

03.03. Cubiertas y paramentos verticales mediante sándwich prefabricados

Los paneles sándwich prefabricados son elementos autoportantes, constituidos por un núcleo aislante de elevada rigidez, y dos láminas metálicas exteriores que lo delimitan y confieren la resistencia mecánica que precisan.

La misión de estos paneles sándwich es constituir el cerramiento, exterior o interior de una edificación, ya sea de uso residencial, terciario o industrial.

Los paneles sándwich se conforman en frío, estando las dos láminas exteriores unidas mediante el núcleo central aislante formado por paneles o lamas de lana mineral (vidrio o roca).

Los paneles sándwich están minuciosamente estudiados para cubrir toda la gama de necesidades constructivas, aportando al mercado soluciones novedosas, modernas y eficaces.

Las ventajas que aportan al sistema clásico de cerramiento in situ son muy numerosas, si bien destacaremos como las más importantes su gran resistencia a la flexión y la facilidad y rapidez de montaje, sin olvidar un factor esencial de los paneles sándwich fabricados con núcleo de lana de roca: Su especial resistencia al fuego.

No son menos importantes las propiedades acústicas del panel sándwich prefabricado con núcleo de lana mineral, tanto como aislante acústico, evitando que los ruidos lo traspasen que como absorbente acústico, si la lámina interior está perforada, mejorando el confort interno del local o nave industrial.

Todas estas características hacen de los paneles sándwich prefabricados con núcleo de lana mineral un elemento indispensable en aquellas edificaciones industriales donde se precise de una cuidada ejecución y de una terminación garantizada, así como donde la acústica tenga una determinada relevancia (talleres e industrias, centrales energéticas, etc.).



Los paneles sándwich se componen de determinados elementos, tales como:

- **Láminas superficiales:**

Normalmente constituidas por chapas de acero con acabados y protecciones muy diversas, pueden ser también de otros materiales, tales cuales aluminio o cobre.

El espesor de la lámina perfilada exterior oscila entre 0,5 y 0,8 mm y la interior entre 0,5 a 0,6 mm.

Los factores climatológicos y medioambientales en general condicionan el tipo de acabado. Las chapas de acero galvanizado de los paneles sándwich pueden recubrirse con diferentes compuestos tales como poliéster, resinas o láminas plásticas.

- **El núcleo aislante interno.**

Está formado por lana mineral de vidrio o roca con diferentes espesores y densidades de 60 a 145 Kg/m³.

Las grecas de las chapas perfiladas pueden rellenarse con piezas trapezoidales lo que dota al conjunto de una estructura homogénea y equilibrada.

- **Láminas exteriores**

Normalmente constituidas por chapas de acero tratadas adecuadamente y con acabados y protecciones muy diversas, pueden ser también de otros materiales, tales cuales el aluminio o el cobre.

El espesor de la lámina perfilada exterior oscila entre 0,5 y 0,8 mm, de acuerdo con las especificaciones o el medio, y de 0,5 a 0,6 mm es de la chapa interior, igualmente perfilada.

- **El núcleo aislante interno**

Está formado por lana mineral con diferentes espesores y densidades de 60 a 145 kg/m³.

Los perfiles de las chapas perfiladas pueden llenarse de piezas trapezoidales o fresado del núcleo, lo que dota al conjunto de una estructura homogénea y equilibrada.

- **Acabados**

Los factores climatológicos y medioambientales en general condicionan el tipo de acabado. Las chapas de acero galvanizado de los paneles sándwich pueden recubrirse con diferentes compuestos:

- **Poliéster**

Pintura aplicada en una línea de coal-coating a partir de resinas de poliéster, pigmentos, sílice y disolventes, formando una capa de 25 micras. Esta protección proporciona una total resistencia a la corrosión y una excelente relación calidad-precio.

- **Resinas**

Recubrimiento a partir de resinas de fluoruro de carbono, fabricado por polimerización de monómeros de fluoruro de vinilideno. El espesor aplicado es de 40-70 micras.

Este acabado es idóneo para ambientes muy corrosivos, y es muy recomendable en situaciones de alta exigencia estética.

- **Láminas plásticas**

Aplicación por la cara exterior de una pintura de policloruro de vinilo, de espesor de 100-200 micras. Esta solución es aconsejable para ambientes corrosivos en general, especialmente para zonas marítimas. Esta lámina confiere al producto una gran resistencia a los agentes químicos y permitiendo una gran flexibilidad.

Como decíamos al inicio, los paneles sándwich aportan al proyecto sus mejores características, tanto en el proceso de construcción, como posteriormente de cara a la habitabilidad. Las principales ventajas a destacar son:

- **Facilidad de montaje**

La sencillez de montaje de los paneles sándwich con núcleo de lana mineral es el resultado de un cuidadoso y profundo estudio de los sistemas que intervienen en el proceso, en unión de alguno de los sistemas de fijación existentes en el mercado. La afortunada unión de estas técnicas hace que esta solución ofrezca un montaje más rápido que cualquier otra solución de cerramientos.

Los paneles sándwich pueden fabricarse en infinidad de formatos y en longitudes que pueden llegar hasta catorce metros, por lo que aportan una solidez y homogeneidad en una gran superficie, circunstancia muy difícil de obtener con sistemas tradicionales in situ.

— **Ecológicos**

El balance ecológico de un sistema se mide por el resultado de sumar a las unidades energéticas usadas para la fabricación de un elemento las que ahorra en su puesta en obra, referido a otro sistema comparable. En el caso de los paneles sándwich con núcleo de lana mineral a cada unidad energética consumida se le contrapone 25 unidades de ahorro en su colocación.

— **Estanqueidad**

Los paneles sándwich, tanto en las superficies de sus láminas como en sus uniones, son estancos al agua y al aire.

La lana mineral usada en la fabricación de los paneles sándwich no sufre contracciones ni dilataciones por efecto de la temperatura ni es hidrófuga y, consecuentemente, no absorbe ni retiene la humedad del ambiente.

— **Acústica**

La elasticidad de las lanas minerales y su estructura abierta dota a los paneles sándwich de una alta capacidad para absorber la energía que produce el ruido, y evitar el efecto de acoplamiento de ondas estacionarias entre capas.

Esta característica los diferencia de los contruidos con núcleos de aislantes rígidos, que transmiten con toda su integridad a través de él la energía acústica incidente en cualquiera de sus caras.

En aquellos casos en que se requiera un acondicionamiento acústico determinado pueden fabricarse paneles sándwich con su cara interna perforada. Las ondas sonoras penetran en el interior del material aislante convirtiéndose en energía cinética y en calor, por lo que quedan absorbidas eficientemente.

— **Resistencia y estabilidad al fuego**

Las lanas minerales son incombustibles.

Los paneles sándwich fabricados con lana mineral constituyen elementos con una gran resistencia al fuego, por lo que, además de no propagar la llama, actúan como cortafuegos o retardadores en caso de incendio.

Las lanas minerales permanecen inalterables hasta alcanzar muy altas temperaturas lo cual retarda las deformaciones en caso de incendio. La estanqueidad del sistema queda así garantizada por el montaje, evitando el avance rápido de las llamas.

— **Productos homologados y fabricados en serie**

Que garantiza una determinada composición ensayada y homologada y, consecuentemente, un determinado resultado de manera independiente de las circunstancias del montaje.

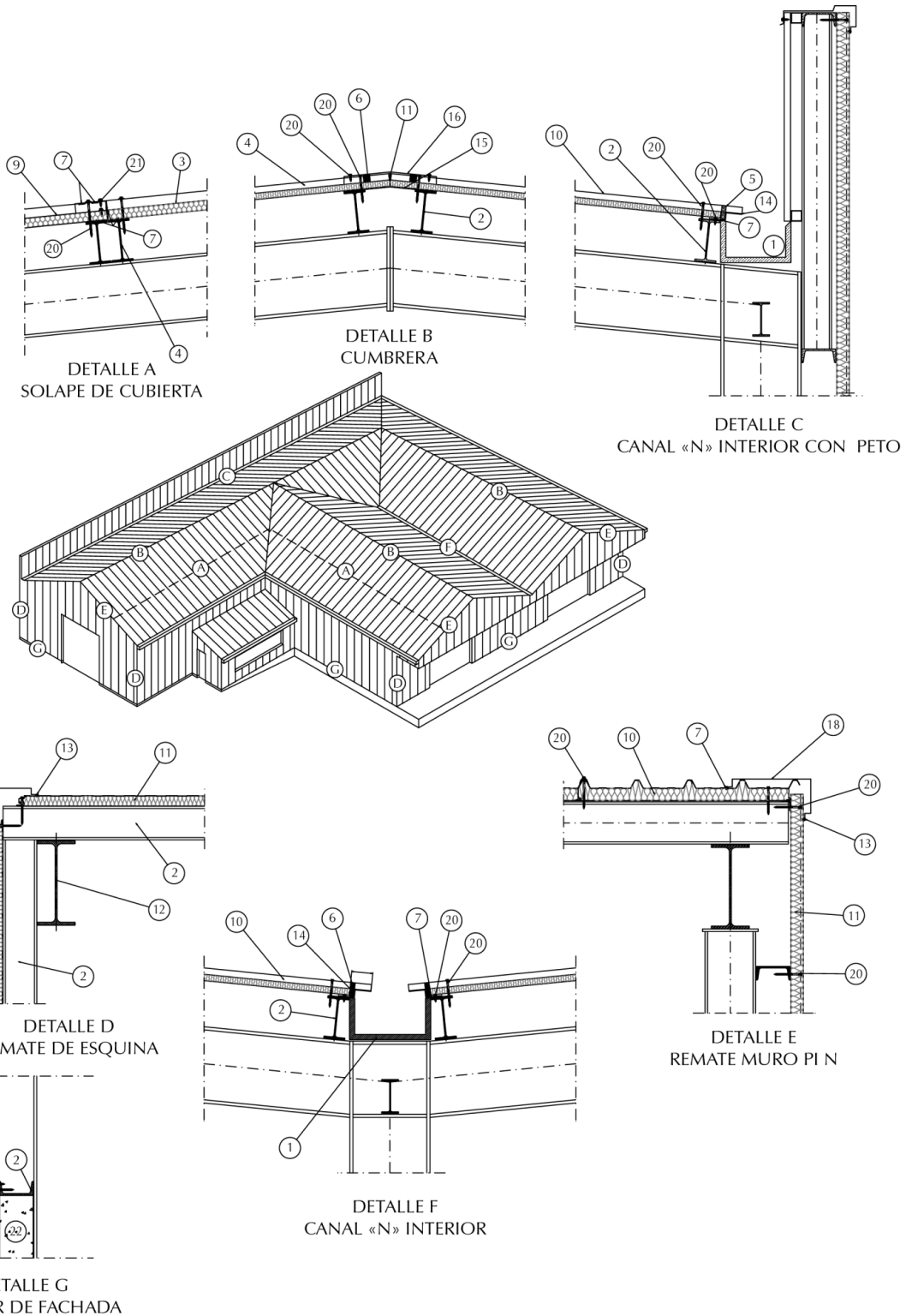
— **Salubridad**

Las lanas minerales son elementos inorgánicos e inertes y no favorecen el crecimiento de microorganismos ni insectos en su interior. Son imputrescibles y no constituyen aislamiento para roedores.

• **Sistemas**

Los paneles sándwich requieren una gran tecnología no sólo en su fabricación, precisa y muy tecnificada, sino en la solución de cada uno de los supuestos habituales o especiales con que nos podemos encontrar en la construcción de un edificio de cualquier naturaleza.

A continuación, de una manera sintetizada pero muy gráfica, describimos distintas soluciones de montajes que se dan frecuentemente en el montaje de una nave industrial.



- | | | |
|----------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|
| 1. Canalón doble aislamiento. | 9. Panel cubierta aguas abajo. | 17. Remate de esquina. |
| 2. Correa de apoyo. | 10. Panel de cubierta. | 18. Remate de piñón. |
| 3. Cubierta con precorte solapa. | 11. Panel fachada. | 19. Remate inferior de fachada. |
| 4. Doble correa. | 12. Pilar. | 20. Tornillo fijación. |
| 5. Junta cierre de canto. | 13. Remache fijación remate. | 21. Tornillo roscachapa. |
| 6. Junta de cumbrera. | 14. Remate cierre de canto. | 22. Zócalo. |
| 7. Junta PVC de estanqueidad. | 15. Remate de cubierta interior. | |
| 8. LDR de relleno. | 16. Remate de cubierta troquelado. | |

03.03.01. AISLAMIENTO TÉRMICO

Para el aislamiento de estos paneles se utilizan laminas de lana de roca ROCLAINÉ o de vidrio ISOVER en el interior de las dos hojas, previamente giradas noventa grados al objeto de aprovechar la mayor resistencia a la compresión y a la tracción transversal de los paneles.

Los nervios y grecas de los paneles se rellenan completamente en línea con el mismo producto aislante de alta densidad, utilizando piezas trapezoidales de lana de roca o de vidrio añadidas automáticamente durante el proceso.

La resistencia térmica global (R) que se obtiene con estos paneles sándwich prefabricados avalan su utilización y es el origen del gran auge que están teniendo en el mercado de las edificaciones industriales. (figura 8)

ESPEJOR (mm)	PESO PANELES kg/m ²	R (m ² · K)/W
50	16,7	1,449
80	21,1	2,222
100	24,0	2,703

Figura 8: Coeficiente de transmisión térmica de un panel sándwich prefabricado aislado con un panel de lana de roca de 145 k/m³ de densidad.

03.03.02. COMPORTAMIENTO ACÚSTICO

Al igual que en todos los casos, es necesario distinguir claramente dos aspectos: la absorción acústica y el aislamiento acústico.

El incremento de la absorción acústica de un panel sándwich se consigue perforando la chapa interna un mínimo de un 22 % de su superficie.

Esta solución, aunque perjudica el valor del aislamiento acústico del panel, es muy útil en aquellos casos en que es necesario reducir los valores sonoros internos o la reverberación en locales situados generalmente en entornos no residenciales.

Los valores de absorción son muy elevados, a tenor de los espesores de lana mineral que suelen utilizarse (figura 9)

ESPEJOR (mm)	ABSORCIÓN ACÚSTICA		
	NRC	α_w	α_s (11 Khz)
50	0,85	0,85	0,90

Figura 9: Absorción acústica de un panel sándwich prefabricado, con lana de roca.

Los valores de aislamiento acústico que se obtienen con los paneles sándwich aislados con lana mineral son ciertamente importantes, tal como corresponde a este tipo de soluciones constructivas formadas por dos hojas blandas a la flexión (ambas láminas de acero), con un alma interior de lana mineral (absorbente acústico y amortiguador elástico, simultáneamente).

En la figura 10 se presentan los resultados de aislamiento acústico los sándwich aislados con panel de lana de roca de densidad 145 k/m³ y espesores 50, 80 y 100 mm. Los resultados obtenidos en los ensayos, demuestran que el aislamiento aumenta con el espesor de lana de roca.

ESPEJOR (mm)	AISLAMIENTO ACÚSTICO	
	R _a (dBA)	R _w (dB)
50	33	33,4
80	37	37,4
100	39,4	40,1

Figura 10: Aislamiento acústico de un panel sándwich prefabricado con lana de roca de 145 k/m³.

03.03.03. PROTECCIÓN CONTRA EL FUEGO

La doble lámina metálica de los cerramientos sándwich, el alma de lana de roca de alta densidad y los grandes formatos de estos paneles hacen que sus características de resistencia y estabilidad al fuego alcancen cotas muy elevadas e impensables para otros tipos de paneles sándwich con aislamientos de síntesis.

En la figura 19 se indican los valores RF y EF de un panel construido con un aislamiento de lana mineral de 145 k/m³.

ESPEJOR (mm)	RF (minutos) RESITENCIA AL FUEGO	EF (minutos) ESTABILIDAD AL FUEGO
50	30	60
80	60	90
100	120	120

Figura 19 RF y EF de un panel sándwich prefabricado con lana de roca ROCLAINE de 145 k/m³.