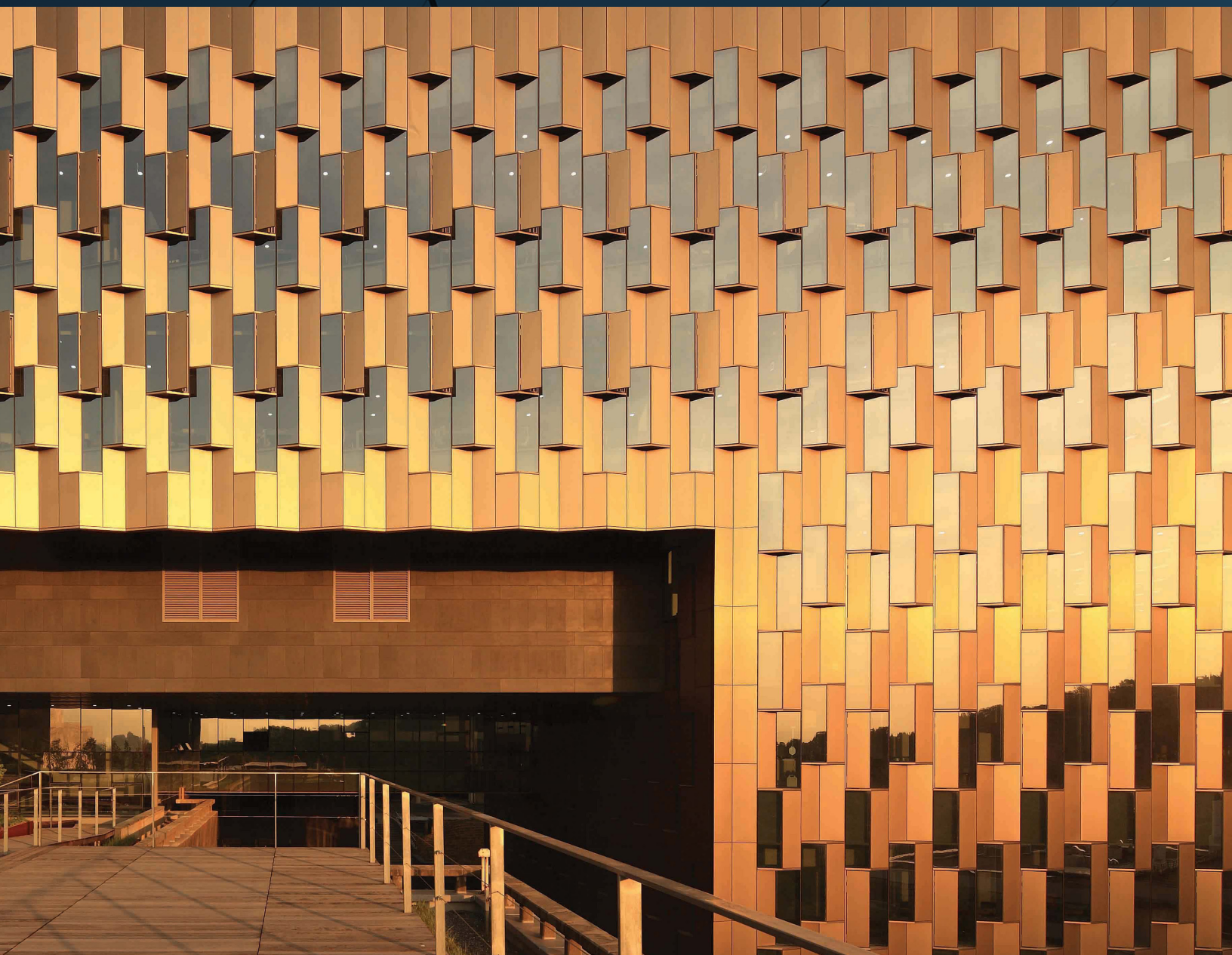
LORIN

ARCHITECTURE GUIDE TO ANODIZED ALUMINUM

UNLEASH THE POTENTIAL



LORIN

Guía de arquitectura para aluminio anodizado

Guía de arquitectura para aluminio anodizado

Tabla de contenido

Sección 1: Comprender los desafíos	**Página 3**
1A: Imagínelo, suéñelo, créalo - Le brindamos lo que necesita para crear estilos exclusivos	**Página 3**
1B: Numerosas opciones de color y acabado que están diseñadas para durar	***Página 4***
Sección 2: Rendimiento, durabilidad y funcionalidad	**Página 5**
2A: Cómo lo hacemos	***Página 5***
2B: Alta relación resistencia/peso	***Página 6***
2C: Soluciones de mejora de adherencia	***Página 7***
2D: Aplicaciones para Adhere® y AnoGrip®:	***Página 8***
2E: Resistencia a la abrasión y a la corrosión inigualables	***Página 9***
2F: Comparado con otros metales	***Página 11***
2G: Fácil de mantener	***Página 11***
Sección 3A: Formabilidad	***Página 12***
3B: Consideraciones de formación con varios tipos de paneles	***Página 14***
Paneles sólidos de 3 MM	***Página 13***
Paneles de panal	***Página 17***
Paneles ACP/ACM	***Página 20***
Paneles en forma de rollo	***Página 21***
3B: Aplicaciones de productos	***Página 22***
Sección 4: Sostenibilidad	***Página 29***
Sección 5: Resumen	***Página 30***

Guía de arquitectura para aluminio anodizado

Comprender los desafíos

En Lorin, comprendemos los desafíos que enfrenta. Se le pide que cree proyectos hermosos, hechos de materiales de alta calidad, que ofrezcan un aspecto y acabado consistentes. Los productos que utiliza para estos proyectos también deben ser duraderos; capaces de formarse en una variedad de formas para diferentes elementos de revestimiento, techumbre, cielo raso, paredes u ornamentos; ser fuertes, pero livianos para ayudar a reducir los costos de construcción; y si es posible, estos materiales deben estar hechos de materiales sostenibles hechos por procesos sostenibles.

No se preocupe, en Lorin, ¡lo tenemos cubierto!

Sección 1A: Imagínelo, suéñelo, créalo

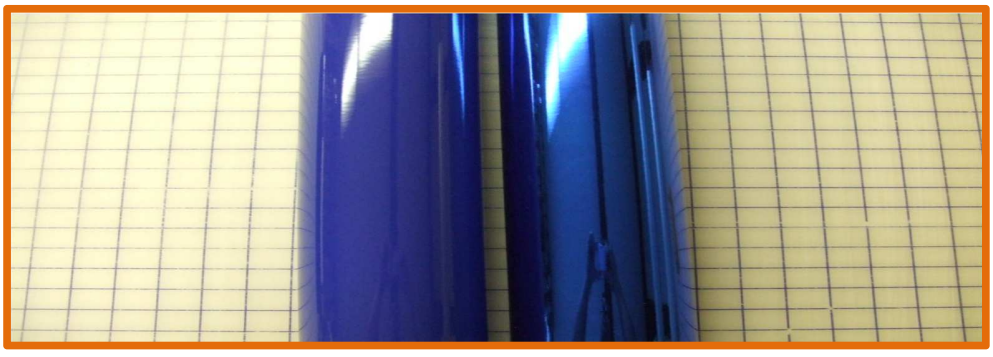
Imagine sus diseños más creativos. Diseñe la más grandiosa de sus instalaciones. Haga realidad el sello de identidad que desee con aluminio anodizado. El color combina con cualquier tonalidad bajo el sol, expone el brillo metálico natural, o tiene ambos en un acabado. Además de la estética, también tiene un rendimiento duradero: tres veces más duro que la materia prima, 60 por ciento más ligero que los metales de la competencia y de resistencia duradera a la corrosión.

Si desea capitalizar el deseo de productos que tengan un aspecto de metal natural, entonces Lorin puede proporcionar un sinnúmero de aspectos de metal natural, sin agregar el peso extra y el elevado precio que viene con esos metales.

Quizás la característica más importante del aluminio anodizado es su belleza. La capa anódica de óxido de aluminio es una estructura cristalina translúcida que realza la belleza metálica natural del aluminio que se encuentra debajo. Esta estructura cristalina de zafiro tridimensional refleja y refracta la luz de manera única, que ayuda a que el material cobre vida de una manera que la pintura no puede igualar.

La pintura, como un recubrimiento aplicado al metal, tiene una apariencia más unidimensional y plana. Simplemente no puede recrear el aspecto metálico natural del aluminio real. Por el contrario, la pintura cubre el metal natural que se encuentra debajo.

Pintura **Anodizado**



El aluminio pintado no es metálico al tacto, y no se puede distinguir de ningún otro material pintado, lo que resulta en una falta de sensación y efecto visual de metal natural.

1B: Numerosas opciones de color y acabado que están diseñadas para durar

Lorin tiene la capacidad de crear colores personalizados, así como de combinar casi cualquier color que se pueda imaginar, especialmente para acabados interiores. Además, estos colores se pueden aplicar a acabados cepillados, repujados, brillantes o mate.

Con el proceso continuo en bobina de Lorin, cada pulgada cuadrada o milímetro de toda la bobina pasa la misma cantidad de tiempo en cada parte del proceso. Esto le permite a Lorin crear un nivel de consistencia sin igual, que asegura que los colores y acabados tengan el mismo aspecto en todas las bobinas producidas. Lorin controla, mide y registra cuidadosamente el color para que se pueda repetir en pedidos posteriores.

Lorin ofrece una amplia variedad de colores estables a los rayos UV, que pueden reflejar o igualar el aspecto de metal natural, incluidos el acero inoxidable, el latón, el oro, el zinc, el peltre, el bronce, el cobre y el muntz. Algunos de estos aspectos de metal también están disponibles en pátina previa o versiones antiguas. Ejemplos de los colores de larga duración de Lorin:

Techo de la iglesia en N. Muskegon, MI después de 30 años

Techo de tejado almacenado colocado en la parte superior del techo existente

Si bien la pintura puede ofrecer muchos colores, como cualquier recubrimiento orgánico, se desvanecerá porque es simplemente un recubrimiento aplicado, que usa pigmentos o colorantes que tienen vida limitada en términos de solidez del color, debido a que los rayos UV descomponen los químicos dentro del recubrimiento.

El costo de anodizado claro, por pie o metro cuadrado, es comparable a una pintura de PVDF de alta calidad. Para obtener una apariencia real de bronce, cobre o zinc, el aluminio anodizado puede ser un poco más costoso que la pintura, pero no se ve plano como la pintura y es mucho más económico que los metales naturales que reemplaza.

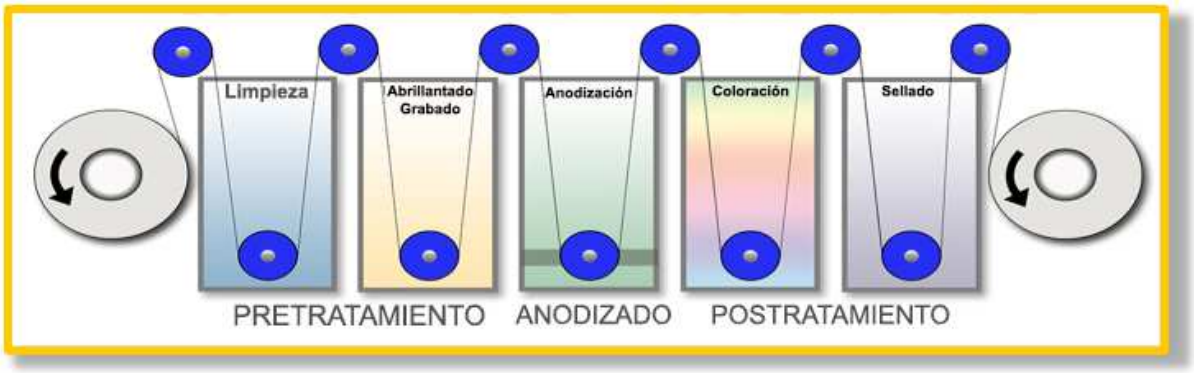
Sección 2: Rendimiento, durabilidad y funcionalidad

2A: Cómo lo hacemos

La anodización en bobina es un proceso electroquímico, no un recubrimiento aplicado. El resultado final es nada menos que magia científica con posibilidades de diseño casi ilimitadas y cargas de eficiencia en bobinas. Para que conozca el secreto, así es cómo funciona.

EL PROCESO DE ANODIZACIÓN EN BOBINA

El aluminio en bruto enrollado se desenrolla y estira a través de una serie de tanques, cada uno desempeña un papel vital en el que limpiamos, anodizamos, coloreamos y sellamos el aluminio antes de rebobinar la bobina. Luego, podemos cortar y entregar bobinas listas para fabricar, todo en una sola parada.



Paso 1: Limpieza

El aluminio en bruto está cubierto de arenilla y mugre. El tanque de limpieza es exactamente eso: sirve para asegurar que todos los contaminantes se eliminen para que así la superficie final no tenga defectos.

Paso 2: Pretratamiento

Dependiendo del acabado deseado, el lavado de pretratamiento podría ser químicamente:

- Grabado, elimina una fina capa superficial que crea una apariencia mate.
- Abrillantado, para suavizar la superficie y aumentar su capacidad de reflexión.
- Electropulido, como una alternativa más ecológica para una estética de cromo.

Paso 3: Anodización

Al usar electrolitos de ácido sulfúrico, una corriente eléctrica que se forma químicamente produce una película anódica de la superficie de aluminio. La nueva capa es dura y porosa, perfecta para colorear.

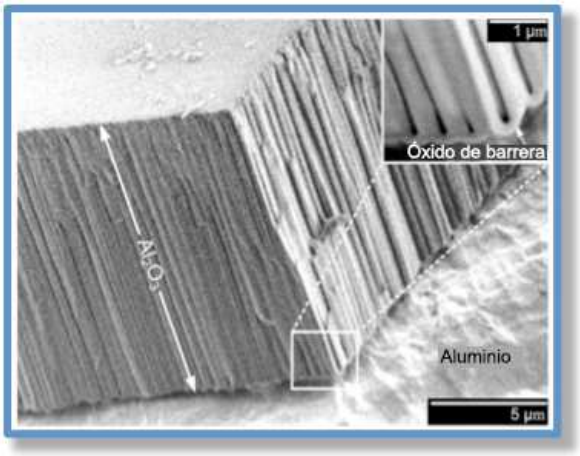
Paso 4: Coloración

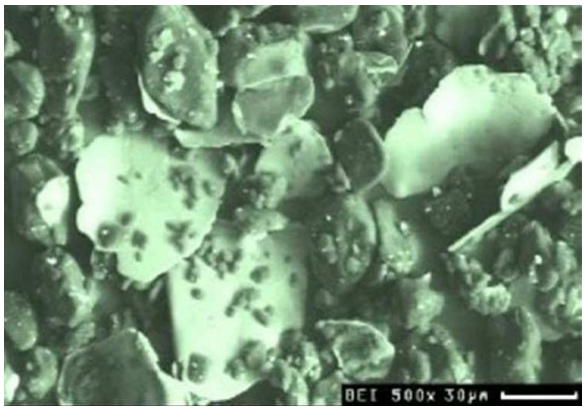
Para colores vibrantes, pero no necesariamente colores estables a los rayos UV, los tintes de cualquier matiz se absorben directamente en la capa anódica. Para un aspecto metálico con estabilidad UV, las sales metálicas se depositan electrolíticamente. Ambos dejan intensidades de color inigualables que nunca creyó posibles.

Paso 5: Sellado

Aquí cerramos los poros, fijamos los colores y creamos una superficie fuerte, resistente y acabada.

Capa anódica vista bajo un microscopio **Pintura vista bajo un microscopio**





2B: Alta relación resistencia/peso

Entendemos que en la arquitectura existe la presión de utilizar materiales livianos, pero fuertes para revestimientos y techos que puedan ahorrar dinero en la estructura de soporte. Además, es importante reducir el peso de los elevadores para disminuir el consumo de energía. La alta relación resistencia/peso del aluminio no es un secreto. Después de todo, los paneles de panal de aluminio se han utilizado para alas de aeronaves, y paredes y pisos de aeronaves y vagones durante décadas. Lorin tiene soluciones para mejorar la unión de aluminio a varios sustratos, incluidos los paneles de panal. Vea la imagen a continuación sobre la construcción de los paneles de panal.

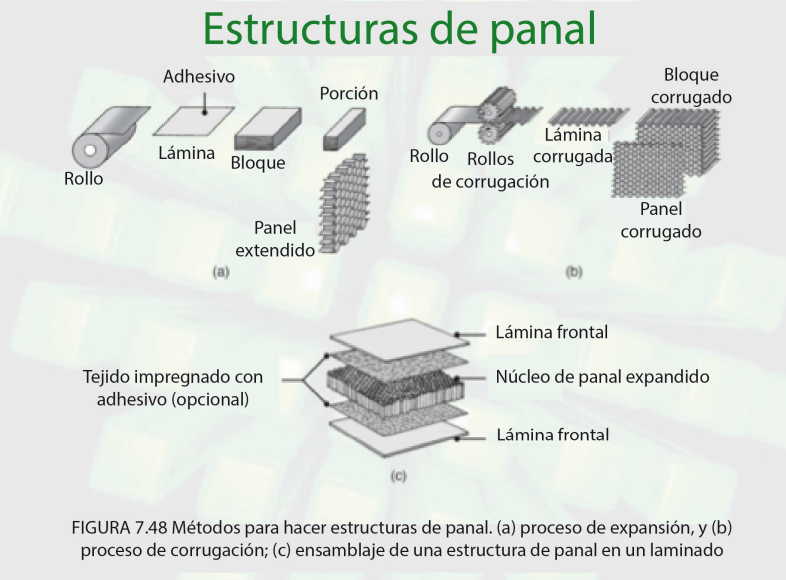
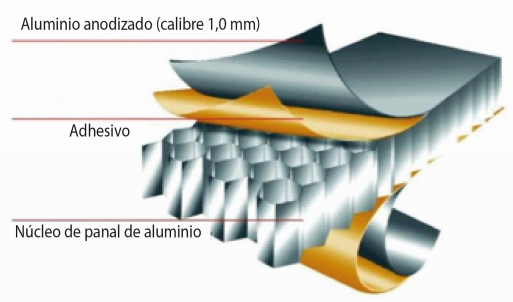


FIGURA 7.48 Métodos para hacer estructuras de panal. (a) proceso de expansión, y (b) proceso de corrugación; (c) ensamblaje de una estructura de panal en un laminado

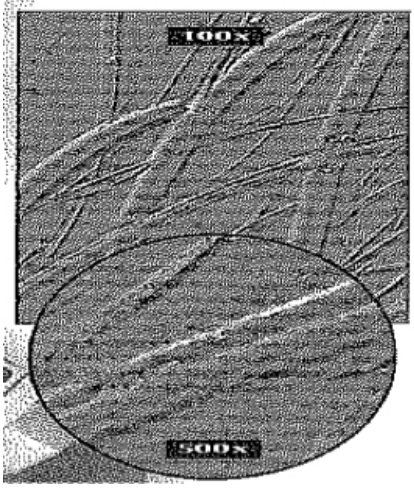


2C: Soluciones de mejora de adherencia

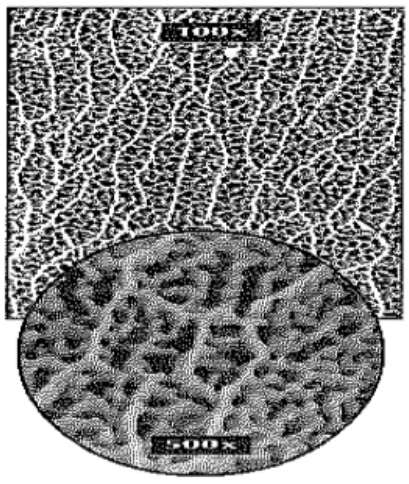
No importa a qué superficie tenga que adherirse el aluminio anodizado, Lorin tiene solución patentada para eso. Si necesita superficies pintadas, unidas (como paneles compuestos o laminados), serigrafiadas, con recubrimiento en polvo o prácticamente cualquier otro tipo de recubrimiento, o unión con aluminio o aluminio anodizado, necesita Lorin.

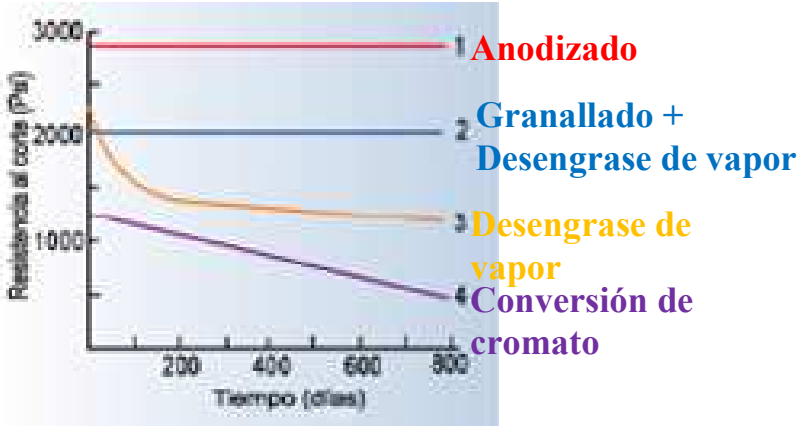
Cuando necesite una superficie que promueva el adhesivo en ambos lados (como para agregar una chapa de madera a un sustrato fuerte, pero liviano), AnoGrip® garantiza que no haya delaminación. Cuando desea la belleza del aluminio anodizado en un lado con un componente laminado en el otro (como en los paneles de compuesto), Adhere® permite un pegado sin imprimación.

Superficie típica "raspada" de aluminio pintado vista con un microscopio electrónico. Note las crestas y surcos mínimos formados por trozos de arenilla.



AnoGrip en la superficie del aluminio en bruto visto con un microscopio electrónico. Note la gran cantidad de superficies a las que se puede aplicar el recubrimiento.





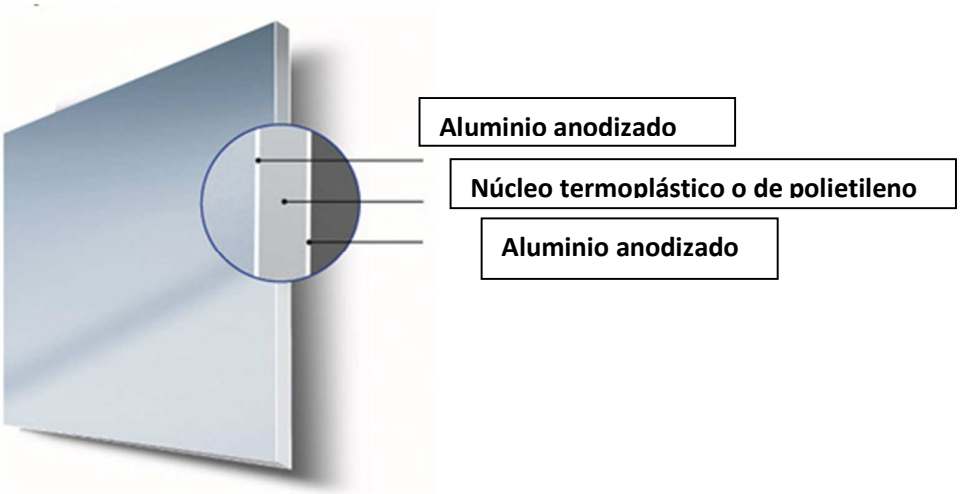
Resistencia de la unión de aluminio/resina epoxi - Inmersión H2O

AnoGrip® es un proceso especial de anodizado aplicado a aluminio funcional anodizado en bobina, que deja a ambos lados de la lámina de aluminio millones de poros microscópicos que retienen pinturas, capas de polvo, adhesivos y más, y crea así una unión molecular permanente.

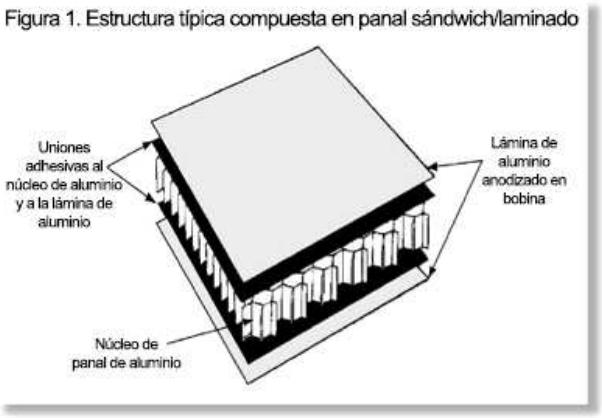
Adhere® es un proceso patentado de Lorin posterior a la anodización, aplicado a la parte posterior del aluminio decorativo anodizado en bobina, que deja la parte posterior de la hoja con una estructura adhesiva, de poro abierto, sin necesidad de imprimador, lo que brinda una fijación rápida y sólida, perfecta para cualquier cosa, como papeles empapados en resina, un tablero MDF, paneles compuestos o de panal, materiales aislantes de espuma o varios materiales de amortiguamiento de sonido.

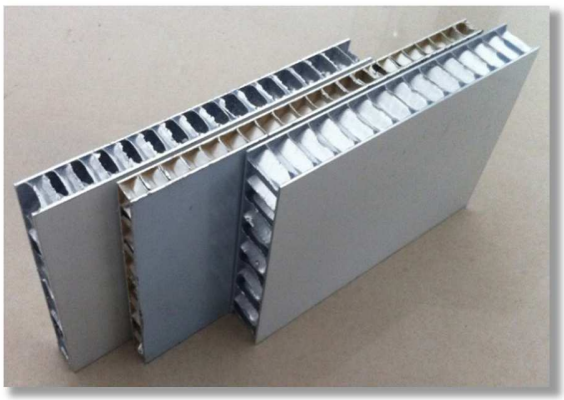
2D: Aplicaciones para Adhere® y AnoGrip®:

Paneles de material de compuesto de aluminio

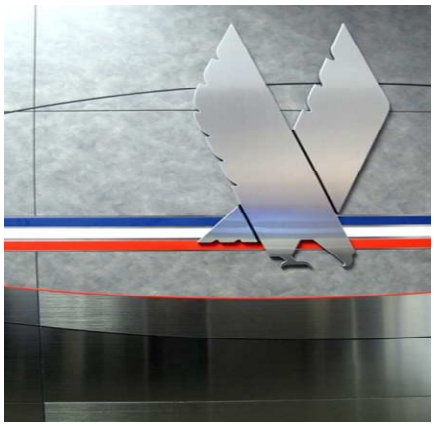


Paneles de panal



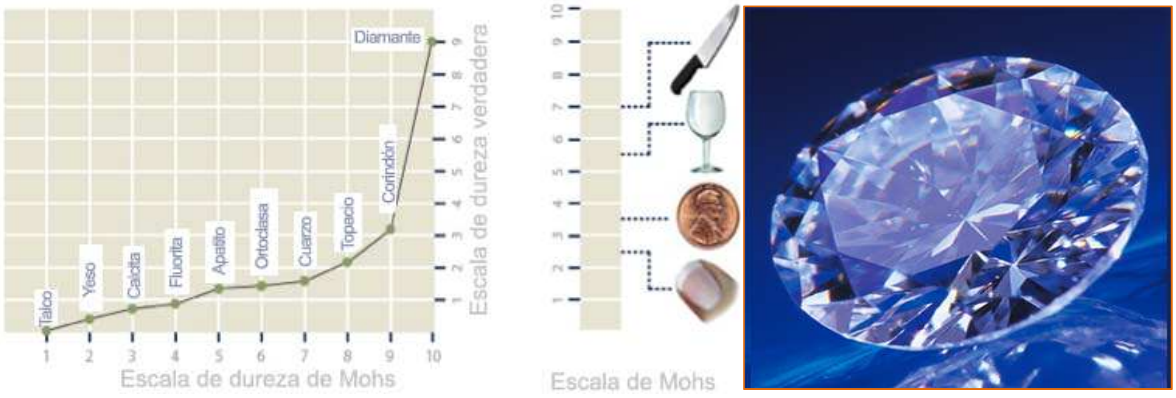


Laminado

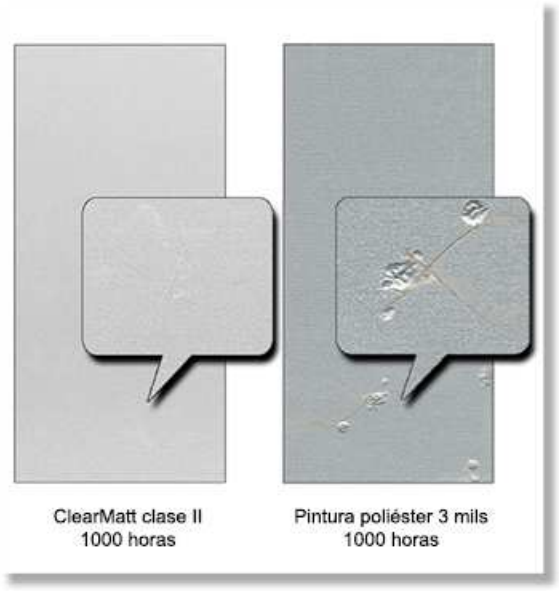


2E: Resistencia a la abrasión y a la corrosión inigualables

El óxido de aluminio es parte de la familia de piedras preciosas de corindón, como un zafiro, y es el segundo después de los diamantes en términos de dureza. La dureza de la capa anódica hace que sea muy resistente a la abrasión, con mejor rendimiento que la pintura en las pruebas de abrasión Tabor y dureza al lápiz, lo que significa que obtendrá un producto más duradero con un mejor retorno de la inversión.



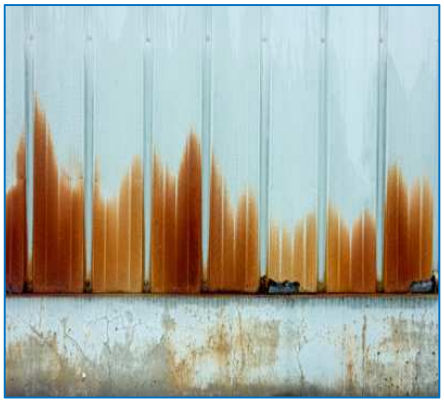
La dureza de zafiro del óxido de aluminio protege y preserva la superficie de aluminio de la corrosión en ambientes hostiles, incluidas las zonas costeras. La sal pulverizada tiene un pH neutro, por lo que tiene poco impacto en la capa anódica, y la dureza de la capa anódica ayuda a evitar que el aluminio se dañe. Este es el motivo por el cual el aluminio anodizado se usa a menudo para piezas marinas.



ASTM B 117 Resistencia a la exposición a sal pulverizada

AAMA 611-12 Estándares de arquitectura anodizada

Debido a que la pintura es un recubrimiento que se lamina o rocía sobre la base de aluminio, depende de la tensión superficial que crea con el metal, o un imprimador, para la adherencia. Esta tensión superficial puede romperse con el tiempo y hacer que la pintura pierda adherencia, lo que da lugar a degradación de la pintura, desprendimiento, desconchado y descascarillado. Esta pérdida de adhesión puede aumentar con el tiempo, y causar que cada vez más superficie pierda su pintura.



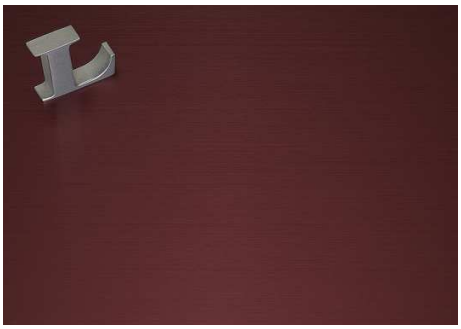
El anodizado no se desprenderá, desconchará, descascarillará ni se oxidará.

Si la capa anódica se rompe hasta llegar al aluminio en bruto que se encuentra debajo, el aluminio se reparará automáticamente al crear su propia capa protectora de óxido, lo que asegura que el daño no se propagará más allá del punto de daño inicial. Esto mitiga la necesidad de reparaciones costosas.

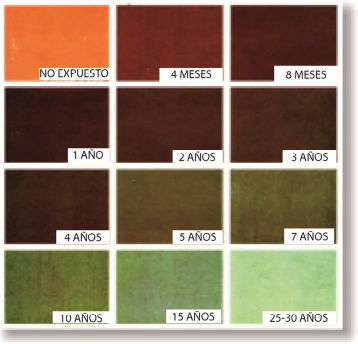
2F: Comparado con otros metales

A diferencia del cobre, zinc, acero o latón, el aluminio anodizado no presentará pátina, no se oxidará ni sucumbirá a los elementos.

Acabado de cobre envejecido ColorIn de Lorin - Estabilidad UV



Pátinas de cobre natural a lo largo del tiempo



2G: Fácil de mantener

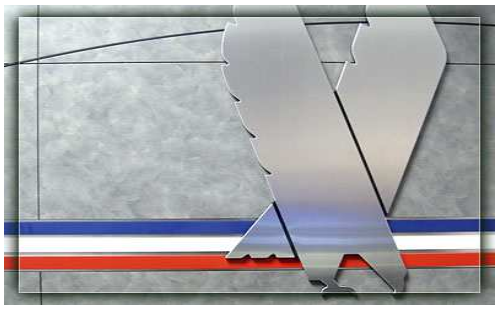
La capa anódica es fácil y segura de limpiar sin usar químicos especiales, lo que resulta en bajos costos de mantenimiento. La pintura se puede rayar o desprender fácilmente. El daño a la superficie pintada puede provocar corrosión debajo de la pintura, lo que ocasiona que el daño se "desplace" con el tiempo. Esto resulta en que el metal pintado tenga mayores costos de mantenimiento que el aluminio anodizado. En la pátina de otros metales (corroer/oxidar), con el tiempo los elementos de oxidación descienden y se adhieren a otros materiales de construcción que requieren tiempo de mantenimiento y dinero adicionales.

Sección 3A: Formabilidad

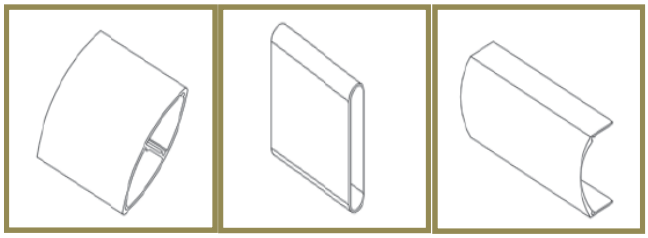
Cualquier material que esté doblado o estirado tendrá microfracturas a lo largo de la curva, también conocido como cuarteo, porque nada es infinitamente flexible, incluida la pintura. El cuarteo se produce porque el lado externo de la curva se estira más que el lado interno, y aparece como un efecto esmerilado. (Consulte nuestro libro blanco sobre Formación y cuarteo, y detalles adicionales en la siguiente sección). Aunque una superficie anodizada doblada pueda mostrar un cuarteo visible, este a menudo se oscurece naturalmente debido a la forma en que la luz se refleja en una curva, creando un efecto brillante y mate. E manos de un creador experto, se puede lograr que las piezas anodizadas dobladas se vean bien ya sean en forma de rollo, formadas en una plegadora, en paneles compuestos de aluminio, paneles de panal, estampadas o perforadas.

Operación de formación de rollo **Estampado**

Laminación ***Perforación***



Máquina plegadora y formas de ejemplo



3B: Consideraciones de formación con varios tipos de paneles

Paneles sólidos de 3 MM

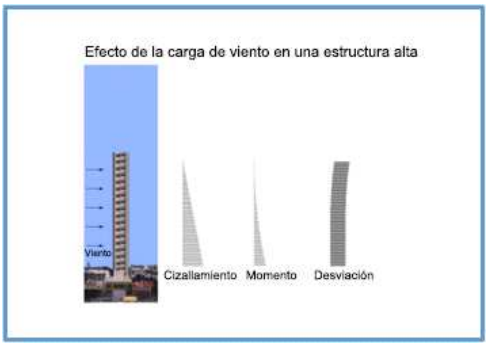
Ventajas percibidas:

Los estándares de la industria (como en la República Popular de China) especifican una construcción de panel "sólido" mínimo de 3 mm de ancho para estructuras de gran altura. También han aprobado 2,5 MM

oficialmente, pero extraoficialmente han aprobado y pagado varios edificios con grosores y diseños de paneles alternativos.

Los paneles sólidos de 3 mm generalmente se unen al edificio con sujetadores de tornillos. Ventaja: los sujetadores del panel posterior utilizados para los paneles sólidos de calibre 3 mm generalmente se sueldan por puntos y NO se mostrarán en el lado superior de la lámina.

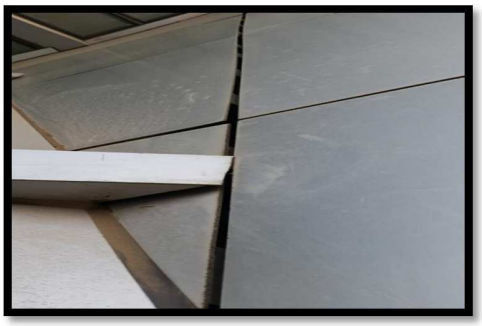
Ventaja: El panel sólido de 3 mm *suele* ser suficiente para resistir los requisitos de carga de viento del rascacielos.

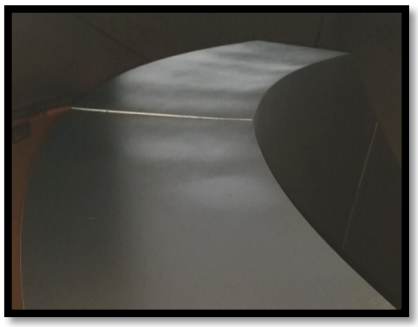


Desventaja: La planitud es muy difícil de controlar en los tamaños de paneles más grandes que pasan por líneas cortadas a la medida o aplanadores de bobina, y sin ninguna formación adicional o curva para aumentar la rigidez.

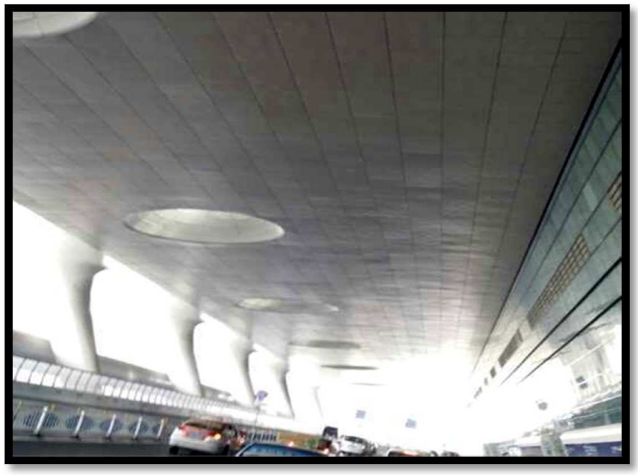
Desventaja: La rigidez de un panel sólido de 3 mm a menudo no es suficiente para las estructuras de gran altura (dependiendo de los códigos de construcción específicos), y generalmente requerirá un refuerzo en la parte posterior de la lámina, que agrega más costo y peso.

A continuación: los paneles sólidos de 3 mm que se han producido sin ningún tipo de doblez para mejorar la rigidez se han deformado.





Un refuerzo no garantiza que el panel permanezca plano debido a las diferencias en los coeficientes térmicos de expansión entre el metal del refuerzo y el panel.



Otras desventajas con un refuerzo:

- Agregar refuerzos no solo aumentará los costos de fabricación y procesamiento, sino que también aumentará el peso del panel.
- El peso adicional puede causar un efecto de doblez en los paneles unidos horizontalmente si no se sujetan adecuadamente.
- El fabricante tendrá un sistema de sujeción más complejo y costoso con el que tratar. Cuando se usan paneles sólidos de 3 mm en rascacielos de más de 600 pies, el fabricante requerirá un refuerzo de ancho completo para que el panel sea lo suficientemente fuerte, lo que resulta en costos aún mayores.
- El fabricante o el instalador tendrá más tiempo de procesamiento a la espera de que el pegamento endurecedor se seque, aproximadamente 72 horas, lo que retrasará la finalización del proyecto.

Doblar un panel de 3 mm para mayor rigidez en rascacielos:

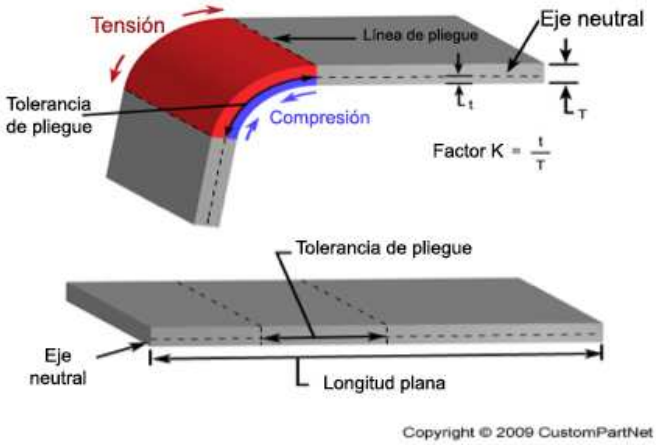
El doblado se puede realizar con éxito si el fabricante corta una ranura en el diámetro interior en el punto de flexión en una curva de 90°. En teoría, al cortar una lámina de aluminio sólido de 3 mm con una profundidad de corte de 1,5 mm (50 % del calibre), el fabricante no debería tener problemas de flexión.

SIN EMBARGO, SE DEBE PROCEDER CON CUIDADO: al doblar un panel de 3 mm mediante una ranura de corte en el diámetro interior de la curva:

- El aluminio restante de 1,5 mm se ha debilitado.
- La rigidez del diseño de panel también se ha visto comprometida al realizar el doblado.
- El borde de flexión está más sujeto a agrietamiento y solo se debe usar para edificios de bajo nivel o decoración interior vertical.
- El riesgo es muy alto cuando se utiliza este método en rascacielos y decoraciones horizontales con base en esos bordes doblados debilitados como soporte.

Si se dobla un panel de 3 mm sin ranura de corte, es más probable que se rompa en el doblez:

Desventaja: Al formar una lámina plana en un doblez de 90 °, el diámetro exterior de la lámina es más largo (se estira o se expande) que el diámetro interior (se comprime o contrae) de la lámina. En otras palabras, la longitud del diámetro exterior siempre será más larga que la longitud del diámetro interior y estará sujeta al agrietamiento del aluminio durante la operación de doblado, a menos que el fabricante aplique un radio adecuado.



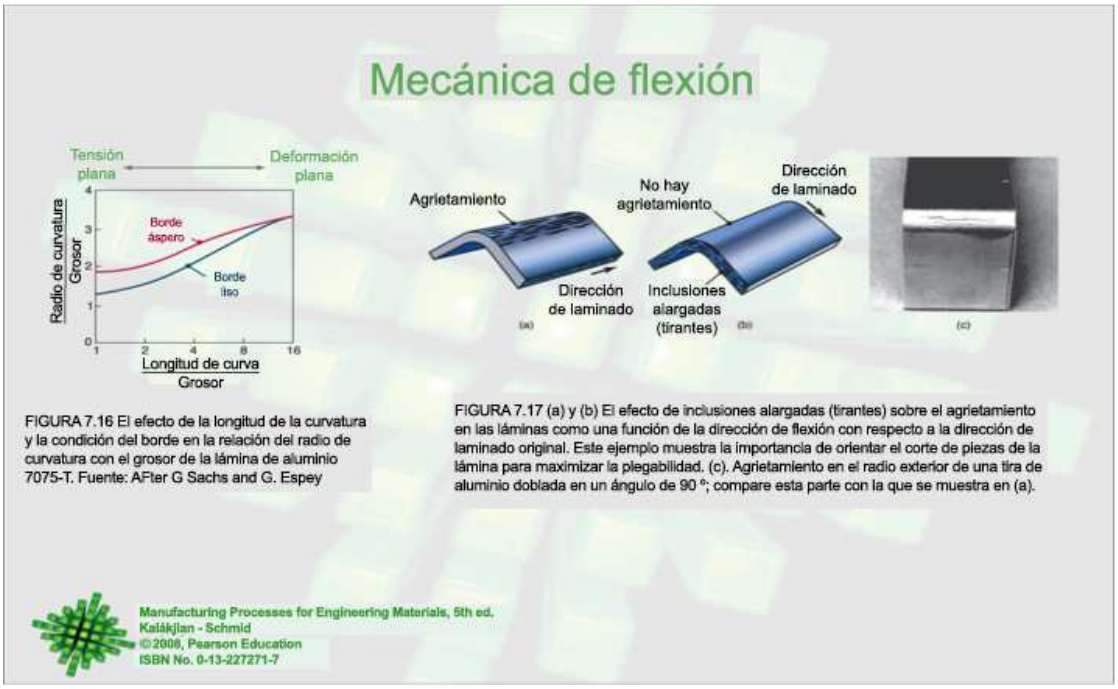


FIGURA 7.16 El efecto de la longitud de la curvatura y la condición del borde en la relación del radio de curvatura con el grosor de la lámina de aluminio 7075-T. Fuente: AFter G Sachs and G. Espey

FIGURA 7.17 (a) y (b) El efecto de inclusiones alargadas (tirantes) sobre el agrietamiento en las láminas como una función de la dirección de flexión con respecto a la dirección de laminado original. Este ejemplo muestra la importancia de orientar el corte de piezas de la lámina para maximizar la plegabilidad. (c). Agrietamiento en el radio exterior de una tira de aluminio doblada en un ángulo de 90 °; compare esta parte con la que se muestra en (a).

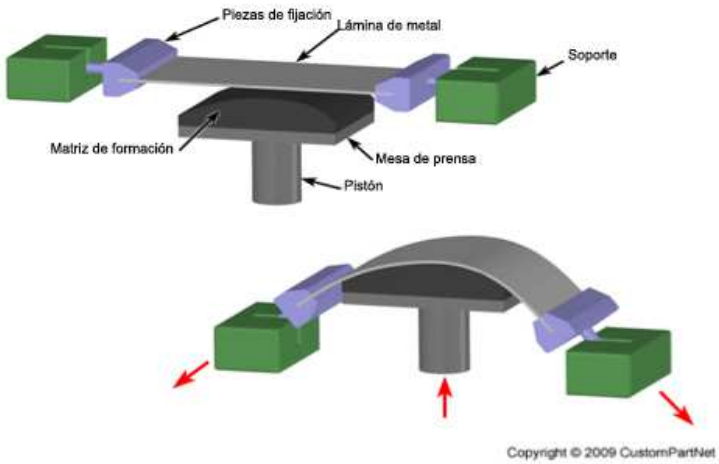
Diseños de doble curva

Usar un panel de aluminio sólido de 3 mm para crear un diseño de doble curva es un proceso muy difícil y complejo, a menos que le dedique mucha reflexión y preparación. Para hacerlo correctamente, el fabricante debe considerar varios métodos de fabricación.

Usar una prensa para moldear el metal en la doble curva es la mejor opción para obtener un panel consistente. Sin embargo, este método de fabricación solo es adecuado para un diseño de panel fijo.

Desventaja: Si el diseño requiere múltiples moldes, el costo puede ser astronómico.

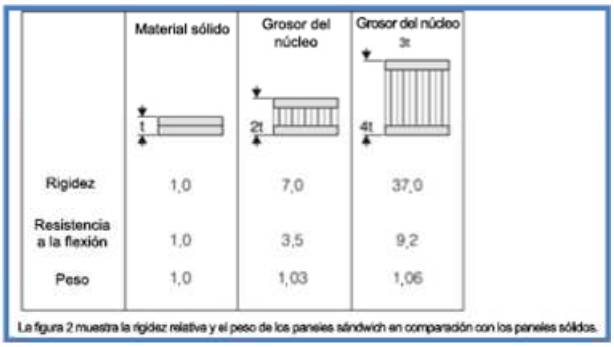
Estiramiento o moldeo de prensa.



Incluso con paneles posteriormente pintados, formados para ajustarse, la pintura se ha descascarado debido al estrés del diseño de doble curva. De hecho, se utilizó un material de unión automotriz para reparar parte del edificio SOHO Galaxy en Pekín.

Consideraciones de formación de los paneles de panal

Una alternativa al uso de un diseño de panel sólido de 3 mm es el uso de un panel de panal compuesto de aluminio de 20 mm (0,75"). Los compuestos de paneles de panal se utilizan ampliamente en muchas industrias, como la industria aeroespacial, la arquitectura, el transporte, los muebles, el embalaje y la logística. La resistencia de los paneles laminados o sándwich depende del tamaño del panel, del material de revestimiento utilizado y del número o densidad de las celdas de panal que contiene.



La figura 2 muestra la rigidez relativa y el peso de los paneles sándwich en comparación con los paneles sólidos.

Ventajas: De acuerdo con K.Kantha Rao, K. Jayathirtha Rao, A.G.Sarwade, M.Sarath Chandra/International Journal of Engineering Research and Applications (IJERA) ISSN: 2248-9622 www.ijera.com Vol. 2, Issue 3, May-Jun 2012, pp. 365-374 365 - Strength Analysis on Honeycomb Sandwich Panels of different Materials, el uso de paneles de panal sándwich en la construcción generalmente elimina la necesidad de soldar. La estructura convencional de revestimiento único o panel de aluminio sólido de 3 mm, que está reforzada con marcos principales y refuerzos, normalmente requiere mucha soldadura y tiene una longitud considerable de costuras de soldadura.

Además, las placas más livianas, pero más delgadas (calibre inferior a 3 mm) que se usan, tienden a aumentar las distorsiones de soldadura que en algunos casos pueden requerir más trabajo de fabricación para rectificar. A más costuras de soldadura, mayor número de ubicaciones de inicio de fatiga. Un mayor número de soldaduras también aumenta el costo de fabricación.

La construcción en panal sándwich, con un núcleo de panal, está mejor capacitada para hacer frente a esos desafíos.

Ventajas: Al doblar un panel de panal no es necesario cortar una ranura en la parte inferior de la lámina superior. El rendimiento mecánico de la lámina superior (calibre 1,0 mm) se completa totalmente en la curva y el panel no se agrieta.

Las ventajas de un panel de panal compuesto de aluminio, según un ingeniero aeroespacial de Learjets, después de haber sido aplastado, aumentará en fuerza. El calibre de la celda tiene un impacto directo en la cantidad de fuerza que se puede utilizar.

Otra ventaja es que un panel de panal se puede formar en una doble curva de manera más fácil, a un costo menor, con una mejor calidad general que al usar una lámina de aluminio sólido de 3 mm.

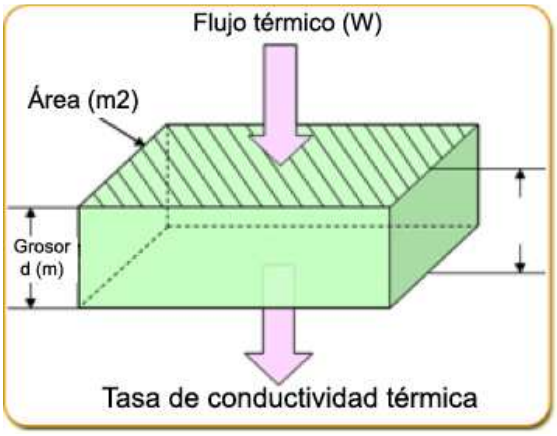
- El fabricante puede usar un molde no metálico a un costo razonable.
- No es necesario utilizar una punzonadora o prensa de alto costo.
- El panel terminado brinda una excelente rigidez.
- Logre diseños con curvas múltiples a un costo razonable en comparación con un panel sólido de 3 mm.
- No dañará la placa superior de aluminio anodizado.

Una ventaja adicional es que la lámina frontal superior de un panel de panal compuesto de aluminio (1,0 mm) no tendrá tanto cuarteo visible como un panel sólido de 3 mm. El aumento de calibre del aluminio requerirá que el fabricante aumente los radios de curvatura, lo que inevitablemente mostrará más cuarteo.

Los paneles de panal de aluminio tienen excelentes propiedades de aislamiento térmico. El núcleo tiene cierto nivel de vacío como resultado del proceso de fabricación. Esto reduce la transferencia térmica causada por las corrientes de aire.

- Conductividad térmica:
    - El panel de panal de 20 mm es de 1,7 $W/(M \cdot K)^{-1}$
    - El panel de aluminio sólido de 3 mm es de 155 a 222 $W/(M \cdot K)^{-1}$

Unidad: W/m・K (Vatios por metro Kelvin)



Un panel de panal de aluminio tiene mejores propiedades de absorción de sonido. Puede reducir el sonido de 20 a 30 dB (100-3200 Hz), que es significativamente mejor que el aluminio sólido. El sonido viaja mucho mejor a través de materiales sólidos.

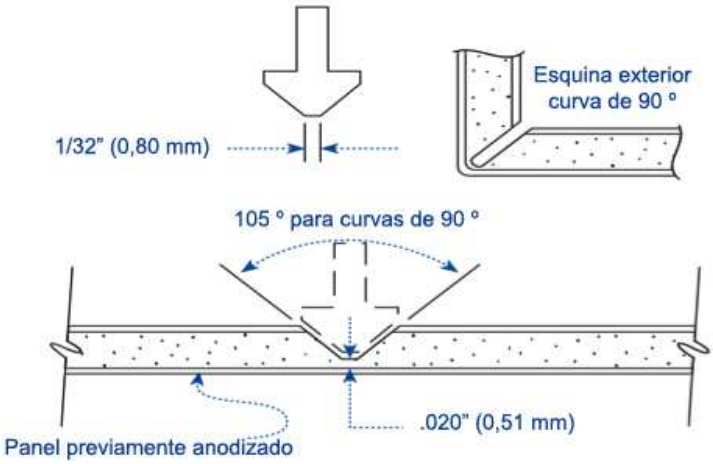
Cuadro de análisis comparativo que muestra las diferencias entre un panel de panal de aluminio de 20 mm y un panel de aluminio sólido de 3 mm. El panel de panal tiene una lámina de aluminio superior de 1,0 mm y una lámina de aluminio inferior de 0,8 mm. Se recomienda utilizar un aluminio de calibre 1,0 mm para la placa inferior.

Atributo del producto	Panel de panal	Panel sólido de 3,0 mm	Comentarios
Coeficiente de rigidez N-mm	$1{,}23 \times 10^{7}$	$1{,}7 \times 10^{5}$	El panel de panal es 72,3 veces más fuerte que el panel sólido.
Coeficiente de flexión N/mm^{2}	14,7	1,5	El panel de panal es casi 10 veces más grande que el panel sólido.
Densidad del área kg/m^{2}	6,2	8,2	El panel de panal es 2 kg/m^{2} más ligero que el panel sólido.

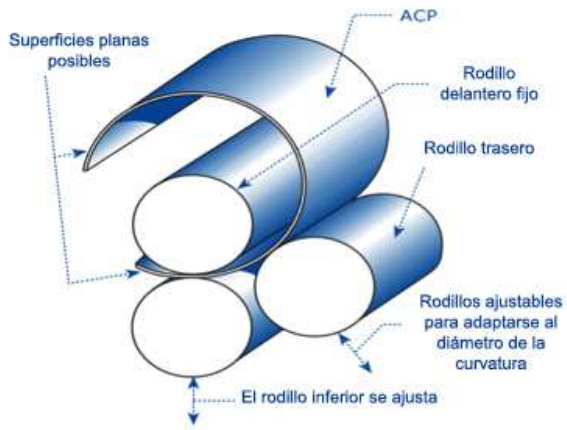
Panel compuesto de aluminio (ACP)/Panel de material compuesto de aluminio (ACM)

Los ACP son un producto de revestimiento de pared de alto rendimiento que consiste en dos láminas de aluminio de 0,5 mm (0,020"), cada una permanentemente unida a un núcleo termoplástico extruido. Un ACP es altamente moldeable y plano, y tiene una excelente relación resistencia/peso. Los fabricantes de paneles ACM/MCM suelen ofrecer un núcleo de polietileno (PE), o un núcleo resistente al fuego (FR) o A2.

Serruchar y taladrar ACP previamente anodizados son procesos relativamente fáciles que se pueden realizar con equipos comunes de metal y madera. Los fabricantes de ACP recomiendan al menos una cuchilla de 60 dientes, extremadamente fina, con punta de carbón, de 8"para un corte de línea recta para hacer la ranura correcta para doblar. El calor que se genera al serruchar no afectará la capa de óxido de aluminio.



Los ACP se pueden moldear con una prensa desde 0 ° (plano) hasta 90 ° (ángulo recto). Para evitar dañar la superficie de aluminio previamente anodizada, se recomienda que la parte central de la matriz se llene con caucho de 60 durómetros hasta los bordes de la matriz. Los ACP también se pueden moldear en forma de rollo para configuraciones curvas para cubiertas de columnas, monolíticos arquitectónicos, esquinas de construcción de radio y otras aplicaciones que requieren formación de radios.



Ventajas generales para paneles ACM:

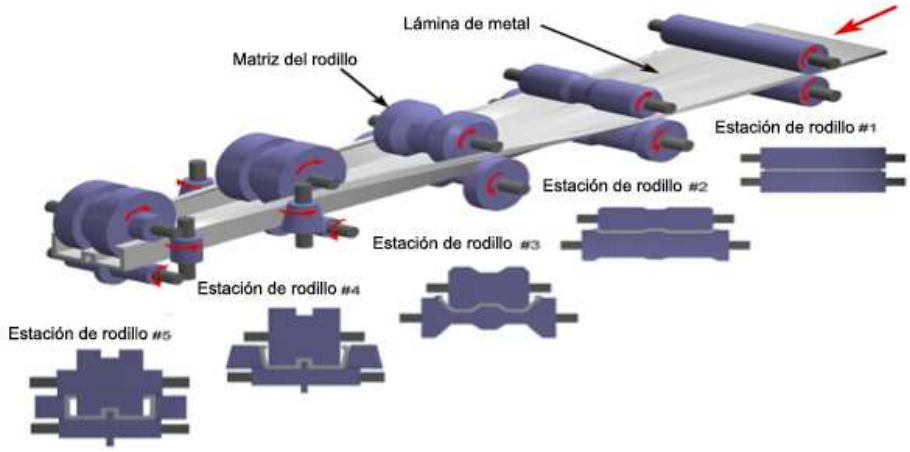
- Planitud excepcional para crear superficies lisas y monolíticas.
- Eliminación casi en su totalidad de la distorsión térmica.
- Capacidad de carga excepcional y resistencia a la flexión (la capacidad de un material para resistir la deformación bajo carga).
- Fabricación e instalación fáciles.
- Mayor ligereza que los diseños de paneles sólidos (el núcleo ACP PE de 6 mm de grosor pesa 1,5 lbs/ft^2 , el panel sólido de 3 mm pesa 1,7 lbs/ft^2).
- Los ACP previamente anodizados que se han laminado y unido permanentemente al núcleo de PE o FR no se agrietarán en la misma medida que un proceso de ACP de bobina continua.

Desventajas de los paneles ACM

- El ACP previamente anodizado producido con algunos procesadores de bobinas continuas se puede agrietar significativamente, al menos hasta ahora, debido a una combinación de agrietamiento térmico y mecánico, pero hay muchos proveedores exitosos.
- Los ACP sin refuerzos o diseños con bordes deben manejarse con mucho cuidado. Las láminas más largas se hundirán en el centro.
- Cuando se cortan en líneas o se taladran, los ACP con núcleo FR pueden producir partículas finas en el aire que representan un riesgo para la salud.

Paneles en forma de rollo

Una operación de formación de rollo es una flexión continua de una tira larga de lámina de aluminio enrollada en una sección transversal o perfil deseado.



La formación de rollos de aluminio no es tan difícil como la formación de acero, pero se debe prestar más atención al ajuste y fijación de los huecos de los cilindros, y la aplicación del tipo de lubricante adecuado para evitar la recogida de aluminio en los rollos. El uso de rollos bien diseñados y pulidos junto con un buen

lubricante facilitará mucho el trabajo de los creadores de rollos. Especificar el material simplemente como aluminio es uno de los errores más comunes cometidos por diseñadores que no están familiarizados con los metales. Hay muchas aleaciones de aluminio diferentes, como con los aceros, con distintas propiedades de formación.

Las tolerancias dimensionales del producto de formación de rollos y los acabados de las superficies anodizadas se ven afectados por muchos factores:

- las variaciones en el calibre y ancho del aluminio;
- las variaciones en las propiedades físicas del aluminio;
- la calidad de las herramientas;
- el tipo de lubricante;
- la condición de la máquina formadora;
- la habilidad del operador.

Fuente: SME, Fundamental Manufacturing Processes Study Guide

3C: Aplicaciones de productos

APLICACIONES PARA INTERIORES: Los paneles murales de la entrada, los centros de entretenimiento, los salpicaderos de cocina, las puertas vaivén de restaurantes y los sistemas de pisos de salas de computadoras son solo el comienzo cuando se trata de aplicaciones de arquitectura de interiores. Hay muchas maneras en las que puede darle a su proyecto para interiores las características de belleza y rendimiento del aluminio anodizado.

APLICACIONES PARA EXTERIORES: Las cubiertas de columnas, las fascias, los frentes de tiendas, los plafones, las pantallas de garaje perforadas y las pantallas anticiclónicas son solo el comienzo cuando se trata de aplicaciones arquitectónicas de interiores. Aquí hay muchas otras maneras en las que puede darle a su proyecto para exteriores las características de belleza y rendimiento del aluminio anodizado.

Imágenes de aplicaciones

Paneles de techo estampados

Pepitas de oro estampadas

Puertas de elevador con grabado químico

Grabado Químico

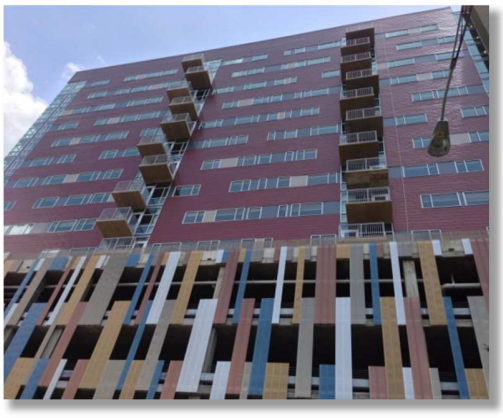
Interiores de la cabina del elevador

Puertas de vaivén

Paneles perforados

Estadio de fútbol de la Univ. de Louisville (Perforado)

Pantallas de garaje perforadas de varios colores en Austin



Revestimiento exterior con pantalla solar perforada - Austin Central Library - Acabado de cobre envejecido oscuro ColorIn de Lorin

Techos y cubiertas de columnas

Techos perforados

Paneles de material de compuesto de aluminio

Paneles de ACM: Oficina central de Learjet - Ciudad de Kansas - Lorin ClearMatt

Hyundai New Global Dealer Standards - Paneles ACM con acabado de bronce medio ColorIn de Lorin

Centro comercial Lotte, Seúl, Corea del Sur - Paneles ACM con varios colores Lorin ColorIn

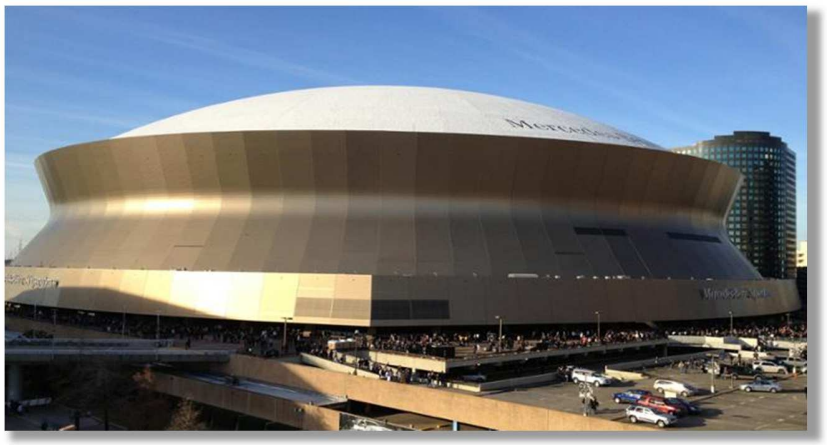
Paneles de panal

Nanjing Youth Olympic Towers (panal)

Puyang Library (panal)

Paneles en forma de rollo:

MERCEDES-BENZ SUPERDOME - Nueva Orleans, LA 400 000 ft^2 acabado de bronce claro, acabado estucado con relieve



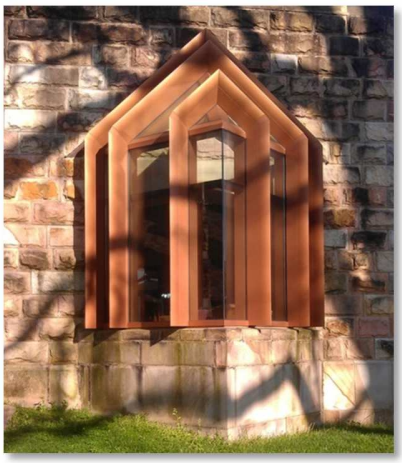
Paneles corrugados formados en rollo - Diversas ubicaciones de Shake Shack, múltiples colores de Lorin

UT Dell Medical Center: Paneles de estilo tejado formados en rollo, Lorin AnoZinc® con Arconic Tectur-Al™

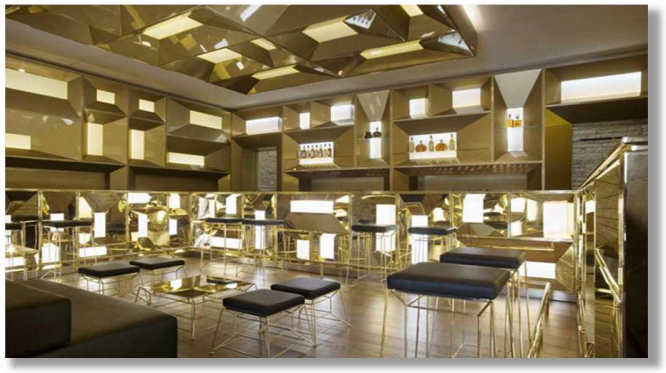
Paneles formados en prensa

Winspear Opera House Sun Shading en Dallas

Comedor de la Universidad Sewanee



Elementos de decoración en interiores



Señalización de parques comerciales y de negocios

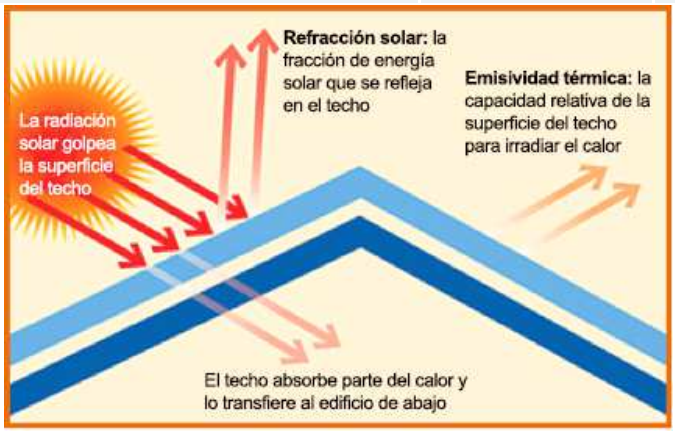
Sección 4: Sostenibilidad

El aluminio anodizado permanece como aluminio puro, sin nada que pueda crear compuestos orgánicos volátiles o gases residuales. No hay elementos de la lista roja en el aluminio anodizado, y cumple con los estándares RoHS.

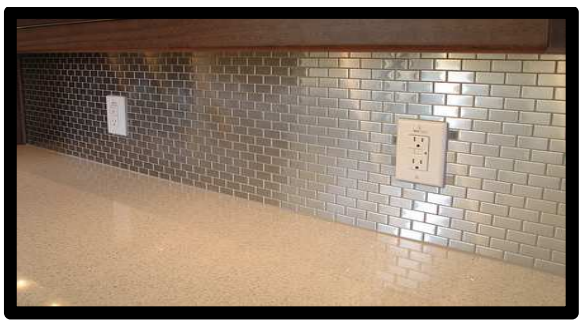
Techos a la moda:

El aluminio anodizado transparente tiene un índice de reflectancia solar [SRI] más alto que que las pinturas blancas de PVDF para techos a la moda que ayudan a reducir la carga de calor del edificio y a disminuir el consumo de energía del edificio, lo que reduce la contaminación y los efectos de isla térmica y contribuye a los puntos LEED.

Atributo del	Capa anódica	Índice de reflectancia solar [SRI]
ClearMatt® Architectural clase II	11 µm [0,450 mL]	92
Pinturas de PVDF (polifluoruro de vinilideno)	Plateado metalizado	67



Aunque podría no ser importante, una señal adicional de la seguridad del aluminio anodizado es que la Fundación Sanitaria Nacional (NSF 51) aprueba el aluminio anodizado claro para el contacto directo con alimentos, y todo el aluminio anodizado de color está aprobado para áreas de alimentos con zona de salpicaduras. Además, el óxido de aluminio se usa a menudo en productos como el bicarbonato de sodio y los antitranspirantes. Lo que esto significa para usted es un nivel adicional de garantía sobre la seguridad del aluminio anodizado para su uso en los productos que diseñe y construya.



El proceso de anodizado es respetuoso con el medio ambiente y no genera residuos peligrosos. El proceso utiliza sustancias químicas altas y bajas en pH, que se combinan para crear un subproducto ambientalmente neutral. Lorin en realidad extrae y recicla la mayoría de los productos químicos que se utilizan en su proceso. La planta de tratamiento de aguas residuales de Lorin devuelve el agua a la ciudad, sin necesidad de un tratamiento adicional. Además, Lorin tiene su propia planta de energía de cogeneración con energía limpia a partir de gas natural para ser más responsable con el medio ambiente, y para reducir la carga de energía de la ciudad durante las horas pico de demanda.

El aluminio, incluso cuando está anodizado, es uno de los únicos metales que es 100 % reciclable, y puede reciclarse repetidas veces a través de una simple refundición.

La pintura contiene químicos que incluyen compuestos orgánicos volátiles, que son peligrosos para los seres humanos, los animales y el medio ambiente. Además, el aluminio pintado requiere un procesamiento adicional antes de que pueda reciclarse. El cromo es un carcinógeno conocido y producirlo es un desastre ambiental. El acero inoxidable usa cromo como parte de su formulación y ninguno se puede reciclar por completo.

Sección 5: Resumen

Con los beneficios funcionales de una alta relación resistencia/peso, una durabilidad superior y los beneficios estéticos de un hermoso aspecto de metal natural en una variedad de colores, el aluminio anodizado es especialmente adecuado para dar vida a diseños de arquitectura innovadores.

Si desea un material que sea muy duradero, ofrezca una apariencia de metal natural, esté disponible en muchos colores y acabados, sea ecológicamente responsable, se pueda formar en muchas formas o piezas, ofrezca un gran retorno de la inversión y sea realmente hermoso en formas únicas que la pintura y otros recubrimientos no puedan igualar, entonces el aluminio anodizado de Lorin es un producto que debe probar. Nos encantaría ayudarlo a reflejar su visión, y su resultado distintivo, con facilidad.