

Recuperación después del covid-19 y oportunidades para el sector edificación

COMITÉ
CIENTÍFICO

DE CAMBIO
CLIMÁTICO



Recuperación después del covid-19 y oportunidades para el sector edificación

COMITÉ
CIENTÍFICO

DE CAMBIO
CLIMÁTICO



Autores

François Simon¹ y Waldo Bustamante^{1*}

1 Centro de Desarrollo Urbano Sustentable (CEDEUS), Pontificia
Universidad Católica de Chile.

* Autor correspondiente.

Citar como:

Simon, François y Waldo Bustamante (2020). *Recuperación después del covid-19 y oportunidades para el sector edificación*. Santiago: Comité Científico Asesor de Cambio Climático; Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación.

—

Edición: Miguelángel Sánchez

Diseño: www.negro.cl

Foto portada: www.istockphoto.com



Resumen

El reacondicionamiento y construcción de edificios de alto desempeño energético proporcionan beneficios socioeconómicos, ambientales y de salud pública. Además de aportar las condiciones adecuadas para una vida saludable de sus ocupantes, los edificios energéticamente eficientes permiten reducir de manera significativa el consumo de energía, las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes relacionados, y así contribuir directamente en la mitigación del cambio climático. En este documento presentamos medidas para mejorar las condiciones de habitabilidad de las viviendas en Chile, activar el mercado de la rehabilitación y de la construcción eficiente, y combatir el cambio climático en medio de la pandemia de covid-19. Nuestras propuestas incluyen la promoción de estrategias para el reacondicionamiento térmico de viviendas existentes y mejorar la calidad del aire intradomiciliario instalando sistemas de ventilación mecánica en edificios. Además, sugerimos hacer modificaciones reglamentarias, como definir un límite de consumo de energía primaria por metro cuadrado según zona climática en la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones; hacer obligatoria la calificación energética para todas las transacciones de compra, venta y arriendo, y generar incentivos fiscales a la rehabilitación y construcción energéticamente eficiente.

Antecedentes generales

La pandemia de covid-19 ha golpeado este año al mundo entero y ha obligado a las familias a permanecer largos periodos en condición de resguardo en las viviendas, las que deberían ofrecer condiciones básicas de habitabilidad, es decir, confort térmico en un ambiente de aire libre de contaminación y exceso de humedad. Sin embargo, en gran parte de los hogares en Chile no se consigue alcanzar estas condiciones de calidad mínimas según estándares reconocidos. Se estima que solo el 2% de las viviendas en el país cumplen con los mínimos estándares de comportamiento térmico, lo que indica que es en la rehabilitación de las viviendas existentes donde se encuentra el mayor potencial para el mejoramiento energético de estos edificios (OCDE y LEED, 2014). El deficiente estándar térmico, el alto nivel de infiltraciones de aire de las viviendas y la falta de sistemas mecánicos de ventilación que aseguren una calidad de aire libre de contaminantes en el interior, explican la alta contaminación intradomiciliaria en hogares del país (Jorquera et al., 2018). Esta situación de precariedad térmica en las viviendas se ha estado enfrentando parcialmente en algunas ciudades de la zona sur, pero no a nivel nacional.

Dentro de los tipos de sistemas de calefacción en Chile, predominan los sistemas individuales o estufas (97,3%). En la Región Metropolitana, los combustibles de mayor uso son el gas licuado y el kerosene, los que normalmente se usan en estufas de llama abierta, que expulsan los productos de la combustión (humedad, CO₂ y otros) hacia el espacio interior. Más hacia el sur del país, el principal combustible para calefacción es la leña, ya que entre 88% y 93% de los hogares declaran su uso (CDT, 2019). Este es el principal causante de la contaminación de las ciudades al sur de la Región Metropolitana. Cabe señalar que cifras de 2017 del Ministerio del Medio Ambiente señalan que alrededor de 3.500 personas murieron en forma prematura ese año por efecto de la contaminación atmosférica de las ciudades en Chile.¹

1 Pía Larrondo, «Estudio revela que 3.494 personas murieron prematuramente debido a los niveles críticos del aire», *Emol*, 11 de marzo de 2019, disponible en <https://www.emol.com/noticias/Nacional/2019/03/11/940671/Estudio-revela-que-3494-personas-murieron-prematuramente-debido-a-los-niveles-criticos-del-aire.html>.



Por otra parte, se estima que los edificios usan 22% del total de la energía utilizada en Chile, y ocupan el tercer puesto en emisiones de CO₂, después de la minería y el transporte (*Ministerio de Energía*, 2019). El deficiente comportamiento energético de la mayor parte del parque edificado en Chile nos presenta una oportunidad para la rehabilitación de viviendas existentes, de modo de mejorar las condiciones de confort térmico de sus ocupantes, además de proveer un ambiente libre de contaminación intradomiciliaria y atmosférica de nuestras ciudades, con el consecuente impacto en la salud de las poblaciones. Esta rehabilitación, a su vez, permite reducir de manera significativa el consumo energético en los hogares.

Oportunidades para el sector edificación

Mejorar la calidad de aire intradomiciliario para disminuir el contagio de enfermedades

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha validado evidencia de que el virus SARS-CoV-2 —que produce la enfermedad de covid-19— puede permanecer suspendido en el aire en partículas de aerosol y transportar su contenido viral (Prather et al., 2020). Para ayudar a controlar la transmisión aérea del virus en edificios, la recomendación es mantener una ventilación que permita la renovación permanente del aire interior. Se recomienda hacer esta ventilación con aire 100% exterior, sin permitir recirculación. Esto implica el uso de ventilación mecánica y limitar la permeabilidad al aire de los edificios a través, por ejemplo, de rendijas en muros, cielo, marcos de ventanas y puertas. Por sus características de hermeticidad al aire y de control de ventilación, los edificios eficientes energéticamente representan el refugio adecuado frente a un escenario pandémico.

Además, los sistemas de ventilación pueden utilizar estrategias efectivas, como flujos direccionales de aire, presurización de zonas y sistema central de filtración e irradiación germicida ultravioleta (UVGI) para controlar la transmisión aérea de virus en zonas interiores.

Reducir la demanda energética de los edificios

Gran parte de la contaminación ambiental en ciudades medianas del centro-sur proviene del uso intensivo de leña como combustible para calefacción en viviendas. Los niveles de contaminación pueden ser reducidos en forma drástica si las viviendas no tuvieran que calefaccionar en exceso, al ser más eficientes energéticamente. Para eso, es necesario promover estrategias para el reacondicionamiento térmico de viviendas existentes, además de incorporar estándares más estrictos para las nuevas construcciones, de modo que las envolventes (capa de separación entre interior y exterior compuesta por pisos, muros, cielos, ventanas y puerta) permitan reducir las infiltraciones de aire y el intercambio de calor entre interior y exterior. Eso se traduce también en una menor demanda energética para calefacción y enfriamiento (Simon et al., 2019), lo que permite disminuir emisiones de contaminantes.

Las personas que habitan en espacios con temperaturas demasiado altas o bajas tienen una menor resistencia a las infecciones (Khodakarami y Nasrollahi, 2012; Mendes et al., 2015). Un mejor desempeño energético permite no solo reducir el consumo de energía y la huella de carbono, sino también proporcionar las condiciones interiores requeridas para el bienestar y la salud de los ocupantes.

Los edificios de alto desempeño energético tienen un costo de construcción equivalente a los edificios convencionales, cuando sus características energéticas son priorizadas en la etapa de diseño. Sin embargo, el reacondicionamiento de edificios existentes es más económico y sustentable que volver a construir nuevos. Dada la cantidad de edificios existentes que presentan un desempeño energético deficiente, el reacondicionamiento térmico a nivel país, involucrando la implementación de nuevas técnicas de rehabilitación, tecnologías y materiales para mejorar la eficiencia energética, puede representar una oportunidad para la creación de un nuevo mercado con numerosos empleos. Wei, Patadia y Kammen (2010) encontraron que el sector de la eficiencia energética puede generar en Estados Unidos medio millón de puestos de trabajo totales (directos, indirectos e inducidos) de 2009 a 2020 y 1,9 millones de empleos de 2009 hasta 2030, para el escenario que proyecta un incremento anual de 0,37% de la generación de electricidad. Para el otro escenario, que proyecta un incremento nulo de la demanda de electricidad sobre el periodo 2009-2030, el estudio proyecta 1 millón de empleos nuevos de 2009 hasta 2020 y poco menos de 4 millones de puestos de trabajo en total de 2009 hasta 2030. En ese estudio Wei, Patadia y Kammen (2010) utilizaron un factor medio de 0,38 empleos-años creados por GWh de energía ahorrada desde el sector de la eficiencia energética.

Medidas de incentivo para la activación del mercado de edificios eficientes

Actualización de la reglamentación térmica

Una propuesta es la actualización de la reglamentación térmica (la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones, artículo 4.1.10) para definir un límite de consumo de energía primaria por metro cuadrado según zona climática, y regularizar el cumplimiento obligatorio con un cálculo previo a obras, en todos casos de rehabilitaciones y construcciones nuevas. Esta medida regulatoria es esencial para incentivar la implementación de mejores estándares de desempeño térmico de envolvente, de hermeticidad al aire, de ventilación controlada y de sistemas energéticos limpios durante la rehabilitación y la construcción de edificios. Además, esta medida tiene el potencial de dar un impulso al empleo en varias áreas del sector de la construcción y generar retornos económicos significativos en el futuro. Scott et al. (2008) estiman que una inversión incremental en códigos energéticos para edificios comerciales y residenciales puede generar beneficios económicos a mediano plazo. En el mismo estudio, los autores estiman que el programa de Eficiencia Energética y Energía Renovable de 2005 del Departamento de Energía de Estados Unidos —que además de códigos energéticos para edificios, incluye programas de inversión en tecnologías emergentes y estándares para equipamientos— puede crear 446.000 empleos y cerca de US\$8.150 millones en ingresos ganados al año 2030.

Calificación energética

El que todo tipo de vivienda y edificio de uso no residencial cuente con una calificación energética que presente información sobre su demanda o consumo actual de energía —basado en sus características constructivas actualizadas, de desempeño térmico de envolvente, de hermeticidad al aire, de ventilación y de sistemas energéticos— permitiría a compradores y arrendatarios diferenciar y elegir en forma consciente un edificio energéticamente eficiente —o parte de él— y, a mediano plazo, incentivar el diseño, la construcción y la rehabilitación de edificios con criterios de eficiencia energética, de modo de estimular al mercado chileno para que valore este tipo de edificaciones (Hårsman, Daghbashyan y Chaudhary, 2016). En Chile, la calificación energética puede basarse en los mecanismos existentes, como la calificación energética de viviendas (actualizada) y la certificación de edificio sustentable. Para ser efectiva, esta medida debe ser obligatoria para todas transacciones de compra, venta y arriendo de edificios residenciales y no residenciales.

Subsidios financieros y fiscales para la rehabilitación y construcción energéticamente eficiente

Existe la necesidad de crear subsidios para fomentar la formación y capacitación de profesionales, incentivar la inversión en materiales y tecnologías para la eficiencia energética en construcciones nuevas y en la rehabilitación de edificios existentes, e impulsar el mercado y crear empleos en estas áreas. Se trata de incentivos —tributarios a la inversión, o de otros mecanismos fiscales— al uso de sistemas energéticos y materiales eficientes y menos contaminantes, con énfasis en las energías renovables. Junto con normas regulatorias, los subsidios son medidas imprescindibles para la activación económica del mercado de edificios eficientes y la transición energética del sector edificación. Varios países tuvieron reducciones prometedoras de gases de efecto invernadero gracias a la aplicación de una política energética estricta y efectiva, junto a códigos de energía y a inversiones en tecnologías modernas, eficientes y basadas en fuentes de energía renovables (Nejat et al., 2015).

Garrett-Peltier (2017) estima que en Estados Unidos se crean en promedio 2,65 empleos equivalentes a tiempo completo (FTE, por sus siglas en inglés) a partir de un gasto de USD1 millón en combustibles fósiles, mientras que esa misma cantidad de gasto crearía 7,49 o 7,72 empleos FTE en energías renovables o eficiencia energética. Por lo tanto, cada millón de dólares que se transfiera de combustibles fósiles a energías verdes creará un aumento neto de 5 puestos de trabajo. ●

Referencias

- CDT, Corporación de Desarrollo Tecnológico (2019). *Informe final de usos de la energía de los hogares Chile 2018*. Santiago: Corporación de Desarrollo Tecnológico, In-Data. Disponible en https://energia.gob.cl/sites/default/files/documentos/informe_final_caracterizacion_residencial_2018.pdf.
- Garrett-Peltier, H. (2017). Green versus brown: Comparing the employment impacts of energy efficiency, renewable energy, and fossil fuels using an input-output model. *Economic Modelling*, 61, 439-447. doi: [10.1016/j.econmod.2016.11.012](https://doi.org/10.1016/j.econmod.2016.11.012).
- Hårsman B., Z. Daghbashyan y P. Chaudhary (2016). On the quality and impact of residential energy performance certificates. *Energy and Buildings*, 133, 711-23. doi: [10.1016/j.enbuild.2016.10.033](https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2016.10.033).
- Jorquera H., F. Barraza, J. Heyer, G. Valdivia, L. N. Schiapacasse y L. D. Montoya (2018). Indoor PM_{2.5} in an urban zone with heavy wood smoke pollution: The case of Temuco, Chile. *Environmental Pollution*, 236, 477-487. doi: [10.1016/j.envpol.2018.01.085](https://doi.org/10.1016/j.envpol.2018.01.085).
- Khodakarami, J. y N. Nasrollahi. (2012). Thermal comfort in hospitals: A literature review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 16 (6), 4.071-4.077. doi: [10.1016/j.rser.2012.03.054](https://doi.org/10.1016/j.rser.2012.03.054).
- Mendes A., S. Bonassi, L. Aguiar, C. Pereira, P. Neves, S. Silva, D. Mendes, L. Guimarães, R. Moroni y J. P. Teixeira (2015). Indoor air quality and thermal comfort in elderly care centers. *Urban Climate*, 14 (3), 486-501. doi: [10.1016/j.uclim.2014.07.005](https://doi.org/10.1016/j.uclim.2014.07.005).
- Ministerio de Energía (2019). *Informe Balance Nacional de Energía 2017*. Santiago. Disponible en <http://energiaabierta.cl/reportes/?key=balance&organismo-r=&from=&to=&lang=>.
- Nejat P., F. Jomehzadeh, M. M. Taheri, M. Gohari y M. Z. Muhd (2015). A global review of energy consumption, CO₂ emissions and policy in the residential sector (with an overview of the top ten CO₂ emitting countries). *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 43, 843-862. doi: [10.1016/j.rser.2014.11.066](https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.11.066).
- OCDE, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos y LEED, Leadership in Energy & Environmental Design (2014). *Chile's pathway to green growth: Measuring progress at local level*. Disponible en https://www.oecd.org/cfe/leed/Green_growth_Chile_Final2014.pdf.
- Prather, K. A., L. C. Marr, R. T. Schooley, M. A. McDiarmid, M. E. Wilson y D. K. Milton (2020). Airborne transmission of SARS-CoV-2. *Science*, 370 (6514), 303-304. doi: [10.1126/science.abf0521](https://doi.org/10.1126/science.abf0521).
- Scott M. J., J. M. Roop, R. W. Schultz, D. M. Anderson y K. A. Cort (2008). The impact of DOE building technology energy efficiency programs on US employment, income, and investment. *Energy Economics*, 30 (5), 2.283-2.301. doi: [10.1016/j.eneco.2007.09.001](https://doi.org/10.1016/j.eneco.2007.09.001).
- Simon F., J. Ordoñez, A. Girard y C. Parrado (2019). Modelling energy use in residential buildings: How design decisions influence final energy performance in various Chilean climates. *Indoor and Built Environment*, 28 (4), 533-551. doi: [10.1177/1420326X18792661](https://doi.org/10.1177/1420326X18792661).
- Wei M., S. Patadia y D. M. Kammen (2010). Putting renewables and energy efficiency to work: How many jobs can the clean energy industry generate in the US? *Energy Policy*, 38 (2), 919-931. doi: [10.1016/j.enpol.2009.10.044](https://doi.org/10.1016/j.enpol.2009.10.044).



COMITÉ
CIENTÍFICO

DE CAMBIO
CLIMÁTICO

