

UAI-UFLO-UCU
CIAU 1
I CONGRESO DE INVESTIGACION EN ARQUITECTURA&URBANISMO
19-20 de Noviembre de 2025

Auspicio de Universidad Atlántida / Universidad Católica de Santa Fé /
Universidad San Pablo de Tucuman / Universidad de Mendoza / Universidad
Privada de Santa Cruz de la Sierra-Bolivia

**CODIGO PARA EL DIAGNOSTICO Y VALORACION ENERGETICO-
AMBIENTAL DE EDIFICIOS EN CAMINO A LA SOSTENIBILIDAD**

Josefina Rodríguez Drago¹

Palabras clave: Arquitectura, sostenibilidad, diagnóstico, evaluación

Resumen

Frente a las consecuencias del calentamiento global, de la crisis energética y económica que atraviesa nuestro país, resulta necesario incluir pautas de sostenibilidad en el diseño, construcción y funcionamiento de los edificios para reducir los impactos ambientales que estos ocasionan, para generar un ahorro económico y para crear ambientes más saludables y confortables. Aplicar dichas pautas en los edificios busca transformarlos en lugares más amigables con la comunidad y con el medio ambiente, contribuyendo, desde la arquitectura, a despertar mayor conciencia y responsabilidad ambiental en los usuarios.

El presente trabajo se concentra en el desarrollo de un código local de diagnóstico y valoración energético-ambiental de edificios, basada en normativas argentinas existentes, para establecer índices de sostenibilidad que deban contemplar los edificios con el propósito de alcanzar la calificación de sostenibles.

Introducción

Fundamentación

Los combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas) son los que más contribuyen al cambio climático mundial, ya que representan más del 75% de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero (GEI) y casi el 90% de todas las emisiones de CO₂.

A medida que las emisiones de GEI cubren la Tierra, atrapan el calor del sol, lo que conduce al calentamiento global y al cambio climático. El mundo se calienta ahora más rápido que en cualquier otro momento de la historia del que haya registros. Con el tiempo, las temperaturas más cálidas están cambiando los patrones climáticos y alterando el equilibrio normal de la naturaleza. Esto plantea muchos riesgos para los seres humanos y todas las demás formas de vida de la Tierra (Naciones Unidas, 2025).

El desafío del cambio climático obliga a introducir la sostenibilidad en las actividades humanas y la arquitectura no es una excepción ya que los edificios generan grandes impactos ambientales. Frente a esta situación y atendiendo a la crisis energética y económica que atraviesa nuestro país, aplicar pautas de

1 Investigadora y Docente de la carrera de Arquitectura de la Universidad San Pablo Tucumán.

sostenibilidad en ellos tiende a minimizar dichos impactos y a crear hábitats más saludables y confortables.

Los edificios que buscan ser sostenibles, en general, son evaluados internacionalmente mediante códigos estructurados que establecen índices de sostenibilidad. En los últimos años, se evidencia una tendencia en cada país a crear su propio código de valoración de edificios sostenibles, desarrollado acorde a la normativa local y adaptado a su contexto. Nuestro país se encuentra en una etapa de desarrollo de proyectos aislados incipientes en el área. Por lo que, resulta necesario una herramienta técnica de diagnóstico y evaluación energético-ambiental de edificios: (1) *local*: adecuado a la realidad de la provincia de Tucumán; (2) *de fácil aplicación*: cuya implementación sea impulsada desde el IDEC (Instituto de Estrategia y Creatividad de la Universidad San Pablo Tucumán, siendo él, la entidad gestora de la misma y (3) *de bajo costo*: considerando la situación económica de nuestro país y los costos que implica la construcción, no debe demandar grandes sumas de dinero.

De esta manera, sería posible conocer el estado real de los edificios con el propósito de encontrar soluciones apropiadas para lograr llevar las características actuales hacia unas más sostenibles y, teniendo en cuenta los índices de sostenibilidad establecidos en este código, los edificios accederían a la calificación de *sostenibles*.

Objetivos

El objetivo general de esta investigación es desarrollar un código local de diagnóstico y evaluación energético-ambiental de edificios, basado en normativas argentinas existentes y sistemas de certificación internacionales, con el propósito de establecer índices de sostenibilidad que debe contemplar un edificio para alcanzar una calificación acorde a un edificio sostenible.

Los objetivos específicos son (1) Establecer la metodología de aplicación del código, que deberán contemplar los edificios en el contexto de países en desarrollo, (2) Determinar los índices de sostenibilidad y la jerarquía que contemplará el código para poder realizar el diagnóstico y la evaluación energético-ambiental de los edificios, (3) Elaborar un manual de aplicación donde se desarrolle la matriz de evaluación y un sistema de jerarquización o puntuación que permitirá clasificar el nivel de sostenibilidad alcanzado por diferentes tipologías edilicias, tanto en etapa de proyecto como construidas, (4) Verificar el funcionamiento del código de diagnóstico y evaluación aplicándolo en diferentes casos de estudio de diversas tipologías edilicias en la provincia de Tucumán, (5) Disminuir el impacto ambiental negativo global de los edificios en los ecosistemas donde se alojan, ponderando estrategias, técnicas y uso de materiales sostenibles, tanto en el diseño como en la construcción de los mismos, (6) Eficientizar el consumo de recursos naturales, agua y energía y (7) Interactuar con entidades gubernamentales, instituciones públicas y privadas con el fin difundir su aplicación. Definir pautas de políticas de sostenibilidad en orden a establecer su implementación en el diseño, construcción y funcionamiento de edificios.

Desarrollo sostenible

Es necesario considerar como histórico el año 1972, cuando las Naciones Unidas convocaron a la primera Conferencia sobre Medio Ambiente Humano, que tuvo lugar en Estocolmo. Dicha Conferencia surge como respuesta de la comunidad internacional, a las presiones ante un posible agotamiento de los recursos

naturales. La misma, despertó la conciencia crítica de la humanidad, frente a la fragilidad del planeta y revitalizó la relación armónica del hombre con su medio natural (Iglesias, 1992).

En la Conferencia de Estocolmo se presenta el informe Meadows, conocido como *Los límites del crecimiento*, encargado por el Club de Roma, una organización de científicos notables, economistas, hombres de negocios, funcionarios y ex jefes de Estado de todo el mundo, cuya misión es promover la comprensión de los desafíos

globales que enfrenta la humanidad y proponer soluciones a través del análisis científico y la comunicación (*The Club of Rome*, 2017).

El informe se concentró en cinco factores básicos que determinan y limitan el crecimiento sobre este planeta: la población, la producción agrícola, los recursos naturales, la producción industrial y la contaminación. Los investigadores buscaron una solución que fuera sostenible y capaz de satisfacer los requerimientos materiales básicos de la gente.

Pero en 1987, el interés por el medio ambiente y el desarrollo se hace explícito con la publicación del informe de la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo, denominado *Nuestro Futuro Común*, donde se promovió el uso del término *desarrollo sostenible*.

En una de las definiciones más citadas de *desarrollo sostenible*, el informe afirma que debemos satisfacer las necesidades de esta generación sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para cubrir sus propias necesidades. El término *desarrollo sostenible* reúne dos líneas de pensamiento en torno a la gestión de las actividades humanas: una concentrada en las metas de desarrollo y la otra en el control de los impactos dañinos de las actividades humanas sobre el medio ambiente.

Las metas del desarrollo se deben orientar a un uso controlado de los recursos no renovables, y a un incremento de la utilización de los bienes renovables, asegurando, siempre, que su explotación no reduzca su capacidad (Mitlin y Satterthwaite, 1992).

Para el logro de estos propósitos, es necesaria una reforma paradigmática, tal como lo establece Edgar Morin, con la intención de que todas las actividades humanas actúen en conjunto de una manera eficaz. Resulta imprescindible, además, una adecuada planificación y gestión por parte de los gobiernos, un compromiso por parte del sector privado y de la sociedad, para garantizar la satisfacción de las necesidades humanas asegurando un equilibrio en la intersección entre el crecimiento económico, la equidad social y la sostenibilidad ambiental (Figura 1).

En septiembre de 2015, los líderes mundiales adoptaron el documento *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*, en la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible, realizada en Nueva York, con el

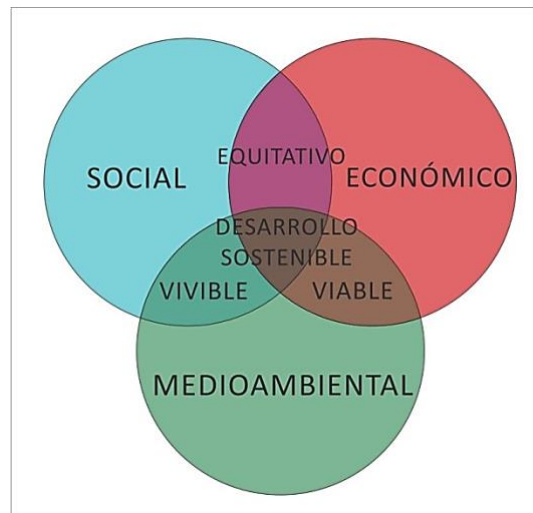


Figura 1: Dimensiones del desarrollo sostenible
Fuente: Elaboración propia

propósito de poner fin a la pobreza, proteger el planeta y asegurar la paz y la prosperidad para todas las personas (UNDP, 2018).

Los Estados Nacionales miembros de la Organización de Naciones Unidas (ONU) aprobaron, en dicho documento, 17 Objetivos y 169 Metas que deberán ser cumplidos al año 2030. Estos objetivos integran las tres dimensiones del desarrollo sostenible: económica, ambiental y social y apuntan a erradicar el hambre y lograr la seguridad alimentaria; garantizar una vida sana y una educación de calidad; lograr la igualdad de género; asegurar el acceso al agua y la energía sostenible; promover el crecimiento económico sostenido; adoptar medidas urgentes contra el cambio climático; promover la paz; facilitar el acceso a la justicia y fortalecer una alianza mundial para el desarrollo sostenible (Consejo Nacional de Coordinación de Políticas Sociales, 2015).

La Agenda 2030 tiene por objeto orientar el desarrollo global hacia un paradigma centrado en la sostenibilidad y promover la implementación de iniciativas y acciones que actúen directamente sobre las causas de los desafíos que enfrentan hoy los diferentes países para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). La transformación requiere cambios culturales y de las estructuras sociales. Supone, promover cambios en las normas y las actitudes que afectan el comportamiento de las personas y las dinámicas de las instituciones en el ámbito social, económico y ambiental (Catterberg y Mercado, 2017).

Nuestro país adopta la Agenda 2030, entre otras adhesiones a tratados internacionales sobre desarrollo sostenible, como guías para el desarrollo.

En este sentido, ¿sería posible contribuir, desde la arquitectura, con los objetivos y metas establecidos en los ODS?

Arquitectura sostenible

El cambio climático y la arquitectura

Algunos de los 17 ODS que contiene la Agenda 2030 contempla acciones contra el cambio climático: ODS 7: Garantizar el acceso a una energía asequible, fiable, sostenible y moderna para todos, ODS11: Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles, ODS 12: Garantizar modalidades de producción y consumo sostenibles y ODS 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos

Existe evidencia de que el calentamiento global tiene un origen antrópico. El año 2024 fue el más caluroso registrado, y efectos como las sequías, el aumento del nivel del mar y las tormentas más poderosas ya son una realidad.

El sector energético es una de las principales fuentes emisoras de gases de efecto invernadero (GEI), los cuales emanan de la combustión y las fugas de combustibles. En 2012, la principal fuente de producción de dióxido de carbono (CO2) fue la generación de energía, seguida por el cambio de uso de suelo y la silvicultura, la ganadería y la agricultura (Catterberg y Mercado, 2017).

Las *Perspectivas Energéticas Mundiales 2011 -World Energy Outlook 2011-* publicadas por la Agencia Internacional de Energía -*International Energy Agency* (IEA)-, advierten que debemos aplicar nuevas medidas en la infraestructura energética existente. Si seguimos incrementando la quema de combustibles fósiles y continuamos con las emisiones de GEI a esta tasa acelerada, la intensificación del efecto invernadero llevaría a un cambio climático catastrófico (Elbers, 2012).

Según la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, (2015), el sector de edificación y construcción es responsable del 30% de las emisiones globales de CO₂ pero también tiene la posibilidad de prevenir 3.2Gt de CO₂ hacia 2050 a través de la generalización de las políticas y tecnologías de avanzada de las que disponemos en la actualidad.

Es así, que el desafío del cambio climático nos obliga a introducir la sostenibilidad en las actividades humanas. Durante mucho tiempo se ha reconocido que los edificios, durante su construcción y su uso, contribuyen significativamente en las emisiones de CO₂. Sin embargo, aplicar pautas de sostenibilidad desde el diseño de un edificio, en la elección del proceso constructivo y durante toda su vida útil no debe centrarse en una mera reducción de emisiones de CO₂, sino en minimizar los impactos ambientales que los edificios generan, creando hábitats más saludables y confortables.

La arquitectura sostenible

Frente a esta realidad, Gonzalo (1998) afirma que...*la creciente urbanización que experimenta el planeta luego de la Revolución Industrial, convierte muchas veces a las ciudades en uno de los principales elementos de riesgo para el medio ambiente y para el desarrollo y bienestar de sus habitantes. Y esto se produce porque los encargados tanto del control de la ciudad como sistema urbano y aquellos que se ocupan del diseño de los edificios no actúan según un enfoque holístico en cuanto a las interacciones que se producen entre el medio construido, el hombre y el medio ambiente de implantación.*

Relacionando la idea de un enfoque holístico, con la noción de desarrollo sostenible, donde se establece que las necesidades humanas se deben satisfacer sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras a cubrir sus propias necesidades mediante un uso eficiente de los recursos naturales, es posible entender qué es la arquitectura sostenible.

Para contribuir a la disminución de emisiones de CO₂ necesitamos diseñar y construir arquitectura sostenible de baja emisión de carbono. El primer paso será encontrar maneras de reducir el consumo de energía de los edificios. Esto significa, minimizar la necesidad para todo lo que requiera energía. El segundo paso sería utilizar fuentes de energía renovables, siempre que sea posible (Weihong Li, 2011).

Pero, como se dijo, la arquitectura sostenible no debe solamente, entenderse como una cuestión de reducción de emisiones de CO₂ y de eficiencia energética. La arquitectura y el diseño urbano orientado a la sostenibilidad, se deben apoyar al menos, en dos aspectos fundamentales: el uso racional y eficiente de los recursos, tanto energéticos como materiales y la minimización del impacto ambiental de la implantación, producción y uso de los edificios (Azqueta, 2014). Las acciones concretas de diseño que se promueven son (1) Adecuación a características geográficas y topográficas del sitio, (2) Adecuación a condiciones climáticas del sitio cuidando la calidad ambiental interior, (3) Eficiencia energética y utilización de fuentes de energía renovables, (3) Uso racional del agua: aprovechamiento de agua de lluvia y aguas grises, (4) Utilización y reutilización de materiales regionales y rápidamente renovables y (5) Tratamiento (preferentemente local) de residuos y efluentes, etc.

Para entender el proceso de la arquitectura sostenible, Weihong Li utiliza un diagrama de tres anillos, que toma como base las dimensiones del desarrollo

sostenible para ilustrar la interdependencia y conectividad de las partes de la sostenibilidad (Figura 2).

En el diagrama de Weihong Li, la sostenibilidad contiene cuatro partes: economía baja en carbono, sociedad, medio ambiente natural y arquitectura. Y a su vez, cada parte tiene factores subsecuentes: (1) Medio ambiente natural: orientación, clima, infraestructura, (2) iluminación /espacio/ventilación, energía/agua, (3) Economía baja en carbono: valor agregado, flexibilidad, realidad comercial, longevidad, (4) Sociedad: cultura, beneficios sociales, personas, salud y bienestar y (5) Arquitectura: forma y función, identidad, estructura, materiales, innovación.

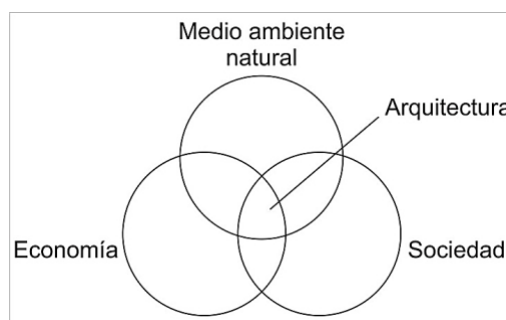


Figura 2: Tres anillos de sostenibilidad
Fuente: Weihong Li

La arquitectura sostenible se debe relacionar con la forma en que estas partes se combinan para crear un todo. De esta manera, el edificio se convierte en el todo complejo donde la resolución exitosa del proyecto depende de la interacción dinámica armoniosa entre la arquitectura y el contexto, como los tres anillos que se muestran en la Figura 5 (Weihong Li, 2011).

La arquitectura sostenible en Argentina

Nuestro país se ha enfocado en el desarrollo de políticas públicas y programas en materia de eficiencia energética, en donde se incorpora al sector de la construcción como sector de apoyo para el logro de la reducción de la demanda de consumo energético. Las políticas, normativas y programas más desarrollados se vinculan con la implementación obligatoria y voluntaria de medidas de eficiencia energética, como: normas técnicas de acondicionamiento térmico, etiquetado de eficiencia energética en edificaciones que utilicen sistemas de calefacción, reemplazo de luminarias y uso de energías renovables. Otras prácticas de construcción sostenible aplicadas son el manejo de residuos urbanos y agua, cubiertas verdes y selección de materiales.

Entre las iniciativas nacionales más relevantes en materia de construcción sostenible están las lideradas por el Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM). Las normas aprobadas por IRAM son, por su naturaleza, optativas y son de aplicación forzosa para las personas o instituciones que voluntariamente decidan adherirse a ellas. Sin embargo, cuando una norma se encuentra referenciada en una ley, decreto u otro instrumento legal y dicho instrumento la menciona como de cumplimiento obligatorio (todo, o una parte de ella), se vuelve exigible para todos los habitantes comprendidos en dicho instrumento legal.

En nuestro país, se han desarrollado e implementado medidas orientadas a prácticas más sostenibles. Sin embargo, la mayoría de estas se limitan a considerar únicamente la eficiencia energética edilicia. Si bien es cierto que el aspecto energético es uno de los más relevantes dentro de la arquitectura sostenible, estas iniciativas no surgen desde un punto de vista holístico que contemple todas las áreas que definen a la arquitectura orientada a la sostenibilidad.

Sistemas de certificación de edificios sostenibles

Los sistemas de certificación internacionales

La sostenibilidad de los edificios, es internacionalmente evaluada mediante sistemas de calificación y certificación de adhesión voluntaria, que son gestionados en el país donde se originan, por entidades independientes.

Estas herramientas de calificación se organizan en categorías ambientales que contemplan, en líneas generales: la utilización energética, el manejo del agua, la salud y el bienestar, el emplazamiento y uso del suelo, la utilización de materiales y recursos, la innovación en el diseño, el funcionamiento interno del edificio, los medios de transporte, el tratamiento de los residuos, etc.

Están diseñados para calificar edificios nuevos o existentes residenciales, comerciales, institucionales, desarrollos urbanos, etc. y evaluar su rendimiento ambiental desde una perspectiva total durante su ciclo de vida, proporcionando un criterio definitivo sobre lo que constituye un edificio sostenible en diseño, construcción y funcionamiento.

Cada sistema internacional de calificación de edificios sostenibles establece un complejo mecanismo para alcanzar la certificación de un proyecto arquitectónico. El proceso implica el pago de una suma de dinero, en monedas extranjeras, a las entidades gestoras. De esta manera, se registra el proyecto con el fin de acceder a la etapa de evaluación y análisis, basada en condicionamientos generales internacionales, para luego obtener la certificación.

Las entidades administradoras se jactan de que dicha suma de dinero es amortizable en poco tiempo debido al ahorro económico que se genera, entre otros motivos, por el uso más eficiente de la energía y el agua. Al mismo tiempo, remarcan que la inclusión de pautas de sostenibilidad incrementa el valor de la propiedad. Sin embargo, es necesario considerar que incluir pautas de sostenibilidad en el diseño y construcción de los edificios demanda un costo económico algo mayor comparado con otros tipos de construcción tradicional de baja calidad; y si a este se debe adicionar el pago a una entidad extranjera que otorgue una certificación de sostenibilidad, el monto final del proyecto comprometería su amortización a corto plazo.

En 1999 se funda el Consejo Mundial de Edificación Sostenible -*World Green Building Council*- (WGCB), una red de más de 70 Consejos de Edificación Sostenible -*Green Building Councils*- (GBC) (World Green Building Council, 2019). El mismo es la organización internacional más grande a nivel mundial, que influencia el mercado de la edificación verde.

Los GBC son organizaciones compuestas por miembros, que apoyan a líderes de la industria para instigar la transformación de la industria de la construcción local hacia la sostenibilidad (Téllez Martínez et al., 2014).

Los GBC desarrollaron algunos de los sistemas de certificación internacionales más difundidos, algunos de ellos son (1) LEED: Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental -*Leadership in Energy and Environmental Design*-, el cual es desarrollado por el Consejo de Edificación Sostenible de Estados Unidos -*United States Green Building Council*- (USGBC), en el año 2000 (USGBC, 2017), (2) EDGE: Excelencia en Diseño para Mayores Eficiencias -*Excellence in Design for Greater Efficiencies*-, creado por la Corporación Financiera Internacional (IFC por sus siglas en inglés), miembro del Grupo del Banco Mundial, en 2008 (EDGE, 2016), (3) CASBEE: Sistema de Evaluación Integral para la Eficiencia del Ambiente Construido -*Comprehensive assessment system for built environment efficiency*- creado en Japón, en 2001 (CASBEE, 2019), (4) VERDE: Verificación

de la Eficiencia de Referencia de Edificios, creado por el Consejo de Edificación Sostenible de España -*Green Building Council España*- (GBCe), en 2009 (Certicalia, 2017), (5) BREEAM: Metodología de Evaluación Ambiental del Establecimiento de Investigación de Edificios -*Building Research Establishment Environmental Assessment Methodology*-, creado en Reino Unido, en 1990 (BREEAM, 2017), (6) DGNB: Consejo de Edificación Sostenible de Alemania -*Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen - German Sustainable Building Council*-, creado en Alemania en 2007 (DGNB, 2017) y (7) HQE: Alta calidad Ambiental -*Haute Qualité Environnementale - High Quality Environmental*-, creado en Francia a partir de los principios de desarrollo sostenible establecidos en la Cumbre de la Tierra de 1992 (HQE, 2017).

En algunas regiones de América Latina el mercado de la construcción sostenible ha sido impulsado por estas herramientas de certificación voluntaria. En el año 2024, Brasil con 935 proyectos certificados, México con 693, Chile con 282 y Colombia con 273, se encontraban dentro de los diez países con mayor número de proyectos LEED certificados y registrados a nivel global (Donoso Moya, 2025). Sin embargo, comparado con la construcción tradicional, el número de edificios sostenibles sigue siendo mínimo en la región.

Latinoamérica muestra una tendencia inicial hacia el desarrollo de marcos de política pública, orientados específicamente a promover la implementación de medidas de edificación sostenible, con el objetivo de lograr un cambio de paradigma constructivo (Téllez Martínez et al., 2014).

Cada sistema de certificación tiene su propio mecanismo de evaluación. Algunos de ellos se adaptan a diferentes contextos sociales y pueden ser utilizados internacionalmente. Mientras que otros se desarrollan para ser aplicados exclusivamente en los países donde surgen.

Los sistemas de certificación en Argentina

En los últimos años, se evidencia la tendencia en cada país a crear su propio sistema de certificación de edificios sostenibles acorde a su normativa y adaptado a su contexto local. Argentina se encuentra en una etapa de desarrollo de proyectos aislados incipientes en el área.

El uso de sistemas de certificación internacionales voluntarios como BREEAM, ISO o LEED han tomado relevancia en el país. Es sobre todo en el sector privado donde contar con un certificado que asegure la sostenibilidad y retornos de inversión de un proyecto de construcción verde, representa un valor agregado (Galli, 2013).

En el año 2024 existen en Argentina un total de 359 proyectos certificados y en proceso de certificación LEED (AGBC, 2025).

Uno de los retos más importantes para el exitoso desarrollo e implementación de la edificación sostenible a nivel local, es la incorporación del sector dentro de la agenda de políticas públicas prioritarias a nivel nacional, (Téllez Martínez et al., 2014) contribuyendo a la creación de oportunidades de empleo, al desarrollo social y al cuidado ambiental.

El sistema EsE en Córdoba

En septiembre de 2013 el Colegio de Arquitectos de la provincia de Córdoba presentó oficialmente el primer sistema argentino de certificación de edificios, fruto de investigaciones realizadas por miembros del Instituto de Arquitectura Sostenible del Colegio (Colegio de Arquitectos de Córdoba, 2019).

El sistema eSe - Etiquetación de Sustentabilidad Edilicia (Figura 6) es un sistema integral de auditoría y evaluación de performances de variables sostenibles en edificios, tanto en etapa de proyecto, como existentes.



Figura 6: Sistema eSe
Fuente: eSe

El factor medioambiental y aspectos económicos y sociales son especialmente tenidos en cuenta en este sistema, a manera de encontrar un mejor equilibrio en el marco del desarrollo sostenible.

Los 41 parámetros de intervención que componen la eSe, se clasifican en seis categorías de etiquetas (Colegio de arquitectos de Córdoba, 2018): (1) Sitio, (2) Calidad ambiental, (3) Energía, (4) Agua, (5) Materiales y (6) Gestión.

Estas categorías determinarán la eficiencia de la construcción de acuerdo a la categoría A (lo más eficiente) a la categoría G (no eficiente) que quedará suscripta en la etiqueta que se exhibirá en el edificio (Colegio de arquitectos de Córdoba, 2019).

El plan de etiquetado de eficiencia energética en Santa Fe

En el año 2013, la Secretaría de Estado de Energía de la provincia de Santa Fe desarrolló un sistema provincial de certificación de eficiencia energética de inmuebles destinados a vivienda (Figura 7).

Con el objetivo de instituir la etiqueta en todo el territorio de la provincia, se elaboró un proyecto de ley. Asimismo, se desarrolló el procedimiento de cálculo de Índice de Prestaciones Energéticas (IPE), que conforma el documento de base técnica para la reglamentación de la Ley (Gobierno de Santa Fe, 2019).

El objetivo del etiquetado es cuantificar el consumo de energía para satisfacer las demandas generadas por requerimientos de calefacción en invierno, refrigeración en verano, producción de agua caliente sanitaria e iluminación, durante el año (Ministerio de Energía y Minería, 2019).

El Programa de Etiquetado de Viviendas comenzó en la ciudad de Rosario, provincia de Santa Fe, y desde que comenzó, ya ha logrado interesar al gobierno nacional, que apoyó la iniciativa (Redacción El Litoral, 2018).

En la Resolución 5/2023 de la Secretaría de Energía del Ministerio de Economía, se crea el Programa Nacional de Etiquetado de Viviendas (PRONEV), el cual tiene por objeto implementar un sistema de etiquetado de eficiencia energética de viviendas unificado para todo el territorio nacional, que permita clasificarlas según su grado de eficiencia en el requerimiento global de energía primaria, mediante una etiqueta de eficiencia energética.

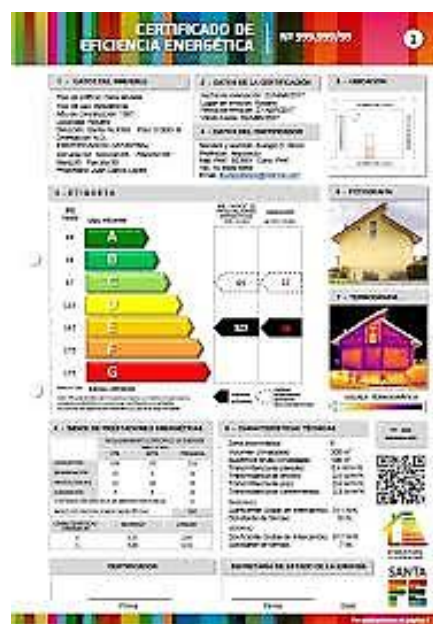


Figura 7: Certificado de eficiencia energética
Fuente: Secretaría de Estado de Energía de Santa Fe

La etiqueta es un documento donde figura la clase (letras desde la A a la G), en función del valor del IPE (kWh/m²/año). La expide la autoridad de aplicación, en este caso, la Secretaría de Estado de Energía (SEE) y tiene un plazo de validez de 10 años (Ministerio de Energía y Minería, 2019).

Como vemos, algunos países presentan mayores avances en la inclusión de aspectos de sostenibilidad en la arquitectura, evidencia de esto son los innumerables sistemas de certificación de edificios sostenibles que existen en el mundo. Sin embargo, en Argentina, ambos proyectos mencionados se encuentran aún en una etapa de desarrollo y difusión para su consolidación a nivel nacional.

Propuesta

Potencial del proyecto: producto final y proyección

Tomando como base la información recopilada, el presente trabajo propone elaborar una herramienta técnica de diagnóstico y evaluación energético-ambiental de edificios, en forma de un código estructurado de índices de sostenibilidad, desarrollado sobre la base de normativas argentinas vigentes y de referencia en sistemas internacionales de certificación. Este código permitirá establecer una etiqueta de sostenibilidad edilicia, que actúe como distintivo de calidad ambiental, eficiencia energética y compromiso con la sostenibilidad.

Una vez desarrollada, la herramienta contará con un manual de aplicación, una matriz de evaluación y un sistema de jerarquización o puntuación que permitirá clasificar el nivel de sostenibilidad alcanzado por diferentes tipologías edilicias, tanto en etapa de proyecto como construidas.

Como parte del cierre del proyecto, se elaborará un documento de publicación técnica con los fundamentos teóricos, metodológicos y normativos del sistema, junto con los resultados obtenidos en los casos de estudio. Este material servirá como base de difusión académica y profesional, y como soporte técnico para la aplicación práctica del sistema.

Finalizada la etapa de investigación y validación, se prevé una campaña de difusión estratégica orientada a profesionales del diseño y la construcción, instituciones públicas y privadas, gobiernos locales y universidades. El objetivo será promover la adopción voluntaria del etiquetado como herramienta de mejora continua en la calidad ambiental de los edificios.

Bibliografía

Naciones Unidas. 2025. Causas y efectos del cambio climático. <https://www.un.org/es/climatechange/science/causes-effects-climate-change>

Weihong Li. 2011. Sustainable design for low carbon architecture. *Procedia Environmental Sciences*, 5: 173-177.

Azqueta, P. 2014. Manual práctico del aislamiento térmico en la construcción. EPS-Poliéstereno Expandido. Diseño Editorial, Buenos Aires, Argentina, 152 pp.

Ministerio de economía. 2025. El consumo de electricidad. <https://www.argentina.gob.ar/enre/aulas/como-ahorrar/el-consumo-de-electricidad>

Chávez, P. 2015. Análisis de medidas de eficiencia energética y energías renovables en el sector residencial. Monografía de Especialización en Energías Renovables, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de Salta.

Téllez Martínez, L. A., Villarreal Ugarte, L., Armenta Menchaca, C., Porsen Oveergard, R., Bremer Bremer, M. 2014. Situación de la edificación sostenible de América Latina. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, México, 236 pp.

Colegio de Arquitectos de Córdoba. 2019. Sistema de Etiquetación Edilicia Sustentable. Consultado el 10/02/2019 en <http://www.colegio-arquitectos.com.ar/regional.php?regional=1&despliegue=all&isdespliegue=true&idnoticia=795&islist=false>

Gobierno de Santa Fe. 2019. Etiquetado de viviendas. Consultado el 11/02/2019 en [https://www.santafe.gov.ar/index.php/web/content/view/full/210996/\(subtema\)/202798](https://www.santafe.gov.ar/index.php/web/content/view/full/210996/(subtema)/202798)

Ministerio de Energía y Minería. 2019. Sistema de certificación de eficiencia energética de inmuebles destinados a vivienda. Consultado el 11/02/2019 de <https://www.santafe.gov.ar/index.php/web/content/download/233079/1218962/file/Sistema%20de%20Certificaci%C3%B3n%20EE.pdf>

Iglesias, E. 1992. De Estocolmo a Río. Medio Ambiente y Urbanización, 10(40): 43-50.

The Club of Rome. 2017. About us. Consultado el 22/06/2017 en <http://www.clubofrome.org/>

Mitlin, D., Satterthwaite, D. 1992. Desarrollo sustentable y ciudades. Vivienda, 3(1): 51-66.

UNDP. 2018. Perspectivas de futuro. Consultado el 26/09/2018 en <http://www.undp.org/content/undp/es/home/about-us/>

Consejo Nacional de Coordinación de Políticas Sociales. 2015. Manual para la adaptación local de los objetivos de desarrollo sostenible. Consultado el 21/01/18 en <http://www.odsargentina.gob.ar/Municipios>

Catterberg, G. y Mercado, R. 2017. Información para el desarrollo sostenible: Argentina y la Agenda 2030. Sociopúblico, Buenos Aires, Argentina, 184 pp.

UNDP Argentina. 2025. Qué puesto ocupa Argentina en el Índice de Desarrollo Humano 2025 elaborado por PNUD. Consultado el 9/10/2025 en <https://www.undp.org/es/argentina/noticias/que-puesto-ocupa-argentina-en-el-indice-de-desarrollo-humano-2025-elaborado-por-pnud#:~:text=Elaborado%20Por%20PNUD-,Qu%C3%A9%20puesto%20ocupa%20Argentina%20en%20el%20%C3%8Dndice%20de%20Desarrollo%20Humano,cabo%20en%20el%20a%C3%B1o%202023>

UNDP Argentina. 2018. ¿Cómo están la Argentina y las provincias en los rankings de desarrollo? Consultado el 26/09/2018 en <http://www.ar.undp.org/content/argentina/es/home/presscenter/articles/2017/05/12/-c-mo-est-n-la-argentina-y-las-provincias-en-los-rankings-de-desarrollo-.html>

Portal LED. 2019. LED y ODS. Consultado el 21/05/2019 de http://led.tucuman.gov.ar/que_son_los_leds

Elbers, J. 2012. Desconocimiento y negación del cambio climático real. CEDA Centro Ecuatoriano de Derecho Ambiental, 23: 1-10.

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. 2015. Alianza global sin precedentes sobre edificios y construcción en la lucha contra el cambio climático. Consultado el 17/06/2017 en <http://newsroom.unfccc.int/lpaa-es/edificios/nota-de-prensa-agenda-de-acci%C3%B3n-lima-paris-enfoque-edificios-20-paises-y-mas-de-60-organizaciones-lanzan-una-alianza-global-sin-precedentes-sobre-edificios-y-contruccion-en-la-lucha-contr-el-cambio-climatico/>

Viñuales, G. 1985. La arquitectura frente a la conservación de la energía. Algunas reflexiones. Summa/colección temática, 85(3): 24-27.

Gonzalo, G. 1998. Manual de arquitectura bioclimática, Imprenta Arte Color Chamaco, Tucumán, 498 pp.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable. 2016. Argentina firmó el histórico Acuerdo de París. Consultado el 17/06/2017 en <http://ambiente.gob.ar/noticias/argentina-firmo-el-historico-acuerdo-de-paris/>

Rocha, L. 2016. En la cumbre del clima, la Argentina se comprometió a impulsar deforestación cero y el uso del transporte bajo en emisiones. Consultado el 04/06/2019 en <https://www.lanacion.com.ar/sociedad/en-la-cumbre-del-clima-la-argentina-se-comprometio-a-impulsar-deforestacion-cero-y-el-uso-del-transporte-bajo-en-emisiones-nid1956713>

Telam. 2017. Bergman presenta la estrategia argentina para reducir emisiones en la COP 23. Consultado el 04/06/2019 de <http://www.telam.com.ar/notas/201711/221961-bergman-presenta-la-estrategia-argentina-para-reducir-emisiones-en-la-cop23.html>

Arana, M. J. 2018. Argentina busca tener en 2020 una Estrategia de largo plazo para reducir emisiones. Consultado el 07/06/2019 en <https://www.comunicarseweb.com/noticia/argentina-busca-tener-en-2020-una-estrategia-de-largo-plazo-para-reducir-emisiones>

Schwarz, A. 2015. Sustentabilidad en arquitectura 3. Consejo profesional de arquitectura y urbanismo, Buenos Aires, Argentina, 129 pp.

Secretaría de Energía. 2003. Guía de eficiencia energética. Consultado el 27/08/2017 en <http://www.energia.gov.ar/contenidos/verpagina.php?idpagina=3482>

Ministerio de Hacienda. 2018. ¿Qué es la generación distribuida? Consultado el 16/10/2018 en <https://www.argentina.gob.ar/energia/generacion-distribuida/que-es-la-generacion-distribuida>

World Green Building Council. 2019. About us. Consultado el 24/01/2019 en <https://www.worldgbc.org/our-story>

USGBC. 2017. About USGBC. Consultado el 27/03/2017 en <http://www.usgbc.org/about>

EDGE. 2016. EDGE Brochure. Consultado el 27/03/2017 en <https://www.edgebuildings.com/marketing/brochure/>

CASBEE. 2019. Eficiencia del entorno construido (BEE). Consultado el 05/02/2019 en <http://www.ibec.or.jp/CASBEE/english/beeE.htm>

Certicalia. 2017. ¿Qué es el certificado Verde? Consultado el 27/03/2017 en <https://www.certicalia.com/certificado-verde/que-es-el-certificado-verde>

BREEAM. 2017. Why choose BREEAM?. Consultado el 27/03/2017 en <https://www.breeam.com/discover/why-choose-breeam/>

DGNB. 2017. About the DGNB. Consultado el 27/03/2017 de <http://www.dgnb.de/dgnb-ev/en/council/dgnb/>

HQE. 2017. What is HQE?. Consultado el 27/03/2017 en <http://www.behqe.com/presentation-hqe/what-is-hqe>

Nieto, A. 2019. Certificación para Edificios Sustentables. Consultado el 29/01/2019 en <https://www.mundohvacr.com.mx/2009/02/certificacion-para-edificios-sustentables/>

Donoso Moya, D. 2024. Brasil, México y Chile son los países con más edificios verdes de América Latina, según JLL. Consultado el 9/10/2025 en <https://dfsud.com/america/brasil-mexico-y-chile-son-los-paises-con-mas-edificios-verdes-de>

USGBC. 2009. LEED 2009 for schools new construction and major renovations. Washington, U.S.A., 89 pp.

Owens, B., Macken, C., Rohloff, A., Rosenberg, H. 2013. LEED V4 Impact category and point allocation development process. 16 pp.

EDGE. 2019. EDGE. Consultado el 02/02/2019 en <https://www.edgebuildings.com/marketing/edge/?lang=es>

EDGE. 2019. EDGE Software. Consultado el 02/02/2019 en <https://www.edgebuildings.com/software/?lang=es>

VERDE. 2019. Certificación VERDE. Presentación. Consultado el 03/02/2019 en <https://gbce.es/certificacion-verde/>

Galli, A. 2013. La construcción sustentable en Argentina. Documento de trabajo N°283, Universidad de Belgrano, Buenos Aires, Argentina, 20 pp.

AGBC, 2025. Top 10 edificios LEED en Latam. Consultado el 9/10/2025 en <https://agbc.org.ar/?articulos=top-ten-de-edificios-leed-en-latam>

Colegio de arquitectos de Córdoba. 2018. Protocolo eSe - Marco de referencia. Instituto de arquitectura sustentable, Colegio de arquitectos de Córdoba, 12pp.

Redacción El Litoral. 2018. Impulsan la eficiencia energética en edificios públicos y viviendas. Consultado el 11/02/2019 en <https://www.ellitoral.com/index.php/diarios/2018/09/02/politica/POLI-04.html>