

MANUAL DE REHABILITACIÓN DE TEJADOS



*Sistemas
Integrales*

Onduline

IMPERMEABILIZACIÓN
VENTILACIÓN
AISLAMIENTO
LIGEREZA

www.onduline.es

www.ondulineherramientas.es



facebook.com/onduline



youtube.com/ONDULINEconstruccion



twitter.com/onduline_es



linkedin.com/company/onduline

1 INTRODUCCIÓN	
1.1. LA CUBIERTA INCLINADA.	3
1.2. EL AHORRO ENERGÉTICO DE LA REHABILITACIÓN.	4
1.3. LA REHABILITACIÓN EN EL CTE.	5
1.4. AYUDAS ESTATALES A LA REHABILITACIÓN (PLAN ESTATAL DE VIVIENDA 2009-2012)	6
2 PATOLOGÍAS DE LA CUBIERTA INCLINADA	7
3 VENTAJAS DE LA IMPERMEABILIZACIÓN CON ONDULINE BAJO TEJA EN LA CUBIERTA INCLINADA	8
4 SISTEMAS DE CUBIERTA LIGERA ONDULINE	9
4.1. SISTEMA INTEGRAL ONDULINE.	9
4.1.1. Descripción.	9
4.1.2. Instalación.	10
4.2. SISTEMA DE REHABILITACION CON AISLAMIENTO DE TEJADOS CON SOPORTE CONTINUO. ONDUTHERM BASIC	11
4.2.1. Descripción.	11
4.2.2. Instalación.	12
4.3. SISTEMA DE REHABILITACIÓN DE CUBIERTAS DE TÉGOLA. ONDUVILLA	13
4.3.1. Descripción.	13
4.3.2. Instalación de Onduvilla sobre cubiertas deterioradas de Tégola.	14
4.4. SISTEMA DE REHABILITACIÓN DE CUBIERTAS DE FIBROCEMENTO. ONDUCLICK	15
4.4.1. Descripción	15
4.4.2. Instalación.	16
5 VENTAJAS DEL SISTEMA DE CUBIERTA LIGERA	17
6 SISTEMAS CONSTRUCTIVOS EN REHABILITACIÓN	19
6.1 TIPOS DE CUBIERTAS SEGÚN SU USO FINAL	19
6.1.1. Habitable (bajo cubierta).	19
6.1.2. No habitable (bajo cubierta).	19
6.2. ASPECTOS BÁSICOS EN LA REHABILITACIÓN DE CUBIERTAS.	20
6.3. PASOS A REALIZAR EN UNA REHABILITACIÓN.	21
6.3.1. Elementos básicos en la rehabilitación de cubiertas.	21
6.3.2. Adecuación del forjado.	21
6.3.3. Colocación del aislamiento térmico.	22
6.3.4. Colocación de la impermeabilización, Onduline Bajo Teja.	23
6.3.5. Colocación del acabado. La teja.	25
6.3.6. Remates.	27
6.4. SISTEMAS CONSTRUCTIVOS.	28
6.4.1. Hormigón/ Cerámico + Aislamiento + BT + Teja.	28
6.4.2. OSB + Aislamiento + BT + Teja.	29
7 SISTEMAS CONSTRUCTIVOS SINGULARES	30
7.1. TEJA SEGOVIANA (SEGOVIA).	30
7.2. TEJA ANTIGUA GRANDE (ANDALUCÍA, ARAGÓN)	31
7.3. CAÑIZO (ARAGÓN)	32
7.4. LADRILLO MACIZO (CATALUÑA)	32
8 FICHAS TÉCNICAS	33
8.1. PLACAS BAJO TEJA.	33
8.2. TORNILLERÍA Y ACCESORIOS	34
8.3. PRODUCTOS ONDUTHERM	35

Las cubiertas inclinadas son empleadas por el hombre desde la prehistoria, utilizando los elementos básicos como ramas y listones para poder dar inclinación a la techumbre y evacuar la lluvia, la nieve, etc. de forma rápida, con el fin de evitar que el agua penetrase en sus hogares.

Miles de años después, seguimos construyendo cubiertas inclinadas, empleando tanto los materiales tradicionales como otros nuevos materiales y las últimas tecnologías que se van incorporando.



La mayor parte de las cubiertas realizadas en los últimos 100 años son cubiertas inclinadas. Rehabilitar este tipo de cubiertas aporta importantes ventajas desde el punto de vista estético y operativo:

- Se mantiene la estructura original del edificio.
- Se aprovechan piezas de acabado de la cubierta original.
- Se puede hacer habitable el bajo cubierta.
- Se mantiene la estética tradicional.
- Se obtiene un gran ahorro energético.

Sin embargo el conjunto de piezas de acabado forman juntas de unión entre ellas por donde puede pasar el agua, y teniendo en cuenta que cada vez es más habitual hacer habitable el espacio bajo cubierta, es conveniente colocar un elemento impermeabilizante, entre el forjado y las tejas, que garantice la estanqueidad de esta.

1.2 El ahorro energético de la rehabilitación

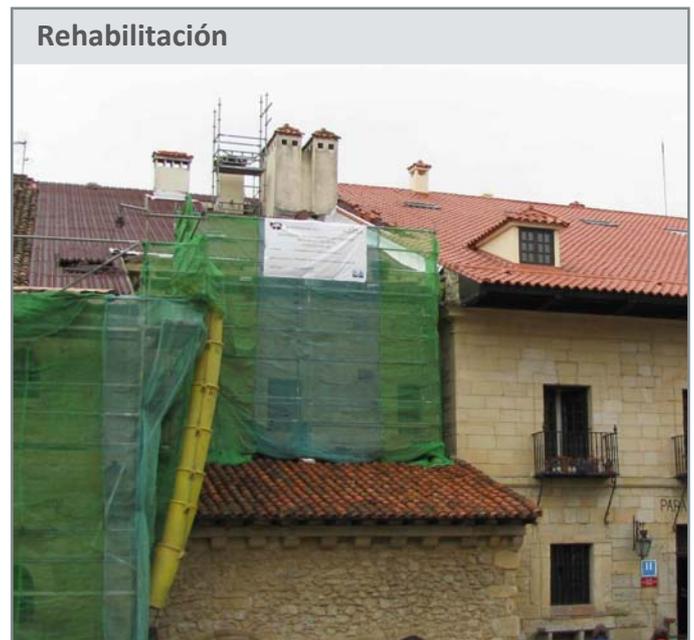
Rehabilitar un edificio supone en la mayoría de los casos un ahorro energético del 60% respecto a derribarlo y volver a construirlo, evitando además el gran impacto ambiental que supone la nueva construcción.

Básicamente, sólo existen tres procesos que pueden conducir razonablemente a reducir las necesidades energéticas y la carga sobre el medio ambiente generada por las edificaciones.

- La rehabilitación de edificios existentes.
- La sustitución de antiguos edificios ecológicamente despilfarradores por nuevas construcciones de bajo consumo.
- El cierre de intersticios entre edificios.

En una rehabilitación podemos suponer que se mantiene la estructura y al menos el 50% de la albañilería, y que el resto se sustituye. Por tanto, la rehabilitación permite ahorrar respecto a la obra nueva un 42,25% (estructura), más $0,5 \times 23,75\%$ (albañilería), es decir, un 54,125% del total invertido en obra nueva. Se trataría de una reforma que, en todo caso, permitiría mejorar la eficiencia energética del edificio antiguo a los estándares actuales.

Ref: CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD PARA LA REHABILITACIÓN PRIVADA DE VIVIENDAS EN MADRID; M. de Luxán, M. Vázquez, R.Tendero, G. Gómez, E. Román y M. Barbero; Fundación General de la Universidad Politécnica de Madrid, diciembre de 2004



La rehabilitación debe entenderse como un proceso sostenible siempre que:

- Su vida útil sea del mismo orden que la del propio edificio rehabilitado o superior.
- Se garantice una reducción en el consumo energético de la edificación.

La consideración del coste energético del derribo y abatimiento de los residuos producidos, inclina aún más el balance a favor de la rehabilitación, pues durante la sustitución por edificación nueva se producirían numerosos impactos ambientales locales y globales.

1.3 La rehabilitación en el CTE

En el CTE, se entienden por obras de rehabilitación aquellas tendentes a lograr:

- La adecuación estructural, considerando cómo tal las obras que proporcionen al edificio condiciones de seguridad constructiva, de forma que quede garantizada su estabilidad y resistencia mecánica.
- La adecuación funcional, entendiendo cómo tal la realización de las obras que proporcionen al edificio mejores condiciones respecto de los requisitos básicos de habitabilidad a que se refiere el CTE.
- La remodelación de un edificio con viviendas que tenga por objeto modificar la superficie destinada a vivienda o modificar el número de éstas, o la remodelación de un edificio sin viviendas que tenga por finalidad crearlas.



Cómo se establece en el artículo 2.3 del CTE, cuando se realice la rehabilitación o reforma de un edificio existente, todas las actuaciones que se lleven a cabo deben adecuarse a lo dispuesto en este, salvo en las excepciones en las que estas actuaciones sean incompatibles con las especiales características de la edificación, su valor histórico o su situación en un entorno de especial protección.

En cualquier caso, las obras a realizar deben tratar de dar el mayor encaje posible a las disposiciones del CTE, que nos obligará a justificar adecuadamente la imposibilidad de dar mayor cumplimiento a estas exigencias técnicas.

En lo que se refiere a la rehabilitación de cubiertas inclinadas, las principales exigencias que nos formula el CTE son las siguientes:

- **Obligación de impermeabilizar** el soporte por debajo de unas pendientes mínimas, en función del tipo de teja utilizada. Tabla 2.10 del Documento Básico de Salubridad HS1 del CTE.
- Cuando la pendiente sea superior del 15%, el impermeabilizante ha de ser **fijado al soporte mecánicamente**.
- El impermeabilizante ha de tener una **alta resistencia al punzonamiento estático**, o se debe instalar una capa separadora entre esta y el soporte.
- La cámara de aire ha de ser ventilada y situarse por la cara exterior del aislante térmico.

Tabla 2.10 Pendientes de cubiertas inclinadas

		Pendiente mínima en %		
Teja ⁽³⁾	Teja curva	32		
	Teja mixta y plana monocanal	30		
	Teja plana marsellesa o alicantina	40		
	Teja plana con encaje	50		
Pizarra		60		
Tejado ⁽¹⁾⁽²⁾	Cinc	10		
	Fibrocemento	Placas simétricas de onda grande	10	
		Placas asimétricas de nervadura grande	10	
		Placas asimétricas de nervadura media	25	
	Sintéticos	Perfiles de ondulado grande	10	
		Perfiles de ondulado pequeño	15	
		Perfiles de grecado grande	5	
	Placas y perfiles	Perfiles de grecado medio	8	
		Perfiles nervados	10	
		Galvanizados	Perfiles de ondulado pequeño	15
			Perfiles de grecado o nervado grande	5
	Perfiles de grecado o nervado medio		8	
	Perfiles de nervado pequeño		10	
	Aleaciones ligeras	Paneles	5	
		Perfiles de ondulado pequeño	15	
		Perfiles de nervado medio	5	

- (1) En caso de cubiertas con varios sistemas de protección superpuestos se establece como pendiente mínima la menor de las pendientes para cada uno de los sistemas de protección.
- (2) Para los sistemas y piezas de formato especial las pendientes deben establecerse de acuerdo con las correspondientes especificaciones de aplicación.
- (3) Estas pendientes son para faldones menores a 6,5 m, una situación de exposición normal y una situación climática desfavorable; para condiciones diferentes a éstas, se debe tomar el valor de la pendiente mínima establecida en norma UNE 127.100 ("Tejas de hormigón. Código de práctica para la concepción y el montaje de cubiertas con tejas de hormigón") ó en norma UNE 136.020 ("Tejas cerámicas. Código de práctica para la concepción y el montaje de cubiertas con tejas cerámicas").

1.4 Ayudas estatales a la rehabilitación

Uno de los ejes fundamentales del Plan Estatal de Vivienda 2009-2012, es la rehabilitación del parque de viviendas existente, con el objetivo de garantizar la estanqueidad, aumentar la eficacia energética y mejorar las condiciones de habitabilidad de los edificios.

Los objetivos para la rehabilitación planteados en el Plan Estatal se apoyan en una política de ayudas en forma de préstamos convenidos y subvenciones, reflejadas en el "plan renove" (más información en www.mviv.es).

2. PATOLOGÍAS DE LA CUBIERTA INCLINADA

Como consecuencia de las acciones climatológicas y de uso, la cubierta puede presentar patologías de mucha importancia, ya que un fallo en la cubierta no solo afecta a la estética sino, lo que es más importante, a la estructura y al resto de materiales de la cubierta como aislamientos, piezas de acabado, etc.

Estas patologías pueden tener además su influencia no solo en el confort de las personas, sino incluso en su salud.

Muchos son los problemas que pueden aparecer en una cubierta:

- 1. Grietas.** Producidas por elementos con diferentes coeficientes de dilatación o distinto sentido de trabajo.
- 2. Tejas desplazadas o rotas.** Como consecuencia de la acción del viento, del granizo, animales como pájaros, gatos, etc. o a trabajos en instalaciones de antenas, captadores solares, instalaciones de gas, etc.
- 3. Falta de ventilación.** Debido a la realización de cubiertas prácticamente estancas.
- 4. Resolución incorrecta de instalaciones.** Debido a instalaciones situadas en lugares no accesibles y que frenan el curso de las aguas, realizadas por personal no acostumbrado a trabajar en cubierta.
- 5. Deformación de la estructura u otros elementos de madera.** Ocasionado por un tiempo de secado insuficiente, o a la influencia del agua durante la instalación o filtraciones posteriores.

Como consecuencia de estos problemas aparecen goteras y humedades por filtrado o condensaciones derivadas de la falta de una ventilación suficiente.

Las filtraciones y humedades producen problemas en cualquier tipo de soporte.

- En las **cubiertas de madera** son muy importantes, ya que su acción favorece la aparición de hongos e insectos que acabarán destruyendo las zonas afectadas.
- En el **hormigón** los problemas derivados de la humedad no son menos importantes ya que esta ataca las armaduras del hormigón oxidándolas y por tanto debilitando sus características mecánicas.

El agua también afecta al comportamiento de la mayor parte de los aislamientos, disminuyendo o anulando su acción aislante.



3. VENTAJAS DE LA IMPERMEABILIZACIÓN CON ONDULINE BAJO TEJA

Las características fundamentales de las placas Onduline Bajo Teja son:

- **Impermeabilidad.** Gracias a su composición, a base de fibras minerales y vegetales y resinas termoestables saturadas en asfalto a alta temperatura.
- **Flexibilidad.** Absorbe los movimientos estructurales sin fisurar.
- **Ligereza.** Pesa 3Kg/m² . Es muy importante la utilización de materiales ligeros en rehabilitación.
- **Formato ondulado.** Crea un “tiro” de ventilación.
- **Adaptabilidad.** Su flexibilidad y facilidad de manipulación permite que la placa se adapte a las irregularidades de la cubierta, encuentros, limas, etc.

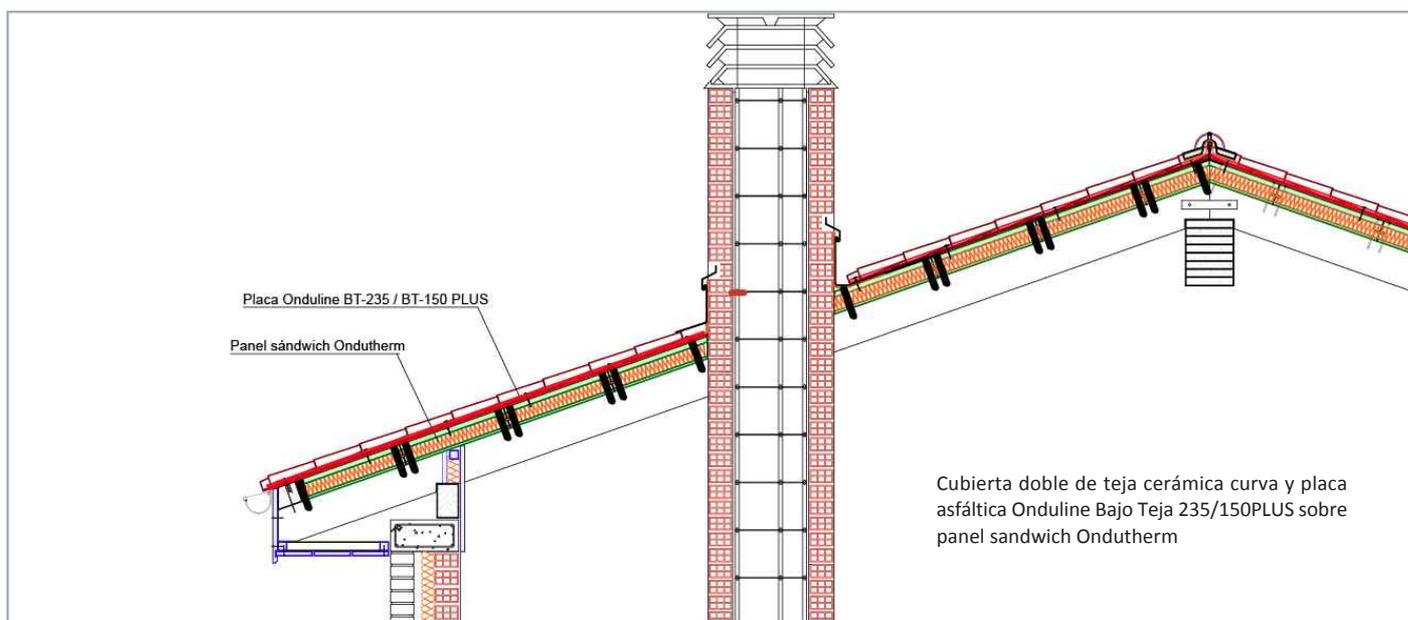
Estas características aportan una serie de ventajas frente a los riesgos comentados en el punto anterior, que se presentan en una cubierta inclinada de teja.

Problemas	Soluciones
Grietas	Las grietas se van a seguir produciendo en la estructura, pero debido a su flexibilidad , no en las placas Onduline. La cubierta sigue siendo impermeable.
Tejas desplazadas o rotas	El agua supera la primera barrera de tejas, pero no las placas Onduline Bajo Teja . La cubierta sigue siendo impermeable.
Falta de ventilación	El formato ondulado de las placas Onduline Bajo Teja genera una doble ventilación entre el soporte (o aislamiento) y las placas y entre las placas y las tejas. De esta forma se evita que se produzcan condensaciones.
Resolución incorrecta de instalaciones	Aunque se produzcan estancamientos de agua que hagan que esta supere la primera barrera de tejas, no lo hará con las placas Onduline Bajo Teja . La cubierta sigue siendo impermeable.
Deformación de la estructura u otros elementos de madera	Los movimientos se van a seguir produciendo en la estructura, pero estos son absorbidos por las placas Onduline Bajo Teja debido a su flexibilidad , no produciéndose fisuras. Además su ligereza se permite que la estructura tenga que soportar el mínimo peso. La cubierta sigue siendo impermeable.



4. SISTEMA DE CUBIERTA LIGERA ONDULINE

4.1. Sistema Integral Onduline



m² Teja cerámica curva sobre soporte de madera, panel sándwich Ondutherm + ONDULINE BT-235 / BT-150PLUS

4.1.1. Descripción

Descripción: Formación de cubierta inclinada, pendiente mayor del 10%, sobre base resistente, compuesta de los siguientes elementos:

Formación de pendientes: forjado inclinado formado de entramado estructural de madera, tablero sándwich Ondutherm con núcleo aislante de poliestireno extruido de espesor mínimo de 4cm (sin incluir).

Cobertura: placa bajo teja "Onduline BT - 235 / BT - 150PLUS", fijada con Clavo Espiral Onduline al soporte; teja cerámica curva de entre 18,5 y 22 cm de boca mayor (23 ud/m²), color rojo. Ejecución de cumbres "ONDUFILM 45CM", limatesas "ONDUFILM 22,5 CM", aleros "ONDUFILM 45CM" y bordes libres.

Incluye: El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones. Limpieza del forjado. Proyección de la masilla de poliuretano ONDUFLEX. Colocación de la placa bajo teja. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros a vertedero. Parte proporcional de andamiajes y medios auxiliares.

0,280h	Mano de obra	33,24%
1,250m ²	Placa Onduline Bajo Teja BT-235 / BT-150PLUS	22,19%
3,000u	Arandela para fijación de placa	3,58%
3,000u	Fijación para madera, clavo Espiral	3,93%
0,050m ³	Mortero de cemento 1/8 M-20	11,48%
23,000u	Teja cerámica curva	20,23%
37,000cm ³	Masilla de polurietano Onduflex 300	5,35%

Total partida

100%

4.1.2. Instalación

Paso 1. Retirada del cerramiento original y adecuación de la estructura.

Nuestro primer paso debe ser retirar los elementos antiguos que compongan la cubierta, dejando a la vista los elementos de soporte. Los paneles Sándwich Ondutherm pueden instalarse sobre:

- vigas de madera
- correas metálicas

Esta estructura, como ya se ha señalado, debe tener unas luces máximas entre apoyos de 125cm. En caso de que sea necesario se añadirán apoyos. Una vez comprobada la buena salud de la estructura portante, (sustituir en caso contrario) esta se regularizará, sustituyendo aquellas que estén combadas, o calzándolas, de manera que ofrezcan una superficie regular e igualada para el correcto asiento de los paneles.

Paso 2. Instalación de los paneles sándwich Ondutherm

Los paneles se fijarán a la estructura en todos y cada uno de sus apoyos, empleando el tipo y número de fijaciones adecuadas al soporte sobre el que se instalen.

En rehabilitaciones en las que no se realice la sustitución de la estructura, es poco probable que ésta se adapte a las medidas exactas de los paneles sándwich, por lo que será necesario cortarlos a la medida necesaria. Estos cortes también deben realizarse para su adaptación a limas, mansardas, etc...

Los paneles, si es posible, se instalarán al tresbolillo, y en todo caso, los paneles se encastrarán unos con otros, por su lado largo, mediante machimbrado existente en el núcleo aislante. Todas las juntas entre paneles serán selladas con cinta bituminosa Ondufilm o masilla de poliuretano Onduflex, para asegurar la rotura de posibles puentes térmicos.

Dicha información, puede encontrarse en el manual de instalación de panel sándwich Ondutherm, descargable a través de la página web www.onduline.es.

Paso 3. Impermeabilización con Onduline Bajo Teja

Cuando se realiza una cubierta con el empleo de paneles sándwich Ondutherm, es de vital importancia que el impermeabilizante ofrezca a la cubierta las siguientes prestaciones.

Impermeabilidad

La cara superior del panel está realizada en tablero de madera aglomerada e hidrofugada. Este tratamiento protege al panel de la humedad ambiente, pero no de las filtraciones directas, de tal modo que la incidencia directa del agua dañaría el panel favoreciendo su putrefacción o afectación por hongos.

Ventilación

Como es sabido, la madera es un material vivo que debe respirar, por lo que es necesario asegurar una ventilación adecuada del soporte. El formato ondulado de las placas Onduline Bajo Teja genera un tiro de aire que mantiene el soporte ventilado, al mismo tiempo que ayuda a evitar posibles condensaciones.

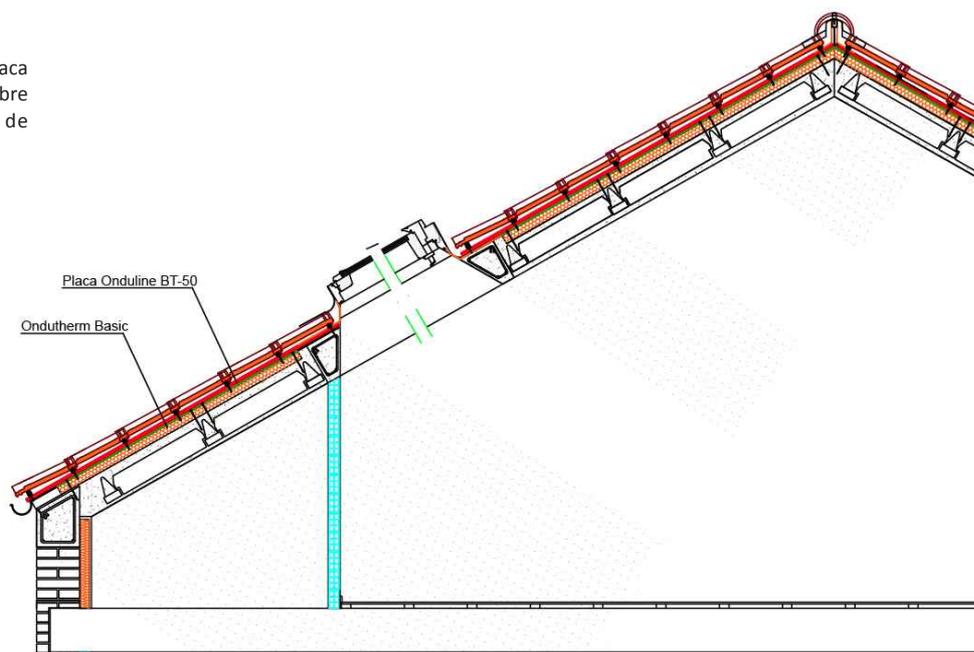
Las placas Bajo Teja se instalarán de la manera acostumbrada, fijándolas a los paneles sándwich en lo alto de las ondas y empleando el clavo espiral o cabeza de pvc suministrado por Onduline, en función del tipo de placa y teja a emplear.

Paso 4. Instalación de la cobertura de teja

Tras rematar correctamente la capa impermeabilizante (ver apartado de remates), se instalará la teja sobre las placas Onduline Bajo Teja, como siempre, siguiendo de manera estricta las recomendaciones del fabricante.

4.2. Sistema de rehabilitación con aislamiento de tejados con soporte continuo. Ondutherm Basic

Cubierta doble de teja cerámica mixta y placa asfáltica Onduline Bajo Teja 50/150PLUS sobre Ondutherm BASIC y forjado inclinado de hormigón armado aligerado



m² Teja cerámica mixta sobre panel aislante Ondutherm Basic + ONDULINE BT-50 / BT - 150 PLUS

4.2.1. Descripción

Descripción: Formación de cubierta inclinada, pendiente mayor del 10%, sobre base resistente, compuesta de los siguientes elementos:

Formación de pendientes: forjado inclinado formado de hormigón armado aligerado.

Cobertura: "COBERTURA: Ondutherm Basic H19+A40, fijado con clavo taco directamente al soporte; Placa bajo teja "Onduline BT-50/ BT-150 Plus", fijada con Clavo Espiral Onduline al panel sándwich; Teja cerámica mixta (14 ud. m²) color rojo, apoyada en listón plástico Onduline. Ejecución de cumbreras "ONDUFILM 45CM", limatesas "ONDUFILM 22,5 cm", aleros "ONDUFILM 45cm" y bordes libres."

Incluye: El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones. Limpieza del forjado. Proyección de la masilla de poliuretano ONDUFLEX. Colocación de la placa bajo teja y panel sándwich. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros a vertederos. Parte proporcional de andamiajes y medios auxiliares.

0,280h	Mano de obra	27,63%
1,250m ²	Placa Onduline Bajo Teja BT-50 / BT-150PLUS	13,06%
3,000u	Arandela para fijación de placa	0,30%
3,000u	Fijación para madera, clavo Espiral	1,08%
1,000m ²	Ondutherm Basic	32,60%
3,000u	Fijación para hormigón, clavo taco	1,08%
0,050m ³	Mortero de cemento 1/8 M-20	7,04%
3,000m	Rastrel para Onduline PVC	3,71%
23,000u	Teja cerámica mixta	16,26%
37,000cm ³	Masilla de polurietano Onduflex 300	0,81%

Total partida

100%

4.2.2. Instalación.

Paso 1. Saneado del forjado.

Se saneará y nivelará el forjado para facilitar la instalación del resto de elementos del sistema.

Paso 2. Instalación de los paneles Ondutherm BASIC

Los paneles se fijarán al forjado con un mínimo de 4 fijaciones por metro cuadrado.

En rehabilitaciones es poco probable que el dimensionado del tejado se adapte a las medidas exactas de los paneles, por lo que será necesario cortarlos a la medida necesaria. Estos cortes también deben realizarse para su adaptación a limas, mansardas, etc...

Los paneles, si es posible, se instalarán al tresbolillo.

Todas las juntas entre paneles serán selladas con cinta bituminosa Ondufilm ó masilla de poliuretano Onduflex, para asegurar la rotura de posibles puentes térmicos.



Paso 3. Impermeabilización con Onduline Bajo Teja

Cuando se realiza una cubierta con el empleo de paneles Ondutherm BASIC, es de vital importancia que el impermeabilizante ofrezca a la cubierta las siguientes prestaciones.

Impermeabilidad

La cara superior del panel está realizada en tablero de madera aglomerada e hidrófuga. Este tratamiento protege al panel de la humedad ambiente, pero no de las filtraciones directas, de tal modo que la incidencia directa del agua dañaría el panel favoreciendo su putrefacción o afectación por hongos.

Ventilación

Como es sabido, la madera es un material vivo que debe respirar, por lo que es necesario asegurar una ventilación adecuada del soporte. El formato ondulado de las placas Onduline Bajo Teja genera un tiro de aire que mantiene el soporte ventilado, al mismo tiempo que ayuda a evitar posibles condensaciones.

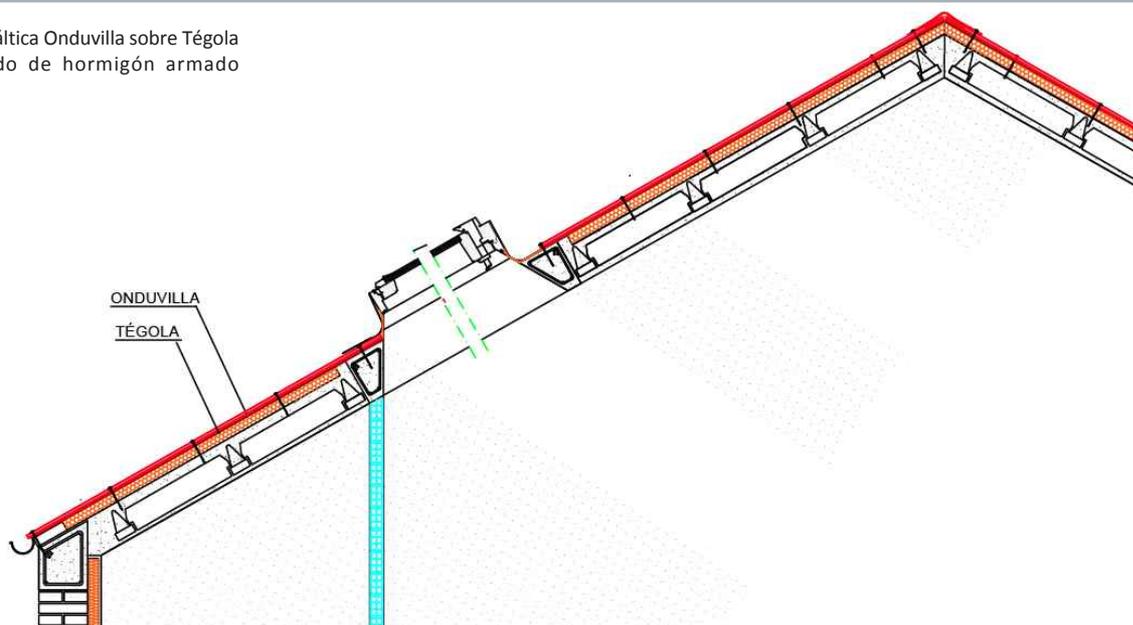
Las placas Bajo Teja se instalarán de la manera acostumbrada, fijándolas a través de la parte alta de las ondas y empleando el clavo espiral o cabeza de pvc suministrado por Onduline, en función del tipo de placa y teja a emplear.

Paso 4. Instalación de la cobertura de teja

Tras rematar correctamente la capa impermeabilizante (ver apartado de remates), se instalará la teja sobre las placas Onduline Bajo Teja, como siempre, siguiendo de manera estricta las recomendaciones del fabricante.

4.3. Sistema de rehabilitación de cubiertas de Tégola. ONDUVILLA

Cubierta de teja asfáltica Onduvilla sobre Tégola y forjado inclinado de hormigón armado aligerado.



m² Placa asfáltica Onduvilla sobre Tégola canadiense en forjado de hormigón armado aligerado

4.3.1. Descripción

Descripción: Formación de cubierta inclinada, pendiente mayor del 10%, sobre base resistente, compuesta de los siguientes elementos:

Formación de pendientes: forjado inclinado formado de hormigón armado aligerado.

Cobertura: Placa asfáltica Onduvilla, fijada con clavo taco directamente al soporte;. Ejecución de cumbreras "ONDUFILM 45CM" y cumbrera Onduvilla, limatesas "ONDUFILM 22,5 cm", aleros "ONDUFILM 45cm" y bordes libres.

Incluye: El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones. Limpieza del forjado. Colocación de la placa Onduvilla. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros a vertederos. Parte proporcional de andamiajes y medios auxiliares.

0,200h	Mano de obra	29,87%
3,240u	Placa Onduvilla	55,36%
17,000u	Fijación para hormigón, clavo taco	8,09%

Total partida 100%

Impermeabilización con tejas Onduvilla

Con este sistema no es necesario realizar ninguna acción previa en la cubierta terminada con Tégola. Se instalará directamente las tejas asfálticas Onduvilla con las fijaciones adecuadas al soporte.

La instalación se realizará a tresbolillo fijando las tejas asfálticas al forjado, atravesando la tégola deteriorada. La fijación de las tejas se realizará a través de la parte alta de cada una de las ondas de las tejas asfálticas.

4.3.2. Instalación de Onduvilla sobre cubiertas deterioradas de Tégola.

Para la instalación de Onduvilla, www.onduvilla.es, sobre cubiertas deterioradas de Tégola, no son necesarias herramientas especiales con un martillo y un metro es suficiente.

En el caso de forjados de hormigón o cerámicos se necesitará además un taladro.

No es necesario retirar la tégola deteriorada ni realizar ninguna otra acción previa sobre la cubierta, más allá de los imprevistos que puedan aparecer.



La pendiente deberá ser superior al 20%.

Paso 1.

Se presentará y fijará la primera fila de tejas Onduvilla alineada con el alero sobre la cubierta de tégola.

El solape lateral será de una onda.

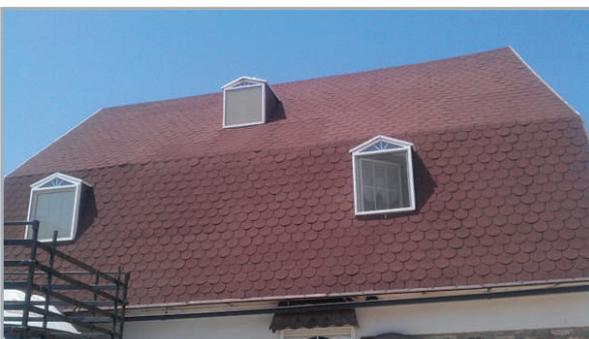
Paso 2.

Las siguientes filas se solaparán siguiendo las guías de solapes marcadas en las propias tejas Onduvilla.

La colocación se realizará a tresbolillo, de forma que no coincidan 4 placas solapadas en ningún punto.

Paso 3.

El remate en cumbre se realizará sellando esta con banda autoadhesiva Ondufilm y rematando el conjunto con la pieza de cumbre Onduvilla.



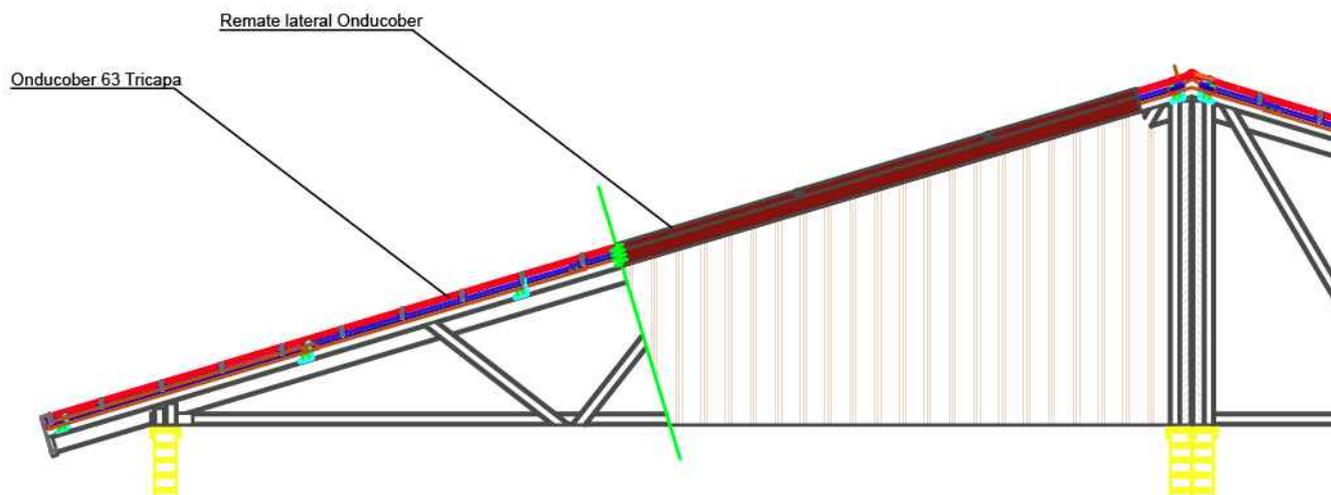
Cubierta de tégola deteriorada



Cubierta rehabilitada con Onduvilla.

4.4. Sistema de rehabilitación de cubiertas de fibrocemento. Onduclick.

Cubierta Onducober 63 sobre placa de fibrocemento, en estructura metálica.



m² Sistema Sobrecubierta Onduclick

4.4.1. Descripción

Descripción: Formación de sobre-cubierta inclinada, pendiente mayor del 10%, sobre placas de fibrocemento sin necesidad de manipular este.

Formación de pendientes: Pendiente dada por el forjado inclinado formado de estructura metálica y placas de fibrocemento.

Cobertura: Grapas Onduclick para sujeción de perfil metálico omega; rastrel secundario de madera o metálico, fijado con tirafondo; Onducober 63 Rojo, fijado con clavo autorroscante al perfil metálico o con clavo cabeza plástica al rastrel de madera.

Incluye: Onducober 63 Rojo, fijado con clavo autorroscante al perfil metálico omega.

Incluye: El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones. Limpieza del forjado. Colocación de grapas onduclick, doble enrastrelado y solapes y placas Onducober 63 Roja. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros a vertederos. Parte proporcional de andamiajes y medios auxiliares.

1m ²	Mano de obra	49,614%
2u	Grapa Onduclick	7,749%
3m/l	Perfil Onduclick	16,581%
2u	Clavo Autorroscante	0,364%
3m/l	Rastrel madera 2x3 / Rastrel metálico	1,657%
6u	Tirafondo madera	0,764%
1m ²	Onducober 63 roja	20,334%
25u	Clavo Onducober 63 rojo / Fijación Autorroscante	2,937%

Total partida

100%

4.4.2. Instalación.

Con este sistema no es necesario realizar ninguna acción previa en la cubierta de fibrocemento. No obstante si es indispensable analizar las condiciones de seguridad de la cubierta, desechando el sistema en el caso de que estas condiciones no garanticen la integridad de los instaladores.

Paso 1. Instalación del Onduclick.

Se encajará en los solapes de las placas de fibrocemento, así como en el alero y cumbre. Se colocará una pieza cada 3 ondas.

Paso 2. Instalación del perfil metálico.

El perfil se hará encajar en las pestañas del Onduclick presionándolo con las propias manos, de forma que queden fijados por presión.

La unión entre perfiles metálicos se hará solapando y fijando la unión con tornillos autorroscantes.

Paso 3. Instalación del rastrel transversal.

Este rastrel puede ser tanto de madera como metálico. La fijación a utilizar dependerá del tipo de rastrel.

La distancia entre rastreles viene definida en función de la pendiente de la cubierta, tal y como se indica en el manual Onducober.

Paso 4. Instalación de las placas de acabado Onducober.

Se fijarán las placas de acabado. La fijación a utilizar dependerá del tipo de listón transversal utilizado. El número de fijaciones y longitud del solape vienen definidos en función de la pendiente de la cubierta, tal y como se indica en el manual Onducober.

Esta información, puede encontrarse en el manual de instalación Onducober, descargable a través de la página web www.onduline.es.



5. VENTAJAS DEL SISTEMA DE CUBIERTA LIGERA

Esta solución es una opción óptima para la rehabilitación de cubiertas en mal estado, pues además de satisfacer los requerimientos exigibles a cualquier cubierta, como son impermeabilidad, ventilación y aislamiento, nos ofrece también ventajas de gran importancia al afrontar una obra de rehabilitación:

Ligereza

El peso del panel Ondutherm se halla entre los 15-30 Kg/m² (según modelo) mientras que las placas Onduline bajo teja suponen 3kg/m². Esta característica adquiere gran importancia en dos sentidos:

- Contribuye a aligerar el peso soportado por la estructura contribuyendo a la seguridad estructural de la edificación. Esto es de especial importancia en edificaciones antiguas.
- El empleo de materiales ligeros en cubierta redonda en mayor seguridad para el instalador, y facilita el transporte, manejo en cubierta e instalación del mismo, reduciendo el coste de operación e instalación.
- A pesar de su reducido peso, el sistema ofrece una capacidad portante de entre 300-1180kg por m² (en función de modelos y nº de apoyos)



Pocas actuaciones

Durante la instalación del sistema, en una única fase se realizan tres acciones:

- Instalación del panel sándwich. Proporciona el acabado interior del espacio bajo cubierta, el aislamiento térmico necesario, trabajando además como forjado de la cubierta.
- Instalación de Onduline Bajo teja. Proporciona la impermeabilidad de la cubierta.
- Instalación de la cobertura de teja. Proporciona el acabado final.

En unión a su ligereza, esta característica aumenta la seguridad de los instaladores, al reducir el tiempo que deben trabajar en cubierta, y supone también un ahorro en mano de obra y materiales (fijaciones, etc...).

Del mismo modo, la cubierta queda cerrada rápidamente en la primera acción (instalación del panel sándwich) e impermeabilizada en la segunda (instalación del Onduline Bajo Teja). De esta manera nos protegemos de los daños y molestias que puedan ocasionar los cambios en la climatología si la cubierta se encuentra abierta, como humedades, necesidad de instalar toldos, etc...



Versátil

Como ya hemos señalado anteriormente, los sistemas empleados en rehabilitación deben ser sistemas capaces de adaptarse con pocas o nulas variaciones, a:

- Diferentes tipos de cubierta inclinada.
- Imprevistos que surjan durante la instalación.

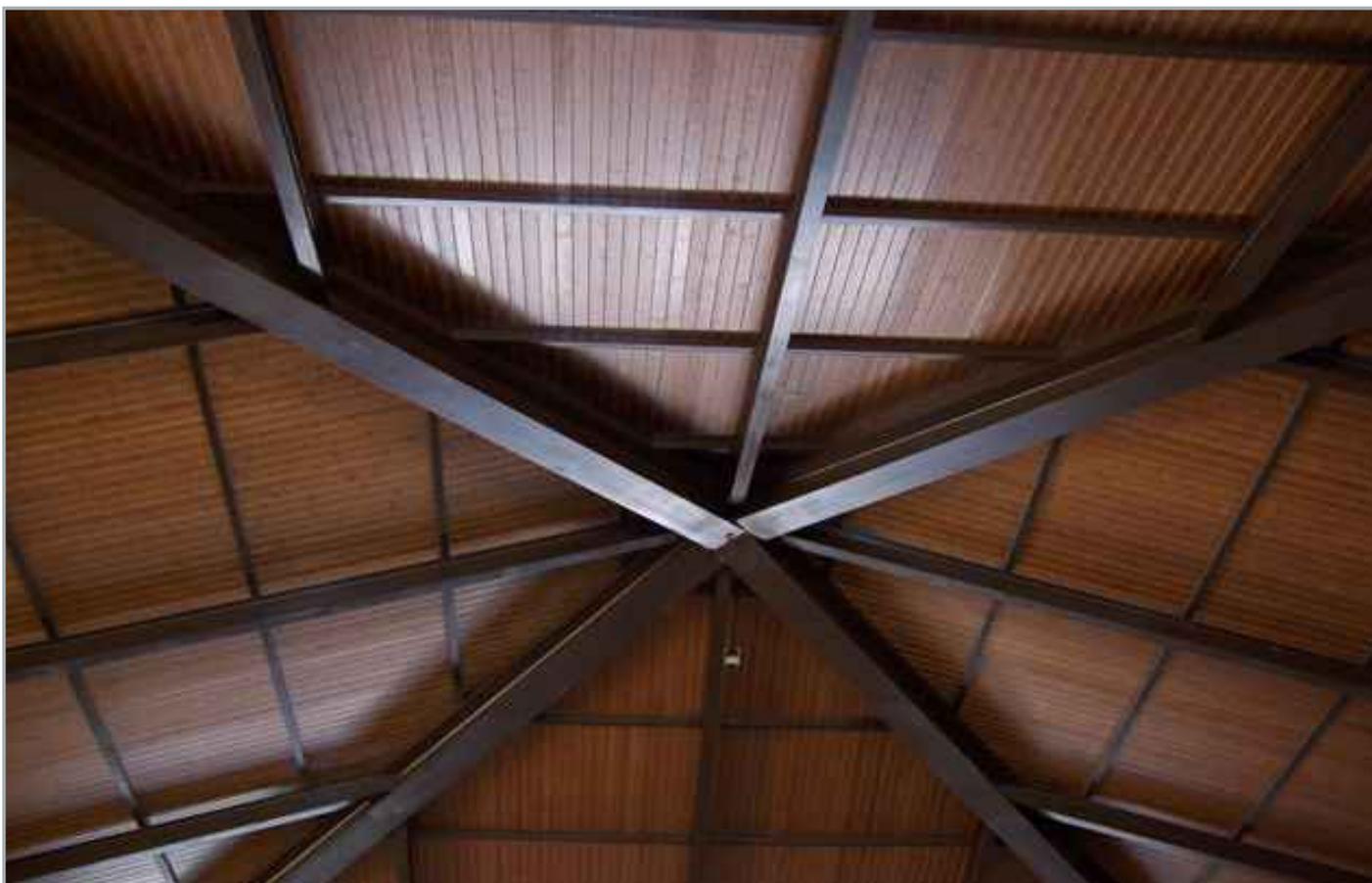
Esto facilita la correcta resolución de puntos singulares y estandariza los procesos, aumentando la seguridad en cubierta de los instaladores y reduciendo costes.

En este sentido el panel sándwich Ondutherm solo tiene dos requerimientos fundamentales.

1. Cada panel debe descansar sobre un mínimo de 3 apoyos. Las luces máximas entre apoyos deben ser de 125cm
2. El extremo de los paneles no puede “volar”, debiendo descansar sobre apoyo en todo su ancho.

La posibilidad de cortar los paneles en obra para ajustarse a estas exigencias, de instalarlos en el sentido que más nos convenga, hacen que la adaptación del sistema a cualquier configuración de la estructura portante sea rápida, sencilla y cómoda.

Los pasos a realizar al afrontar este tipo de rehabilitaciones son muy similares a los descritos en el resto de actuaciones descritas en este manual.



6. SISTEMAS CONSTRUCTIVOS EN REHABILITACIÓN

En la actualidad, a la hora de rehabilitar viviendas, se tiende a transformar los espacios bajo cubierta en habitables. Estos espacios que tradicionalmente se dedicaban a trasteros o desvanes se dedican hoy a realizar habitaciones o estudios.

Por esto es muy importante asegurar su habitabilidad, cobrando por tanto especial importancia aspectos como el aislamiento, la impermeabilización, la ventilación o la ligereza de los materiales empleados.

Teniendo esto en cuenta clasificaremos las cubiertas en función del uso final al que estén destinadas.

6.1. Tipos de cubiertas según el uso final

6.1.1. Habitable (bajo cubierta)

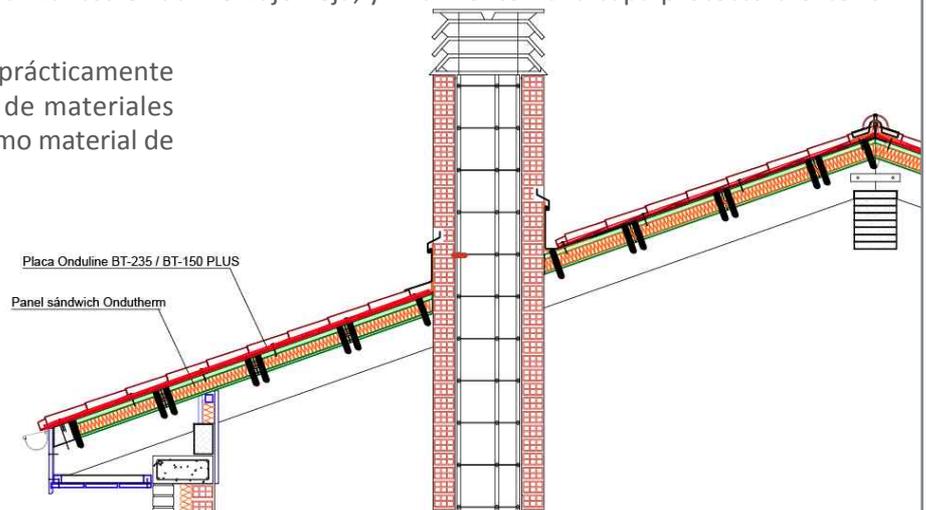
Cubierta caliente o de una hoja.

La rehabilitación de este tipo de cubiertas inclinadas requiere cuatro condiciones básicas:

- Que estén impermeabilizadas.
- Que estén ventiladas.
- Que estén aisladas térmicamente.
- Que los elementos utilizados sean ligeros.

El aislamiento, que puede ser a base de paneles de poliestireno extruido, poliestireno expandido, espuma de poliuretano, etc, debe estar sobre el forjado inclinado (cubierta caliente). Para evitar problemas derivados de las variaciones en presión de vapor y temperatura, es necesario aportar ventilación al aislamiento, por lo que sobre este se colocarán las placas impermeabilizantes Onduline Bajo Teja, y finalmente irá la capa protectora exterior de tejas.

De esta forma se realiza una cubierta prácticamente en seco en la que se minimiza el uso de materiales pesados y rígidos, como el mortero, como material de agarre.



6.1.2. No habitable (bajo cubierta)

Cubierta fría

Las condiciones exigibles a una cubierta de este tipo son similares al caso anterior. La principal diferencia estriba en que, al no darse uso habitable al espacio bajo cubierta, el aislamiento térmico se instala sobre el forjado horizontal mientras se mantiene ventilado el espacio bajo cubierta, que actúa como cámara de aire.

En cuanto a las condiciones exigibles de impermeabilidad, estas son las mismas que en el caso de espacio bajo cubierta habitable.

6.2. Aspectos básicos en la rehabilitación de cubiertas.

A la hora de rehabilitar una cubierta inclinada acabada en teja cerámica, a pesar de las diferentes situaciones que se pueden plantear (cada rehabilitación es diferente), hay una serie de factores comunes que hay que tener en cuenta a la hora de abordar una obra de este tipo:

- **Garantía.** Se deben utilizar productos y sistemas garantizados, para poder ofrecer la seguridad de que la rehabilitación es **definitiva**.
- **Ligereza.** Los materiales utilizados deben de ser ligeros de forma que no se sobrecargue de peso **la antigua estructura** del edificio.
Este aspecto es muy importante también desde el punto de vista de la **seguridad** de los instaladores. Siempre es más seguro trabajar con materiales ligeros.
- **Facilidad de colocación.** En las rehabilitaciones casi nada está en perfecto estado por lo que los sistemas que se utilicen deben ser **sistemas sencillos**, que permitan trabajar ágilmente y de forma segura.
- **Adaptabilidad.** Los sistemas de rehabilitación deben tener un alto grado de **adaptabilidad** de forma que el mismo sistema pueda ser utilizado para todos los casos y que pueda hacer frente a los imprevistos que surgen en las obras de rehabilitación, independientemente del tipo de teja, forjado, etc, con pocas o nulas variaciones.
- **Rapidez.** Todo lo anterior contribuye a que se realice el tejado de una forma **rápida**, con **pocas actuaciones** y con seguridad para los instaladores.
- **Estética.** La mayoría de las rehabilitaciones requieren, incluso en ocasiones lo marcan las normas municipales, mantener una estética acorde con el entorno que les rodea, como en cascos antiguos, barrios con una línea estética definida, etc.

También puede ser exigible el respetar la imagen tradicional del edificio, como en los edificios históricos. Por esto los sistemas de rehabilitación deben poder asegurar el **mantenimiento de la estética deseada**.



6.3. Pasos a realizar en una rehabilitación

6.3.1. Elementos básicos en la rehabilitación de cubiertas

6.3.1.1. Forjado.

El forjado de la cubierta puede ser:

- Hormigón.
- Cerámico más capa de compresión.
- Madera. Tarima, tablero, panel sándwich, etc.

6.3.1.2. Aislamiento térmico.

El aislamiento puede ser de diversos tipos, rígidos como el poliestireno extruido y expandido, flexibles como la lana de roca y la fibra de vidrio o proyectados como la espuma de poliuretano.

6.3.1.3. Impermeabilización.

La impermeabilización a base de placas Onduline Bajo Teja permite adaptarse a cualquier tipo de forjado con cualquier tipo de aislamiento y a todo tipo de tejas.

6.3.1.4. Acabado, piezas de cobertura.

Hay una variedad muy amplia de piezas de cobertura, siendo las más comunes las tejas y la pizarra. Las tejas pueden ser clasificadas, en función del material del que están formadas, en:

- Cerámicas: mixtas, planas o curvas.
- De hormigón.

6.3.2. Adecuación del forjado.

Se revisará del estado de cubierta.

A. Si el forjado es de hormigón o cerámico:

- Si no está en condiciones, pasaremos al derribo, el material resultante no tiene ninguna utilidad y será transportado a un vertedero.
- Si está en condiciones, lo repararemos, lo sanaremos y lo acondicionaremos intentando dejar la superficie uniforme para facilitar la correcta instalación del resto de los elementos de la cubierta.

B. Si la estructura y el soporte son de madera.

- Si la estructura no está en condiciones, sustuiremos la cubierta y estructura al completo.
- Si la estructura está en condiciones pero el soporte no, lo sanaremos y nivelaremos sustituyendo el soporte por productos como el Panel Sándwich ONDUTHERM, paneles OSB, tablero aglomerado, etc. En este caso, también es importante obtener una superficie lo más uniforme posible.
- Si tanto estructura como soporte se encuentran en buenas condiciones, este se regularizará para facilitar la instalación del resto de elementos de la cubierta.



6.3.3. Colocación del aislamiento térmico.

Una vez tenemos el soporte en las condiciones necesarias, colocaremos el aislamiento térmico elegido. Dicho aislamiento se instalará siguiendo las instrucciones de colocación y precauciones (incidencia de los rayos ultravioleta, temperaturas máximas y mínimas de instalación, humedad del soporte, etc.) a tener en cuenta e indicadas por el fabricante.

En el caso del panel sándwich, el aislamiento lo incluye el propio producto, por lo que se evita este proceso, reduciendo el coste de instalación y evitando los posibles daños que puede sufrir el aislamiento antes de su protección por una capa impermeabilizante (absorción de agua, daños mecánicos, degradación UV....).

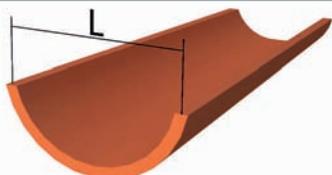


6.3.4. Colocación de la impermeabilización Onduline Bajo Teja.

6.3.4.1 Tejas curvas.

Las placas impermeabilizantes Onduline Bajo teja serán elegidas en función del tipo de teja que vayamos a emplear. Asimismo, las fijaciones a usar serán las prescritas por Onduline para el tipo de soporte sobre el que han de instalarse.

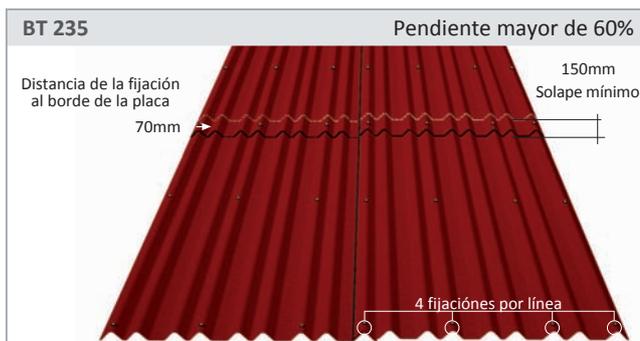
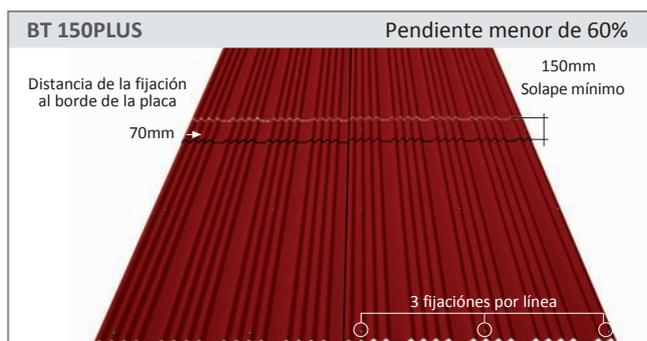
- En condiciones normales, la pendiente debe estar entre el 7 y el 70% para sistema con teja curva, y entre el 7 y el 100% para los sistemas con teja mixta plana y de hormigón.

Longitud ancho de boca mayor (L)	Pendiente	Tipo de placa Bajo Teja	Perfil de teja (Boca mayor)
Entre 18,5 y 22 cm	Entre 7 y 70%	BT - 235	
Entre 18,5 y 22 cm	Entre 7 y 70%	BT - 150PLUS	
Entre 15 y 18 cm	Entre 7 y 70%	BT - 200	
Mayor de 22 cm	Entre 7 y 70%	BT - 190 ó BT - 50	

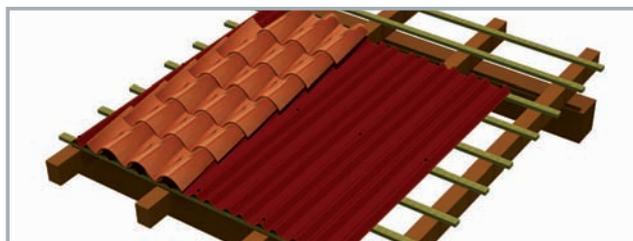
- Las placas se fijará mecánicamente al soporte, clavando por la parte alta de la onda.



Con tejas curvas, para pendientes inferiores al 60% se necesitan 3 fijaciones por m². Para pendientes superiores 3,5 por m².



- Con tejas mixtas, planas o de hormigón, el tamaño de estas determina el número de listones por tanto el número de fijaciones. Aproximadamente 8 por m².



- Para pendientes superiores al 10% el solape será de 15cm. Para pendientes inferiores al 10% el solape será al menos de 20cm.

- Los encuentros entre placas se resolverán con lámina autoadhesiva Ondufilm

Esta información, así como las técnicas para la resolución de encuentros, limas, aleros, etc... puede encontrarse en el manual de instalación de placas Bajo Teja Onduline, descargable a través de la página web www.onduline.es

6.3.4.2. Tejas mixtas, planas o de hormigón.

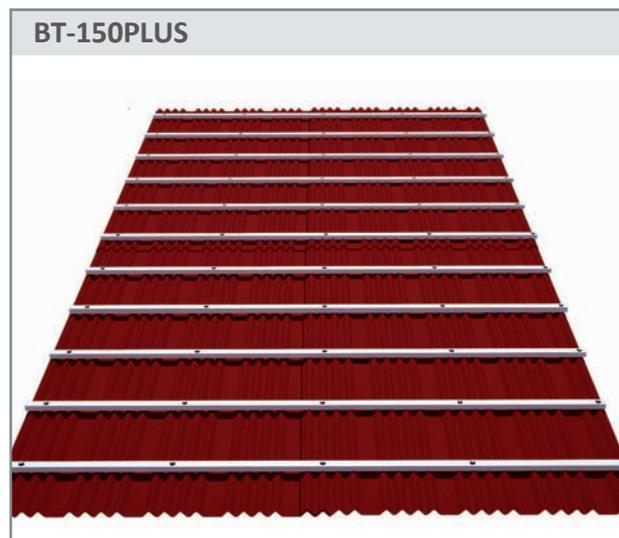
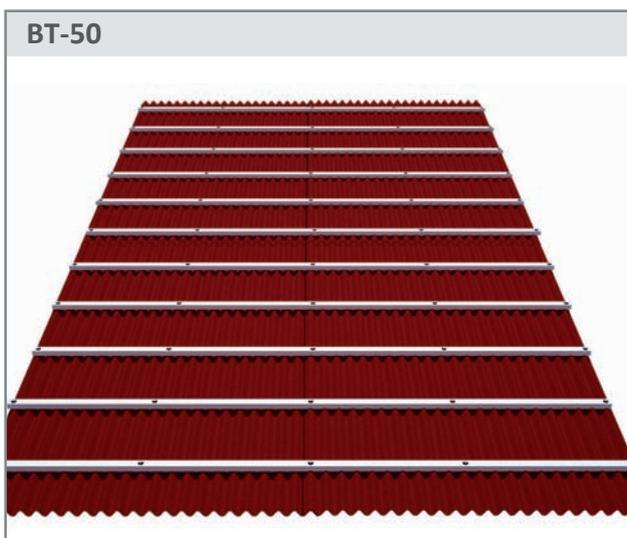
Se puede utilizar tanto las placas BT-50 como BT-150PLUS, junto con el listón plástico Onduline.

La pendiente debe estar entre el 7 y el 100%.

Para pendientes superiores o zonas con condiciones climatológicamente adversas consulte con el Departamento Técnico de Onduline (94 636 18 65; tecnico-onduline@onduline.es).

Colocación de placa Bajo Teja.

- Se colocarán de alero a cumbre y en sentido contrario a los vientos dominantes.
- En caso de incorporar un elemento aislante, se colocará encima del forjado y debajo de las placas Bajo Teja.
- Primero se fijarán por sus cuatro esquinas para evitar el deslizamiento del instalador.
- Se fijarán siempre mecánicamente, atravesando el listón, placa Bajo Teja (siempre por la parte alta de la onda) y el aislamiento (cuando exista).
El tipo y longitud de la fijación vienen determinados por el tipo de forjado y el espesor del aislamiento. Ver punto 1.2 tornillería y accesorios.
- Los listones se colocarán paralelos al alero separados por la distancia que determine la teja.
- La distancia máxima entre las fijaciones de los listones Onduline será de 40cm. El rendimiento aproximado es de 8ud. m².
- En la fila más cercana al alero se colocarán 2 listones superpuestos, para mantener la línea de pendiente de las tejas.
- No se recomienda la instalación a una temperatura ambiental inferior a 1°C o superior a 40°C.



Solapes

Pendientes (%)	Solape mínimo Longitudinal (cm)
Menos de 10	20
Más de 10	15

Placa Bajo Teja	Solape mínimo Lateral (nº de ondas)
BT - 150PLUS	2
BT - 50	1

6.3.5. Colocación del acabado. La teja.

Las tejas, como norma general, serán instaladas siguiendo las recomendaciones del fabricante.

Tejas curvas

Serán instaladas de manera tradicional, aprovechando la plantilla creada por las placas impermeabilizantes Onduline Bajo Teja, sobre la cual se apoyarán las tejas canales.

El pegado de las tejas cobijas se puede realizar de varias formas.

Pegado con mortero BT-150 Plus.



Pegado con masillas BT-235.



Pegado con espumas BT-235.



Tejas planas, mixtas, de hormigón y pizarra

Los fabricantes de tejas recomiendan el empleo de listones para la instalación de este tipo de tejas, pues facilitan su instalación y mejoran su ventilación, alargando su vida.

Las tejas mixtas, planas o de hormigón, se instalarán sobre el sistema Onduline BT-50 y BT-150 PLUS más listón. Los listones pueden ser plásticos, de madera o metálicos.

Se instalarán a la distancia que marque la medida de las tejas.

Estas tejas pueden ser:

- Apoyadas sobre los listones, sin otro material de fijación.
- Pegadas elásticamente al listón.
- Fijadas mecánicamente al listón en el caso de ser de madera o metálico.

El pegado con masilla proporciona una fijación elástica, lo que evitará que las tejas se despeguen por movimientos estructurales o por cualquier tracción realizada sobre la misma (pisadas, acción de pájaros o condiciones climatológicas extremas).

El pegado con masilla es muy ligero, algo muy importante en rehabilitación.



Onduline suministra un **listón plástico de fabricación propia**. El listón Onduline ofrece numerosas ventajas si lo comparamos con los tradicionales de madera o metálicos:

- **Ligereza:** Listones de estructura hueca reforzada. Como ya se ha comentado, el empleo de materiales ligeros se traduce en mayor seguridad para el instalador.
- **Imputrescible e inoxidable.** No se ve afectado por el agua o agentes biológicos.
- **Estabilidad dimensional.** Todos los listones son rectos e iguales.
- **Resistencia.** Sus dimensiones y estructura interna lo hacen altamente resistente a la flexión.

La pizarra será instalada con listón de madera y gancho, cómo se ha venido haciendo tradicionalmente.

6.3.6. Remates

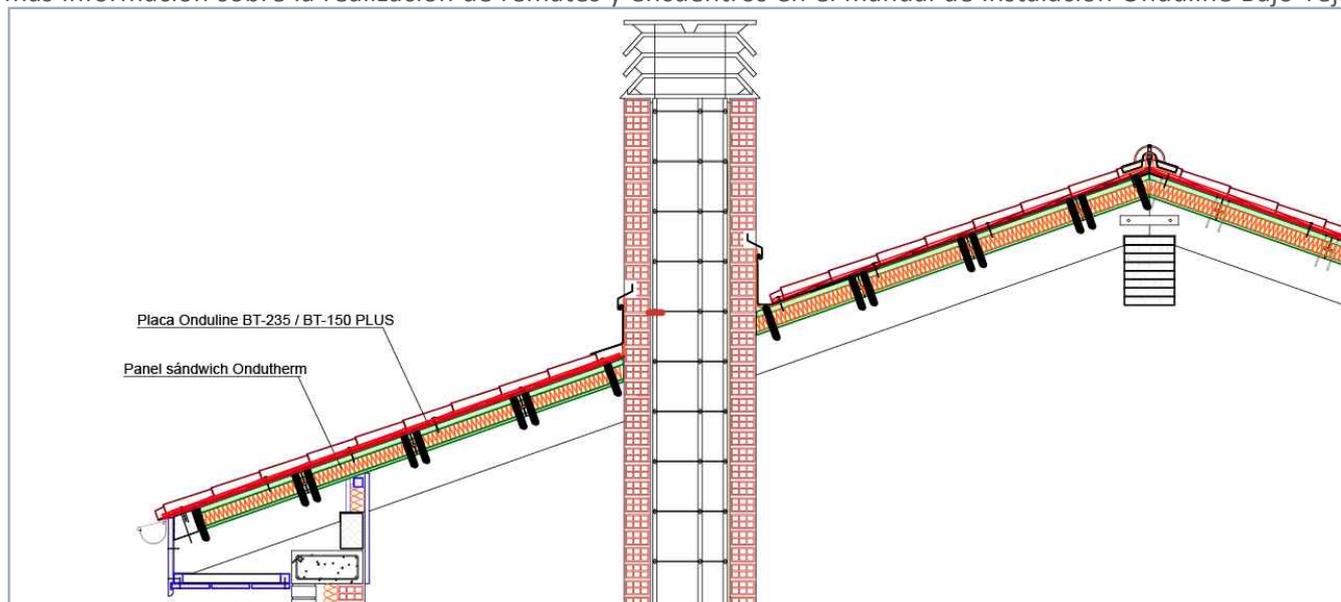
La correcta realización de los remates es fundamental en la rehabilitación de una cubierta, pues es en estas áreas donde, por su especial configuración:

- Es más fácil la acumulación de nieve o agua en recrecidos, etc.
- Puede producirse el retorno del agua en zonas planas.
- La acción del viento puede forzar el paso del agua a través de áreas no selladas.

Además de las señaladas, pueden producirse otras situaciones en las que se pueda desbordar o sobrepasar la barrera impermeabilizante, causando graves daños en el soporte. Para evitar estos problemas, los remates de alero, cumbres, chimeneas, encuentros con paredes, etc... , se realizarán de la manera siguiente:

- En la parte alta (más cercana a cumbre) de los encuentros de chimeneas , se retranqueará, bajo la placa Onduline, la cinta bituminosa Ondufilm, a fin de evitar retornos y recoger el agua que pueda proceder de las placas Onduline Bajo teja. Si se trata de un encuentro con un elemento vertical, la cinta Ondufilm se instalará también en el elemento señalado, hasta una altura que nos asegure la protección ante un caudal de agua importante.
- En los encuentros en los que el elemento vertical está por encima del remate y sus laterales, la cinta Ondufilm se solapará sobre las placas Onduline Bajo Teja, a fin de evacuar la posible filtración sobre la impermeabilización.

Una vez realizados los remates de la capa impermeabilizante formada por las placas Onduline Bajo Teja, se procederá a rematar la cubierta de la manera tradicional mediante la instalación de baberos metálicos. Puede encontrarse más información sobre la realización de remates y encuentros en el manual de instalación Onduline Bajo Teja.

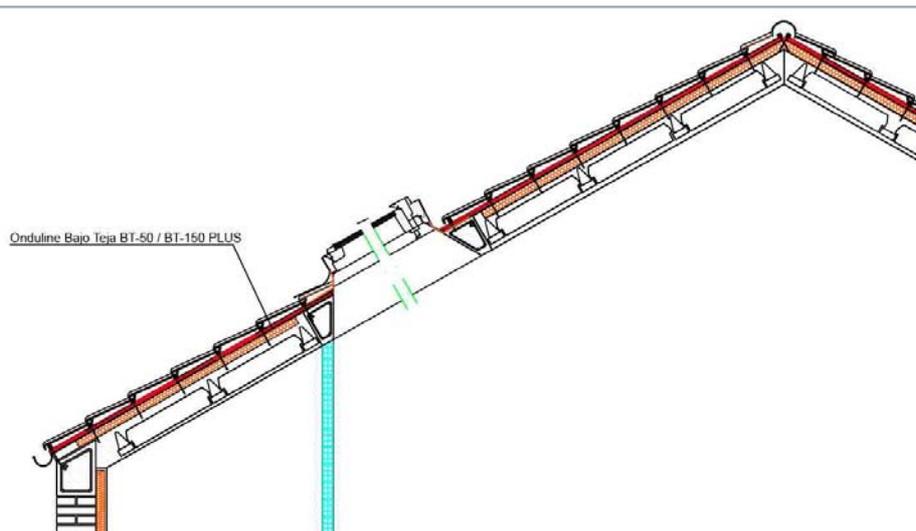


Esta información, así como las técnicas para la resolución de encuentros, limas, aleros, etc... pueden encontrarse en el manual de instalación de placas Bajo Teja Onduline, descargable a través de la página web www.onduline.es.

6.4. Sistemas constructivos.

6.4.1. Hormigón / Cerámico + aislamiento + Onduline Bajo Teja BT-50 / BT-150 PLUS + teja mixta

Cubierta doble de teja cerámica plana y sistema Onduline BT-50 / BT-150PLUS sobre forjado inclinado de hormigón armado aligerado.



m² Teja cerámica mixta sobre soporte de hormigón + ONDULINE + aislamiento

Descripción: Formación de cubierta inclinada, pendiente mayor del 10%, sobre base resistente, compuesta de los siguientes elementos:

Formación de pendientes: forjado inclinado de hormigón armado (sin incluir).

Aislamiento térmico: Planchón de poliestireno con una densidad mínima de 60 kg/m³ y espesor medio mínimo de 4 cm.

Cobertura: placa bajo teja "Onduline BT- 50 / BT-150 PLUS", fijada con Clavo Taco Onduline al soporte; teja cerámica mixta, 43x26 cm (14 ud/m²), color rojo, fijada sobre rastreles "Onduline listón PVC", Ejecución de cumbreras "ONDUFILM 45CM", limatesas "ONDUFILM 22,5 CM" , aleros "ONDUFILM 45CM" y bordes libres.

Incluye: El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones. Limpieza del supradós del forjado. Colocación del planchon de poliestireno. Proyección de la masilla de poliuretano ONDUFLEX. Colocación de la placa bajo teja. Fijación del enrastrelado a intervalos regulares.

Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros a vertedero. Parte proporcional de andamiajes y medios auxiliares.

0,280h	Mano de obra	28,33%
1,160m ²	Placa Onduline Bajo Teja BT-50 / BT-150 PLUS	15,52%
8,000u	Arandela para fijación de placa	0,4%
3,000u	Fijación para hormigón, clavo Taco Onduline	1,4%
0,050m ³	Mortero de cemento 1/8 M-20	7,0%
14,000u	Teja cerámica mixta	20,10%
21,000cm ³	Masilla de poliuretano Onduflex 300	1,04%
3,000m	Rastrel Onduline	4,45%
1,000m ²	Placa de poliestireno extruido	1,76%

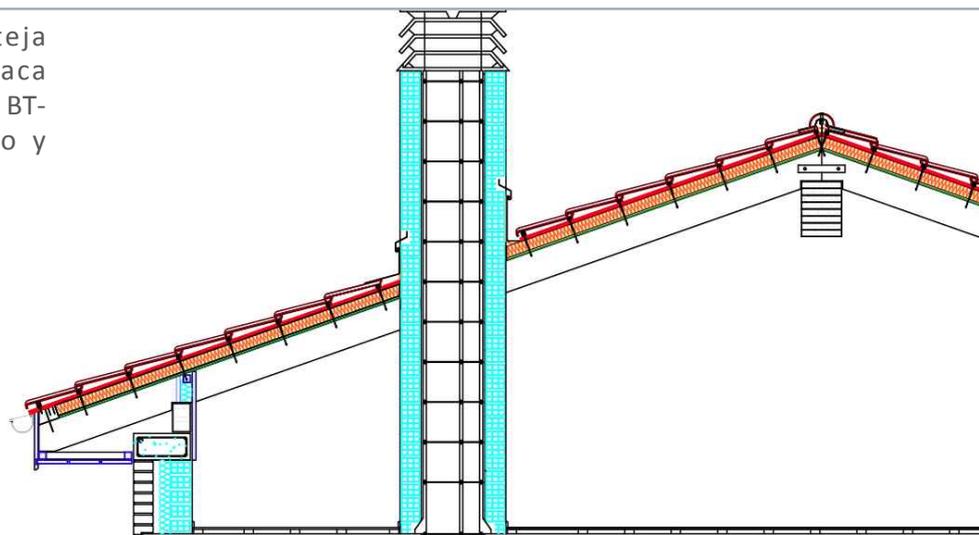
En el caso de soporte cerámico se utilizará como fijación el Clavo Nylon Onduline. www.onduline.es.

Total partida

100%

6.4.2. OSB / Contrachapado + Aislamiento + Onduline Bajo Teja BT-50 / BT-150PLUS+ Teja plana

Cubierta doble de teja cerámica plana y placa asfáltica Onduline BT-50/ BT-150PLUS sobre tablero y aislamiento.



m² de teja cerámica plana sobre soporte de madera + aislamiento + Onduline BT-50/BT150PLUS y rastrel Onduline.

Descripción: Formación de cubierta inclinada, pendiente mayor del 10%, sobre base resistente, compuesta de los siguientes elementos:

Formación de pendientes: forjado inclinado compuesto de entramado estructural de madera (sin incluir).

Aislamiento térmico: Planchon de poliestireno con una densidad mínima de 60 kg/m³ y espesor medio mínimo de 4 cm.

Cobertura: placa bajo teja "Onduline BT- 50 / BT-150 PLUS", fijada con Clavo Taco Onduline al soporte; teja cerámica mixta, 43x26 cm (14 ud/m²), color rojo, fijada sobre rastreles "Onduline listón PVC", Ejecución de cumbresas "ONDUFILM 45CM", limatesas "ONDUFILM 22,5 CM" , aleros "ONDUFILM 45CM" y bordes libres.

Incluye: El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones. Limpieza del forjado. Colocación del planchón de poliestireno. Proyección de la masilla de poliuretano ONDUFLEX. Colocación de la placa bajo teja. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros a vertedero. Parte proporcional de andamiajes y medios auxiliares.

0,280h	Mano de obra	29,87%
1,250m ²	Placa Onduline Bajo Teja BT-50 / BT-150 PLUS	15,52%
3,000u	Arandela para fijación de placa	0,16%
3,000u	Fijación para madera, clavo Espiral	0,56%
0,050m ³	Mortero de cemento 1/8 M-20	8,06%
23,000u	Teja cerámica plana	16,86%
37,000cm ³	Masilla de poliuretano Onduflex 300	1,98%
3,000m	Rastrel Onduline	4,45%
1,000m ²	Placa de poliestireno extruido	3,87%

Total partida

100%

7. SISTEMAS CONSTRUCTIVOS SINGULARES

A lo largo de la historia los sistemas constructivos de las cubiertas han evolucionado, adaptándose tanto a las exigencias de la propia cubierta, como al propio proceso de ejecución de esta.

Sin embargo hay cubiertas tradicionales que han perdurado hasta nuestros días y que por exigencias estéticas o culturales, deben mantener su esencia.

En este apartado describimos algunos casos en los que se conjugan sistemas de ejecución modernos con acabados finales tradicionales.

7.1. Teja Segoviana (Segovia)

La forma de tejar en la provincia de Segovia, y en zonas limítrofes a dicha provincia es uno de los casos singulares más importantes en España.

Históricamente en esta zona las cubiertas se aislaban e impermeabilizaban con una capa de barro sobre un soporte de tablas de madera. Sobre esta capa de barro se colocaban únicamente tejas canales, más grandes y planas que las habituales tejas curvas.

Hoy en día a pesar de que no se trabaja con barro, se sigue manteniendo la costumbre de colocar únicamente la teja canal segoviana. En este caso se hace imprescindible la impermeabilización Bajo Teja .

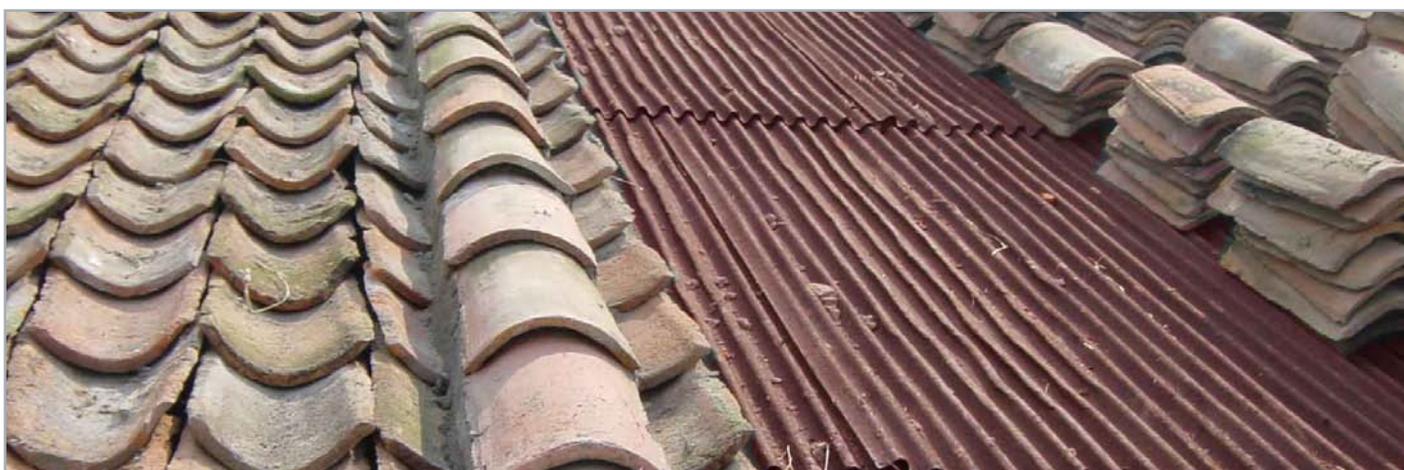
Las placas Onduline permiten realizar este tipo de cubiertas manteniendo su estética tradicional y asegurando la impermeabilización. El agua que se filtra entre las tejas es evacuada gracias a la forma ondulada de las placas Onduline.

La placa Onduline Bajo Teja indicada para este caso es la BT-50. La instalación de las placas se hará de acuerdo a lo indicado en el punto 2.2 del manual de colocación Onduline Bajo Teja.

Las tejas se fijarán a las placas mediante pegotes en la superficie de apoyo de las tejas con las placas, bien de mortero o bien de espuma de poliuretano Ondufoam.

En el caso de utilizar espumas con tejas viejas, se debe limpiar muy bien la superficie en la que se vayan a aplicar. En caso contrario lo que se consigue es pegar solamente la película superficial de impurezas creada con el paso del tiempo.

Las tejas se colocaran según el sistema tradicional, alternando la posición de las tejas por hiladas, es decir una hilada irá con la boca ancha hacia abajo y la siguiente hacia arriba.



7.2. Teja antigua grande (Andalucía, Aragón)

En determinadas zonas, de Andalucía y Aragón principalmente, los tejados tradicionales tienen la particularidad de que se realizan con tejas curvas muy grandes y cerradas.

La placa Onduline Bajo Teja indicada para este caso es la BT-50. La instalación de las placas se hará de acuerdo a lo indicado en el punto 2.2 del manual de colocación Onduline Bajo Teja.

Las tejas canales se fijarán a las placas mediante pegotes, bien de mortero o bien de espuma de poliuretano Ondufoam en la superficie de apoyo de estas tejas con las placas.

Las tejas cobijas se fijarán a estas utilizando los mismos sistemas de pegado, en las zonas de contacto con las tejas canal, de forma que se mantenga la aireación de la cubierta.

En el caso de utilizar masillas o espumas, debido a la antigüedad de este tipo de tejas, se debe limpiar muy bien la superficie en la que se vayan a aplicar. En caso contrario lo que se consigue es pegar solamente la película superficial de impurezas creada con el paso del tiempo.



7.3. Cañizo (Aragón)

En determinadas zonas de Aragón principalmente, los tejados tradicionales consisten en una estructura de madera sobre la que se coloca el cañizo, el cual hará de soporte a las tejas.

Este tipo de soporte tiene muy poca consistencia, sin embargo hay varias formas de solucionarlo, siempre con la premisa de que la estructura esté en buenas condiciones:

- **Retirar el cañizo e instalar sobre la estructura**, sistemas de cubierta ligera como el descrito en el punto 6.4.2 de este manual o el Sistema de cubierta ligera Onduline (punto 4).
- **Conservar el cañizo e instalar sobre el cañizo**, sistemas de cubierta ligera como el descrito en el punto 6.4.2 de este manual o el Sistema de cubierta ligera Onduline (punto 4). La fijación de estos sistemas se realizará a las vigas existentes, atravesando el cañizo, por lo que se deberá tener en cuenta la longitud de las fijaciones.



7.4. Ladrillo macizo (Cataluña)

En determinadas zonas de Cataluña principalmente, los tejados tradicionales consisten en un soporte continuo de ladrillo macizo.

La fijación de las placas Onduline Bajo Teja se realizará en las juntas horizontales del ladrillo. Para ello se marcarán las placas con líneas que indicarán donde están las zonas de junta. Para la fijación se utilizará un tornillo con taco de expansión.



8. FICHAS TÉCNICAS

8.1 Placas Bajo Teja



Mixta sin encaje



DE 18,5 A 22cm





BT 235



Mixta sin encaje



DE 18,5 A 22cm

Plana



Mixta



Hormigón



Pizarra







BT 150
SP

NOVEDAD

Plana



Mixta



Hormigón



Pizarra







BT 50



DE 15 A 18cm





BT 200



MAYOR DE 22cm



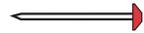
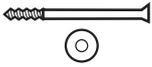
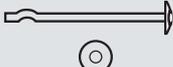


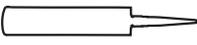
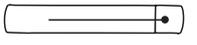
BT 190

VARIEDAD DE FORMATOS

	Modelo BT 235	Modelo BT 200	Modelo BT 190	Modelo BT 150PLUS	Modelo BT 50	Listón BT
Aplicaciones	Tejas curvas entre 18,5 y 22 cm	Tejas curvas entre 15 y 18 cm	Tejas curvas más de 22 cm	Tejas curvas entre 18,5 y 22 cm Tejas mixtas, planas, de hormigón o pizarra		Teja mixta, plana y de hormigón
Largo	2020mm	2020mm	2020mm	2020mm	2020mm	Uds. Palet
Ancho	1050mm	1050mm	950mm	1050mm	1050mm	700 390 612
Altura de onda	36mm	22mm	36mm	22mm	22mm	Sección (mm)
Espesor	2,5mm	2,5mm	2,5mm	2,5mm	2,5mm	20x30 30x40 20x40
Peso	3kg/m ²	3kg/m ²	3kg/m ²	3kg/m ²	3,1kg/m ²	Longitud (mm)
Conductividad térmica	0,04W/m °K					2000
Número de ondas	9+4 planas	16+5 planas	10	18 + 4 planas	22	Peso (kg/u)
Unidades/paquete (palet)	300	300	300	300	300	0,5
Perfil						Perfil
Color	rojo					

8.2 Tornillería y accesorios

Soporte	Aislamiento	Fijación			Placa Onduline Bajo Teja
		Tipo	Long (mm)	Ø (mm)	
Madera	NO	Cabeza Pvc	70	3	Tejas Curvas: BT-235, BT-150PLUS, BT-200 y BT-190
			60	3	
	NO	Tirafondo + Arandela	60	5	Tejas Curvas: BT-235, BT-150PLUS, BT-200 y BT-190 Tejas mixtas, planas, de hormigón y pizarra: BT-50 y BT-150PLUS
					
NO	Espiral + Arandela	80	4	Tejas Curvas: BT-235, BT-150PLUS, BT-200 y BT-190 Tejas mixtas, planas, de hormigón y pizarra: BT-50 y BT-150PLUS	
SI		115	4		
Se fijarán siempre por la parte alta de la onda.					
Hormigón	NO	Clavo taco + Arandela	70	5	Tejas Curvas: BT-235, BT-150PLUS, BT-200 y BT-190 Tejas mixtas, planas, de hormigón y pizarra: BT-50 y BT-150PLUS
			90	5	
	SI		130	5	Tejas mixtas, planas, de hormigón y pizarra: BT-50 y BT-150PLUS
			160	5	
Se realizará un taladro con la broca "clavo taco". Posteriormente se introducirá el CLAVO TACO + ARANDELA Onduline a golpe de martillo. Siempre por la parte alta de la onda.					
Cerámico	NO	Clavo nylon	80	10	Tejas Curvas: BT-235, BT-150PLUS, BT-200 y BT-190 Tejas mixtas, planas, de hormigón y pizarra: BT-50 y BT-150PLUS
	SI		130	10	
	Se realizará un taladro con la broca "clavo nylon". Posteriormente se introducirá el CLAVO NYLON a golpe de martillo. Siempre por la parte alta de la onda.				

Producto	Perfil	Aplicación	Dimensiones (mm)	Color
Ondufilm		Sellados de juntas entre placas Onduline	(150 - 225 - 450) x 10ml	Teja, plomo, aluminio y marfil
Onduflex		Pegado de tejas	300cc	Teja
Ondufoam		Pegado de tejas	750cc	Amarillo
Peine alero		Remate de alero antipájaros	1000 x 80	Negro

8.3 Productos Ondutherm

Tipo de panel	Dimensiones (mm.)	Peso (kg/m ² .)	Coefficiente transmisión térmica (k) (W/m ² °k)*	Sección (mm.)
H19 + A30 + FAB	2500x600	22,69	0,89	62
H19 + A40 + FAB	2500x600	23,09	0,71	72
H19 + A50 + FAB	2500x600	23,50	0,58	82
H19 + A60 + FAB	2500x600	23,91	0,50	92
H19 + A80 + FAB	2500x600	24,73	0,39	112
H19 + A100 + FAB	2500x600	25,53	0,31	132
H16 + A30 + FAB	2500x600	20,51	0,91	59
H16 + A40 + FAB	2500x600	20,91	0,72	69
H16 + A50 + FAB	2500x600	21,32	0,59	79
H16 + A60 + FAB	2500x600	21,73	0,50	89
H16 + A80 + FAB	2500x600	22,55	0,39	109
H16 + A100 + FAB	2500x600	23,35	0,32	129

Estos valores pueden asumirse como aproximados para cualquier tipo de acabado en madera

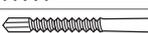
H - Tablero Aglomerado Hidrófugo

A - Aislamiento

FAB - Friso Abeto Barnizado

Cargas que soporta el panel con 3, 4 y 5 apoyos (kg/m²)

Tipo de panel	3 Apoyos	4 Apoyos	5 Apoyos
H19 + A30 + FAB	535	803	1339
H19 + A40 + FAB	788	1182	1970
H19 + A50 + FAB	856	1285	2141
H19 + A60 + FAB	933	1399	2332
H19 + A80 + FAB	1148	1722	2869
H19 + A100 + FAB	1675	2512	4186
H16 + A30 + FAB	428	643	1285
H16 + A40 + FAB	631	946	1892
H16 + A50 + FAB	685	1028	2055
H16 + A60 + FAB	746	1120	2239
H16 + A80 + FAB	918	1377	2755
H16 + A100 + FAB	1340	2009	4019

ACCESORIOS ONDUTHERM	PERFIL	APLICACIÓN	DIM.	U/PAQ
ONDUFLEX 300		Sellado de juntas entre paneles	300 c.c	12
ONDUFILM 7,5 cm		Sellado de juntas entre paneles	10 ml	8
REMATE ONDUTHERM 14,5			14,5x2,7x250 cm	
REMATE ONDUTHERM 17			17x2,7x250 cm	
FIJACIONES ONDUTHERM	PERFIL	APLICACIÓN	DIM.	U/PAQ
CLAVOS ESPIRAL 9 cm		Fijación Ondutherm 5 cm para madera	9 cm	200
CLAVOS ESPIRAL 11,5 cm		Fijación Ondutherm 6/7 cm para madera	11,5 cm	200
ARANDELA				200
TIRAFONDO 12/15/20 cm		Fijación Ondutherm 5/11 cm para madera	12 / 15 / 20 cm	100
AUTOTALADRANTE 11/12/15/16		Fijación Ondutherm 7/13 cm para metal	11/12/15/16 cm	100

Las 7 soluciones Onduline de impermeabilización para un proyecto perfecto.



1 IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS DE TEJA

ONDULINE BAJOTEJA

El mejor sistema de impermeabilización para cualquier tejado.



2 PANEL SÁNDWICH

ONDUTHERM

Sistema de cubierta ligera.



3 PLACA DE IMPERMEABILIZACIÓN

ONDUCOBER

Placas impermeables para paramentos, cubiertas y sobrecubiertas (onduclick).



4 TEJA ASFÁLTICA IMPERMEABLE

ONDUVILLA

Teja asfáltica para bricolaje.



5 TEJA ASFÁLTICA

BARDOLINE

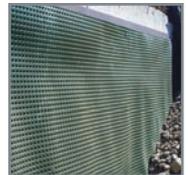
Solución de protección con acabado estético.



6 PROTECCIÓN DE MUROS

FONDALINE

Protección para estructuras enterradas y construcciones metálicas.



7 ACCESORIOS

ONDULINE ACCESORIOS

Variedad de accesorios para una solución completa.



LÍNEA DIRECTA
Dpto. TÉCNICO
946 361 865
tecnico-onduline@onduline.es
www.onduline.es

Onduline

Materiales de Construcción, S.A. · Polígono Industrial El Campillo
Apartado 25 · 48500 Gallarta (Vizcaya) · Tfno: 94 636 94 44 · Fax: 94 636 91 03 · Pedidos: comercial-onduline@onduline.es



Empresa certificada
según norma ISO 9001 e ISO 14001