

# CONSTRUYENDO 111

*Todo es Ingeniería*



## CASA 3.5 X 17 EN VIETNAM

3

En un terreno limitado enfrentan el reto de diseñar una vivienda espaciosa.

## SUPERANDO LOS LÍMITES EXTERIORES E INTERIORES

5

La utilización de telas para protección, forma y longevidad en las construcciones.

## PLANTANDO VIDA

8

Esta planta es nativa de Argentina y países limítrofes, llamada Eugenia uniflora, Ñangapirí o Pitanga.

## PANELES SOLARES

10

Esta lámina semitransparente convierte el mobiliario urbano en paneles solares

*Frei Otto*

página 6

TENSION Y LEVEDAD, EL ING. CIVIL QUE GENERA NUEVAS FORMAS PARA CUBIERTAS.

Marzo 2024



## SEGUIMOS PROPONIENDO SOLUCIONES Y DISTINTOS PROYECTOS.

Tal es el ejemplo de la turbo rotonda nacida en el seno de un concurso realizado por el Colegio de Profesionales de la ingeniería Civil DII, aunque en el link figure, el nombre de un Colegio inexistente. El Colegio en cuestión es el nuestro. Dicha rotonda se encuentra ubicada en la intersección de Avenida Provincias Unidas y Juan José Paso.

Para mayor información. Se pueden dirigir al link ut supra señalado. Esperamos que nos consulten por otras soluciones de manera más seguida, dado que Colegio y los profesionales que lo integran se encuentran a disposición para brindar soluciones necesarias para toda la ciudadanía. Saludo con mucho afecto a todos mis compatriotas.



ING. CIVIL ALEJANDRO LARAIA  
PRESIDENTE

**EDICIÓN:**  
Colegio de Ing Civiles

**DISEÑO:**  
Equipo Construyendo CPIC2  
Ing. Civil Jorge Gómez  
DG Iohana Miranda  
TeP Rodrigo Gómez Insausti  
Dpto. Arte La Capital

**PUBLICIDAD:** Dpto Comercial  
Uruguay. Diario La Capital.  
Ricardo Teran  
rteran@uruguaylacapital.com.  
ar  
Tel: 00 54 341 4 115 115

La editorial no se responsabiliza  
por el contenido de las  
notas publicadas

### DIRECTORIO CPIC DISTRITO II

**PRESIDENTE:**  
ING. CIVIL ALEJANDRO  
D. LARAIA

**VICE PRESIDENTE:**  
ING. CIVIL ALICIA SOFER

**SECRETARIO:**  
ING. CIVIL BERNARDO LÓPEZ

**TESORERA:** ING. CIVIL BIBIANA VIGNADUZZO

**1ER VOCAL TITULAR:** ING. CIVIL

**2DO VOCAL TITULAR:** ING. CIVIL MANUEL  
MARCELO CRER

**3RO ING. EN CONSTRUCCIONES** JOSÉ LUIS  
SÁNCHEZ

**4TO VOCAL TITULAR** ING. CIVIL MARIO L.  
NOSTE

**5TO VOCAL TITULAR** ING. CIVIL MATÍAS PREIS

**6TO VOCAL TITULAR** ING. CIVIL GUSTAVO  
GOLÍN

**1ER VOCAL SUPLENTE:**

ING. EN CONSTRUCCIONES MARTÍN BERTRÁN

**2DO VOCAL SUPLENTE:**

ING. CIVIL CARLOS ESCODA

**3ER VOCAL SUPLENTE:**

ING. CIVIL HORACIO RUBÉN PENDINO

**4TA VOCAL SUPLENTE:**

ING. CIVIL ROSANA BLANCO

**REVISOR DE CUENTAS TITULAR:** ING. CIVIL  
ROBERTO ROSAÍN

**REVISOR DE CUENTAS SUPLENTE:** ING. CIVIL  
DIEGO ORLOWSKI

**TRIBUNAL DE ÉTICA Y DISCIPLINA PROFESIONAL:**

**1ER MIEMBRO TITULAR:**

ING. CIVIL SANDRA MONTAPPONI

**2DO MIEMBRO TITULAR:**

ING. CIVIL MARCELO CABREJAS

**3ER MIEMBRO TITULAR:**

ING. CIVIL DIEGO G. CABRAL

**1ER MIEMBRO SUPLENTE:**

ING. EN CONSTRUCCIONES RUBÉN NARDO DETO  
BRUGNEROTTO

**2DO MIEMBRO SUPLENTE:**

ING. EN CONSTRUCCIONES NICOLÁS KATZAROFF

**3ER MIEMBRO SUPLENTE:**

ING. CIVIL DANIEL H. RUMIERI

**JURADO COLEGIO DE PROFESIONALES  
DE LA INGENIERÍA CIVIL:**

ING. CIVIL ORENGO JOSÉ R.

ING. CIVIL ADUE JORGE

ING. CIVIL ROSADO JUAN C.

ING. CIVIL SEFFINO RAÚL

ING. CIVIL GÓMEZ JORGE A.

ING. CIVIL MATÍAS PREIS

¿Dónde ponemos el verde?

**ANTES**



**DESPUÉS**



CÓRDOBA 2000- ROSARIO

**BENEFICIOS DEL VERDE:** ABSORBE EL AGUA DE LLUVIA, DISMINUYENDO LAS INUNDACIONES EN LAS CALLES - MINIMIZA EL CALOR AL ATRAPAR LOS RAYOS SOLARES - AMORTIGUA EL NIVEL DE RUIDO - CONTRARRESTA LA CONTAMINACIÓN AL RETENER PARTÍCULAS SUSPENDIDAS -

# CASA 3.5 X 17 EN VIETNAM

**EN UN TERRENO LIMITADO ENFRENTAN EL RETO DE DISEÑAR UNA VIVIENDA ESPACIOSA.**

El proyecto Casa 3.5 x 17, se encuentra ubicado en el Distrito 7, Ciudad Ho Chi Minh. La casa sirve a una familia, que incluye a una pareja y dos hijos. Después de muchos años trabajando y contribuyendo a la sociedad, el propietario ha acumulado suficiente dinero para construirse su propia casa, para así poder bajar el ritmo y elegir un trabajo que pueda hacerse desde el hogar, disfrutando con su familia.

El propietario quería una casa con un poco de nostalgia, mucho espacio para relajarse tomando un café, leer un libro y charlar, y un espacio aireado y luminoso que también debe tener una piscina, un ascensor y un estacionamiento, 3 dormitorios con baño privado, sala de estar más zona de culto, cocina junto al comedor y baño compartido. Pero con una superficie de terreno de 59,5 m<sup>2</sup>.

La primera planta de la casa tiene espacio suficiente para autos y motos. El salón está combinado con la zona de culto; la cual tiene un tragaluz en la parte superior para garantizar la santidad. Las escaleras y los ascensores están situados al final de la casa para dar a cada planta la mayor superficie útil posible. La cocina y el comedor se llevan a la entreplanta. Este espacio tiene un tragaluz que puede mirar a la zona del

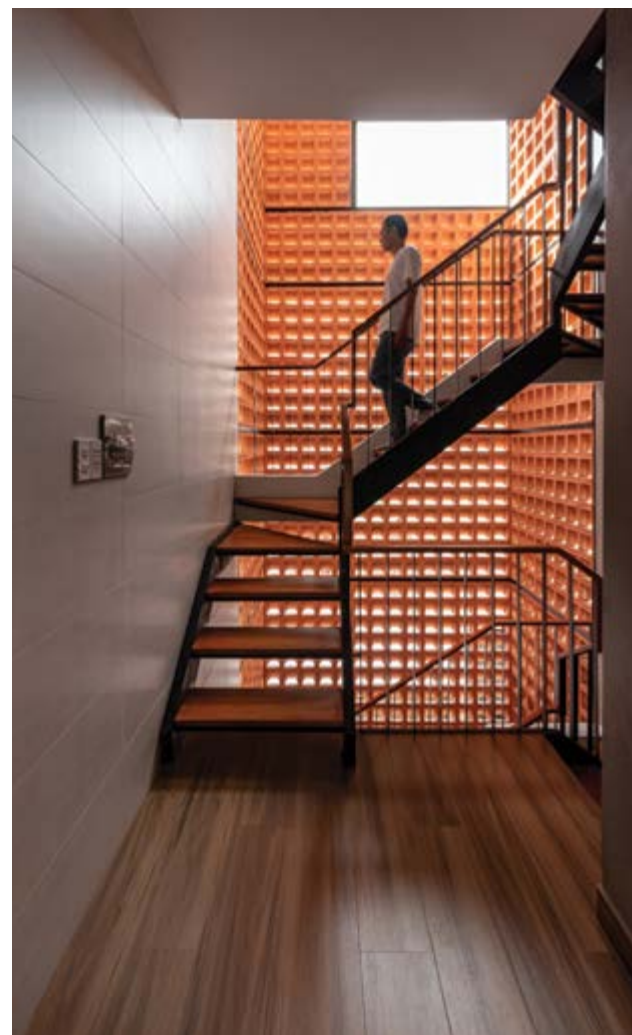


**LA DISTRIBUCIÓN INCLUYE UN GARAJE EN LA PLANTA BAJA, SALA DE ESTAR CON ÁREA DE CULTO, COCINA Y COMEDOR EN EL ENTREPIESO, Y DORMITORIOS CON BAÑOS PRIVADOS EN LOS PISOS SUPERIORES.**



garaje y al vestíbulo, por lo que se puede cocinar y cuidar la casa al mismo tiempo. Las plantas 2da, 3era y 4ta tienen cada una un dormitorio con cuarto de baño privado; el cuarto de baño está diseñado con paredes de cristal para ayudar a reducir el espacio ocupado por las paredes, y todos los dormitorios tienen grandes balcones para crear un espacio verde que pueda utilizarse como lugar de relajación. Los balcones se ubican en diferentes posiciones en cada planta, creando interés para la fachada y sirviendo también de lugar de comunicación entre niveles. La azotea está equipada con una zona de lavandería y una pequeña piscina con vistas al centro de la ciudad.

La parte trasera de la escalera está revestida de azulejos encáusticos de viento, un tipo de azulejo muy popular en la localidad, que crean ventilación por convección, pero no reciben el impacto de la lluvia, y combinan paneles de cristal para dejar pasar la luz y crear ventanas que miran al cielo, a Dios. La fachada del atrio está revestida de ladrillos antiguos, procedentes de casas viejas. Tras desmontar las paredes, los ladrillos intactos se cortaron en tres finas láminas y se volvieron a utilizar en la nueva casa. El resto de las paredes están pintadas de cemento gris, y los paneles de madera oscura crean una sensación rústica y emotiva. El suelo y los elementos interiores también utilizan colores rústicos de vetas de madera para crear una sensación cálida e íntima en la casa.



# SUPERANDO LOS LÍMITES EXTERIORES E INTERIORES

## LA UTILIZACIÓN DE TELAS PARA PROTECCIÓN, FORMA Y LONGEVIDAD EN LAS CONSTRUCCIONES NOS PERMITE OPCIONES CREATIVAS Y DISTINTAS, HACIENDO DE ESTOS ESPACIOS LUGARES ÚNICOS.

La civilización, una vez que salió de sus cavernosos inicios, comenzó siendo en gran medida nómada. Durante mucho tiempo, se utilizó la sombra de los árboles y las tiendas móviles hechas de pieles de animales en lugar de viviendas más permanentes para satisfacer los estilos de vida nómadas y las necesidades básicas de supervivencia. Estas primeras estructuras portátiles estaban sostenidas principalmente por marcos de madera y fueron utilizadas por varias civilizaciones antiguas, incluidos los beduinos de la Península Arábiga y las tribus nativas americanas de América del Norte. La llegada de las telas tejidas hace unos 40.000 años hizo que las viviendas fueran aún más ligeras y fáciles de transportar, una bendición para las culturas nómadas de todo el mundo.

**AUNQUE LAS CARPAS CONTINUARON SIENDO POPULARES DESDE ENTONCES EN CONTEXTOS RECREATIVOS Y COMO ELEMENTO BÁSICO DE LA FORMA DE CONSTRUCCIÓN, LA INGENIERÍA CIVIL CONTEMPORÁNEA HA REDESCUBIERTO EL PRINCIPIO DE LA TELA HA LLEVADO SU DESARROLLO MÁS ALLÁ, NO SÓLO PARA ESTRUCTURAS TEMPORALES, SINO TAMBIÉN PARA EDIFICIOS E INSTALACIONES PERMANENTES.**

Los materiales avanzados y duraderos han convertido las telas en una alternativa para fachadas y techos que ha generado un sector altamente especializado dentro de la industria de la construcción y ha creado algunos de los exteriores más intrigantes del mundo.



PABELLÓN EN ESPIRAL PARA EL CAMPUS UN



MERKEZ ANKARA SHOWROOM

Desde estructuras de tela tensada hasta sistemas neumáticos, láminas de ETFE (Se conoce como ETFE a un tipo de polímero termoplástico de gran resistencia al calor, a la corrosión y a los rayos UV. Las siglas ETFE son el acrónimo del Etileno-TetraFluoroEtileno, siendo el material un copolímero de esta molécula), tejidos fotovoltaicos y sistemas modulares, los profesionales de la ingeniería tienen una amplia gama de técnicas a su disposición y sus ventajas hacen de estos materiales una opción cada vez más popular para los exteriores de los edificios. La cons-

trucción a base de telas no sólo ofrece un atractivo estético, sino que también proporciona soluciones de construcción ligeras, flexibles, energéticamente eficientes, duraderas y sostenibles. Con un creciente énfasis en prácticas innovadoras y económicamente conscientes, su uso para exteriores de proyectos ha ganado una popularidad significativa desde que apareció por primera vez en el escenario de la industria global en la forma del Pabellón Alemán de Frei Otto para la Feria Mundial de 1967 en Montreal.

En general, la tela es significativamente más liviana que los materiales de construcción tradicionales como el concreto, el acero o el ladrillo, lo que reduce el peso total de una estructura, ahorrando costos en términos de requerimientos de cimentación y transporte. La facilidad con la que se puede manipular en formas complejas permite diseños innovadores y únicos que pueden animar tanto proyectos de nueva construcción como refrescar exteriores antiguos con intervenciones selectas.

Los materiales textiles por lo general también se pueden reciclar o reutilizar y requieren menos recursos durante su ciclo de vida. La incorporación de ventilación pasiva y membranas transmisoras de luz reduce aún más el consumo de energía al proporcionar una regulación automática mediante la creación de un desfase térmico y estabilizar la temperatura interior tanto en climas cálidos como secos. En los meses más cálidos, la ventilación natural a través de la "piel" del edificio puede ayudar a eliminar el exceso de humedad en el aire, lo que resulta en una reducción de la carga colocada en los sistemas de refrigeración.



EDIFICIO BRAGADO



BAR DE FÚTBOL CLUB PINHEIROS



## TENSIÓN Y LEVEDAD

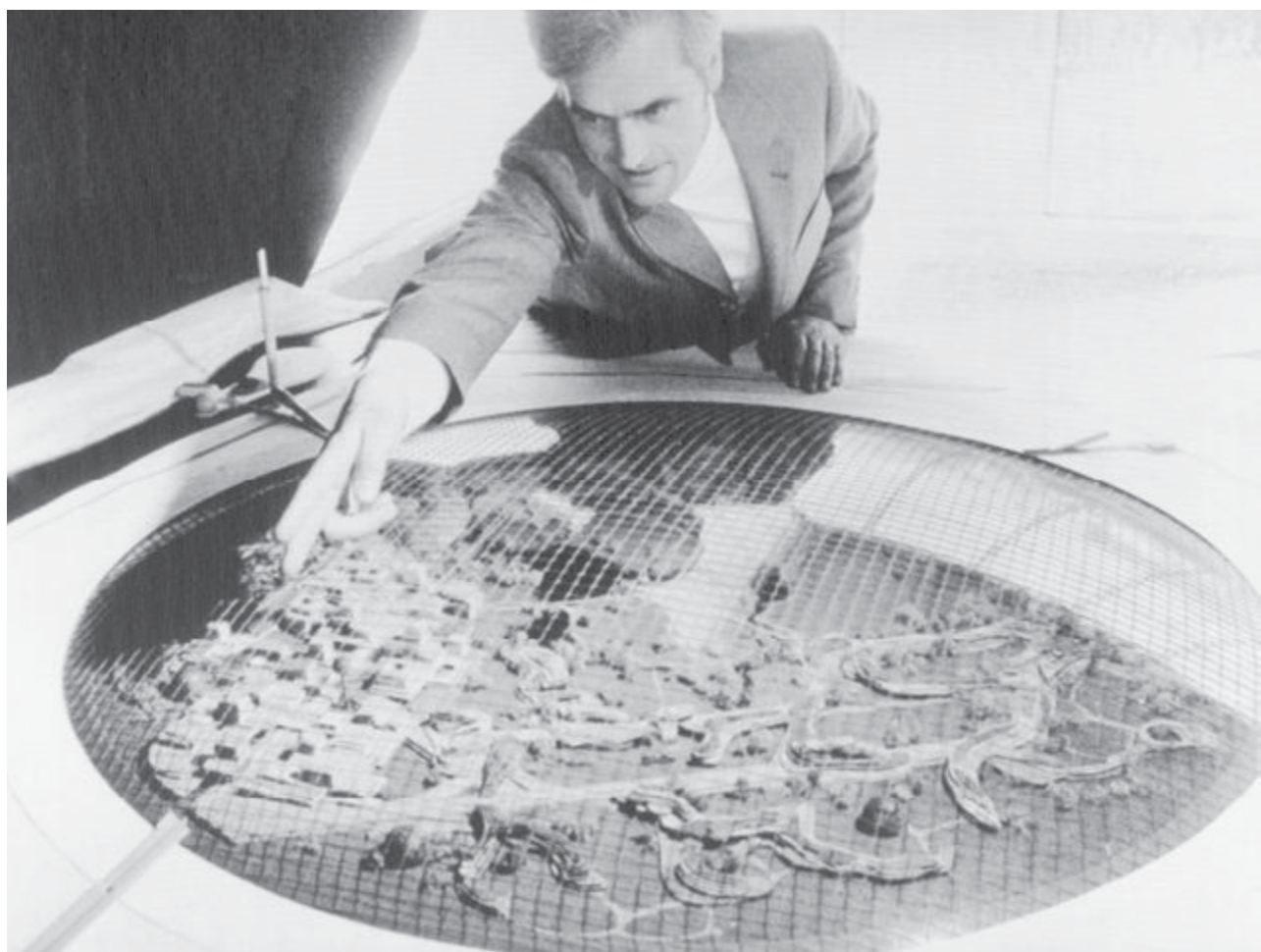
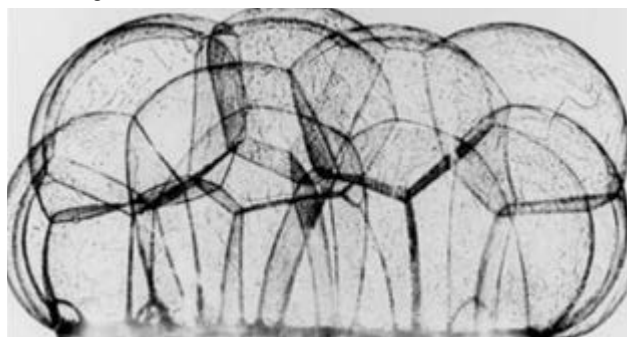
INGENIERO CIVIL

Frei Otto

**FUNDADOR DEL INSTITUTO DE ESTRUCTURAS LIGERAS, HOY CONOCIDO POR ILEK, OTTO EMPEZÓ CON UN GRUPO DE INVESTIGACIÓN JUNTO A PROFESIONALES DE LA INGENIERÍA CIVIL, ACERCA DE LA BIOLOGÍA Y CONSTRUCCIÓN, A PARTIR DEL CUAL SE COMENZARON A CREAR E IMAGINAR NUEVAS FORMAS PARA CUBIERTAS.**

La forma, según el Ing. Civil Otto, no estaba pre-determinada, sino que surge casi por sí sola a partir del diagrama de fuerzas. El aporte más significativo del Ingeniero civil alemán Frei Otto a la obra del siglo pasado es el desarrollo teórico y tecnológico que efectúa de los sistemas estructurales tensionados, presentes a lo largo de la historia de la humanidad. Basado en estos sistemas estructurales tensionados y el análisis de sistemas naturales de superficies mínimas (telarañas y pompas de jabón) desarrolla los sistemas izados de membranas; constituidos por membranas sujetas a mecanismos de poleas y cables. El sistema requiere de estructuras rígidas que soporten los componentes móviles.

Las estructuras formadas por las burbujas de jabón fueron en un principio un excelente método para la investigación en cuanto a las limitaciones de tracción en las superficies mínimas de las membranas. Los líquidos jabonosos poseen la capacidad de resistir tensión más no de soportar otros pesos. La superficie resultante entre los bordes de modelos representa la superficie mínima que debe existir entre tales bordes donde la tensión se dispersa uniformemente sobre toda la membrana. ellas muestran las curvaturas que naturalmente se generan y sus direcciones, incluso moviendo y cambiando la posición de los puntos de anclaje o bordes que conformen el modelo, la superficie jabonosa puede adquirir otras formas hasta llegar al punto de rompimiento, lo que evidencia el rango de posibles formas que pueden ser generadas y su tolerancia. De igual forma, al soplar las membranas jabonosas se puede estudiar la resistencia de cargas de viento.



### PARQUE OLÍMPICO DE MUNICH 1972

El techo del estadio para los Juegos Olímpicos de 1972, el más sobresaliente de los proyectos de Otto, es una estructura elegante de red con paneles de acrílico que cubre más de 40.000 pies cuadrados. Ha sido aclamado como uno de los puntos más famosos del siglo.

### PABELLÓN ALEMÁN 1967

Sin embargo, el primer proyecto a gran escala de Otto fue el extenso Pabellón de Alemania para la Expo de Montreal en 1967 con más de 86.000 pies cuadrados. En ese período no había tejido lo suficientemente fuerte como para soportar la tensión requerida para tal enorme estructura. En su lugar, Otto diseñó una red de cables de interconexión para formar la estructura de la superficie con una membrana de tela colgado justo por debajo de la red de cable. Fueron de las primeras estructuras en introducir lo orgánico y lo libre de las formas que fluyen de la construcción de

tracción.

### ESTACIÓN CENTRAL DE STUTTGART

El plan Stuttgart 21 busca dotar de nuevos espacios públicos a la ciudad y mejorar la infraestructura de ferrocarriles, todo mediante una nueva estación central enterrada.

Una de las partes esenciales del proyecto es su cubierta de hormigón, desarrollada por Ingenhoven en colaboración con Frei Otto y otros ingenieros estructurales. La estación tiene una longitud de 420 m, un ancho de 80 m y una altura de 12 m. La cubierta es lo más esbelta posible, con un espesor de sólo 35 cm, trabajando siempre a compresión, lo que hace que la necesidad de acero como soporte sea mínima. De esta forma se consigue otro de los objetivos del proyecto que es la reducción de la cantidad de material a utilizar.

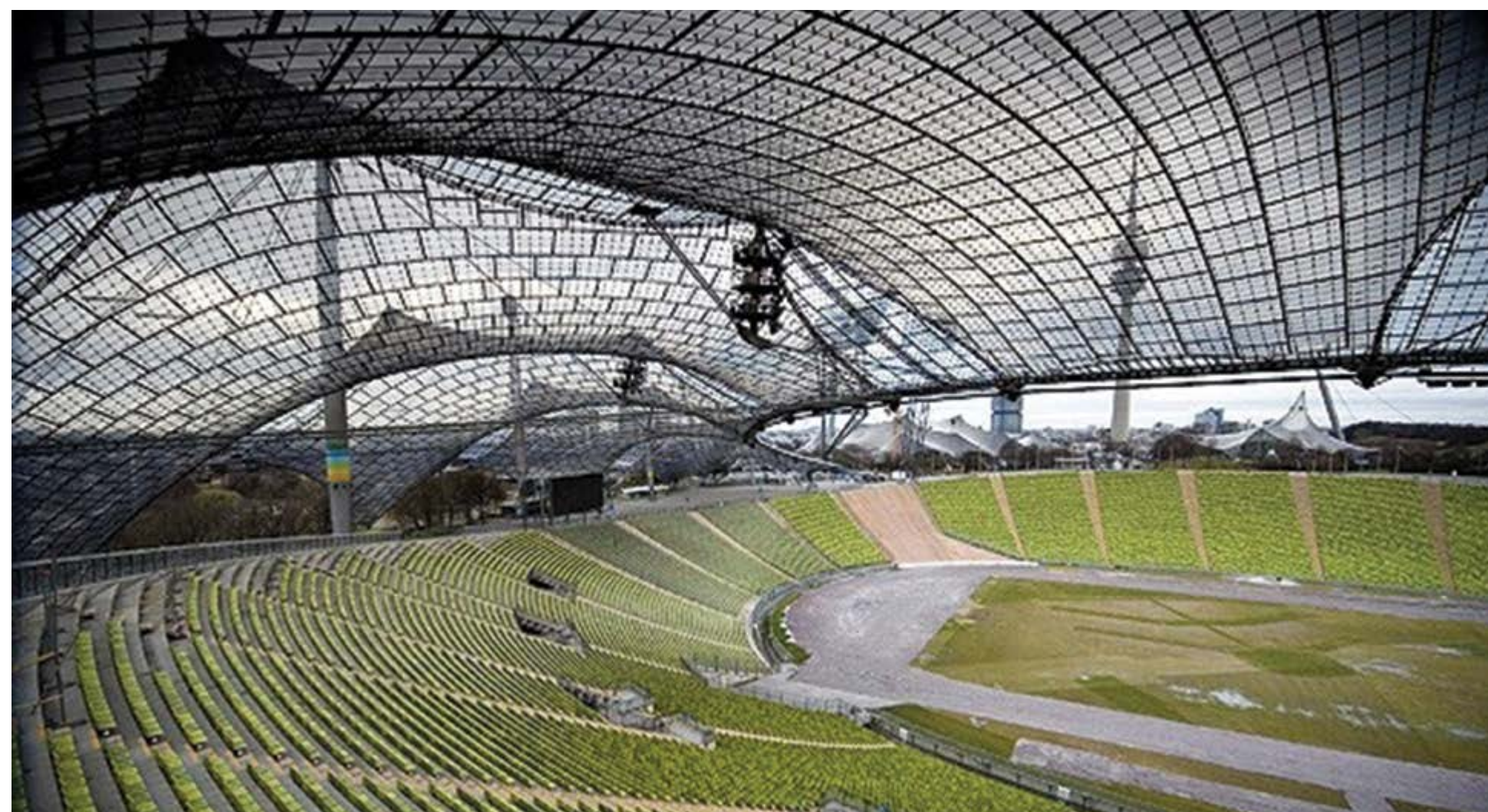
Esta cubierta que conecta la ciudad creando un

nuevo espacio público, se estructura en base a 28 módulos sostenidos por una especie de cálices con un túnel en la base y una claraboya en la parte superior, que dota a la estación subterránea de una iluminación natural. Estas claraboyas poseen sistemas para controlar la incidencia del sol y la ventilación, y poder así regular la temperatura interior. Este sistema tiene un tremendo proceso de ingeniería detrás, permitiendo 14 horas de iluminación natural continua, con el consiguiente ahorro de energía.

Las estructuras tensadas realizadas con cables metálicos que cubrieron el estadio olímpico de Múnich con una cadena de elementos con forma de copas invertidas causaron sensación. Frei Otto había desarrollado desde su Instituto de Estructuras Ligeras de la universidad de Stuttgart un método eficaz para cobijar grandes superficies, situando los apoyos en el exterior del perímetro del edificio, empleando una pequeña cantidad de material y soportes de escaso volumen. Inspiradas en las construcciones de la naturaleza y en las carpas y toldos que habían empleado durante siglos de nómadas, el proyectista alemán empleó nuevos materiales de alta resistencia, cables y puntales de acero, y membranas plásticas. Frei Otto generó grandes cubiertas livianas que parecían levitar en el aire sobre las construccio-



**SU TRABAJO PERTENECE AL GRUPO DE LOS CONSTRUCTORES EXPERIMENTALES QUE LOGRAN NUEVAS FORMAS A PARTIR DE INNOVACIONES TECNOLÓGICAS, LOS INGENIEROS CIVILES HAN LUCHADO POR CONSEGUIR MAYORES ALTURAS EN SUS EDIFICIOS, MUCHOS HAN DESPLEGADO SU TALENTO PARA CUBRIR GRANDES SUPERFICIES SIN APOYOS INTERMEDIOS.**



nes olímpicas, sobrevolando tribunas y estadios.

A los conceptos y diseños de Frei Otto responden otras obras singulares como el Multihalle (1975) de Manheim, el Aviario para el Zoo de Múnich (1980), o el Tuwaiq Palace (1985) en Riad, en Arabia Saudita. Sus estructuras guardan relación con las cúpulas geodésicas de Richard Buckminster Fuller, y también con los almacenes de tubos de cartón de Shigeru Ban, con quien colaboró en la construcción del pabellón de Japón en la Expo 2000 en la ciudad alemana de Hannover, la mayor construcción del mundo levantada con este método.

El Ing. Civil Frei Otto compartió el ideal de encontrar soluciones constructivas respetuosas con el medio ambiente, de menor impacto en la naturaleza, integrando en sus equipos a ingenieros civiles, físicos, biólogos y filósofos. Su trabajo no sólo poseía calidad técnica, también implicaba una reflexión sobre la manera de afrontar el futuro por parte de la Humanidad. Sus ideas quedaron en un segundo plano durante las décadas siguientes, hasta que los desafíos de la escasez de recursos y del calentamiento global han devuelto el debate al punto en que había quedado interrumpido.



**EL ING. CIVIL FREI OTTO IMPULSÓ EL EMPLEO DE SISTEMAS SUSTENTANTES CADA VEZ MENOS PESADOS, Y CONTRIBUYÓ A LA ECONOMÍA DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, SUMÁNDOSE A LA LÍNEA QUE ATRAVIESA LA HISTORIA COMPLETA DE LA CONSTRUCCIÓN.**





# PLANTANDO VIDA

**ESTA PLANTA ES NATIVA DE ARGENTINA Y PAÍSES LIMÍTROFES, LLAMADA EUGENIA UNIFLORA, ÑANGAPIRÍ O PITANGA.**

Posee buena adaptabilidad, alto potencial ornamental, sus frutos son sabrosos y está asociada a propiedades medicinales. Atrae aves, mariposas y polinizadores.

Son árboles pequeños o arbustos de 4 a 6 metros de altura, generalmente de tronco corto, a veces con múltiples tallos, de corteza marrón-grisácea. De madera dura, pesada y amarillenta. El follaje es perenne y se comporta como caducifolio tardío en zonas con inviernos fríos. No tolera grandes heladas, pero en general se adapta a las más variadas condiciones de clima y suelo, en nuestra zona prosperan muy bien. Se la considera colonizadora en lugares perturbados. Se suele encontrar en bordes de bosques

y en montes ribereños, al sol o a media sombra. Resiste sequías e inundaciones cortas. No tiene problemas de enfermedades ni plagas.

Es de copa globosa, algo desordenada, sus hojas ovoides/elípticas son de color verde brillante y de brotes rojizos. Estas plantas de preciosas y abundantes flores blancas perfumadas, florecen en el mes de septiembre y los frutos se cosechan en noviembre. Algunas variedades presentan una segunda floración en verano, dando una segunda cosecha en Marzo - Abril.

Sus frutos son bayas globosas con surcos longitudinales, cambiando de color de verde a rojo o morado en la madurez. De sabor algo ácido y

personal, muy nutritivos. La fruta se come fresca y también puede ser usada para preparar conservas, jaleas, mermeladas o jugos.

Con las hojas puede prepararse una infusión de propiedades diuréticas, digestivas y antidiarreicas y la decocción de la corteza se utiliza en gárgaras para las anginas y otras afecciones de la garganta.

Por su gran belleza, su porte pequeño, su rusticidad, su relación con la fauna, aporte a la alimentación merece que las integremos a nuestros jardines, plazas y en veredas angostas; en forma aislada, en grupos, incluso en cercos vivos.

**SUS FLORES ATRAEN A DIVERSOS POLINIZADORES Y SUS FRUTOS SON CONSUMIDOS POR AVES FRUGÍVORAS. ESTA ESPECIE ES HOSPEDERA DE LAS MARIPOSAS.**



# PANELES SOLARES

## ESTA LÁMINA SEMITRANSARENTE CONVIERTE EL MOBILIARIO URBANO EN PANELES SOLARES

El desarrollo de paneles fotovoltaicos traslúcidos o semitransparentes abre todo un abanico de posibilidades para la producción eléctrica de origen solar. Energía eléctrica distribuida originada en diferentes superficies: ventanas, fachadas de edificios, escaparates... También el techo y las ventanillas en los vehículos eléctricos son superficies candidatas a convertirse en pequeñas centrales eléctricas fotovoltaicas.

**EN GENERAL, CON ESTE TIPO DE PANELES CUALQUIER SUPERFICIE ACRISTALADA CON CIERTO TAMAÑO, Y QUE NO NECESITE SER TOTALMENTE TRANSPARENTE, ES UN PANEL SOLAR EN POTENCIA.**

Esto excluye, por ejemplo, los parabrisas delanteros de los coches; para los cuales hay otros desarrollos capaces de obtener electricidad de ellos.



Por el contrario, las marquesinas de las paradas de autobús sí son un ejemplo de superficie acristalada amplia y que no necesita ser totalmente transparente. Son, por tanto, candidatas ideales para pasar a formar parte del huerto solar urbano distribuido.

Esto es precisamente lo que ha hecho la administración del centro de negocios en Londres, con una de sus paradas de autobús: la ha convertido en un panel fotovoltaico de 36 metros cuadrados capaz de producir hasta 2800 kW de electricidad y unos 2000 kWh, el equivalente al consumo promedio de un apartamento pequeño de aquella ciudad.

Para ello, la superficie de vidrio de la parada ha sido recubierta con una lámina fotovoltaica. Por ahora a modo de prueba piloto, ya que todavía



hay que mejorar dos aspectos de esta película traslúcida fotovoltaica: el coste de 300 euros por metro cuadrado y su baja eficiencia, si bien este último aspecto ha experimentado avances notables.

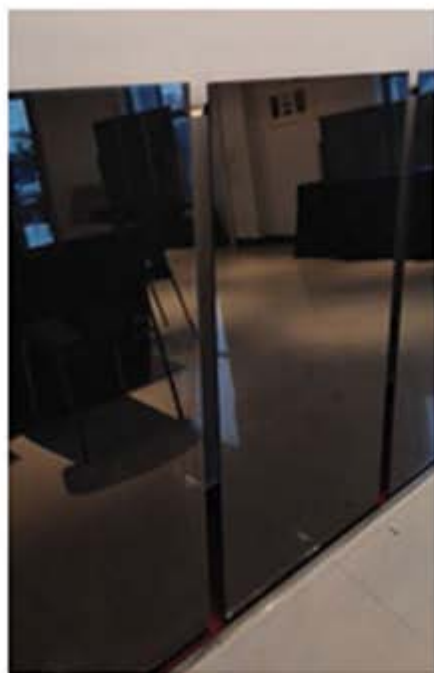
En un panel solar convencional la eficiencia es de un 22%, dependiendo del compuesto utilizado. Hasta ahora en cambio la eficiencia de este tipo de película era de apenas un uno por ciento: esto es, de todo el potencial de energía solar que llegaba hasta la superficie fotovoltaica sólo el uno

por ciento se convertía en electricidad.

**CUALQUIER SUPERFICIE ACRISTALADA ES CANDIDATA A CONVERTIRSE EN UNA PEQUEÑA CENTRAL ELÉCTRICA. LA EFICIENCIA DEPENDE DEL GRADO DE OPACIDAD.**

En las láminas traslúcidas la eficiencia varía dependiendo del grado de opacidad: cuando más opaca sea, cuanto más silicio contenga, menos luz deja pasar y más se transforma en corriente eléctrica.

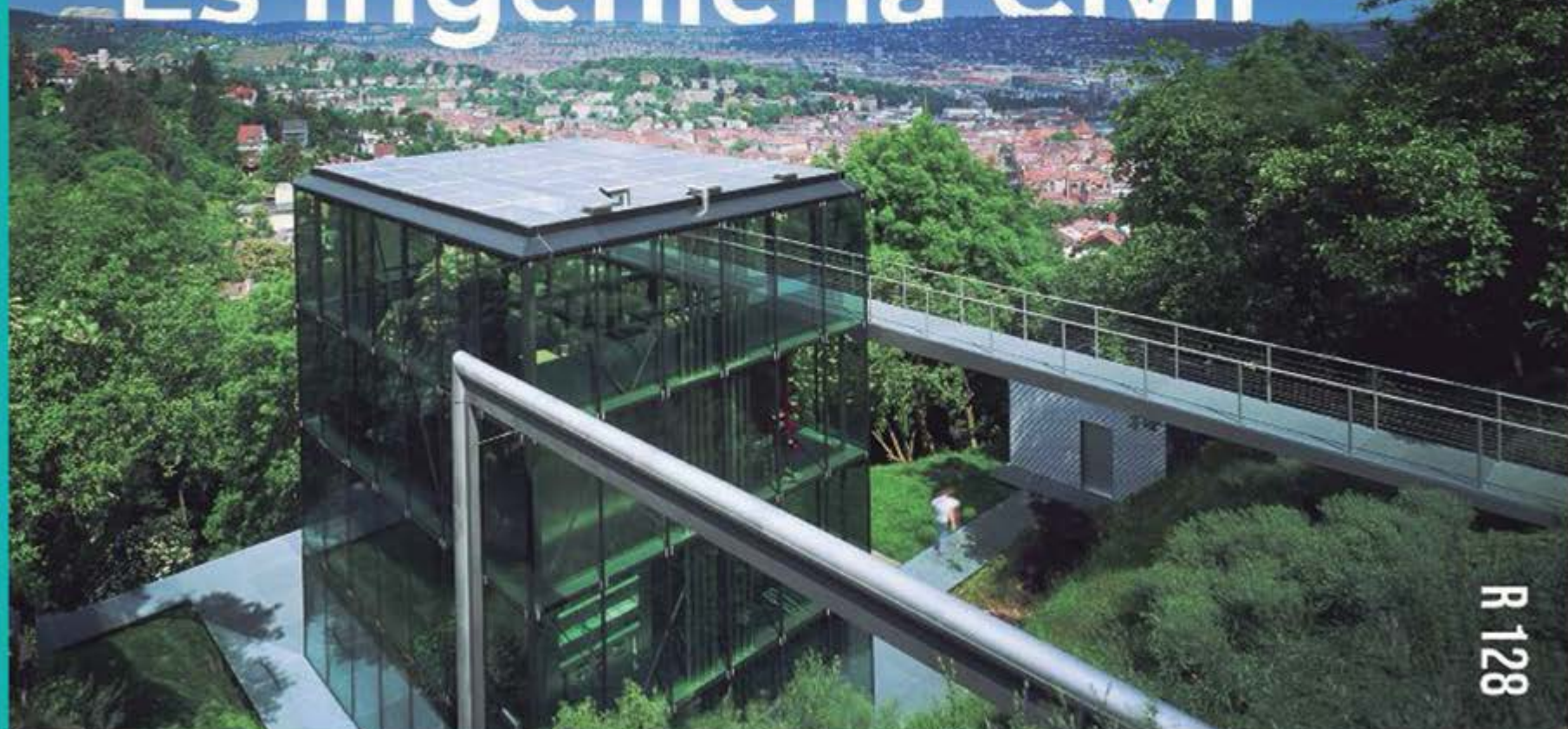
Este tipo de tecnología es muy atractiva. Permite aprovechar numerosas superficies urbanas para producir electricidad que puede destinarse al transporte, como bicicletas y otros vehículos eléctricos, reduciendo las emisiones contaminantes de los vehículos sin alterar la estética ni el ordenamiento de la ciudad.



Es diseño innovador. Es excelencia constructiva. Es método científico.

Es la capacidad de actualizar viviendas para hacerlas energéticamente eficientes.

# Es Ingeniería Civil



La obra R128 es una construcción del Ing. Civil Werner Sobek.

El edificio de cuatro pisos es completamente reciclable y libre de emisiones.

La energía eléctrica requerida para la tecnología de calefacción y control se genera fotovoltaicamente.



Colegio de Profesionales de la Ingeniería Civil

Conozca nuestras obras en [www.cpic2.org.ar](http://www.cpic2.org.ar)



SANTA FE 620



341-5279688



@INGENIERIACIVILROSARIO

