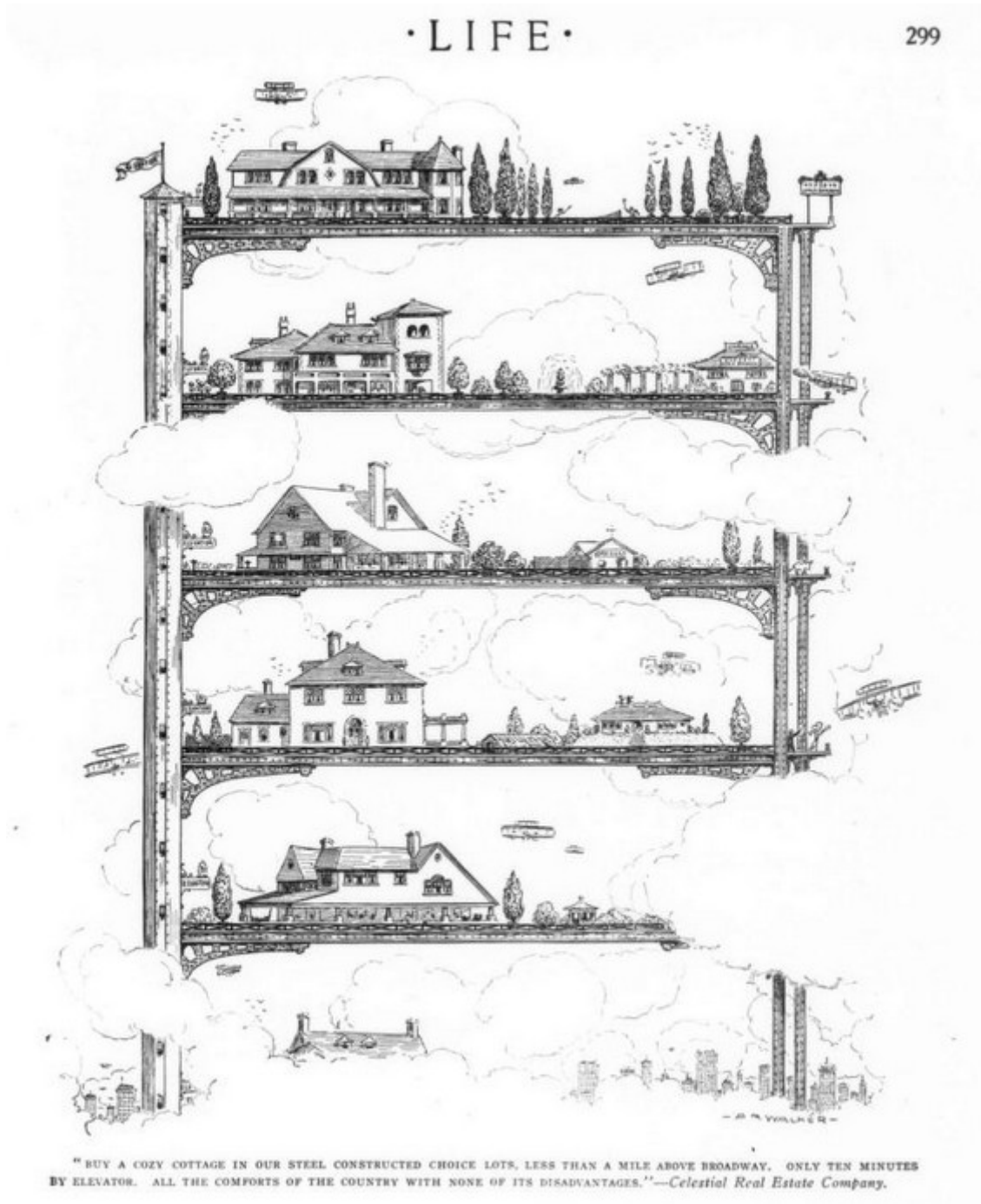




XI Beca de Investigación en Nueva York
Fundación Arquia / Real Academia de Bellas Artes de San Fernando



TEOREMA 48-117

Ignacio Peydro

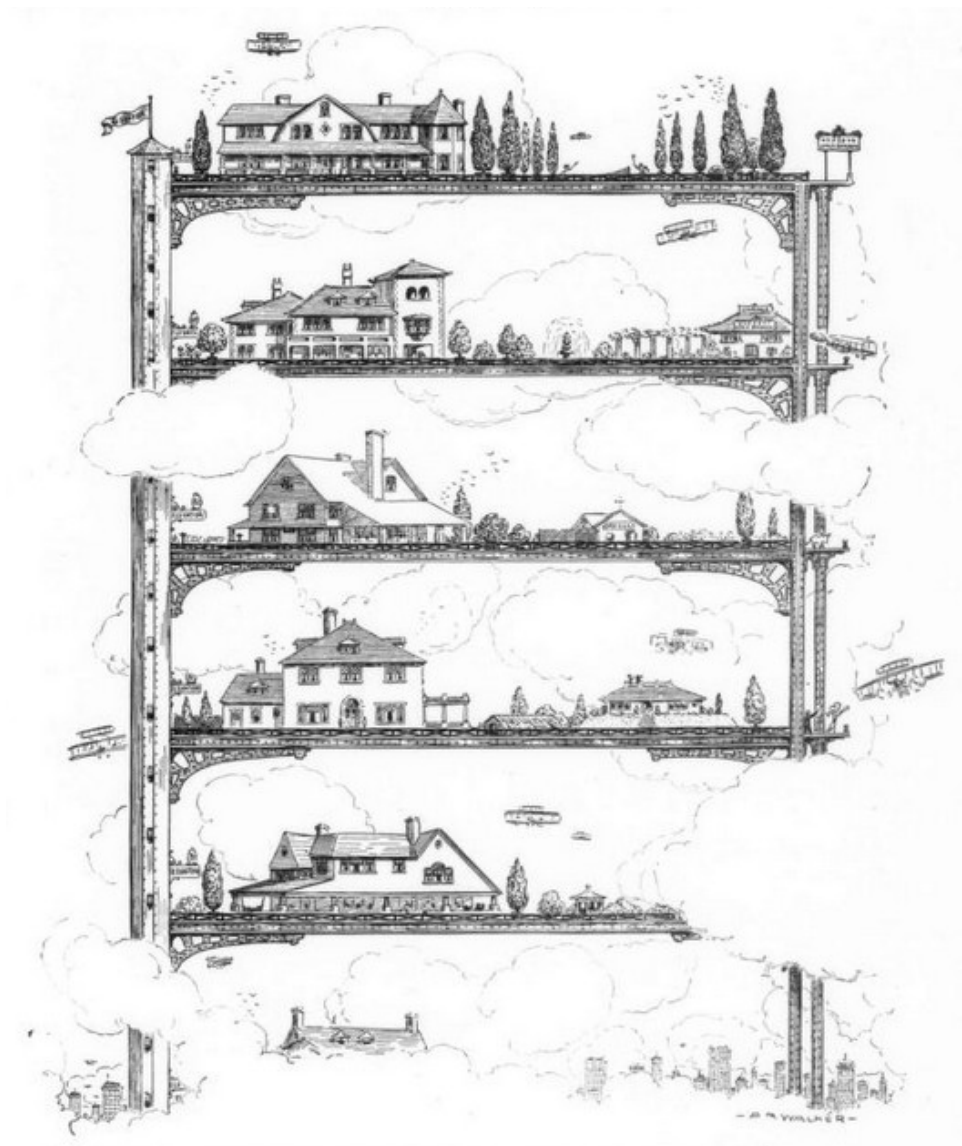


Ilustración de A.B. Walker publicada en Life Magazine el 4 de marzo de 1909 y utilizada por Rem Koolhaas en Delirious New York como base para el teorema de 1909. En esta página se representa igual que en el libro de Koolhaas, sin el pie de ilustración y sin referencia a la página y la revista. En portada se puede ver la ilustración original.

TEOREMA 48-117

1. OBJETO Y ÁMBITO DE ESTUDIO:

- **Objeto de estudio:**

Hace 47 años, en 1978, Rem Koolhaas redescubrió la ilustración publicada en la revista Life del 4 de marzo 1909, hace 116 años, y la analizó extensamente en su libro, *Delirious New York*. Koolhaas ignoró el sentido de su pie de foto y empleó la ilustración como modelo de estudio para articular un “teorema” arquitectónico que describe el principal rédito del rascacielos: el apilamiento de mundos independientes. En 2026 habrán pasado 48 años desde que Koolhaas escribiese su teorema y 117 años desde que Alanson Burton (A.B.) Walker dibujase su célebre ilustración ofreciendo acogedoras viviendas a menos de una milla sobre Broadway.

La ciudad de Nueva York sigue siendo un laboratorio de arquitectura en donde la cultura de la congestión genera respuestas arquitectónicas a programas de necesidades diversos yuxtapuestos de manera única. En Nueva York se han hecho cosas en estos casi 50 años que Koolhaas no pudo intuir, pero que quizás ya estaban contenidas en la ilustración de Walker.

Teorema 48-117 quiere formular, tomando como base su antecesor, una nueva interpretación de la ciudad de Nueva York en donde la yuxtaposición inconexa hiperdensa se complementa con la necesidad de espacio abierto de interrelación social. Hoy, la búsqueda de renaturalización del entorno construido artificial, la variabilidad impredecible de las necesidades vinculadas al ocio, el necesario aumento de volumen construido dedicado a las infraestructuras de comunicaciones y gestión de datos y la creación de hitos urbanos, como lugares reconocibles por el imaginario colectivo como material de producción de contenido para las redes sociales, complementan la cultura de la congestión y la estratificación programática planteadas por Koolhaas en 1978.

Koolhaas utilizó como casos de estudio en el capítulo *The Frontier in the Sky* la Globe Tower, el Flatiron Building de 1902 de Daniel Burnham y Frederick Dinkelberg, el Benenson City Investing Building de Francis Kimball, el Singer Building de Ernest Flagg, ambos de 1908, el Metropolitan Life Building de Napoleon Le Brun e Hijo de 1909, el Woolworth Building de Cass Gilbert de 1913, el World Tower Building de Buchmann and Fox de 1915, el Equitable Building de Ernest R. Graham y Anderson Graham de 1915 y con especial interés el proyecto de Grand Hotel de Gaudí de 1908. Koolhaas ve este último proyecto como una premonición del verdadero rascacielos, en el cual Gaudí aplica la *lobotomía* (separación del interior y el exterior) y un diseño interior temático y estratificado. El teorema 48-117 buscará relaciones con la infraestructura, la naturaleza y el esponjamiento, presentes en el dibujo de A.B. Walker pero que Koolhaas no estudió en su propuesta de teorema original, en proyectos contemporáneos como el American Copper Building de SHoP Architects de 2018, el 15 Hudson Yards de Diller, Scofidio & Renfro de 2019 - junto a la infraestructura cultural The Shed (que habitualmente se muestra aislada y descontextualizada)- , el Highline de los mismos arquitectos junto al paisajista Piet Oudolf inaugurado por fases entre 2009 y 2014, el edificio 56 Leonard Street de Herzog & de Meuron de 2016, la Isla Pequeña o Little Island de Heatherwick Studio de 2021 o el proyecto para la reconstrucción del World Trade Center de United Architects, Foreign Office Architects, Greg Lynn, UN Studio y Reisser & Umemoto, o las Parallax Towers de Stephen Holl de 2002.

Si bien se anticipan los proyectos anteriormente enumerados, durante el desarrollo de investigación será fundamental la deriva situacionista por la ciudad de Nueva York para localizar ejemplos no incluidos en los medios de difusión de la arquitectura. Esto, junto con el acceso a la documentación de los proyectos a través del contacto directo con los estudios de arquitectura autores de los proyectos cuya sede se encuentre en la ciudad de Nueva York, permitirá realizar un catálogo de edificios y proyectos que contengan trazas e influencias arquitectónicas anticipadas por la ilustración de A.B. Walker.



Proyecto para la reconstrucción del World Trade Center de United Architects, Foreign Office Architects, Greg Lynn, UN Studio y Reisser & Umemoto, o las Parallax Towers de Stephen Holl. Fotografía de la maqueta expuesta en el MOMA.



15 Hudson Yards. Diller Scofidio & Renfro. Vista exterior con el Shed en primer plano. Foto: Iwan Baan

Ámbito de estudio:



Parallax Towers. Proyecto de torres conectadas en el río Hudson. Stephen Holl



Rem Koolhaas con Wallace Harrison preparando una exposición en el IAUS ca. 1974.



Cena de becarios y amigos del IAUS ca. 1974. En sentido de las agujas del reloj desde la esquina inferior izquierda: Bill Ellis, Rick Wolkowitz, Peter Eisenman, Liz Eisenman, Mario Gandelsonas, Madelon Vriesendorp, Rem Koolhaas, Julia Bloomfield, Randall Korman, Stuart Wrede, Andrew MacNair, Anthony Vidler, Richard Meier, unidentified woman, Kenneth Frampton, Diana Agrest, Caroline Sidnam, Jane Ellis, Suzanne Frank, Alexander Gorlin

Geográfico: El ámbito de estudio se establece geográficamente en la ciudad Nueva York como un laboratorio de experimentación urbana relacionado con la hiperdensidad y la congestión urbana. En particular se estudiará el rascacielos como tipología arquitectónica que permite la estratificación del espacio urbano, dividiendo la ciudad en capas horizontales que crean nuevas formas de organización social y espacial. Como complemento al rascacielos denso, la ciudad de Nueva York contiene así mismo infraestructuras y espacios verdes artificiales que materializan lo anticipado por Walker como una sátira de la urbanización neoyorkina de principios del siglo XX y lo transforman en ejemplos materiales reales de las posibilidades de habitar el mundo urbano congestionado permitiendo la relación con el medio natural y la expansión social de los habitantes de las megápolis.

Temporal: El ámbito de estudio temporal de los proyectos a estudiar se establece en el primer cuarto del siglo XXI y el último cuarto del siglo XX.

Académico/institucional: El teorema 1909 es planteado por Rem Koolhaas durante su estancia de dos años en el Institute for Architecture and Urban Studies (IAUS) de Nueva York. La institución que estuvo operativa de 1967 a 1985, siendo director del mismo Peter Eisenman cuando Koolhaas estuvo allí. Para comprender el contexto académico en el que se pensó el teorema 1909 se planea realizar una entrevista a Peter Eisenman en la cual conversar acerca de las metodologías y prácticas llevadas a cabo en el primer IAUS.

El Instituto reabrió en 2003 y sigue operativo. Tal y como describe su página web, *“El Instituto ofrece a los estudiantes interesados en arquitectura, paisajismo y diseño urbano la oportunidad de participar en un taller de proyectos intensivo de un semestre en la ciudad de Nueva York. El Instituto enfatiza la exploración de la arquitectura como un modo de producción cultural, y tiene como objetivo desarrollar la comprensión de los estudiantes sobre la interacción del entorno construido con sistemas sociales, políticos y ambientales más amplios.”* Si bien no se trata de una institución universitaria como tal, he estado en contacto con Kevin Kennon, actual director del Instituto, para compartir con él las bases de esta propuesta y, aunque me ha confirmado que el IAUS actualmente no ofrece la posibilidad de realizar estancias de investigación postdoctoral, me ha puesto en contacto con Kim Förster, autor de *Building Institution. The Institute for Architecture and Urban Studies, New York 1967-1985* (Ed. Transcript), para poder discutir con él detalles acerca del IAUS de finales de los 1970’.

MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL:

La presente propuesta de proyecto de investigación se enmarca en marcos teóricos y conceptuales complementarios: (i) el heredado del teorema 1909 de Koolhaas en *Delirious New York* y (ii) el relacionado con la necesidad de renaturalización de las ciudades hiperdensas y la oportunidad de utilizar infraestructuras artificiales como base para esta renaturalización, todo ello en un (iii) marco general relacionado con los objetivos de desarrollo sostenible de Naciones Unidas en relación a la densificación de las ciudades prevista para el año 2050.

El teorema de 1909

KOOLHAAS, REM. *The Frontier in the Sky*, de *Delirious New York*, Oxford Univ Press, 1978

El marco teórico y conceptual de Koolhaas en su capítulo *The Frontier in the Sky* de *Delirious New York* se centra principalmente en el análisis de la evolución del rascacielos en Nueva York, utilizando como punto de partida la ilustración de A.B. Walker publicado en la revista *Life* el 4 de marzo de 1909. La principal lente teórica a través de la cual se examina este fenómeno es la interpretación que Rem Koolhaas realiza de esta ilustración en su libro *Delirious New York*.

Los elementos clave de la citada sección de *Delirious New York*, pertinentes para la presente investigación son:

- ≡ **El teorema de 1909:** La ilustración de 1909 como un *teorema* del rascacielos tipo: Koolhaas no ve la ilustración como una simple broma, no le interesa el origen satírico del dibujo. Por el contrario toma el dibujo como una exposición teórica fundamental que describe lo esencial del rascacielos: una estructura esbelta de acero que soporta múltiples planos horizontales independientes. Cada uno de estos planos se considera un sitio virgen, ajeno a los demás, permitiendo la coexistencia de privacidades individuales y una fragmentación de la vida interior del edificio.
- ≡ **Independencia Programática:** La yuxtaposición de planos horizontales independientes permite la multiplicación territorial y la independencia programática. La capacidad del rascacielos para multiplicar la superficie de un terreno gracias al ascensor y la estructura de acero es la noción central del teorema de 1909. La multiplicación no solo genera espacio, sino también la potencial independencia programática y experiencial de cada nivel.



A Real Estate Movement. Ilustración del suplemento inmobiliario de la revista *Life* del 4 de marzo de 1909. p. 291



Maqueta de la propuesta de OMA / Rem Koolhaas para la Biblioteca Nacional de Francia. SMLXL p. 648. Ejemplo de utilización de los postulados del teorema de 1909 en un proyecto del estudio.

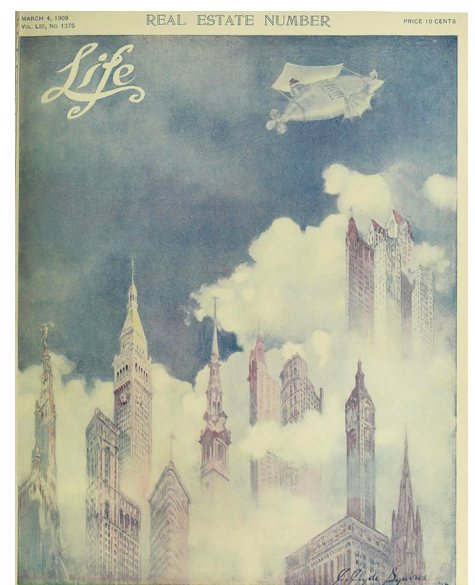


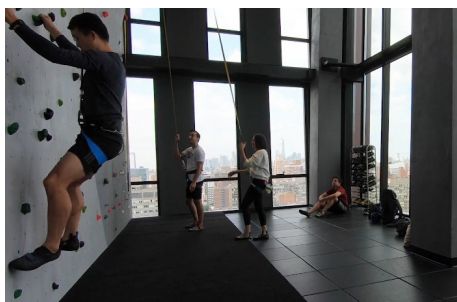
Ilustración de la portada del suplemento inmobiliario de la revista *Life* del 4 de marzo de 1909. C. Clyde Squires.



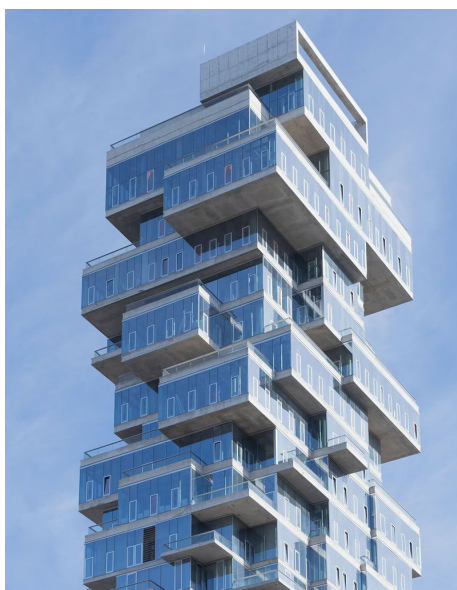
American Copper Building. SHoP Architects. Vista exterior.



American Copper Building. SHoP Architects. Vista interior de la piscina.



American Copper Building. SHoP Architects. Vista interior del gimnasio



56 Leonard Street. Herzog & de Meuron. 2016. Vista de la coronación del edificio. Foto: Iwan Baan.

- ≡ **La Frontera en el Cielo (*Frontier in the Sky*):** Koolhaas concibe el rascacielos como una nueva frontera urbana, un territorio vertical donde se exploran nuevas posibilidades y se desafían las convenciones. Esta frontera permite la experimentación con diferentes estilos de vida en cada planta.
- ≡ **La desconexión y la fragmentación:** La desconexión y la fragmentación es un aspecto crucial del análisis de Koolhaas. Para éste, la *brutal disyunción* y la desconexión de las actividades y los escenarios que ocurren en las diferentes plantas del rascacielos se considera una característica inherente al rascacielos como *un apilamiento de privacidades individuales*.
- ≡ **La cultura popular:** Koolhaas destaca la influencia de la cultura popular en relación a la publicación del teorema en una revista popular como *Life*, en contraposición con el contenido de las revistas de arquitectura de la época, centradas en propuestas según el neoclasicismo del *Beaux-Arts*, sugiriendo así que la gente intuyó la promesa del rascacielos más sutilmente que los propios arquitectos.
- ≡ **Megaestructura:** Rem Koolhaas establece vínculos entre el concepto de la ilustración de A.B. Walker de 1909 y las ideas de Le Corbusier, especialmente en el principio de estructuras de soporte (lo que denomina Koolhaas *rack*) para viviendas individuales e independientes con jardines privados, semejantes a los principios de los inmuebles villa o las unidades de habitación.
- ≡ **La evolución del rascacielos:** Rem Koolhaas examina varios edificios de principios del siglo XX en Manhattan (como el Flatiron, el Equitable, el Woolworth) para ilustrar diferentes aspectos de la evolución del rascacielos, como la multiplicación territorial, la anexión de la torre y la ocupación de la manzana completa ("el bloque solo"). Estos ejemplos se contrastan implícitamente con el modelo teórico de la ilustración de 1909.
- ≡ **Lobotomía arquitectónica:** En relación al proyecto de Murray's Roman Gardens, Rem Koolhaas introduce el concepto de "lobotomía arquitectónica", describiendo la separación deliberada entre el exterior monumental del rascacielos y la naturaleza cambiante y a menudo artificial de su interior. Esto permite que el interior sea un espacio de experimentación y manipulación de la realidad, independientemente de la fachada.
- ≡ **Esquizofrenia vertical:** En base a la noción de planos autónomos del teorema de 1909, Rem Koolhaas utiliza el proyecto del Grand Hotel de Gaudí para enunciar el principio de "*esquizofrenia vertical*", que se refiere a la desconexión sistemática

entre las plantas de un edificio, donde cada nivel puede tener un tema y una función independiente sin afectar la estructura general.

En resumen, la publicación de *Delirious New York*, y en concreto la sección indicada, se construye alrededor de la influencia de la ilustración de 1909 y la interpretación de Koolhaas como un modelo abstracto y visionario del rascacielos. A través del análisis de los principios encontrados en la ilustración de A.B. Walker y su relación con ejemplos construidos y proyectos teóricos, Koolhaas explora las tensiones entre la multiplicación espacial, la fragmentación programática, la aspiración utópica y las realidades socioeconómicas y regulatorias que dieron forma a los primeros rascacielos de Nueva York.

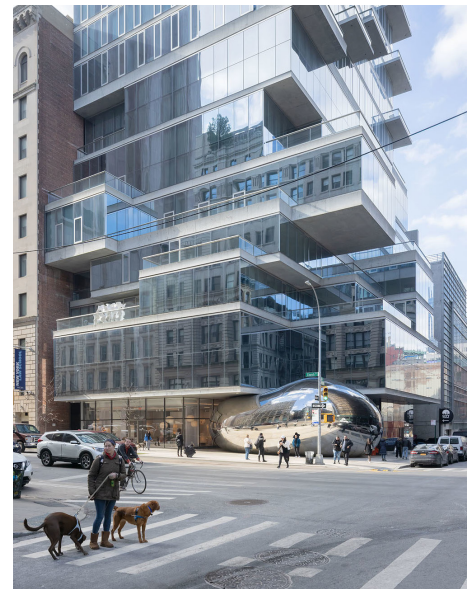
Renaturalización Urbana de Manhattan a Través de las Infraestructuras

Las ciudades densas como Manhattan necesitan urgentemente espacios verdes para combatir la contaminación, las islas de calor y la falta de áreas comunitarias. Los espacios verdes mejoran la biodiversidad y el bienestar de los ciudadanos. La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda un espacio verde a 300 metros de cada hogar, pero solo el 27% de las ciudades cumplen este criterio. La utilización adaptativa de infraestructuras, tanto las infrautilizadas reutilizadas, como las de nueva creación, ofrecen una solución sostenible, alineándose con los principios de la economía circular y de aumento de la biodiversidad en los entornos urbanos. Estos principios ya se encuentran presentes en la ilustración de A.B. Walker, en la que se nos muestran viviendas suburbanas y rurales sobre una infraestructura de acero que las soporta. La renaturalización urbana busca integrar la naturaleza en las ciudades para mejorar la calidad de vida y la conexión con la naturaleza. El High Line y Little Island en Manhattan son ejemplos de esta estrategia, que aun cuando se encuentran en niveles cercanos a la cota de calle, contienen principios que pueden ser extrapolados a otros lugares de la ciudad, en concreto a estratos de los rascacielos.

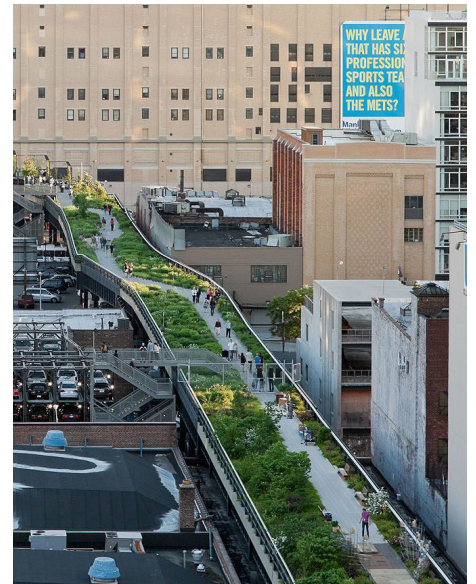
Fundamentos Teóricos: Naturaleza, Infraestructura y Espacio Público en la Teoría Urbana

DILLER SCOFIDIO: + RENFRO (ARCHITECTURE). *The High Line: foreseen, unforeseen* (ARCHITECTURE); Ed. PHAIDON PRESS LIMITED; noviembre 2015; ISBN-10. 0714871001

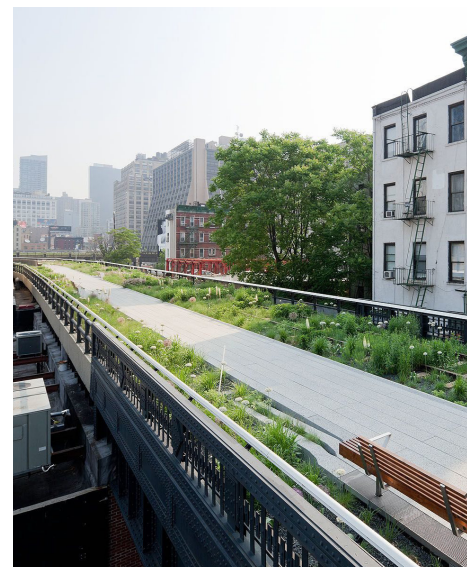
*Reeditado en 2020, con el título *The High Line James Corner Field Operations*, Diller Scofidio+ Renfro



56 Leonard Street. Herzog & de Meuron. 2016. Vista de arranque del edificio desde la calle. Foto: Iwan Baan.



Highline. Diller, Scofidio & Renfro junto a Piet Oudolf. Vista aérea. Foto: Iwan Baan.



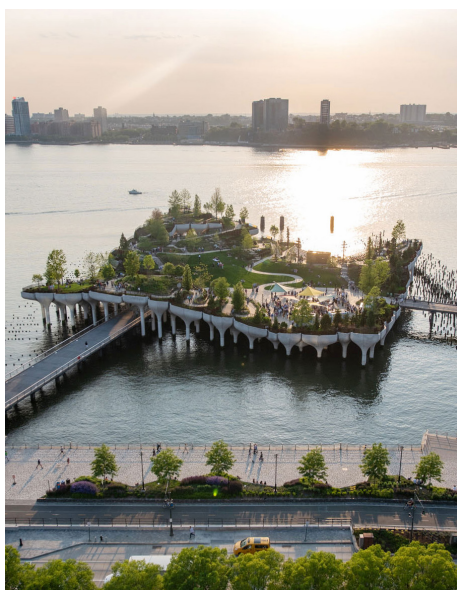
Highline. Diller, Scofidio & Renfro junto a Piet Oudolf. Vista del parque sobre la infraestructura ferroviaria existente. Foto: Iwan Baan.



Highline. Diller, Scofidio & Renfro junto a Piet Oudolf. Vista aérea. Foto: Iwan Baan.



Highline. Diller, Scofidio & Renfro junto a Piet Oudolf. Vista del parque sobre la infraestructura ferroviaria existente. Foto: Iwan Baan.



Little Island. Pier 55. Heatherwick Studio. Vista aérea de la isla artificial. Foto: Timothy Schenck

Esta publicación desgana el proyecto The High Line y reflexiona sobre los siguientes puntos: La teoría de la Ciudad Jardín enfatizó la integración de la naturaleza en la planificación urbana. El High Line ejemplifica la *agri-tectura*, fusionando naturaleza y entorno construido. La “naturalización de la arquitectura” explora la hibridación entre naturaleza y artefacto. La infraestructura verde y azul urbana (UGBI) y las soluciones basadas en la naturaleza (NbS) buscan mejorar la resiliencia y el bienestar urbano. Las NbS utilizan la UGBI para abordar problemas urbanos y fortalecer la resiliencia. La renaturalización urbana implica la reconexión de la planificación urbana y la naturaleza, mejorando la sostenibilidad y la biodiversidad.⁶ La Ecología Política Urbana (EPU) examina los sistemas socioecológicos dentro de los entornos urbanos, considerando la ciudad como un sistema donde sociedad y naturaleza se moldean mutuamente.

El High Line: Reutilización Adaptativa de Infraestructura Ferroviaria Elevada

El High Line, una antigua línea de ferrocarril de carga elevada construida en la década de 1930, cayó en desuso en los años 80. Se transformó en un parque público de 1,5 millas gracias al esfuerzo colaborativo de diversas comunidades de la ciudad de Nueva York y liderado por Field Operations, Diller Scofidio + Renfro y Piet Oudolf. El diseño de “agri-tectura”, que combina agricultura y arquitectura. La superficie se divide en unidades de pavimentación y plantación, ensambladas en gradientes desde 100% de pavimentación hasta 100% de vegetación. El sistema de pavimentación utiliza *tablones* de hormigón prefabricado con juntas abiertas para fomentar el crecimiento emergente. Las largas unidades de pavimentación tienen extremos cónicos que se combinan con los macizos de plantación, creando un paisaje *sin senderos* que fomenta el movimiento no programado. El equipo de diseño se inspiró en la belleza agreste que había brotado a lo largo de las vías abandonadas, creando microclimas que preservaron la biodiversidad del sitio. El High Line se ha convertido en un fenómeno mundial, atrayendo a más de 8 millones de visitantes al año.¹² Ha estimulado más de \$5 mil millones de dólares en desarrollo urbano y ha creado 12,000 nuevos empleos.¹⁵ Ha proporcionado un refugio verde en la ciudad, creando un equilibrio entre el desarrollo y la naturaleza y ofreciendo un modelo para repensar los espacios públicos. El éxito del High Line ha tenido un efecto dominó, inspirando proyectos similares en más de cien ciudades de todo el mundo. Su impacto se extiende más allá de la belleza estética del entorno construido a la revitalización económica y social de su área circundante.

Little Island: Un Estudio de Caso en la Reinención de la Infraestructura Portuaria para Espacio Verde Público

A+U 630 23:03 Heatherwick Studio: Feature: Heatherwick Studio (Architecture and Urbanism, 630). Ed. S R Agency, marzo 2023. ISBN-10: 4900212881

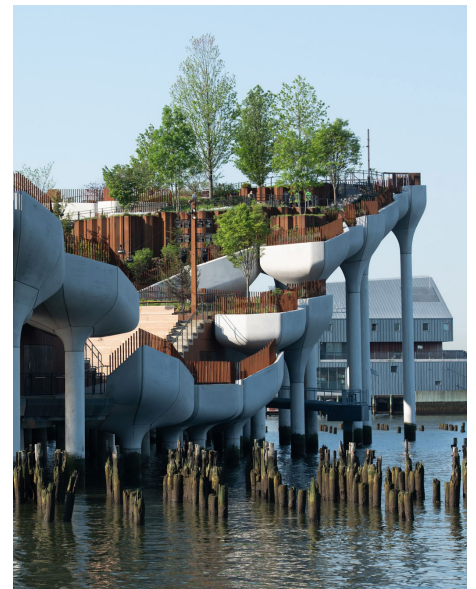
A través de varias publicaciones del proyecto Little Island y centrándose en la publicación monográfica de Heatherwick Studio, publicada en 2023 por A+U:

Little Island en el Pier 55 es una isla artificial y un parque público de 2.4 acres en el río Hudson, diseñado por Heatherwick Studio. Se inauguró en mayo de 2021. El diseño se inspiró en los restos estructurales de muelles anteriores y cientos de viejos pilotes de madera que sobresalían del río Hudson. El parque está sostenido por 132 estructuras en forma de tulipán que sirven de maceta para las plantaciones del parque. La altura variable de los pilotes crea una topografía ondulada, los cuales se asientan sobre 280 pilotes de hormigón. Las partes superiores de las macetas varían de 4,5 a 19 metros sobre el nivel medio del río. Esto permite que la luz del sol llegue a la vida marina y define así mismo las colinas y miradores del parque. El uso de hormigón prefabricado y la variación deliberada en las alturas de los pilotes permitieron la creación de un paisaje complejo y dinámico que integra la estructura y la naturaleza. El enfoque en los microclimas mejora la diversidad ecológica y el interés visual del parque durante todo el año. El paisajismo incluye más de 400 especies de plantas adaptadas al clima de Nueva York.²⁴ Little Island alberga un anfiteatro y un escenario más pequeño.²⁵ Se priorizó la accesibilidad con senderos, rampas y ascensores.²⁶

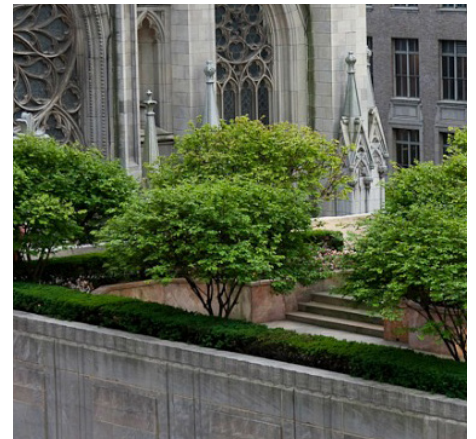
Más Allá del High Line y Little Island: Explorando Otras Vías para la Renaturalización Urbana en Manhattan

Loughran, Kevin. (2014). Parks for Profit: The High Line, Growth Machines, and the Uneven Development of Urban Public Spaces. City & Community. 13. 10.1111/cico.12050.

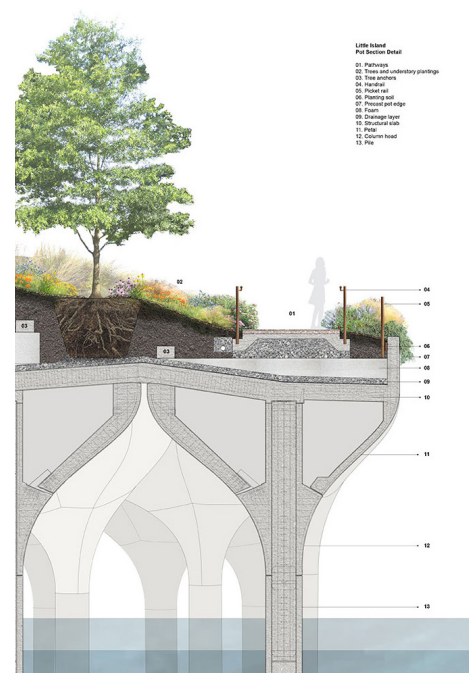
Como ya anticipaban las cubiertas del Rockefeller Center, los jardines en azoteas son una forma de crear espacio verde y gestionar la lluvia. El Pier 57 y la Biblioteca de la Fundación Stavros Niarchos tienen parques en la azotea. La Manhattan Waterfront Greenway busca crear una ruta de más de 50 kilómetros alrededor de la isla. Proyectos como el Lowline proponen parques subterráneos. La ciudad de Nueva York ofrece incentivos fiscales a los propietarios de edificios que cubran el 50% del espacio disponible en la azotea con una azotea verde. Los jardines en las azoteas, así como los jardines en niveles intermedios, tal y como nos muestra la ilustración de 1909 de A.B. Walker, representan una oportunidad significativa, aunque a



Little Island. Pier 55. Heatherwick Studio. Vista de las estructuras de hormigón prefabricado que sirven de base al nuevo paisaje. Foto: Timothy Schenck



Detalle de uno de los jardines de cubierta del Rockefeller Center. Foto: James Maher



Little Island. Pier 55. Heatherwick Studio. Detalle constructivo.



Las 17 metas de desarrollo sostenible de Naciones Unidas



Little Island, Pier 55. Heatherwick Studio. Maqueta de una de las estructuras "tulipán" de hormigón prefabricado que sirven de base al nuevo paisaje.



How soon? Ilustración del suplemento inmobiliario de la revista Life del 4 de marzo de 1909. p. 300

menudo infrutilizada, para expandir el espacio verde en Manhattan que representa un interés establecido en la ciudad.

La Edificación en Altura y la Urbanización Sostenible

El mundo se encuentra en un período de transformación urbana sin precedentes. Más de la mitad de la población mundial reside actualmente en ciudades, y se proyecta que esta cifra aumente a dos tercios para el año 2050. Este rápido crecimiento urbano plantea desafíos significativos en términos ambientales, socioeconómicos y espaciales. La necesidad de políticas de desarrollo urbano sostenible se ha vuelto primordial para gestionar la expansión urbana, la congestión y fomentar la sostenibilidad ambiental. Ante esta realidad, la exploración de soluciones innovadoras que permitan albergar a la creciente población minimizando los impactos negativos asociados a la alta densidad de las ciudades se vuelve crucial.

En este contexto, la edificación en altura, representada por los rascacielos, emerge como una respuesta potencial a los desafíos de la urbanización. Esta tipología ofrece la capacidad de acomodar a un mayor número de personas y servicios dentro de una huella de suelo limitada. Al concentrar el desarrollo verticalmente, los rascacielos pueden contribuir a la reducción de la expansión urbana descontrolada y a la preservación de espacios verdes. Sin embargo, para que la edificación en altura sea una solución verdaderamente sostenible, es fundamental alinearla con los objetivos globales de sostenibilidad y adoptar enfoques de diseño que minimicen su impacto ambiental.

Informe de la Universidad de Harvard Nexus of Green Buildings, Global Health and the U.N. Sustainable Development Goals. Joseph G. Allen, Ari Bernstein, Erika Eitland, Jose Cedeno-Laurent, Piers MacNaughton, John D. Spengler y Augusta Williams. Fue publicado por el Programa de Edificios Saludables de la Escuela de Salud Pública T.H. Chan de Harvard, 2018. Este documento se centra en:

Las Metas de Desarrollo Sostenible de la ONU y su Relación con la Urbanización y la Edificación

Las Metas de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas, adoptadas en 2015, proporcionan un marco global para abordar los desafíos más apremiantes del mundo, incluyendo la sostenibilidad urbana. Varias ODS son directamente relevantes para la urbanización sostenible y la edificación en altura.

La meta más directamente relacionada es el ODS 11: Ciudades y Comunidades Sostenibles, cuyo objetivo es lograr que las ciudades

y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles. Las metas específicas dentro del ODS 11 que se relacionan con la edificación en altura sostenible incluyen:

11.1: Garantizar el acceso de todas las personas a viviendas y servicios básicos adecuados, seguros y asequibles, y mejorar los barrios marginales.

11.2: Proporcionar acceso a sistemas de transporte seguros, asequibles, accesibles y sostenibles para todos, mejorando la seguridad vial, en particular mediante la ampliación del transporte público, con especial atención a las necesidades de las personas en situación de vulnerabilidad, las mujeres, los niños, las personas con discapacidad y las personas mayores.

11.3: Aumentar la urbanización inclusiva y sostenible y la capacidad para la planificación y la gestión participativas, integradas y sostenibles de los asentamientos humanos en todos los países.

11.6: Reducir el impacto ambiental per cápita adverso de las ciudades, incluso prestando especial atención a la calidad del aire y a la gestión de los desechos municipales y de otro tipo.

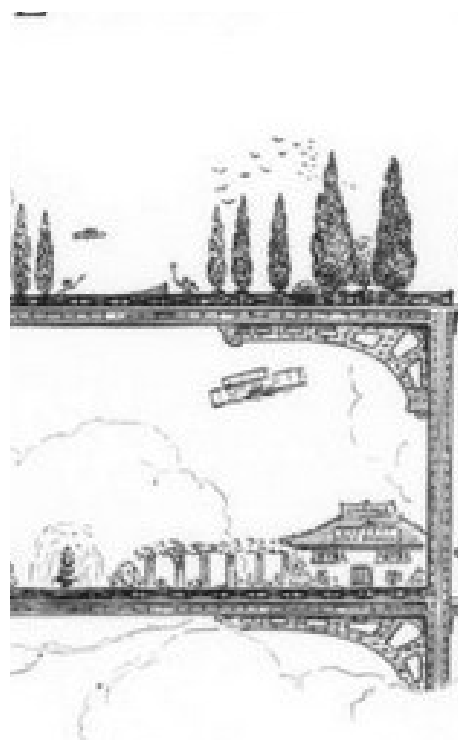
11.7: Proporcionar acceso universal a espacios públicos y verdes seguros, inclusivos y accesibles, en particular para las mujeres y los niños, las personas mayores y las personas con discapacidad.

Otras ODS relevantes incluyen el ODS 7: Energía Asequible y Limpia, que busca garantizar el acceso a una energía asequible, fiable, sostenible y moderna para todos. Las metas relacionadas son la mejora de la eficiencia energética (7.3) y el aumento sustancial de la proporción de energía renovable en el conjunto de fuentes de energía mundial (7.2). El ODS 9: Industria, Innovación e Infraestructura también es importante, ya que promueve la construcción de infraestructuras resilientes y la modernización de las industrias para hacerlas sostenibles, con un mayor uso eficiente de los recursos y una mayor adopción de tecnologías y procesos industriales limpios y ambientalmente racionales (9.1, 9.4). El ODS 12: Producción y Consumo Responsables se relaciona con el uso sostenible de los recursos y la gestión de residuos en la construcción y operación de edificios. El ODS 13: Acción por el Clima es fundamental, dado que el sector de la construcción es un importante contribuyente a las emisiones de gases de efecto invernadero. Finalmente, el ODS 15: Vida de Ecosistemas Terrestres se conecta con el impacto del desarrollo urbano en la biodiversidad, que puede ser abordado mediante la integración de la naturaleza en edificios altos.

La urbanización sostenible y la edificación, incluyendo la edificación en altura sostenible, son fundamentales para lograr estas metas. Al promover el desarrollo compacto, el uso eficiente de los recursos,



56 Leonard Street. Herzog & de Meuron. 2016. Vista nocturna de terraza. Foto: Iwan Baan.



Detalle de un jardín en la ilustración de A.B. Walker publicada en Life Magazine el 4 de marzo de 1909 y utilizada por Rem Koolhaas en Delirious New York como base para el teorema de 1909

el transporte sostenible y las comunidades inclusivas, estas prácticas contribuyen directamente a la creación de ciudades más sostenibles y a la consecución de un futuro más equitativo y ambientalmente sano.

Los Jardines del teorema de 1909 y los Principios del Rascacielos Ecológico de Ken Yeang

WALKER, A.B. Teorema de 1909. Life Magazine, 4 de marzo de 1909, Nueva York.

KEN YEANG. Designing with Nature: The Ecological Basis for Architectural Design. ed. McGraw-Hill Education, ISBN-10. 0070723176, 30 mayo 1995.

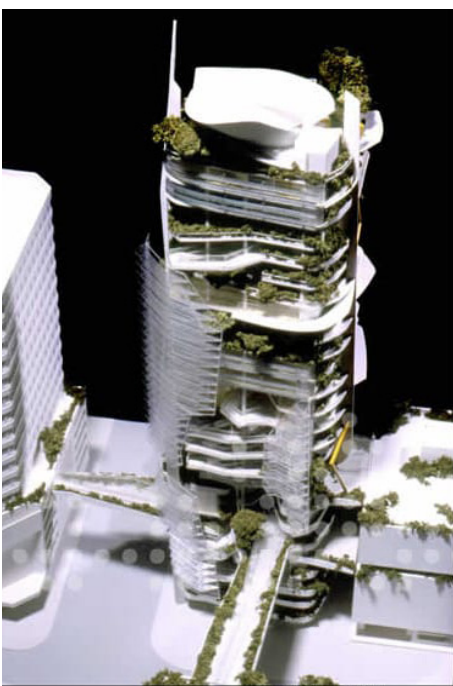
KEN YEANG. The Skyscraper: Bioclimatically Considered: A Design Primer. Ed. Wiley-Academy, ISBN-10. 1854904310, 1 enero 1997.

KEN YEANG. The Green Skyscraper: The Basis for Designing Sustainable Intensive Buildings. Ed. Prestel, 1999.

La ilustración de A.B. Walker nos muestra unos jardines frondosos, con árboles de gran porte ondeando al viento y pájaros anidando en ellos, un apilamiento de ecosistemas interdependientes que alojan usos independientes diversos. Las ventajas que hoy vemos en esos jardines, la creación de ecosistemas naturales en relación directa con los humanos que habitan la torre, la biofilia, la creación de biodiversidad o la ventilación natural de las viviendas, entre otras cuestiones son cuestiones abordadas por Ken Yeang, en su libro el rascacielos ecológico. Sus enseñanzas e investigaciones nos pueden servir de marco para su estudiar la evolución del rascacielos en relación a la ilustración publicada en Life en marzo de 1909.

Ken Yeang es un arquitecto, planificador y ecologista reconocido por su trabajo en proyectos de edificios en altura ecológicamente sostenibles, a menudo denominados rascacielos bioclimáticos o rascacielos verdes. Su enfoque se basa en la biointegración, que implica imitar la estructura, los procesos y las propiedades de los ecosistemas naturales en el diseño y la operación de los edificios. Yeang considera el rascacielos como un ecosistema artificial que debe integrarse de manera benigna y sin problemas con el entorno natural durante todo su ciclo de vida.

Uno de sus principios clave es la eficiencia energética pasiva, que busca diseñar edificios que aprovechen las energías del clima local para lograr confort con un bajo consumo energético. Esto incluye la configuración del edificio, la orientación solar y eólica, el uso de dispositivos de sombreado, la ventilación natural a través de patios de cielo y la incorporación de paisajismo vertical. Complementando



Torre EDITT. Ken Yeang. Foto de maqueta

esto, la eficiencia energética activa se logra mediante la integración de fuentes de energía renovable como paneles fotovoltaicos y turbinas eólicas en el diseño del edificio.

Yeang también enfatiza el uso de materiales de bajo impacto, que implica la selección de materiales reciclados, reutilizables, de origen local y con baja energía incorporada para minimizar el impacto ambiental de la construcción. La gestión del ciclo del agua es otro principio fundamental, que aboga por sistemas de gestión de agua urbanos cerrados que garanticen una alta calidad de agua y un bajo desperdicio, incluyendo la reducción del consumo, la optimización de la gestión de aguas pluviales y los sistemas de drenaje.

La creación de hábitats es un aspecto distintivo de la filosofía de Yeang, que implica el uso de paisajes, jardines urbanos y azoteas para maximizar la biodiversidad local. El reverdecimiento de azoteas y espacios urbanos ayuda a combatir el aumento de las islas de calor urbanas, y los espacios verdes mejoran el bienestar físico y mental de los residentes.¹² Finalmente, Yeang considera la adaptabilidad y flexibilidad como principios importantes, diseñando edificios con una larga vida útil y la capacidad de adaptarse a los cambios a lo largo del tiempo. Los principios de Ken Yeang se traducen en estrategias de proyecto concretas que buscan integrar la ecología en la arquitectura de los rascacielos.

Del mismo modo que aparecen en la ilustración de A.B. Walker, los jardines verticales son una característica distintiva de los proyectos de Yeang, como se observa en el Menara Mesiniaga en Malasia y el EDITT Tower en Singapur. Estos jardines integrados en la fachada del edificio proporcionan aislamiento térmico, sombra, mejoran la calidad del aire y aumentan la biodiversidad urbana.

La ventilación natural se incorpora mediante el uso de ventanas operables, patios de cielo que actúan como conductos de aire, atrios y la orientación estratégica del edificio para aprovechar los patrones de viento.

Los sistemas de recolección de agua de lluvia se implementan para recoger y reutilizar el agua para riego, descarga de inodoros y otros usos no potables, como se planeó para el EDITT Tower, que buscaba una autosuficiencia hídrica del 55.1% mediante la reutilización del agua de lluvia y las aguas grises.

La inclusión de patios de cielo y espacios comunitarios dentro de la estructura del rascacielos, semejantes a los del teorema de 1909, fomenta la interacción social y proporciona acceso a la naturaleza a los ocupantes.

La aplicación de los principios del rascacielos ecológico de Ken Yeang contribuye directamente a los objetivos de la urbanización

sostenible de diversas maneras. Al optimizar el uso del suelo mediante la construcción vertical, se promueve un desarrollo urbano compacto, lo que a su vez reduce la expansión urbana y el daño ambiental asociado. La eficiencia energética, tanto pasiva como activa, disminuye la demanda energética general del edificio y de la ciudad, lo que resulta en una reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y la dependencia de los combustibles fósiles.

Las prácticas de gestión eficiente del agua conservan los recursos hídricos, lo cual es crucial para la resiliencia urbana frente al cambio climático. El uso de materiales de bajo impacto minimiza el agotamiento de los recursos y el carbono incorporado, contribuyendo a una economía más circular. La integración vertical de la naturaleza mejora la biodiversidad dentro del entorno urbano, mejora la calidad del aire y del agua, y proporciona espacios verdes para la recreación y el bienestar. La creación de edificios altos de uso mixto reduce la necesidad de transporte, lo que disminuye aún más las emisiones de carbono y promueve entornos urbanos más transitables y habitables.

Los principios de Ken Yeang ofrecen un marco integral para diseñar edificios altos que contribuyen activamente a los objetivos de la urbanización sostenible al abordar los desafíos ambientales y de recursos clave a nivel del edificio, con efectos positivos en la ciudad en general.

La optimización del uso del suelo a través de la edificación en altura, fomentada por la biointegración, contribuye a la meta 11.3 al permitir un crecimiento urbano más denso y planificado. La eficiencia energética, lograda mediante los principios de eficiencia energética pasiva y activa, se alinea con el ODS 7 al promover energías renovables y reducir el consumo, y con el ODS 13 al disminuir las emisiones. La gestión del ciclo del agua, otro principio del rascacielos ecológico, apoya el ODS 6 al promover el uso eficiente del agua y el ODS 11.6 al reducir el impacto ambiental de las ciudades. La reducción de la necesidad de transporte, facilitada por la biointegración y el uso mixto en edificios altos, contribuye al ODS 11.2 al mejorar el acceso a sistemas de transporte sostenibles. El uso de materiales de bajo impacto, apoya el ODS 12 al fomentar un consumo responsable. La integración de la naturaleza y la creación de hábitats verticales se relacionan con el ODS 11.7 al proporcionar espacios verdes y con el ODS 15 al promover la biodiversidad. Finalmente, la creación de comunidades verticales habitables y resilientes, incorporando principios de diseño ecológico y adaptabilidad, se alinea con el ODS 11.1 al buscar vivienda adecuada y con el ODS 11 en general al construir ciudades sostenibles.

El Potencial de la Edificación en Altura Sostenible

Por todo ello, la edificación en altura sostenible, guiada por los principios visionarios del rascacielos ecológico y en consonancia con las Metas de Desarrollo Sostenible de la ONU, representa una estrategia fundamental para abordar los desafíos de la creciente urbanización. Sus ventajas inherentes en la optimización del uso del suelo, la eficiencia de las infraestructuras y la reducción de la huella de carbono la posicionan como una herramienta clave para la creación de ciudades más resilientes, habitables y con un menor impacto ambiental. La integración de la naturaleza en el diseño de los rascacielos, tal y como nos anticipa la ilustración de Alanson Burton Walker de 1909, no solo potencia su rendimiento ambiental sino que también contribuye de manera significativa al bienestar de sus ocupantes y al enriquecimiento de la biodiversidad urbana. Al adoptar un enfoque holístico que abarca el ciclo de vida completo de la edificación y su intrínseca relación con el entorno natural y social, la edificación en altura sostenible puede desempeñar un papel crucial en la construcción de un futuro urbano sostenible. En última instancia, la visión del rascacielo ecológico no se limita a la mera construcción vertical, sino que aspira a reimaginar nuestras ciudades como ecosistemas contruidos que operan en armonía con el planeta, impulsando así la agenda global de sostenibilidad hacia un futuro más prometedor.

OBJETIVOS:

Teorema 48-117, el proyecto de investigación aquí planteado, propone explorar la tipología del rascacielos en la ciudad de Nueva York más allá de la interpretación planteada por Rem Koolhaas en 1978. El principal objetivo de esta nueva interpretación es establecer una visión actualizada de las posibilidades que esta tipología arquitectónica puede aportar a la creación de ciudades híper-densas con una mejor calidad de vida. Tal y como reza la ilustración de A.B. Walker, los rascacielos no sólo permiten la estratificación de usos diversos, sino que pueden ofrecer espacios con *“todas las comodidades del campo sin ninguno de sus inconvenientes”*.

Teorema 48-117 quiere, a partir del estudio de casos de arquitectura de la ciudad de Nueva York, sintetizar los principios de la arquitectura de alta densidad de nuestro tiempo. Una arquitectura que utiliza el espacio libre, la relación con la naturaleza y la creación de infraestructuras de soporte y gestión de los recursos naturales como estrategias de proyecto complementarias a la estratificación, la disyunción tipológica o la lobotomía propias de la cultura de la congestión, según lo establecido por Koolhaas en 1978.

El estudio se compilará en un formato que permita la publicación

de un libro que recopile la investigación, catalogue las edificaciones contemporáneas de la ciudad de Nueva York analizadas y exponga las conclusiones obtenidas. El trabajo podrá así mismo exponerse y publicarse parcialmente en diversos artículos académicos si así se considerase oportuno llegado el momento.

METODOLOGÍA:

Basado en los programas de investigación científica propuestos por Imre Lakatos en su obra *Pruebas y refutaciones*, en donde plantea una metodología de investigación que supone una evolución del falsacionismo de Karl Popper, buscando ofrecer una visión más matizada y realista de cómo progresa la ciencia, el proyecto de investigación planteado toma como núcleo firme¹ el teorema de 1909 según lo establecido por Rem Koolhaas en *Delirious New York* en torno a la ilustración de A.B. Walker en el suplemento inmobiliario de *Life Magazine* del 4 de marzo de 1909, determinando que el rascacielos apila *lugares vírgenes* dentro de un único emplazamiento urbano, que cada uno de estos lugares puede albergar una función o programa diferente, creando una micro-ciudad vertical estratificada. Para Rem Koolhaas, la estratificación de mundos independientes es la característica esencial del rascacielos.

Orbitando sobre este núcleo firme se establecen nuevas hipótesis auxiliares y complementarias

- 1- La primera hipótesis auxiliar sería el esponjamiento urbano como respuesta a la necesidad de espacio libre como complemento a la congestión urbana para permitir un habitar sostenible y la expansión de los habitantes de ciudades con altas densidades de población.
- 2- La segunda hipótesis auxiliar sería la necesidad de infraestructuras de gran escala, megaestructuras según el léxico de Reyner Banham (libro publicado simultáneamente a *Delirious New York*), como artefactos artificiales que permitan la libertad de apilamiento y el esponjamiento.

El método concreto para materializar el proyecto de investigación consiste en un conjunto de aproximaciones metodológicas:

- 1- Búsqueda y detección de casos de estudio de la arquitectura de la ciudad de Nueva York posteriores a 1978 que cumplan total o parcialmente con las hipótesis arquitectónicas (núcleo firme e hipótesis auxiliares) descritas anteriormente en relación a la ilustración de A.B. Walker de 1909.

¹ El núcleo firme contiene las hipótesis básicas y esenciales del programa, que los científicos se resisten a abandonar.

- 2- Búsqueda de investigaciones y proyectos de la ciudad de Nueva York posteriores a 1978, que de forma general o concreta, traten total, parcial o tangencialmente, la estratificación programática, la multiplicación territorial, la renaturalización del entorno construido, el esponjamiento y la necesidad de infraestructuras de gran escala para la creación arquitectónica.
- 3- Recopilación de documentación de los estudios de caso y de los proyectos para su clasificación y catalogación. La primera búsqueda de documentación se realizará en la fuente original (estudio de arquitectura autor de la obra o proyecto o institución de origen).
- 4- Entrevistas a agentes relevantes del proyecto de investigación (autores de los proyectos y las obras y directores del Institute for Architecture and Urban Studies (IAUS) de Nueva York o instituciones vinculadas).
- 5- Análisis arquitectónico de la documentación recopilada.
- 6- Desarrollo de las hipótesis en relación a los proyectos y estudios de casos para poder extraer conclusiones concretas.
- 7- Edición del trabajo y compilación en formatos que permitan su publicación y difusión.

Ignacio Peydro Duclos

Madrid, abril de 2025.