



INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA

Arquitectura viva
y
Tecnología verde



(2) Puentes de raíces vivientes_Meghalaya

Baubotanik



(3) Estructura acero y plantas vivas





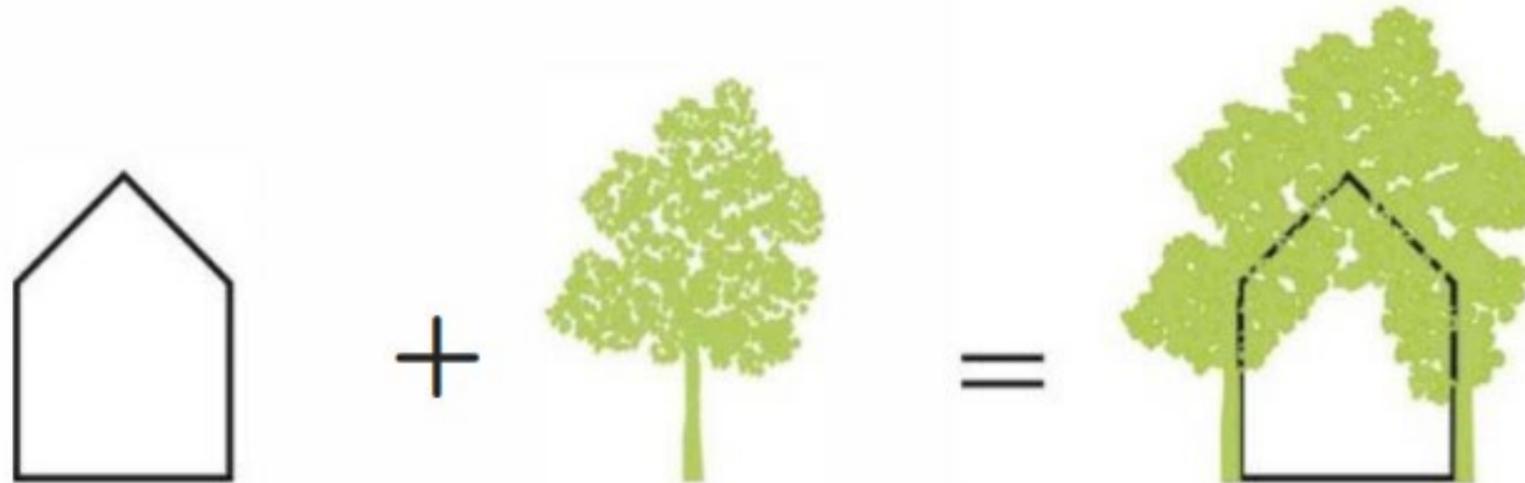
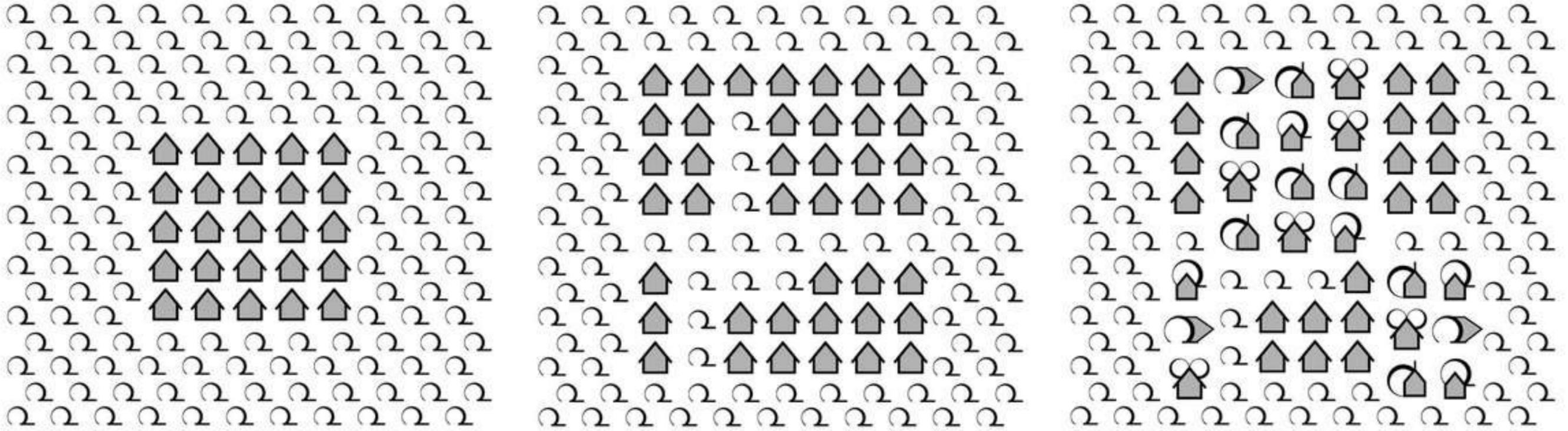
(4)



(5) Pasarela Baubotanik en las diferentes estaciones del año



(6) Pasamanos pasarela Baubotanik



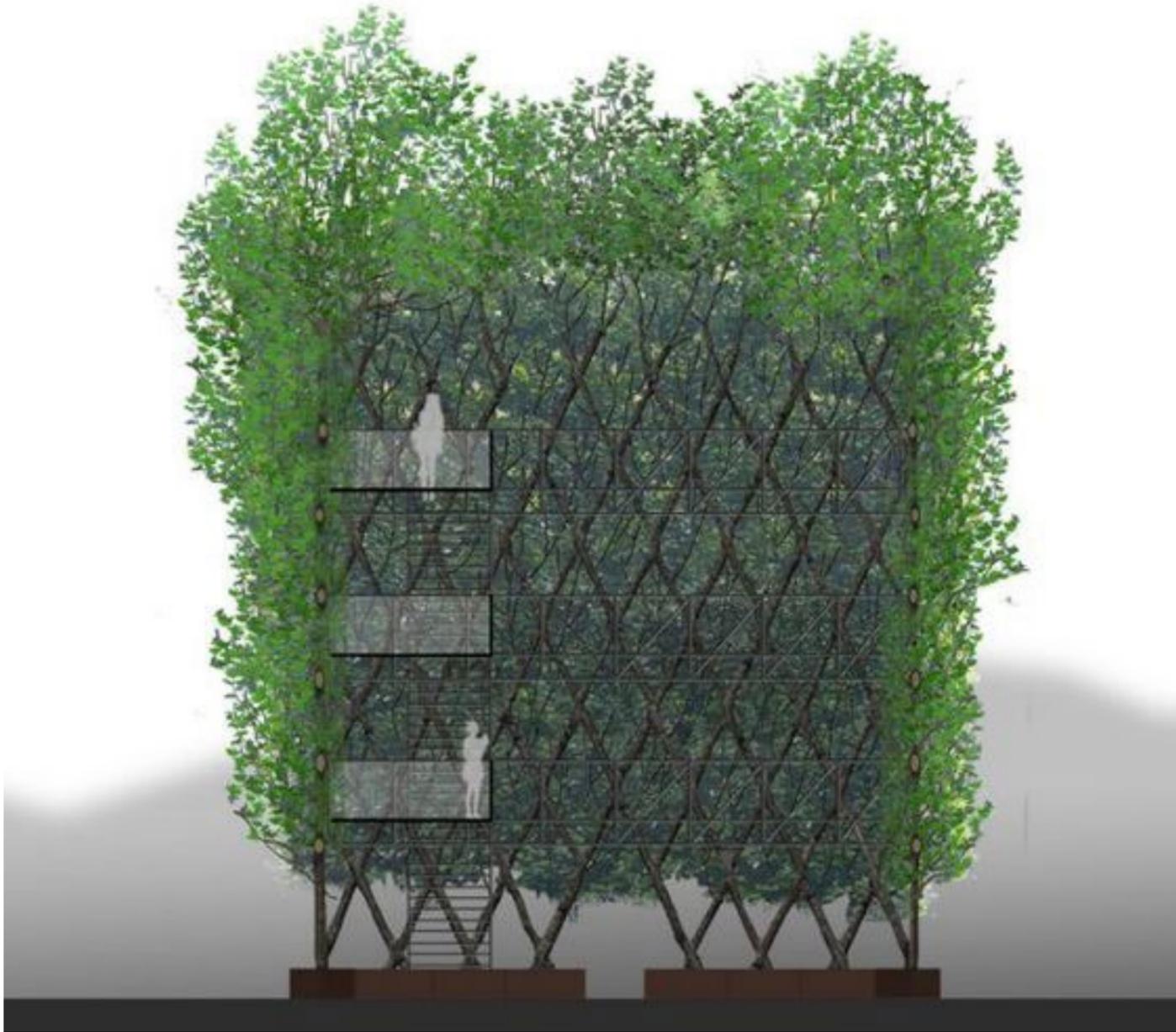
(7) Evolución de la relación entre ciudad y naturaleza

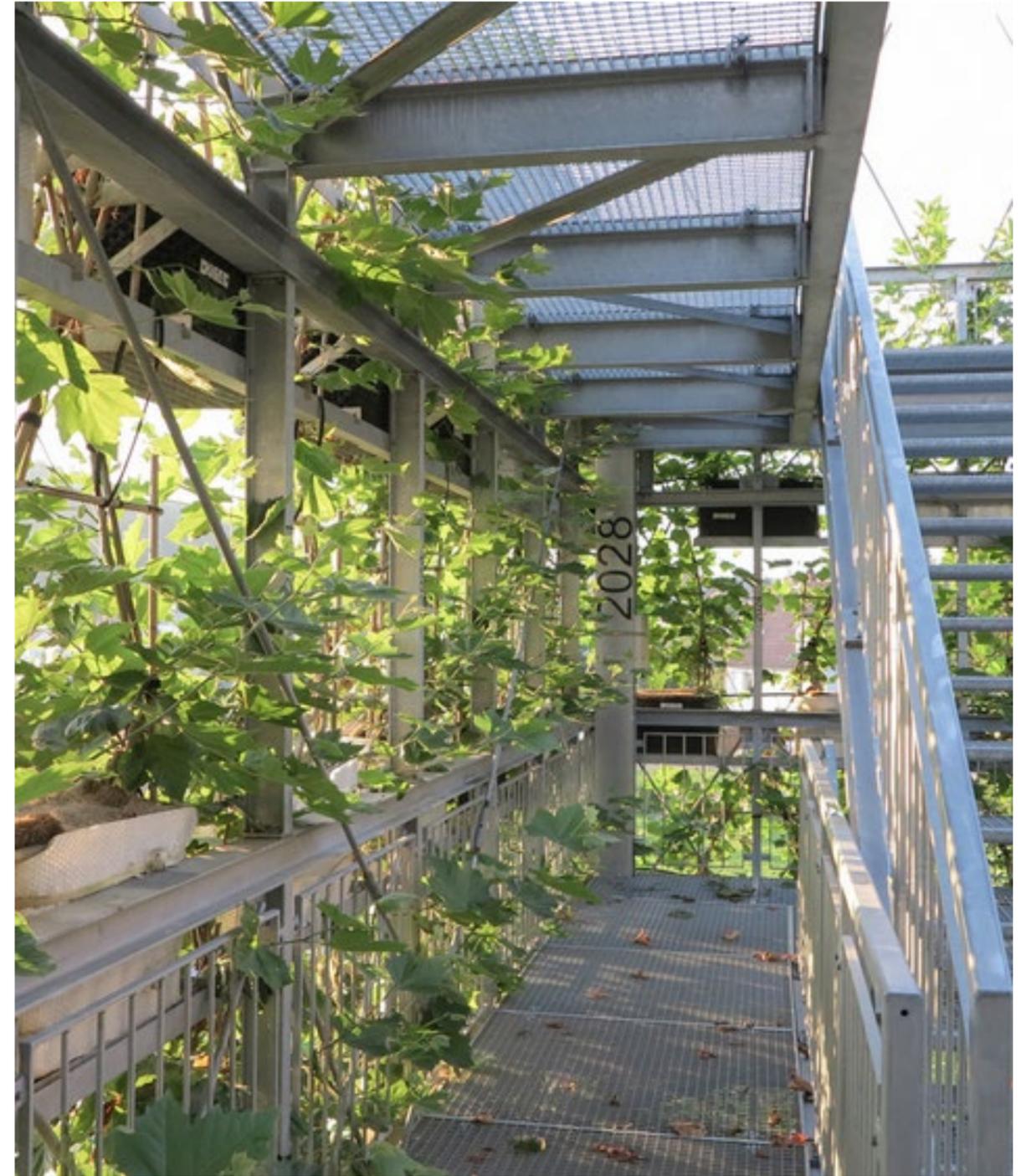


(8) Plane-tree-cube



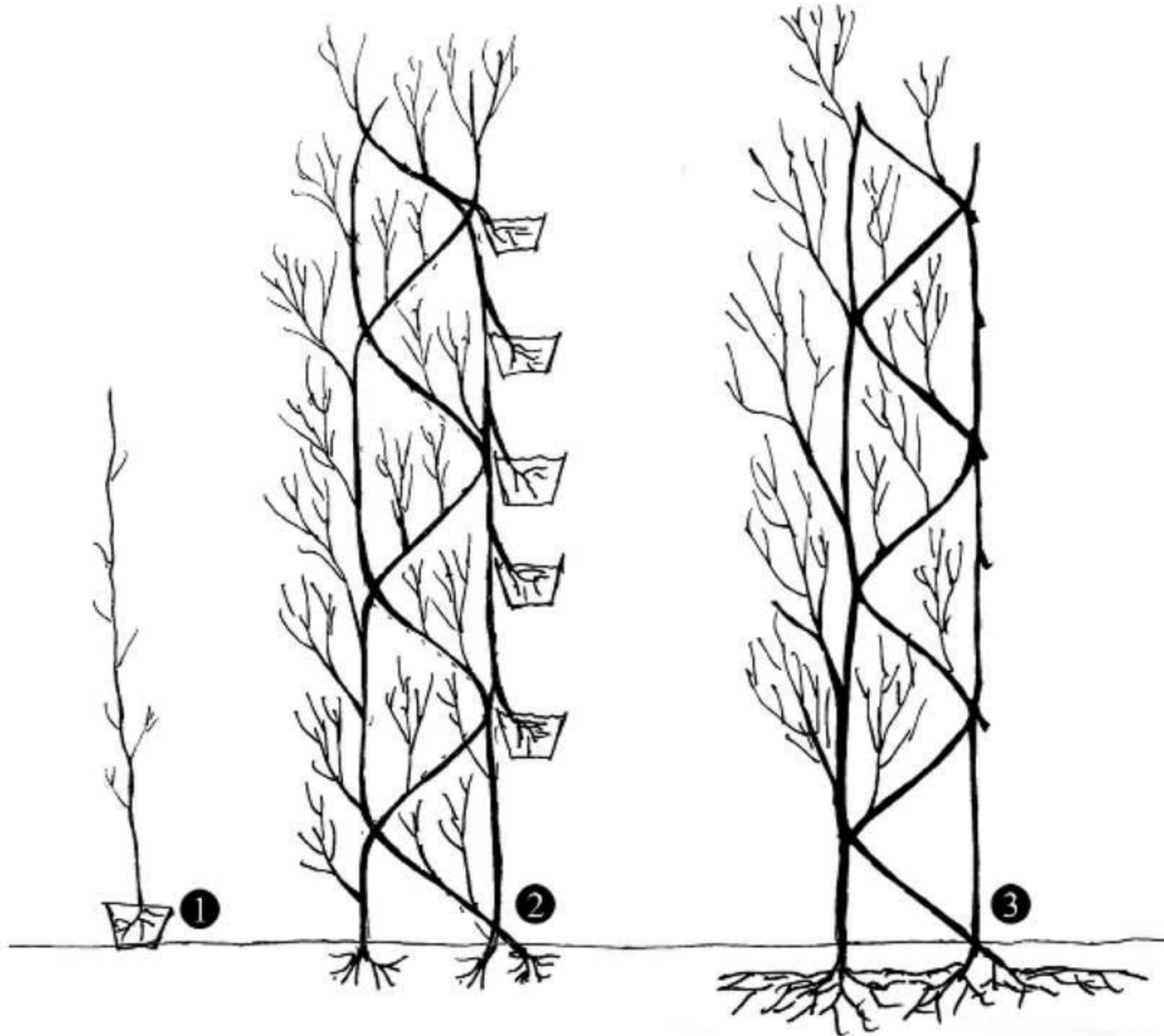
(9) Plane-tree-cube







(12) La inosculación es un fenómeno natural en el que los troncos, ramas o raíces de dos árboles crecen juntos. Es biológicamente muy similar al injerto.



(13) Técnica en las construcciones Baubotanik



(14) Proyecto de investigación KLIMOPASS

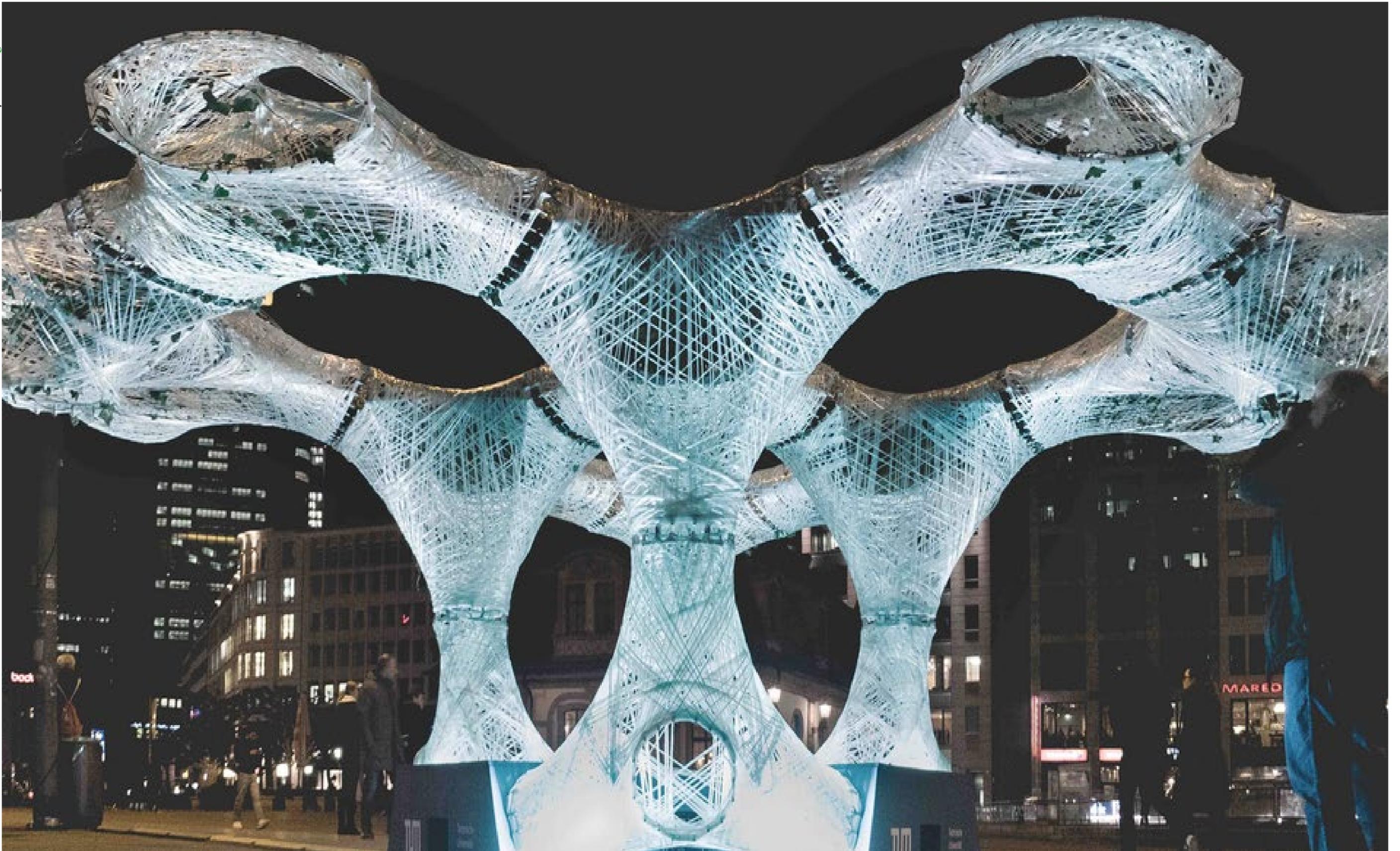


Urban Micro Climate Canopy

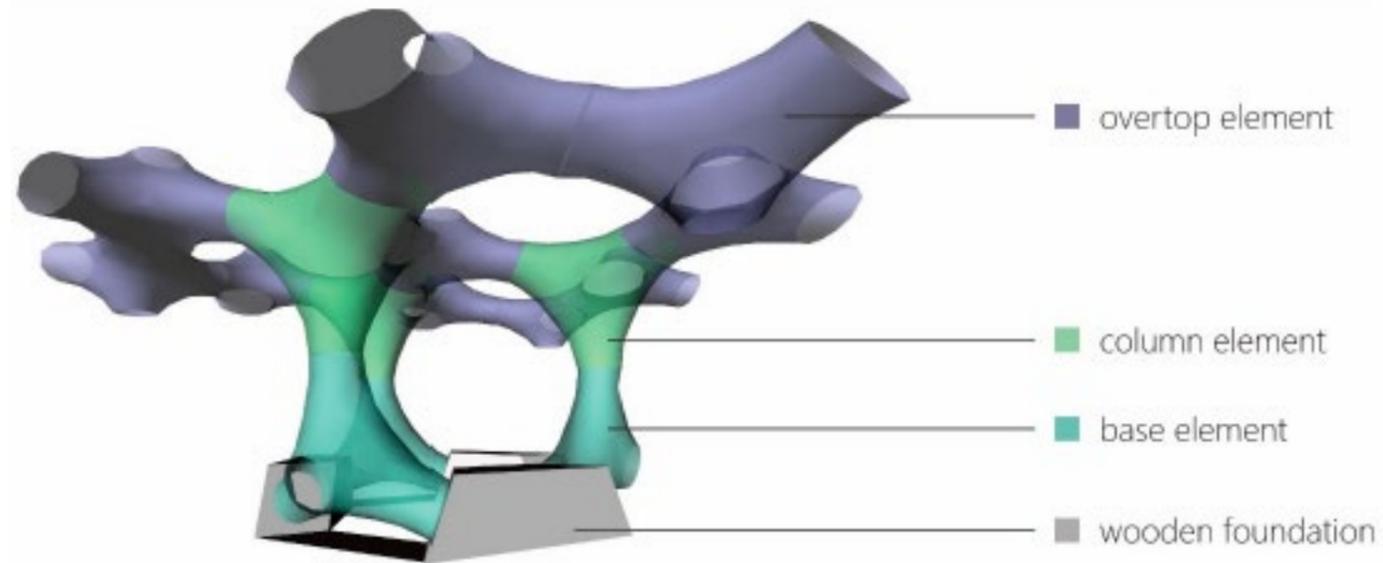
(15) Urban Micro Climate Canopy, FibR GmbH, Stuttgart



(16) Urban Micro Climate Canopy



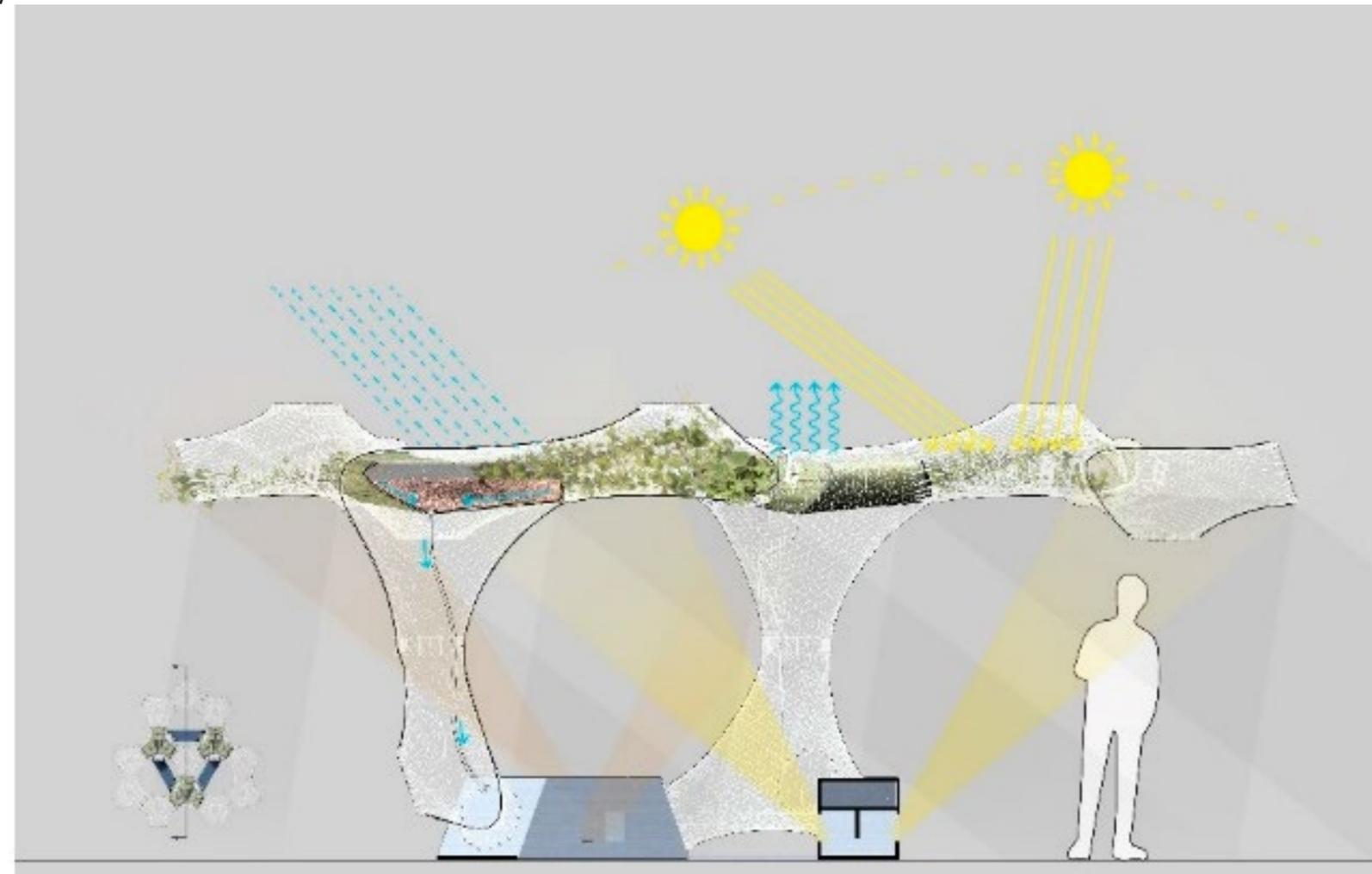
(17) Urban Micro Climate Canopy de noche



(18) Urban Micro Climate Canopy, estructura



(19.a) Urban Micro Climate Canopy, plaza urbana



(19.b) Urban Micro Climate Canopy concepto de microclima



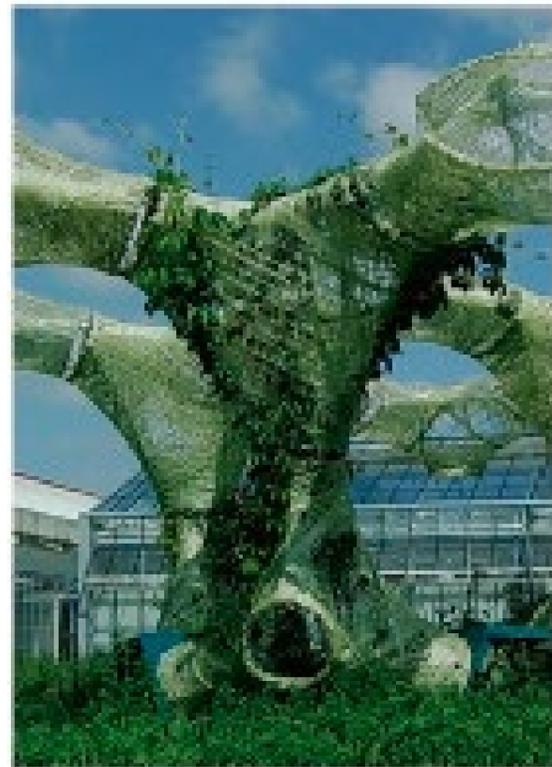
May 2019



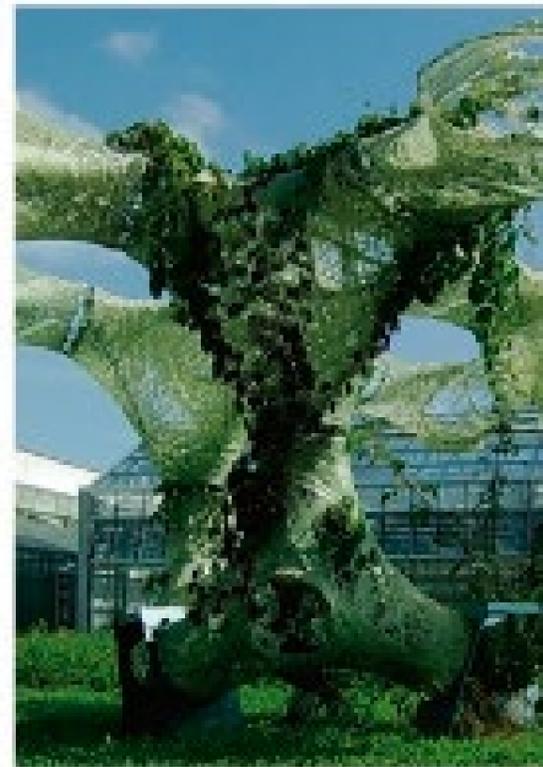
June 2019



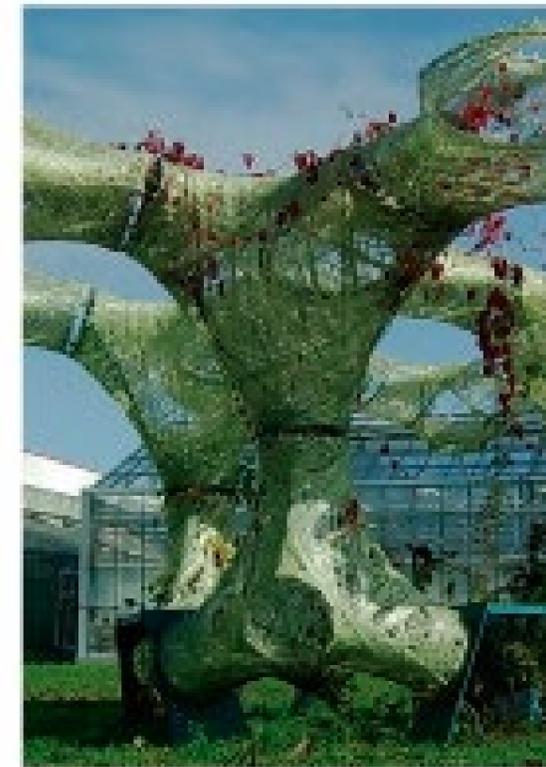
July 2019



August 2019



September 2019



October 2019

(20) Time-lapse fotos del sistema Urban Micro Climate Canopy entre Mayo y Octubre 2019



(21)

Gracias

TEXTO EXPLICATIVO DE LAS DIAPOSITIVAS

Diapositiva (1)

En esta presentación vamos a hablar de unos trabajos de investigación del departamento de la tecnología verde de la universidad de Múnich en Alemania sobre la construcción mixta de acero/fibras y plantas vivas

Diapositiva (2)

Uno de los territorios que le queda por conquistar a la arquitectura y en el que se están realizando avances importantes en los últimos años es la utilización de la vegetación viva como estructura.

Quizás el proyecto más antiguo de todos es los puentes ficus en la india. En la foto donde las raíces del árbol ficus elástica fueron conducidas por sus moradores a través de troncos hasta dar como resultado puentes naturales de más de 500 años de antigüedad situados a 30 metros de altura.

Diapositiva (3)

Esto quizás lo que nos ha inspirado para investigar en proyectos de innovación en esta línea. En principio veremos los proyectos del equipo Baubotanik que es el grupo de investigación que ha realizado avances interesantes en la construcción mixta de acero y plantas vivas.

Diapositiva (4)

Al utilizar árboles vivos como material de construcción, el enfoque de Baubotanik está rompiendo las diferencias entre lo artificial y lo natural. Los proyectos de Baubotanik muestran todos los aspectos positivos que conocemos de los árboles: dan sombra, refrescan y filtran el aire, regulan el ciclo natural del agua, producen oxígeno y absorben CO₂. Sus impresionantes doseles son estéticamente enriquecedores y un presentan un co-hábitat para humanos, plantas y animales.

Diapositiva (5)

Las técnicas innovadoras Baubotanik permiten diseñar arquitectura viva. La pasarela que vemos demuestra cómo los doseles se están convirtiendo en una cuestión de arquitectura que va cambiando de forma según la estación y al paso de tiempo.

Diapositiva (6)

En esta foto vemos el desarrollo de una conexión entre el árbol (un pilar de planta viva) y un pasamanos de acero inoxidable durante 5 años. Las plantas crecen alrededor de la tubería y crean un ajuste de forma. Estos detalles demuestran la simbiosis entre la naturaleza y la tecnología.

Diapositivas (7)

En el pasado, la ciudad europea estaba separada de la naturaleza salvaje de los bosques circundantes. Luego, los árboles entraron en la ciudad y la ciudad misma se expandió hacia el campo. Esta dispersión de arquitectura y naturaleza ahora se lleva a una fusión en la que los edificios y los árboles se fusionan en una sola unidad.

Diapositiva (8)

El Plane-Tree-Cube del equipo Baubotanik es un ejemplo de esto. Plane tree significa plátano de sombras. El Plane-Tree-Cube fue diseñado como una contribución para la Exposición Regional de Horticultura en Nagold en 2012. Se conceptualizó como un experimento a largo plazo dentro de un contexto urbano.

Diapositiva (9)

Se creó un cubo verde con una longitud de borde de 10 metros que, desde el principio, tenía la dimensión de un árbol adulto. Inicialmente, los plátanos de sombra jóvenes se colocaban en contenedores de plantas en seis niveles formando paredes verdes alrededor de un espacio abierto al cielo

Diapositiva (10)

Con el paso del tiempo, la parte superior de este espacio quedará cubierta por el dosel que emerge gradualmente, mientras que la parte inferior se volverá más transparente y dominada por los troncos cada vez más nudosos y gruesos.

Diapositiva (11)

El cubo sirvió como una torre panorámica y un refugio sombreado para los visitantes. El Plane-tree funcionará entonces como un parque de bolsillo vertical multifuncional.

Diapositiva (12)

Ahora vemos un poco la técnica de construcción implementada por Baubotanik.

La inosculación es un fenómeno natural en el que los troncos, ramas o raíces de dos árboles crecen juntos. Es biológicamente muy similar al injerto. Pues es una técnica clave en las construcciones de Baubotanik.

Diapositiva (13)

El método de adición de plantas aprovecha este efecto fusionando cientos de plantas jóvenes en un «híper-organismo». Se utiliza para construir estructuras vivas inmediatamente en el tamaño requerido. Al principio, las plantas se apoyan en andamios temporales y se riegan y fertilizan individualmente. Con el tiempo surge una estructura autosuficiente.

Diapositiva (14)

Además el grupo desarrolla un proyecto de investigación KLIMOPASS que tiene como objetivo dar propuestas de diseño específicas y estrategias de realización para la implementación práctica de Baubotanik en el contexto de la adaptación al cambio climático.

Diapositiva (15)

Ahora por último, vemos otro proyecto de otro grupo de investigación desde el mismo departamento bajo aquel trabaja Baubotanik. Presentamos “Urban Micro Climate Canopy“. Se es de un prototipo arquitectónico que muestra un innovador híbrido de estructuras y plantas compuestas.

Diapositiva (16)

El estudio parte de que los árboles son buenos para el clima urbano, pero también necesitan espacio y especialmente suelo para sus raíces. En las ciudades, sin embargo, las grandes áreas densas están selladas y los volúmenes subterráneos ocupados con instalaciones técnicas e infraestructura.

El « Urban Micro Climate Canopy » se desarrolló para superar estas limitaciones y llevar la vegetación a las zonas urbanas densas combinando técnicas de diseño y robótica.

Diapositiva (17)

Estos «árboles artificiales» pueden integrar instalaciones de luz y sensores para medición microclimática. Esto permitirá la recopilación de datos sobre el microclima urbano y el impacto de la instalación en el confort percibido por los usuarios.

Diapositiva (18)

La eficiencia material de la estructura ligera se acompaña de una ligereza y transparencia, que abre oportunidades especiales para la iluminación de los espacios públicos. Las fibras de vidrio utilizadas para el soporte de la estructura no son solo estructuralmente eficientes, pero al mismo tiempo exhibe excelentes propiedades conductoras de luz.

Diapositiva (19)

El objetivo es poblar plazas públicas con tales estructuras para modular las condiciones climáticas urbanas a escala humana y simultáneamente mejorar la calidad espacial y atmosférica de los espacios públicos abiertos. Se probará el rendimiento de las plantas y se integrará un sistema de gestión del agua de lluvia en el base del dosel.

Diapositiva (20)

Y por último vemos el sistema en diferentes estaciones del año que presenta similitudes con la pasarela que hemos visto desarrollada por Baubotanik.

Diapositiva (21)

Para concluir habrá que notar que ambos grupos de investigación son Alemanes y estas propuestas se desarrollaron en Alemania en un campo de prueba en un área abierta y muy verde donde las planta podrían prosperar. Tal ubicación permite un desarrollo sin interrupciones y observación permanente para obtener más conocimientos.

Sin embargo, para medir el impacto micro-climático de tal estructura, es necesario instalar un segundo prototipo en una isla de calor urbana o quizás en otras zonas con clima diferente como el mediterráneo.

De todos modos, la implementación de la arquitectura viva puede promover una arquitectura verde más amplia, diversa y significativa.

R E F R E N C I A S

Foto portada: [<https://futurearchitectureplatform.org/projects/537905c7-70ab-4bbb-a4a9-3ef833f1c078/>]

(2): [<https://www.lasociedadgeografica.com/blog/viajes-india/10-lugares-desconocidos-de-india/>]

(3): [<https://futurearchitectureplatform.org/projects/537905c7-70ab-4bbb-a4a9-3ef833f1c078/>]

(4): [<http://www.hausmanllc.com/going-for-the-green/>]

(5,6): [<https://www.thispaper.com/mag/baubotanik-foot-bridge-ferdinand-ludwig-daniel-schonle>]

(7): [<https://futurearchitectureplatform.org/projects/537905c7-70ab-4bbb-a4a9-3ef833f1c078/>]

(8): [<https://www.ar.tum.de/en/gtla/research/experimental-buildings/plane-tree-cube/>]

(9): [https://www.researchgate.net/publication/319987765_BAUBOTANIK_-_Designing_Growth_Processes/figures?lo=1]

(10): [<http://www.ferdinandludwig.com/plane-tree-cube-nagold/articles/plane-tree-cube-nagold.html>]

(11): [<https://www.ar.tum.de/en/gtla/research/experimental-buildings/plane-tree-cube/>]

(12): [https://www.researchgate.net/publication/319987765_BAUBOTANIK_-_Designing_Growth_Processes/figures?lo=1]

(13,14): [<https://futurearchitectureplatform.org/projects/537905c7-70ab-4bbb-a4a9-3ef833f1c078/>]

(15): **Urban Micro Climate Canopy. Technical University of Munich, Chair for Building Technology and Climate Responsive Design , Professorship for Green Technologies in Landscape Architecture, FibR GmbH**

(16,17): [<https://www.ar.tum.de/en/gtla/research/experimental-buildings/urban-microclimate-canopy/>]

(18,19,20): **Urban Microclimate Canopy: Design, Manufacture, Installation, and Growth Simulation of a Living Architecture Prototype.** Q.Shu , W.Middleton, M.Dörstelmann, D.Santucci and F.Ludwig. *Sustainability* 2020, 12, 6004; doi:10.3390/su12156004.

(21): [https://www.lavanguardia.com/files/article_main_microformat/uploads/2017/09/19/5fa3d77a24021.jpeg]

B I B L I O G R A F Í A

Urban Micro Climate Canopy. Technical University of Munich, Chair for Building Technology and Climate Responsive Design , Professorship for Green Technologies in Landscape Architecture, FibR GmbH

Urban Microclimate Canopy: Design, Manufacture, Installation, and Growth Simulation of a Living Architecture Prototype. Q.Shu , W.Middleton, M.Dörstelmann, D.Santucci and F.Ludwig. *Sustainability* 2020, 12, 6004; doi:10.3390/su12156004.

Baubotanik - Building Architecture with Nature. F.Ludwig; D.Schönle U. Veas. Presentation at the 1st European Green Urban Infrastructure Conference, Vienna, Nov. 2015.

W E B

[<https://futurearchitectureplatform.org/projects/537905c7-70ab-4bbb-a4a9-3ef833f1c078/>]

[<https://www.ar.tum.de/en/gtla/research/experimental-buildings/plane-tree-cube/>]