

# Principios de aplicación STEICOzell

Aislantes naturales ecológicos  
a base de fibra de madera



## técnica & detalles

### ÍNDICE

Producto	p. 2
Aplicación por soplado	p. 4
Aplicación por insuflado	p. 7



**STEICO**  
aislar mejor, naturalmente



El producto STEICOzell se compone de fibra de madera a granel. Su uso está destinado a la aplicación por soplado en buhardillas o por insuflado en entramados cerrados mediante máquinas adaptadas. Está particularmente adaptado a las paredes de gran espesor. Este producto ofrece numerosas ventajas:

- Rapidez y facilidad de aplicación: sin cortes
- Adaptación a las obras con forma compleja
- Llenado homogéneo: reducción de los puentes térmicos
- Altas prestaciones, tanto en invierno como en verano
- Abierto a la difusión del vapor de agua, comodidad higrotérmica
- Reciclable, ecológico, respetuoso con el medio ambiente
- Certificado técnico europeo ATE-12/0011
- Aplicación por los profesionales certificados STEICO

## | DURABILIDAD

Si se respetan las reglas del sector así como los DTU vigentes se protege el material de las penetraciones de agua y se limitan los riesgos de condensación que podrían dañar la buena conservación de las características del producto.

El producto puede absorber hasta un 15 % de humedad con relación a su peso. Sin embargo, los aditivos que contiene limitan de forma conveniente los riesgos de alteración de orden fúngico.

## | ESTABILIDAD

El uso del producto STEICOzell no tiene ninguna influencia en la estabilidad de las obras aisladas.

## | ESTANQUEIDAD

La estanqueidad al agua debe estar garantizada por la pared exterior.

## | PROTECCIÓN CONTRAINCENDIOS

Este proceso no está destinado a permanecer visible. El proceso debe cumplir con las recomendaciones vigentes.

Compruebe la conformidad de las instalaciones eléctricas. Las cajas de derivación, así como el transformador de los focos de iluminación de baja tensión, deben fijarse fuera del volumen destinado a recibir el aislante, en un elemento de la estructura. Los conductos eléctricos deben colocarse entre el techo y los elementos de la estructura. Las protecciones de los focos de 220 V y de baja tensión deben colocarse antes de aplicar el aislante.

Respete los DTU 24.2.1, 24.2.2 y 24.2.3 acerca de los conductos de humos. Estos deberán tener un panel con material no combustible de clase M0 o A1, según las normas vigentes. STEICOzell no debe estar en contacto directo con los conductos de humos (distancia al fuego de 16 cm como mínimo).

## | TRATAMIENTO DE LA VENTILACIÓN

El grupo de ventilación debe estar fuera del volumen destinado a recibir el aislante y a una altura suficiente para no aspirarlo.

La técnica de aislamiento por soplado no puede reemplazar el aislamiento térmico de los conductos de ventilación según la reglamentación.

## | PROTECCIÓN DE LOS RESPONSABLES DE LA APLICACIÓN

El polvo que se forma durante la carga en la tolva de alimentación de la máquina puede superar el valor límite de la concentración en el espacio de trabajo (6 mg/m<sup>3</sup>).

Por lo tanto, y a modo de prevención, se recomienda llevar una mascarilla adecuada (tipo mascarilla

P2) y un mono de protección. Se recomienda llevar guantes durante el llenado de la pared para protegerse de las cargas electrostáticas.

Se recomienda una ventilación del puesto de trabajo.

Al final de la obra, lavarse cuidadosamente.

## | FORMACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA

La empresa STEICO asigna la instalación a empresas especializadas en el campo del aislamiento. Para cada obra, la empresa responsable de la aplicación debe entregar un certificado (véase Anexo 3).

STEICO organiza con regularidad cursos de formación sobre soplado e insuflado para los equipos responsables de la aplicación y pone a su disposición un servicio de asistencia técnica permanente tras dicho curso de formación.



## | PROCEDIMIENTO DE FABRICACIÓN

El producto STEICOzell procede del desfibrado de madera resinosa de árboles tumbados por el viento, podas de aclarado o costeros. La madera maciza se tritura en forma de virutas y, después de la maduración, se llevan a un circuito de desfibrado termomecánico.

El producto se trata con aditivos ignífugos y fúngicos. La dosificación de estos aditivos se garantiza mediante un proceso de pesaje continuo.

Después, la fibra se seca en un secador ciclónico. Al salir de la máquina, el material se embolsa, se pesa, se marca y se coloca en palets.

## | PRESENTACIÓN

- Envase: bolsa de polietileno de 15 kg (-0,5/+0,8)
- Presentación: palets de 21 sacos
- Almacenamiento: protegido de la intemperie con cubierta y película elástica

## | IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO

Los productos se identifican mediante una etiqueta en cada envase que indica la referencia del producto, el peso y el código de fabricación. Todas estas etiquetas deberán conservarse y graparse en la buhardilla al final de la obra.

## | AISLAMIENTO TÉRMICO

La resistencia térmica  $R_u$  del aislante queda reflejada en la tabla del anexo de la Evaluación técnica europea ETE-12/0011 entregada por el DIBt, el 12 de febrero de 2012, basándose en el valor de la conductividad térmica declarada de 0,038 W/(m.K).



# Aplicación por soplado



Se trata de un procedimiento de aislamiento térmico por soplado de fibras de madera de suelos estancos al aire de buhardillas no acondicionadas o de

difícil acceso, encima de locales con humedad baja o media de edificios de viviendas o no residenciales nuevos o antiguos.

## | CARACTERÍSTICAS:

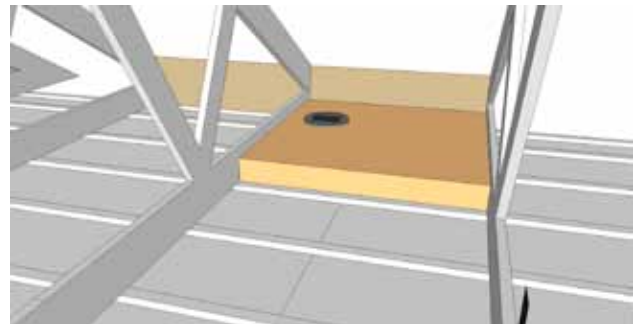
- Densidad obtenida: de 30 a 45 kg/m<sup>3</sup>
- Resistencia térmica: 0,038 W/(m.K)
- Índice de humedad: 8 %
- Hundimiento: 10 %
- Reacción al fuego: euroclase E
- Coeficiente de resistencia a la difusión de vapor de agua  $\mu$ : 1-2

## | RECONOCIMIENTO DE LA BUHARDILLA Y PREPARACIÓN DEL SUELO

Antes de empezar con las obras de aislamiento propiamente dichas, se deben comprobar los puntos siguientes:

- El suelo está en buen estado y puede resistir al peso del material aislante.
- El suelo es suficientemente estanco al aire, en especial, no presenta orificios o fisuras abiertas entre los elementos susceptibles de perjudicar el aislamiento o aumentar la permeabilidad al vapor de agua del suelo. Si no fuera el caso, el suelo deberá arreglarse para ser estanco al aire empleando un medio adecuado (calafateo o aplicación de una membrana estanca al aire).
- La difusión del vapor de agua está controlada o esta función se garantiza mediante una protección continua contra el vapor.

- El suelo no presenta manchas de humedad debidas a infiltraciones o fallos de estanqueidad.
- El suelo no lleva partes huecas ventiladas hacia el exterior y susceptibles de perjudicar la eficacia del aislamiento. Si existe una ventilación inferior de la cubierta, se deben colocar deflectores para evitar movimientos de aire en el aislante. (Detalle 1)

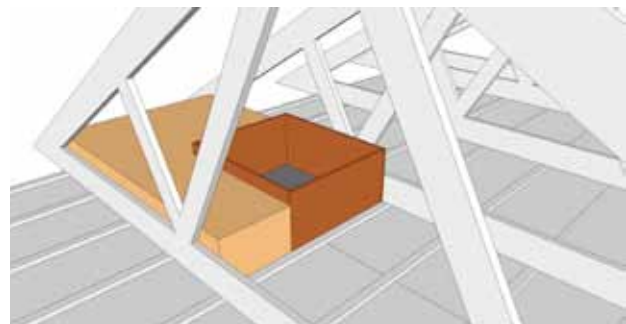


- El espacio de la buhardilla está correctamente ventilado según las reglas vigentes.
- Asegúrese de que no haya canalizaciones que puedan congelarse.

## | TRAMPILLA DE ACCESO

Se realiza un marco en la periferia de la trampilla. La altura del marco será equivalente a la del aislante con un incremento del 20 %.

La trampilla se aísla con un aislante producido con una resistencia al menos igual a la del aislante soplado. (Detalle 2)



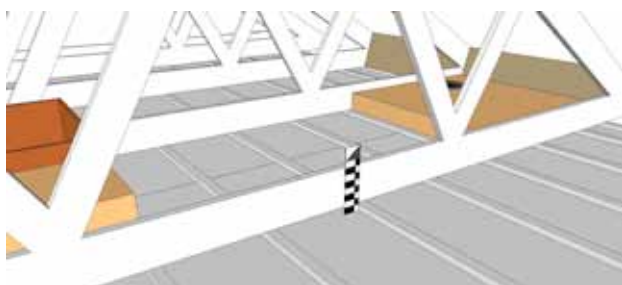
## | PROTECCIÓN CONTRA EL VAPOR

La presencia de una pantalla de cubierta debe crear una ventilación de la buhardilla de una superficie mínima de 1/500 de la superficie de techumbre.

Cuando la buhardilla está correctamente ventilada, según las reglas de los DTU serie 40, la colocación de una barrera de vapor no es necesaria. Sin embargo, STEICO recomienda la aplicación de una barrera de vapor para un mejor control de la difusión del vapor de agua. La membrana de protección contra el vapor debe fijarse sobre la estructura antes del paramento inferior. En el caso de una reforma o si el paramento ya está colocado, se debe usar una membrana que se acople a los contornos de las viguetas y que se mantenga con un cordal pegado contra la parte baja de la vigueta.

## | DETERMINACIÓN DE LA ALTURA A LA QUE SE DEBE SOPLAR EL AISLANTE

Esta determinación se realiza directamente sobre la madera de la estructura si la altura del aislante insuflado es inferior a la altura de la madera. De lo contrario, se deben colocar indicadores de nivel adaptados en varios sitios de la buhardilla para servir de marca de identificación. (Detalle 3)



## | APLICACIÓN

El material se coloca por soplado neumático sobre la superficie de un suelo o entre las viguetas o briquetas.

El soplado se realiza empezando por las partes más alejadas y dirigiéndose progresivamente hacia el punto de salida.

La boquilla de soplado se mantiene vertical o a 45° en el plenum, a 10 cm aproximadamente del fondo del entramado.

La aplicación debe prever un aumento del espesor de la capa aislante del 10 al 15 % para tener en cuenta el efecto de compactación con el paso del tiempo.

El caudal del material se ajusta en la máquina. El caudal de aire se ajusta al nivel necesario para que el material pueda moverse en el tubo.

Cuando el aislante entra en contacto con aire en movimiento (caso de una buhardilla ventilada), la superficie superior del aislante puede vaporizarse con una niebla de agua mezclada con cola de papel pintado (sin almidón) para obtener, después del secado, una capa que limite el desplazamiento del aislante STEICOzell.

A medida que se realiza el soplado, el responsable de la aplicación comprueba el espesor del aislante colocado con respeto a las marcas de la estructura y realiza 5 puntos de mediciones para 100 m<sup>2</sup> de buhardilla para comprobar la densidad de soplado. El espesor medio así obtenido debe ser al menos igual al espesor previsto.

El esparcido manual puede realizarse siempre que se realice un cardado eficaz. Sin embargo, no se recomienda este tipo de aplicación, ya que es difícil obtener una densidad y por lo tanto, unas prestaciones homogéneas del producto.

## | MEDICIÓN DEL ESPESOR

La comprobación del espesor del aislante instalado se realiza con una placa de repartición con forma cuadrada de 200 mm x 200 mm perforada en el

---

centro para que pueda deslizarse una varilla de medición. Debe disponer de una empuñadura adecuada. La masa total de la placa y de la empuñadura debe estar comprendida entre 75 y 88 g de forma a ejercer una presión de  $20 \pm 1,5$  Pa.

Este equipamiento se completa con una regla metálica graduada en milímetros y de longitud suficiente para leer de una sola vez el espesor en la varilla.

### | DENSIDAD Y CAPACIDAD DEL RECUBRIMIENTO APLICADO

El cálculo de la densidad real aplicada se realiza a partir de:

- la masa de los sacos usados
- la superficie real de la buhardilla
- el espesor de aislante medido
- la deducción del volumen ocupado por las briquetas o viguetas.

La capacidad del recubrimiento real se determina a partir de la densidad real y del espesor real aplicados. De ello, se deduce la resistencia térmica instalada.

### | COMPACTACIÓN

El uso del producto por soplado en el suelo de la buhardilla se caracteriza por una compactación con el paso del tiempo de un 10 % aproximadamente como máximo del espesor inicial después del soplado, valor que se ha tenido en cuenta para determinar las prestaciones de aislamiento térmico.

### | MÁQUINA PARA EL SOPLADO

Máquina transportable con punzas para descompactar o cardadora que permite airear la fibra con turbina de pulsión y tubo de transporte. Protecciones mecánicas (cárter) y eléctricas (transformador) que cumplen con las normas vigentes. Material generalmente controlado a distancia con mando a distancia.

Todas las máquinas de soplado para aislante de tipo guata de celulosa o fibra de madera disponibles en el mercado pueden usarse para aplicar mediante soplado el producto STEICOzell. Puede ser necesario realizar un cardado previo para las máquinas con baja potencia. Consulte con el servicio técnico de STEICO France.

# Aplicación por insuflado



Se trata de un procedimiento de aislamiento térmico por insuflado de fibras de madera de entramados cerrados de cubiertas, muros o forjados para locales con humedad baja o media de edificios de viviendas o no residenciales nuevos o antiguos.

El aislamiento puede realizarse, desde el interior o desde el exterior, en las paredes cuyo espesor mínimo sea de 5 cm.

## | CARACTERÍSTICAS

- Densidad obtenida: de 35 a 55 kg/m<sup>3</sup>
- Resistencia térmica: 0,038 W/(m.K)
- Índice de humedad: 8 %
- Compactación según la norma ISO/CD18393 – método B: 0 %
- Reacción al fuego: euroclase E
- Coeficiente de resistencia a la difusión de vapor de agua  $\mu$ : 1-2

## | RECONOCIMIENTO PREVIO DE LAS SUPERFICIES QUE SE QUIEREN AISLAR

- El responsable de la aplicación identifica todas las cavidades que se deben aislar y sus delimitaciones. El paso de las instalaciones técnicas también se señala con marcas de identificación.
- Las paredes interiores y exteriores no deben tener manchas de humedad debidas a infiltraciones o humedades por capilaridad, y en caso contrario, se ha remediado mediante un tratamiento adaptado.
- En todo caso, teniendo en cuenta las características del producto, la pared externa es estanca a la lluvia. Los espacios (persianas enrollables,

crystaleras...) que podrían estar en comunicación con los entramados que se quieren insuflar deben aislarse correctamente de estos.

- La construcción de la estructura y los revestimientos de los entramados cumplen con las normas vigentes y las recomendaciones de colocación de los fabricantes. Los materiales que delimitan la cavidad son estables, están en buen estado y son capaces de resistir a la presión de llenado.
- Para la pared, si el espesor de aislamiento es superior a 12 cm, el entramado no debe medir más de 3,50 m de altura. En caso contrario, se realiza una partición horizontal cada 3 m para dividirla en varios compartimentos.
- Para una cubierta inclinada, si el espesor del aislamiento es superior a 12 cm, el entramado no debe medir más de 10 m de altura. En caso contrario, se coloca una partición horizontal para dividirlo en varios compartimentos.
- Las construcciones con estructura metálica de carga quedan excluidas.
- En el caso de una insuflación en una cavidad con un espesor inferior a 5 cm, la aplicación requiere una atención especial.
- Los materiales que delimitan la cavidad son estables, están en buen estado y son capaces de resistir a la presión de llenado.

## | PROTECCIÓN CONTRA EL VAPOR

El proceso requiere la colocación de una barrera contra el vapor en función del sistema constructivo y de su permeabilidad al vapor de agua.

La solución óptima es la de una pared exterior más permeable que la pared interior, es decir, con un valor  $s_d$  pared ext.  $\leq$   $s_d$  pared int. ( $s_d$  pared int. /  $s_d$  pared ext.  $\approx$  5).

La permeabilidad así como la aplicación de la barrera contra el vapor deben cumplir con los DTU específicos.

Las paredes de mampostería de tipo «doble pared» o las paredes huecas que se están reformando que llevan un tabique interior de ladrillos finos deben excluirse.

## | APLICACIÓN

La aplicación se realiza mediante entramados cerrados que no comunican entre ellos y cuyos paramentos ya están fijados.

El responsable de la instalación realiza el ajuste de la máquina en función de las características de aislamiento deseadas (espesor, densidad).

Los sacos de fibra de madera se vacían en la tolva de alimentación de la máquina para insuflar.

La fibra de madera se carda entonces y después se insufla neumáticamente a través de los tubos o una aguja hasta la pared que se quiere aislar. STEICOzell se insufla a través de los orificios perforados en el paramento bien en el centro bien en la parte alta del armazón según se use una aguja o un tubo. El diámetro del tubo de insuflación (50, 63 o 75 mm) depende del espesor de la pared.



## | PROCEDIMIENTO DE APLICACIÓN

Se coloca previamente una marca (cinta adhesiva) en el tubo para identificar la longitud del entramado que se debe rellenar. También son útiles otras dos cintas de identificación, a 30 cm y 10 cm aproximadamente del extremo del tubo, cuando se retira el tubo.

Se introduce el tubo en la cavidad mediante un orificio previsto para ello colocado lo más alto posible y se desliza hacia abajo. Cuando el tubo llega al fondo del entramado, súbalo entonces aproximadamente 40 cm y ponga en marcha la turbina. La aportación del material empieza en cuanto el tubo se vacía del aire. Gire lentamente el tubo para que el extremo curvado apunte directamente a las esquinas. Cuando el caudal del material se ralentiza en el tubo, súbalo lentamente

(unos 40 cm aproximadamente) para conservar una buena homogeneidad de repartición y de compactado.

Continúe de ese modo hasta que, entre subida y subida, el extremo del tubo llegue a nivel del orificio de insuflación.

El entramado está lleno cuando la máquina se para.

Tape de nuevo el regulador de vapor y los paramentos de forma adecuada garantizando la estanqueidad, dado el caso.

La aplicación de los revestimientos interiores o exteriores (enlucido, pintura...) debe realizarse obligatoriamente después de la insuflación de todas las paredes implicadas. Los paramentos pueden aplicarse inmediatamente después de la insuflación, ya que el procedimiento se realiza en seco.

Está prohibida la aplicación por vertido manual en entramados de pared, cubierta y forjado.

## | PRECAUCIONES

Las señales siguientes indican cuándo subir el tubo:

- Vibraciones en el tubo
- El caudal de fibra de madera se ralentiza a causa de la resistencia del producto ya presente en el entramado,
- La máquina hace más ruido cuando sopla

El tubo debe estar en el centro del espacio de llenado. Asegúrese de que el caudal sea siempre suficiente y homogéneo durante la insuflación. Si se constata una disminución del caudal del aire, se recomienda reducir la cantidad de material.

Si el armazón es muy estanco y el aire no se evacua lo suficiente a nivel del orificio de insuflación, se debe limitar la presión ejercida sobre las paredes perforando dos orificios de descompresión de pequeña dimensión cerca de las esquinas superiores del armazón.

El aire cargado de partículas de polvo que se escapa por el orificio de insuflación se filtra con un medio apropiado.



## ANEXO 1: RESISTENCIA TÉRMICA EN FUNCIÓN DEL ESPESOR Y DEL PODER DE RECUBRIMIENTO – STEICOzell PARA SOPLADO EN BUHARDILLA

Espesor de aplicación [mm]	Espesor útil [mm] después del compactación (compactación máximo del 20 %)	R [(m <sup>2</sup> *K)/W]	Poder de recubrimiento mínimo (en kg/m <sup>2</sup> ) con densidad mínima de 35 kg/m <sup>2</sup>	Cantidad mínima de sacos para 100 m <sup>2</sup> con densidad mínima de 35 kg/m <sup>2</sup>
50	40	1,05	1,75	12
70	56	1,47	2,45	17
100	80	2,11	3,50	24
110	88	2,32	3,85	26
120	96	2,53	4,20	28
130	104	2,74	4,55	31
140	112	2,95	4,90	33
150	120	3,16	5,25	35
160	128	3,37	5,60	38
170	136	3,58	5,95	40
180	144	3,79	6,30	42
190	152	4,00	6,65	45
200	160	4,21	7,00	47
210	168	4,42	7,35	49
220	176	4,63	7,70	52
230	184	4,84	8,05	54
240	192	5,05	8,40	56
250	200	5,26	8,75	59
260	208	5,47	9,10	61
270	216	5,68	9,45	63
280	224	5,89	9,80	66
290	232	6,11	10,15	68
300	240	6,32	10,50	70
325	260	6,84	11,38	76
350	280	7,37	12,25	82
375	300	7,89	13,13	88
400	320	8,42	14,00	94
425	340	8,95	14,88	100
450	360	9,47	15,75	105
475	380	10,00	16,63	111
500	400	10,53	17,50	117

Las hipótesis aceptadas para la constitución de la estructura son:

- biguetas industriales colocadas con una distancia entre ejes de 60 cm (0,60 m)
- sección de la línea de estructura en mm: 37 × 150
- las suspensiones y eventuales perfiles del soporte no se consideran

**| ANEXO 2: RESISTENCIA TÉRMICA EN FUNCIÓN DEL ESPESOR DE LA PARED – STEICOzell PARA INSUFLADO EN ARMAZONES CERRADOS**

Esesor de aplicación [mm]	R [(m <sup>2</sup> *K)/W]	Cantidad mínima de sacos para 100 m <sup>2</sup> con densidad mínima de 34 kg/m <sup>2</sup>
40	1,05	12
60	1,58	18
80	2,11	24
100	2,63	30
120	3,16	36
140	3,68	42
160	4,21	48
180	4,74	54
200	5,26	60
220	5,79	66
240	6,32	72
260	6,84	78
280	7,37	84
300	7,89	90
320	8,42	96
340	8,95	102
360	9,47	108
380	10,00	114
400	10,53	120

## | ANEXO 3: FICHA DE DECLARACIÓN DE REALIZACIÓN DE UN AISLAMIENTO

- **Empresa que realiza el aislamiento:**  
Nombre y dirección de la empresa  
Nombre del responsable de la ejecución
  
- **Producto aislante:**  
Marca  
Código de fabricación  
Tipo de producto  
Referencia comercial del producto  
Peso del saco
  
- **Sitio de la aplicación:**  
Dirección  
Tipo de construcción
  
- **Aplicación:**  
Técnica de colocación  
Tipo de máquina usada  
Ajuste de la máquina (aire y material)  
Superficie aislada (m<sup>2</sup>)  
Espesor del aislante aplicado  
Volumen del aislante aplicado  
Resistencia térmica instalada  
Cantidad de sacos usados  
Capacidad de recubrimiento instalado (soplado únicamente)  
Fecha de ejecución de la obra  
Firma del responsable de la aplicación

### Esta ficha de declaración se realiza en tres ejemplares

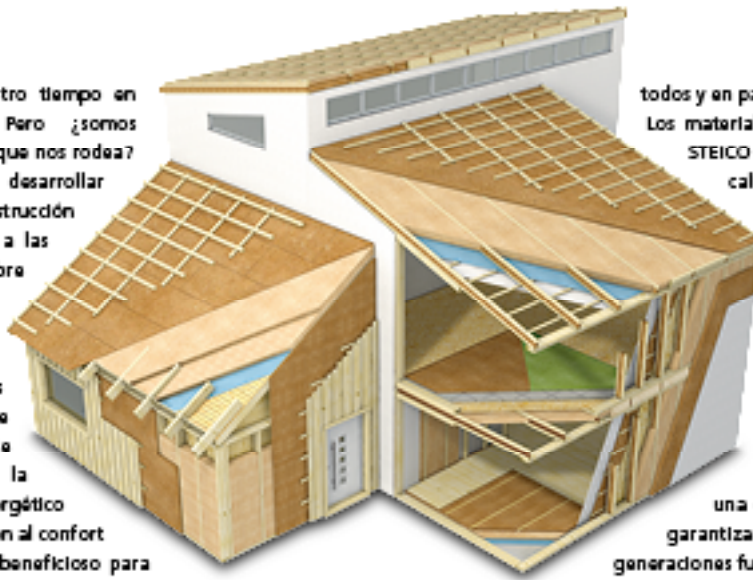
Un ejemplar con las etiquetas de los sacos que se grapa en la buhardilla en un lugar fácil de acceso para la lectura.

Un ejemplar que conserva la empresa que realiza el aislamiento.

Un ejemplar para el cliente con la factura.

El cliente debe conservar estos justificantes que darán fe en caso de peritaje.

Pasamos el 80% de nuestro tiempo en habitaciones cerradas. Pero ¿somos siempre conscientes de lo que nos rodea? STEICO tiene por misión desarrollar productos para la construcción que respondan a la vez, a las necesidades del hombre pero también a las de la naturaleza. Nuestros productos proceden de materias primas renovables y están desprovistos de aditivos potencialmente nocivos. Ayudan a la reducción del consumo energético de los edificios y contribuyen al confort higrotérmico del hábitat, beneficioso para



todos y en particular para las personas alérgicas. Los materiales de construcción y los aislantes STEICO poseen varias certificaciones de calidad. Así, las siglas FSC y PEFC garantizan una explotación sostenible y respetuosa con el medio ambiente. El reconocido sello de verificación del IBR (Institut für Baubiologie Rosenheim) confirma a los productos STEICO que son seguros con respecto a la bioconstrucción. El Instituto Independiente Alemán Öko-Test da a los productos STEICO una calificación de «muy bien». STEICO garantiza calidad y seguridad para las generaciones futuras.

## Soluciones y sistemas completos de aislamiento y construcción fabricados con recursos naturales y renovables

	Matérias primas renovables sin aditivos peligrosos		Aislamiento invernal de alto rendimiento		Confort en verano excelente		Ahorro de energía e incremento del valor del edificio
	Hidrofugo y abierto a la difusión de vapor		Resistente al fuego		Mejora del aislamiento acústico		Ecológico y reciclable
	Manejo fácil y agradable		Contribuye al bienestar en las construcciones		Calidad normalizada, controlada y certificada		Sistema completo de aislamiento y construcción



Distribuido por:

[www.steico.com](http://www.steico.com)

