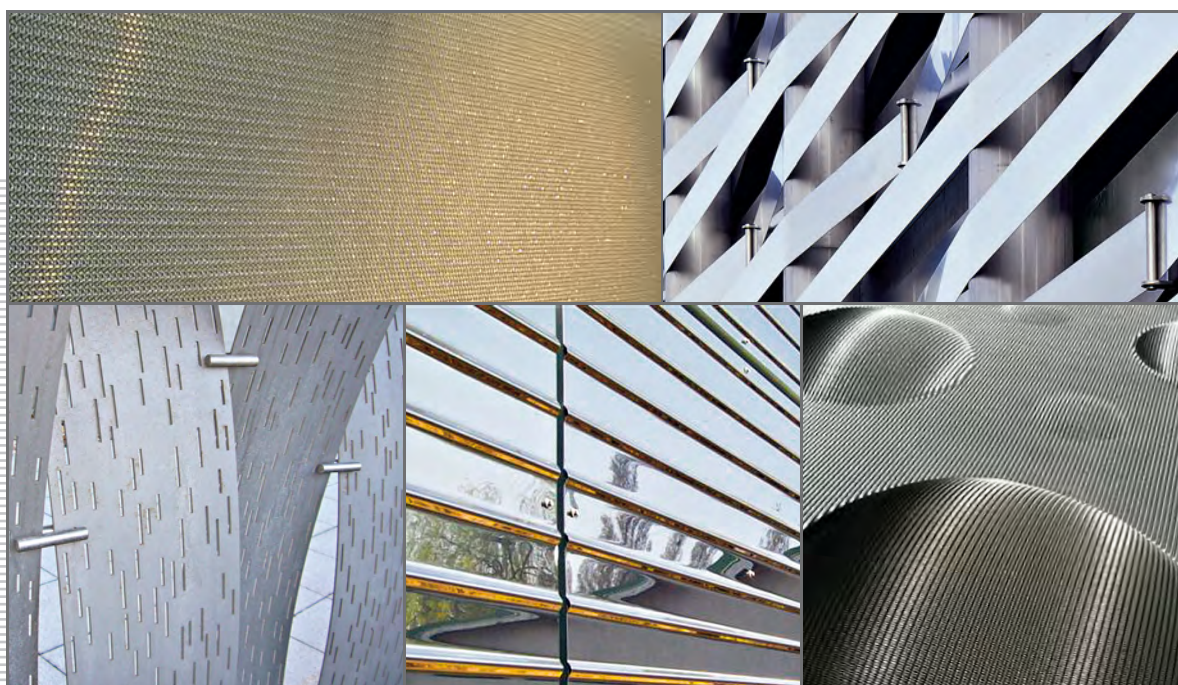


Profundidad, Diseño y Textura – La tercera dimensión en superficies de acero inoxidable



Euro Inox

Euro Inox es la asociación para el desarrollo del acero inoxidable en el mercado europeo.

Los miembros de Euro Inox son:

- Fabricantes europeos de acero inoxidable.
- Asociaciones nacionales para el desarrollo del acero inoxidable.
- Asociaciones para el desarrollo de las industrias de los elementos de aleación.

Uno de los objetivos primordiales de Euro Inox es dar a conocer las propiedades exclusivas del acero inoxidable y promover su empleo, tanto para las aplicaciones actuales como en nuevos mercados. Para lograr estos propósitos, Euro Inox organiza conferencias y seminarios, edita guías impresas y en formato electrónico, permitiendo que arquitectos, diseñadores, contratistas, fabricantes, y usuarios finales se familiaricen con este material. Euro Inox también apoya la investigación técnica y de mercado.

Fabricantes

Acerinox

www.acerinox.com

ArcelorMittal Stainless Belgium

ArcelorMittal Stainless France

www.arcelormittal.com

Outokumpu

www.outokumpu.com

ThyssenKrupp Acciai Speciali Terni

www.acciaitermi.com

ThyssenKrupp Nirosta

www.nirosta.de

Asociaciones

Acroni

www.acroni.si

British Stainless Steel Association (BSSA)

www.bssa.org.uk

Cedinox

www.cedinox.es

Centro Inox

www.centroinox.it

Informationsstelle Edelstahl Rostfrei

www.edelstahl-rostfrei.de

International Chromium Development Association (ICDA), www.icdachromium.com

International Molybdenum Association (IMOA)

www.imoa.info

Nickel Institute

www.nickelinstitute.org

Paslanmaz Çelik Derneği (PASDER)

www.turkpasder.com

Polska Unia Dystrybutorów Stali (PUDS)

www.puds.pl

SWISS INOX

www.swissinox.ch

Datos de la Publicación

Profundidad, Diseño y Textura –La tercera dimensión
en superficies de acero inoxidable
Primera Edición 2008 (Serie Construcción, Vol. 14)
ISBN 978-2-87997-303-6
© Euro Inox 2009

Versión alemana	ISBN 978-2-87997-270-1
Versión checa	ISBN 978-2-87997-283-1
Versión finlandesa	ISBN 978-2-87997-287-9
Versión francesa	ISBN 978-2-87997-272-5
Versión holandesa	ISBN 978-2-87997-286-2
Versión inglesa	ISBN 978-2-87997-271-8
Versión italiana	ISBN 978-2-87997-281-7
Versión polaca	ISBN 978-2-87997-302-9
Versión sueca	ISBN 978-2-87997-304-3
Versión turca	ISBN 978-2-87997-305-0

Editor

Euro Inox
Diamant Building, Bd. A. Reyers 80,
1030 Bruselas, Bélgica
Tel. +32 2 706 82 67 Fax +32 2 706 82 69
E-mail info@euro-inox.org
Internet www.euro-inox.org

Autor

Martina Helzel, circa drei, Múnich, Alemania
(Contenidos, Maquetación, Gráficos)
CEDINOX, Madrid, España (traducción al español)

Índice

Introducción	2
Chapa con acabado emboss	3
Estadio de hockey sobre hielo en Turín, Italia	5
Museo Volcánico en Saint-Ours-Les-Roches, Francia	6
Chapa perforada	8
Embajada danesa en Berlín, Alemania	9
Anfiteatro en Fréjus, Francia	10
Chapa perfilada	13
Cámara de Comercio en Luxemburgo,	
Gran Ducado de Luxemburgo	14
Técnicas combinadas	15
Casa Consistorial en Londres, Inglaterra	17
Parque de bomberos en Nanterre, Francia	19
Malla expandida	20
Rejillas	22
Puente peatonal en Contes, Francia	23
Centro de formación en Stuttgart, Alemania	25
Malla metálica	26
Edificio administrativo en Heilbronn, Alemania	27
Centro de Arte en Lille, Francia	29
Estación en Worb, Suiza	32

Aviso legal

Euro Inox ha puesto todos los medios a su alcance para asegurarse de que la información presentada en este documento es técnicamente correcta. Sin embargo, se advierte al lector de que el material aquí contenido sólo se facilita a efectos informativos. Euro Inox, sus miembros, personal, y consultores, rechazan expresamente cualquier obligación o responsabilidad a causa de pérdidas, daños o lesiones derivadas del uso de la información contenida en esta publicación.

Fotografías de portada:
GKD - Gebr. Kufferath AG, Düren (arriba izquierda); Thomas Jantscher,
Colombier (arriba derecha); Cordula Rau, Munich (abajo izquierda);
Tolartois, Béthune (abajo centro); Fielitz GmbH, Ingolstadt (abajo derecha)

Introducción

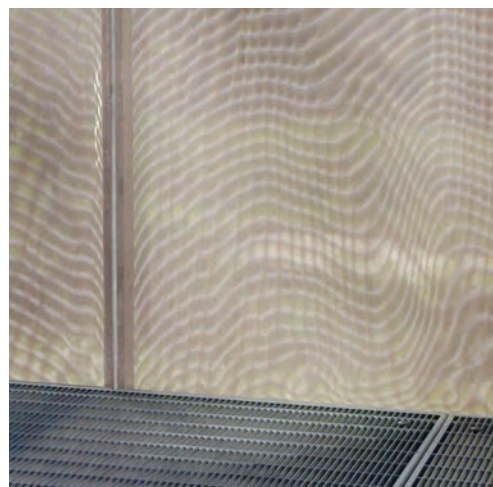
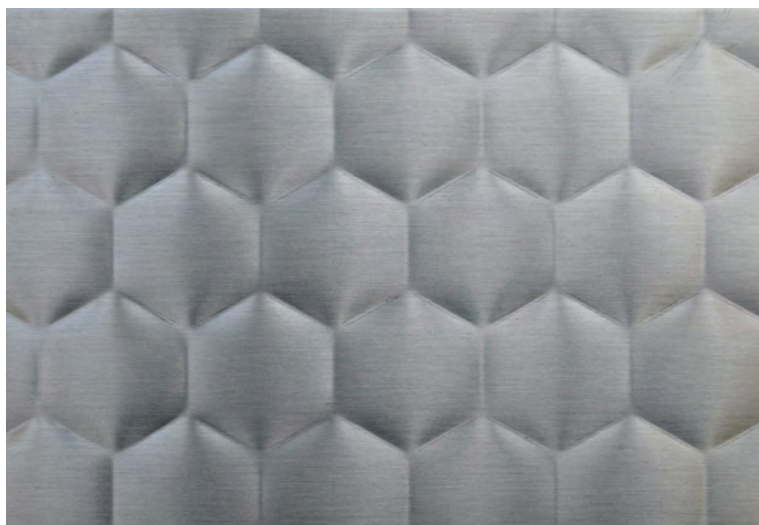
Cuando se escoge un material, los arquitectos buscan cada vez más no solo un comportamiento funcional sino, además, unas características menos cuantificables, tales como el sentido estético, el color y la textura, las cuales tienen un efecto importante sobre el resultado final. Esto va de la mano con los avances en los procesos de fabricación que están abriendo nuevas posibilidades. Arquitectos, ingenieros y diseñadores, están asumiendo el reto y explotando este potencial creativo con apasionantes resultados.

El primer documento de la Serie de construcción, titulado ‘Guía para los acabados de acero inoxidable’, presentó los acabados de fábrica y los tratamientos superficiales especiales, por ejemplo, pulido mecánico, cepillado, granallado y laminado texturado, que pueden aplicarse para crear mayor interés sobre una superficie plana. DIN EN 10088-2 cubre la mayoría de los tratamientos de superficie de la chapa de acero inoxidable por una sola cara. En este documento abordaremos las estructuras superficiales tridimensionales y cómo se elaboran, así como los productos semiacabados fabricados, principalmente,

hechos con chapa o alambre delgados.

Estas estructuras se conforman utilizando técnicas tales como el emboss, punzonado, corte, perfilado y ondulado, realizadas en máquinas controladas informáticamente que generan una amplia variedad de diseños y estructuras. Y combinando diferentes técnicas se abren nuevos campos de aplicación. Los variados ejemplos de este documento no solo muestran un uso destacado de las propiedades y cualidades únicas del acero inoxidable sino, también, los sorprendentes e inusuales resultados, en términos de transparencia, luces y sombras, nuevas formas y efectos superficiales que se pueden conseguir si nos movemos a una tercera dimensión.

Una tecnología biónica, conocida como estructuración abovedada, crea un curvado tridimensional en forma de panal de abeja, compensado en varias dimensiones. Este nuevo método es especialmente suave para materiales y superficies. La elevada rigidez, combinada con la ligereza es una ventaja notable, junto con una reducción del brillo debido al efecto de dispersión de la luz difusa de la superficie.



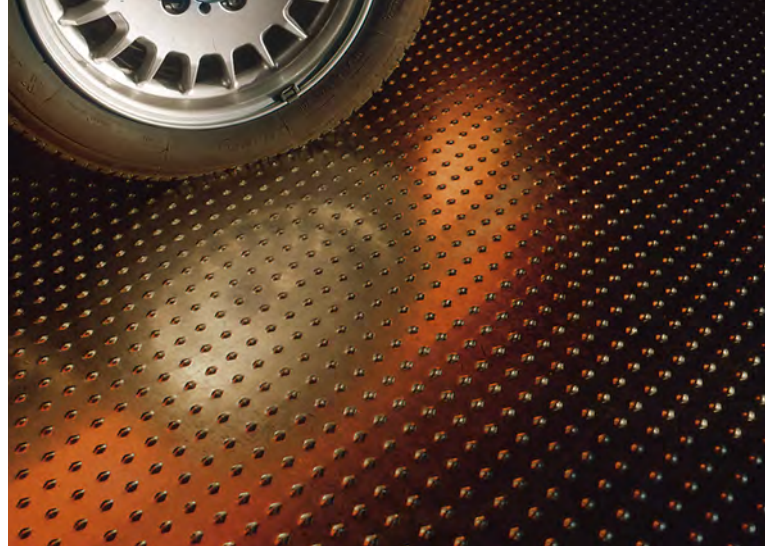
Desarrollada originalmente para filtros industriales, la malla metálica de acero inoxidable está encontrando creciente aplicación en la arquitectura actual. Esta doble capa de fina malla de alambre, de sólo 0,2 mm, se utiliza aquí como barandilla en una galería de un edificio de apartamentos en Berlín.

Fotografías: Wolfram Popp Planungen, Berlín (derecha); Dr. Mirtsch GmbH, Teltow/ Martina Helzel (izquierda)

Chapa con acabado emboss

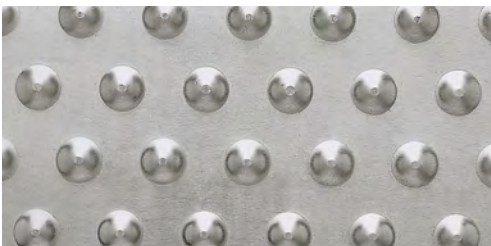
La chapa con acabado emboss fabricada industrialmente tiene un diseño geométrico regular en relieve, tanto en superficies lisas, cepilladas, mates o brillantes. Su proceso de fabricación parte de chapas de acero inoxidable de una bobina, las cuales se prensan entre dos moldes o matrices. El espesor de la chapa no se altera. El proceso de impresión del diseño da lugar a dos caras diferentes, una con un diseño en relieve y otra con muescas: la cara con el diseño en relieve es la que se muestra normalmente.

Las fuerzas aplicadas durante el proceso de impresión del diseño podría causar que la chapa se deformara ligeramente. Para mantener liso el plano visual, se fija en máquinas laminadoras especiales. Los fabricantes ofrecen una gama de diseños emboss conseguidos utilizando diferentes herramientas. Hay impresiones planas, redondas, semirredondas y cuadradas, diamantes o

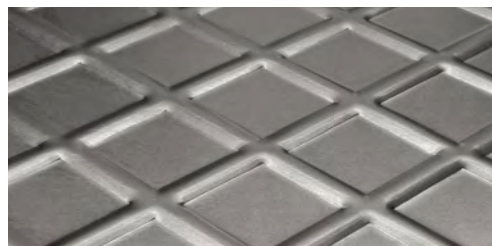


pirámides, además de muchas formas singulares. Para los encargos especiales, se explotan los avances en los controladores CNC para producir diseños aleatorios personalizados. De esta forma, incluso cantidades reducidas llegan a ser viables.

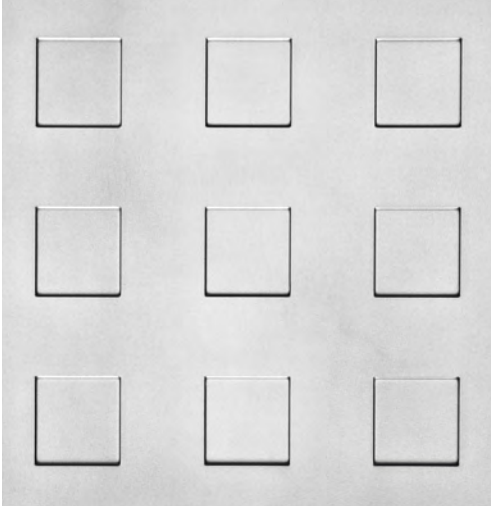
La chapa de acabado emboss de acero inoxidable con su aspecto de alta calidad y aspecto industrial se utilizó como suelo en esta sala de exposiciones de coches.



Los cuatro ejemplos muestran una selección de los muchos diseños de los que se dispone.



Fotografías: Moradelli, Kirchheim



Los paneles pretil del Sony Centre en la Potsdamer Platz, Berlín, tienen un diseño cuadrado con un ligero relieve.



Además de su atractivo aspecto, la chapa emboss también tiene buenas propiedades antideslizantes.



Yuxtapuesta contra el vidrio, es evidente la elevada planitud de la superficie de los paneles emboss.

Fotografías:
Fiedler, Regensburg (arriba izquierda); Martina Helzel, Munich (arriba derecha); MN Metallwarenfabrik, Neustadt (abajo)

Estadio de hockey sobre hielo en Turín, Italia

Cliente:

Agenzia Torino 2006

Arquitectos:

Arata Isozaki & Associates, Tokio
con Pier Paolo Maggiora

Ingeniería de estructuras:

Arup, Milán



Este lugar, utilizado en una ocasión para los campeonatos mundiales de fútbol de 1934, fue rediseñado para los Juegos Olímpicos de Invierno de 2006. Un nuevo estadio para hockey sobre hielo establece un interesante contraste con el antiguo estadio de hormigón. Muestra un revestimiento cúbico con paneles de acero inoxidable apoyados encima de un nivel de suelo acristalado. Los largos paneles rectangulares decorados con un diseño lineal con relieve, están colocados horizontalmente marcando así el contorno de la caja claramente estructurada.

La longevidad fue un factor tenido en cuenta en la concepción de este estadio de hockey sobre hielo. Esto se refleja en el material empleado en las fachadas y en los planes de un uso posterior del edificio para exhibiciones y conciertos.

Fotografías: Claudio Agnese/Agenzia Torino 2006, Turín (arriba, en el centro); Fondazione Promozione Acciaio/D. Badolato, Milán (abajo)

Los paneles de acabado emboss en acero inoxidable de 1,2 mm (calidad: EN 1.4404) con acabado cepillado tienen unas dimensiones de 5400 x 500 mm. Ventanas al ras en un formato correspondiente, aportan un dinamismo añadido a la fachada.



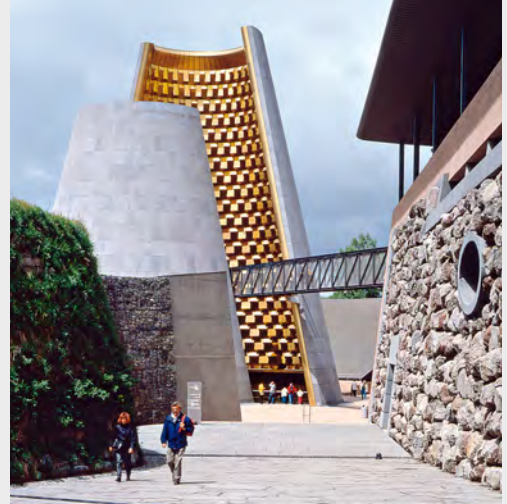
**Museo Volcánico en Saint-Ours-Les-Roches,
Francia**

Cliente:
Conseil Régional d’Auvergne, Chamalières
Arquitecto:
Hans Hollein, Viena,
Atelier 4, Clermont-Ferrand/Issoire
Ingeniería de estructuras:
BET ITC, Clermont-Ferrand

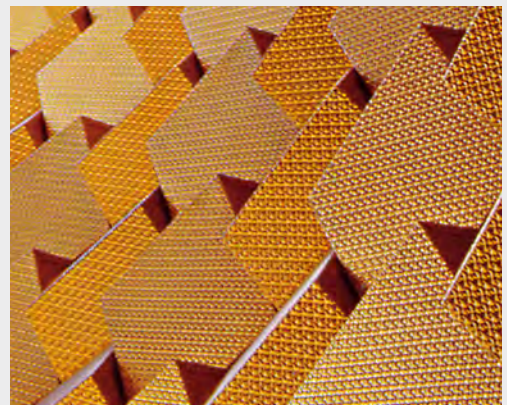


Fotografías: Atelier Hollein/Sina Baniahmad, Viena

*Las chapas emboss de
acero inoxidable de 1,5 mm
de espesor se doblaron
y fijaron al interior del
cono. Un recubrimiento de
nitruro de titanio propor-
ciona el acabado dorado.*



Este atípico museo está situado a una altitud de 1.000 m en el Puy-de-Dôme, una región de volcanes extinguidos. En su forma y contenido, el edificio busca presentar el volcanismo de una forma didáctica y viva. Las salas de exhibición son, en su mayoría, subterráneas, a las que se llega a través de una larga rampa que conduce a una cámara de magma figurado. El cono, revestido por el interior con chapa emboss de acero inoxidable (diseño con un relieve de 5 mm) (calidad: EN 1.4401) simboliza el brillo de la roca fundida dentro del volcán; el color se consigue recubriendo el acero con nitruro de titanio en un proceso de deposición al vapor.

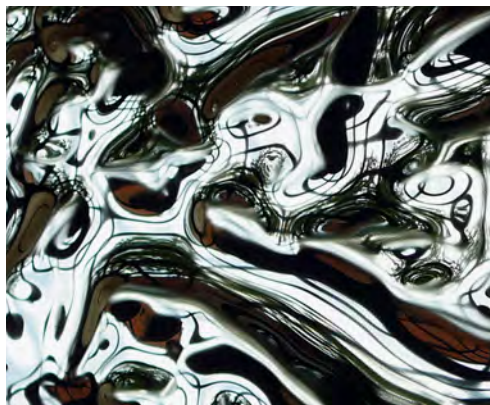
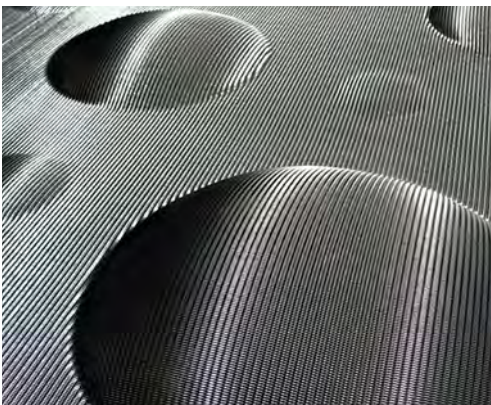


Se pueden aplicar diseños personalizados a chapas individuales utilizando programas de control especiales para las máquinas que los procesan. Cuando se colocan juntos los paneles con los diferentes diseños crean una imagen global que se amplía, si es necesario, a toda la envolvente del edificio.

Más de 28.000 paneles triangulares de diferentes diseños se utilizaron en el Edificio Forum en Barcelona. El diseño, que está basado en una imagen real, fue estampado en las chapas de acero inoxidable mediante una máquina controlada informáticamente.



Una nueva técnica de embutición profunda (hidroconformado) amplía las posibilidades de diseño de la chapa conformada y de la malla metálica en la arquitectura y el diseño. Se pueden procesar elementos de gran tamaño, hasta 4 m² de superficie, y con espesores de material hasta 3 mm.



Fotografías:
INOX-COLOR GmbH & Co.
KG, Walldürn (arriba);
Fielitz GmbH, Ingolstadt
(centro, abajo)

Chapa perforada

Al remodelar la estación ferroviaria de Leoben, las antiguas persianas de las ventanas fueron sustituidas por chapa de acero inoxidable perforada (calidad: EN 1.4301). Las chapas, de 1,5 mm de espesor y perforadas con orificios de 25 mm de diámetro, cumplen su función de protección además de permitir también un elevado nivel de transparencia.



La proporción de perforaciones sobre la superficie total es importante no solo para el movimiento del aire sino, también, para la resistencia estructural del componente.

El punzonado es la forma más rentable de producir chapa perforada. En la fabricación industrial, cada chapa metálica individual se procesa o corta en flejes directamente desde la bobina. La prensa realiza perforaciones individuales o en línea en las chapas de acero inoxidable, con el movimiento de punzonado siempre en un solo sentido y

perpendicular al plano de la chapa. La energía aportada durante la perforación da lugar a tensiones en la chapa que han de ser eliminadas posteriormente en una máquina aplanadora.

El tipo de chapa perforada está determinado por el espesor del material, la forma, dimensiones y disposición de las perforaciones, la separación entre los orificios y el porcentaje de superficie abierta. Las perforaciones – redondas, cuadradas, ranuradas o uno de los muchos diferentes diseños especiales o decorativos – se pueden aplicar en líneas rectas, diagonales o desplazadas. La chapa perforada es adecuada para una amplia gama de aplicaciones, por ejemplo, como paneles de protección solar o balastradas y pretilas de galerías. En general, el diámetro de las perforaciones individuales no debe ser inferior al espesor de la chapa. El continuo avance en la fabricación controlada por ordenador, en particular el uso de máquinas punzonadoras CNC, proporciona una tremenda flexibilidad para poner en marcha diseños específicos del cliente.



En este sistema de balastrada de acero inoxidable, las chapas perforadas están acabadas con perfiles en los bordes.



Fotografías: Graepel SA, Sabbioneta (arriba, abajo izquierda); MEVACO, Schlierbach (abajo derecha)



Embajada danesa en Berlín, Alemania

Cliente:

Ministerio Danés de Asuntos Exteriores,
Copenhague

Arquitectos:

3XNielsen, Århus

Ingeniería de estructuras:

IGH, Berlín

La Embajada danesa en Berlín, formando parte de un conjunto de embajadas escandinavas, consiste en dos bloques de edificios unidos entre sí. La parte de revestimiento de madera y cobre traza la línea exterior del complejo, mientras que la otra parte, un edificio de entrada acristalada, con paneles de acero inoxidable perforados, está orientado hacia el patio central.

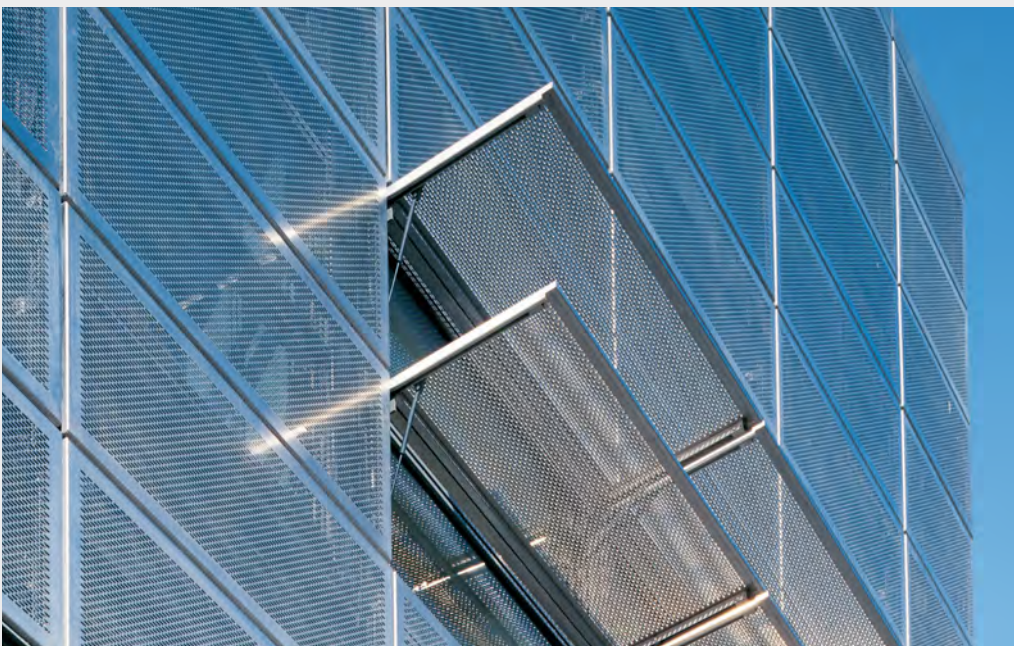
Colocados delante de la fachada acristalada, se encuentran paneles de acero inoxidable de 1,5 mm, acabados con un diseño de perforaciones ranuradas desplazadas (5/20 mm).



Fotografías: MEVACO, Schlierbach

Todos los paneles se pueden abrir hacia arriba y hacia el exterior para regular los niveles de iluminación. El revestimiento de acero inoxidable continúa en la pared interior del atrio cubierto, contrastando sorprendentemente con la fachada de listones de madera de enfrente.

Estructuras transparentes, luz y la combinación de madera y acero inoxidable proporcionan un agradable estilo escandinavo al atrio de la Embajada Danesa.



Paneles de acero inoxidable perforado protegen del sol el interior. Para proporcionar incluso más control sobre los niveles de iluminación, los paneles se pueden subir de forma individual.



Los nuevos asientos hechos de acero inoxidable y madera de teca alrededor del amplio arco de este teatro histórico.

Se le dio un soplo de aire fresco al antiguo teatro de la ciudad francesa meridional de Fréjus después de instalar unos nuevos asientos de chapa de acero inoxidable perforada y teca. Estos accesorios modernos protegen la estructura histórica del gran número de visitantes y enfatizan el efecto arcaico del emplazamiento romano. Las filas de asientos son de chapa de acero inoxidable de 3 mm de espesor con perforaciones redondas. Las de menor diámetro, se usan en los peldaños de los escalones para reducir el riesgo de resbalar. En este lugar de la costa, el acero inoxidable (calidad: EN 1.4571) es capaz de resistir la acción corrosiva del aire salino y, por consiguiente, mantiene el aspecto atractivo del complejo durante muchos años.

Anfiteatro en Fréjus, Francia

Cliente:
Villa de Fréjus
Arquitecto:
Jérôme Cano, Hyères

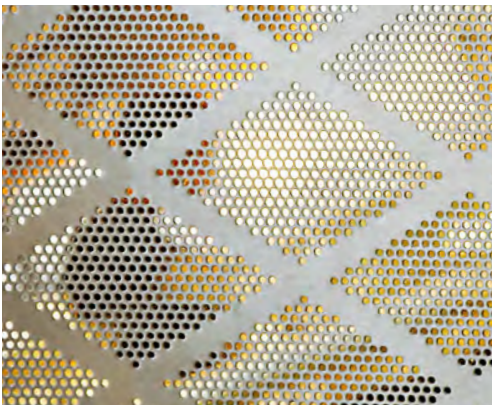
La chapa de acero inoxidable da un aspecto luminoso y ligero a los elementos constructivos incorporados. El diseño punzonado en los peldaños de los escalones también ayuda a minimizar el riesgo de resbalar.



Fotografías:
MEVACO, Schlierbach

Para diseños que van más allá de las capacidades técnicas del punzonado normal, por ejemplo, para perforaciones más pequeñas o grandes espesores de material, es posible taladrar o fresar orificios y ranuras en el material. Las modernas máquinas controladas por ordenador, con su configuración de avance tridimensional de la banda, no se ciñen exclusivamente a orificios redondos. Es posible casi cualquier tamaño y forma de corte, incluso cónicos.

Se pueden usar técnicas de punzonado modernas y herramientas controladas de forma flexible, para crear diseños perforados individualmente en la producción en serie.



La oficina de información turística en Tours, Francia, diseñada por Jean Nouvel, está provista de un sistema de techo suspendido con paneles de acero inoxidable. Los paneles perforados actúan como absorbente del sonido.

Para el 'sky bar' de un centro comercial en Manchester, Inglaterra, el artista Mel Chantrey diseñó un patrón especial en diamante.



Fotografías:
Tolartois, Béthune (arriba);
MEVACO, Schlierbach (abajo
izquierda, abajo derecha)

La chapa de acero inoxidable más gruesa se puede procesar usando cortadoras láser, de plasma o de chorro de agua. Para las aplicaciones en la construcción se utilizan, en general, el corte por láser debido a razones económicas. La técnica es rápida, genera poco calor y consigue bordes de corte limpios. Dependiendo del sistema, se pueden procesar paneles de acero inoxidable de hasta 20 mm de espesor.



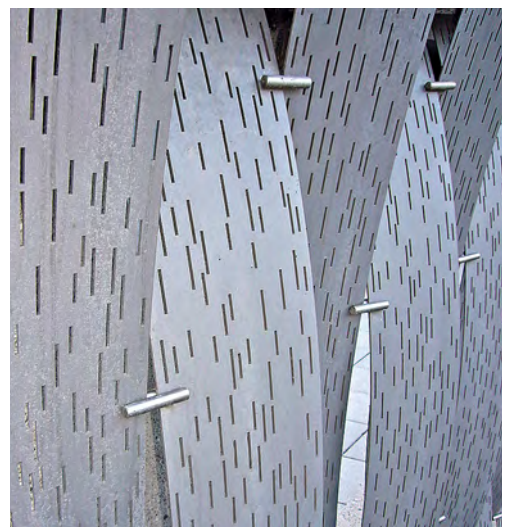
Diseños florales, recortados con láser en paneles de acero inoxidable de 5 mm, cubren el suelo del piso de 3 m de altura de este edificio administrativo en Reutlingen.

Fotografías: Georges Fessy, París (arriba); Florian Holzherr, Munich (centro); Cordula Rau, Munich (abajo)

Curvar paneles de acero inoxidable con un patrón de ranuras irregulares cortadas con láser, proporciona un campo visual permeable delante de una comisaría de policía en la Karlsplatz de Viena.



Este recubrimiento de paneles de acero inoxidable de 12 mm cortado con láser, reviste las diferentes partes del edificio del Ministerio de Cultura de París.



Chapa perfilada

El perfilado lineal se consigue pasando chapas de acero inoxidable, directamente desde la bobina, sobre rodillos conformadores, a veces hasta 20 rodillos sucesivos. En cada fase la chapa se curva un poco más hasta que se alcanza el perfil deseado. Luego el material se corta en secciones. Este proceso es adecuado para una fabricación rentable de grandes cantidades; sin embargo, la elección de los diseños del perfil es limitada.

Hay más posibilidades de diseño en el perfilado horizontal de la chapa. Los paneles individuales, raramente bobinas enteras, se estiran sobre una matriz mientras otra herramienta presiona desde arriba. Controlando el avance también se pueden fabricar perfiles con forma irregular.

Se puede conseguir una amplia variedad de diseños de perfiles controlando el avance en la fabricación de chapas perfiladas horizontalmente.



Los inconfundibles perfiles de la fachada de este edificio de talleres en la ciudad francesa de Nogent-en-Bassigny, recuerdan el diseño de los silos del paisaje circundante.



La reluciente fachada del nuevo parque de bomberos de París debe su estructura visual a los nervios horizontales (20 mm de ancho x 10 mm de alto) separados 100 mm. (Calidad: EN 1.4306; acabado 2R).

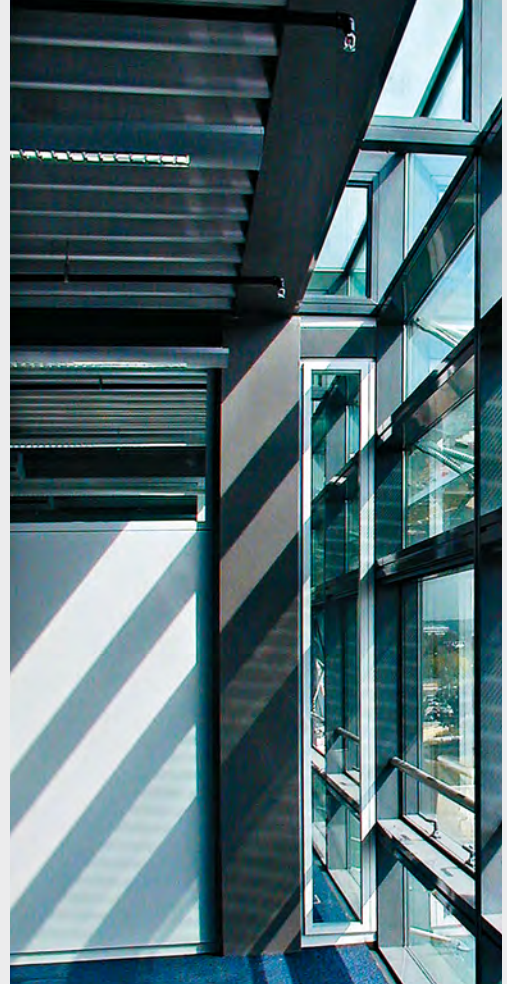
Fotografías:
Michel Denancé, París (arriba);
Tolartois, Béthune (centro);
Fielitz GmbH, Ingolstadt (abajo)

Cámara de Comercio de Luxemburgo, Gran Ducado de Luxemburgo

Cliente:
Cámara de Comercio del Gran Ducado de
Luxemburgo
Arquitecto:
Claude Vasconi, París

Se exploraron nuevas vías en la construcción con acero del edificio de esta cámara de comercio. Utilizando un nuevo método de cálculo, fue posible prescindir del recubrimiento para los componentes de acero y seguir cumpliendo el reglamento contra incendios. También queda al descubierto la chapa de acero inoxidable perfilada que sirvió como molde cuando se hormigonaron los suelos pero que, ahora, proporciona un techo atractivo.

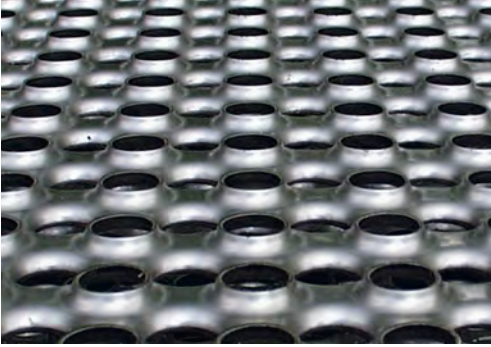
Fotografías: Claude Vasconi, París



El cableado para los sistemas de ventilación, rociadores e iluminación, está oculto dentro de los elementos de refrigeración suspendidos del techo.

La chapa de acero inoxidable perfilada que se utilizó como encofrado durante la construcción de los suelos de hormigón, permanece a la vista como techo.

Técnicas combinadas



El abocardado se basa en perforaciones con bordes elevados, con forma cónica. Cuando se curva o rebordea la chapa de acero inoxidable perforada de esta manera, gana en estabilidad. La chapa abocardada se usa, con frecuencia, para peldaños antideslizantes pero, también como una solución robusta para protecciones solares o revestimiento de fachadas.



Las ranuras y los orificios en los paneles de fachada de 300 mm de ancho, filtran la luz en el parking de varias plantas de Le Cardo, en Nantes. También mejoran la seguridad y facilitan la ventilación.

Fotografías: Graepel SA, Sabbioneta (arriba izquierda); PMA, París (centro izquierda); Philippe Ruault, Nantes (centro derecha); Roulleau Architectes, Nantes (abajo)

Se puede conseguir una gran variedad de estructuras combinando técnicas de corte y embutición. En primer lugar se cortan hendiduras en la chapa de acero inoxidable, con un patrón regular, posteriormente las franjas de metal resultantes se doblan hacia arriba o hacia abajo. La proporción entre superficie abierta y cerrada depende del ancho de los ‘puentes’ continuos entre las franjas, de la longitud de las mismas y del tipo de deformación. Estas chapas muy estables aunque permeables, se utilizan por ejemplo, como una técnica eficaz de revestimiento acústico en paredes, o para paneles decorativos de protección contra las inclemencias atmosféricas.

La pared curva en el vestíbulo del Palacio de Congresos en Reims, está provista de chapa de acero inoxidable (calidad: EN 1.4306, 2R), con una estructura de “ranuras puenteadas” (slit bridge).



La chapa metálica con una estructura de “ranuras puenteadas” (slit bridge) resulta familiar dentro de las tecnologías para filtros, pero su rigidez y ligera permeabilidad la hacen también adecuada para aplicaciones arquitectónicas.

Fotografías:
Tolarois, Béthune (arriba);
Moradelli, Kirchheim (centro);
Georges Fessy, París (abajo)



La forma y orientación de la Casa Consistorial reduce el consumo de energía del edificio y maximiza el volumen interior.

Fotografías:
Foster and Partners, Londres

Casa Consistorial en Londres, Inglaterra

Clientes:

CIT Markborough Properties, Londres

London Bridge Development

Greater London Authority

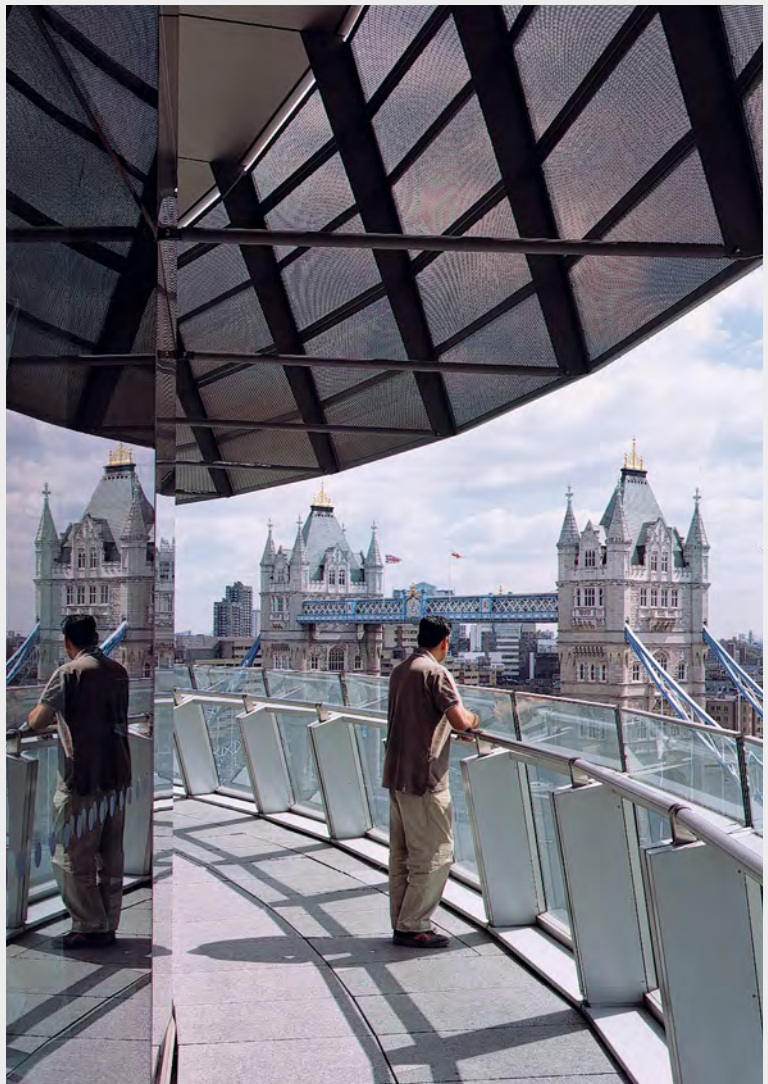
Arquitectos:

Foster and Partners, Londres

Ingeniería de estructuras:

Arup, Londres

El ‘salón de Londres’, un lugar para eventos públicos, está situado en la planta superior de la Casa Consistorial. La parte superior de la fachada está acabada con un anillo de chapa metálica con una estructura de “ranura puentada” (slit bridge) encima de la terraza panorámica. Aunque solamente tienen 0,8 mm de espesor, estas chapas satisfacen las especificaciones más exigentes – dejan entrar suficiente luz diurna y proporcionan una elegante protección contra el clima londinense, a la vez que resisten los esfuerzos estructurales impuestos por cargas de viento a 50 m sobre el nivel del suelo.



Cuando se dobla formando perfiles, la chapa de acero inoxidable pasa a ser un panel rígido para usarse como revestimiento de suelos y paredes. Las perforaciones filtran la luz solar y evitan efectos de deslumbramiento en los interiores.



Fotografías:
PMA, París (arriba); Paul Maurer, París (centro); Architectenbureau cepezed b.v., Delft/Fas Keuzenkamp, Pijnacker (abajo)



En el aeropuerto Charles de Gaulle, en París, la chapa de acero inoxidable trapezoidal con perforaciones de 68 mm, está instalada en el exterior del vestíbulo de salidas acristaladas, para proteger el interior contra el sol.



Aquí, en la ciudad holandesa de Woerden, una pantalla semitransparente separa de la calle los patios de un edificio de oficinas y de producción. Las paredes de 10 m de altura son de chapa de acero inoxidable perforada trapezoidal (calidad: EN 1.4436, acabado 2B), con una superficie abierta del 50 %.

Parque de bomberos en Nanterre, Francia

Cliente:

Préfecture de Police, Nanterre

Arquitectos:

Jean-Marc Ibos & Myrto Vitart, París

Ingeniería de estructuras:

Khephren Ingénierie, Arcueil

Dispuesto en forma de herradura alrededor de un patio interior, este parque de bomberos en los alrededores de París, está revestido con chapa de acero inoxidable trapezoidal (calidad: EN 1.4306, acabado 2R). La brillante envolvente del edificio se extiende a través de todas las superficies de las paredes exteriores y el tejado. Cada cierta distancia, ventanas horizontales interrumpen la estructura vertical de las fachadas. Las zonas perforadas en la chapa trapezoidal permiten mayor entrada de luz diurna en el interior del edificio pero conservando el carácter cerrado de la fachada desde el exterior.



El complejo del parque de bomberos en forma de U, con su revestimiento de chapa de acero inoxidable trapezoidal, forma la base de un edificio residencial, encima de la base de la 'U'.

Las superficies perforadas en la fachada y en el techo, permiten que la luz diurna penetre a las zonas del patio.



Fotografías:
Georges Fessy, París (arriba,
abajo derecha); Tolartois,
Béthune (abajo izquierda)

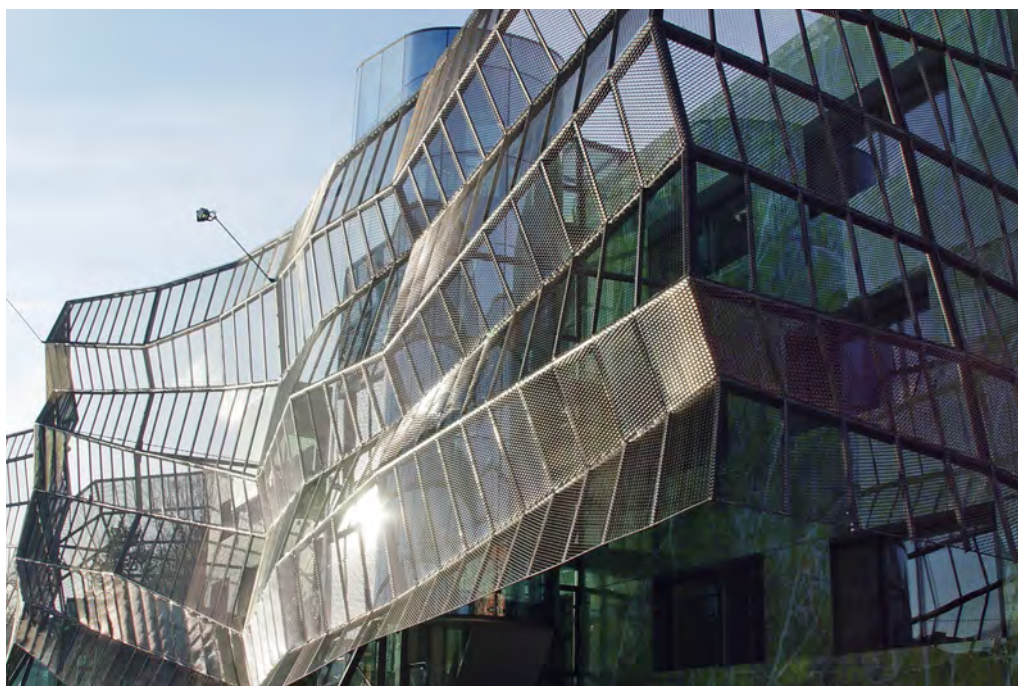
Malla expandida

La malla metálica expandida es un producto semielaborado con aberturas en forma de diamante que se consigue cortando y, al mismo tiempo estirando, paneles o flejes de acero inoxidable. El tamaño de las aberturas de la malla viene determinado por la longitud de los cortes paralelos efectuados a través de la superficie de la chapa. A diferencia de las perforaciones, esto no implica pérdida de material, ya que las hendiduras son simplemente deformadas mediante el proceso de estirado. Después de estirar, la malla expandida se puede laminar plana para recobrar la resistencia de su material original. Los diseños de la malla incluyen formas de diamante, cuadrados y hexágonos y, también, formas especiales. Dependiendo de la longitud y del ancho de la malla, del ancho de la red y del espesor del material, se pueden conseguir diversos efectos visuales con diferentes grados de transparencia.

El acero inoxidable expandido (calidad: EN 1.4301), coloreado electrolíticamente en rojo y oro, envuelve la fachada de un edificio administrativo en Salzburgo.



La estructura curvada y transparente suspendida del techo está realizada con malla expandida (calidad: EN 1.4301). Actúa como aislamiento acústico para el ruido generado en la cafetería de este centro comercial de Génova (Italia).



Fotografías:
Fils S.p.A., Pedrengo (arriba);
INOX-COLOR GmbH & Co. KG, Walldürn (abajo)



La elevada estabilidad intrínseca, junto con un peso propio comparativamente bajo, permiten la producción de elementos muy rígidos que tienen una elevada resistencia a la tracción. Además, la malla expandida se puede cortar a medida sin pérdida de su estabilidad o forma. Hay una amplia gama de aplicaciones – barandillas y verjas, fachadas y techos, diseño de stands para exposición, acondicionamiento de locales comerciales, etc. También es ideal como divisor de espacios, pantalla visual o parasol.

Diferentes geometrías de malla – electropulida y con acabado de fábrica estándar.



Los talleres de la Universidad Bauhaus en Weimar, diseñados por av1 architekten de Berlín, tienen un revestimiento protector de malla de acero inoxidable expandido que protege del sol.

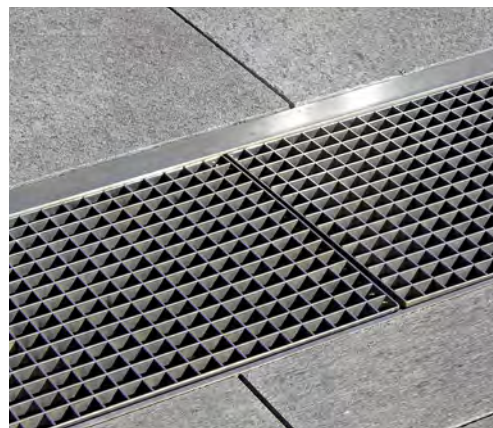
La variedad de funciones en el interior se refleja en la cambiante cara exterior del edificio. Paneles fijos de metal expandido se intercalan con otros deslizantes que los usuarios pueden colocar como deseen.

Fotografías: Métal Déployé, Montbard (izquierda); Michael Heinrich, Munich (centro derecha, abajo)

Rejilla

La rejilla se compone de barras o pletinas en una dirección que cruzan y encajan con una barra o pletina de apoyo en la otra dirección. Los elementos longitudinales y transversales se comprimen o sueldan eléctricamente entre sí. El diseño regular resultante está disponible en diferentes espaciados de la rejilla. Incluso es posible un espaciado variable uniforme gracias a los modernos procesos de fabricación CNC.

Las rejillas utilizan poco material (alrededor del 80% de la superficie es abierta) aunque tienen muy buen comportamiento sometidas a cargas. Si se utilizan barras perfiladas, se



pueden conseguir propiedades superficiales especiales, por ejemplo, un acabado anti-deslizante. En general, los bordes alrededor del enrejado se acaban con perfiles de acero planos o en ángulo para proporcionar estabilidad a la estructura de la rejilla.

Desde diferentes perspectivas, la impresión visual de la rejilla varía desde fino y transparente a opaco. Con una disposición de las barras en ángulo, la rejilla se puede usar como protección solar o para desviar la luz.



La rejilla de acero inoxidable soldada se usa como protección solar en la Mediathèque, en la ciudad francesa de Sélestat.

En el edificio del parlamento del Estado de Sajonia, en Dresde, la base de hormigón que mira hacia los márgenes del Elba, está revestida con una rejilla metálica.

Fotografías:
Martina Helzel, Munich
(arriba derecha, centro
izquierda);
Luc Boegly/Arteria, París
(abajo derecha)





Fotografías: Serge Demailly,
La Cadière d'Azur

Puente peatonal en Contes, Francia

Cliente:

Villa de Contes

Arquitectos:

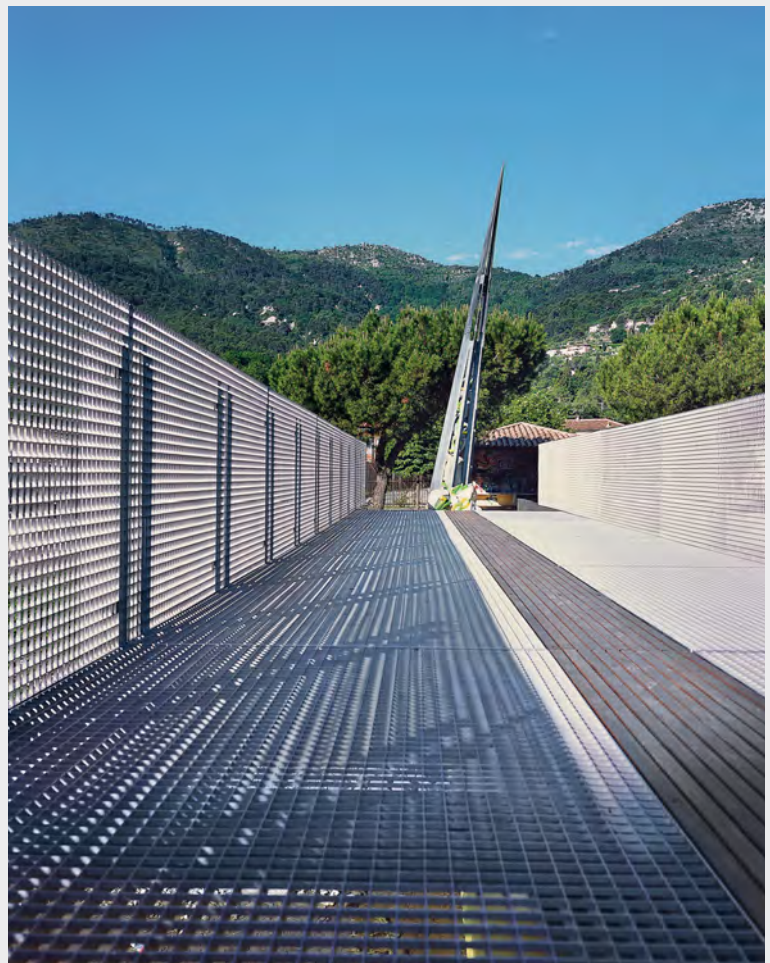
Atelier Barani, Contes

Bernard Pagès (escultor)

Ingeniería de estructuras:

Sudéquip Ingénierie, Niza

Los arquitectos trabajaron conjuntamente con un escultor para crear las claras líneas de este puente peatonal en Contes, cerca de Niza. El lecho del río está cruzado por una viga de acero pintada de amarillo, la superficie de paso y las barandillas están hechas con rejilla de acero inoxidable con una dimensión de la malla de 33 x 33 mm. Los paneles individuales de la misma tienen 1026 x 2478 mm.



La rejilla arquitectónica es una forma especial de enrejado. Mallas de perfil triangular, desarrolladas originalmente como filtros para aplicaciones técnicas, se utilizan ahora en arquitectura y diseño de interiores y exteriores, debido a su aspecto visual y a la interesante relación entre la luz y la sombra que producen. Las barras de forma triangular y los perfiles de sostén se combinan de variadas formas para obtener diferentes estructuras. Las uniones individuales son soldadas, lo que significa que incluso las formas curvas son estables y, por consiguiente, no se necesita un marco complejo.

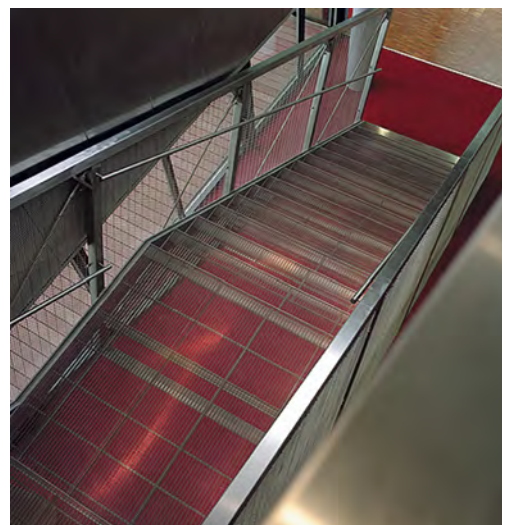
En el Museo Marítimo de Londres, la sobria transparencia de los modernos accesorios del interior se combina bien con el histórico edificio existente.



Las barras tienen, en general, una sección triangular y se sueldan a perfiles de apoyo rectangulares.

Gracias a su resistencia, las rejillas también se pueden usar para diseñar escaleras ligeras, tales como las del Centro de Congresos Pierre Baudis, en Toulouse.

Fotografías:
Eurosot, Scorbe Clairvaux/
Michael Gompf, Nürtingen



Centro de formación en Stuttgart, Alemania

Cliente:

Robert Bosch GmbH, Stuttgart

Arquitecto:

Peter Kulka, Colonia

Ingeniería de estructuras:

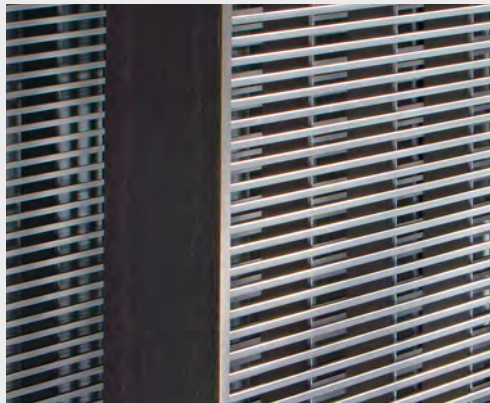
Horz & Ladewig, Colonia

Un edificio metálico plano, en forma de cubo, con una base acristalada, aloja las salas de lectura y seminarios de un centro de formación muy cerca de la antigua Villa Bosch. El acristalamiento en la planta superior está colocado detrás del revestimiento de losas del suelo hechas con chapa de acero oscuro. Delante del vidrio hay paneles correderos de acero inoxidable (calidad: EN 1.4404) para proteger del sol. Estos paneles están compuestos por rejillas de barras de apoyo verticales (25 x 2 mm) separadas 50 mm y perfiles horizontales con una separación de 5 mm, soportados por un marco de pletina de acero.



Fotografías: Lukas Roth, Colonia (arriba, abajo); Euroslot, Scorbe Clairvaux/Michael Gompf, Nürtingen (centro)

Los paneles correderos de rejillas de acero inoxidable y los extremos de las losas en voladizo se combinan visualmente para crear un efecto de caja compacta.

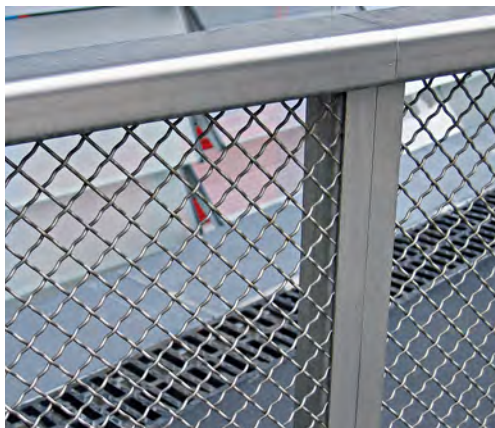


Dentro de cada grupo de tres paneles, dos son correderos. Se consigue el efecto Moiré cuando se superponen las estructuras de rejillas.

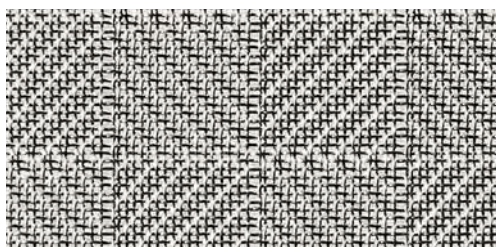
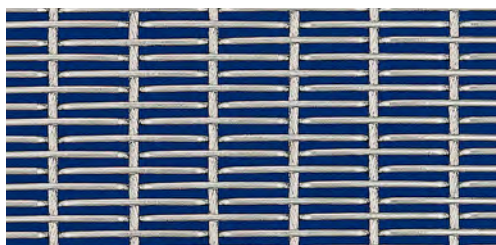


Malla metálica

Colocado en diagonal en perfiles perimetrales, la malla rígida de acero inoxidable se usa en este caso como barandilla en la Torre Agbar de Barcelona.



La elección del diseño y del ancho de la malla, así como del grosor del hilo, determina el efecto final y, también, sus posibles aplicaciones.



Los cables, alambres y cordones de acero inoxidable pueden ser tejidos, para crear una estructura de tela metálica. Se utilizan ‘telares’ especiales en los que las hebras transversales o ‘tramas’ están entrelazadas a través de la ‘urdimbre’ longitudinal formando diferentes diseños; la tela metálica resultante está disponible en cualquier longitud y en anchos de hasta 8 m. Dependiendo de si se utiliza alambre metálico rígido o cordón trenzado más flexible, se pueden crear estructuras flexibles en una o en dos direcciones, o estructuras muy rígidas, tales como la malla de alambre tejida.

Esta escalera perteneciente a un edificio administrativo en Langenthal, está realizada con malla tejida con alambre de 4 mm de grueso y con unas dimensiones de 40 x 40 mm.



Fotografías: Stefan Zunhamer, Munich (arriba derecha); MEVACO, Schlierbach (abajo derecha); Haver+Boecker, Oelde (arriba izquierda, abajo izquierda); Gebr. Kufferath AG, Düren (centro izquierda)

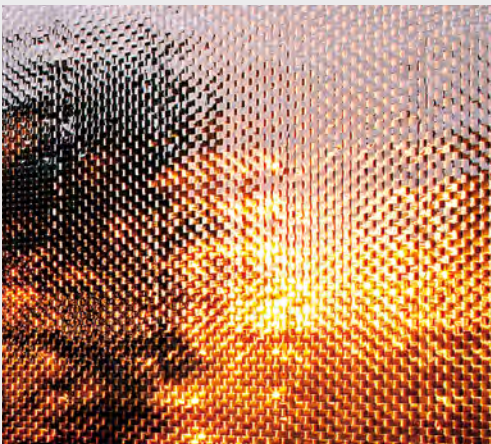
**Edificio administrativo en Heilbronn,
Alemania**

Cliente:
Südwestmetall Stuttgart
Arquitecto:
Dominik Dreiner, Gaggenau
Ingeniería de estructuras:
Werner Sobek Ingenieure, Stuttgart



Fotografías: Johannes Marburg, Berlín

La malla de acero inoxidable “tejida” envuelve con elegancia los bordes del edificio de una sola planta.

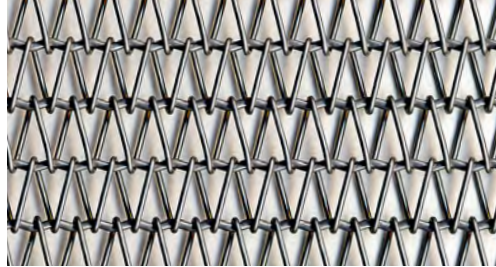


La malla metálica refleja una imagen borrosa del entorno.

La malla metálica empleada en el revestimiento del edificio, esta realizada con flejes de acero inoxidable de 0,4 mm de espesor y 50 mm de ancho procesadas en un ‘telar’ especial para elaborar largas longitudes de malla tejida. Durante el transporte y el montaje una rejilla de plástico plana soportaba los tramos individuales. Las grandes bandas de aproximadamente 1 m x 4 m se sujetan a la estructura de acero de la fachada por medio de fijaciones discoidales en los contrafuertes. Las uniones verticales y horizontales entre los paneles metálicos fueron entrelazadas a mano in situ.



Dependiendo del tamaño y espesor de las espirales entrelazadas el resultado será una superficie muy transparente u opaca, con aspecto textil.



Fotografías: Michael Gompf, Nürtingen (arriba izquierda); Stefan Zunhamer, Munich (arriba derecha); Erich Schröfl, Traiskirchen (abajo izquierda, abajo derecha)



Una forma especial de malla metálica es el tejido espiral. En ella, alambres redondos o planos se entrelazan directamente uno alrededor del otro o alrededor de una cadena recta u ondulada. Desarrollada originalmente para usarse como cinta transportadora en la industria, este tipo de tejido está encontrando una creciente aplicación en la arquitectura debido a su flexibilidad y gran resistencia a la tracción.



Este anexo de un restaurante en una remodelada lechería en Viena, está revestido por una fina malla en espiral de acero inoxidable.

Centro de Arte en Lille, Francia

Cliente:

Villa de Lille

Arquitectos:

NOX/Lars Spuybroek, Rotterdam

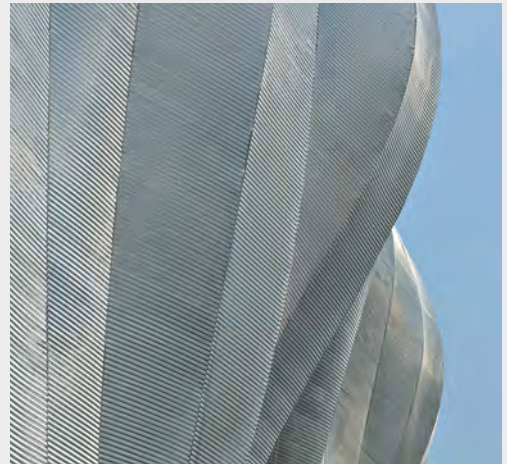
Ingeniería de estructuras:

Maning, Lille

Sesenta y tres paneles de malla en espiral, hasta 13 m de largo y un promedio de 1,3 m de ancho, se usaron en la forma tridimensional de la fachada de este centro de arte. Los paneles están fijados por puntos a una estructura de fachada conformada. Cada uno de los paneles de la fachada de 1.100 m², fue realizado en base a un molde de diferente curvatura. La malla (calidad: EN 1.4404) está hecha con flejes de acero inoxidable de 1 mm de espesor y 2,8 mm de ancho, enrollados en espirales alrededor de redondos de 2 mm de diámetro. La superficie abierta es del 36%.



La malla espiral envuelve la fachada tridimensional del Centro de Arte Maison Folie de Lille, como si fuera soplada por el viento.



Un diseño de tejido especial permitió la creación de los paneles curvados tridimensionalmente de la fachada; por la noche están iluminados desde el interior.

Fotografías: Paul Raftery/View, London (arriba, centro); NOX/Lars Spuybroek, Rotterdam (abajo)

La fachada curvada del estacionamiento de vehículos de varias plantas Clarence Dock, en Leeds, esta hecha con malla de acero inoxidable (calidad: EN 1.4404) con una superficie abierta de más del 60% para garantizar una buena ventilación.



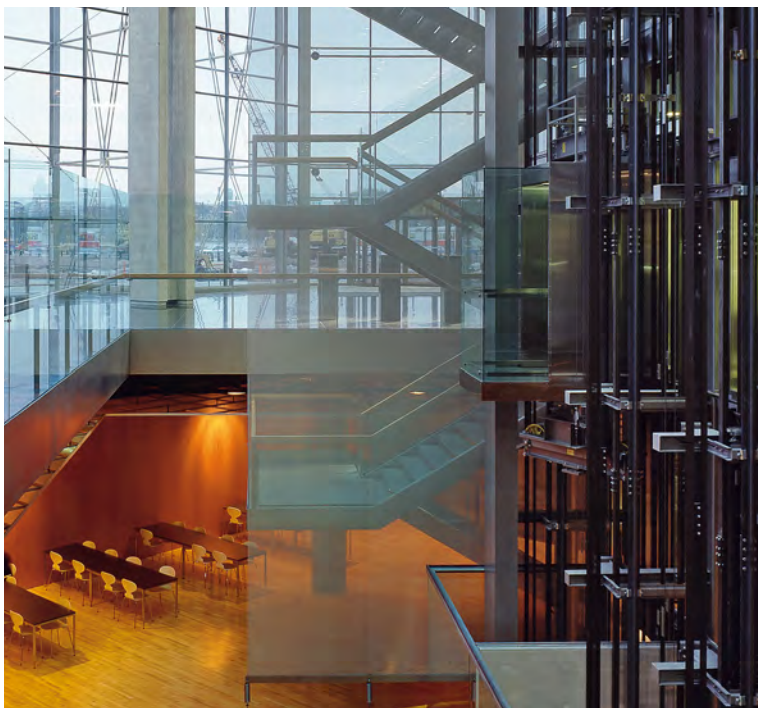
Se puede hacer una increíble variedad de diseños de mallas metálicas utilizando diferentes procesos de tejido, profundidades, anchos de malla y espesores del material. Se pueden encontrar soluciones adecuadas para casi cualquier aplicación, desde ondas muy estilizadas y decorativas a robustas estructuras con elevadas propiedades mecánicas. Además, gracias a su resistencia a la corrosión, la malla de acero inoxidable es ideal para ser utilizada en exteriores.



Fotografías: GKD – Gebr. Kufferath AG, Düren

La malla de acero inoxidable cubre toda la altura de esta pared en el Privilege Club de Atenas, dividiendo la zona del restaurante y sirviendo como pantalla de proyección tamaño gigante.



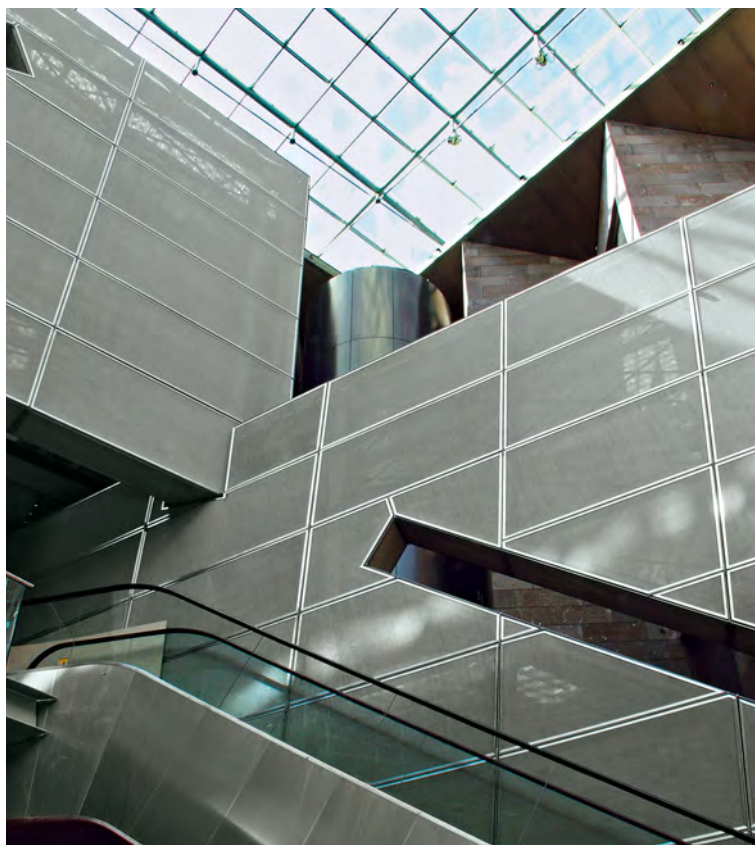


Una malla que se extiende a lo largo de nueve plantas forma el parapeto de la escalera del atrio del edificio Sanoma en Helsinki.



El extenso revestimiento de la pared en la Galería Nacional de Victoria, Melbourne, está realizada con malla de acero inoxidable sujeta a un marco perimetral.

Fotografías: Jussi Tiainen, Helsinki (arriba izquierda); GKD – Gebr. Kufferath AG, Düren (arriba derecha, centro derecha); Mario Bellini Associati, Milán (abajo izquierda, abajo derecha)





Estación en Worb, Suiza

Cliente:

Regionalverkehr Bern-Solothurn RBS

Arquitectos:

smarch – Beat Mathys & Ursula Stücheli,
Berna

Ingeniería de estructuras:

Conzett Bronzini Gartmann AG, Chur

La malla de acero inoxidable de la fachada curva protege a los viajeros de la meteorología y, por la noche, a los trenes estacionados contra el vandalismo.

Cada uno de los flejes de 1,5 mm de espesor y 230 mm de ancho se extiende en una sola longitud a lo largo de todo el vestíbulo de 130 m.



Fotografías: Thomas Jantscher, Colombier

Los flejes de acero inoxidable se mantienen en su lugar sobre las columnas exclusivamente mediante la fricción. La tensión necesaria se consigue sujetando los flejes juntos usando tensores.



El efecto de malla abierta y suelta en esta larga fachada curva se consiguió enhebrando flejes de acero inoxidable alrededor de columnas también de acero inoxidable (calidad: EN 1.4435) rellenas de hormigón. Los flejes (calidad: EN 1.4462) fueron fijados en los extremos, se estiraron a través de las columnas en paralelo y se aseguraron juntas usando tensores espaciados regularmente. La envolvente metálica resultante, filtra la luz y mediante la interacción de las luces, las sombras y reflejos, proporciona un efecto de profundidad a la fachada.

ISBN 978-2-87997-303-6