

TROSIFOL™

CASE STUDY

SENTRYGLAS®, TOBOGÁN DE VIDRIO
EN RASCACIELOS DE L.A.



LOS ANGELES / EE.UU.

El tobogán ha resultado ser inmensamente popular con miles de visitantes disfrutando de una experiencia única

SENTRYGLAS®, TOBOGÁN DE VIDRIO EN RASCACIELOS DE L.A.

SentryGlas® desliza su camino dentro de un rascacielos en LA

Utilizada con frecuencia en los grandes éxitos de taquilla para tomas de Hollywood, la Torre U.S. Bank (anteriormente “Library Square” y propiedad de Overseas Union Enterprise Ltd. (OUE)) cuenta con una gran presencia en la panorámica de Los Ángeles, siendo el segundo edificio más alto de la ciudad.

Si ya representaba un hito en el paisaje, su popularidad se ha visto reforzada en 2016 con la apertura del OUE Skyspace, un mirador en los pisos 69 y 70, el cual no solo ofrece unas imponentes vistas de la ciudad y sus alrededores, sino que los visitantes tienen la oportunidad de deslizarse por el tobogán de vidrio que conecta las dos plantas.

El tobogán — que se sitúa a 305 m sobre el nivel del suelo, ofrece a quienes se tiran por él una perspectiva única de la ciudad - cuenta con interláminas de ionomero

de SentryGlas® de Trosifol™, a las que el vidrio empleado en su construcción debe una transparencia, resistencia y comportamiento medioambiental fuera de serie.

Según Peter Johnston Senior Vice President, Communications en OUE USA: “Cuando decidimos hacer un mirador sabíamos que teníamos que incluir un elemento emocionante. Ya hemos visto ventanas inclinadas y salientes de vidrio en otros edificios en los EE.UU., así que teníamos que hacer algo un poco diferente. No queríamos hacer un duplicado de otras atracciones, y en una reunión alguien sugirió un tobogán sobre el abismo. Esta idea no tardó en seducirnos y se tomó la decisión. Ahora ofrecemos a los visitantes una experiencia absolutamente única en LA, que ha resultado ser increíblemente popular, y miles de personas se han deslizado por el tobogán en su primer año de vida.”



Foto: © M. Ludvik Engineering

Propietario del edificio	Overseas Union Enterprise Ltd.
Arquitectos	Gensler
Consultoría Estructuras	M. Ludvik Engineering
Acristalamientos	Steel City
Proveedores sistemas	Sentech
Proveedores vidrios	Beijing North Glass
Sun GlassBrazos	Trussworks

Gensler, el arquitecto a quien se le asignó la reconstrucción del mirador del Skyspace, recurrió a los servicios de los ingenieros estructurales M. Ludvik Engineering para asesorarle acerca de la viabilidad del tobogán y para poner el diseño, desarrollo, construcción y ensayos de la idea en marcha. “Este era un proyecto fascinante”, explica Michael Ludvik. “Al encontrarse LA en una zona sísmica, la torre puede llegar a oscilar tanto como 6 m durante un terremoto, así que el tobogán ha sido diseñado más como si se tratará de una máquina que como una estructura, donde se permite al vidrio que se articule en sintonía con cualquier movimiento del edificio.

“Existe una gran cantidad de redundancia incorporada a la estructura”... “y ha sido sometida a ensayos para verificar un factor de seguridad de ocho, soportando el equivalente al peso de tres vagones de metro durante los ensayos.”

El vidrio utilizado en la construcción resultaba un elemento vital para la funcionalidad y prestaciones estéticas del tobogán. “Sabíamos que no solo debíamos ofrecer resistencia, sino además transparencia, así que decidimos apostar por las interláminas de ionomero de SentryGlas® de Trosifol™. La decisión se tomó fundamentalmente en base a comportamiento mecánicamente solidario y propiedades estructurales, que aportan rigidez a temperaturas



Foto: © M. Ludvik Engineering

Gracias al gran comportamiento de la interlámina SentryGlas®, las estructuras sustentantes son mínimas permitiendo vistas del horizonte LA sin obstáculo visual alguno



Se llevó a cabo una enorme variedad de ensayos, incluido el someter la estructura a una carga de más de 4.536 kg de sacos de arena

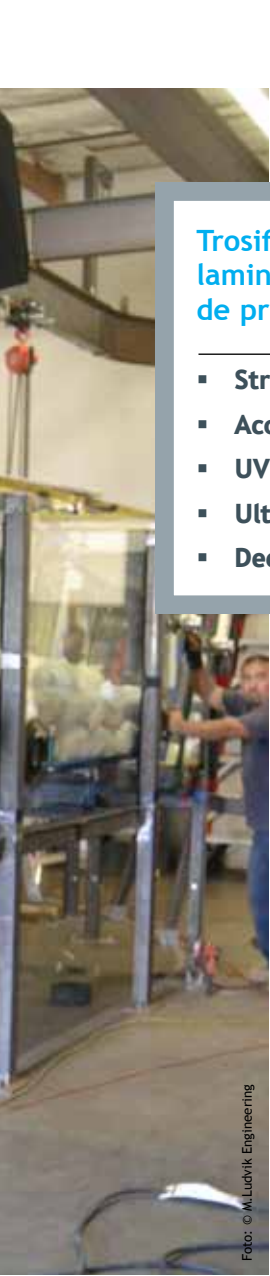
elevadas y una impresionante estabilidad post rotura — si el vidrio se rompe todavía soportará cargas importantes.”

También se eligió SentryGlas® por su transparencia y estabilidad de borde. “El atractivo del tobogán reside en las vistas abiertas sin obstáculo alguno que las interrumpa”, Ludvik discurre, “gracias al diseño de los apoyos y al modo en que los paneles de vidrio han sido fabricados y montados con los cantos expuestos. Esto suponía que, junto a la transparencia de SentryGlas®, su comportamiento de borde resultaba una consideración importante. Sencillamente no nos podíamos permitir que el aspecto estético del tobogán se deteriora al poco tiempo, lo que haría preciso su cierre para llevar a cabo operaciones de mantenimiento, así que teníamos que conseguir el material de las interláminas con mejor rendimiento que pudiéramos.”

Los diversos paneles están integrados por tres hojas de 10 mm de vidrio de bajo contenido en hierro (completamente templado o endurecido químicamente), entre los que se intercalan dos láminas de 1,52 mm (60 mil) de interlámina de SentryGlas®.

“Para minimizar las juntas queríamos piezas grandes de vidrio”, explica Ludvik, “pero teníamos que confiar en los servicios de dos proveedores de vidrio debido a sus respectivas capacidades. Beijing North Glass dio respuesta a nuestra necesidad de utilizar un mayor tamaño del habitual y aportó la capacidad de trabajar con vidrios en forma cilíndrica, pero no estaba en posición de ofrecer la mejora química de las propiedades de resistencia. La parte del codo al principio del tobogán tiene una geometría helicoidal - como una cinta retorcida - y no es posible templar formas helicoidales utilizando tecnología convencional, así que recurrimos a Sun Glass en Venecia, Italia - un especialista en mejora química de la resistencia.”

Las fijaciones son también muy fuertes, siendo los principales puntos de anclaje capaces de soportar 22,690 kg cada uno. Los apoyos también están articulados utilizando juntas de rótula, lo que permite que pivoten en caso de producirse un terremoto. Se trata de un diseño completamente a medida, con todos los elementos completamente personalizados para la aplicación en cuestión.



Trosifol™ es el líder a nivel mundial en interláminas para vidrio laminado de seguridad en el segmento arquitectónico. Con el catálogo de productos más amplio, Trosifol™ ofrece soluciones sobresalientes:

- **Structural:** Interláminas Trosifol® Extra Stiff (ES) PVB y SentryGlas® ionoplast
- **Acoustic:** Trosifol® SC Monocapa y Multicapa para insonorización acústica
- **UV Control:** desde protección completa UV a transmisión natural UV
- **UltraClear:** índice de amarilleamiento más bajo de la industria
- **Decorative & Design:** blanco y negro, interláminas coloreadas & impresas

“Desde el punto de vista del diseño”, elabora Ludvik, “uno de los gerentes del cliente era patinador y fue suya la idea de realizar un diseño que maximizará el tiempo en el aire, de ahí la forma helicoidal. Partiendo de los bocetos del diseño iniciales, evolucionamos hacia un diseño estructural y realizamos una amplia gama de estudios basados en el análisis de elementos finitos (FEA por sus siglas en inglés). Entonces realizamos una batería de ensayos físicos, donde se sometió tres muestras de cada montaje y formulación de panel de vidrio a ensayos... docenas de veces. Después Steel City (el encargado del acristalamiento) y Sentech (el proveedor de los sistemas) sometieron al tobogán terminado a ensayos al ser pre ensamblado en un taller de LA. Una vez ensamblado para dar lugar a una estructura monolítica, el tobogán se sometió a una carga de más de 4,536 kg de sacos de arena para ulteriores estudios de la resistencia y rigidez. “Tras finalizar los rigurosos ensayos”, Ludvik concluye, “el tobogán se transportó, en camión, de una pieza al centro de LA, donde fue recogido por una grúa aérea de un helicóptero cisterna y depositado en el Skyspace, donde se había colocado un andamio de 6 m para abordar la instalación final y conexión a los brazos suministrados por Trussworks.”

Las ‘experiencias emocionantes’ y atracciones acristaladas en altura se están volviendo cada vez más populares en estructuras en altura; y su viabilidad se ve reforzada por las propiedades de que dotan las tecnologías contemporáneas a las interláminas junto a una fabricación y concepto de montaje avanzados. El Skyslide (tobogán aéreo) es un ejemplo de un propietario de un edificio que no solo proporciona una atracción y un tema de conversación, pero además una fuente de ingresos adicional - y existen muchas ideas similares en proceso alrededor del mundo. Todas estas ideas tienen en común la necesidad de materiales que no solo aporten propiedades estructurales superiores y mejoren los niveles de seguridad, sino además una transparencia y resistencia máximas en condiciones medioambientales y geográficas extremas. Es por estas razones que Trosifol™ está asistiendo a un creciente interés por parte de diseñadores y arquitectos en su tecnología para interláminas, especialmente SentryGlas® y Trosifol® Extra Stiff, que han evidenciado con regularidad sus capacidades en un número considerable de estas aplicaciones de perfil más exigente.



El Skyslide - 305 m sobre el nivel del suelo - aprovecha el impresionante comportamiento desde un punto de vista estético y funcional de SentryGlas® de Trosifol™



Para más productos del Grupo Kuraray, por favor visitar www.kuraray.com.
 Puede encontrar más información relativa a nuestros productos Trosifol® en www.trosifol.com.

Kuraray America, Inc.
 PVB Division
 Wells Fargo Tower
 2200 Concord Pike, Ste. 1101
 Wilmington, DE 19803, USA
 + 1 800 635 3182

Kuraray Europe GmbH
 PVB Division
 Muelheimer Str. 26
 53840 Troisdorf
 Germany
 +49 2241 2555 220

Kuraray Co., Ltd
 PVB Division
 1-1-3, Otemachi
 Chiyoda-Ku, Tokyo, 100-8115
 Japan
 + 81 3 6701 1508

trosifol@kuraray.com
www.trosifol.com

Limitación de responsabilidad:

Copyright ©2017 Kuraray. Todos los derechos reservados.
 Trosifol®, SentryGlas® y Butacite® son marcas registradas de Kuraray Co., Ltd. y sus filiales. La información, recomendaciones y detalles aportados en este documento han sido recopilados con cuidado y de acuerdo con nuestros mejores conocimientos y creencias. No implican una garantía respecto de las propiedades arriba recogidas y más allá de las especificaciones del producto. El consumidor de nuestro producto es responsable a la hora de garantizar que ese producto es adecuado para el uso intencionado y que cumple con todas las normativas pertinentes. Kuraray Co., Ltd. y sus filiales no aceptan ninguna garantía o responsabilidad frente a cualquier error, imprecisiones u omisiones en este documento. La interlámina de polivinil butiral (PVB) Butacite® se vende en Norte y Sur América y la región del Pacífico asiático. En la zona de EMEA, Kuraray solo vende interláminas de Trosifol® y Butacite® G PVB. 12/2017