

# CONSTRUYENDO 87

*Todo es Ingeniería*



## URBANISMO CIRCULAR 3

Sostenibilidad y participación ciudadana

## REHABILITACIÓN DE VIVIENDAS 5

En España para lograr cero emisiones en 2050

## SLIP HOUSE 6

La casa de plantas deslizadas

## AGUA QUE HAS DE BEBER 7

De qué maneras podemos cuidar el agua potable

# Torre Perla del Río

generar la electricidad que se consume



# LA HUMANIDAD POST PANDEMIA

El mundo va cambiando lenta e inexorablemente, tanto física como socialmente para mejor. Sin embargo, con esta pandemia los cambios han sido más vertiginosos, y se puso de manifiesto el egoísmo propio del ser humano, que sigue siendo básicamente igual.

¿Es posible que cometamos siempre los mismos errores? Por ejemplo, no acabamos de salir de una pandemia y ya en Europa comienza una nueva guerra. Existe una regresión en este aspecto, es decir, analizando la situación vemos que el mundo avanza, pero el ser humano no.

Gracias a estos cambios que van sucediendo toda la **ingeniería** sigue avanzando. La Ingeniería Civil, por ejemplo, con nuevas tecnologías, materiales, y diseños. Siempre para mejor, **produciendo** lo que necesitamos para un buen pasar.

¿Cuándo aprenderá la sociedad a aprovechar todo esto en vez de retroceder? No lo sabemos, pero les sugiero que se apoyen en los profesionales independientes, cómo es el caso de los Profesionales de la Ingeniería Civil, que siguen desarrollando estos bienes materiales para un mejor aprovechamiento y disfrute de la vida.

Abrazos y saludos a todos.

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 OMAR DE MATTEIS

**SECRETARIO:**  
ING. CIVIL BERNARDO LÓPEZ

**TESORERA:** ING. CIVIL BIBIANA  
VIGNADUZZO

**1ER VOCAL TITULAR:** ING. EN  
CONSTRUCCIONES MARTÍN  
BERTRÁN

**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  
MATIAS PREIS

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

**1ER VOCAL SUPLENTE:**  
ING. CIVIL DANIEL PRIMO  
PIERANTONI

**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 DIEGO ORLOWSKI

**REVISOR DE CUENTAS SUPLENTE:**  
ING. CIVIL ROBERTO ROSAIN

**TRIBUNAL DE ÉTICA Y DISCIPLINA PROFESIONAL:**

**1ER MIEMBRO TITULAR:**  
ING. CIVIL ALICIA SOFER

**2DO MIEMBRO TITULAR:**  
ING. CIVIL MARCELO CABREJAS

**3ER MIEMBRO TITULAR:**  
ING. CIVIL DIEGO G. CABRAL

**1ER MIEMBRO SUPLENTE:** ING.  
CIVIL RUBÉN NARDO DETO  
BRUGNEROTTO

**2DO MIEMBRO SUPLENTE:** ING.  
CIVIL ROBERTO ORLOWSKI

**3ER MIEMBRO SUPLENTE:** ING.  
CIVIL DANIEL H. RUMIERI

## ¿Dónde ponemos el verde?

ANTES



DESPUÉS



**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

FRENTE DEL HECA, Av. PELLEGRINI 3200, 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**

# URBANIDAD CIRCULAR

*sostenibilidad y participación ciudadana*

**CÓMO ACCEDEMOS A LO QUE NECESITAMOS PARA NUESTRA COTIDIANEIDAD DEFINE NUESTRO TIPO DE ECONOMÍA. CON EL CRECIMIENTO DE LAS CIUDADES, CRECE EL REQUISITO DE GENERAR ESPACIOS Y PROCESOS MÁS EFICIENTES, DESDE LA ÓPTICA DE LA INGENIERÍA CIVIL**

A diferencia del sistema lineal actual, que sienta sus bases en la extracción, fabricación, utilización y descarte, la circularidad busca eliminar residuos y contaminación desde el diseño. También mantener productos y materiales en uso y regenerar sistemas naturales. Este concepto hace referencia a un modelo de organización que busca que los productos, sus componentes y los recursos utilizados para su fabricación mantengan su utilidad y su valor a lo largo del tiempo.

¿Cómo se relaciona con el sector de la construcción? A través de la utilización de materiales saludables, sin toxicidad, y que puedan reutilizarse como materia prima una vez que acaban como residuos al final de su ciclo de vida. Se pronostica que la demanda de materias primas se duplique para el 2050. Las comunidades urbanas son elementales para desarrollar modelos de economía circular, por lo que es fundamental analizar la estructura urbana en su conjunto.

Las ciudades ya están encabezando los esfuerzos para combatir el cambio climático y sentando las bases para una economía circular, lo que permite aún más diversas oportunidades de mitigación climática. Desarrollar estrategias de economía circular requiere crear una comprensión holística de cómo una ciudad gestiona sus

recursos, cuáles son sus patrones de residuos e involucrar a las partes interesadas privadas para que se conviertan en socios en un nuevo marco económico local.

Una pionera en el establecimiento de una economía circular local es la ciudad de Praga. En 2019, la ciudad, junto con la organización Economía Circular, con sede en Ámsterdam, analizó los flujos de materiales locales y las emisiones

de carbono en relación con la economía local para identificar las industrias clave en las que se podrían introducir prácticas de economía circular. El plan de acción resultante se tradujo en la creación de una red de Puntos de Reutilización que procesen elementos desechados como electrodomésticos y muebles, la recolección de desechos de alimentos domésticos que se convierten en biogás y la implementación de principios de agricultura circular en las tierras del

URGE UN NUEVO MODELO DE NEGOCIO QUE SOLVENTE ESTAS TRES VISIONES: CUIDAR AL PLANETA, A LAS PERSONAS, Y QUE ASEGURE LA RENTABILIDAD DE LAS COMPAÑÍAS CONSTRUCTORAS PARA GARANTIZAR SU CONTINUIDAD, YA QUE SON UN MOTOR ECONÓMICO EN CUALQUIER PAÍS



sector agrario de la ciudad.

Además de las políticas que regulan la gestión de recursos, productos y residuos, a nivel de planificación urbana, existe un fuerte enfoque en la autosuficiencia en términos de producción de energía y alimentos, así como una mayor preocupación por la participación de la comunidad.

Una empresa con sede en Ámsterdam, ha implementado con éxito los principios de la economía circular a nivel de vecindario, capitalizando los procesos participativos. En su búsqueda de entornos urbanos preparados para el futuro, por medio del desarrollo de proyectos que permitirían un proceso de creación conjunta que involucre a ciudadanos y usuarios finales. Para la práctica, involucrar a las personas en el diseño y el gobierno de sus comunidades es uno de los pasos clave para desarrollar una economía circular.

Uno de los proyectos más destacados de una empresa e impulsado por la comunidad, es Schoonschip, un barrio circular innovador en Ámsterdam. Hogar de más de 100 residentes, el proyecto cuenta con sistemas de energía, agua y residuos descentralizados y sostenibles. Una red inteligente de paneles solares ayuda a los residentes a intercambiar energía entre ellos, mientras que las tecnologías de tratamiento

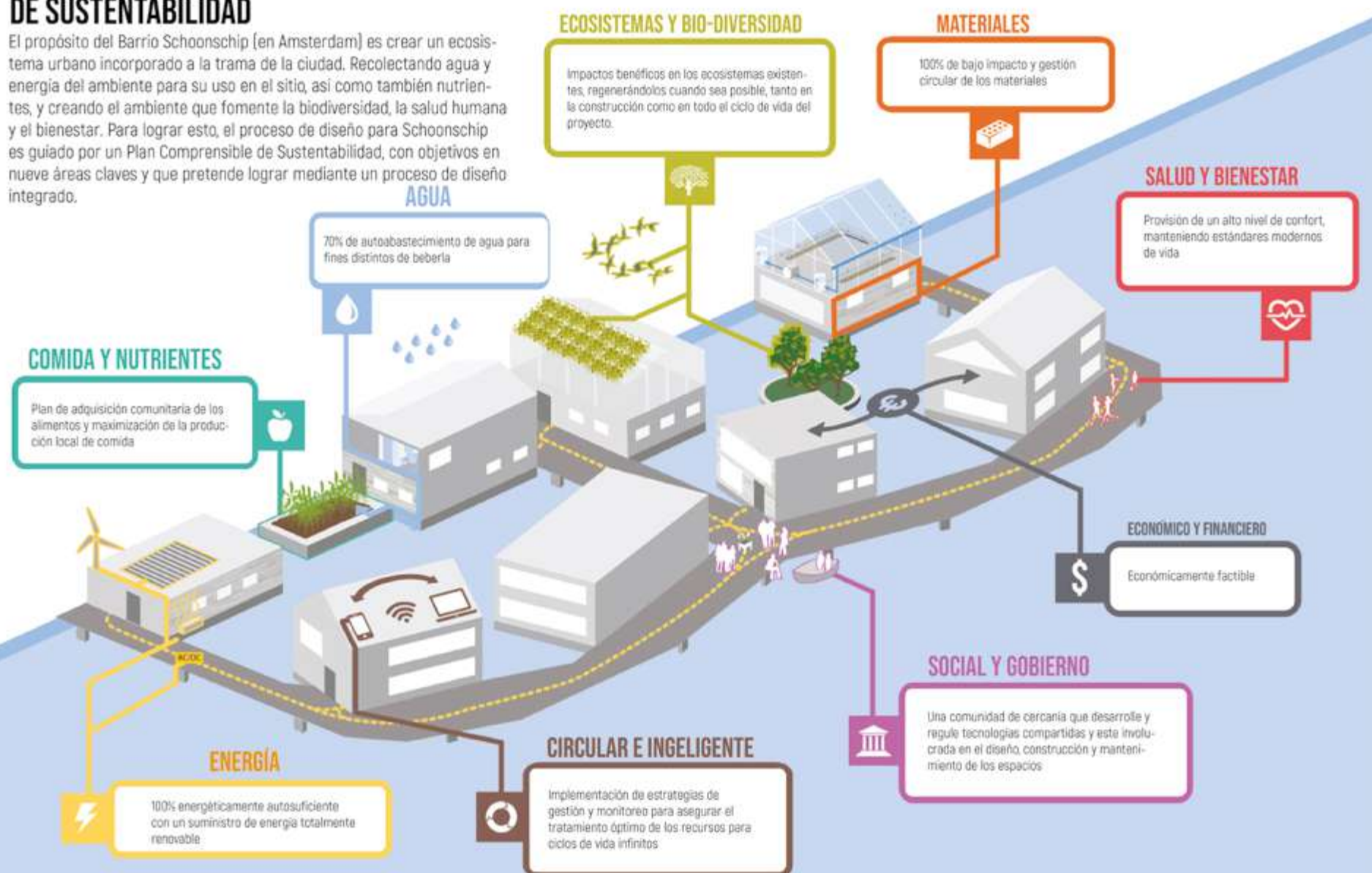


de agua recuperan energía y nutrientes de las aguas residuales. La comunidad de propietarios ha querido compartir la información acumulada durante el desarrollo del plan, por lo que el proyecto es de código abierto. El conocimiento que se utilizó para crear el desarrollo residencial se compiló en un sitio web ([greenprint.schoonschipamsterdam.org](http://greenprint.schoonschipamsterdam.org)) que detalla varios aspectos, desde materiales hasta producción de alimentos y aspectos legales.

AVANZAR HACIA UNA ECONOMÍA COMPLETAMENTE CIRCULAR ES UN PROCESO COMPLEJO DE VARIOS PASOS, QUE EN SU MAYORÍA ESTÁ IMPULSADO POR POLÍTICAS. EL PRESENTE MODELO ECONÓMICO DE "EXTRAER, PRODUCIR, DESPERDICAR" ESTÁ LLEGANDO YA AL LÍMITE DE SU CAPACIDAD FÍSICA.

## UN PLAN COMPRENSIBLE DE SUSTENTABILIDAD

El propósito del Barrio Schoonschip (en Ámsterdam) es crear un ecosistema urbano incorporado a la trama de la ciudad. Recolectando agua y energía del ambiente para su uso en el sitio, así como también nutrientes, y creando el ambiente que fomente la biodiversidad, la salud humana y el bienestar. Para lograr esto, el proceso de diseño para Schoonschip es guiado por un Plan Comprensible de Sustentabilidad, con objetivos en nueve áreas claves y que pretende lograr mediante un proceso de diseño integrado.



# ESPAÑA NECESITA REHABILITACIÓN DE VIVIENDAS PARA CUMPLIR SU COMPROMISO DE CERO EMISIONES EN 2050

ESPAÑA NECESITA INCREMENTAR POR CINCO SU ACTUAL RITMO DE REHABILITACIÓN ANUAL DE VIVIENDAS, HASTA LAS 120.000 REHABILITACIONES DE MEDIA AL AÑO, PARA LOGRAR QUE SUS EDIFICACIONES TENGAN CERO EMISIONES EN 2050.

Sólo así podrá cumplir con su compromiso contra la emergencia climática, adquirido con la UE, y logrará llegar hasta los 10 millones de rehabilitaciones de viviendas principales en las próximas tres décadas, según se recoge en la Estrategia a largo plazo para la rehabilitación energética en el sector de la edificación en España.

Con motivo del Día Mundial de la Eficiencia Energética, la directora general de Green Building Council España, se ha destacado que la eficiencia, tanto en el uso de la energía como en la de recursos naturales, es la primera de las medidas para alcanzar los objetivos de descarbonización. No se trata de sustituir una fuente energética por otra o unos materiales por otros, sino de utilizar los recursos de manera inteligente para reducir su demanda.

Para lograr este desafío, España ha asegurado que la rehabilitación energética del parque edificatorio se presenta como una de las herramientas más eficaces para reducir su consumo energético y su emisión de gases de efecto invernadero. "La importancia de este objetivo es enorme, ya que el sector de la edificación en España ocasiona el 30,1% del consumo de energía final y el 25,1% de las emisiones", ha recordado Huerta, quien ha matizado que este porcentaje se eleva hasta el 40% del consumo de energía y del 36% de las emisiones de CO2 en el conjunto de Europa.

## PARQUE EDIFICADO ENVEJECIDO

El parque edificado español está envejecido, es ineficiente y no da respuesta a las necesidades de habitabilidad del siglo XXI. Los datos son esclarecedores: la primera normativa que exigía incluir aislamiento térmico en las fachadas no se publicó hasta 1979 y el 50,8% de los 16,6 millones de viviendas principales con los que cuenta España fueron construidas antes de 1980. Así mismo, el 43,9% de las viviendas se levantó entre 1980 y 2007, año en el que entró en vigor el Código Técnico de Edificación.

En este contexto, la realidad es que un alto porcentaje del actual parque de viviendas español presenta necesidades de rehabilitación, tanto para restablecer o mejorar la calidad global del edificio como en lo referente a mejorar su comportamiento energético. Concretamente, se cuantifica esta necesidad en 7,1 millones de edificios en España que atesoran los niveles más altos de energía.

Es necesaria una inversión anual de 7.500 millones de euros al año, lo que supone el 0,6% del PIB, para poder mantener el ritmo de rehabilitaciones que Es-



paña necesita hasta 2050".

En la actualidad, el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia de la Economía Española incluye una "Agenda urbana y rural, lucha contra la despoblación y desarrollo de la agricultura" que contiene un "Plan de rehabilitación de vivienda y regeneración urbana".

**HAY QUE VER ESTE DESAFÍO DE LA EFICIENCIA DE LA EDIFICACIÓN COMO UNA OPORTUNIDAD EN MUCHOS SENTIDOS, Y TENER PRESENTE QUE LA REHABILITACIÓN PUEDE GENERAR 100.000 PUESTOS DE TRABAJO EN PROMEDIO AL AÑO.**



**NO SE TRATA DE SUSTITUIR UNA FUENTE ENERGÉTICA POR OTRA, O UNOS MATERIALES POR OTROS, SINO DE UTILIZAR LOS RECURSOS DE UNA MANERA INTELIGENTE PARA REDUCIR SU DEMANDA**



# SLIP HOUSE

## LA CASA DE PLANTAS DESLIZADAS

**Ocupando una de las cuatro parcelas que forman un hueco en un terreno típico de Brixton, Slip House constituye un nuevo prototipo de vivienda adosada adaptable.**

Tres simples formas de caja ortogonal 'de plantas deslizadas' rompen la mayor parte del edificio y le dan una sorprendente calidad escultórica. El piso superior está revestido con tabloncillos de vidrio translúcido, que continúan más allá de la plataforma del techo para crear un "jardín del cielo" de alto nivel. Diseñado según el Código para Viviendas Sostenibles Nivel 5, cuenta con "pilas de energía" que utilizan una bomba de calor de fuente terrestre asistida por energía solar que crea un depósito térmico debajo del edificio. La energía fotovoltaica, un techo de flores silvestres, la recolección de agua de lluvia, el consumo reducido de agua, las ventilaciones mecánicas con recuperación de calor dentro de una envolvente hermética con niveles masivos de aislamiento hacen de esta una de las casas más eficientes energéticamente construidas en el Reino Unido. Un prototipo de desarrollo industrial abandonado, que ofrece una vida urbana densa y flexible: la casa es un vehículo para la investigación interna sobre el diseño sostenible, integrando a la perfección los requisitos estéticos a menudo conflictivos de la construcción y los sistemas alternativos de baja energía.

Este tipo de iniciativas puede animar a las comunidades locales y producir 'hogares' que crean oportunidades en lugar de ser dormitorios o activos financieros. Slip House es flexible y se puede utilizar como una sola casa, espacio de trabajo tipo estudio y apartamento, o como dos apartamentos.

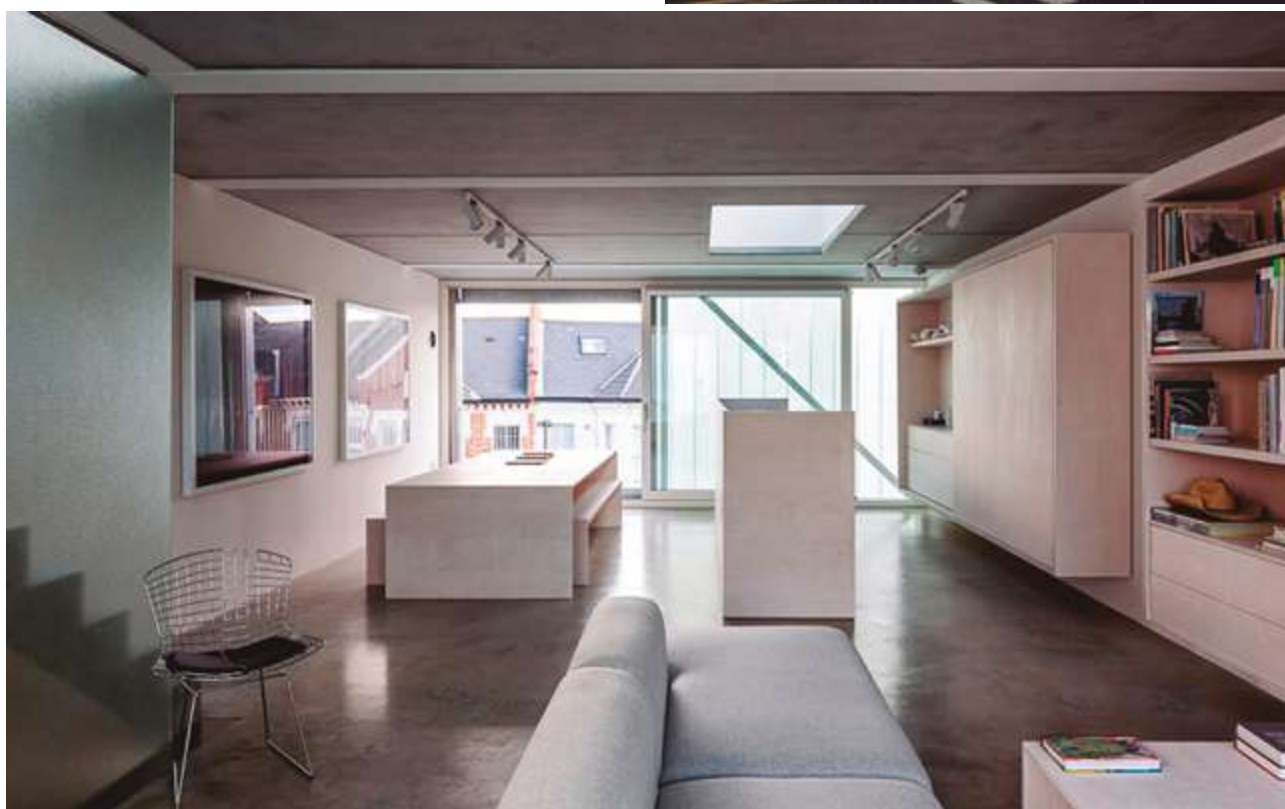
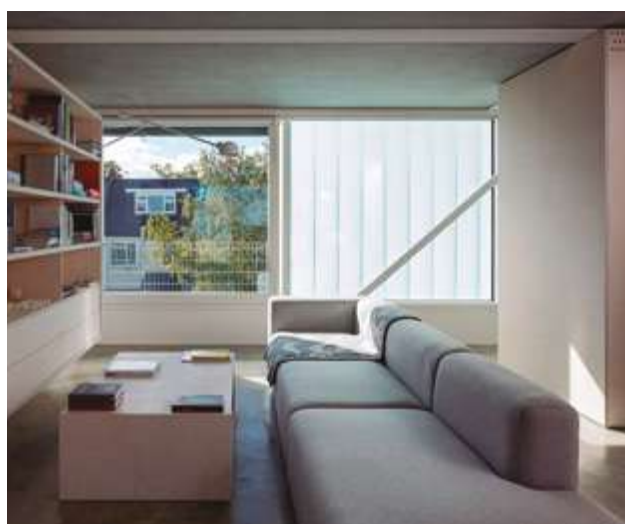
Los muros perimetrales son de carga, liberando las zonas internas de columnas de apoyo o muros de carga adicionales. El diseño de planta abierta de la casa asegura que las paredes/separadores sean fáciles de erigir y requieran un mínimo esfuerzo de construcción. Este aspecto de Slip House no solo es sostenible desde el punto de vista financiero, sino también ambiental, ya que ayuda a garantizar la permanencia de la estructura general, ya que las modificaciones mínimas pueden permitir que la casa se



**Cuenta con "pilas de energía" que utilizan una bomba de calor de fuente terrestre asistida por energía solar que crea un depósito térmico debajo del edificio. La recolección de agua de lluvia, el consumo reducido de agua, las ventilaciones mecánicas con recuperación de calor dentro de una envolvente hermética con niveles masivos de aislamiento hacen de esta una de las casas más eficientes energéticamente construidas en el Reino Unido.**

adapte a vidas y situaciones de vida cambiantes de forma indefinida.

LA CASA TOMA LA IDEA DE TRES CAJAS DESLIZADAS. LAS CAJAS SE COLOCAN CUIDADOSAMENTE PARA MAXIMIZAR LA LUZ Y LA PERSPECTIVA DESDE EL INTERIOR SIN ENTROMETERSE EN LA PERSPECTIVA DEL VECINO. LOS PLANOS CAMBIANTES TAMBIÉN ROMPEN LA MAYOR PARTE DEL EDIFICIO Y LE DAN SU CALIDAD ESCULTÓRICA.





# AGUA QUE HAS DE BEBER

(no la dejes correr)

**CONSUMO RESPONSABLE Y ACCESO AL AGUA POTABLE : 22 DE MARZO DÍA MUNDIAL DEL AGUA. UN EQUIPO DE INVESTIGACIÓN DEL CENTRO DE INGENIERÍA SANITARIA ANALIZÓ EL CONSUMO DOMICILIARIO DE AGUA EN LA CIUDAD PARA SENSIBILIZAR SOBRE LA DESIGUALDAD EN EL ACCESO Y ALGUNOS CONSEJOS PARA CUIDAR SU CONSUMO.**

Según la Organización de las Naciones Unidas: "En los hogares, las escuelas y los lugares de trabajo, el agua puede significar salud, higiene, dignidad y productividad."

En un contexto de bajante extraordinaria del río Paraná, resulta imprescindible abordar la problemática de la escasez de agua potable para sensibilizar acerca de los usos y cuidados de este recurso, pero principalmente para visibilizar el acceso desigual que hay en Rosario.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) una de cada tres personas carece de agua potable. Este dato toma mayor relevancia luego de haberse manifestado la imposibilidad de muchas personas de lavarse las manos con agua y jabón durante la pandemia de COVID 19. El acceso al agua segura, además de ser un derecho humano fundamental también es indispensable para asegurar condiciones óptimas de calidad de vida.

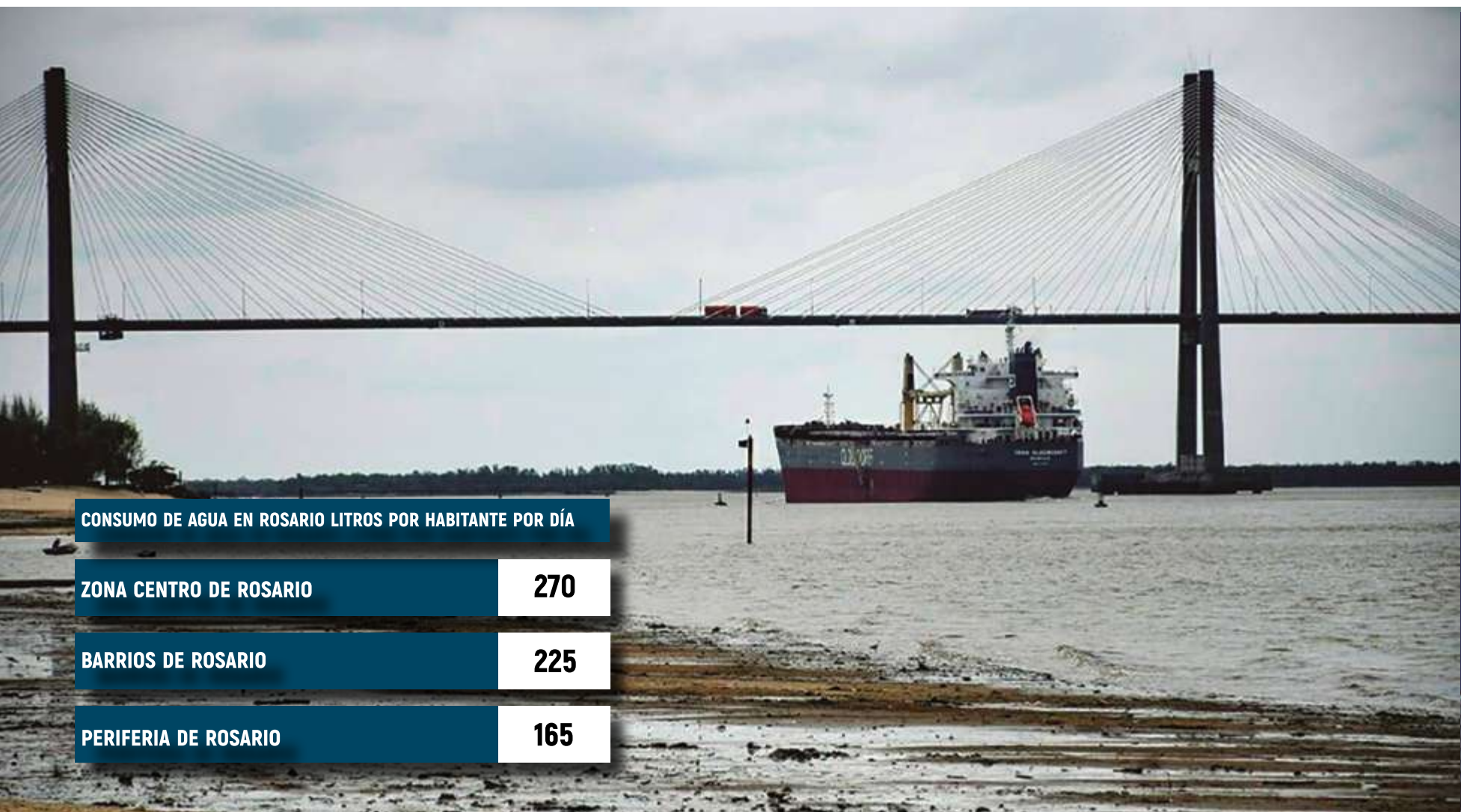
Un grupo de investigación de la Universidad Nacional de Rosario, radicado en el Centro de Ingeniería Sanitaria (CIS), estudió el consumo responsable de agua en viviendas con el objetivo de calcular caudales, tiempos y volúmenes del uso del agua potable en Rosario y Gran Rosario, y fomentar el consumo responsable. El proyecto lo integran Lucia Pairetti y Delfina Soljan, adscriptas al CIS y alumnas de la carrera de Ingeniería Civil, y es liderado por la ingeniera civil Virginia Pacini, investigadora y directora del CIS. Inicialmente recurrieron a campañas de concientización y noticias relacionadas al tema para conocer las bases sobre las que partían: "Leyendo algunas publicaciones y datos de instituciones internacionales como la ONU y la OMS nos dimos cuenta de que el problema era mucho más global y profundo de lo que pensábamos", señalan las estudiantes. Luego comenzaron a buscar datos más puntuales de consumos de agua de diversas fuentes y a realizar mediciones en sus propios hogares.

## CUIDAR EL AGUA ES CLAVE

Tomar conciencia del uso que hacemos del agua potable es el primer paso para lograr una mayor equidad en la disponibilidad de este recurso. En el marco de la disminución del nivel del Río Paraná y con la probabilidad de que la situación se mantenga en los próximos meses (según diferentes escenarios planteados por el Instituto Nacional del Agua), es urgente la necesidad de modificar hábitos y regulaciones para minimizar los desperdicios.

Del estudio se desprenden una serie de recomendaciones para ahorrar agua a través de pequeñas acciones que se pueden realizar todos los días: Tomar duchas más cortas. Por ejemplo, si en lugar de veinte minutos se reducen a diez, el ahorro es de 100 litros per cápita. Si la ingesta indicada por persona es 2 litros de agua por día, esta pequeña acción impactaría de forma tal que 50 personas podrían hi-





#### CONSUMO DE AGUA EN ROSARIO LITROS POR HABITANTE POR DÍA

ZONA CENTRO DE ROSARIO

270

BARRIOS DE ROSARIO

225

PERIFERIA DE ROSARIO

165

dratarse.

Las descargas del inodoro también implican desperdicios de agua, sobre todo en aquellos que son más antiguos o que funcionan con válvula. En estos casos, se sugiere colocar una botella con agua y arena dentro de la mochila del inodoro para reducir el volumen de agua en la misma.

En cuanto al lavarropas, dos opciones válidas para reducir el gasto de agua son minimizar la cantidad de lavados por semana y usar ciclos de lavado cortos.

Cada minuto cuenta cuando se trata de una canilla abierta, ya que se calcula que cada 60 segundos se desperdician 6 litros de agua. La solución es simple: cerrar la canilla cuando no la usamos, por ejemplo, durante el lavado de dientes, manos o platos, etc.

Este último escenario se acelera en lo que respecta al uso de manguera, donde cada 6 segundos que se deja correr el agua se desperdicia 1 litro. La sugerencia es utilizar artefactos que posibiliten el corte de agua cuando no la estamos utilizando, pero para los casos particulares del lavado de veredas o autos es aconsejable el uso de baldes. Para el riego de plantas, en cambio, es conveniente juntar agua de lluvia y aprovecharla por varios días.

#### SER PARTE DE LA SOLUCIÓN

Si bien la investigación es un aporte frente a la crisis hídrica que atraviesa nuestra región, la problemática de escasez de agua es una realidad a nivel mundial vigente desde hace muchos años y con perspectiva a continuar en el tiempo.

Entre las reflexiones finales, destaca el hecho de que por cada 1 millón de habitantes que practique un consumo responsable, se puede construir el equivalente a una Planta Potabilizadora de Baigorria. Esto

SI REDUCÍS LA DUCHA  
DIEZ MINUTOS AHORRÁS  
EL EQUIVALENTE AL AGUA  
QUE HIDRATARÍA A 50  
PERSONAS EN UN DÍA.



es aún más significativo si se tiene en cuenta que el mayor porcentaje del agua que se utiliza en viviendas se destina a consumos que podrían realizarse con agua no potable.

“Es importante que la sociedad tome noción del derroche que realiza respecto al agua potable”, concluyen las estudiantes de Ingeniería Civil, Lucía Pairetti y Delfina Soljan. “Este recurso es utilizado por la población para diferentes fines pero debemos tener en claro el más importante: el consumo. La vida humana no puede existir sin fuentes de agua segura para beber, y estas fuentes son escasas y limitadas. Debemos tomar conciencia y cambiar hábitos para que no se siga profundizando la crisis mundial del agua”. En este sentido, sostienen que “el primer paso para lograr un cambio de hábitos es evitar el desconocimiento sobre algunos temas tan imprescindibles para la sociedad”.

Entre tanto, la investigadora Virginia Pacini reflexiona acerca de la necesidad de trabajar de manera colaborativa con todos los actores de la sociedad: “La resolución a problemas complejos requieren de multiplicidad de miradas, de saberes, de experiencias”, cierra.

Para acceder al estudio completo buscá en internet: “Consumo responsable y acceso al agua potable”.

TOMAR CONSCIENCIA DE LA CONDICIÓN QUE NOS ATRAVIESA Y DE CÓMO NUESTRAS ACCIONES REPERCUTEN EN EL RESTO DE LAS PERSONAS Y VICEVERSA, ES CLAVE PARA SENTAR LAS BASES DE UN CAMBIO REAL QUE APORTE A LA CONSTRUCCIÓN DE UNA SOCIEDAD MÁS EQUITATIVA, SUSTENTABLE Y AMIGABLE CON EL AMBIENTE.



# Torre Perla del Río

generar la electricidad que se consume

UNA ESTRUCTURA ICÓNICA DE ALTO RENDIMIENTO QUE ESTÁ DISEÑADA EN TAL ARMONÍA CON SU ENTORNO QUE TIENE EL POTENCIAL DE PRODUCIR TANTA ENERGÍA COMO LA QUE CONSUME.

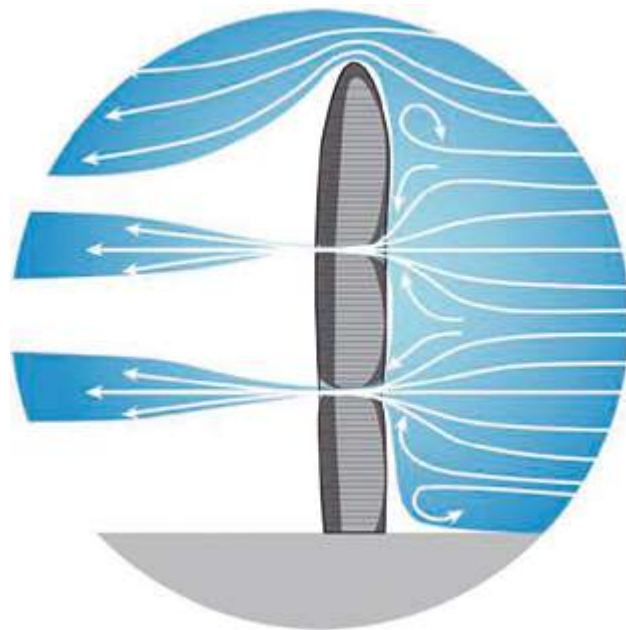
**A** PUNTA ALTO Esta torre aerodinámica de 71 pisos en el distrito Tianhe de Guangzhou es el resultado de una cuidadosa investigación del sitio que incorporó los últimos avances en ingeniería y tecnología ecológica para aprovechar la energía eólica y solar. Adjudicado el proyecto a través de un concurso de diseño, es uno de los rascacielos con mayor eficiencia energética del mundo.

A medida que crecen las poblaciones de la ciudad y el espacio en el suelo se vuelve aún más valioso, nos enfrentamos a la pregunta: ¿cómo podemos crear rascacielos que también sean respetuosos del medio ambiente?

Este problema es evidente en China, con una población de casi 1.5 billones y algunas de las tasas de contaminación más altas del mundo. Pero un edificio espera establecer el punto de referencia para la sostenibilidad ambiental en áreas urbanas: Pearl River Tower, en la ciudad de Guangzhou.

La forma curvilínea y la orientación de la torre capturan y canalizan los vientos predominantes hacia un par de aberturas en cada piso mecánico, donde las turbinas generan energía para el edificio. Con sistemas de control climático que requieren menos ductos que la torre típica, el equipo de diseño pudo agregar cinco pisos adicionales a la torre. Los paneles solares, un muro cortina de doble piel, un sistema de techo frío, ventilación de aire debajo del piso y la captación de luz natural ayudaron a la torre a lograr ahorros de energía y reducir la dependencia

de la red eléctrica de la ciudad. Otras características útiles incluyen un sistema de control de clima que maneja los veranos húmedos de la ciudad y un techo radiante hecho de paneles de metal con iluminación LED que responde a la luz del día. El muro cortina de doble piel tiene persianas automáticas cerradas que absorben el sonido exterior y son menos propensas a las fugas de aire.



Muchos edificios energéticamente eficientes dependen de la tecnología "añadida" para generar energía sostenible, como un techo cubierto con paneles solares o ventanas fotovoltaicas. Aquí es donde difiere la Torre del Río Perla: su propia estructura fue construida para generar energía.

Los aerogeneradores están integrados en el vientre de la torre. El exterior elegante y esculpido del





edificio se ha diseñado para conducir el aire a las turbinas, que pueden generar 1m kilovatios hora de electricidad al año. La forma, el ángulo y la dirección de la torre se optimizan a la trayectoria del sol, para producir electricidad a través de células fotovoltaicas dentro de sus fachadas este y oeste.

#### DISEÑO ESTRUCTURALMENTE EFICIENTE

Esta estrategia también tiene una ventaja estructural: el edificio se enfrenta a los vientos predominantes y los utiliza para aliviar las cargas estructurales impuestas por las fuertes presiones de los vientos. En efecto, las fuerzas del viento se manejan tan bien que se convierten en "soportes invisibles" para ayudar a fortalecer el edificio. Otros elementos sostenibles integrados incluyen paneles solares, un muro cortina de doble piel, un sistema de techo frío, ventilación por suelo radiante y captación de luz natural, todo lo cual contribuye a la eficiencia energética del edificio.

El edificio cuenta con un sistema de condensación y recuperación de agua, así como también con un sistema de recolección de agua pluvial.

La torre está dotada de un sistema de enfriamiento de agua, que posteriormente será introducida a través de unos conductos dispuestos en la parte inferior de los forjados, sobre el techo de la planta inferior. Con este sistema se pretende conseguir un ciclo dentro del espacio útil del edificio que consiste

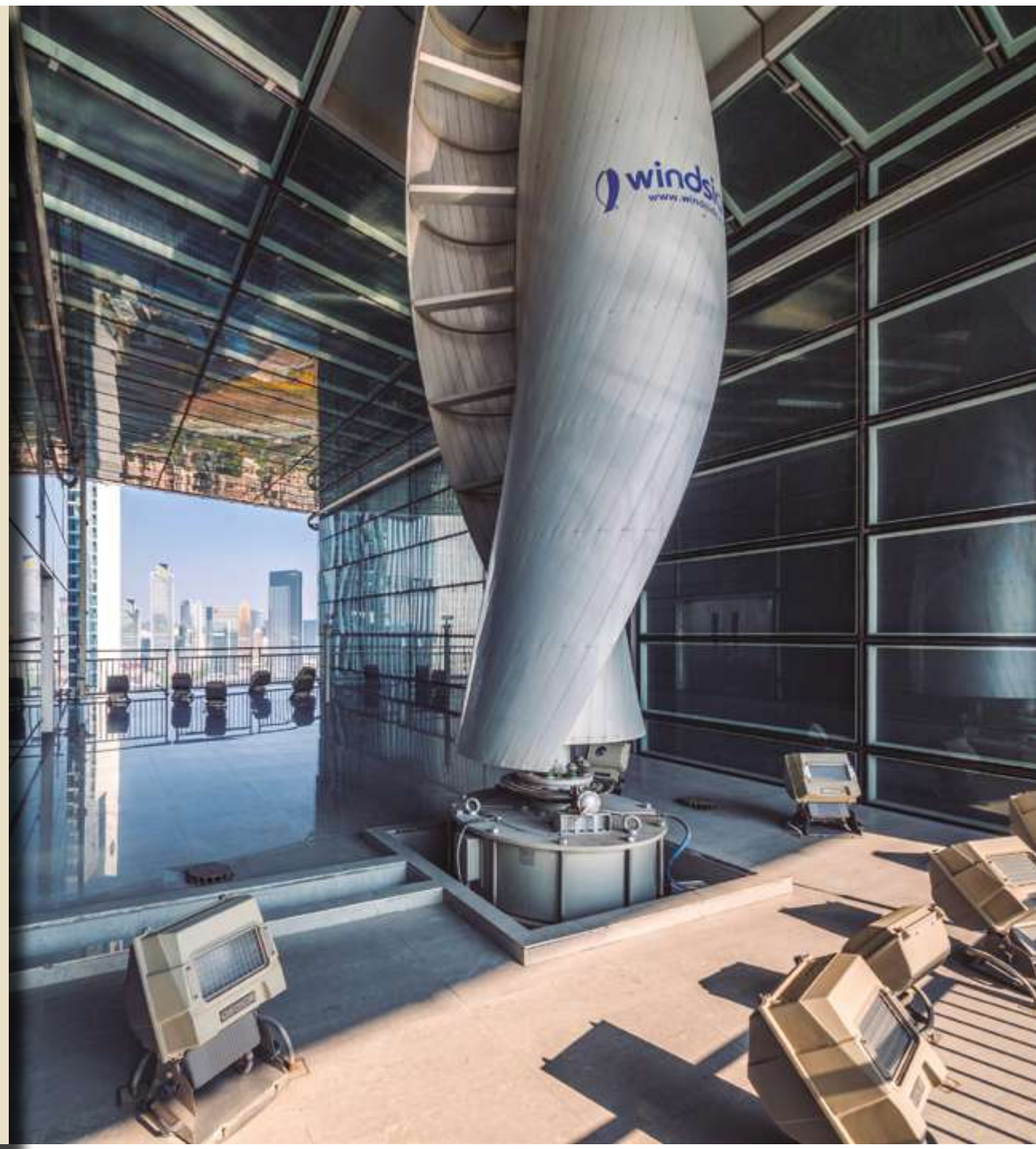
en que el calor producido por sistemas y personas en el interior asciende a la parte alta de las plantas, entrando en contacto con los conductos de frío. Al enfriarse el aire volvería a descender, creando así un pequeño ciclo de convección que hace innecesario el movimiento del aire mecánicamente, con el consiguiente ahorro de energía

Las curvas descritas por la forma de la torre están pensadas para permitir la captación de viento a la máxima velocidad posible por las turbinas situadas en las dos plantas técnicas. La energía producida por estas turbinas puede ser usada directamente o almacenada en baterías para su uso posterior. La situación de las turbinas exclusivamente en dichas plantas técnicas se debe a la necesidad de que el posible ruido o vibraciones que puedan producir no afecte al confort de los usuarios de la torre, además de ser más accesibles para mantenimiento. La torre cuenta además con células autónomas de generación eléctrica basadas en gas natural, con una eficiencia estimada de más del 50%. Se pretende con esto la generación de electricidad limpia y la no dependencia de redes externas.x

La Torre es un ejemplo de objetivo de reducción de cantidad de emisiones de dióxido de carbono por unidad de PBI entre el 40 y el 45%.

En lugar de usar ventiladores para recircular el aire viejo, se envía aire fresco a cada piso. Un sistema

**La Perla del Río está pensada de manera tal que su forma haga converger los vientos que la rodean, hacia pisos del edificio destinados a enormes aerogeneradores que aportan a la energía eléctrica que se provee a los habitantes de la Torre.**



de ventilación corre debajo de los pisos, donde los difusores de turbulencia traen un suministro de aire exterior fresco al espacio y ayudan a mezclar el aire. Esto luego se filtra y se purifica para mejorar el bienestar de los inquilinos, y el enfoque de aire puro evita la recirculación de virus.

#### LA BELLEZA ESTÁ POR DENTRO:

Las paredes exteriores de la Perla esconden una brecha de aire de 20 centímetros por dentro. Cuando el sol entra por esa capa de vidrio doble, en vez de pasar por el interior, se queda atrapada y después genera los intercambios de calor en los equipamientos del piso. Esta aplicación, junto con otras, permite a los edificios usar sistemas de aire acondicionado 80% más pequeños que aquellos que se colocan comúnmente en los rascacielos convencionales.

**E**L EDIFICIO SE ENFRENTA A LOS VIENTOS PREDOMINANTES Y LOS UTILIZA PARA ALIVIAR LAS CARGAS ESTRUCTURALES IMPUESTAS POR LAS FUERTES PRESIONES DE LOS VIENTOS. EN EFECTO, LAS FUERZAS DEL VIENTO SE MANEJAN TAN BIEN QUE SE CONVIERTEN EN "SOPORTES INVISIBLES" PARA AYUDAR A FORTALECER EL EDIFICIO.



LA FORMA, EL ÁNGULO Y LA DIRECCIÓN DE LA TORRE SE OPTIMIZAN A LA TRAYECTORIA DEL SOL, PARA PRODUCIR ELECTRICIDAD A TRAVÉS DE CÉLULAS FOTOVOLTAICAS DENTRO DE SUS FACHADAS ESTE Y OESTE.

ES DISEÑO INNOVADOR. ES EXCELENCIA CONSTRUCTIVA. ES MÉTODO CIENTÍFICO.  
**ES INGENIERÍA CIVIL**



Colegio de Profesionales de la Ingeniería Civil  
Santa Fe 620 - (0341) 5279688 - [cpic2.org.ar](http://cpic2.org.ar)  
Conozca nuestras obras en [www.cpic2.com.ar](http://www.cpic2.com.ar)  
Instagram @ingenieriacivilrosario