u>Tubos drenantes.</u> Deben colocarse tubos drenantes en el terreno situado bajo el suelo. Los tubos drenantes estarán conectados a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior o, de no existir, a la red de saneamiento.	
D4	<u>Pozo drenante.</u> Si se requiere, se debe cumplir la legislación vigente.	
P1	<u>Elemento perimetral.</u> La superficie del terreno en el perímetro del muro debe tratarse para limitar el aporte de agua superficial al terreno mediante la disposición de una acera, una zanja drenante o cualquier otro elemento que produzca un efecto análogo.	
P2	<u>Encuentro de la solera con el muro.</u> Debe encastrarse el borde de la solera en el muro.	
S1	<u>Puntos singulares de la impermeabilización.</u> Deben sellarse los encuentros de las láminas de impermeabilización del muro con las del suelo y con las dispuestas en la base inferior de las cimentaciones que estén en contacto con el muro, para lo cual se prolongará y ascenderá la lámina utilizada en la base de la cimentación.	
S2	<u>Puntos singulares. Juntas de suelo.</u> Deben sellarse todas las juntas del suelo con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio, o algún otro sistema que asegure la estanquidad.	
S3	<u>Puntos singulares. Juntas entre el suelo y el muro.</u> Deben sellarse los encuentros entre el suelo y el muro con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio o algún otro sistema que asegure la estanquidad.	

Nota. Todas las soluciones y detalles constructivos, de cada membrana, están disponibles en fichero para AutoCAD, en formato .dwg, en la página web y en el CD incluido. Ref.: MFOG-P-Sin

MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE

Impermeabilización	BICAPA	MONOCAPA
Elemento	SUELO (I2)	MURO FLEXORRESISTENTE O DE GRAVEDAD (I1)
Masa nominal	6,0 kg/m ²	3,0 kg/m ²
Lámina	POLITABER VEL 30 + POLITABER COMBI 30 ó POLITABER VEL 30 + POLITABER POL PY 30	POLITABER COMBI 30 ó POLITABER POL PY 30

Las láminas **POLITABER**, descritas en este documento tienen Marcado **CE** y poseen la Marca de calidad de **AENOR**.

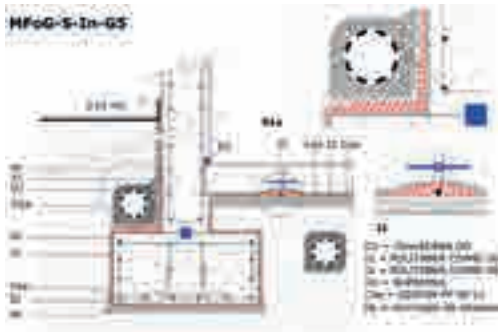
Las instrucciones de aplicación y la descripción de elementos en los muros, suelos y cimentaciones, se ajustan a la Norma **UNE 104401:2013**.

(S12s) Muro flexorresistente o de gravedad. Solera: Inyecciones ($G \leq 5$)

MURO FLEXORRESISTENTE O DE GRAVEDAD

Solera: Inyecciones ($G \leq 5$)

DESCRIPCIÓN DE COMPONENTES

C	C1 – C2 – C3. Condiciones del hormigón. Ver página 248	 MFoG-S-In-G5 Nota. Todas las soluciones y detalles constructivos, de cada membrana, están disponibles en fichero para AutoCAD, en formato .dwg, en la página web y en el CD incluido. Ref.: MFoG-S-In-G5
I1	<u>Impermeabilización del suelo.</u> Debe impermeabilizarse el suelo externamente mediante la disposición de una lámina sobre la capa base de regulación del terreno. La lámina impermeabilizante será del tipo LBM-30-FP. Si la lámina es adherida, previamente debe imprimirse toda la superficie a impermeabilizar, y debe disponerse una capa antipunzonante por encima de ella. Si la lámina es no adherida ésta debe protegerse por ambas caras con sendas capas antipunzonante.	
I2	<u>Impermeabilización de la cimentación.</u> Se debe impermeabilizar la base de la zapata en muro flexorresistente o la base del muro en muro por gravedad. La impermeabilización debe realizarse mediante la colocación de una lámina impermeabilizante sobre la capa de hormigón de limpieza. La lámina impermeabilizante será del tipo LBM-48-FP. Si la lámina es adherida, previamente debe imprimirse toda la superficie a impermeabilizar, y debe disponerse una capa antipunzonante por encima de ella. Si la lámina es no adherida ésta debe protegerse por ambas caras con sendas capas antipunzonante. Deben sellarse los encuentros de la lámina de impermeabilización del suelo con la de la base del muro o zapata.	
D1	<u>Capa drenante.</u> Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre la impermeabilización y el terreno. Se tratará de una capa drenante de material prefabricado a base de lámina nodular, de cómo mínimo 6 mm de altura de nódulo, con fieltro sintético filtrante adherido, tipo ChovADREN DD .	
D2	<u>Tubos drenantes.</u> Deben colocarse tubos drenantes en el terreno situado bajo el suelo. Los tubos drenantes estarán conectados a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior o, de no existir, a la red de saneamiento.	
P1	<u>Elemento perimetral.</u> La superficie del terreno en el perímetro del muro debe tratarse para limitar el aporte de agua superficial al terreno mediante la disposición de una acera, una zanja drenante o cualquier otro elemento que produzca un efecto análogo.	
P2	<u>Encuentro de la solera con el muro.</u> Debe encastrarse el borde de la solera en el muro.	
S1	<u>Puntos singulares de la impermeabilización.</u> Deben sellarse los encuentros de las láminas de impermeabilización del muro con las del suelo y con las dispuestas en la base inferior de las cimentaciones que estén en contacto con el muro, para lo cual se prolongará y ascenderá la lámina utilizada en la base de la cimentación.	
S2	<u>Puntos singulares. Juntas de suelo.</u> Deben sellarse todas las juntas del suelo con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio, o algún otro sistema que asegure la estanquidad.	
S3	<u>Puntos singulares. Juntas entre el suelo y el muro.</u> Deben sellarse los encuentros entre el suelo y el muro con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio o algún otro sistema que asegure la estanquidad.	

Nota. Todas las soluciones y detalles constructivos, de cada membrana, están disponibles en fichero para AutoCAD, en formato .dwg, en la página web y en el CD incluido. Ref.: MFoG-S-In-G5



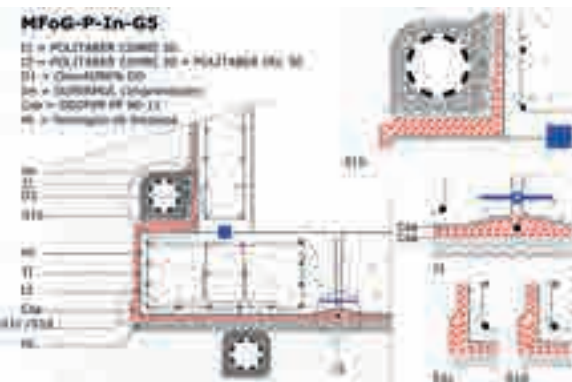
MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE

Impermeabilización	MONOCAPA	MONOCAPA
Elemento	ZAPATA O BASE MURO (I2)	SUELO O MURO (I1)
Masa nominal	4,8 kg/m ²	3,0 kg/m ²
Lámina	POLITABER COMBI 48 ó POLITABER POL PY 48	POLITABER COMBI 30 ó POLITABER POL PY 30

Las láminas **POLITABER**, descritas en este documento tienen Marcado **CE** y poseen la Marca de calidad de **AENOR**.

Las instrucciones de aplicación y la descripción de elementos en los muros, suelos y cimentaciones, se ajustan a la Norma **UNE 104401:2013**.

(S12p) Muro flexorresistente o de gravedad. Placa: Inyecciones ($G \leq 5$)**MURO FLEXORRESISTENTE O DE GRAVEDAD**Placa: Inyecciones ($G \leq 5$)**DESCRIPCIÓN DE COMPONENTES**

C	C1 – C2 – C3. Condiciones del hormigón. Ver página 248	 MFG-P-In-G5 11 = POLITABER COMBI 30 12 = POLITABER COMBI 30 + POLITABER POL PY 30 13 = GOMADREN DD 14 = SUELO (SUELO, CIMENTACIÓN) 15 = DRENAJE DE SUELO (SUELO) 16 = SUELO DE SUELO Nota. Todas las soluciones y detalles constructivos, de cada membrana, están disponibles en fichero para AutoCAD, en formato .dwg, en la página web y en el CD incluido. Ref.: MFG-P-In-G5 
I1	<u>Impermeabilización del muro.</u> La impermeabilización debe realizarse mediante la colocación en el muro de una lámina impermeabilizante adherida tras imprimación. La lámina impermeabilizante será del tipo LBM-30-FP.	
I2	<u>Impermeabilización del suelo.</u> Debe impermeabilizarse el suelo externamente mediante la disposición de una membrana impermeabilizante sobre la capa base de regulación del terreno. La membrana impermeabilizante debe ser una bicapa del tipo LBM-30 + LBM-30-FP. Si la membrana es adherida previamente deberá imprimirse toda la superficie a impermeabilizar y debe disponerse una capa antipunzonante por encima de ella. Si la membrana es no adherida ésta debe protegerse por ambas caras con sendas capas antipunzonante.	
D1	<u>Capa drenante.</u> Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre la impermeabilización y el terreno. Se tratará de una capa drenante de material prefabricado a base de lámina nodular, de cómo mínimo 6 mm de altura de nódulo, con fieltro sintético filtrante adherido, tipo ChovADREN DD .	
D2	<u>Tubos drenantes.</u> Deben colocarse tubos drenantes en el terreno situado bajo el suelo. Los tubos drenantes estarán conectados a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior o, de no existir, a la red de saneamiento.	
D4	<u>Pozo drenante.</u> Si se requiere, se debe cumplir la legislación vigente.	
P1	<u>Elemento perimetral.</u> La superficie del terreno en el perímetro del muro debe tratarse para limitar el aporte de agua superficial al terreno mediante la disposición de una acera, una zanja drenante o cualquier otro elemento que produzca un efecto análogo.	
P2	<u>Encuentro de la solera con el muro.</u> Debe encastrarse el borde de la placa o de la solera en el muro.	
S1	<u>Puntos singulares de la impermeabilización.</u> Deben sellarse los encuentros de las láminas de impermeabilización del muro con las del suelo y con las dispuestas en la base inferior de las cimentaciones que estén en contacto con el muro, para lo cual se prolongará y ascenderá la lámina utilizada en la base de la cimentación.	
S2	<u>Puntos singulares. Juntas de suelo.</u> Deben sellarse todas las juntas del suelo con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio, o algún otro sistema que asegure la estanquidad.	
S3	<u>Puntos singulares. Juntas entre el suelo y el muro.</u> Deben sellarse los encuentros entre el suelo y el muro con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio o algún otro sistema que asegure la estanquidad.	

MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE

Impermeabilización	BICAPA	MONOCAPA
Elemento	SUELO (I2)	MURO FLEXORRESISTENTE O DE GRAVEDAD (I1)
Masa nominal	6,0 kg/m ²	3,0 kg/m ²
Lámina	POLITABER VEL 30 + POLITABER COMBI 30 ó POLITABER VEL 30 + POLITABER POL PY 30	POLITABER COMBI 30 ó POLITABER POL PY 30

Las láminas **POLITABER**, descritas en este documento tienen Marcado **CE** y poseen la Marca de calidad de **AENOR**.Las instrucciones de aplicación y la descripción de elementos en los muros, suelos y cimentaciones, se ajustan a la Norma **UNE 104401:2013**.

SISTEMAS DE IMPERMEABILIZACIÓN DE SUELOS - MUROS PANTALLA.

Todas las soluciones de la norma referida se ajustan a las tablas del DB-HS1, solo en aquellas soluciones que son viables con láminas asfálticas. Dichas soluciones, remarcadas y con designación, son las que se consideran y no las restantes opciones.

Grado de impermeabilidad mínimo exigido a suelos

Muro pantalla							
		Suelo elevado			Solera o placa		
		Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención
Grado de impermeabilidad	≤1			V1		D1	C2+C3+D1
	≤2			V1	C2+C3	C2+C3+D1	S13 (Página 265/6) C2+C3+I1+D1
	≤3	S3+V1	S3+V1	D4+S3+V1	C1€ 2€ 3D 1 D2P 2S 2S 3	C1€ 2€ 3D 1 D2P 2S 2S 3	S14 (Página 267/8) C1+C2+C3+I1+D1+D3 D4+P2+S2+S3
	≤4	S3+V1	D4+S3+V1	D3+D4+S3+V1	C1€ 2€ 3D 1 D2P 2S 2S 3	C1€ 2€ 3D 1 D2P 2S 2S 3	S15 (Página 269/70) C1+C2+C3+I1+D1+D3 D4+P1+P2+S2+S3
	≤5	S3+V1	D3+D4+S3+V1		C1€ 2€ 3D 1 D2P 2S 2S 3	C1€ 2€ 3D 1 D2P 2S 2S 3	S15 (Página 269/70) C1+C2+C3+I1+D1+D3 D4+P1+P2+S2+S3

S13 (Página 265/6) → Solución 13, ver en Página 265 y 266, y respectivamente las siguientes.

Cuando exista la imposibilidad de evacuar el agua debida, por ejemplo, a la legislación medioambiental aplicable, se podrá sustituir la exigencia de elementos drenantes y de achique por otros requisitos de seguridad (utilización de hormigones más compactos o incorporación de aditivos).

Nota.- No es solución admisible, con láminas o membranas, el tratamiento de muros por el interior.

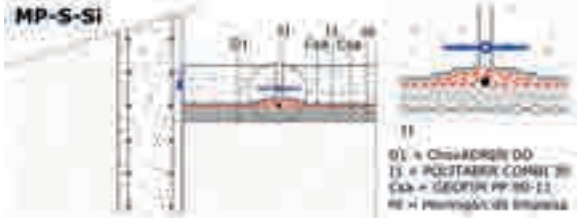
CONDICIONES GENERALES DE LAS SOLUCIONES DE SUELO.

(No se incluye la impermeabilización, que se detalla en cada caso)

C1	<u>Hormigón hidrófugo</u> . Cuando el suelo se construya "in situ" debe utilizarse hormigón hidrófugo de elevada compacidad.
C2	<u>Hormigón de retracción moderada</u> . Cuando el suelo se construya "in situ" debe utilizarse hormigón de retracción moderada.
C3	<u>Hidrofugación del suelo</u> . Debe realizarse una hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo.
I1	<u>Impermeabilización</u> . Ver detalles en cada solución.
D1	<u>Capa drenante</u> . Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre la impermeabilización y el terreno. Se tratará de una capa drenante de material prefabricado a base de lámina nodular, de cómo mínimo 6 mm de altura de nódulo, con fieltro sintético filtrante adherido, tipo ChovADREN DD . O una capa de encachado, con un geotextil abajo y una lámina de polietileno por encima.
D2	<u>Tubos drenantes</u> . Deben colocarse tubos drenantes en el terreno situado bajo el suelo. Los tubos drenantes estarán conectados a cualquier sistema de recogida de aguas pluviales para su reutilización posterior o, de no existir, a la red de saneamiento. Cuando dicha conexión esté situada por encima de la red de drenaje, se colocará al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique. (Nota.- Exigencias medioambientales, etc.)
D3	<u>Red de drenaje</u> . La red de drenaje debe comprender, además de lo exigido en la condición D2 tubos dispuestos paralelamente junto al muro pantalla un metro por debajo del suelo.
D4	<u>Pozo drenante</u> . Si se requiere, se debe cumplir la legislación vigente. (Nota.- Exigencias medioambientales, etc.)
P1	<u>Elemento perimetral</u> . La superficie del terreno en el perímetro del muro debe tratarse para limitar el aporte de agua superficial al terreno mediante la disposición de una acera, una zanja drenante o cualquier otro elemento que produzca un efecto análogo.
P2	<u>Encuentro de la solera con el muro</u> . Debe encastrarse el borde de la placa o de la solera en el muro.
S2	<u>Puntos singulares. Juntas de suelo</u> . Deben sellarse todas las juntas del suelo con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio, o algún otro sistema que asegure la estanquidad.
S3	<u>Puntos singulares. Juntas entre el suelo y el muro</u> . Deben sellarse los encuentros entre el suelo y el muro con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio, o algún otro sistema que asegure la estanquidad.

(S13s) Muro pantalla. Solera. Sin intervención ($G \leq 2$)

MURO PANTALLA
Solera. Sin intervención ($G \leq 2$)
DESCRIPCIÓN DE COMPONENTES

C2	<u>Hormigón de retracción moderada.</u> Cuando el suelo se construya "in situ" debe utilizarse hormigón de retracción moderada.	 <i>Nota. Todas las soluciones y detalles constructivos, de cada membrana, están disponibles en fichero para AutoCAD, en formato .dwg, en la página web y en el CD incluido. Ref.: MP-S-Si</i> 
C3	<u>Hidrofugación del suelo.</u> Debe realizarse una hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo.	
I1	<u>Impermeabilización del suelo.</u> Debe impermeabilizarse el suelo externamente mediante la disposición de una lámina sobre la capa base de regulación del terreno. La lámina impermeabilizante será del tipo LBM-30-FP. Si la lámina es adherida, previamente debe imprimirse toda la superficie a impermeabilizar, y debe disponerse una capa antipunzonante por encima de ella. Si la lámina es no adherida ésta debe protegerse por ambas caras con sendas capas antipunzonante.	
D1	<u>Capa drenante.</u> Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre la impermeabilización y el terreno. Se tratará de una capa drenante de material prefabricado a base de lámina nodular, de cómo mínimo 6 mm de altura de nódulo, con fieltro sintético filtrante adherido, tipo ChovADREN DD.	

MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE

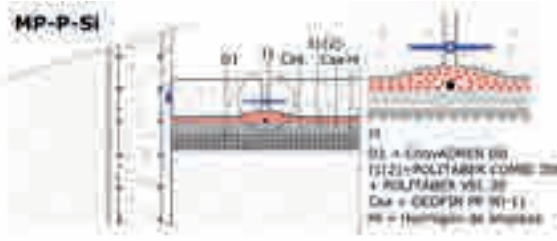
Impermeabilización	MONOCAPA	MONOCAPA
Elemento	SUELO (I1)	SUELO (I1)
Masa nominal	3,0 kg/m ²	3,0 kg/m ²
Lámina	POLITABER COMBI 30 ó POLITABER POL PY 30	

Las láminas **POLITABER**, descritas en este documento tienen Marcado **CE** y poseen la Marca de calidad de **AENOR**.

Las instrucciones de aplicación y la descripción de elementos en los muros, suelos y cimentaciones, se ajustan a la Norma **UNE 104401:2013**.

(S13p) Muro pantalla. Placa. Sin intervención ($G \leq 2$)

MURO PANTALLA
Placa. Sin intervención ($G \leq 2$)
DESCRIPCIÓN DE COMPONENTES

C2	<u>Hormigón de retracción moderada.</u> Cuando el suelo se construya "in situ" debe utilizarse hormigón de retracción moderada.	 Nota. Todas las soluciones y detalles constructivos, de cada membrana, están disponibles en fichero para AutoCAD, en formato .dwg, en la página web y en el CD incluido. Ref.: MP-P-Si
C3	<u>Hidrofugación del suelo.</u> Debe realizarse una hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo.	
I1	<u>Impermeabilización del suelo.</u> Debe impermeabilizarse el suelo externamente mediante la disposición de una membrana impermeabilizante sobre la capa base de regulación del terreno. La membrana impermeabilizante debe ser del tipo bicapa LBM-30 + LBM-30-FP. Si la membrana es adherida previamente deberá imprimarse toda la superficie a impermeabilizar y debe disponerse una capa antipunzonante por encima de ella. Si la membrana es no adherida ésta debe protegerse por ambas caras con sendas capas antipunzonante.	
D1	<u>Capa drenante.</u> Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre la impermeabilización y el terreno. Se tratará de una capa drenante de material prefabricado a base de lámina nodular, de cómo mínimo 6 mm de altura de nódulo, con fieltro sintético filtrante adherido, tipo ChovADREN DD .	
		

MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE

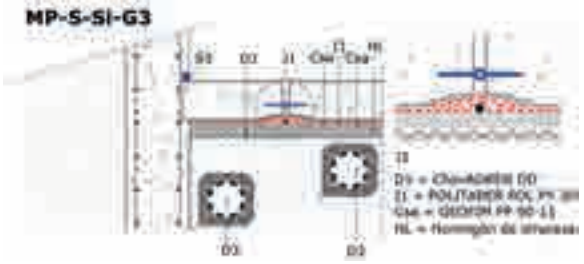
Impermeabilización	BICAPA	BICAPA
Elemento	SUELO (I1)	SUELO (I1)
Masa nominal	6,0 kg/m ²	6,0 kg/m ²
Lámina	POLITABER VEL 30 + POLITABER COMBI 30 ó POLITABER VEL 30 + POLITABER POL PY 30	

Las láminas **POLITABER**, descritas en este documento tienen Marcado **CE** y poseen la Marca de calidad de **AENOR**.

Las instrucciones de aplicación y la descripción de elementos en los muros, suelos y cimentaciones, se ajustan a la Norma **UNE 104401:2013**.

(S14s) Muro pantalla. Solera. Sin intervención ($G \leq 3$)

MURO PANTALLA
Solera. Sin intervención ($G \leq 3$)
DESCRIPCIÓN DE COMPONENTES

C	C1 – C2 – C3. Condiciones del hormigón. Ver página 264	 MP-S-SI-G3 Nota. Todas las soluciones y detalles constructivos, de cada membrana, están disponibles en fichero para AutoCAD, en formato .dwg, en la página web y en el CD incluido. Ref.: MP-S-SI-G3 
I1	<u>Impermeabilización del suelo.</u> Debe impermeabilizarse el suelo externamente mediante la disposición de una lámina sobre la capa base de regulación del terreno. La lámina impermeabilizante será del tipo LBM-30-FP. Si la lámina es adherida, previamente debe imprimirse toda la superficie a impermeabilizar, y debe disponerse una capa antipunzonante por encima de ella. Si la lámina es no adherida ésta debe protegerse por ambas caras con sendas capas antipunzonante.	
D1	<u>Capa drenante.</u> Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre la impermeabilización y el terreno. Se tratará de una capa drenante de material prefabricado a base de lámina nodular, de cómo mínimo 6 mm de altura de nódulo, con fieltro sintético filtrante adherido, tipo ChovADREN DD.	
D2	<u>Tubos drenantes.</u> Deben colocarse tubos drenantes en el terreno situado bajo el suelo. Los tubos drenantes estarán conectados a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior o, de no existir, a la red de saneamiento.	
D3	<u>Red de drenaje.</u> La red de drenaje debe comprender, además de lo exigido en la condición D2 tubos dispuestos paralelamente junto al muro pantalla un metro por debajo del suelo.	
D4	<u>Pozo drenante.</u> Si se requiere, se debe cumplir la legislación vigente.	
P2	<u>Encuentro de la solera con el muro.</u> Debe encastrarse el borde de la placa o de la solera en el muro.	
S2	<u>Puntos singulares. Juntas de suelo.</u> Deben sellarse todas las juntas del suelo con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio, o algún otro sistema que asegure la estanquidad.	
S3	<u>Puntos singulares. Juntas entre el suelo y el muro.</u> Deben sellarse los encuentros entre el suelo y el muro con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio o algún otro sistema que asegure la estanquidad.	

MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE

Impermeabilización	MONOCAPA	MONOCAPA
Elemento	SUELO (I1)	SUELO (I1)
Masa nominal	3,0 kg/m ²	3,0 kg/m ²
Lámina	POLITABER COMBI 30 ó POLITABER POL PY 30	

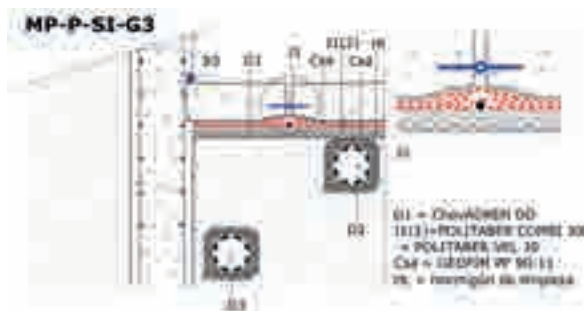
Las láminas **POLITABER**, descritas en este documento tienen Marcado **CE** y poseen la Marca de calidad de **AENOR**.

Las instrucciones de aplicación y la descripción de elementos en los muros, suelos y cimentaciones, se ajustan a la Norma **UNE 104401:2013**.

(S14p) Muro pantalla. Placa. Sin intervención ($G \leq 3$)

MURO PANTALLA
Placa. Sin intervención ($G \leq 3$)
DESCRIPCIÓN DE COMPONENTES

C	C1 – C2 – C3. Condiciones del hormigón. Ver página 264
I1	<u>Impermeabilización del suelo.</u> Debe impermeabilizarse el suelo externamente mediante la disposición de una membrana impermeabilizante sobre la capa base de regulación del terreno. La membrana impermeabilizante debe ser del tipo bicapa LBM-30 + LBM-30-FP. Si la membrana es adherida previamente deberá imprimirse toda la superficie a impermeabilizar y debe disponerse una capa antipunzonante por encima de ella. Si la membrana es no adherida ésta debe protegerse por ambas caras con sendas capas antipunzonante.
D1	<u>Capa drenante.</u> Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre la impermeabilización y el terreno. Se tratará de una capa drenante de material prefabricado a base de lámina nodular, de cómo mínimo 6 mm de altura de nódulo, con fieltro sintético filtrante adherido, tipo ChovADREN DD .
D2	<u>Tubos drenantes.</u> Deben colocarse tubos drenantes en el terreno situado bajo el suelo. Los tubos drenantes estarán conectados a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior o, de no existir, a la red de saneamiento.
D3	<u>Red de drenaje.</u> La red de drenaje debe comprender, además de lo exigido en la condición D2 tubos dispuestos paralelamente junto al muro pantalla un metro por debajo del suelo.
D4	<u>Pozo drenante.</u> Si se requiere, se debe cumplir la legislación vigente.
P2	<u>Encuentro de la solera con el muro.</u> Debe encastrarse el borde de la placa o de la solera en el muro.
S2	<u>Puntos singulares. Juntas de suelo.</u> Deben sellarse todas las juntas del suelo con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio, o algún otro sistema que asegure la estanquidad.
S3	<u>Puntos singulares. Juntas entre el suelo y el muro.</u> Deben sellarse los encuentros entre el suelo y el muro con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio o algún otro sistema que asegure la estanquidad.



Nota. Todas las soluciones y detalles constructivos, de cada membrana, están disponibles en fichero para AutoCAD, en formato .dwg, en la página web y en el CD incluido. Ref.: MP-P-SI-G3



MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE

Impermeabilización	BICAPA	BICAPA
Elemento	SUELO (I1)	SUELO (I1)
Masa nominal	6,0 kg/m ²	6,0 kg/m ²
Lámina	POLITABER VEL 30 + POLITABER COMBI 30 ó POLITABER VEL 30 + POLITABER POL PY 30	

Las láminas **POLITABER**, descritas en este documento tienen Marcado **CE** y poseen la Marca de calidad de **AENOR**.

Las instrucciones de aplicación y la descripción de elementos en los muros, suelos y cimentaciones, se ajustan a la Norma **UNE 104401:2013**.

(S15s) Muro pantalla. Solera. Sin intervención ($G \leq 4$) y ($G \leq 5$)

MURO PANTALLA
Solera. Sin intervención ($G \leq 4$) y ($G \leq 5$)
DESCRIPCIÓN DE COMPONENTES

C	C1 – C2 – C3. Condiciones del hormigón. Ver página 264	 MP-S-SI-G5 01 = CHOVADREN DD 02 = POLITABER POS PY 30 03 = CACOPEN 40 50-15 04 = Hormigón de drenado
I1	Impermeabilización del suelo. Debe impermeabilizarse el suelo externamente mediante la disposición de una lámina sobre la capa base de regulación del terreno. La lámina impermeabilizante será del tipo LBM-30-FP. Si la lámina es adherida, previamente debe imprimirse toda la superficie a impermeabilizar, y debe disponerse una capa antipunzonante por encima de ella. Si la lámina es no adherida ésta debe protegerse por ambas caras con sendas capas antipunzonante.	
D1	Capa drenante. Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre la impermeabilización y el terreno. Se tratará de una capa drenante de material prefabricado a base de lámina nodular, de cómo mínimo 6 mm de altura de nódulo, con fieltro sintético filtrante adherido, tipo ChovADREN DD .	<i>Nota. Todas las soluciones y detalles constructivos, de cada membrana, están disponibles en fichero para AutoCAD, en formato .dwg, en la página web y en el CD incluido. Ref.: MP-S-SI-G5</i> 
D2	Tubos drenantes. Deben colocarse tubos drenantes en el terreno situado bajo el suelo. Los tubos drenantes estarán conectados a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior o, de no existir, a la red de saneamiento.	
D3	Red de drenaje. La red de drenaje debe comprender, además de lo exigido en la condición D2 tubos dispuestos paralelamente junto al muro pantalla un metro por debajo del suelo.	
D4	Pozo drenante. Si se requiere, se debe cumplir la legislación vigente.	
P1	Elemento perimetral. La superficie del terreno en el perímetro del muro debe tratarse para limitar el aporte de agua superficial al terreno mediante la disposición de una acera, una zanja drenante o cualquier otro elemento que produzca un efecto análogo.	
P2	Encuentro de la solera con el muro. Debe encastrarse el borde de la placa o de la solera en el muro.	
S2	Puntos singulares. Juntas de suelo. Deben sellarse todas las juntas del suelo con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio, o algún otro sistema que asegure la estanquidad.	
S3	Puntos singulares. Juntas entre el suelo y el muro. Deben sellarse los encuentros entre el suelo y el muro con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio o algún otro sistema que asegure la estanquidad.	

MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE

Impermeabilización	MONOCAPA	MONOCAPA
Elemento	SUELO (I1)	SUELO (I1)
Masa nominal	3,0 kg/m ²	3,0 kg/m ²
Lámina	POLITABER COMBI 30 ó POLITABER POL PY 30	

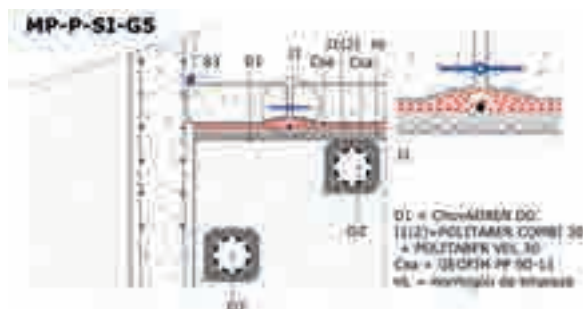
Las láminas **POLITABER**, descritas en este documento tienen Marcado **CE** y poseen la Marca de calidad de **AENOR**.

Las instrucciones de aplicación y la descripción de elementos en los muros, suelos y cimentaciones, se ajustan a la Norma **UNE 104401:2013**.

(S15p) Muro pantalla. Placa. Sin intervención ($G \leq 4$) y ($G \leq 5$)

MURO PANTALLA
Placa. Sin intervención ($G \leq 4$) y ($G \leq 5$)
DESCRIPCIÓN DE COMPONENTES

C	C1 – C2 – C3. Condiciones del hormigón. Ver página 264
I1	<u>Impermeabilización del suelo.</u> Debe impermeabilizarse el suelo externamente mediante la disposición de una membrana impermeabilizante sobre la capa base de regulación del terreno. La membrana impermeabilizante debe ser una bicapa del tipo LBM-30 + LBM-30-FP. Si la membrana es adherida previamente deberá imprimirse toda la superficie a impermeabilizar y debe disponerse una capa antipunzonante por encima de ella. Si la membrana es no adherida ésta debe protegerse por ambas caras con sendas capas antipunzonante.
D1	<u>Capa drenante.</u> Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre la impermeabilización y el terreno. Se tratará de una capa drenante de material prefabricado a base de lámina nodular, de cómo mínimo 6 mm de altura de nódulo, con fieltro sintético filtrante adherido, tipo ChovADREN DD .
D2	<u>Tubos drenantes.</u> Deben colocarse tubos drenantes en el terreno situado bajo el suelo. Los tubos drenantes estarán conectados a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior o, de no existir, a la red de saneamiento.
D3	<u>Red de drenaje.</u> La red de drenaje debe comprender, además de lo exigido en la condición D2 tubos dispuestos paralelamente junto al muro pantalla un metro por debajo del suelo.
D4	<u>Pozo drenante.</u> Si se requiere, se debe cumplir la legislación vigente.
P1	<u>Elemento perimetral.</u> La superficie del terreno en el perímetro del muro debe tratarse para limitar el aporte de agua superficial al terreno mediante la disposición de una acera, una zanja drenante o cualquier otro elemento que produzca un efecto análogo.
P2	<u>Encuentro de la solera con el muro.</u> Debe encastrarse el borde de la placa o de la solera en el muro.
S2	<u>Puntos singulares. Juntas de suelo.</u> Deben sellarse todas las juntas del suelo con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio, o algún otro sistema que asegure la estanquidad.
S3	<u>Puntos singulares. Juntas entre el suelo y el muro.</u> Deben sellarse los encuentros entre el suelo y el muro con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio o algún otro sistema que asegure la estanquidad.



Nota. Todas las soluciones y detalles constructivos, de cada membrana, están disponibles en fichero para AutoCAD, en formato .dwg, en la página web y en el CD incluido. Ref.: MP-P-SI-G5



MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE

Impermeabilización	BICAPA	BICAPA
Elemento	SUELO (I1)	SUELO (I1)
Masa nominal	6,0 kg/m ²	6,0 kg/m ²
Lámina	POLITABER VEL 30 + POLITABER COMBI 30 ó POLITABER VEL 30 + POLITABER POL PY 30	

Las láminas **POLITABER**, descritas en este documento tienen Marcado **CE** y poseen la Marca de calidad de **AENOR**.

Las instrucciones de aplicación y la descripción de elementos en los muros, suelos y cimentaciones, se ajustan a la Norma **UNE 104401:2013**.

ENCUENTRO DEL MURO CON FACHADA.

La impermeabilización deberá llevarse a cabo mediante los siguientes elementos:

ENCUENTRO DEL MURO CON FACHADA

DESCRIPCIÓN DE COMPONENTES

Im	Una capa de imprimación, SUPERMUL, en toda la sección del muro de cimentación y en la parte superior.
Br	Una banda de refuerzo adherida sobre la imprimación que cubra la sección del muro y descienda por este hasta sobrepasar el nivel del terreno.
I	La lámina impermeabilizante del muro, LBM-30-FP, según nivel freático, que deberá prolongarse más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior hasta el encuentro con el muro de fachada.
Bt	Una banda de terminación, situada sobre la impermeabilización del muro que se prolongará 20 cm desde la coronación del muro de cimentación y sobrepasará en 10 cm a la banda de refuerzo.
m	Una capa de mortero de regularización extendida en la sección del muro, sobre la banda de terminación superior. Esta capa de mortero será de, aproximadamente 2 cm de espesor y, a partir de ella se eleva el muro de fachada.



D-MF

Im = Imprimación SUPERMUL
Br = Banda de refuerzo
I = Impermeabilización, POLITABER COMBI 30
Bt = Banda de terminación
m = mortero regularización



Nota. Todas las soluciones y detalles constructivos, de cada membrana, están disponibles en fichero para AutoCAD, en formato .dwg, en la página web y en el CD incluido. Ref.: D-MF

DETALLE DEL ENCUENTRO

Elemento	REFUERZO / TERMINACIÓN	IMPERMEABILIZACIÓN
Lámina	POLITABER COMBI 30 ó POLITABER POL PY 30	POLITABER COMBI 30 ó POLITABER POL PY 30

Cuando la fachada esté constituida por un material poroso o tenga un revestimiento poroso, para protegerla de las salpicaduras, debe disponerse un zócalo de un material cuyo coeficiente de succión sea menor que el 3%, de más de 30 cm de altura sobre el nivel del suelo exterior que cubra el impermeabilizante del muro.

Las láminas **POLITABER**, descritas en este documento tienen Marcado **CE** y poseen la Marca de calidad de **AENOR**.

Las instrucciones de aplicación y la descripción de elementos en los muros, suelos y cimentaciones, se ajustan a la Norma **UNE 104401:2013**.

ENCUENTRO DEL MURO CON UNA CUBIERTA ENTERRADA.

La impermeabilización deberá llevarse a cabo mediante los siguientes elementos:

ENCUENTRO DEL MURO CON UNA CUBIERTA ENTERRADA

DESCRIPCIÓN DE COMPONENTES

Im	Una capa de imprimación, SUPERMUL, en toda la sección del muro de cimentación y en la parte superior, cubierta, según corresponda al sistema.
Br	Una banda de refuerzo adherida sobre la imprimación que cubra la sección del muro y continúe sobre la cubierta, unos 15 – 20 cm. Tipo LBM-30-FP.
Im	La lámina impermeabilizante del muro, LBM-30-FP, que deberá alcanzar hasta borde superior del muro.
Bt	Una banda de terminación, situada sobre la impermeabilización del muro que arrancará desde unos 10 – 15 cm por debajo de la banda de refuerzo, prolongándose unos 10 – 15 cm sobre la cubierta. Tipo LBM-30-FP.
Ic	La lámina impermeabilizante de la cubierta, LBM-30-FP, que deberá alcanzar hasta borde del muro.



Nota. Todas las soluciones y detalles constructivos, de cada membrana, están disponibles en fichero para AutoCAD, en formato .dwg, en la página web y en el CD incluido. Ref.: D-MCe

DETALLE DEL ENCUENTRO

Elemento	REFUERZO / TERMINACIÓN	IMPERMEABILIZACIÓN
Lámina	POLITABER COMBI 30 ó POLITABER POL PY 30	POLITABER COMBI 30 (MURO) ó POLITABER POL PY 30 (MURO) ó POLITABER COMBI 48 (CUBIERTA) ó POLITABER POL PY 48 (CUBIERTA)

Las láminas **POLITABER**, descritas en este documento tienen Marcado **CE** y poseen la Marca de calidad de **AENOR**.

Las instrucciones de aplicación y la descripción de elementos en los muros, suelos y cimentaciones, se ajustan a la Norma **UNE 104401:2013**.

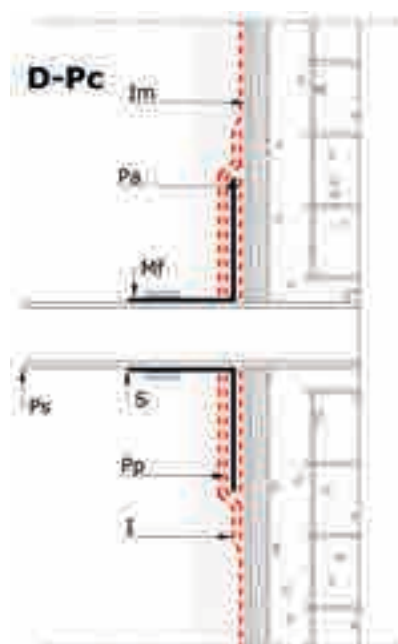
ELEMENTO PASANTE. PASO DE CONDUCTO.

La impermeabilización deberá llevarse a cabo mediante los siguientes elementos:

ELEMENTO PASANTE

DESCRIPCIÓN DE COMPONENTES

P_s	Pasatubos. Se aplicará un pasatubos, atravesando el muro. Debe disponerse de tal forma que entre él y el conducto exista una holgura que permita las tolerancias de ejecución y los posibles movimientos diferenciales entre el muro y el conducto.
Im	Imprimación. Una capa de imprimación, SUPERMUL, en toda la superficie del muro.
P_a	Pieza de adherencia. Una pieza de adherencia, adherida sobre la imprimación, que sobrepase, al menos, los bordes del manguito. Tipo LBM-30-FP.
Mf	Manguito flexible.
P_p	Pieza de protección. Una pieza de protección, adherida sobre el manguito, que sobrepase, al menos, unos 15 – 20 cm los bordes del mismo. Tipo LBM-30-FP.
I	Impermeabilización. La lámina impermeabilizante del muro, LBM-30 o LBM-30-FP. Adherida sobre la pieza de protección.
S	Sellado. Debe sellarse la holgura entre el pasatubos y el manguito con un perfil expansivo o un mástico elástico resistente a la compresión.



Nota. Todas las soluciones y detalles constructivos, de cada membrana, están disponibles en fichero para AutoCAD, en formato .dwg, en la página web y en el CD incluido. Ref.: D-Pc

DETALLE DEL ENCUENTRO

Elemento	REFUERZO / TERMINACIÓN	IMPERMEABILIZACIÓN
Lámina	POLITABER COMBI 30 ó POLITABER POL PY 30	POLITABER COMBI 30 ó POLITABER POL PY 30

Notas

Los pasatubos deben disponerse de tal forma que entre ellos y los conductos exista una holgura que permita las tolerancias de ejecución y los movimientos diferenciales posibles entre el muro y el conducto.

Debe fijarse el conducto al muro con elementos flexibles.

Debe disponerse un impermeabilizante entre el muro y el pasatubos y debe sellarse la holgura entre el pasatubos y el conducto con un perfil expansivo o un mástico elástico resistente a la compresión.

Las láminas **POLITABER**, descritas en este documento tienen Marcado **CE** y poseen la Marca de calidad de **AENOR**.

Las instrucciones de aplicación y la descripción de elementos en los muros, suelos y cimentaciones, se ajustan a la Norma **UNE 104401:2013**.

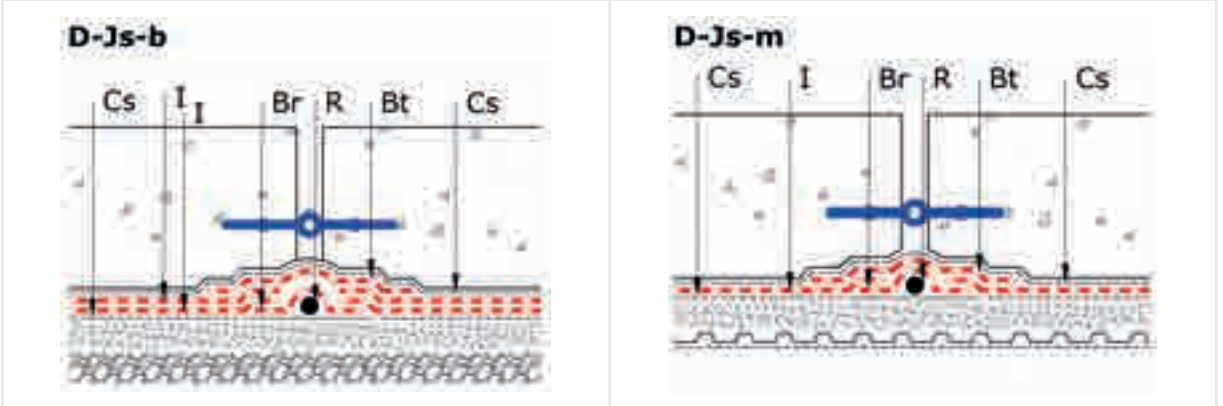
JUNTA DE DILATACIÓN DE SUELO.

La impermeabilización deberá llevarse a cabo mediante los siguientes elementos:

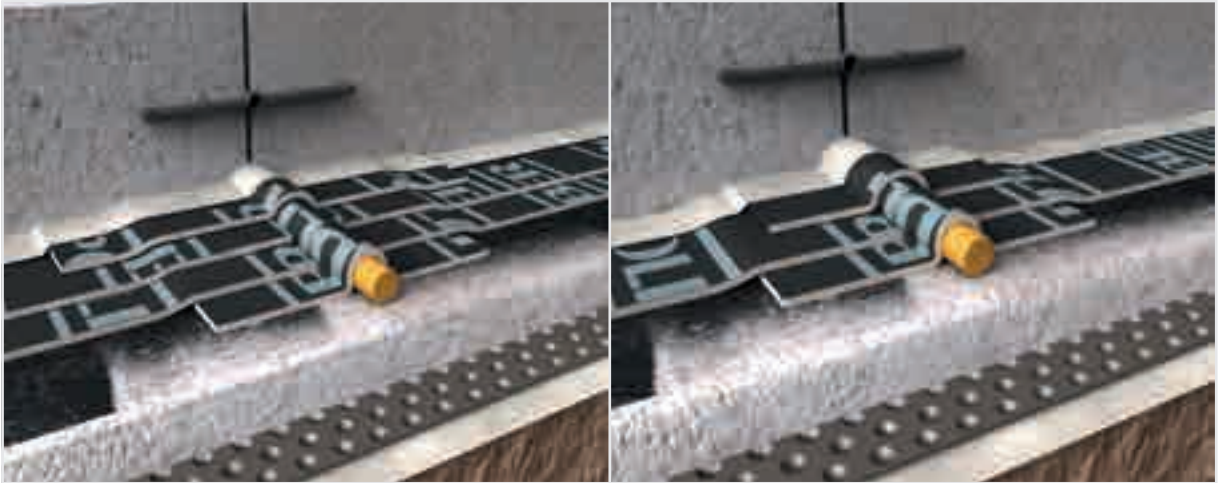
JUNTA DE DILATACIÓN DE SUELO

DESCRIPCIÓN DE COMPONENTES

Cs	Capa separadora y antipunzonante. Tipo GEOFIM PP 125-15.
Bt	Banda de terminación. Lámina Tipo LBM-30-FP.
I	Impermeabilización. Según proyecto, una bicapa con láminas Tipo LMB-30-FP + LBM-30-FP, o una monocapa Tipo LBM-48-FP.
Br	Banda de refuerzo. Tipo LBM-30-FP.
Im	Imprimación. Una capa de imprimación, SUPERMUL, en toda la superficie de la capa de regularización, si la membrana es adherida. O solo en las bandas, de unos 15 cm, a cada lado de la junta.
Cr	Capa de regularización. Se tratará de una capa a base de mortero pobre de, como mínimo, 2 cm de espesor.
Cd	Capa drenante. Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre la impermeabilización y el terreno. Se tratará de una capa drenante de material prefabricado a base de lámina nodular de cómo mínimo 6 mm de altura de nódulo, con fieltro sintético adherido u otro material que produzca el mismo efecto. O una capa de encachado, con un geotextil abajo y una lámina de polietileno por encima. (Ambos ejemplos son válidos para cualquier membrana)



Nota. Todas las soluciones y detalles constructivos, de cada membrana, están disponibles en fichero para AutoCAD, en formato .dwg, en la página web y en el CD incluido. Ref.: Juntas



DETALLE DEL ENCUENTRO

Elemento	REFUERZO / TERMINACIÓN	IMPERMEABILIZACIÓN (Bicapa ó Monocapa)
Lámina	POLITABER COMBI 30 ó POLITABER POL PY 30	POLITABER COMBI 30 + POLITABER COMBI 30 (Bicapa) POLITABER POL PY 30 + POLITABER POL PY 30 (Bicapa) POLITABER COMBI 48 (Monocapa) POLITABER POL PY 48 (Monocapa)

Las láminas **POLITABER**, descritas en este documento tienen Marcado **CE** y poseen la Marca de calidad de **AENOR**.
Las instrucciones de aplicación y la descripción de elementos en los muros, suelos y cimentaciones, se ajustan a la Norma **UNE 104401:2013**.

JUNTA DE DILATACIÓN DE MURO.

La impermeabilización deberá llevarse a cabo mediante los siguientes elementos:

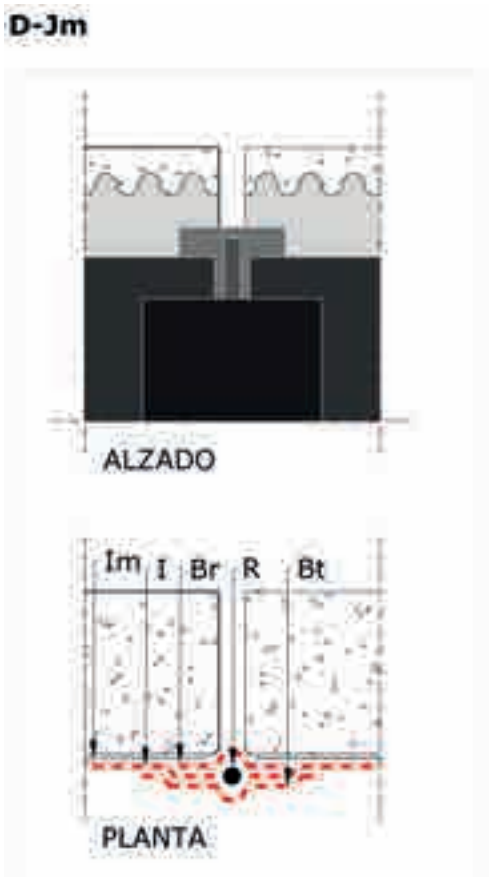
En las juntas verticales de los muros de hormigón prefabricado o de fábrica impermeabilizados con lámina deben disponerse los siguientes elementos:

1. Si $G \geq 4$, primero un cordón de relleno compresible y un sellado con masilla elástica;
2. pintura de imprimación en la superficie del muro extendida en una anchura de 25 cm como mínimo centrada en la junta;
3. una banda de refuerzo del mismo material que el impermeabilizante con una armadura de fieltro de poliéster y de una anchura de 30 cm como mínimo centrada en la junta y rehundido hacia el interior de la junta para albergar el cordón de relleno que se menciona a continuación;

La impermeabilización deberá llevarse a cabo mediante los siguientes elementos:

JUNTA DE DILATACIÓN DE MURO

DESCRIPCIÓN DE COMPONENTES

Bt	<u>Banda de terminación.</u> Una banda de terminación de 45 cm de anchura como mínimo centrada en la junta, del mismo material que la de refuerzo y adherida a la lámina.	 D-Jm ALZADO PLANTA
I	<u>Impermeabilización.</u> La lámina impermeabilizante del muro hasta los bordes de la junta.	
R	<u>Relleno.</u> Un cordón de relleno compresible y compatible químicamente con la impermeabilización.	
Br	<u>Banda de refuerzo.</u> Tipo LBM-30-FP. Una banda de refuerzo del mismo material que el impermeabilizante con una armadura de fieltro de poliéster y de una anchura de 30 cm como mínimo centrada en la junta y rehundido hacia el interior de la junta para albergar el cordón de relleno que se menciona a continuación.	
Im	<u>Imprimación.</u> Una capa de imprimación, SUPERMUL, en toda la superficie del muro.	
G $\geq$ 4	<u>Sellado.</u> Si $G \geq 4$, primero un cordón de relleno compresible y un sellado con masilla elástica.	
		<i>Nota. Todas las soluciones y detalles constructivos, de cada membrana, están disponibles en fichero para AutoCAD, en formato .dwg, en la página web y en el CD incluido. Ref.: Juntas</i>

DETALLE DEL ENCUENTRO

Elemento	REFUERZO / TERMINACIÓN	IMPERMEABILIZACIÓN (Monocapa)
Lámina	POLITABER COMBI 30 ó POLITABER POL PY 30	POLITABER COMBI 30 ó POLITABER POL PY 30 ó POLITABER VEL 30

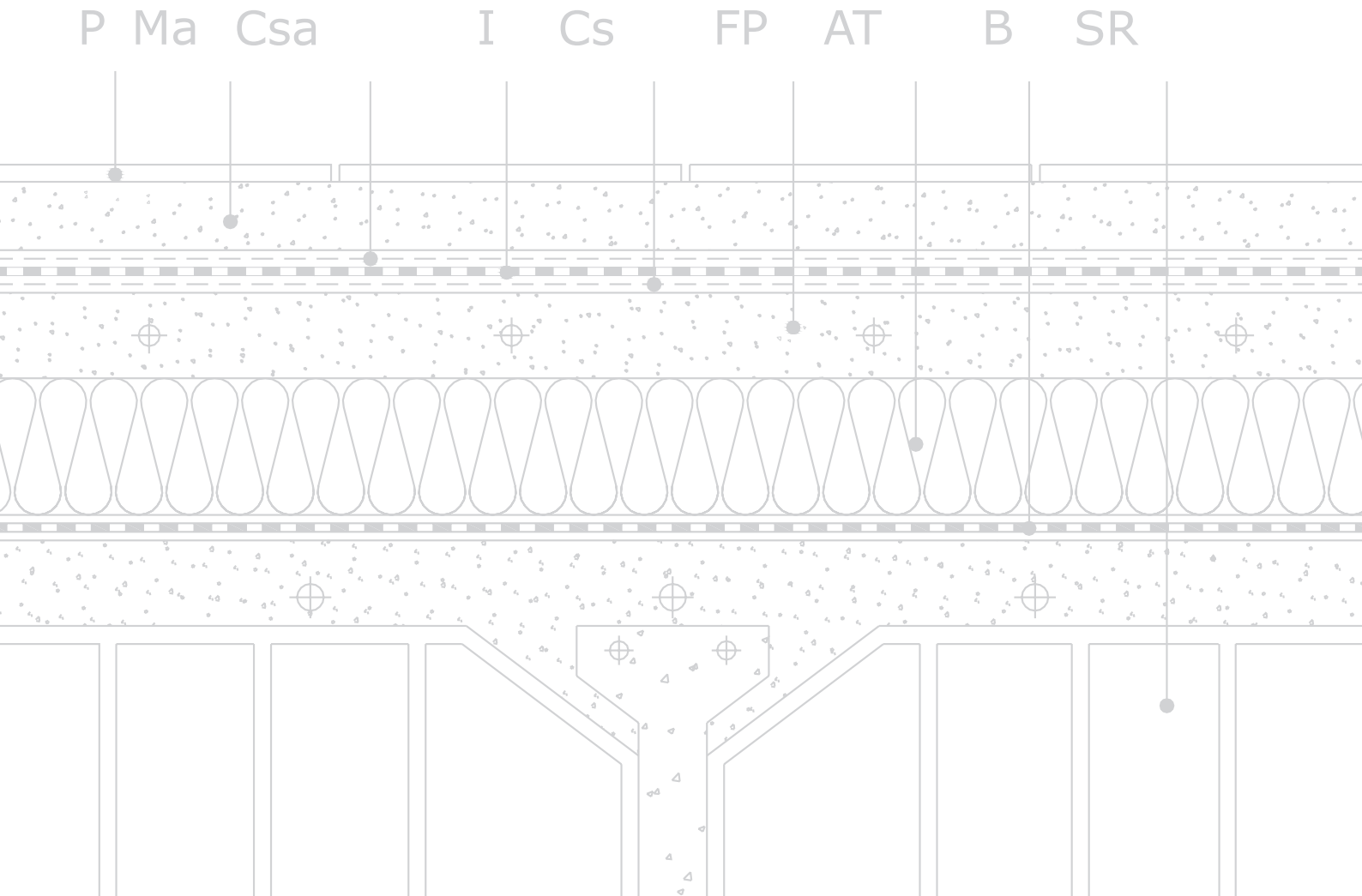
Las láminas **POLITABER**, descritas en este documento tienen Marcado **CE** y poseen la Marca de calidad de **AENOR**.

Las instrucciones de aplicación y la descripción de elementos en los muros, suelos y cimentaciones, se ajustan a la Norma **UNE 104401:2013**.

MANUAL DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS
PARA LA IMPERMEABILIZACIÓN



CHOVATERM
INSTRUCCIONES DE COLOCACIÓN



ÍNDICE

¿QUÉ ES ChovATERM ®?	Pág. 279
ChovATERM ® . POLIESTIRENO EXTRUIDO	Pág. 281
A.- INTRODUCCIÓN.	Pág. 283
B.- SOLUCIONES DE IMPERMEABILIZACIÓN.	Pág. 283
C.- SOPORTES PARA APLICAR ChovATERM ®.	Pág. 284
D.- ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y ACCESORIOS.	Pág. 284
E.- INCOMPATIBILIDADES.	Pág. 286
F.- ALMACENAJE Y TRANSPORTE.	Pág. 286
G.- PUESTA EN OBRA.	Pág. 286
H.- COLOCACIÓN DE ChovATERM ®.	Pág. 287
I.- ELEMENTOS SINGULARES DE LA CUBIERTA.	Pág. 289
J.- MEMBRANAS BICAPA.	Pág. 296
K.- CUBIERTAS INCLINADAS.	Pág. 297
L.- GENERALIDADES.	Pág. 297
SOLUCION RECOMENDADA.	Pág. 298
OBRAS REALIZADAS.	Pág. 300

Es un concepto de producto que aúna dos elementos básicos de la cubierta:

EL AISLAMIENTO. LA IMPERMEABILIZACIÓN

ChovATERM® es un **AISLAMIENTO** y es una **IMPERMEABILIZACIÓN** formado por:

AISLAMIENTO TÉRMICO: - POLIESTIRENO EXTRUÍDO, XPS, ChovAFOAM 300 M (Con Marcado CE y con Marca AENOR).

LÁMINAS IMPERMEABILIZANTES **POLITABER**, tipos LBM normalizados según Norma UNE-EN 13707, asimismo son láminas con Marcado CE y con Marca AENOR.

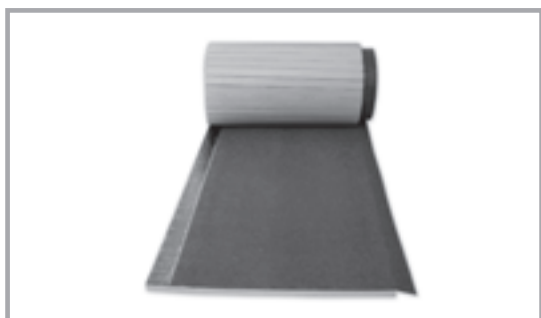
VENTAJAS QUE APORTA ChovATERM®

- MAYOR FACILIDAD DE APLICACIÓN.
- MAYOR RAPIDEZ Y ECONOMÍA DE APLICACIÓN.
- MAYOR SEGURIDAD DE APLICACIÓN.
- SE ADAPTA FÁCILMENTE AL SOPORTE.
- IMPERMEABILIZACIÓN ACABADA AL FINAL DE LA JORNADA.
- MAYOR DURABILIDAD DE LA CUBIERTA.
- ADAPTABILIDAD A SOPORTES CURVADOS DE GRAN CURBATURA.

Gama de Productos ChovATERM®

La amplia gama de productos **ChovATERM®**, constituida por aislamientos de los tipos:

XPS (POLIESTIRENO EXTRUÍDO) y por láminas **POLITABER**, de distintos tipos y acabados, permite obtener la mayoría de soluciones de impermeabilización previstas en la normativa actual.



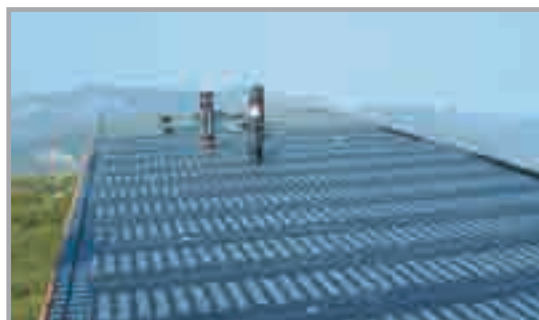
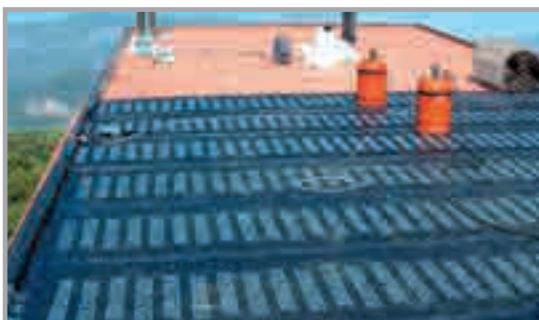
SOLUCIONES DE IMPERMEABILIZACIÓN

La diversidad de la gama **ChovATERM®** permite realizar, en cubiertas, impermeabilizaciones BICAPA o MONOCAPA, de PROTECCIÓN LIGERA o de PROTECCIÓN PESADA. De esta manera se permite el realizar la mayoría de soluciones de membranas admitidas en Normativa. (Norma UNE 104401:2013 y "Catálogo de Elementos Constructivos" del CTE).

La aplicación de los sistemas **ChovATERM®** es **SIEMPRE MEDIANTE FIJACIÓN MECÁNICA AL SOPORTE**. El tipo de fijación dependerá del tipo de soporte de la impermeabilización. Sobre soportes no suficientemente consistentes no se podrá fijar o se deberán estudiar otras alternativas de aplicación.

Se aplica sobre cubiertas con soportes: hormigón, mortero, cubierta de chapa metálica (DECK), placas onduladas, madera, etc.

La aplicación de los productos **ChovATERM®** tiene unas características específicas, empleo de fijaciones, etc., que facilitan mucho las operaciones de ejecución, si bien se deben tener en cuenta los cuidados normales de ejecución de la obra.



POLIESTIRENO EXTRUIDO

ChovATERM® PARA SOLUCIONES BICAPA COMO AISLAMIENTO + PRIMERA CAPA DE LÁMINAS:

CON LÁMINAS POLITABER ACABADAS CON POLIETILENO, EN CUBIERTAS DE PROTECCIÓN PESADA:

ChovATERM®	AISLAMIENTO		LÁMINA		DIMENSIONES DEL ROLLO*
	Tipo	Espesor	Armadura	Peso	
XPS-40 POL PY 30	XPS	40 mm	FP	3 Kg/m ²	6 x 1 m
XPS-50 POL PY 30	XPS	50 mm	FP	3 Kg/m ²	5 x 1 m

*ANCHO DE LA LÁMINA 100 cm y ANCHO ÚTIL DEL AISLAMIENTO: 92 cm

ChovATERM® PARA SOLUCIONES EN CUBIERTAS INCLINADAS Y BAJO TEJA:CUBIERTAS DE PROTECCIÓN LIGERA, MONOCAPA, SOBRE SOPORTES DE FIBROCEMENTO, HORMIGÓN, etc., CON LÁMINAS **POLITABER COMBI 50/G**.

ChovATERM®	AISLAMIENTO		LÁMINA		DIMENSIONES DEL ROLLO*
	Tipo	Espesor	Armadura	Peso	
XPS-40 COMBI 50/G GRIS OSCURO	XPS	40 mm	FP REFORZADO	5 Kg/m ²	6 x 1 m
XPS-50 COMBI 50/G GRIS OSCURO	XPS	50 mm	FP REFORZADO	5 Kg/m ²	6 x 1 m

Las láminas están acabadas con autoprotección de PIZARRA GRIS OSCURO.

*TIPO: XPS-40 COMBI 50/G GRIS.
 ANCHO DE LA LÁMINA 100 cm y
 ANCHO ÚTIL DEL AISLAMIENTO 92 cm.

**NOTAS.-**

ARMADURAS DE LAS LÁMINAS POL PY FIELTRO de POLIÉSTER REFORZADO de 160g/m², COMBI FIELTRO de POLIÉSTER REFORZADO de 150g/m².

Las láminas **POLITABER** y el aislamiento térmico **ChovAFOAM**, descritos en este documento tienen Marcado CEE y poseen la Marca de Calidad de **AENOR**.

El complejo ChovATERM®, al no ser "producto" no tiene marcado CEE propio.

POLIESTIRENO EXTRUÍDO, XPS ChovAFOAM 300 M

Las placas tienen marcado CE y están certificadas por AENOR de acuerdo con la norma UNE-EN 13164 para los productos de XPS, cumplen todos los requisitos exigibles para dicha especificación, y tienen como características más importantes:

Conductividad térmica (λ) según espesor.....	0,034 W/m K	UNE-EN 12667/12939
Resistencia térmica. (R) según espesor.....	1,20 m ² K/W 40 mm espesor.....	UNE-EN 12667/12939
Resistencia a compresión. (Mín.)	300 kPa	UNE EN 826
Absorción de agua. (En volumen)	0,7%	UNE-EN 12087
Absorción de agua por difusión. W_d	5	UNE-EN 12088
Comportamiento al fuego. Euroclase	E	UNE-EN 13501

NOTA.- La información del aislamiento corresponde a los paneles de ChovAFOAM 300 M, así como la certificación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LAS LÁMINAS: SEGÚN UNE-EN 13707

LÁMINAS POLITABER, TIPO LBM

POLITABER POL PY 30. Lámina de betún asfáltico modificado con elastómero SBS, de superficie no protegida, con armadura de fieltro de poliéster de 160g/m², recubierta en ambas caras con mástico **POLITABER**, y acabada con plástico como material antiadherente. TIPO LBM-30-FP.

POLITABER COMBI 50/G GRIS. Lámina de betún asfáltico modificado con elastómero SBS, de superficie autoprotegida, con protección de pizarra, con armadura de fieltro de poliéster reforzado y estabilizado de **150 g/m²**, recubierta en ambas caras con mástico **POLITABER**, y acabada con plástico en la cara interior, como material antiadherente. Posee una banda lateral sin autoprotección de unos 8 cm para facilitar los solapes. TIPO LBM-50/G-FP.

INSTRUCCIONES VÁLIDAS PARA CUALQUIER TIPO DE PRODUCTO ChovATERM®, INDEPENDIENTEMENTE DEL TIPO DE AISLAMIENTO, SIEMPRE SE DEBERÁ CONSIDERAR EL USAR LAS FIJACIONES ADECUADAS AL SOPORTE.

A.- INTRODUCCIÓN

Se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Las condiciones previas para una disposición y ejecución correctas de la estructura de una cubierta deben crearse en la fase de planificación y proyecto.
- Debe tenerse en cuenta la interacción entre los distintos componentes del sistema de impermeabilización.
- Cada uno de ellos debe ser adecuado para su aplicación o uso específico, y estar adaptados entre sí y al soporte resistente.
- Las diferentes capas de la estructura de la cubierta deben transmitir, sin daño al soporte resistente, las cargas que, por lo general, puedan esperarse.
- El sistema debe ser planificado y ejecutado de tal forma que mantenga sus funciones bajo las temperaturas condicionadas por la atmósfera en el intervalo de -20 °C a +80 °C.

Estas instrucciones tienen la finalidad de explicar la forma de aplicación y empleo del ChovATERM®, aislamiento y lámina asfáltica, en la ejecución de las cubiertas con las distintas membranas, admisibles, definidas en UNE 104401:2013.

B.- SOLUCIONES DE IMPERMEABILIZACIÓN

Las soluciones de membranas impermeabilizantes se ajustan a la Norma UNE 104401:2013, considerando soluciones de los siguientes tipos:

1. BICAPA. - La 1ª capa de la impermeabilización la forma la lámina incorporada al aislamiento, que es de uno de los tipos siguientes:
LBM-30-FP ó LBM-30-FV.

Para cubiertas con Protección Pesada

(TRANSITABLES o NO TRANSITABLES). La 2ª capa estará formada por una lámina del mismo tipo, **POLITABER COMBI 30** ó **POLITABER POL PY 30** ó **POLITABER VEL 30** o por una lámina de tipos superior: **POLITABER COMBI 40** ó **POLITABER POL PY 40** ó **POLITABER VEL 40**.

Para cubiertas con Protección Ligera

(NO TRANSITABLES). La 2ª capa estará formada por una lámina de uno de los tipos siguientes:
POLITABER VEL 40/G ó **POLITABER COMBI 40/G**, ó por una lámina superior, tipo **POLITABER COMBI 50/G**.

2. MONOCAPA. - La capa de la impermeabilización la forma la lámina incorporada al aislamiento:

- Para cubiertas con protección ligera, tanto para cubierta plana, cubierta inclinada.
(NO TRANSITABLES).
Es del tipo **LBM 60/G-FP (POLITABER COMBI 50/G)**
- Para cubiertas inclinadas con protección pesada de teja.
(NO TRANSITABLES).
Es del tipo **LBM 50/G-FP (POLITABER COMBI 50/G)**

C.- SOPORTES PARA APLICAR ChovATHERM®

Los rollos de ChovATHERM® se podrán aplicar sobre los siguientes tipos de soporte:

FORJADO DE HORMIGÓN.

Según la Norma UNE 104401:2013, el soporte base deberá tener una resistencia mínima a la compresión igual a 200 kPa (20.000 kg/m²). Sobre un forjado de hormigón o un tablero de bardo cerámico, se aplicará previamente una capa de compresión. El espesor de la capa de compresión deberá ser como mínimo de 30 mm.

PLACAS ONDULADAS. FIBROCEMENTO SIN AMIANTO O FIBROCEMENTO ECOLÓGICO.

El ChovATHERM® se presenta como una excelente solución para la impermeabilización y aislamiento de este tipo de cubiertas. Se presenta con lamas de aislamiento de 92 cm.

OTRAS CUBIERTAS.

Especialmente en casos de rehabilitación de cubiertas antiguas. Según el tipo de soporte y su estado, se podrá aplicar algunos de los sistemas descritos, y en caso de no ajustarse o presentar particularidades propias, consultar con el Dto. Técnico.

Todas las soluciones son aplicables tanto a cubiertas nuevas como a rehabilitación de antiguas. En el supuesto de tratarse de rehabilitación, se deberá considerar también:

- el sistema antiguo y la solución que se pretende realizar;
- el estado de la cubierta antigua, así como la posibilidad de tener que conservar todos o parte de los elementos de la misma;
- la comprobación de la estabilidad de la estructura y de los elementos portantes;
- el cambio del estado de cargas, si es el caso;
- evitar sobrecargas puntuales en la cubierta;
- las medidas de seguridad necesarias para la realización de los distintos trabajos en la cubierta.

D.- ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y PRODUCTOS ACCESORIOS

Para cada tipo de soporte deberá aplicarse el tipo de fijación adecuado, y el número de fijaciones por m² estará determinado por la fuerza a la tracción que éstas presenten en cada tipo de soporte.

A continuación se exponen ejemplos de fijaciones recomendadas para diferentes tipos de soportes. No obstante, no están todas las posibles. Consultar con el Departamento Técnico de ChovA si se necesita asesoramiento técnico.

FORJADO DE HORMIGÓN, MORTERO, RASILLA CATALANA (O SIMILAR):

Si el soporte es de hormigón o consistente, por ej: bardos, rasillón, rasillas sobre mortero, etc. se deberá aplicar el TAPCO TF.

Tipo de fijación: TAPCO TF.

Dimensiones: Ø 6 mm 50-80 mm. (o superiores, según espesor aislamiento).

Embalaje: 100 Udes.

Tipo de arandela: Galvanizada Z275 con cubeta.

Dimensiones: 40x40mm, 8/10 de grosor

Embalaje: 1.000 unidades.

El tornillo-taco TAPCO se aplicará, con martillo, sobre agujero obtenido con taladro de Ø 6,0 mm.

La profundidad del agujero será superior, en unos 10 mm, a la longitud de penetración del clavo en el soporte.



TAPCO TF. 6/50-80



ARANDELA DE REPARTICIÓN
40 x 40

HERRAMIENTAS ACONSEJABLES. Taladro con percutor, de **600 w** de potencia y broca para hormigón del diámetro indicado
BROCAS DE: SDS Plus S4 Ø 6,0 mm 6,0 x 100 x 160 Ref. 284710

PLACAS ONDULADAS. FIBROCEMENTO SIN AMIANTO O FIBROCEMENTO ECOLÓGICO.

TPR (Remache normal).

TPRM (Remache montado. Remache astillado + arandela de repartición). Para aislamiento de 30 ó 40 mm de espesor. (Tipos diferenciados). (NOTA.- Se suministra el conjunto completo ya montado.)

Tipo y dimensiones de la fijación:

Remache astillado Ø 6,3 x 75 mm montado sobre arandela de repartición galvanizada Z275 40 x 40 mm, con separador de 30 ó 40 mm, (dimensión según espesor del aislamiento), que se aplica sobre agujero de Ø 7,0 mm.

HERRAMIENTAS ACONSEJABLES: Taladro de **600 w** de potencia y brocas para hormigón del diámetro indicado.

BROCAS DE: SDS Plus S4

Ø 7,0 mm 7,0 x 50 x 110 Ref. 284718

Remachadora extensible LR5 Ref. 273330.



REMACHADORA EXTENSIBLE LR-5

E.- INCOMPATIBILIDADES

En general, no habrá incompatibilidades entre los materiales de la cubierta y el **ChovATERM®**. Pero, teniendo en cuenta las observaciones del apartado 5.2.1. de **UNE 104401:2013**:

E.1.- PRODUCTOS BITUMINOSOS

Las láminas asfálticas del **ChovATERM®** son incompatibles con láminas o másticos de alquitrán.

E.2.- MATERIALES PLÁSTICOS

El **ChovATERM®** es compatible con láminas o elementos de EPDM, de PE, piezas metálicas, etc. y son incompatibles con elementos de PVC, excepto en el caso que alguno de estos últimos sea específicamente compatible con materiales bituminosos.

(NOTA.- Si solo está en contacto el aislamiento con el alquitrán o láminas de PVC y no la membrana impermeabilizante, no existe incompatibilidad)

F.- ALMACENAJE Y TRANSPORTE

Los rollos de **ChovATERM®** se presentan paletizados, con 4 rollos por palet, pudiéndose almacenar en una o dos alturas. Si se almacenan los palets a dos alturas, se deberá tener cuidado en que estén correctamente alineados y, en dichas condiciones, apoyados las maderas del palet de arriba sobre los mandriles sobresalientes de los rollos. De no tener el cuidado necesario y apoyar directamente sobre el material, podría aplastar la banda de solape y tener una presentación defectuosa. (Durante la aplicación, se podrá eliminar el problema.)

Al quitarlos del palet, dejarlos de tal modo que la banda de solape siga permaneciendo hacia arriba con el fin de evitar el aplastamiento de la misma, en el supuesto de apoyarlo sobre ella. Se produciría un problema similar al descrito anteriormente.

Se recomienda almacenar el producto con su embalaje original y, especialmente, en el caso de aislamiento de Lana de Roca.

G.- PUESTA EN OBRA

Con rollos **ChovATERM®** se pueden ejecutar membranas monocapa (una sola lámina) o bicapa (2 láminas), mediante sistemas clavados o fijados mecánicamente.

Conviene recordar que no deben realizarse trabajos de impermeabilización cuando las condiciones climatológicas puedan resultar perjudiciales y, en concreto, cuando la temperatura ambiente sea menor de:

-5° C para láminas de betún modificado.

Antes de comenzar o reanudar los trabajos de impermeabilización, debe comprobarse si el soporte base reúne todas las condiciones señaladas en el pliego de condiciones o en la normativa vigente. En caso contrario debe esperarse el tiempo necesario o proceder a su adecuación. Si se interrumpen los trabajos de impermeabilización se asegurará la estanqueidad de la cubierta ante eventuales lluvias.

Los rollos de **ChovATERM®** se almacenarán en obra protegidos con su embalaje original, preferentemente a cubierto.

Se describe de manera sucinta la metodología de aplicación de los rollos de **ChovATERM®**. Diferenciando la aplicación en función del soporte, dado que el tipo de fijaciones y la metodología varía ligeramente. En cuanto a la realización de los solapos, detalles constructivos, etc. será similar salvo en casos particulares que se especificarán.

REALIZACIÓN DEL SELLADO ENTRE LÁMINAS. (PARA CUALQUIER SOPORTE)

(Nota.- Es muy importante que los rollos se ajusten de tal modo que se pongan en contacto las bandas de aislamiento de cada uno con las de los anteriores, sin dejar huecos apreciables. Para mayor eficacia y seguridad en la realización de solapes y como continuidad del aislamiento).

En la realización de la soldadura, para sellado de los solapes, se tendrá cuidado especial en que la llama del soplete incida entre las láminas y no afecte al aislamiento.

H.- COLOCACIÓN DE ChovATERM®**H.1.- SOBRE SOPORTE DE HORMIGÓN O MORTERO**

Los pasos a seguir para una correcta aplicación de los rollos de ChovATERM® son los siguientes:

1. Extensión completa del rollo, ajustándolo a la zona de inicio de aplicación o a los elementos singulares, en su caso. Fijación mecánica del rollo en la zona de solape correspondiente. (La fijación constará, siempre, del elemento de fijación adecuado al soporte y de la arandela correspondiente). Será la fijación con TAPCO TF, realizando previamente el agujero con una broca de 6 mm de diámetro, y aplicando la fijación clavando con martillo.



2. Para la distancia entre las fijaciones, se deberá aplicar las instrucciones de colocación según **UNE 104401:2013**, o documentación técnica específica, en su caso. Pero, de cualquier modo, la fijación y la arandela se deberán aplicar centradas en la anchura de la banda a solapar de modo tal que siempre queden cubierta por la banda de solape del rollo siguiente. (Entendiendo como zona de solape, tanto la zona lateral, cubierta por la banda flotante, como la transversal del final del rollo, y cubierta por la lámina del rollo siguiente)



≤ 36 cm ≤ 36 cm

3. COLOCACIÓN DE LOS ROLLOS SIGUIENTES. Para la unión entre rollos en dirección transversal, se procede: a/ se aplican dos o tres fijaciones en la zona de solape del final del rollo; b/ del rollo siguiente se eliminan, al menos, 2 lamas de aislamiento, aproximadamente 10 cm, y se ajusta al rollo colocado anteriormente. Siempre respetando en los solapes que estén según el sentido descendente de la cubierta



4. COLOCACIÓN DE LOS ROLLOS LATERALES. Los rollos sucesivos se ajustan lateralmente a los rollos ya colocados.

5. Realización del solape. Elevación previa de toda la banda de solape a realizar. Comprobando que no hay huecos.

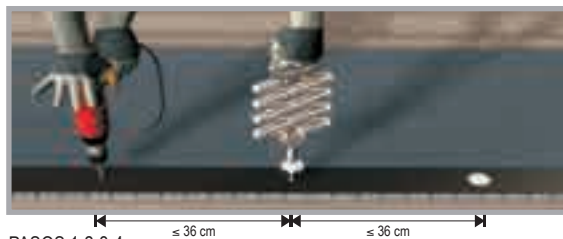
6. Calentar con soplete la banda de lámina levantada. Unión de las láminas presionando mediante paleta, rodillo, como se muestra en la figura, o con otro herramienta alternativa. (Este proceso se aplica a todos los solapes del rollo, tanto para los longitudinales como para los transversales)



H.2.- SOBRE SOPORTE DE PLACAS ONDULADAS. FIBROCEMENTO SIN AMIANTO O FIBROCEMENTO ECOLÓGICO

En este caso las fijaciones serán del tipo **TPRM** montado, o similar.
El proceso será similar al de aplicación sobre soporte de hormigón, pero con las particularidades siguientes:

1. Preparar el borde del alero ya que, generalmente, en este tipo de cubierta la forma en que se presenta es de "vertido libre". Por lo general, se recomienda actuar del modo descrito en "I. Borde extremo del faldón" y continuar del modo siguiente.
2. Extensión completa del rollo, en la dirección de la pendiente. En general, será la dirección de las ondas.
3. Fijación mecánica del rollo en la banda de solape correspondiente. Para ello se habrá hecho coincidir la zona central del solape con la cresta de la onda de las placas.
4. Se procederá a realizar los agujeros, con broca de hormigón de $\varnothing 7$ mm, y aplicar los remaches con herramienta adecuada.
5. Los siguientes rollos se aplicarán de la manera descrita anteriormente.



PASOS 1-2-3-4



PASO 5

I.- ELEMENTOS SINGULARES DE LA CUBIERTA

En la ejecución de la impermeabilización hay que prestar especial atención a la realización de los puntos singulares, ya que son éstos los que pueden ser más problemáticos. Como referencia general, son válidos los criterios y detalles descritos en la parte general de este libro. A título aclaratorio, se citan los más frecuentes:

DETALLES CONSTRUCTIVOS. (Previos)

- Limatesa y limahoya.
- Sumideros:
 - Desagüe vertical.
 - Desagüe lateral.
 - Canalón.

DETALLES CONSTRUCTIVOS. (De acabado)

- Juntas de dilatación:
 - Estructural.
 - Estructural sobreelevada.
- Encuentros con paramentos:
 - Entregas a paramentos.
 - (Cubiertas No Transitables. Protección ligera)
 - (Cubiertas No Transitables. Protección pesada)
 - Roza perimétrica.
 - Roza perimétrica. Cubierta tradicional.
 - Peto. Borde superior.
 - Roza perimétrica. Cubierta invertida.
 - Perfil metálico.
 - (Cubiertas Transitables. Protección pesada)
 - Claraboyas.
 - Retranqueo.
- Borde extremo del faldón.

Estos detalles que, en general, se deberán tratar según lo definido en la normativa vigente, aunque cada caso puede tener sus soluciones particulares, debiendo estudiarse detenidamente el diseño antes de ejecutar la impermeabilización.

Es recomendable utilizar las bandas y las piezas de refuerzo en estos puntos, como en cubiertas ya vistas, pero dada la particularidad de la aplicación con sistemas fijados mecánicamente, se detallan aquellas actuaciones en las que se debe realizar una sistemática adecuada y diferente de la usual, para alcanzar los niveles de seguridad exigidos.

De algunos de los detalles se especifican solamente los pasos finales o los diferentes de la aplicación habitual, ya vistos en los correspondientes apartados de este documento.



Fig. 1

I.1.- SOLUCIÓN DE CUMBRERA. (LIMATESA)

La cumbrera la solucionaremos con una banda de lámina totalmente adherida, de forma longitudinal a la cubierta, sellando la unión de las láminas de ambas vertientes. (Como se muestra en la figura 1)

La cuña que queda en lo alto de la cumbrera se podrá rellenar previa colocación de una chapa de soporte, con piezas de aislamiento o trozos obtenidos de las lamas sobrantes.

I.2.- COLOCACIÓN DE CAZOLETAS DE DESAGÜE. (SOPORTE HORMIGÓN O MORTERO)

Se siguen los pasos equivalentes a la aplicación de láminas, y en cualquier caso se respetan los criterios de la norma UNE 104401:2013, en la que, para la instalación de cazoletas, se indica el procedimiento siguiente:

A/ Membrana Monocapa. Protección pesada.

1. Cortamos una pieza de ChovATERM® de, aproximadamente, 80 a 100 cm de longitud por el ancho del rollo.



PASO 1

2. Se realiza sobre la pieza un agujero para marcar el ajuste a la cazoleta. Se sitúa centrada sobre el agujero de la bajante y la fijamos mecánicamente al soporte (de 8 a 12 fijaciones).
3. Efectuamos un agujero que coincida con la bajante. Y recortamos la tira de lámina sobresaliente, correspondiente a la zona de solape.



4. Soldamos totalmente la cazoleta a la pieza fijada.
5. Aplicación de la pieza de adherencia superior. Que se obtendrá cortando de una lámina **POLITABER COMBI 30** ó **POLITABER POL PY 30** un trozo de dimensiones superiores, al menos, en 10 cm a los bordes de la cazoleta.



6. Aplicación de una 2ª pieza de lámina **POLITABER VEL 30**, cubriendo aproximadamente todo el perímetro del panel aplicado. (Esta pieza correspondería a la MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE)
7. Realización del encuentro con los rollos de **ChovATERM®** sucesivos, a los que habremos quitado previamente, al menos, 2 lamas por el lado correspondiente para poder solapar con la pieza de la cazoleta.
8. Los rollos de las hileras contiguas, solaparán de modo que los solapes estén a favor de pendientes.



9. A continuación se aplicará la segunda capa de láminas correspondiente a la bicapa, como acabado general y equivalente a las membranas bicapa en cubiertas convencionales.

B/ Membrana Monocapa. Protección ligera. (Autoprotegida)

En dicho caso, todos los pasos serán los mismos excepto los finales, que serían como los siguientes:

6. Aplicación de una 2ª pieza la lámina correspondiente a la utilizada como solución monocapa de la cubierta. (Corresponderá a la **POLITABER COMBI 50/G PIZARRA**). Ajustando al tamaño de la pieza.



7. Realización del encuentro con los rollos de **ChovATERM®** sucesivos, a los que habremos quitado previamente, al menos, 2 laminas por el lado correspondiente para poder solapar con la pieza de la cazoleta.
8. Los rollos de las hileras contiguas, solaparán de modo que los solapes estén a favor de pendientes.



I.3.- COLOCACIÓN DE CAZOLETAS DE DESAGÜE LATERAL. (SOPORTE HORMIGÓN O MORTERO)

Se procederá del siguiente modo:

1. Previamente, sobre el soporte imprimado, se aplicará un trozo de una lámina **POLITABER COMBI 30** ó **POLITABER POL PY 30** del tamaño adecuado para que sobresalga unos 10 cm de los bordes de la cazoleta. Se realiza el agujero correspondiente a la bajante.
2. Cortamos una pieza de **ChovATERM®** de, aproximadamente, 80 a 100 cm de longitud por el ancho del rollo. Y se fija mecánicamente, de modo normal. (Corresponderá a **ChovATERM®** con terminación plástico)
3. Se realiza sobre la pieza un rebaje, de dimensiones tales que sobrepasen a la cazoleta.



4. Se aplican piezas de lámina para sellar la lámina del ChovATERM® con la cazoleta.
5. Efectuamos un agujero que coincida con la bajante. Y recortamos la tira de lámina sobresaliente, correspondiente a la zona de solape.
6. Aplicación de la pieza de adherencia superior. Que se obtendrá cortando de una lámina **POLITABER COMBI 30** ó **POLITABER POL PY 30** un trozo de dimensiones adecuadas a la zona a cubrir.
7. Se continuará la aplicación del modo habitual.



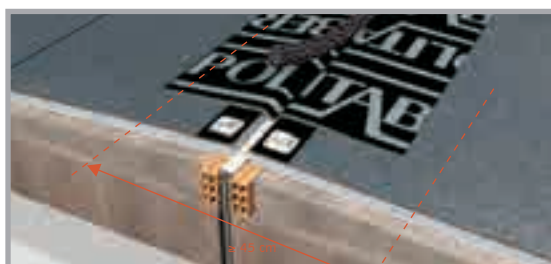
I.4.- ENCUENTRO CON CANALÓN. (Cubierta DECK)

Se procederá del siguiente modo:

1. Recubriremos el canalón con una banda de **POLITABER COMBI 30** ó **POLITABER POL PY 30** ó de la lámina correspondiente, adherida al mismo. En la zona alta del canalón se reforzará la unión fijando mecánicamente la lámina al mismo.
2. Arrancaremos 2 ó 3 lamas de aislamiento con el objeto de dejar suficiente lámina asfáltica para el solape.
3. Calentaremos la banda de lámina preparada, y la uniremos a la lámina aplicada en el canalón, cubriendo las fijaciones. Esta operación de calentamiento se realizará con cuidado especial en el caso de aislamientos de poliestireno.

**I.5.- JUNTA ESTRUCTURAL**

1. Para realizar la impermeabilización de la junta colocaremos una banda de lámina asfáltica, tipo **POLITABER COMBI 30** ó **POLITABER POL PY 30**, sobre el **ChovATERM®**, el ancho de la banda será de 45 cm como mínimo.
2. A continuación aplicaremos sobre ella el material de relleno, cordones **CHOVASTAR MASTIC**.
3. Cubriremos la junta con otra banda de lámina, de 30 cm como mínimo.
4. Y por último aplicaremos la membrana impermeabilizante correspondiente.



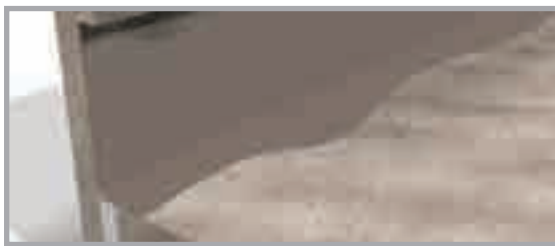
Detalle de acabado con soporte de hormigón.

(Si existen juntas en soporte, y tales que puedan provocar una entrada de aire por debajo de la cubierta, es necesario sellarlas previamente con una banda de lámina, soldándola a ambos lados de la junta)

I.6- ENCUENTROS CON PARAMENTO

En general, se realizará la entrega de la impermeabilización y aislamiento, al mismo, del siguiente modo.

1. Ajustamos bien el **ChovATERM®** al muro. Previamente se habrá imprimado la zona de adherencia de las bandas de refuerzo y acabado.
2. Se fijará el **ChovATERM®**, a todo el borde con las fijaciones correspondientes, doble número que en la zona normal. Aproximadamente cada 18 cm.
3. Se puede obtener, a partir de lamas de aislamiento retiradas, y cortadas previamente, los elementos necesarios para formar el achaflanado de la arista. (Cortando piezas longitudinales, triangulares, a partir de las lamas)
4. Colocamos una banda de unos 30-33 cm, de lámina **POLITABER COMBI 30** ó **POLITABER POL PY 30** como se muestra en la figura. Como banda de adherencia. En cualquier caso, deberá cubrir las fijaciones del borde.
5. En las entregas a paramentos, siempre, la impermeabilización deberá remontar, al menos, 20 cm sobre la última capa de acabado de la cubierta. Según el CTE, DB-HS1.



Y, finalmente, se procederá a realizar el remate de la misma de una de las siguientes maneras, especificadas para casos más habituales.

I.6.1.- SOLUCIÓN CON ROZA

Detalle de acabado, de la entrega al paramento, independientemente del tipo de soporte sobre el que se ha aplicado el **ChovATERM®**.



I.6.2.- SOLUCIÓN CON PETO

Detalle de acabado, independientemente del tipo de soporte sobre el que se ha aplicado el ChovATERM®.



Remate con prolongación de la lámina.



Remate realizado con perfil metálico y chapa de acabado.

I.6.3.- SOLUCIÓN CON PERFIL METÁLICO

Detalle de acabado, independientemente del tipo de soporte sobre el que se ha aplicado el ChovATERM®.

**I.6.4.- SOLUCIÓN CON RETRANQUEO**

Se continuaría la aplicación, ver I.6., del siguiente modo:

5. Acabamos con otra lámina que, según el caso, podrá ser no protegida o con autoprotección de gránulos minerales.
6. Si fuera necesario prolongar el aislamiento en el muro, se aplicarían trozos de ChovATERM® hasta la altura necesaria.
7. Los remates se acabarán del modo tradicional, según se indica en la norma UNE 104401:2013.



Ejemplo para cubierta de protección pesada, transitable.

I.7.- ENCUENTRO CON CLARABOYA

Detalle de acabado, independientemente del tipo de soporte sobre el que se ha aplicado el ChovATERM®.

I.8.- REMATE DE ALERO. INICIO EN UNA CUBIERTA DE PLACAS ONDULADAS. FIBROCEMENTO SIN AMIANTO O FIBROCEMENTO ECOLÓGICO

1. Rellenaremos con mortero las ondas de las placas, con una profundidad de unos 10 cm. (En el supuesto de tener que evitar la entrada de aire entre las lamas o planchas de aislamiento y las ondas superiores de las placas).
2. Arrancaremos 2 o 3 lamas de aislante con el objeto de dejar suficiente lámina asfáltica para el cerramiento frontal.
3. Soldaremos la lámina al alero.

También se podrá aplicar un rastrel de madera, de espesor aproximado 35 mm, (para espesor del aislamiento de 40 mm, al considerar además el espesor de la lámina. Para otro espesor, adecuar las medidas), y de unos 8 a 10 cm de ancho, de modo que se aplique fijándolo al borde. El proceso sería:



NOTA.- NO se ha incluido dentro del gráfico el detalle de tratamiento de "esquina" por claridad del dibujo. Consultar la ejecución del dicho detalle en "INSTRUCCIONES DE COLOCACIÓN" de láminas en general.

1. Fijar el rastrel al borde de las placas, para ello se realizarían agujeros con taladro de 7 mm, en el rastrel y las placas, coincidiendo con las crestas de las ondas.

(Nota.- Se deberá repasar el agujero en el rastrel de madera, con broca de Ø 8 mm, para que el cuerpo del remache pase bien)

2. Imprimir el rastrel.
3. Aplicar un relleno con mortero para cerrar huecos y entrada de aire. Entre las ondas y el rastrel.
4. Aplicar un trozo de lámina autoprotégida, adherida sobre el rastrel y borde relleno, para sellado del mismo (**POLITABER COMBI 50/G GRIS**). Recortar el sobrante de lámina.
5. Aplicar **el rollo de ChovATERM®** al que previamente se ha retirado dos lamas. Sellar el borde libre sobre el rastrel previamente preparado con lámina autoprotégida.
6. Continuar con el resto de la cubierta como en casos anteriores.



En el caso de una cubierta de chapa metálica el procedimiento sería adecuado a la entrega prevista, sea canalón, borde libre, etc. También podríamos rellenar los huecos con lamas sobrantes del aislamiento del **ChovATERM®**.

J.- MEMBRANAS BICAPA

La 1ª capa de láminas, será la que corresponda al **ChovATERM®** con lámina tipo **LBM(SBS) 30**, y la 2ª capa de láminas se aplica de igual manera que cualquier otra impermeabilización con láminas asfálticas. Es decir, soldando las láminas de la 2ª capa totalmente a las láminas del **ChovATERM®**, habiendo desplazado las láminas a mitad de rollo, para evitar superposición de solapes, etc. (Independientemente que la 2ª capa sea de láminas autoprotégidas o no protegidas)



En el caso de una cubierta de chapa metálica el procedimiento sería adecuado a la entrega prevista, sea canalón, borde libre, etc. También podríamos rellenar los huecos con lamas sobrantes del aislamiento del **ChovATERM®**.

La segunda capa será de tipo tal que con la 1ª corresponda a una solución de la Norma **UNE 104401:2013**.

Con acabados autoprotégidos se puede obtener con los colores de la gama habitual.

K.- CUBIERTAS INCLINADAS. (Pendientes del 15 % al 40% con tejas amorteradas. 15% al 60%, con tejas enrastreladas)

Dependiendo del tipo de cubierta, con acabado al exterior de lámina autoprottegida o con acabado de protección pesada, tejas de cerámica u otro elemento.

En cubiertas inclinadas, los rollos se podrán aplicar tanto en la dirección del alero como en la perpendicular a la misma, respetando la posición adecuada de los solapos. Aunque será preferible la aplicación en la dirección del alero. Y se fijará con los criterios anteriormente mencionados y utilizando las fijaciones adecuadas al soporte. (Pendiente mayor 15%)

Si la cubierta va a tener tejas de cerámica sobre el ChovATERM®, se deberá asegurar la autosustentación de todo el sistema, para ello se empleará lámina con acabado mineral, para mejor adherencia del mortero sobre la misma, y previamente a la colocación de los rollos, se aplicará un rastrel de ancho unos 8 cm y espesor correspondiente al del aislamiento, a lo largo de todo el alero (Ver detalle en I.8.). A continuación se extenderán los rollos, y en este caso es preferible que sea en la dirección paralela al alero, y se fijarán de la forma indicada, soldando los solapes a continuación.

Finalmente se aplicarán las tejas, amorterando y comprobando el no deslizamiento del sistema. Se utilizarán, para ello, los medios auxiliares necesarios. (Pendiente máxima, 40%)

**L.- GENERALIDADES**

Las interrupciones en la ejecución de la cubierta deben realizarse atendiendo a que no se puedan deteriorar los materiales componentes de la misma o demás elementos de la cubierta.

Se recomienda que se realice el sellado al término de la jornada y especialmente en el caso que amenace lluvia.

Los materiales de desecho, envases, restos de productos, recortes de rollos, láminas o lamas de aislamiento, etc. Se deberán retirar en contenedores adecuados, y evitar su acumulación o riesgos de ser arrastrados o vertidos de forma incontrolada.

No se deberán almacenar materiales en la cubierta, y si es necesario realizarlo, se deberá comprobar el sobrepeso que ésta pueda soportar. Si hay que instalar elementos en la cubierta, como antenas, fijación de rótulos, etc., se deberá evitar tener que perforar la cubierta ya realizada, para ello se tratará previamente como elemento pasante, con los materiales y accesorios adecuados. En cualquier caso, el instalador deberá consultar con el responsable de la ejecución de la cubierta, la aplicación posterior de elementos que puedan deteriorarla.

Se deberá realizar un mantenimiento adecuado de la cubierta.

ALGUNAS RECOMENDACIONES

- Prevención de riesgos más comunes, como caídas a distinto nivel, de personas o de objetos, quemaduras, cortes, etc.
- Exigencia de medidas preventivas tales como: barandillas, redes, el cierre de huecos que no estén protegidos. Especialmente en el caso de rehabilitación de cubiertas en mal estado.
- Prever el almacenamiento adecuado y seguro de los productos inflamables, así como tener extintores de polvo seco.

- Los acopios de material o maquinaria se realizarán de modo tal que se eviten sobrecargas puntuales.
- Se procurará tener limpia y ordenada la zona de trabajo para evitar accidentes durante la realización de los trabajos y el desplazamiento de personas o materiales por la cubierta.
- Se deberán usar los elementos de protección personal adecuados a las condiciones de trabajo a realizar, así como equipo y ropa de trabajo homologada si así se requiere.

Todas las soluciones indicadas cumplen el "Catálogo de Elementos Constructivos", -Documento Reconocido del Código Técnico de la Edificación-, y la Norma **UNE 104401:2013**.

Todas las condiciones y los comentarios de aplicación se ajustan a las indicaciones de la Norma **UNE 104401:2013**:

"Impermeabilización en la edificación sobre y bajo rasante, con láminas bituminosas modificadas. Sistemas y puesta en obra."

NOTA: ChovA, como fabricante, garantiza la calidad del producto quedando excluidos de la garantía fallos o defectos en la instalación del producto así como el uso inadecuado del mismo. Estas instrucciones de uso son de carácter general, en casos particulares o soluciones específicas que lo requieran, se deberá actuar con los criterios constructivos específicos y respetando las normas de aplicación, en su caso.

ASISTENCIA TÉCNICA

ChovA, ofrece a sus clientes toda la experiencia y conocimientos técnicos de una empresa líder en el campo de la impermeabilización y proporciona la asistencia técnica necesaria durante la fase de proyecto y de ejecución de la impermeabilización de la cubierta. El conjunto queda avalado por la garantía que ofrece la ISO 9001 que asegura el cumplimiento del sistema de calidad en todas las fases de la producción y actividad de la empresa. El Servicio de Atención al Cliente, proporciona cualquier información sobre las características del producto, documentación técnica, accesorios necesarios, precios, etc.

CUBIERTA, PLANA O INCLINADA, NO TRANSITABLE. DE PROTECCIÓN LIGERA. CON ChovATERM® ACABADO CON LÁMINA AUTOPROTEGIDA CON GRÁNULOS MINERALES.

SOLUCIÓN RECOMENDADA

MEMBRANA MONOCAPA FIJADA MECÁNICAMENTE AL SOPORTE.
CON ChovATERM® XPS-40 COMBI 50/G GRIS OSCURO.

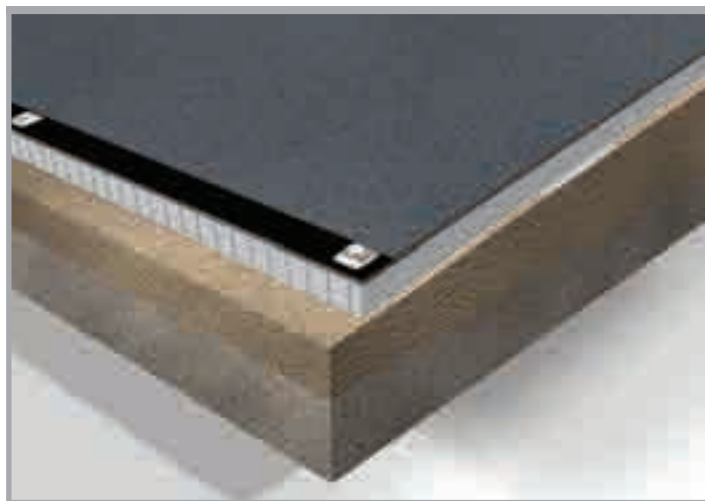
CON LÁMINAS DE BETÚN ELASTÓMERO. XPS-40 COMBI 50/G GRIS OSCURO.
PENDIENTE ADMISIBLE: Mayor del 1 %.

Este tipo de cubiertas, de uso no transitable, solo tienen permitido el acceso a efectos de mantenimiento de la misma o de instalaciones situadas en ella. Por lo tanto, solo son visitables por personal especializado, y el tránsito sobre la misma se deberá efectuar solo en las zonas previamente preparadas para tal efecto. Durante los trabajos a realizar, se deberán tomar las precauciones necesarias para no dañar la membrana impermeabilizante.

El complejo AISLAMIENTO + LÁMINA, ChovATERM®, se fijará mecánicamente al soporte resistente, mediante fijaciones y arandelas situadas en la zona de solapo. Las fijaciones se aplicarán con una densidad de aproximadamente 3 fijaciones/m². La distancia entre fijaciones será como máximo de 36 cm y como mínimo, en zonas más expuestas, de 18 cm.

Solamente se soldarán los solapes, de unos 8 cm de ancho, entre láminas. Cubriendo las fijaciones.

DESCRIPCIÓN DE LA CUBIERTA



3.- ChovATERM® XPS-40 COMBI 50/G GRIS

2.- CAPA DE MORTERO PARA FORMACIÓN DE PENDIENTE.

1.- SOPORTE RESISTENTE. HORMIGÓN.

CUBIERTA NO TRANSITABLE. MONOCAPA. CON ChovATERM®, AISLAMIENTO + LÁMINA.

m². Cubierta no transitable, autoprotegida frente a radiación solar, realizada sobre soporte resistente de hormigón, con capa de regularización con mortero de cemento 1/6, para formación de pendientes (1%), constituida por:

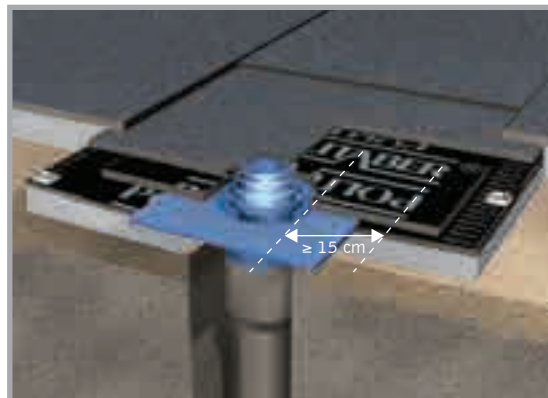
Capa de ChovATERM® XPS-40 COMBI 50/G GRIS, fijada mecánicamente al soporte, con TAPCO TF y arandela de repartición, previo taladro de agujero, y sellada en los solapos.

DETALLES CONSTRUCTIVOS

DESAGÜE VERTICAL

- 4.- PIEZA DE LÁMINA:
POLITABER COMBI 50/G
- 3.- PIEZA DE REFUERZO:
POLITABER COMBI 30 ó POLITABER POL PY 30
- 2.- CAZOLETA. SIFÓNICA.
- 1.- PIEZA DE REFUERZO INFERIOR.
ChovATERM® XPS 30 POL PY 30 (de 90 x 80 cm, aproximado)

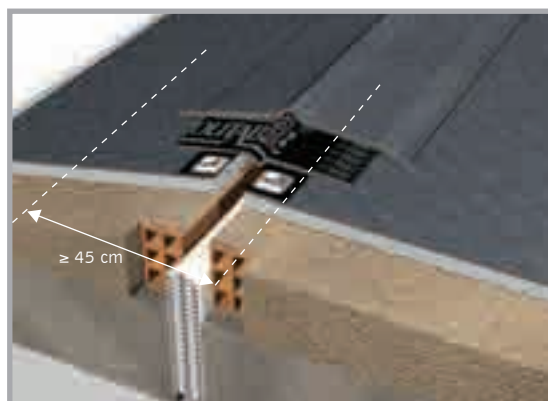
Impermeabilización del desagüe, constituida por: piezas de refuerzo inferior con **ChovATERM® XPS-30 POL PY 30**; cazoleta de desagüe de EPDM, de diámetro 100 mm, de tipo sifónico; pieza de lámina **POLITABER COMBI 30 ó POLITABER POL PY 30**, de unos 60-80 cm, adherida al soporte y a la cazoleta; pieza de acabado **POLITABER COMBI 50/G**.



JUNTA ESTRUCTURAL

- 4.- BANDA DE LÁMINA **POLITABER COMBI 50/G**
- 3.- MATERIAL DE RELLENO **CHOVASTAR MASTIC**.
- 2.- BANDA DE LÁMINA **POLITABER COMBI 40 ó POLITABER POL PY 40**
- 1.- **ChovATERM® XPS-40 COMBI 50/G GRIS**

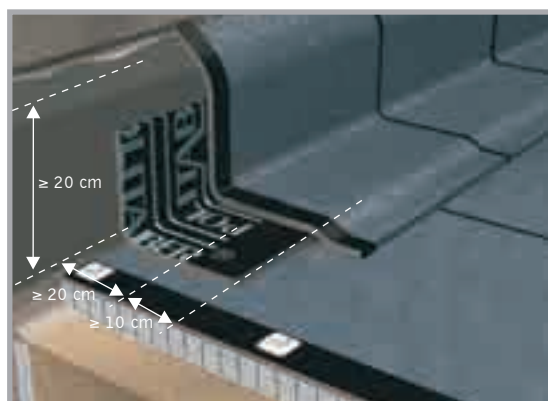
Impermeabilización de junta, constituida por: banda de refuerzo, de 45-50 cm, de lámina **POLITABER COMBI 40 ó POLITABER POL PY 40**, formando fuelle y adherida a las anteriores; material de relleno; banda de refuerzo superior, de 45-50 cm, de lámina **POLITABER COMBI 50/G**, formando fuelle y adherida a la anterior y a la membrana.



ENCUENTRO CON ELEMENTO VERTICAL.- ROZA

- 4.- PIEZAS DE LÁMINA **POLITABER COMBI 50/G**.
- 3.- BANDA DE LÁMINA **POLITABER COMBI 30 ó POLITABER POL PY 30**
- 2.- **ChovATERM® XPS-40 COMBI 50/G GRIS**
- 1.- IMPRIMACIÓN. **SUPERMUL**

Impermeabilización de perímetro constituida por: capa de imprimación, **SUPERMUL**, mínimo 0.3 kg/m²; banda de refuerzo, de 45-50 cm, de lámina **POLITABER COMBI 30 ó POLITABER POL PY 30**, adherida al soporte; rematado con lámina autoprottegida **POLITABER COMBI 50/G**, adherida a la membrana y al paramento.



Las láminas **POLITABER** y el aislamiento térmico, **ChovAFOAM**, descritos en este documento tienen Marcado CEE y poseen la Marca de Calidad de **AENOR**.

Las instrucciones de aplicación y la descripción de elementos en la cubierta, se ajustan a: **Norma UNE 104401:2013** y **Catálogo de Elementos Constructivos**.

CUBIERTA METÁLICA. IMPERMEABILIZACIÓN+ AISLAMIENTO. (Térmico + Acústico). VALENCIA



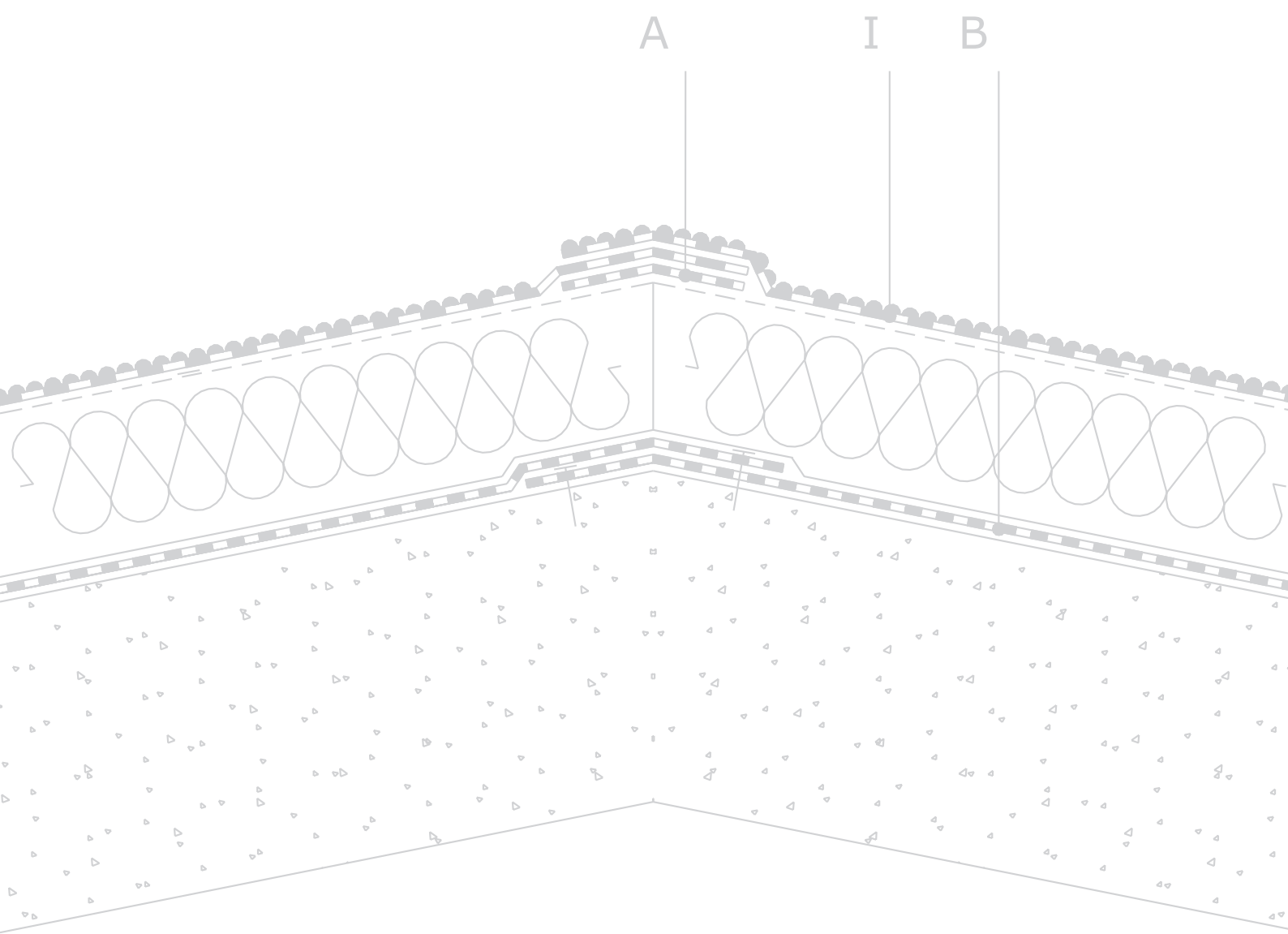
REHABILITACIÓN CON CHOVATERM XPS. HUELVA



**MANUAL DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS
PARA LA IMPERMEABILIZACIÓN**



Tegola Americana.



ÍNDICE

A.- INTRODUCCIÓN	Pág. 305
B.- SOPORTES DE LA IMPERMEABILIZACIÓN.....	Pág. 305
C.- INCOMPATIBILIDADES	Pág. 306
D.- PLACAS BITUMINOSAS Tegola Americana Y PRODUCTOS ACCESORIOS	Pág. 306
E.- TÉCNICAS DE FIJACIÓN	Pág. 307
F.- COLOCACIÓN DE LAS PLACAS Tegola Americana	Pág. 308
G.- ELEMENTOS SINGULARES DE LA CUBIERTA	Pág. 311
H.- MEMBRANA BICAPA	Pág. 316
I.- CUBIERTAS VENTILADAS.....	Pág. 317
J.- GENERALIDADES	Pág. 318
K.- PRESENTACIÓN	Pág. 319

A.- INTRODUCCIÓN

Según la norma **UNE 104401:2013**, se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Las condiciones previas para una disposición y ejecución correctas de la estructura de una cubierta deben crearse en la fase de planificación y proyecto.
- Debe tenerse en cuenta la interacción entre las placas bituminosas y los demás componentes del sistema de impermeabilización.
- Cada uno de ellos debe ser adecuado para su aplicación o uso específico, y estar adaptados entre sí y al soporte resistente.
- Las diferentes capas de la estructura de la cubierta deben transmitir, sin daño al soporte resistente, las cargas que, por lo general, puedan esperarse.
- El sistema debe ser planificado y ejecutado de tal forma que mantenga sus funciones bajo las temperaturas condicionadas por la atmósfera en el intervalo de -20 °C a +80 °C.
- Para una correcta comprensión de estas instrucciones de puesta en obra, se recomienda su utilización según las condiciones establecidas en el CTE.

Estas instrucciones tienen la finalidad de explicar la forma de aplicación y empleo de las placas bituminosas **Tegola Americana** y de las láminas asfálticas en la ejecución de las cubiertas con la membrana definida en “**Catálogo de Elementos Constructivos**” del CTE y la norma **UNE 104401:2013**. Y la aplicación de las placas según **UNE 104400-2:95**.

B.- SOPORTES DE LA IMPERMEABILIZACIÓN

La placa bituminosa se podrá aplicar sobre los siguientes tipos de soporte:

B.1.- HORMIGÓN O LADRILLO

Sobre un forjado de hormigón o tablero de ladrillo se aplicará previamente una capa de mortero bien regularizado y con un espesor adecuado a lo largo de las puntas que se vayan a emplear y que, como mínimo, deberá ser de 20 mm. (Para la fijación, en este tipo de soporte, se deberán emplear puntas de acero galvanizado. **PUNTAS Tegola**).



B.2.- MADERA

Se podrá utilizar formando una superficie continua y se requerirá que la madera esté seca y sea de tronco sano, además de haber recibido un tratamiento adecuado para su conservación en las condiciones de uso.



B.3.- CONTRACHAPADO DE MADERA

Se utilizarán tableros contrachapados y tratados contra la humedad, formando una superficie continua.



C.- INCOMPATIBILIDADES

Teniendo en cuenta las observaciones del apartado 5.2.3 de **UNE 104401:2013**

C.1.- PRODUCTOS BITUMINOSOS

Las placas bituminosas **Tegola Americana** son incompatibles con másticos de alquitrán.

C.2.- MATERIALES PLÁSTICOS

Las placas bituminosas **Tegola Americana** son compatibles con láminas o elementos de EPDM, de PE, piezas metálicas, etc. y son incompatibles con elementos de PVC, excepto en el supuesto que alguno de estos últimos sea específicamente compatible con materiales bituminosos.

D.- PLACAS BITUMINOSAS Tegola Americana Y PRODUCTOS ACCESORIOS

D.1.- PLACAS BITUMINOSAS Tegola Americana

Placa bituminosa de superficie autoprotectida con gránulos minerales coloreados, con armadura de fieltro de fibra de vidrio, recubierta en ambas caras con mástico bituminoso y acabada con arena, en la cara interior, como material antiadherente.

MODELO STANDARD.

Posee una banda adhesiva en la cara exterior para fijar las faldillas.

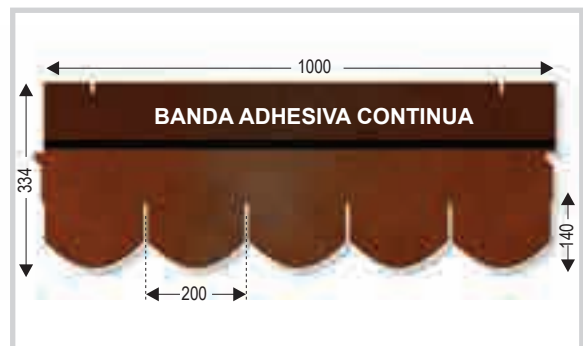
FORMA Y DIMENSIONES. (En mm)



MODELO CASTOR.

Posee una banda adhesiva en la cara exterior para fijar las faldillas.

FORMA Y DIMENSIONES. (En mm)



D.2.- PRODUCTOS ACCESORIOS

D.2.1.- PUNTAS Tegola.

Para la fijación mecánica se deberán emplear **PUNTAS Tegola**, de dimensiones:

Cabeza.....	9 mm (de diámetro).
Cuerpo.....	3,5 mm de diámetro aproximado.
Longitud...	23 mm aproximado.

Con 1 kg de **PUNTAS Tegola** se pueden colocar, en condiciones normales:

Entre 13 y 15 m² de placa bituminosa
Tegola Americana STANDARD.
Entre 9 y 10 m² de placa bituminosa
Tegola Americana CASTOR.

D.2.2.- BANDAS DE ADHERENCIA.

Se pueden aplicar **bandas de láminas, tipo POLITABER COMBI 30 ó POLITABER POL PY 30 ó POLITABER VEL 30**, en los perímetros, bordes de alero, etc. para soldar las placas sobre ellas. Estas bandas se deberán fijar mecánicamente al soporte.

Se utilizan para reforzar la adhesión, al comienzo de la aplicación, y en puntos singulares.

D.2.3.- BANDAS ASFÁLTICAS.

BANDAS DE REFUERZO O DE ACABADO.

Se podrá utilizar **bandas de láminas como refuerzo** en la ejecución de detalles y puntos conflictivos. Estas láminas deberán ser del tipo **POLITABER COMBI 40 ó POLITABER POL PY 40** o similar, pero si quedan expuestas al exterior, se deberán cubrir con trozos de placa Tegola Americana.

Nota.- En zonas donde se prevea que pueda producirse una acumulación de nieve, aunque la pendiente sea mayor del 25%, se tomarán mayores medidas de seguridad, y se deberá aplicar una impermeabilización en toda la parte de la cubierta donde pueda haber nieve. Para ello, se aplicará una capa de láminas de uno de los tipos siguientes:

POLITABER VEL A 24 ó POLITABER VEL 30

debiendo subir la impermeabilización, al menos, 50 cm por arriba de la altura que, previsiblemente, pueda alcanzar la nieve.

Una vez finalizada la colocación de las láminas, se deberá sellar el solape de las mismas, mediante soldado, adhesión con masillas o adhesivos, etc.

Para inicio de aplicación, en faldones, limahoyas, remates, etc., se podrá utilizar bandas auxiliares, con acabado en el mismo color de los modelos de placa, pero con tono uniforme, BANDA Tegola. Estas bandas, que no poseen orilla de solape, se podrán cortar en tiras de dimensiones adecuadas, para realizar las aplicaciones indicadas.

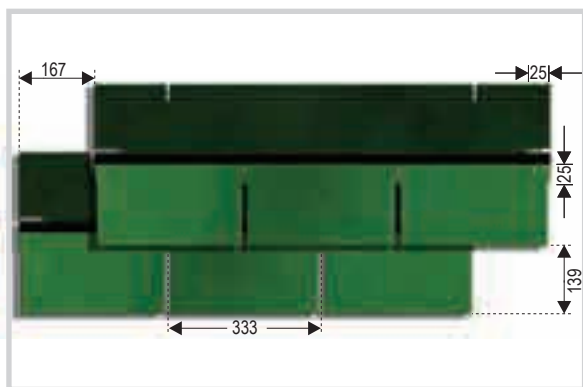
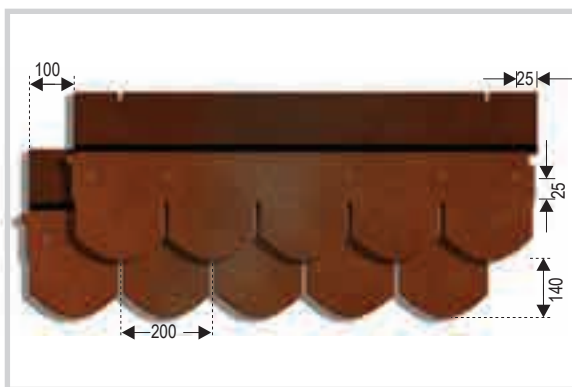
D.2.4.- OTROS ELEMENTOS.

Se podrán utilizar otros elementos o piezas prefabricadas, tales como: canalones, desagües, chimeneas de ventilación, etc., que servirán para realizar detalles de la cubierta.

Cuando se prevea que pueda producirse condensación de vapor, en alguno de los elementos que constituyen la cubierta, se deberá disponer de una barrera contra el vapor o de elementos difusores o de ventilación, adecuados para asegurar la aireación de la cubierta. (Ver apartado I)

E.- TÉCNICAS DE FIJACIÓN**E.1.- FIJACIÓN MECÁNICA**

Se aplicarán las **PUNTAS Tegola** en las posiciones y distancias aproximadas indicadas.

MODELO STANDARD. (Dimensiones en mm)**MODELO CASTOR.** (Dimensiones en mm)

NOTA.- En todos los modelos, para cubiertas o zonas con inclinación superior al 160 % (aprox. 60°) se deben aplicar 2 puntas en las zonas marcadas, separadas unos 25 mm cada una de la otra. Excepto en los extremos.

En todos los casos, las **PUNTAS Tegola** deberán clavar al soporte la placa sobre la que se está trabajando y el solape funcional correspondiente a la placa de la hilera anterior.

Se define el "SOLAPE FUNCIONAL" ó "SOLAPE DE SEGURIDAD", como la zona de coincidencia de las placas, de tres capas sucesivas. Como mínimo deberá ser de 50 mm de ancho. (Las placas bituminosas **Tegola Americana** cumplen, en su colocación normal, este requisito).

E.2.- ADHESIÓN DE LAS FALDILLAS

Las placas bituminosas **Tegola Americana** llevan una banda adhesiva, de mástico asfáltico, en su cara externa. La adhesión de las faldillas se realizará siempre calentando banda adhesiva de las placas de la hilera anterior y presionando las faldillas sobre ella.

Para ello, se podrán utilizar sopletes de gas propano o butano, o de otro tipo, siempre que se consiga reblandecer lo suficiente el mástico de las bandas adhesivas y se asegure una unión correcta.



E.2.- ADHESIVOS

Se podrá utilizar además otros productos tales como masillas, adhesivos de aplicación en frío, etc.

El aplicador deberá justificar las técnicas particulares, atendiendo a la resistencia al pelado, compatibilidad con el soporte y las placas **Tegola Americana**, etc. Asfaltos ChovA recomienda utilizar masilla CHOVASTAR PEGA-SELLA, aplicada en cordones finos.

F.- COLOCACIÓN DE LAS PLACAS BITUMINOSAS Tegola Americana

CUBIERTA INCLINADA.

PLACAS BITUMINOSAS.

(UNE-EN 544. CÓDIGO 4 X 2).

Tegola Americana

FIJACIÓN MECÁNICA.

Uso de la cubierta: No transitable.

Pendiente: > 25 %. (14°)

Sistema fijado mecánicamente.

Membrana con protección ligera.

Peso nominal, por m² de superficie, de la placa bituminosa aplicada:

10,8 kg/m². Modelo **STANDARD**.

10,0 kg/m². Modelo **CASTOR**.

GENERALIDADES.

No se deberá aplicar placas bituminosas **Tegola Americana** con temperatura ambiente inferior a + 5 °C. Y en ningún caso, cualquiera que sea la temperatura ambiente, se deberá doblar las placas **Tegola Americana** o trozos de ella sin haber calentado previamente, y de forma adecuada, la zona de doblado por la parte posterior de la placa bituminosa.

Se deberán acondicionar previamente, las zonas más expuestas, como el borde del alero, etc., para asegurar una correcta adherencia. Para ello se podrá aplicar una CAPA de imprimación tipo SUPERMUL, un mástico asfáltico, o una banda de adherencia, a partir de láminas tipo **POLITABER COMBI 30 ó VEL 30**, las cuales se fijarán mecánicamente al soporte y, sobre las mismas, se fijarán y pegarán las placas.

MODELO STANDARD.

A continuación, se procederá a colocar la hilera de inicio con las placas, **Tegola Americana STANDARD**, en posición invertida, es decir, con las faldillas mirando hacia arriba. Esta primera hilera de placas, se fijará con **PUNTAS Tegola**, en la zona del borde (Ver figura) y en posiciones tales que, posteriormente, queden cubiertas por las faldillas de la 1ª hilera.



Posteriormente se procederá a marcar las líneas paralelas al borde, y que servirán de guía en la colocación de las siguientes hileras. Para ello se marcará la primera línea con el ancho de una placa, y todas las siguientes separadas en el **ancho de la faldilla, 139 mm, correspondiente** a la superficie expuesta.



NOTA.- Se puede realizar un replanteo inicial de la cubierta, considerando la zona libre, desde la 1ª hilera hasta la cumbre y el remonte de la última hilera. Para el replanteo se considerará la distancia, descontando el ancho de las piezas y el del remonte de acabado superior, y dividiendo esta medida por el ancho de 139 mm, con lo que se obtiene el N° de hileras, y si este N° no es exacto, se considera el N° exacto superior. Dividiendo la medida de la zona libre por dicho N° exacto, se obtendrá una anchura ligeramente inferior a 139 mm, pero uniforme para todas las hileras.

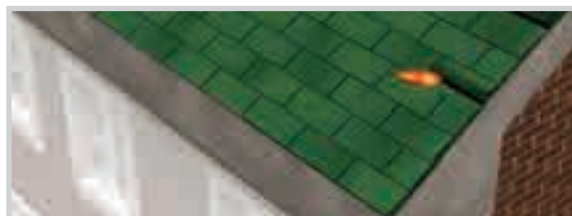
Por Ej: si la cubierta tiene una altura libre de 2.400 mm, se tendrían 17,27 hileras ($17,27 \times 139 = 2.400$), si se mantiene la distancia prevista, resultará que las últimas hileras quedarán muy juntas. Si se distribuye en 18 hileras, tendríamos que con una separación de 133 mm por hilera ($18 \times 133 = 2.400$) todas presentarían una separación igual. En la cumbre, la última hilera invadirá la otra vertiente.

A continuación, y en posición normal, se colocará la 1ª hilera de placas sobre la hilera invertida, pero desplazada lateralmente 1/2 del largo de la faldilla, **167 mm**, y se clavarán las placas con **PUNTAS Tegola**.

Se procederá a aplicar las sucesivas hileras desplazándolas, cada una de la anterior, en una distancia correspondiente a 1/2 del largo de la faldilla. Para ello se ajustarán a los cortes realizados en el borde superior. También se pueden utilizar los cortes laterales para ajustar la separación entre las distintas hileras. (Si se aplican con la separación prefijada de fábrica.)

NOTA.- Se puede aplicar la 2ª hilera con media placa, es decir desplazada 1 ½ faldilla, y completarla hasta el final, la 3ª hilera se iniciaría con una placa entera y la 4ª otra vez con media placa. Así sucesivamente.

Posteriormente se soldarán las faldillas.



MODELO CASTOR.

Se procede de modo similar al **STANDARD**, pero respetando las dimensiones específicas. Es decir, la separación entre hileras es de 140 mm, correspondiente a la superficie expuesta, y el desplazamiento lateral será de 100 mm, correspondiente a 1/2 del largo de la faldilla.

NOTA DE ATENCIÓN. PARA AMBOS MODELOS. La 1ª hilera de placas, la que está en el alero, será conveniente asegurar la adherencia al mismo, bien por la soldadura o incluso con ayuda de productos de adherencia, tales como **SUPERMUL**, bandas adhesivas, etc., para evitar que sea afectada por posibles vientos, especialmente en esas zonas. Con la aplicación a la "Americana" se asegura más, al tener la banda de adherencia de las placas, casi al extremo.



APLICACIÓN A LA AMERICANA

MODELO STANDARD.

Se corta una placa por la línea formada por los cortes de las faldillas, a 139 mm del borde. (Varios centímetros por debajo de la línea adhesiva). En el lateral correspondiente, cortar la mitad del largo de la faldilla, 167 mm. (Ver figura). Y se aplicará en posición normal, con las fijaciones correspondientes. Se cortarán las restantes placas del inicio del alero, solo por la línea longitudinal de las faldillas. Eliminando las faldillas. Y se completará de este modo la hilera inicial.

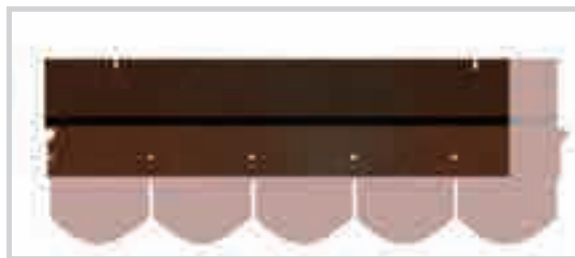


A continuación, se seguirá con la colocación de la primera hilera, desde el borde, con placas enteras, y se procederá a aplicar las sucesivas hileras del modo descrito anteriormente para el modelo **STANDARD**.



MODELO CASTOR.

Se corta una placa por la línea formada por los cortes de las faldillas, a 140 mm del borde. (Varios centímetros por debajo de la línea adhesiva). En el lateral correspondiente, cortar la mitad del largo de la faldilla, 100 mm. (Ver figura). Y se aplicará en posición normal, con las fijaciones correspondientes. Se cortarán las restantes placas del inicio del alero, solo por la línea longitudinal de las faldillas. Eliminando las faldillas. Y se completará de este modo la hilera inicial.



A continuación, se seguirá con la colocación de la primera hilera, desde el borde, con placas enteras, y se procederá a aplicar las sucesivas hileras del modo descrito anteriormente, desplazando las sucesivas hileras, el largo de media faldilla. (Para este modelo se debe aplicar, preferentemente, este sistema).



CON BANDA AUXILIAR: BANDA Tegola.

Se podrá iniciar la aplicación utilizando una banda, de un ancho aproximado de 33 cm, de la banda auxiliar **BANDA Tegola**. Tanto para la aplicación del modelo **STANDARD** como del **CASTOR**.

Cuando se utilice la banda auxiliar **BANDA Tegola**, deberá aplicarse una masilla adhesiva cerca del borde, para asegurar la unión de las faldillas de las placas de la 1ª hilera a dicha banda.

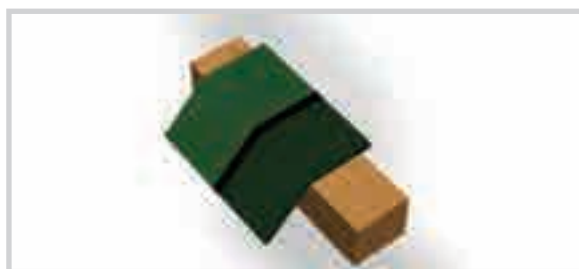
G.- ELEMENTOS SINGULARES DE LA CUBIERTA

G.1.- CUMBRERAS

La última hilera de placas de una de las vertientes, al alcanzar la cumbre, sobrepasará ésta invadiendo la otra vertiente, y posteriormente al llegar también a la cumbre desde la otra vertiente, la última hilera solapará con las anteriores, cortando la zona superior de la placa, si es necesario. Se podrá reforzar el acabado en la cumbre con una banda de lámina, de uno de los tipos indicados, perfiles adecuados, etc.

Sobre la cumbre ya cubierta se aplicarán trozos de placa obtenidos al cortar por las zonas correspondientes a la continuación del corte de las faldillas. Estos trozos se doblarán, previo calentamiento con soplete.

MODELO STANDARD



MODELO CASTOR



Y se aplicarán clavando los trozos superpuestos y empezando en contra del sentido de los vientos dominantes, dejando como superficie expuesta la correspondiente a la faldilla.

APLICACIÓN DE LA CUMBRERA.

MODELO STANDARD. (Detalles aplicación)



MODELO STANDARD



MODELO CASTOR



Si se remata con placas, se procurará que las de una vertiente sobrepasen a la otra, doblando las placas de manera adecuada. Posteriormente se asegurará su adherencia, calentando con soplete las bandas adhesivas y soldándolas, o con ayuda de masillas.

ACABADO CON BANDA DE REFUERZO Y PIEZAS DE PLACA APLICADAS.



ACABADO CON PERFIL METÁLICO.

ACABADO CON PERFIL METÁLICO. SOBREELEVANDO LA UNIÓN.



G.2.- LIMATESAS

Se llegará hasta la limatesa con las placas correspondientes a cada una de las vertientes y se cortarán los bordes que solapen o se entrecrucen, procurando que no quede ningún trozo de placa menor de 40 cm de largo, medido en cualquiera de sus bordes.

A continuación se cortarán y doblarán los trozos de placas, como se ha indicado en G.1. y se clavarán, empezando desde el borde más bajo de la limatesa.

LIMATESA. MODELO STANDARD. (Detalle de inicio y Vista general)



LIMATESA. MODELO CASTOR. (Detalle de inicio y Vista general)**G.3.- LIMAHOYAS****G.3.1. ACABADO CON PIEZAS DE PLACA BITUMINOSA.**

Se colocará previamente la banda de lámina, de **BANDA Tegola** o de uno de los tipos indicados, soldándola al soporte y clavándola en los bordes, a continuación se aplicarán los trozos de placa bituminosa, empezando desde la zona más baja de la vertiente. Posteriormente se asegurará la adherencia, calentando con soplete las bandas adhesivas y soldándolas, con masillas o adhesivos, etc.

Después se colocarán las hileras de placas contiguas a la limahoya y se cortarán los bordes, formando una línea recta, procurando que no quede ningún trozo de placa menor de 40 cm de largo, medido en cualquiera de sus bordes.

LIMAHOYA. MODELO STANDARD. (Detalle de inicio y Vista general)**LIMAHOYA. MODELO CASTOR. (Detalle de inicio y Vista general)****G.3.2. ACABADO CON PLACAS ENTRECRUZADAS.**

Se colocará previamente la banda de lámina, de **BANDA Tegola** o de uno de los tipos indicados, de superficie no protegida, como en G.3.1. A continuación se colocarán de manera simultánea las hileras de placas de cada vertiente, y se entrecruzarán los extremos de las mismas, y se cortarán los bordes, formando una línea recta, procurando que no quede ningún trozo de placa menor de 40 cm de largo, medido en cualquiera de sus bordes. (Véanse las figuras siguientes)

STANDARD**CASTOR**

Nota.- En zonas donde se prevea que pueda producirse una acumulación de nieve, se tomarán mayores medidas de seguridad, para evitar que la zona de acumulación pueda sobrepasar la altura de la lámina de refuerzo. Será conveniente, en cualquier caso, el considerar las prácticas constructivas de la zona.

G.4.- ENCUENTRO CON PARAMENTOS

Los paramentos deberán recibir un tratamiento previo a la colocación de las placas.

Se podrá aplicar una lámina **POLITABER** como refuerzo, en cuyo caso se aplicará como en una impermeabilización normal, bajando hasta unos 15 cm sobre la cubierta.

También se podrá preparar el encuentro con trozos de placa o con piezas prefabricadas, de manera adecuada para su utilización. En dicho caso se acondicionará previamente la superficie, aplicando una lámina de base, y posteriormente aplicando masillas u otros productos para asegurar la estanquidad en el detalle.

También utilizando tiras de **BANDA Tegola**, como pieza de remate.

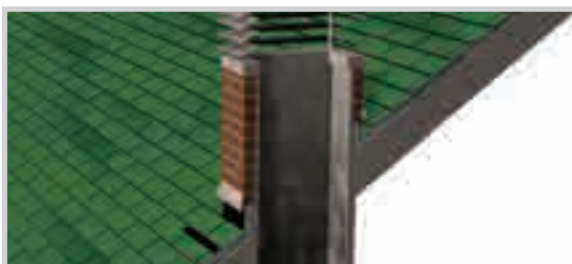
Se podrá sellar y asegurar la adherencia entre diferentes elementos con masillas asfálticas u otros materiales compatibles con los elementos y placas.



G.5. ENCUENTRO CON CHIMENEAS

Dichos encuentros deberán ser tratados como los paramentos. Para ello se deberán realizar los preparativos necesarios con piezas prefabricadas o láminas asfálticas.

Si se emplea una pieza prefabricada, de dimensiones adecuadas a la chimenea, se irán colocando las hileras de placas hasta llegar a la altura de la chimenea, en su parte baja, y allí se colocará la primera pieza, por encima de la hilera de placas, inmediatamente antes de su borde inferior. Se sellarán de manera adecuada, las juntas de la pieza con la chimenea. A continuación, se seguirán colocando hileras de placas, que montarán encima de la pieza prefabricada.



También se podrán emplear láminas asfálticas de cobertura, para realizar una terminación adecuada. Y, como acabado, se podrá aplicar placas bituminosas o trozos de ellas.

Se deberá asegurar la correcta adherencia de las piezas o elementos, así como el sellado de los mismos.

G.6. ENCUENTRO CON CANALONES

Se utilizarán las piezas y materiales adecuados para preparar la recogida de aguas, garantizando su estanquidad. Y se colocarán las placas empezando desde la zona más baja de la vertiente, de la manera habitual.



G.7. ENCUENTRO CON CORNISAS

Después de acondicionarlas adecuadamente, se iniciará la colocación, desde la vertiente o desde la zona frontal de la cornisa, en cuyo caso se doblarán las placas. Y se seguirán aplicando las placas, remontando la vertiente, de la manera habitual.

En algún caso se iniciará la aplicación desde la zona inferior de la cornisa, entonces se procederá de la manera descrita, pero teniendo especial cuidado en asegurar la fijación de las faldillas en dicha zona, mediante clavado y posterior soldado de las bandas adhesivas de éstas, empleando, si es necesario, adhesivos adecuados para reforzar la unión.

También se podrá realizar estas zonas con **BANDA Tegola** como refuerzo, en cuyo caso se deberán soldar y clavar, y se asegurará, con los medios necesarios, la correcta unión con el soporte. Se podrán emplear elementos accesorios, tales como perfiles metálicos, etc.

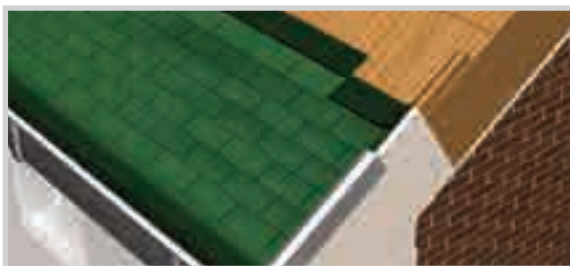
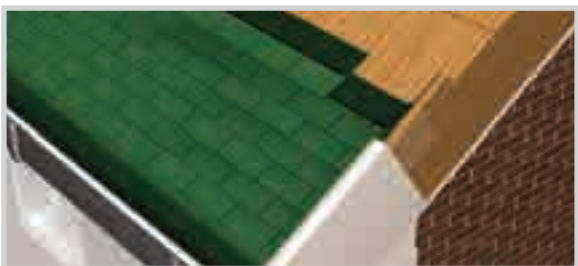
Se podrá rematar con placas **Tegola Americana**, sobre **BANDA Tegola**, pero asegurando la fijación mecánica y la adherencia de las faldillas a la misma.

REMATE CON PLACAS **Tegola Americana** y **BANDA Tegola**.

REMATE CON PIEZA METÁLICA Y LÁMINA DE ADHERENCIA



REMATES CON PERFILES METÁLICOS O PIEZAS ESPECIALES. (Laterales)



H.- MEMBRANA BICAPA

CUBIERTA INCLINADA.

PLACAS BITUMINOSAS.

(UNE EN-544. CÓDIGO 4X2)

Tegola Americana

FIJACIÓN MECÁNICA.

LÁMINA ASFÁLTICA.

FIJACIÓN MECÁNICA.

Uso de la cubierta: No transitable.

Pendiente: > 15 %. (8°)

Sistema fijado mecánicamente.

Membrana con protección ligera.

Peso nominal, por m² de superficie, de la placa bituminosa aplicada:

10,8 kg/m². Modelo **STANDARD**.

10,0 kg/m². Modelo **CASTOR**.

Peso nominal, por m² de superficie, de la lámina aplicada: 2,4 kg/m² ó 3,0 kg/m² según lámina empleada.

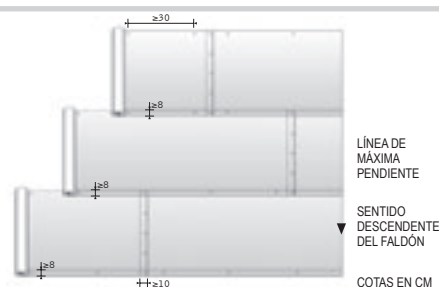
H.1.- COLOCACIÓN DE LAS LÁMINAS DE BASE

Se aplicará primero una capa de base formada por láminas de betún elastómero tipo POLITABER COMBI 30 ó VEL 30 ó VEL 24 A.

Una vez finalizada la colocación de las láminas, se deberá sellar la junta o solapo de las mismas, mediante soldado, adhesión con masillas o adhesivos, etc.

H.1.1.- COLOCACIÓN EN DIRECCIÓN PARALELA AL ALERO.

La colocación de las láminas debe iniciarse por la parte más baja de la cubierta. Los bordes deben clavarse de tal manera que, en el borde que queda cubierto, las **PUNTAS Tegola** contiguas queden separadas unos 30 cm.



H.1.2.- COLOCACIÓN EN DIRECCIÓN PERPENDICULAR AL ALERO.

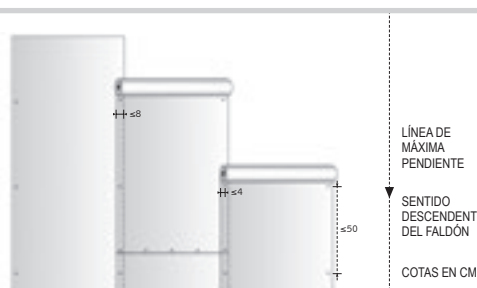
Será el método preferente para cubiertas con pendiente de más del 50%.

La colocación de las láminas debe iniciarse por la parte más baja de la cubierta y en sentido contrario a los vientos dominantes.

Los bordes que resulten paralelos a la línea de máxima pendiente del faldón, deben clavarse de tal manera que en el borde que queda cubierto, las **PUNTAS Tegola** contiguas queden separadas unos 30 cm.

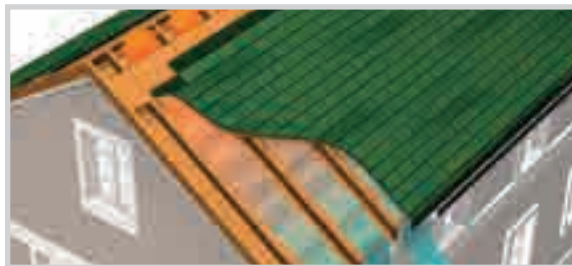
Los bordes superiores de las láminas deben clavarse colocando dos filas de **PUNTAS Tegola** a traba, separándolas entre sí, aproximadamente, 30 cm.

Cuando la forma de la cubierta lo permita, la colocación de la lámina debe realizarse doblando ésta sobre la cumbrera e invadiendo el otro faldón una distancia comprendida entre 30 y 40 cm.

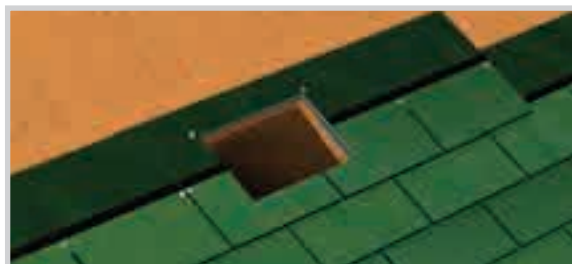
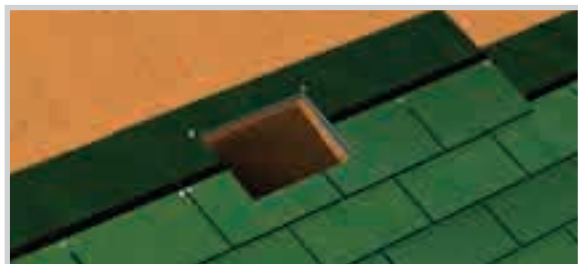
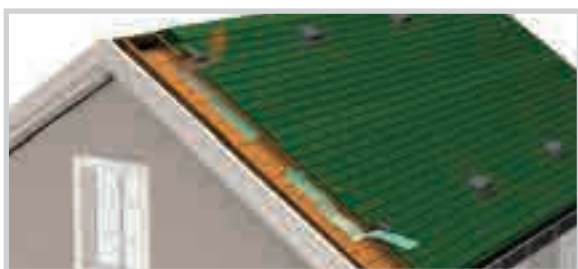


I.- CUBIERTAS VENTILADAS

Se realizará con elementos accesorios y sobreelevando el soporte de las placas, por ejemplo con tableros de madera, sobre rastreles y dejando una cámara de aire y una ventilación efectiva. (Esquemas orientativos)



CHIMENEAS DE VENTILACIÓN.



Asfaltos ChovA, S.A. comercializa una gama de accesorios para ventilación, remates, etc. aplicables a cubiertas inclinadas, y en particular para las realizadas con PLACAS BITUMINOSAS **Tegola Americana**.

Consultar detalles en la Tarifa de Precios Vigente.

J.- GENERALIDADES

- Las interrupciones en la ejecución de la cubierta deben realizarse atendiendo a que no se puedan deteriorar los materiales componentes de la misma o demás elementos de la cubierta.
- Se recomienda que se realice el sellado al término de la jornada y especialmente en el caso que amenace lluvia.
- Los materiales de desecho, envases, restos de productos, recortes de placas, etc., se deberán retirar en contenedores adecuados, y evitar su acumulación o riesgos de ser arrastrados o vertidos de manera incontrolada.
- No se deberán almacenar materiales en la cubierta, y si es necesario realizarlo, se deberá comprobar el sobrepeso que ésta pueda soportar.
- Si hay que instalar elementos en la cubierta, tales como antenas, fijación de rótulos, etc., se deberá evitar tener que perforar la cubierta ya realizada, para ello se tratará previamente como elemento pasante, con los materiales o accesorios adecuados. En cualquier caso, el instalador deberá consultar con el responsable de la ejecución de la cubierta, la aplicación posterior de elementos que puedan deteriorarla.
- Se deberá realizar un mantenimiento adecuado de la cubierta.

CONDICIONES DE SEGURIDAD

Los operarios que realicen la aplicación de placas bituminosas deberán conocer los métodos de ejecutar la cubierta de manera correcta. Así como deberán conocer los riesgos comunes en el trabajo. Aplicando, en cualquier caso, la normativa global de seguridad en construcción. (A la que está obligado el contratista general).

Algunas Recomendaciones:

- Prevención de riesgos más comunes, tales como caídas a distinto nivel, de personas o de objetos, quemaduras, cortes, etc.
- Exigencia de medidas preventivas tales como: barandillas, redes, el cierre de huecos que no estén protegidos.
Prever el almacenamiento adecuado y seguro de los productos inflamables, así como tener extintores de polvo seco.
- Los acopios de material o maquinaria se realizarán del modo que se eviten sobrecargas puntuales.
Se procurará tener limpia y ordenada la zona de trabajo, para evitar accidentes durante la realización de los trabajos y el desplazamiento de personas o materiales por la cubierta.
- Se deberán usar los elementos de protección personal adecuados a las condiciones del trabajo a realizar, así como equipo y ropa de trabajo homologada, si se requiere.

NOTA IMPORTANTE.

Las soluciones que se ofrecen corresponden a la norma UNE 104401:2013 "IMPERMEABILIZACIÓN EN LA EDIFICACIÓN SOBRE Y BAJO RASANTE CON LÁMINAS DE BETÚN MODIFICADO". Sistemas y puesta en obra. Los detalles de aplicación corresponden a la norma UNE 104.400-2:95 "INSTRUCCIONES PARA LA COLOCACIÓN DE PLACAS BITUMINOSAS EN CUBIERTAS INCLINADAS DE EDIFICIOS."

K.-PRESENTACIÓN

 Tegola Americana

PLACA BITUMINOSA CON AUTOPROTECCIÓN DE GRÁNULOS MINERALES COLOREADOS.

UNE EN-544. CÓDIGO 4 X 2.

ARMADURA:

FIELTRO DE FIBRA DE VIDRIO DE 110 g/m².

MATERIAL ANTIADHERENTE:

ARENA EN LA CARA INTERIOR.

TERMINACIÓN CON GRÁNULOS DE COLORES.

MODELO	MASA DE 1m ² CUBIERTO	FORMA DE LAS FALDILLAS	DIMENSIONES DE LA PLACA	EXPOSICIÓN FALDILLA	PLACAS POR PAQUETE	m ² POR PAQUETE	PAQUETES POR PALET	m ² POR PALET
STANDARD	10,8 kg	RECTA	333x1.000 mm	139 mm	21	3,0	42	126
CASTOR	10,0 kg	COLA DE CASTOR	334x1.000 mm	140 mm	21	3,0	42	126

LOS COLORES DE PRODUCCIÓN Y LA PRESENTACIÓN SE DETALLAN EN EL CATÁLOGO DE PRECIOS EN VIGOR.

 Las placas **TEGOLA AMERICANA** tienen marcado CE

GARANTÍA DEL PRODUCTO

Las placas bituminosas **Tegola Americana** están garantizadas contra defectos de fabricación conforme a las condiciones especificadas en la póliza de seguro del fabricante.

ASISTENCIA TÉCNICA

ChovA, S.A., ofrece a sus clientes toda la experiencia y conocimientos técnicos de una empresa líder en el campo de la impermeabilización y proporciona la asistencia técnica necesaria durante la fase de proyecto y **de ejecución de la impermeabilización de la cubierta**. El conjunto queda avalado por la garantía que ofrece la ISO 9001 que asegura el cumplimiento del sistema de calidad en todas las fases de la producción y actividad de la empresa.

El Servicio de Atención al Cliente, proporciona cualquier información sobre las características del producto, documentación técnica, accesorios necesarios, precios, etc.

Nota: ChovA, S.A., como fabricante, garantiza la calidad del producto quedando excluidos de la garantía fallos o defectos en la instalación del producto así como el uso inadecuado del mismo.

Estas instrucciones de uso son de carácter general, en casos particulares o soluciones específicas que lo requieran, se deberá actuar con los criterios constructivos específicos y respetando las normas de aplicación, en su caso.

ChovA, S.A. se reserva el derecho de modificar sus productos sin previo aviso, siempre que lo considere necesario por motivos técnicos o comerciales.

**MANUAL DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS
PARA LA IMPERMEABILIZACIÓN**



**IMPERMEABILIZACIÓN DE RECINTOS HÚMEDOS INTERIORES.
VIVIENDA: BAÑOS, COCINAS Y GALERIAS.
CENTROS DE USO PÚBLICO: DUCHAS Y VESTUARIOS.**

IMPERMEABILIZACIÓN DE RECINTOS HÚMEDOS INTERIORES.

INTRODUCCIÓN

En el **CTE, DB-HS1** no se tuvo la previsión de incluir los tratamientos previos de los recintos húmedos interiores. No se consideró ni en viviendas, edificación, ni en centros diversos, tales como los de uso público, que requieran tratamiento. Tampoco se consideró en la norma **UNE 104401:2013**, dado que interpreta las soluciones previstas en el “**CEC**”, como **DR del CTE**.

Es claro que se puede realizar tanto en obra nueva como, especialmente, en rehabilitación de viviendas en las actuaciones en zonas en las que se prevea que puedan producirse problemas y en las condiciones que sea aplicable.

RECINTOS HÚMEDOS INTERIORES

Los espacios y las zonas de tratamiento, en general, podrán ser:

- **VIVIENDA:**

- Baños: suelo y paredes afectadas por el agua (duchas y laterales de bañeras);
- Cocinas: suelo y zonas detrás de fregaderos (zona del banco), o de lavavajillas, lavadora, etc.;
- Galerías: suelo, y zonas detrás fregaderos o de lavavajillas, lavadora, etc.;

- **CENTROS DE USO PÚBLICO.** Instalaciones deportivas, centros escolares o sanitarios y otros:

- Duchas y aseos: suelo y paredes afectadas por el agua;
- Vestuarios: suelo y zonas afectadas por el agua;
- Otras.

PRODUCTOS A UTILIZAR

LÁMINAS: **SANIBRIC** o **CHOVASTAR AUTOADHESIVA**; la primera acabada con geotextil de poliéster y la segunda con gránulo mineral.

IMPRIMACIÓN: **PRIMER EAL** o **PRIMER SR**, la primera de base acuosa y la segunda de base disolvente orgánico, ambas de secado rápido.

CONSIDERACIONES PREVIAS

- Las láminas referenciadas son del tipo autoadhesivo y no requieren aplicación de calor en su aplicación (Soplete de llama o similar).
- Los sistemas aplicados siempre serán de tipo “Adherido”, por lo que se requerirá la imprimación previa del soporte con una de las imprimaciones indicadas.
 - La que presenta mejor adherencia es el tipo **PRIMER SR**, si bien al contener disolventes orgánicos se debe aplicar procurando ventilar, con buena aireación preferentemente y no utilizar llama nunca mientras no haya desaparecido totalmente el olor a disolvente. En cualquier caso, es recomendable esperar al menos 24 horas para que no se note su efecto.
 - Con **PRIMER EAL**, no es necesaria esta precaución, si bien la adherencia es algo menos efectiva.
- Finalmente, se imprimirá toda la zona a impermeabilizar según corresponda, en suelos, en paredes, etc.

TRATAMIENTO INICIAL. PREPARACIÓN DEL DESAGÜE Y APLICACIÓN DE LÁMINAS

El tratamiento de los desagües, preparación del mismo, será similar al de cubiertas, pero dadas las características de las láminas autoadhesivas, se recomienda proceder del siguiente modo:

- Imprimir, inicialmente, todas las zonas donde se va a aplicar un desagüe, con **PRIMER EAL** o **PRIMER SR**, según lo indicado.
- La imprimación será ligera, solo una capa, y con consumo bajo. No formar nunca capa gruesa o aplicar varias capas.

Se realizará la preparación de los desagües según la secuencia de la página siguiente. (Para este tratamiento se recomienda utilizar lámina **SANIBRIC**). Se aplicará una pieza de unos 40-50 cm, aproximadamente cuadrada, adherida al soporte, con la cara de geotextil imprimada, y la cara autoadhesiva hacia arriba. Se recomienda no retirar el plástico siliconado hasta aplicar la lámina superior. Procurar un sellado-aplicación, lo más perfecto posible.

En el resto del suelo o en paredes se puede utilizar las láminas **SANIBRIC** o **CHOVASTAR AUTOADHESIVA**.

Las paredes deberán acondicionarse previamente con una capa de mortero que las cubra homogéneamente, sin dejar huecos o resaltes en la misma. A continuación se procederá a imprimir las zonas a impermeabilizar y, finalmente, el resto de la superficie del suelo a impermeabilizar. En las entregas en paredes respetar que, al menos, quede libre una zona sin imprimir en la parte superior, de 5-10 cm. (Sin imprimir y sin lámina).

Se aplicará el resto de láminas impermeabilizantes en el suelo, solapando unos 10 cm, cubriendo toda la superficie a tratar.

A continuación se impermeabilizan las paredes a tratar, aplicando las láminas en la vertical, solapando unos 15 cm sobre las aplicadas en la base, y unos 10 cm entre ellas. (Nota. - Si se desea mayor seguridad, imprimir las zonas previas a solapar con **PRIMER SR** y sellar adhiriendo la siguiente).

Y que, por seguridad, siempre es recomendable, además de adherir la lámina, fijarla mecánicamente al paramento, con tornillo y taco y arandela, de al menos 40x40 mm. Las fijaciones estarán separadas, entre ellas, unos 15-20 cm, y a unos 5 cm del borde superior.

Sobre las láminas se podrá aplicar el plato de la ducha y el pavimento del suelo, así como el alicatado de las paredes. Utilizar, preferentemente, cemento cola con llana o proceso similar.

IMPERMEABILIZACIÓN DE RECINTOS HÚMEDOS INTERIORES.

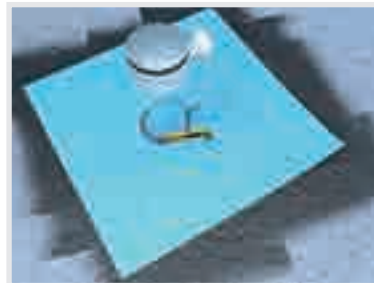
TRATAMIENTO INICIAL. PREPARACIÓN DEL DESAGÜE



Imprimir inicialmente la zona en la que se aplica el SANIBRIC.
(O toda la superficie a impermeabilizar).



Marcar el desagüe en el SANIBRIC.



Recortar un agujero para el desagüe y realizar un corte lateral, para introducir la pieza.



Introducir el desagüe en la pieza de SANIBRIC.
Cara siliconada arriba y geotextil abajo.



IMPRIMAR cara del geotextil del SANIBRIC.
Y se adherirá al soporte.



Retirar la cara de plástico siliconado.



IMPRIMAR zona adyacente al desagüe.
(De no haberse imprimado todo inicialmente)



Aplicar el rollo sobre la pieza y el forjado. Al tiempo que se retira el plástico siliconado.



Recortar, ajustando al desagüe, preparado para el montaje final del desagüe.

PROCESO DE ACABADO



Aplicar SANIBRIC en suelo y paredes.
Las láminas remontan en la pared, unos 10 cm.



Las láminas de la pared solapan unos 15 cm sobre las del suelo.
Y se aplicarán fijaciones en el borde superior, separadas unos 15-20 cm y a unos 5 cm del borde.



Aplicar plato de ducha y alicatar con cemento cola y cerámica.

BAÑOS

Tratamiento en:

- Suelos
- Paredes, laterales a la ducha o bañera.

Consta de:

- Imprimación.
- Paredes, laterales a la ducha o bañera. **PRIMER EAL o PRIMER SR.**
- Lámina impermeabilizante. **SANIBRIC o CHOVASTAR AUTOADHESIVA.**
- Capa de cemento cola.
- Pavimento, en suelo, o alicatado en paredes.



COCINAS

Tratamiento en:

- Pared posterior a zonas de fregadero o lavavajillas, etc.

Consta de:

- Imprimación.
- Pared, zona a tratar, **PRIMER EAL o PRIMER SR.**
- Lámina impermeabilizante. **SANIBRIC o CHOVASTAR AUTOADHESIVA.**
- Capa de cemento cola.
- Alicatado en paredes.

Opcionalmente:

- Suelo, como en caso de baño.



VESTUARIOS

Tratamiento en:

- Suelos
- Paredes, laterales a las duchas.

Consta de:

- Imprimación.
- Paredes, laterales a duchas. **PRIMER EAL o PRIMER SR.**
- Lámina impermeabilizante. **SANIBRIC o CHOVASTAR AUTOADHESIVA.**
- Capa de cemento cola.
- Pavimento, en suelo, o alicatado en paredes.



**MANUAL DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS
PARA LA IMPERMEABILIZACIÓN**



**MUSEOS, CENTROS CULTURALES Y COMPLEJOS TEMÁTICOS
RECINTOS FERIALES Y PALACIOS DE CONGRESOS
ZONAS RESIDENCIALES
POLÍGONOS INDUSTRIALES
ZONAS PEATONALES Y APARCAMIENTOS
CENTROS COMERCIALES
COMPLEJOS HOTELEROS
PARQUES TEMÁTICOS Y DE OCIO
PUERTOS DEPORTIVOS
COMPLEJOS VITIVINÍCOLAS
ESTACIÓN AVE
EDIFICIOS CORPORATIVOS**

MUSEOS, CENTROS CULTURALES Y COMPLEJOS TEMÁTICOS.



MUSEO PICASO - MÁLAGA



AUDITORIO MUNICIPAL
SANTA CRUZ DE TENERIFE



MUSEOS, CENTROS CULTURALES Y COMPLEJOS TEMÁTICOS.



PALAU DE LES ARTS, CIUDAD DE LAS ARTES Y LAS CIENCIAS - VALENCIA



L'OCEANOGRÀFIC, CIUDAD DE LAS ARTES Y LAS CIENCIAS - VALENCIA



L'UMBRACLE, CIUDAD DE LAS ARTES Y LAS CIENCIAS - VALENCIA

RECINTOS FERIALES Y PALACIOS DE CONGRESOS.



AMPLIACIÓN FERIA MUESTRARIO - VALENCIA



RECINTOS FERIALES Y PALACIOS DE CONGRESOS.



PALAU DE CONGRESSOS - BARCELONA



PALACIO DE EXPOSICIONES - MÁLAGA



ZONAS RESIDENCIALES.



VIVIENDAS EN BOADILLA DEL MONTE
MADRID



VIVIENDAS BAÑOLAS 1-2-3
LAS ROZAS (MADRID)



EDIFICIO VIVIENDAS 2 TORRES. DIAGONAL MAR - BARCELONA

POLÍGONOS INDUSTRIALES Y FÁBRICAS.



NAVE TINTAS,
POL. EL CORZO
LOECHES (MADRID)



NAVES FIBRACOLOR - TORDERA



NAVES INDITEX
MANRESA (BARCELONA)

ZONAS PEATONALES Y APARCAMIENTOS.



PASEO Y PASO VEHÍCULOS (CALLE BADAL)
BARCELONA



ZONAS PEATONALES Y APARCAMIENTOS.



PARKING PORTA DE LA MORERA
ELCHE (ALICANTE)

PARKING AEROPUERTO
EL ALTET - ALICANTE



CENTROS COMERCIALES.



**CENTRO COMERCIAL BENALMAR
BENALMÁDENA**



**HIPERMERCADO
CARREFOUR
ALICANTE**



**CENTRO COMERCIAL
LA MARINA
BENIDORM**

CENTROS COMERCIALES.



**CENTRO COMERCIAL ALCAMPO
EL ENTREGO (ASTURIAS)**



HIPERCOR - CORNELLÁ (BARCELONA)



**HIPERMERCADO CARREFOUR
PUERTO DE SAGUNTO (VALENCIA)**

COMPLEJOS HOTELEROS.



HOTEL PLAYA BELLA
ESTEPONA (MÁLAGA)



HOTEL KEMPINSKI - ESTEPONA (MÁLAGA)



HOTEL GUADALPIN - MARBELLA (MÁLAGA)



PARQUES TEMÁTICOS Y DE OCIO.



TERRA MÍTICA, ZONA EGIPTO - BENIDORM (ALICANTE)



PUERTOS DEPORTIVOS.



PUERTO DEPORTIVO DENIA - ALICANTE



COMPLEJOS VITIVINÍCOLAS.



BODEGAS BAIGORRI - SAMANIEGO (ÁLAVA)



BODEGAS MUERZA. VIANA (NAVARRA)

ESTACIÓN AVE.



ESTACIÓN AVE ZARAGOZA

EDIFICIOS CORPORATIVOS.



EDIFICIO BBK. ZAMUDIO



EDIFICIO EUSKALTEL. ZAMUDIO

[illegible]

[illegible]

MANUAL DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS PARA LA IMPERMEABILIZACIÓN

www.chova.com

Visite nuestra página web donde podrá consultar cualquier tema relacionado con el aislamiento y la impermeabilización y donde además, se encuentra disponible una versión completa de este libro en formato PDF.

ChovA
Derechos de Autor Reservados
Prohibida su reproducción parcial o total
Impresión: Grupo Gráfico Alzira
Cuarta Edición 2019
Depósito Legal: V-2663-2008



ChovA

SISTEMAS DE IMPERMEABILIZACIÓN
Y AISLAMIENTO

 www.chova.com 902 10 90 20

