

GRANDE Y BELLO:

Los perfiles estructurales huecos gigantes ayudan a coronar una de las torres de oficinas mayor altura

One Vanderbilt, una torre de oficinas de última generación recientemente terminada en la ciudad de Nueva York, es la sede de varias de las principales empresas financieras, bancarias, jurídicas e inmobiliarias, entre ellas SL Green Realty Corp., que ha desarrollado el edificio en colaboración con Hines y el Servicio Nacional de Pensiones de Corea. Diseñado por los arquitectos del aclamado estudio Kohn Pedersen Fox, la elegante forma del edificio se compone de cuatro volúmenes prismáticos anidados que se estrechan a medida que se elevan y terminan a diferentes alturas. Coronado por una aguja de 39 metros, el edificio alcanza una altura de 427 metros, lo que lo convierte en el edificio de oficinas más alto de la zona Midtown de Manhattan y el cuarto más alto de la ciudad.

El reto

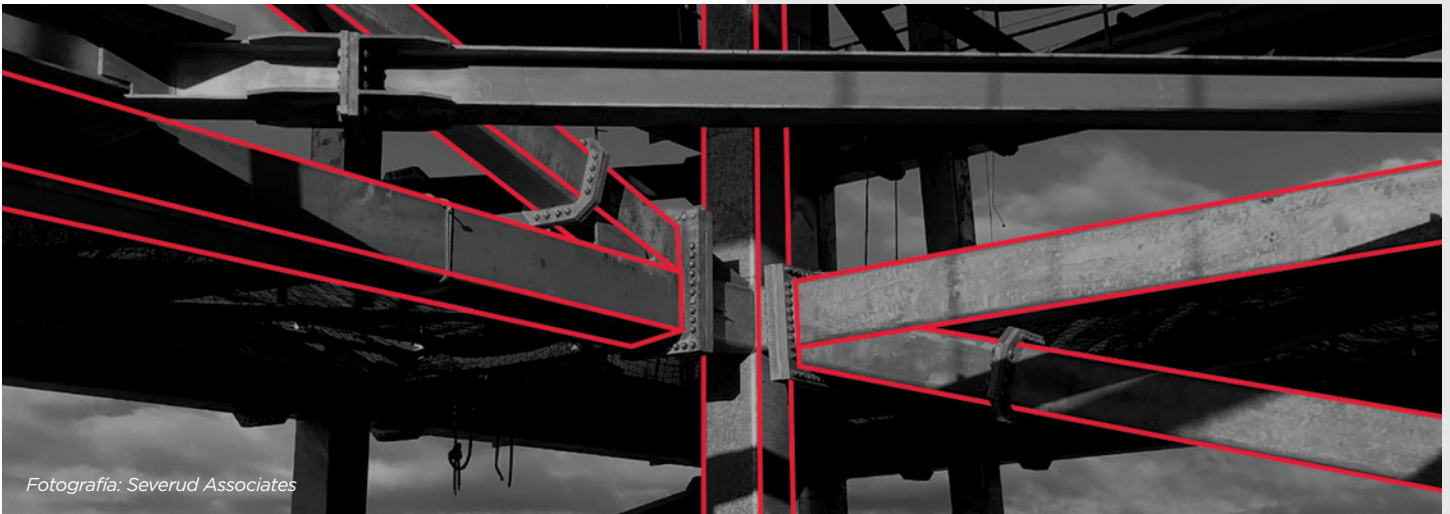
La simplicidad de la forma externa oculta la complejidad de la estructura que hay detrás, especialmente en las plantas superiores, donde los volúmenes prismáticos individuales divergen y su superposición se hace más pronunciada. Soportar los entresijos del muro cortina —una combinación de vidrio de visión y paneles de terracota— sería un reto suficiente para el consultor de ingeniería estructural Severud Associates. Sin embargo, como ocurre con cualquier edificio de gran altura (especialmente los *supertall*), la parte superior también tenía que albergar los equipos mecánicos diseñados por el consultor Jaros, Baum & Bolles, así como las salas de máquinas de los elevadores, los equipos de mantenimiento de la fachada y un amortiguador de masa. Una vez considerado el resto de elementos, no quedaba mucho espacio para el entramado.

Específicamente, no había sitio para los refuerzos laterales. Tampoco se podían proporcionar refuerzos mediante los diafragmas del suelo, que en su mayoría no se encuentran inmediatamente detrás del muro cortina. En su lugar, los ingenieros tuvieron que recurrir a elementos estructurales que no estuvieran

arriostrados en toda su longitud —hasta 12 metros— y que soportaran una combinación de cargas axiales, de torsión y de flexión biaxial. Además, los elementos tendrían que estar interconectados para formar un entramado espacial estable e independiente que se elevara verticalmente en voladizo desde la cubierta principal del edificio.

Combinar ingeniería y estética

En colaboración con los arquitectos, los ingenieros idearon un sistema de entramados arriostrados concéntricamente inmediatamente detrás del muro cortina. El entramado entre la cubierta principal del nivel 60 y el nivel intermedio 66.1 crea dos pantallas en forma de C, una orientada al este y otra al oeste, que juntas pasaron a denominarse la Corona. Arquitectónicamente, es la parte superior de las dos formas prismáticas centrales. En el centro del edificio, anidado dentro de la Corona y elevándose desde el Nivel 64 hasta el Nivel 68, hay un macrotubo cuadrado que los diseñadores llamaron el Snorkel. Arquitectónicamente, es la parte superior de la forma prismática más alta (la forma prismática más baja termina justo encima de la cubierta principal).



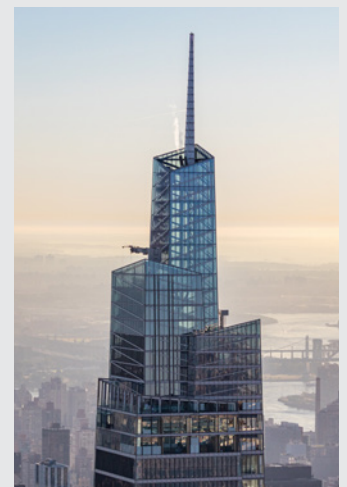
Fotografía: Severud Associates

Los arquitectos decidieron integrar los miembros diagonales en lugar de ocultarlos, expresando su presencia en el diseño del muro cortina. En la mitad este de la Corona, tiras de acento de aluminio siguen las diagonales, mientras que paneles de enjuta de terracota en las horizontales crean una transición entre los pisos típicos inferiores y la parte superior formal del edificio. En el lado oeste de la Corona, los paneles de enjuta de terracota se sustituyen por tiras decorativas de aluminio, y los paneles de aluminio aparecen en las diagonales del Snorkel para distinguir aún más las formas individuales y dirigir la mirada hacia la base de la aguja. A pesar de los paneles de aluminio, la mayor parte del entramado estructural puede verse a través del muro cortina. Los ingenieros tendrían que seleccionar secciones de entramado que reforzaran la estética deseada por los arquitectos.

Atlas Tube responde al reto

Los perfiles estructurales huecos —HSS—eran la opción evidente. Dada la estabilidad inherente de sus secciones transversales cerradas, los perfiles estructurales huecos rara vez se rigen por el pandeo lateral-torsional. Esto maximiza su capacidad potencial en la flexión, incluso para las secciones con grandes relaciones de aspecto. Y con un límite elástico mínimo de 50 ksi, esa capacidad potencial puede ser muy útil. Aun así, el análisis determinó que los elementos verticales y horizontales tendrían que ser de sección cuadrada de 22" de lado (HSS 22" x 22"), mientras que las diagonales tendrían que ser de sección cuadrada de 18" (HSS 18" x 18"). En el sector del acero, estos se consideran “HSS gigantes”.

Los perfiles estructurales huecos eran la opción evidente para reforzar la estética deseada por los arquitectos.



Equipo del proyecto

Propietario desarrollador: SL Green Realty Corp.

Socios de desarrollo: Hines y el Servicio Nacional de Pensiones de Corea

Gerente de desarrollo: Hines

Arquitectura: Kohn Pedersen Fox

Arquitectura de interiores: Gensler

Consultoría de ingeniería estructural: Severud Associates

Consultoría MEP: Jaros, Baum & Bolles

Consultoría geotécnica: Langan

Consultoría de microclima/túnel de viento: RWDI

Gerente de construcción: AECOM Tishman

Contratista de cimentación: John Civetta & Sons

Contratista de acero estructural: Banker Steel

Contratista de concreto (superestructura): Navillus

Contratista de muro cortina: Permasteelisa

Un mundo de posibilidades de soporte con la fabricación nacional

Durante la construcción del One Vanderbilt, la única forma de conseguir perfiles estructurales huecos de tamaño gigante era abastecerse de fabricantes extranjeros, lo que provocaba posibles dolores de cabeza por los largos plazos de entrega y los retrasos en el calendario. Sin embargo, la relación de Atlas Tube con el productor de acero japonés NSMP ofreció una vía para traer estos grandes perfiles huecos a Norteamérica y hacer que este proyecto tuviera éxito.

Afortunadamente para futuros proyectos, los problemas de envío de los HSS gigantes desde el extranjero son cosa del pasado: con la apertura de la nueva fábrica de Atlas Tube en Blytheville, Arkansas, los perfiles estructurales huecos más grandes del mundo se producen aquí mismo, en Norteamérica. Esto significa que perfiles cuadrados de hasta 22" de lado y paredes de hasta 1" de espesor están disponibles con los plazos de entrega más cortos del sector.

Diseño que no obvia las conexiones

En la decisión de utilizar HSS en One Vanderbilt se tuvieron en cuenta otras consideraciones. Los perfiles tubulares se prestan a las conexiones soldadas en

taller, que son relativamente fáciles de fabricar y visualmente discretas. Los arquitectos permitieron que las conexiones de empalme de las placas finales se atornillaran *in situ*, lo que facilitó enormemente el montaje. Los miembros verticales se detallaron con muñones para los miembros horizontales y diagonales. Estos, a su vez, se fabricaron como piezas rectas con conexiones cuadradas en cada extremo. Los tubos también funcionan bien en lugares expuestos a la intemperie; salvo en su parte superior, no hay superficies horizontales en las que pueda acumularse lluvia, nieve o hielo. Todo el entramado y las conexiones de los perfiles estructurales huecos se galvanizaron para evitar la corrosión.

El uso de perfiles estructurales huecos gigantes en la parte superior de One Vanderbilt hizo realidad la visión de los arquitectos para el edificio de una manera eficiente, erigible y duradera; acomodó todo el equipo que necesitaba ocupar los espacios superiores; y contribuyó a la exitosa apertura de One Vanderbilt en septiembre de 2020.

Para obtener más información, llame al 800.733.5683 o visite atlastube.com/hss

Acerca de Atlas Tube

Atlas Tube, una división de Zekelman Industries, produce una amplia gama de productos tubulares de acero y es el principal proveedor de perfiles estructurales huecos (HSS) en Norteamérica. Otros productos que ofrecemos son las herramientas de diseño de perfiles estructurales huecos y pilotes de tubo con soldadura por resistencia eléctrica (ERW).



1855 East 122nd Street
Chicago, IL 60633
T 800.733.5683
F 773.646.6128



200 Clark Street
Harrow, ON NOR 1G0
T 800.265.6912
F 519.738.3537

info@atlastube.com
atlastube.com

 **Atlas Tube**
A DIVISION OF ZEKELMAN INDUSTRIES