



En un escenario en el que las emisiones de CO<sub>2</sub> y la dependencia de combustibles fósiles representan un importante desafío para el cuidado del ambiente, el concepto Net Zero se transforma en una alternativa para hacer frente al problema. La autogeneración mediante el uso de fuentes renovables, hace que este tipo de construcción tenga un consumo de energía neta cercano a cero en un año normal (ni muy caluroso ni muy frío). Una tendencia que poco a poco se acerca a Chile.

RENÉE BOCHE O.  
Periodista SustentaBiT

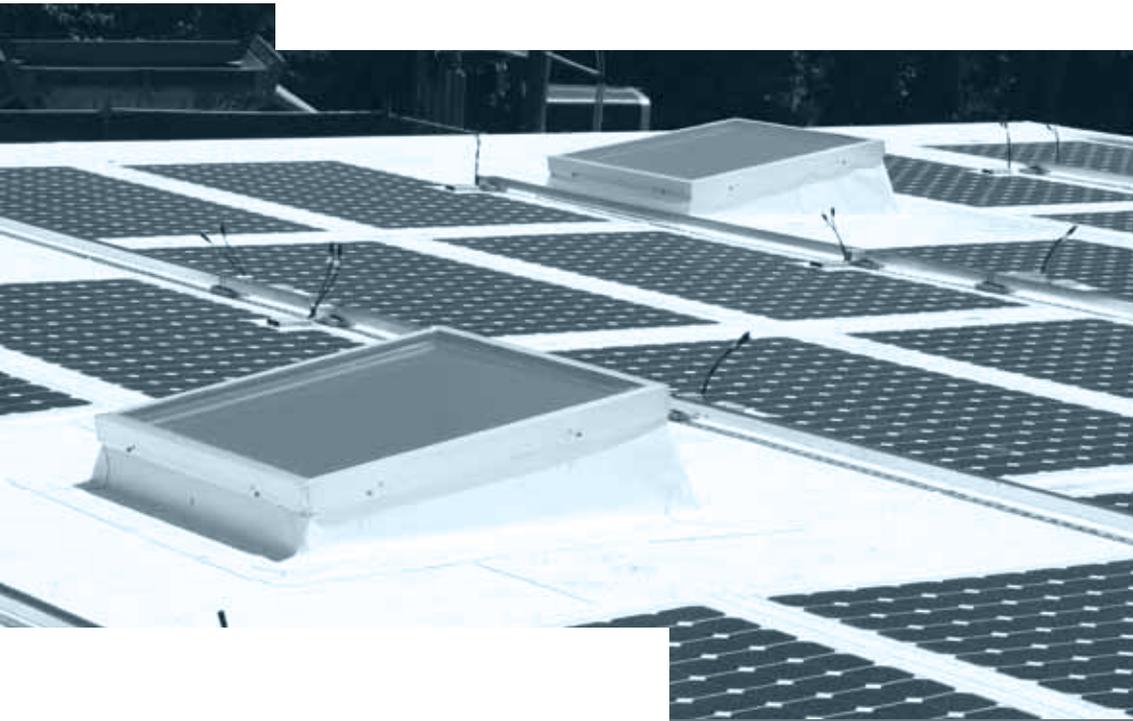
### NET ZERO

# EFICIENCIA ENERGÉTICA PARA EDIFICIOS

LOS CONCEPTOS Net Zero (ZEB –Zero Energy Building–), Edificio Energía Cero (EEC) o Energía Neta, son aplicados a edificios residenciales y comerciales que poseen un consumo de energía neta (cociente entre la cantidad total de energía que produce una fuente de energía y la cantidad de energía que se emplea o aporta para explotar ese recurso energético), cercano a cero en un año normal, gracias al uso de fuentes renovables que generan la totalidad de la energía demandada por el inmueble. Sebastián Ruiz, gerente general del Colegio de Gestión Inmobiliaria, CGAI, señala que “las experiencias norteamericanas y europeas, indican que los edificios Net Zero son altamente amigables con el medio ambiente, pues dejan de utilizar combustible fósil para producir la energía. Un edificio Net Zero produce energía propia, no obstante, la tendencia será no usarla totalmente e inyectarla a la red”.

Aunque este tipo de construcción sigue siendo poco frecuente, gradualmente va tomando importancia y popularidad. El objetivo de masificar los edificios Energía Cero busca dar una solución potencial a desafíos ambientales, entre ellos, la reducción del CO<sub>2</sub>.

Alrededor del mundo ya se pueden encontrar algunas experiencias construidas sobre la base de este sistema que, además de las tecnologías de generación renovable, tiene como elemento fundamental un diseño energéticamente eficiente. Entre los principales proyectos, destacan la Universidad British Columbia en Vancouver, IDeAs Z Squared Building o el centro educativo de New York situado



GENTILEZA PEDRO PABLO SILVA

en el Brooklyn Bridge Park e incluso barrios o conjuntos habitacionales, como el BedZed de Inglaterra (ver Revista SustentaBiT N°9, pág. 32).

### DISEÑO DE UN NET ZERO

Desde la perspectiva arquitectónica, los diseñadores de una construcción Net Zero utilizan diversas herramientas de simulación que permiten considerar una amplia gama de variables, como la orientación del edificio –respecto del sol–; el tipo y ubicación de ventanas; las sombras proyectadas por los otros edificios o por el propio edificio sobre sí mismo; la profundidad del vidriado respecto de la superficie exterior de muros; los valores del aislamiento térmico: contenido de humedad y temperatura del aire; la eficiencia de la calefacción, iluminación y otros equipamientos, así como el clima local.

Una vez obtenidos los resultados de estos análisis sectoriales, se procede a escoger la fuente de generación energética que más se ajuste a la construcción. En el caso de la electricidad, a través de celdas solares (fotovoltaicas), aerogeneradores (eólica) y celdas de combustible (hidrógeno). Para la calefacción: biocombustibles, biomasa, colectores solares térmicos (agua caliente, aire caliente, vapor a baja presión), muros Tromble-Michel (un muro o pared orientada al sol, construida con

materiales que puedan acumular calor bajo el efecto de masa térmica), entre otras estrategias. “La eficiencia de un edificio Net Zero, depende mucho de la cantidad de energía que se vaya a utilizar. Sin embargo, lo mejor es diseñar edificios de bajo consumo, que sean energéticamente eficientes y complementar con algún sistema ERNC, aprovechando que gradualmente disminuyeron su precio. En el 2009, por ejemplo, un módulo de panel fotovoltaico costaba alrededor de US\$ 2,2 Watt y ahora su valor es de US\$ 0,8 Watt”, agrega Pedro Pablo Silva, socio de KSW Ingeniería en Eficiencia Energética.

En el caso de las fluctuaciones en la demanda de calor o energía eléctrica, los edificios de Energía Cero, usualmente están conectados a la red y poseen medidores de doble vía. De esta manera exportan electricidad durante el día y la importan durante la noche; también existe la posibilidad de que los edificios sean completamente autónomos (no conectados a la red).

### EXPERIENCIA INTERNACIONAL

En el Viejo Continente existe una serie de proyectos que ya cuentan con este sistema y tecnología. En Inglaterra, el conjunto habitacional BedZED (Beddington Zero Energy

## ENTRE LAS DEFINICIONES PARA LOS EDIFICIOS DE ENERGÍA CERO SE ENCUENTRAN:

■ **Energía Cero en origen:** Es aquel que produce al menos tanta energía como consume en un año, contabilizada en el lugar de origen. Energía en origen se refiere a la energía primaria usada para generar y transportar la energía hasta el consumidor final.

■ **Coste de Energía Cero:** La cantidad de dinero que la empresa energética paga al propietario del edificio por la energía que el mismo vuelca a la red, es al menos igual a la suma que el propietario paga a la empresa energética por la energía consumida y los servicios energéticos durante un año.

■ **Cero Emisiones:** Un edificio cero emisiones produce al año, al menos la misma cantidad de energía proveniente de energías renovables como la energía que usa proveniente de fuentes de energía fósil.

## PROYECTOS EN CHILE

Actualmente se desarrollan dos proyectos icónicos en el área Net Zero. Uno de ellos es Walmart Chile, que consiste en abastecer el 30% de requerimientos energéticos de todos los locales de la cadena. La empresa hizo un llamado a licitación y 68 empresas fueron precalificadas con propuestas energéticas. Quién resulte ganador de la propuesta, se podría adjudicar hasta 70 GWh/año para ser entregados a Walmart.

Se presentaron alternativas eólicas, solar fotovoltaico y solar de concentración, entre otros. Otro de los proyectos emblemáticos que se transformará en todo un hito, será la vivienda de alta eficiencia, que se construirá en Farellones y que lidera Marcelo Huenchunir de la empresa Arquiambiente. "Se trabajará con Passivhaus, el estándar de eficiencia energética más alto existente en el mundo. Es decir, un proyecto que cuenta con un alto grado de aislación térmica, libre de puentes térmicos, construcción hermética y ventilación controlada con recuperador de aire, comenta. El proyecto inicia su construcción en abril de 2013.



GENTILEZA BIODREGIONAL

Development), cuenta con ahorros que alcanzan un 33% en el consumo total de energía y un 77% en el uso de combustibles para calefacción y agua caliente, es un claro ejemplo de aplicación del Net Zero. En Alemania, se utiliza el concepto de generación distribuida y calefacción distrital. También es frecuente el uso de la tecnología Passivhaus, que se basa en levantar construcciones que cuenten con gran aislamiento térmico, un riguroso control de infiltraciones y una máxima calidad del aire interior, además de aprovechar la energía del sol para una mejor climatización, reduciendo el consumo energético del orden del 70% (sobre las construcciones convencionales).

Según cifras de la Unión Europea, los edificios de los países miembros consumen el 40% de la energía total y son responsables del 36% de las emisiones de CO<sub>2</sub>. Un motivo poderoso para impulsar los edificios Energía Cero.

Hay ejemplos recientes de construcción de ciudades cero energía como el caso de Japón, en el que se equiparon sectores urbanos con calefacción y refrigeración distrital, distribuyendo agua caliente y agua fría, como un servicio público más. En Estados Unidos, el rápido incremento de construcciones Net Zero, se ha extendido a casi todos sus estados: desde el soleado California, hasta áreas donde el invierno es más fuerte como New York. Así lo revela un informe publicado por el New Buildings Institute (NBI) y el Consorcio de Edificios Comerciales de Energía.

Chimeneas de viento, para la climatización del aire y placas solares fotovoltaicas, ambas tecnologías aplicadas en el barrio BedZED en Inglaterra. Un ejemplo del Net Zero.

Por su parte, la Compañía de Energía Norteamericana, NREL (National Renewable Energy Laboratory), definió una construcción Net Zero, clasificándolo en 4 categorías: A, B, C y D:

A. Las que producen energía en el emplazamiento del sitio. En estos casos, normalmente la fuente energética son los paneles solares instalados en las cubiertas.

B. Las que producen energía en todo el terreno, por ejemplo paneles solares en los estacionamientos o una turbina eólica en el terreno de la edificación.

C. Las que tienen una fuente de energía renovable fuera del sitio o están conectadas a un sistema de energía distrital.

D. Las que compran energía desde una fuente renovable fuera del sitio.

### EXPERIENCIA NACIONAL

En Chile el sistema empieza de poco a instalarse y cada vez son más los proyectos y empresas que incursionan con en este sistema. Si bien, aún no son masivos y por el momento están más orientados a edificios de oficina, retail y universidades, se estima que la tecnología será tendencia. "La tecnología para edificios de bajo consumo ya llegó a Chile. Tenemos el ejemplo de nuestro banco BCI de la comuna de Vitacura, primer edificio Passivhaus en Latinoamérica y ahora nuestro proyecto de vivienda en Farellones, con la misma tecnología, que si bien no son edificios Net

Zero, tienen una demanda de calefacción y refrigeración por debajo de los 15 kWh/m<sup>2</sup> año, mientras que edificios similares en Santiago sobrepasan los 100 kWh/m<sup>2</sup> año. Junto a un diseño eficiente también es importante el aporte de sistemas activos, tales como la instalación de paneles solares para agua caliente sanitaria y la integración de sistemas fotovoltaicos en red o aislados”, dice Marcelo Huenchunir de la empresa Arquiamiente, el único arquitecto chileno acreditado en Passivhaus, Alemania.

Con todo, la futura instalación de la tecnología en Chile posee aspectos que se deben mejorar. “Por ejemplo, la cultura a nivel usuario. Aún tenemos una comunidad desinformada respecto de estas tecnologías y poco acostumbrada a exigir una vivienda energéticamente de calidad”, señala Ruiz. Otro aspecto tiene que ver con las inmobiliarias. “A una inmobiliaria le interesa vender un buen producto a precio de mercado. Por tanto si esta va a ofrecer algo más, inicialmente sería a un mercado más específico. Por otra parte, cuando aplicas tecnologías alternativas vas a tener que pagar un poco más al inicio, pero estas se

amortizan en el tiempo. Y la pregunta es ¿a quién se le recarga ese sobrecosto? Esto se convierte en una traba para el usuario e inmobiliarias, lo que se puede subsanar con información de las ventajas al cliente y por supuesto con innovación en los sistemas constructivos”, comenta Huenchunir.

Finalmente, un tema importante para cualquier nueva implementación es la normativa y una política de subsidios para implementarlo. De acuerdo a lo que señala Ruiz, “sería bueno que a nivel de Estado existiera algún subsidio en impuestos, tanto para usuarios, como empresarios, porque permitiría formar alianzas entre empresas vinculadas a la generación y las constructoras, lo que facilitaría la instalación de la tecnología”. Sin embargo, los avances estatales ya comienzan a materializarse. Fernando Hentzschel, gerente técnico del Centro de Energías Renovables (CER), comenta que “tenemos un concurso sobre innovación en energías renovables, que busca generar pilotos demostrativos en ciertos procesos productivos que demanden energía y que estas se autoabastezcan. Entonces, ahí uno opera con modelos ESCO –Energy Service Company– que en el fondo, proveen de la experticia de esas tecnologías a otros que no la tienen”.

Las posturas de los diferentes actores del sector apuntan a que el panorama en Chile es bastante positivo en el plano de la implementación Net Zero. “En la Estrategia Nacional de Energía, aparece una meta de preparar estrategias para cada tecnología. Se impuso un 12% de ahorro en eficiencia energética, por tanto, en la medida que se comience a incorporar esta tecnología, comienza a ser más atractiva y más rentable” agrega el representante del CER.

Por otra parte, “hay una curva de aprendizaje en el proceso de implementar sistemas nuevos. Hay ingenieros y arquitectos especializados en el tema, constructores, etc., pero veo la primera etapa de los edificios Net Zero con un tinte más comercial y demostrativo; y en casos aislados, a nivel de vivienda”, asegura Pedro Pablo Silva.

Para construir un edificio bajo consumo es importante que el confort del edificio se mantenga. El tema fundamental es la fuente y que consuma lo menos posible, pero sin desmejorar la calidad de vida del usuario. Net Zero es una alternativa que se deberá probar. ⑤

*www.cgai.cl, www.cer.gob.cl,  
www.arquiamiente.cl,  
www.ksw.cl*



GENTILEZA ARQUIAMIENTE

**Banco BCI Vitacura, certificado Leed Gold, con tecnología Passivhaus y sistemas fotovoltaicos que aporten con electricidad directamente a la red interna.**