Global Gateway

AL-INVEST Verde

UNIÓN EUROPEA

Certificaciones del sector de construcción vinculadas a la Economía Circular

eurecat

eurochile FUNDACIÓN EMPRESARIAL

GBC Chile Green Building Council

Certificaciones del sector de construcción vinculadas a la Economía Circular e indicadores ambientales de carácter circular asociados a productos del sector construcción.

Esta publicación ha sido financiada por la Unión Europea. Su contenido es responsabilidad exclusiva de los autores y no refleja necesariamente las opiniones de la Unión Europea.

No se permite un uso comercial de la obra original ni de las posibles obras derivadas, la distribución de las cuales se debe hacer con una licencia igual a la que regula la obra original.

Autores
Felipe Parada-Molina, Investigador Avanzado, Eurecat
Cristian Riquelme, Investigador Avanzado, Eurecat
Jose Jorge Espí Gallart, Líder de Unidad, Eurecat

Apoyo
Ivone Palma, Directora de Sostenibilidad y Economía Circular, Eurochile
Bianca Arancibia, Jefa de proyecto de Sostenibilidad y Economía Circular, Eurochile
Fabian Vallespín, Ejecutivo de proyecto de Sostenibilidad y Economía Circular, Eurochile
Área Técnica Chile Green Building Council

Abreviaciones y acrónimos[a]

BREEAM® Building Research Establishment Environmental Assessment Method

LEED® Leadership in Energy and Environmental Design

WELL® Es un sistema de certificación que se centra en el impacto de los edificios en la salud y el bienestar humano.

DGNB Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen

VERDE Es un sistema de certificación español que evalúa la sostenibilidad de Edificios

Taxonomía Sistema que evalúa la sostenibilidad ambiental de actividades económicas en Europa

EDGE Excellence In Design For Greater Efficiencies

CVS Certificación De Vivienda Sustentable

CES Certificación Edificio Sustentable

1. Introducción

El sector de la construcción enfrenta una problemática significativa en términos de consumo de recursos (Pomponi and Stephan, 2021). En la Unión Europea, la construcción y el uso de edificios son responsables de aproximadamente la mitad de los materiales extraídos y de la energía utilizada, y cerca de un tercio del agua consumida (European Commission, n.d.). Este sector también genera alrededor de un tercio de todos los residuos, ejerciendo una presión ambiental considerable en todas las etapas del ciclo de vida de los edificios, desde la fabricación de productos de construcción hasta la gestión de los residuos en su decomiso (European Commission, 2020).

Ante este panorama, surge la iniciativa del proyecto AL-INVEST Verde "Articulación y desarrollo de modelos de negocio sostenibles liderados por MiPymes, con oferta de productos y servicios sustentables beneficiando al sector de la construcción chileno en su transición hacía la economía circular". Esta iniciativa tiene como objetivo fortalecer el encadenamiento de MiPymes y sus organizaciones empresariales que tengan o busquen tener una oferta de productos sustentables, promoviendo, capacitando e implementando prácticas sustentables y de economía circular inspirándose de experiencias exitosas europeas. En este sentido, el fomento de estrategias circulares para que las empresas del sector utilicen de manera eficiente los recursos y reduzcan su impacto ambiental como la adecuada gestión de residuos, el ecodiseño de materiales, la optimización de recursos energéticos e hídricos en el sector de la construcción son entregadas a los beneficiarios de la iniciativa para cumplir dicho objetivo. Esto debido a que estrategias de gestión de residuos pueden fomentar el ecodiseño de productos y la elección de materiales de construcción menos contaminantes, el incremento del contenido reciclado de los productos y materiales de construcción, diseños flexibles y adaptables de edificios para aumentar su vida útil, y el incrementar en la reutilización y reciclado de residuos de obras de demolición. Por otra parte, estrategias de gestión de agua pueden reducir el consumo de este insumo en la fabricación y uso de productos de construcción, permitiendo un uso eficiente del recurso. Finalmente, estrategias de gestión energéticas pueden reducir los consumos de energía principalmente en la etapa de uso de edificaciones. Lo anterior permite que la carga ambiental de productos de construcción disminuya, y que además este puede servir como evidencia para certificaciones de construcción (asociados a sustentabilidad) que muestran el rendimiento de productos de construcción, como por ejemplo edificaciones.

A nivel global, existen numerosas iniciativas que han establecido importantes aportes asociados a la certificación de la construcción sustentable. Entre ellas, se destaca la certificación *Leadership in Energy and Environmental Design* (LEED), que se enfoca en determinar el origen de los materiales, la eficiencia energética, la habitabilidad y el confort, entre otros aspectos. Otra certificación destacable es WEEL, la cual se centra en la habitabilidad y el confort de los espacios dentro de las edificaciones. En Chile, también se utilizan certificaciones internacionales y nacionales, que se alinean con las estrategias de sustentabilidad en el sector de la construcción. En este sentido, el presente documento tiene como objetivo caracterizar las certificaciones más relevantes en la actualidad, con el propósito de entregar una guía de referencia para los usuarios que busquen información sobre certificaciones e indicadores ambientales asociados a la sustentabilidad y economía circular en el sector de la construcción.

2. Guía para certificaciones e indicadores ambientales

El presente documento es una guía para los diferentes tipos de usuarios o stakeholders del proyecto AL-INVEST Verde Construcción, con el objetivo de ofrecer una herramienta práctica que permita conocer las diferentes certificaciones a nivel nacional e internacional que evalúan criterios de la sustentabilidad en el marco del sector de la construcción, generando así un apoyo para la selección y conocimiento de éstas.

Para la confección de esta guía se ha realizado un trabajo de búsqueda y recopilación de información que ha permitido determinar cuáles son los principales indicadores y certificaciones que se utilizan en el sector de la construcción. Además, se analizaron indicadores específicos de circularidad aplicables a este sector.

Posteriormente se procesó la información y se estructuró de manera de que los diferentes usuarios puedan acceder a ella y, en función de sus necesidades, tengan la oportunidad de encontrar información relevante de forma ágil, resolver sus dudas y vehicular sus esfuerzos para con las entidades certificaciones correspondientes.

A lo largo de esta guía, se presentan detalladamente las certificaciones e indicadores que han sido objeto de estudio, abordando tantos los aspectos teóricos como prácticos. Cada sección incluye un resumen exhaustivo de la información recopilada, así como las fuentes correspondientes de dicha información. Este enfoque garantiza una comprensión integral y fundamentada de los conceptos tratados.

En la Matriz de búsqueda (Tabla 1) se presentan las certificaciones e indicadores ambientales para consultar de forma sencilla según grupo de interés. Si bien no siempre es posible encontrar certificaciones o indicadores específicos para cada sector, la utilización de herramientas genéricas y su adaptación permite a las empresas realizar un análisis de desempeño ambiental y explorar mejoras a través de la incorporación de estrategias circulares que les proporcionará una ventaja competitiva en un mercado cada vez más enfocado en la sostenibilidad.

Dentro de la Tabla 1 la información se estructura de la siguiente forma:

- **Ítem**: Esta columna describe si son certificaciones y su locación geográfica. Paralelamente integra 2 tipos de certificaciones, circulares y ambientales.
- **Ubicación**: Muestra la ubicación dentro del documento.
- **Nombre**: Esta columna detalla el nombre de la certificación o el indicador a utilizar.
- **Descripción de los stakeholder**:
  - **Mandante**: Entidad o persona que encarga y financia el proyecto, definiendo sus requisitos y objetivos.
  - **Diseño**: Creación de planos y especificaciones detalladas por arquitectos e ingenieros para cumplir con los requerimientos del mandante.
  - **Manufactura**: Producción de componentes y materiales necesarios para la construcción del proyecto.
  - **Logística**: Planificación y ejecución del transporte y almacenamiento de materiales y equipos necesarios para la construcción.
  - **Construcción**: Ejecución física del proyecto según los planos y especificaciones, incluyendo todas las actividades de edificación e instalación.
  - **Uso / Operadores**: Usuarios, o entidades de gestión de la infraestructura para asegurar su funcionamiento eficiente y seguro.
  - **Demolición**: Desmantelamiento o demolición de la infraestructura al final de su ciclo de vida de manera segura y responsable.
  - **Vertedero / Reciclaje**: Gestión de los materiales resultantes de la demolición mediante su envío a vertederos o su reciclaje para minimizar el impacto ambiental.

Tabla 1. Matriz de búsqueda para certificaciones e indicadores por cada stakeholder.

ítem	Ubicación	Nombre	Mandante	Diseño	Manufactura	Logística	Construcción	Uso / Operadores	Demolición	Vertedero / Reciclaje
Certificaciones										
Internacional		LEED	•	•	•	•	•	•	•	•
Internacional		WELL	•	•	•		•	•		
Internacional		EDGE	•	•			•	•		
Internacional		TRUE	•	•	•	•	•	•	•	•
Internacional		Global Network for Zero (GNFZ)	•		•	•	•	•	•	•
Internacional		Passive House	•	•	•		•	•		
Nacional		Minergie	•	•	•		•	•		
Nacional		Certificación Edificio Sustentable (CES)	•		•		•	•		•
Nacional	Tabla 2	Certificación De Vivienda Sustentable (CVS)	•	•	•		•	•		•
Nacional		Calificación Energética de Viviendas (CEV)	•		•		•	•		
Internacional		Envision	•	•	•	•	•	•	•	•
Internacional		SITES	•	•			•	•		•
Internacional		BREEAM	•	•		•	•	•	•	•
Internacional		Fitwel	•	•				•		
Internacional		DGNB	•	•			•	•	•	•
Internacional		Living Building Challenge	•	•			•	•		•
Internacional		Certificación VERDE	•	•			•	•	•	•
Internacional		HQE	•	•			•	•	•	•
Sistemas de Indicadores de Circularidad										
		Circularidad de materiales (MCI)	•	•	•			•	•	•
		Circularidad de edificios (BCI)	•	•			•	•	•	•
	Tabla 3	Circularidad completa del edificio (WBCI)	•	•	•		•	•	•	•
		Desing for deconstruction (Level(s))	•	•			•	•	•	•
		CTI	•	•	•			•	•	•
Sistemas de Indicadores Ambientales										
		Huella de carbono	•	•	•	•	•	•	•	
		Eficiencia energética		•			•	•		
	Tabla 3	Eficiencia hídrica		•	•		•	•		
		Gestión de residuos			•	•	•	•	•	•
Plataformas										
	Tabla 3	Pasaporte de Materiales	•	•			•		•	•

La guía está estructurada para ser utilizada en tres pasos claramente definidos (Figura 1):

1. Identificación del stakeholder y sus potenciales certificaciones/indicadores: El primer paso consiste en identificar a qué grupo de interesados pertenece la empresa y cuáles son las potenciales certificaciones a las que podría optar , según la categorización expuesta con anterioridad: Mandante, Diseño, Manufactura, Logística, Construcción, Uso / Operadores, Demolición y Vertedero / Reciclaje.
2. Revisión y consulta de información: El segundo paso es consultar el resumen de los indicadores circulares y ambientales (Tabla 2) para identificar y seleccionar la descripción que mejor se ajuste a las necesidades específicas de la empresa.
3. Selección de la Certificación/Indicador en detalle: Tras haber seleccionado la certificación o el indicador adecuado en el paso anterior, el tercer paso implica dirigirse a la Sección 3 de la guía (página 12), donde se proporciona información detallada sobre cada certificación o indicador específico, facilitando así una comprensión más profunda y una aplicación precisa de los mismos en el contexto empresarial.

Este proceso está diseñado para asegurar que los usuarios de la guía puedan identificar y aplicar de manera eficiente y eficaz las certificaciones e indicadores más relevantes para sus necesidades corporativas. La estructura secuencial y lógica de los pasos garantiza una utilización óptima de la guía, contribuyendo al logro de los objetivos organizacionales.

Figura 1. Descripción uso de guía de certificaciones e indicadores.

Fuente: elaboración propia.

Es importante destacar que, en ocasiones, no se dispone de una certificación o indicador específico para ciertos sectores. En estos casos, es necesario recurrir a herramientas genéricas o provenientes de otras áreas, las cuales pueden proporcionar una visión aproximada sobre el nivel de circularidad o el impacto ambiental de un proceso o producto particular. Por ejemplo, en el caso de las empresas de demolición, no existe una certificación dedicada exclusivamente a este sector. Sin embargo, es posible emplear indicadores ambientales generales, como la huella de carbono, para evaluar el impacto de las actividades de demolición. Esta metodología permite una evaluación del desempeño ambiental y facilita la comparación de diversas mejoras aplicables al sector de la demolición. Tales mejoras pueden incluir la adopción de nuevas tecnologías para el procesamiento de escombros o la implementación de estrategias de recuperación de materiales. Por ejemplo, al medir la huella de carbono de sus operaciones, una empresa de demolición puede identificar los principales contribuyentes a sus emisiones y desarrollar estrategias para mitigar estos impactos. Esto podría incluir la adopción de tecnologías más eficientes, cambio de insu-

mos, o la mejora de los procesos de gestión de residuos.

En la Sección 4 (página 86) se presenta un análisis comparativo de certificaciones nacionales e internacionales. Este contraste permite identificar las similitudes y diferencias claves, ofreciendo una perspectiva global y contextualizada de los estándares y normativas vigentes en diferentes países. Se examinan aspectos como el alcance y los requisitos, proporcionando una guía clara para la toma de decisiones informadas.

Se desarrolló un ítem de lecciones aprendidas a lo largo del proceso de elaboración y aplicación de certificaciones e indicadores (Sección 5, página 89), donde se recogen experiencias y aprendizajes claves, ofreciendo recomendaciones prácticas y estratégicas para la implementación efectiva de estos estándares en el entorno empresarial. Se destacan los desafíos encontrados y las soluciones adoptadas, proporcionando un valioso recurso para futuros proyectos y mejoras continuas.

Para finalizar, en la Sección 6 (página 92) se describen los pasos metodológicos seguidos para la elaboración de la presente guía, abordando con mayor detalle la estructura de búsqueda.

3. Circularidad, sistemas de indicadores y certificaciones en el sector de la construcción.

El sector de la construcción se enfrenta a desafíos considerables en lo que respecta a la sostenibilidad y su impacto ambiental. Su alta demanda de recursos y la generación de grandes cantidades de residuos contribuyen significativamente a una huella ecológica considerable, así como a la emisión de gases de efecto invernadero, incluyendo el CO2. Estos problemas plantean la necesidad urgente de abordar mediante la implementación de estrategias alineadas con nuevos modelos de negocio que optimicen el uso de recursos y promuevan un uso más responsable. La economía circular ofrece a este respecto un marco adecuado para esta transformación, promoviendo la reducción, reutilización y reciclaje de materiales, así como la inclusión de principios de diseño que permitan la prolongación de la vida útil de los edificios, la mejora en su eficacia operativa y la gestión de estos al final de su vida útil.

Dentro de la Tabla 2, es posible encontrar un resumen de los indicadores de circularidad y ambientales tratados en el presente trabajo, donde se describen los siguientes campos:

- Indicadores de Circularidad: Se detalla el nombre y la sigla de cada indicador.
- Área: Describe el sector donde potencialmente es posible aplicar el indicador.
- Resumen: Muestra una breve descripción del indicador, considera aspectos generales.
- Comentarios: Entrega información adicional y específica sobre el indicador.
- Fuente: Esta columna detalla el origen de la información.

Tabla 2. Resumen de los indicadores circulares y ambientales.

Sistema de indicadores	Área	Resumen	Comentarios	Fuente
Circularidad de materiales (MCI)	General	Mide el grado de circularidad de un producto, o sistema, en términos del uso de materiales	Materiales vírgenes, cantidad de residuos no recuperables y vida útil de productos son considerados	Verberne, 2016
Circularidad de edificios (BCI)	Construcción	Sirve como guía a los diseñadores, contratistas y responsables políticos a tomar decisiones informadas sobre la circularidad de los edificios	Se considera MCI calculado para cada uno de los productos contemplados dentro de un edificio	Verberne, 2016
Circularidad completa del edificio (WBCI)	Construcción	Emplea datos cuantitativos y se centra en el proceso de manufactura de los productos	Puede utilizarse con otras herramientas de evaluación de sostenibilidad	Khadim et al., 2023
Desing for de construction (Level(s))	Construcción	Conjunto de indicadores y parámetros de rendimiento específicos que tienen en cuenta por ejemplo el rendimiento medioambiental, la salud y el confort, entre otros	6 macroobjetivos que engloban los distintos indicadores	Vandervaeren et al., 2022
Circularidad – Materias primas	General	Evaluación del uso de materias primas recicladas, renovables o reutilizadas en productos o materiales.	Clave para aumentar circularidad desde la selección y reducir extracción de recursos naturales.	Pasaporte de Materiales, Chile Green Building Council, 2023
Circularidad – Residuos y valorización	General	Gestión, segregación, valorización y reciclaje de residuos generados durante obra y fin de vida.	Fundamental para minimizar vertederos y fomentar economía circular.	Pasaporte de Materiales, Chile Green Building Council, 2023
CTI	General	Marco para medir circularidad a nivel organizacional, enfocando flujo material, reciclaje y reutilización.	Herramienta corporativa, activable por mandantes en criterios de compra o licitaciones.	WBCSD

Eficiencia energética	Generales	Se relaciona con la reducción de energía de una actividad en particular (optimizar su consumo)	Indicador mejorar la eficiencia energética de un producto, pero no sacrificando su funcionalidad	Osorio et al., 2019
Eficiencia hídrica	Generales	Indicador ligado a la reducción de agua para una actividad determinada	Indicador útil en sectores con alto estrés hídrico	MINVU, 2018
Gestión de residuos	Generales	Se asocia al manejo adecuado de residuos, y su valorización	Indicador permite gestionar la trazabilidad de los residuos generados	CDT, 2020
Impacto Ambiental	General	Medición de impactos ambientales (agua, aire, suelo, energía) asociados a materiales y procesos.	Usualmente basado en Análisis de Ciclo de Vida (ACV).	Pasaporte de Materiales, Chile Green Building Council, 2023
Toxicidad	General	Evaluación de sustancias peligrosas o tóxicas en materiales y su potencial impacto en salud y medioambiente.	Requiere evitar o limitar sustancias dañinas (Red List en LBC, REACH, etc.).	Pasaporte de Materiales, Chile Green Building Council, 2023

Plataformas	Área	Resumen	Comentarios	Fuente
Portal Verde	Construcción	Plataforma que sistematiza información técnica y comercial sobre materiales, productos y servicios que, por sus atributos sostenibles previamente validados, contribuyen al cumplimiento de los requerimientos de Sistemas de Certificación Internacionales como LEED®, WELL®, Edge®, y nacionales como CES y CVS.	Facilita especificación y trazabilidad para materiales sostenibles en proyectos de construcción.	Chile Green Building Council, 2012
Pasaporte de Materiales	Construcción	Herramienta para documentar atributos de circularidad, impacto ambiental y toxicidad de materiales y productos.	Facilita transparencia y gestión de materiales en todo el ciclo de vida del edificio.	Chile Green Building Council, 2023

A continuación, se expone una descripción de los indicadores de circularidad y ambientales usados en la construcción, y cómo se asocian a este sector industrial.

3.1. Indicadores para la métrica de la circularidad en sector de la construcción

Actualmente existe un creciente interés en la incorporación de principios de economía circular en la construcción, aún persisten importantes brechas en la investigación, especialmente en lo que respecta a la medición de la circularidad mediante indicadores y su aplicabilidad práctica.

La adopción de enfoques basados en indicadores circulares en el ámbito de la construcción no solo contribuye a mitigar el impacto ambiental del sector, sino que también puede generar oportunidades económicas y mejorar la resiliencia de las comunidades frente a los desafíos ambientales y climáticos actuales.

3.1.1. Indicadores de Circularidad - Materias primas

Los indicadores de circularidad asociados a materias primas permiten evaluar en qué medida los materiales utilizados en la edificación se alinean con los principios de una economía circular desde su origen. Estos indicadores se centran en reducir la extracción de recursos vírgenes, fomentar la reutilización de materiales ya existentes y prolongar la vida útil de los recursos que ingresan al sistema constructivo. Dentro de este grupo de indicadores encontramos:

i. Total contenido reciclado
ii. Contenido reciclado pre-consumo
iii. Contenido reciclado post-consumo
iv. Contenido material de rápida renovación
v. Biomateriales incorporados
vi. Material no renovable incorporado
vii. Energía producida a partir de fuentes renovables
viii. Agua recuperada utilizada en el proceso

3.1.2. Indicadores de Circularidad - Residuos y valorización

Por otro lado, los indicadores de circularidad asociados a residuos y valorización se enfocan en medir cómo se gestionan los materiales una vez que dejan de cumplir su función original, ya sea durante la obra, la operación del edificio o su eventual demolición. Estos indicadores permiten conocer el nivel de eficiencia en la gestión de residuos y el grado de recuperación de valor antes de que los materiales sean dispuestos como desecho final. Entre los principales se encuentran:

i. Vida útil efectiva del producto
ii. Vida útil referencial
iii. Producto diseñado para desmontaje
iv. Biodegradabilidad
v. Potencial de valorización
vi. Componentes para valorización
vii. Componentes para recuperación energética
viii. Residuos sólidos no peligrosos que se depositan en vertederos

3.1.3. Indicadores de Impacto ambiental

Los indicadores de impacto ambiental se utilizan para cuantificar los efectos negativos o positivos de un producto, sistema o edificio en el medio ambiente, a lo largo de todo su ciclo de vida (extracción de materias primas, producción, transporte, uso y disposición final). Se derivan principalmente de metodologías de Análisis de Ciclo de Vida (ACV o LCA, por sus siglas en inglés). Estos indicadores permiten comparar el desempeño ambiental de distintas alternativas de materiales, tecnologías o estrategias de diseño, con una base objetiva y verificable. En esta categoría podemos distinguir los siguientes indicadores:

i. Potencial de calentamiento global
ii. Agotamiento de ozono estratosférico
iii. Acidificación de la tierra y fuentes de agua

iv. Eutrofización
v. Formación de ozono troposférico
vi. Agotamiento de recursos energéticos no renovables
vii. Uso de agua dulce neta

3.1.4. Indicadores de Toxicidad

Los indicadores de toxicidad evalúan el potencial daño a la salud humana y a los ecosistemas causado por la presencia, liberación o acumulación de sustancias peligrosas contenidas en materiales, componentes o productos utilizados en la construcción. Pueden relacionarse con exposiciones durante la fabricación, instalación, uso o disposición final. Estos indicadores son esenciales para garantizar entornos seguros y saludables.

i. Residuos peligrosos
ii. Residuos radioactivos
iii. Contenido de Compuestos Orgánicos Volátiles
iv. Emisiones de Compuestos Orgánicos Volátiles
v. Emisiones de Formaldehído
vi. Información de contenido de Sustancias Químicas (#CAS)
vii. Presencia de sustancias químicas persistentes, bioacumulativas y tóxicas (PBTs: mercurio, plomo, cadmio, cromo, níquel)

El uso de estos indicadores integrados permite no solo medir impactos, sino también orientar las estrategias de mejora en el diseño, especificación de productos y operación de edificios. Son aplicables tanto a nivel de producto (por ejemplo, a través de Declaraciones Ambientales de Producto), como a nivel de edificio completo en herramientas de certificación como LEED, CES, entre otras. Su inclusión en políticas públicas y normativas también representa una oportunidad clave para alinear la regulación con los objetivos de sostenibilidad en el sector construcción.

3.1.5. Otros indicadores

Además de los indicadores nombrados anteriormente utilizados para evaluar la circularidad, el impacto ambiental y la toxicidad de los materiales y sistemas constructivos, en los últimos años han surgido nuevos indicadores compuestos e integradores que permiten medir de manera más holística el desempeño circular de los edificios o materiales. Estos indicadores van más allá de métricas específicas, combinando distintos aspectos del ciclo de vida, flujos de materiales, estrategias de diseño y modelos de negocio, con el fin de capturar el grado real de circularidad alcanzado en un sistema determinado.

a. Indicador de circularidad de materiales (MCI)

El indicador más reconocido y adoptado a escala mundial en el entorno de la construcción, así como de los materiales, es el *Material Circularity Indicator* (MCI). Este indicador fue desarrollado por la Fundación Ellen MacArthur y Granta Design con el propósito de medir el grado de circularidad de un producto o sistema en términos de uso de materiales. Se basa principalmente en tres parámetros que son: la cantidad de materiales vírgenes utilizados, la cantidad de residuos no recuperables y la vida útil de los productos. Esta herramienta evalúa la cantidad de materiales vírgenes empleados promoviendo a su vez la utilización de materiales reciclados y renovables con el objetivo de reducir así la dependencia de los recursos naturales. Además, evalúa la eficiencia con la cual se reutilizan y se reciclan para promover una gestión de los residuos que permitan su recuperación y reintroducción en la cadena de valor. Para ello, también incentiva el diseño de productos más duraderos que puedan ser reparados y reutilizados durante un período de tiempo más largo contribuyendo así a un uso más eficiente de los recursos empleados en el sector de la edificación.

La herramienta MCI puede utilizarse para evaluar y comparar las puntuaciones de circularidad de productos individuales y portafolios de productos, o bien, de forma agregada a nivel de empresa. Puede ser utilizada, por ejemplo, por diseñadores de productos para fundamentar decisiones de diseño, así como para la elaboración de informes internos sobre el rendimiento de la economía circular y la toma de decisiones de compra.

La metodología MCI se actualizó en 2019 para incluir materiales de origen biológico en el alcance de la evaluación, lo que permite la evaluación de todos los tipos de materiales.

b. Indicador de circularidad de edificios (BCI)

El Indicador de Circularidad de Edificios (BCI, por sus siglas en inglés) es una métrica propuesta por Verbene (2016), evalúa la circularidad de los edificios y se compone por el *Material Circularity Indicator* (MCI), *Product Circularity Indicator* (PCI) y *System Circularity Indicator* (SCI), y considera el cálculo de cada uno de los productos contemplados dentro de un edificio, junto con el criterio de diseño aplicables durante toda la vida útil del edificio, este indicador busca medir qué tan circular es un edificio en términos de materiales, productos y sistemas, promoviendo una construcción más sostenible y eficiente. . Lo anterior, ayuda a identificar y mejorar las prácticas que facilitan la recuperación y el reciclaje de materiales al final de su vida útil. Mediante este enfoque integral se incluyen además indicadores claves de desempeño (KPI), tanto cualitativos como cuantitativos, que miden parámetros como el consumo de energía, emisiones de CO2, junto con el impacto social y valor económico. De esta forma, esta métrica sirve como guía a los diseñadores, contratistas y responsables políticos, para la toma decisiones informadas sobre la circularidad de los edificios desde las primeras etapas.

c. Indicador de circularidad completa del edificio (WBCI)

El WBCI se ha desarrollado desde una perspectiva más amplia incluyendo a todo el ciclo de vida del edificio, teniendo en cuenta todos los flujos de materiales desde el punto de origen hasta la eliminación o el tratamiento de residuos, considerando además las estrategias de mantenimiento, adaptabilidad, flexibilidad funcional y recuperación de materiales al final de vida útil. Esta métrica emplea únicamente datos cuantitativos y, a diferencia de los indicadores anteriores que se centran primordialmente en el proceso de manufactura de los productos, este incluye las 4 fases del flujo de materiales de edificación: fabricación, construcción, uso y final de vida útil, ofreciendo así una visión más completa de la circularidad de los edificios. Además, el WBCI puede utilizarse junto con otras herramientas de evaluación de la sostenibilidad, como el Análisis del Ciclo de Vida (ACV) y las Declaraciones Ambientales de Producto (DAP), para mejorar la sostenibilidad general de los proyectos de construcción.

También aporta una visión sistémica e integradora de la circularidad a nivel de edificio completo, siendo aplicable tanto a proyectos nuevos como existentes, especialmente en evaluaciones a escala urbana.

d. CTI

Desarrollado por el World Business Council for Sustainable Development (WBCSD), el CTI (Circular Transition Indicators) es una herramienta diseñada para que las empresas midan su avance hacia modelos de negocio circulares. Analiza los flujos de materiales entrantes y salientes, la circularidad del portafolio de productos, y el uso eficiente de recursos. Si bien no está enfocado exclusivamente en construcción, puede aplicarse a empresas proveedoras de materiales o desarrolladoras que deseen reportar su desempeño circular corporativo.

e. Marco europeo: LEVEL(S)

La Unión Europea, con el fin de responder a la necesidad de contar con parámetros de sustentabilidad para promover el crecimiento sustentable del sector de la construcción, desarrolló un marco común denominado LEVEL(S) que busca ofrecer una terminología común para evaluar la sustentabilidad de las edificaciones. Este marco proporciona un conjunto de indicadores y parámetros de rendimiento específicos que tienen en cuenta el desempeño medioambiental, así como la salud, el confort, el coste del ciclo de vida y los posibles riesgos futuros asociados al uso de la energía y los recursos.

Para ello se fundamenta en 6 macroobjetivos que describen las prioridades estratégicas para que las edificaciones contribuyan a la consecución de los objetivos de las políticas de la UE en ámbitos como la energía, el uso de materiales, la gestión de residuos, el agua y la calidad del aire en interiores. Estos 6 macroobjetivos que engloban los distintos indicadores son:

1. Emisión de gases de efecto invernadero (GEI) y de contaminantes de la atmósfera durante el ciclo de vida de un edificio.
2. Ciclos de vida de los materiales circulares y que utilizan eficientemente los recursos.
3. Empleo eficiente de los recursos hídricos.
4. Espacios saludables y cómodos.
5. Adaptación y resiliencia al cambio climático.
6. Optimización del coste del ciclo de vida y del valor.

Dentro del macroobjetivo 2 se define un indicador de rendimiento relacionado con la circularidad de los elementos de construcción. Este indicador, denominado como Design for Deconstruction, es similar al MCI ya que ambos presentan la necesidad de tener una información completa y detallada de todos los materiales que conforman el edificio a evaluar. Para cada elemento de esta lista, el evaluador ha de determinar un coeficiente de circularidad basado en el peso y coste de cada elemento de construcción y en las estrategias de fin de vida útil adoptadas. Estas estrategias contemplan:

- Reutilización directa.
- Preparación para la reutilización.
- Reciclado de flujo.
- Recuperación de materiales.
- Valorización energética.
- Vertido de residuos inertes o no peligrosos.
- Eliminación de residuos peligrosos.

Sin embargo, este último indicador, a diferencia del MCI, no tiene en cuenta si los materiales empleados proceden de fuentes vírgenes o si proceden ya de circuitos de reciclaje o reutilización, únicamente evalúa la circularidad en las fases posteriores del proceso de diseño.

A partir de todo lo expuesto, dentro del presente documento se han contemplado otros indicadores que, a pesar de no estar directamente relacionados con la circularidad, proporcionan información valiosa sobre aspectos clave que contribuyen a la sostenibilidad y eficiencia de los edificios (apartado 3.2), lo cual es fundamental para avanzar hacia una economía circular en el sector de la construcción. Cabe destacar que Level(s), de momento, es una herramienta de información, no un sistema de certificación o clasificación con puntos de referencia específicos como ocurre con las certificaciones BREAM, LEED, VERDE, etc. que se explican en la Sección 3.3 del presente documento (página 25).

En la siguiente tabla encontramos un cuadro resumen con las principales características de cada uno de los indicadores nombrados anteriormente:

Indicador	Nivel de aplicación	Enfoque principal	Metodología base	Ventajas	Limitaciones
MCI	Producto / Material	Circularidad de materiales	Fórmula basada en flujos de materiales vírgenes, reciclados y recuperados	Permite cuantificar circularidad de productos; fácil de integrar con ACV	No considera impactos ambientales; limitado a productos individuales
BCI	Edificación (edificios individuales)	Circularidad de materiales en construcción	Adaptación de MCI al sector construcción	Integra flujos materiales a lo largo del ciclo de vida; adaptable a proyectos reales	No considera otros impactos ambientales ni uso operacional
WBCI	Proyecto / Portafolio	Circularidad integral de edificios	Múltiples subindicadores (reutilización, reciclaje, durabilidad, etc.)	Evaluación integral del edificio completo; incluye múltiples aspectos de circularidad	Complejo de aplicar; requiere gran cantidad de datos; aún en validación
CTI	Organización / Corporación	Transición circular a nivel empresa	Indicadores sobre uso de recursos, ciclos cerrados, emisiones evitadas	Aplicable a múltiples industrias; incluye métricas operativas y estratégicas	No diseñado para productos o edificios individuales; requiere mucha información interna
Level(s)	Proyecto de construcción / Edificio	Evaluación del desempeño ambiental de edificios, incluyendo circularidad	Basado en normas europeas y principios de ciclo de vida	Enfoque holístico y armonizado para toda la UE; incluye indicadores de circularidad, carbono, salud y costos	Voluntario; aún en adopción progresiva; puede ser complejo para actores pequeños

3.1.6. Plataformas

Portal Verde
+Portal Verde, es la plataforma perteneciente a Chile Green Building Council, la cual permite a profesionales de la Industria de la Construcción acceder a información técnica y comercial sobre materiales, productos y servicios que, por sus atributos sostenibles previamente validados, contribuyen al cumplimiento de los requerimientos de **Sistemas de Certificación** Internacionales como LEED®, WELL®, Edge®, y nacionales como CES y CVS. Este sitio, además promueve y posiciona a las empresas interesadas en la sostenibilidad, cuidado del medio ambiente, eficiencia energética, conservación de los recursos y el bienestar humano.

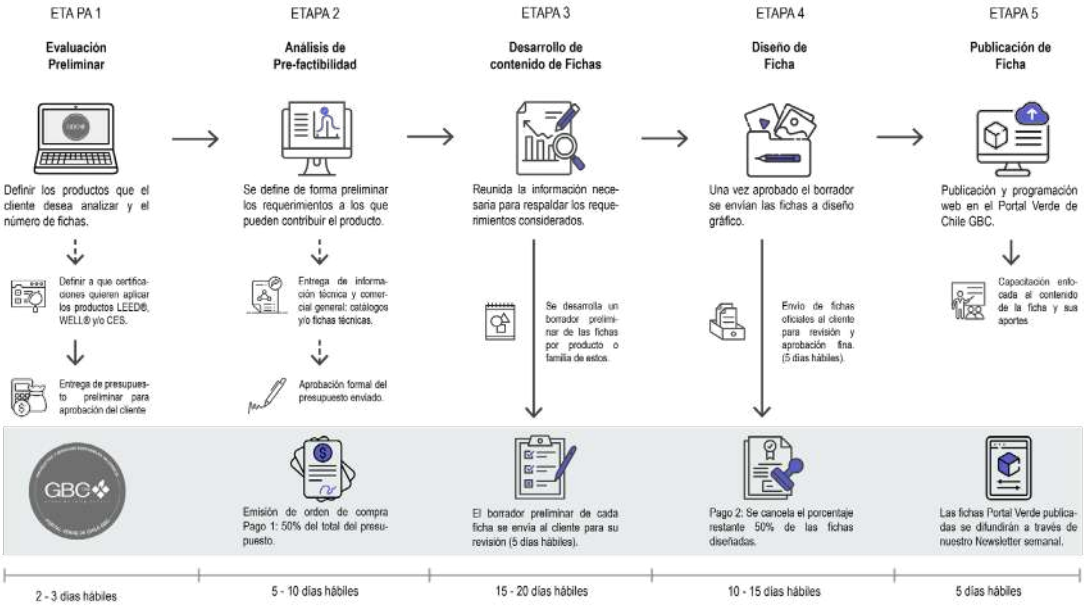
+Portal Verde es un proyecto innovador, que busca facilitar el acceso a información de productos que han respaldado con información técnica verificada, sus características de sostenibilidad. En la actualidad, se desarrollan **Fichas de contribución para las certificaciones LEED®, WELL®, Edge®, CES y CVS**, y próximamente la plataforma contará con fichas para otros Sistemas de certificación como Envision®.

Las fichas de contribución han sido especialmente diseñadas para ser una herramienta educativa, técnica y comercial en la que se destacan los atributos sustentables que un producto o servicio tenga.

Dentro del portal, los usuarios pueden acceder a la descarga gratuita de las fichas de contribución, ya sea Seleccionando el tipo de certificación; Seleccionando el nombre de la empresa; Eligiendo el tipo de producto o servicio; o bien seleccionando el Atributo de Sostenibilidad requerido.

Ejemplo de fichas de contribución LEED®, CES y WELL®

El proceso de elaboración de fichas, consta de 5 etapas: Evaluación preliminar, análisis de prefactibilidad, desarrollo de contenido, diseño y publicación.



Etapas del proceso de elaboración de fichas Portal Verde

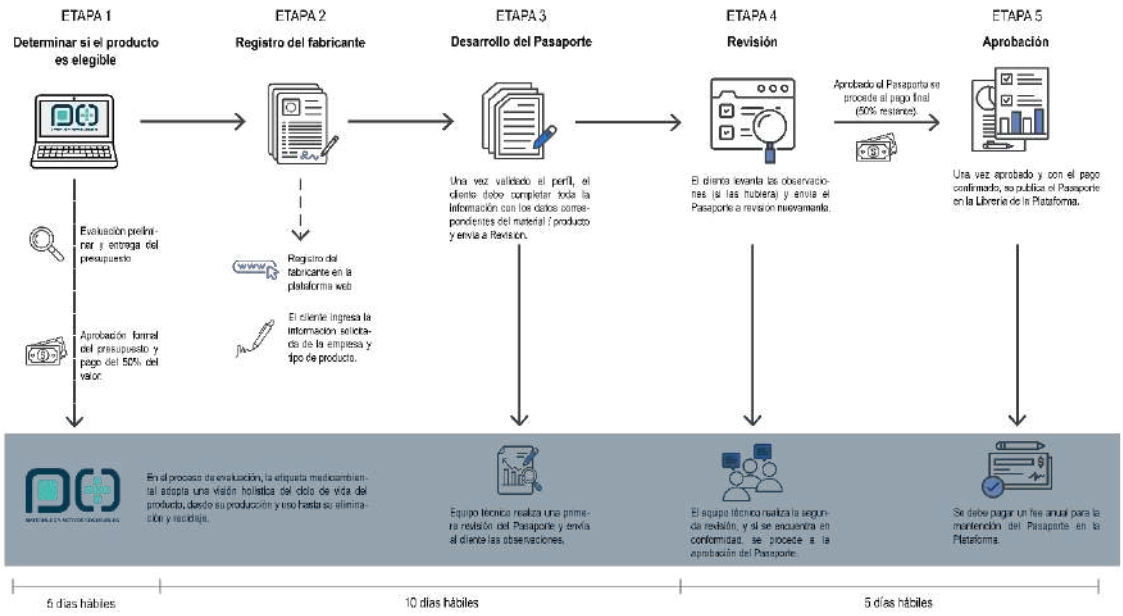
Pasaporte de Materiales

El **Pasaporte de Materiales P+** es una herramienta tecnológica desarrollada por Chile Green Building Council y el Centro Tecnológico para la Innovación en la Construcción (CTEC), y apoyado por Corfo ya que surge como respuesta al Reto de Innovación de Economía Circular en el Sector Construcción.

La Plataforma P+ es una herramienta que permite registrar información de materiales, productos y/o componentes de un edificio, respecto a sus características técnicas, de impacto ambiental, toxicidad y circularidad. Es un aporte para la industria de la construcción ya que permite conocer los impactos ambientales y aportes de los materiales y componentes del edificio, permitirá tomar buenas decisiones en modificaciones y deconstrucción del edificio, permitiendo tener trazabilidad con una información verificada por terceros.

Ejemplo gráfico de un Pasaporte de Materiales.

El proceso de obtención del Pasaporte consta de los siguientes pasos:



Etapas del proceso de obtención del Pasaporte de Materiales

3.2. Indicadores ambientales

Existen otros indicadores que también se recogen en numerosos marcos reguladores y normativas que permiten evaluar aspectos específicos del entorno natural. Estos indicadores se utilizan para evaluar el impacto ambiental de actividades humanas y proyectos y, por tanto, su eficiencia en términos de sustentabilidad. La relación entre indicadores y certificaciones es complementaria. Los indicadores proporcionan datos objetivos, mientras que las certificaciones utilizan esta información para otorgar reconocimiento y promover buenas prácticas. Las certificaciones ambientales, como LEED o BREEAM, utilizan información de indicadores para reconocer y promover prácticas sostenibles. Estas certificaciones evalúan el cumplimiento de estándares específicos y fomentan un desarrollo más respetuoso con el medio ambiente.

En el proceso de obtención de una certificación ambiental, los indicadores son esenciales para demostrar el compromiso con la sostenibilidad y la responsabilidad ambiental.

Algunos ejemplos de indicadores ambientales:

- Huella de Carbono.
- Eficiencia Hídrica.
- Eficiencia Energética.
- Gestión de Residuos.

3.2.1. Huella de carbono

Este indicador está relacionado con el impacto ambiental que producen las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) emitidas por actividades antropogénicas a la atmosfera (como, por ejemplo, la quema de combustibles fósiles). Estos gases incrementan el efecto

invernadero natural del planeta, causando el calentamiento global. Los más relevantes son el dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4) y óxidos de nitrógeno (NO_x)(Muthu, 2020).

La huella de carbono puede determinarse a nivel de producto, servicios, ciudades y países, y se expresa como masa de CO_2 equivalente (CO_2e). Esta unidad permite visualizar el impacto ambiental que tiene un GEI, mediante su equivalente en cantidades de CO2 emitido (Muthu, 2020).

Este indicador puede determinarse a través de emisiones directas e indirectas de GEI. La primera está asociadas a la generación de gases invernadero de fuentes que pueden ser controladas, como por ejemplo el uso de una máquina (propia) que funciona a diésel. Mientas que la segunda, está relacionadas a fuentes de GEI que emitidas por un tercero (no se tiene control directo de estas), siendo un ejemplo de esto la producción de electricidad que se compra, o el transporte usado por trabajadores para llegar a un sitio de construcción (Ranganathan et al., 2004).

La huella de carbono como indicador ambiental asociado a certificaciones del sector de la construcción tiene un papel importante al evaluar y gestionar proyectos de construcción en base a la cantidad de GEI que estos emiten, ya que un 30% de las emisiones mundiales provienen de este sector (Sizirici et al., 2021). En este sentido, la huella de carbono permite cuantificar la cantidad total de gases invernadero emitidos desde la extracción de materias primas hasta su disposición final o reciclaje del producto, es decir durante todo su ciclo de vida.

Diferentes fuentes de emisiones de GEI pueden ser consideradas en certificaciones de construcción, siendo algunas de estas presentadas a continuación:

- Materiales usados en la construcción: Productos como cemento, hormigón, aluminio, acero, aislantes térmicos, madera, ventanas, entre otros, presentan una carga de GEI debido a sus emisiones generadas por la extracción de materias primas, manufactura y transporte. La huella de carbono puede ser informada por los proveedores de productos, y puede ser usada para la toma de decisiones en la selección de materiales.
- Operaciones en la ejecución de obras: El uso de maquinarias como excavadoras, planchas vibratorias, rodillos compactadores, motoniveladoras, entre otros, emiten GEI debido al uso de combustibles fósiles para su funcionamiento.
- Uso de energía en edificios: La energía consumida por los edificios durante toda su vida útil presenta una fuente importante de GEI, debido a la climatización (calefacción/refrigeración) e iluminación de éstos, por lo cual, medidas de eficiencia energética son importantes en esta etapa de vida del edificio para disminuir su carga de GEI.
- Gestión de residuos sólidos: La disposición final de residuos de construcción y demolición pueden generar emisiones relacionadas a su gestión, los cuales pueden estar asociadas al uso de maquinarias usadas para la demolición, uso de equipos en sitios de disposición final, entre otros.

Los beneficios que pueden encontrarse al integrar la huella de carbono en certificaciones son que pueden fomentar prácticas que reduzcan GEI mediante la mejora en el diseño y manufactura de productos, como también desarrollar mejores estrategias y tecnologías enfocadas a la eficiencia energética. Por otra parte, informar temas asociados a la huella de carbono, mediante certificaciones, puede hacer que el producto de construcción pueda diferenciarse en el mercado (GHG, 2005).

3.2.2. Eficiencia energética

La eficiencia energética es un indicador asociado al menor uso de energía para realizar una tarea específica lo que permite la

disminución de costos operacionales en las industrias, una reducción de GEI generados en la producción eléctrica en caso que sea abastecida por combustibles fósiles y el desarrollo de avance tecnológico que permitan un menor consumo de energía de productos, sin sacrificar su funcionalidad (Ulucak et al., 2019).

La eficiencia energética en certificaciones de construcción se asocia al consumo energético que tienen los edificios durante su funcionamiento (para condiciones de confort y niveles de servicio específicos). Este indicador ayuda a los edificios y proyectos de construcción a utilizar eficientemente la energía durante su operación, y reducir por lo tanto su impacto ambiental. En este sentido, la eficiencia energética tiene un aspecto relevante en el desempeño ambiental en certificaciones que se señalarán más adelante en el presente documento.

La eficiencia energética relacionada a las certificaciones aborda áreas como el diseño sostenible de edificaciones para reducir su demanda energética en climatización e iluminación, la instalación de materiales para mejorar el aislamiento térmico y la hermeticidad y así reducir las pérdidas energéticas. en los edificios, tecnologías eficientes para la iluminación y calefacción/enfriamiento, y energías renovables, las que se vincula a la instalación de tecnologías fotovoltaicas, eólica o geotérmicas en las edificaciones.

La integración de la eficiencia energética en certificaciones de construcción puede generar beneficios como:

- Reducción de costos operacionales: La mejora en la eficiencia energética de los edificios puede reducir el consumo de energético, por lo cual también puede influir en una reducción de costos.
- Aumento en el confort: Una mejor eficiencia energética de edificios permite tener un ambiente con temperaturas estables, lo cual ofrece un mejor confort a los usuarios de la edificación.
- Reducción de impacto ambiental: El mejor uso de la energía en edificios reduce el consumo energético, lo cual implica la disminución de GEI producidos por combustibles fósiles (para generar calor y/o electricidad) y a evitar su extracción desde la naturaleza.

3.2.3. Eficiencia hídrica

La eficiencia hídrica es un indicador que se encuentra ligado al proceso de usar agua de una forma eficaz para evitar su uso innecesario. Dado lo anterior, el uso eficiente del agua permite reducir impactos ambientales (en especial en sectores con alta escases hídrica), generar un ahorro económico y desarrollar tecnologías que permitan un mejor consumo del agua (ej. reúso de aguas grises). Por otra parte, las estrategias de reducción de consumo de agua pueden aplicarse a diferentes escalas, siendo estas importantes en la industria, debido a sus altos consumos hídricos (Brandt et al., 2017; Rao et al., 2024).

La eficiencia hídrica en certificaciones en la construcción se enfoca en la gestión sostenible del agua de edificios a través de estrategias que minimicen su consumo e impactos , tales como:

- Tecnologías eficientes: Dispositivos de gasfitería que reducen el consumo de agua pero que no disminuyen el rendimiento, como grifos con aireador, regaderas pulverizadores de agua y sanitarios con doble descarga.
- Reutilización de aguas grises y aguas pluviales: Las aguas grises domésticas pueden ser usadas para aplicaciones no potables como riego de áreas verdes, descarga de inodoros, entre otros. No obstante, estas aguas deben ser recolectadas y tratadas antes de ser usadas. Por otra parte, el uso de sistemas de recolección de aguas lluvias en edificaciones puede servir como una fuente de agua no potables para actividades como riego de jardines, limpieza de calles, entre otras. Este uso de

aguas lluvias puede evitar la extracción de agua desde ríos o aguas subterráneas
- Educación a los usuarios: Programas de concientización y sensibilización dirigidos a los usuarios de los edificios pueden ayudar a que se reduzca el consumo de agua en estos.

Beneficios como el ahorro de costos operativos y conservación de recursos hídricos están relacionados a la gestión eficiente del uso del agua en edificaciones. Por otra parte, los edificios que aplican estrategias de gestión de agua pueden obtener el beneficio de tener mayores puntajes en los procesos de certificación, lo cual permite mostrar al público la sostenibilidad que tienen frente a temas hídricos.

3.2.4. Gestión de residuos

La gestión de residuos cumple la función de disponer adecuadamente los desechos generados en las actividades industriales para evitar impactos negativos en la salud humana y medio ambiente. Dentro de los procesos asociados a la gestión de residuos se encuentra su recolección, transporte, tratamiento y disposición final, cada uno teniendo una importancia en específico, y en la cual pueden aplicar las estrategias ambientales como las 10R[1]. En este sentido, estrategias como el reciclado, reúso, reutilización, reducir, entre otros pueden aplicarse tanto en el sitio *in situ* donde se generan los residuos, como en lugar donde son procesados (ej. planta de reciclaje) (Rodríguez et al., 2013), y son actividades que evalúan las certificaciones en construcción, debido a que de esta manera se puede tener evidencia del uso eficiente de los recursos y reducción de residuos.

Las prácticas de gestión de residuos que pueden ser consideradas en las certificaciones de construcción son las siguientes:

- Planificación y diseño: Se considera importante que desde el principio de los proyectos se contemplen planes de gestión de residuos que permitan identificar los residuos que se van a generar, como también sus cantidades, y la estrategia que se implementará para el reciclaje/disposición final de estos.
- Reducción en origen: El uso de estrategias que minimicen los desperdicios de materiales durante la fase de construcción pueden ayudar a la reducción de residuos. Algunas de estas estrategias pueden ser aplicadas por ejemplo en el corte óptimo de materiales.
- Reutilización y Reciclaje: Estrategias como la reutilización de materiales en el sitio de construcción benefician a la disminución de residuos generados y consumo de materiales. Por otra parte, la disposición adecuada de residuos en las obras de construcción permite un mejor reciclaje de residuo, esto puede ser beneficioso para el reciclaje de materiales como aluminio, acero, plásticos, madera, cartones, entre otros.
- Disposición final adecuada: La adecuada disposición final de residuos de la construcción ayuda que estos no sean desechados en lugares ilegales. Esto permite transparentar a los usuarios de los edificios que los residuos generados en la edificación, o que se generan en la demolición, son transportados y dispuestos por organismos autorizados a nivel local.

Una buena gestión de residuos en la construcción puede reducir los impactos ambientales producidos por la generación de residuos, reducir la extracción de recursos naturales y fomentar prácticas más sustentables en la industria de la construcción, siendo estos importantes beneficios de la gestión ambiental cuando es integrado a las certificaciones de construcción.

3.3 Certificaciones

Una certificación se define como la confirmación de que una edificación, proyecto de

1 Reordenar, reformular, reducir, reutilizar, refabricar, reciclar, revalorizar, rediseñar, recompensar y renovar.

infraestructura, producto o servicio cumple con un criterio definido o estándar (o conjunto de los mismos) y ofrece beneficios medioambientales, sociales y económicos basados en parámetros de ciclo de vida.

Las certificaciones tienen la ventaja de contar con una verificación por parte de un tercero, lo que le da una garantía al mandante y al equipo de proyecto de que previo a obtener la etiqueta, se ha auditado que efectivamente las estrategias implementadas se han introducido como parte del desarrollo del proyecto. Esta verificación, ocurre cuando un organismo externo independiente, que no es ni el usuario final ni el propietario, certifica el producto en conformidad a ciertos requerimientos o condiciones.

Un sistema de certificación considera las siguientes características fundamentales:

- El sistema de reglas, procedimientos y gestión de la certificación, incluyendo las normas, se conoce como Programa de Certificación.
- La certificación conlleva un costo. La puesta en práctica de las estrategias y mejores prácticas requiere una inversión inicial y generalmente resulta en una reducción a largo plazo de los costos de producción u operación.
- Una etiqueta de certificación es un símbolo que indica que el cumplimiento de las normas ha sido verificado. Por lo general, el uso de dicha etiqueta está regulado por el organismo que establece las normas.
- Cuando los organismos certifican sobre la base de sus propias normas específicas, la etiqueta generalmente es de su propiedad.
- Una Certificación para Edificaciones Sustentables, permite evaluar, calificar, verificar y validar, aspectos temáticos relacionados con sostenibilidad, los cuales que son auditados por un tercero y contrastados con los requerimientos establecidos por el Programa de Certificación.

Dependiendo de si las certificaciones evalúan uno o varios criterios de interés ambiental, estas se dividen en monocriterio o multicriterio; estos criterios también se conocen como atributos.

Las certificaciones ambientales son herramientas que proporcionan una visión general de las prácticas ambientales actuales, identifican áreas clave de acción y delinean los caminos para obtener dichas certificaciones. Para las organizaciones que buscan demostrar su compromiso con la sostenibilidad son esenciales y la gestión ambiental responsable. En la Tabla 3, presenta una descripción detallada de las certificaciones ambientales actuales, sus áreas de enfoque y los procedimientos para obtenerlas, y tiene la función de ser una guía útil para aquellos interesados en explorar las diversas opciones de certificación ambiental disponibles en la actualidad.

Chile Green Building Council (Chile GBC) elabora semestralmente el Green Building Market Report, un informe que ofrece una visión actualizada del estado de las certificaciones internacionales en Chile y Latinoamérica.

Este reporte incluye datos sobre la cantidad de proyectos registrados y certificados, cantidad de m2 certificados, y diferenciados en base a las principales tipologías de uso.

En el siguiente link podrán encontrar la edición correspondiente al segundo semestre de 2024, con la información actualizada y un detallado panorama de las principales certificaciones a nivel LATAM y de los sellos y sistemas de certificación aplicados en Chile.

Cantidad de proyectos certificados en LATAM Fuente: Chile Green Building Report – Chile Green Building Council

Tabla 3 Resumen certificaciones nacionales e internacionales.

Certificación	Área	Ubicación	Indicadores ambientales	Comentarios	Fuente
LEED	Construcción	Internacional / Europea	• Eficiencia energética • Consumo de agua • Gestión de residuos • Fomento de materiales reciclados • Biodiversidad y ecosistema	Sistema de evaluación internacional diseñado para impulsar el desarrollo de construcciones que se fundamenten en criterios de sostenibilidad y eficiencia. Esta certificación se utiliza en el sector de la construcción de edificaciones, además es aplicable a la planificación urbana. Su aplicación varía según el tipo de edificio, su función y su escala.	https://www.usgbc.org/leed
WELL	Construcción	Internacional / Europea	• Salud Humana • Materiales seguros • Gestión de residuos	La certificación WELL es un sistema desarrollado por el Instituto Internacional de Edificios WELL (IWBI) que establece estándares para evaluar y supervisar aspectos del entorno construido que promueven el bienestar y la salud de quienes lo utilizan.	https://www.wellcertified.com/

EDGE	Construcción	Internacional / Europea	• Eficiencia energética • Consumo de agua • Materiales de bajo impacto ambiental	Su objetivo es hacer que los edificios sean más eficientes en términos de energía, agua y materiales. Permite a las empresas constructoras identificar rápidamente estrategias para reducir el consumo de recursos.	https://edgebuildings.com
TRUE	Construcción	Internacional / Europea	• Reducción de residuos • Reutilización • Compostaje • Reciclaje • Digestión anaeróbica • Otras tecnologías de procesamiento	Enfocada en la gestión de residuos bajo los principios de economía circular y residuo cero. Evalúa cómo una organización o proyecto reduce, reutiliza, recicla y recupera materiales, evitando que terminen en vertederos o incineración. Está diseñada para promover operaciones sostenibles y una cultura organizacional orientada a la eficiencia de recursos.	https://true.gbci.org/
Global Network for Zero (GNFZ)		Internacional / Europea	• Emisiones de GEI • Energía • Agua • Residuos	Reconoce a organizaciones y proyectos que alcanzan un desempeño neto cero en áreas como carbono, agua, energía, residuos y biodiversidad.	https://www.globalnetworkforzero.com/
Passive House	Construcción	Internacional / Europea	• Eficiencia energética (calefacción y refrigeración) • Calidad del aire	Passive house es un sistema de certificación que establece estándares rigurosos para edificios altamente eficientes en energía y confort. Originario de Alemania, se ha convertido en un referente global en construcción sostenible. Puede aplicarse a diversos tipos de edificaciones, como viviendas, oficinas, escuelas y hospitales.	https://www.eechile.cl/passivhaus/ https://passivehouse.com/
Minergie	Construcción	Internacional / Europea	• Arquitectura: Envolvente térmica y diseño pasivo • Tecnología: incorporación de sistemas constructivos que promuevan edificios bajos en emisiones	Su objetivo es reducir el consumo de energía mediante una envolvente térmica de alto estándar y el uso de energías renovables.	https://www.minergie.cl/

Certificación Edificio Sustentable (CES)	Construcción	Chile	• Eficiencia energética • Consumo de agua • Confort y habitabilidad • Gestión de residuos • Innovación	La Certificación Edificio Sustentable, desarrollada en Chile, evalúa y certifica la sostenibilidad ambiental de edificios públicos. Considera la calidad ambiental interior, eficiencia en el uso de recursos y minimización de residuos y emisiones. Fue creada por el Instituto de Construcción con apoyo de diversas instituciones.	https://www.certificacionsustentable.cl
Certificación De Vivienda Sustentable (CVS)	Construcción	Chile	• Eficiencia energética • Consumo de agua • Materiales sustentables • Gestión de residuos • Biodiversidad y uso del suelo	Sistema voluntario de certificación que mide el desempeño ambiental de proyectos residenciales nuevas (cualquier tipo de vivienda).	https://cvschile.cl/
Calificación Energética de Viviendas (CEV)	Construcción	Chile	• Envolvente térmica • Comportamiento energético de los equipos de calefacción y agua caliente sanitaria • Incorporación de energías renovables no convencionales	Evalúa el desempeño energético de viviendas nuevas o existentes. Asigna una letra (de A+ a G) según el consumo estimado de energía para calefacción, agua caliente sanitaria, iluminación y otros usos. Su objetivo es orientar a los usuarios hacia viviendas más eficientes y fomentar mejoras en diseño y construcción.	https://www.calificacionenergetica.cl/
Envision		Internacional / Europea	• Asignación de recursos • Mundo natural • Clima y resiliencia	Certificación de sostenibilidad para proyectos de infraestructura que evalúa su desempeño ambiental, social y económico a lo largo del ciclo de vida.	https://sustainableinfrastructure.org/envision/

SITES		Internacional / Europea	• Regulación climática global • Regulación climática local • Limpieza del aire y agua • Retención de las fuentes de agua • Control de la erosión y sedimentación • Mitigación de amenazas • Polinización • Funciones del hábitat • Descomposición y tratamiento de residuos	Promueve el diseño y desarrollo sostenible de espacios exteriores, como paisajes, parques, campus e infraestructuras verdes. Su objetivo es maximizar los beneficios ambientales y sociales de los espacios abiertos, integrando la sostenibilidad desde el diseño hasta el mantenimiento.	https://www.sustainablesites.org/
BREEAM	Construcción	Internacional / Europea	• Eficiencia energética • Consumo de agua • Impacto de Ciclo de Vida • Gestión de residuos • Biodiversidad y el suelo	Método de evaluación y certificación de la sostenibilidad en la edificación, cuenta con diversos cursos on-line para participar como asociado, para el análisis de construcciones nuevas, en uso, para la vivienda y el urbanismo.	https://breeam.es/
Fitwel	Construcción	Internacional / Europea		Promueve la salud y el bienestar de los ocupantes en edificios mediante estrategias de diseño y operación que mejoran aspectos como la actividad física, la seguridad y la equidad social.	https://www.fitwel.org/
DGNB	Construcción	Internacional / Europea	• Impacto de Ciclo de Vida • Salud humana • Gestión de fin de vida	Certificación del Consejo Alemán de Construcción Sostenible, evalúa economía, medio ambiente, calidad y confort del usuario. Su enfoque integral analiza el ciclo de vida del edificio, promoviendo su adopción temprana en el proyecto como guía para decisiones durante todo el proceso constructive.	https://www.dgnb.de/en/certification/buildings

VERDE (GBCe)	Construcción	España	• Impacto de Ciclo de Vida • Salud humana • Gestión de fin de vida	Esta certificación garantiza que los edificios sostenibles promueven el bienestar humano, el desarrollo económico local y la armonía ambiental. Evalúa la ubicación, la calidad ambiental interior, la gestión de recursos, la integración social y la excelencia técnica en la construcción.	https://gbce.es/sistemas/verde/
Living Building Challenge	Construcción	Internacional / Europea	• Energía • Agua • Materiales	Evalúa el desempeño real del edificio en siete áreas llamadas “Pétalos”, que incluyen lugar, energía, agua, salud, materiales, equidad y belleza.	https://living-future.org/lbc/
HQE	Construcción	Internacional / Europea	• Respeto por el medio ambiente • Gestión responsable	De origen francés, promueve edificaciones sostenibles que minimicen su impacto ambiental, aseguren la calidad de vida de los ocupantes y optimicen el desempeño económico.	https://www.hqegbc.org/
Taxonomía[1]	Construcción	Internacional / Europea	• Eficiencia energética • Consumo de agua • Gestión de residuos • Ecosistema	Para ser considerada sustentable, una actividad económica debe cumplir tres principios: contribuir significativamente a uno de seis objetivos ambientales, evitar daños significativos a los otros cinco, y operar bajo estándares éticos y laborales que aseguren garantías sociales mínimas.	https://finance.ec.europa.eu/publications/technical-expert-group-sustainable-finance-teg_en

1 Una Taxonomía es un sistema de clasificación que busca identificar y promover inversiones en actividades económicas que contribuyan a la sostenibilidad ambiental. Esta herramienta, desarrollada en el contexto de las finanzas sostenibles, ayuda a los inversores, empresas y otros actores a tomar decisiones informadas sobre dónde dirigir sus recursos.

3.4. Sistemas de Certificación para edificación más utilizadas

3.4.1. LEED®

ORIGEN	**Estados Unidos**
FUENTE	**https://www.usgbc.org/leed**
GENERALIDADES	LEED® es el acrónimo para Leadership in Energy and Environmental Design (Liderazgo en Energía y Diseño Medioambiental). Es un Programa de Certificación voluntario y consensuado para Edificación Sustentable, que reconoce las mejores estrategias y prácticas de construcción. Esta herramienta, tiene su génesis el Año 2000 y su desarrollo fue gatillado por el USGBC (United States Green Building Council) en conjunto con actores y profesionales relevantes de la industria de la construcción. Actualmente, el sistema para mayor consistencia global se apoya en el trabajo de voluntarios que prestan servicio en comités y grupos consultivos de todas partes del mundo de forma de asegurar no solo su aplicabilidad internacional, sino también su rigurosidad y relevancia en el mercado. El objetivo de esta Certificación es mejorar la forma de diseñar, construir, operar y mantener nuestras edificaciones con miras a disminuir los impactos ambientales resultantes durante su ciclo de vida y a obtener espacios más saludables, seguros y confortables para ocupantes y trabajadores en tanto se disminuyen los costos asociados a la fase de uso de uso de distintos tipos de proyectos arquitectónicos. La importancia de contar con un sistema de certificación era la seriedad y confianza que otorga la verificación por parte de un tercero y el uso de los estándares más exigentes de forma de lograr que los proyectos certificados, tengan un desempeño medioambiental muy por sobre sus pares y que, a su vez, este sea certificado por una entidad independiente.
TIPOLOGÍAS DE PROYECTO	La Certificación, se estructura en Rating Systems o Sistemas de Clasificación para organizar las Categorías de Proyectos para los cuales tiene herramientas de evaluación específicas. Este sello para Construcciones Sustentables es lo bastante flexible como para que distintos tipos de proyectos puedan certificarse, ya sean nuevos o existentes, edificios completos o partes de ellos, colegios, hospitales, residenciales, retail, corporativos o de planta libre. Los Sistemas de Clasificación (Rating Systems) son los siguientes: • **LEED BD+C (Building Design and Construction)**: Colegios – Núcleo y envolvente – Hospitales – Retail – Nuevas Construcciones – Residenciales Multifamiliares de altura – Hoteles – Data Center – Centros de Bodegaje. • **LEED ID+C (Interior Design and Construction):** Interiores Comerciales – Retail – Hotelería. • **LEED O+M (Operations and Maintenance)**: Edificios Existentes (completos, no parte de los mismos) – Colegios – Retail – Data Center – Hotelería – Centros de Bodegaje – Multifamiliares. • **LEED Residential**: Multifamiliar – Núcleo y envolvente multifamiliar – Unifamiliar • **LEED for Cities and Communities**: Ciudades -– Comunidades • **LEED for Transit**: Sistemas de transporte

ASPECTOS QUE EVALÚA

LEED es un sistema de certificación multicriterio, lo que significa que cubre distintos aspectos de sustentabilidad y por lo tanto aborda los diferentes impactos potenciales de un proyecto durante su vida útil, enfocándose también en los beneficios sociales y económicos y en el uso eficiente de recursos.

Consta de prerrequisitos (obligatorios) y créditos (voluntarios y que otorgan puntaje) distribuidos en 7 categorías principales:

- Proceso Integrado
- Uso Eficiente del Agua
- Materiales y Recursos
- Locación y Transporte
- Energía y Atmósfera
- Calidad del Ambiente Interior
- Sitios Sustentables

- **PROCESO INTEGRATIVO**: Fomenta y recompensa la búsqueda de conexiones entre diferentes sistemas y procesos de construcción.
- **LOCACIÓN Y TRANSPORTE**: Premia las decisiones meditadas sobre la ubicación del edificio, con créditos que fomentan el desarrollo compacto, el transporte alternativo y la conexión con servicios, como restaurantes y parques.
- **SITIOS SUSTENTABLES**: Premia las decisiones sobre el medio ambiente que rodea al edificio, con créditos que enfatizan las relaciones vitales entre los edificios, los ecosistemas y los servicios ecosistémicos. Se enfoca en restaurar los elementos del sitio del proyecto, integrar el sitio con los ecosistemas locales y regionales y preservar la biodiversidad de la que dependen los sistemas naturales.
- **USO EFICIENTE DEL AGUA**: Aborda el agua de manera integral, considerando el uso en interiores, el uso al aire libre, los usos especializados y la medición. Esta categoría se basa en un enfoque de "eficiencia primero" para la conservación del agua. Como resultado, cada prerrequisito analiza la eficiencia del agua y las reducciones en el uso de agua potable, luego, los créditos reconocen adicionalmente el uso de fuentes de agua no potable y alternativas.
- **ENERGÍA Y ATMÓSFERA**: Aborda la energía desde una perspectiva holística, abordando la reducción del uso de energía, las estrategias de diseño de eficiencia energética y las fuentes de energía renovable.
- **MATERIALES Y RECURSOS**: Se enfoca en minimizar la energía incorporada y otros impactos asociados con la extracción, procesamiento, transporte, mantenimiento y eliminación de materiales de construcción. Los requisitos están diseñados para respaldar un enfoque de ciclo de vida que mejora el rendimiento y promueve la eficiencia de los recursos.
- **CALIDAD DEL AMBIENTE INTERIOR**: Recompensa las decisiones tomadas por los equipos del proyecto sobre la calidad del aire interior y el confort térmico, visual y acústico.

Existen dos categorías adicionales: Innovación y Prioridad Regional, las cuales, son bonificaciones que dependen del cumplimiento de ciertos requisitos establecidos por el sistema, permitiendo sumar hasta 10 puntos máximos extra.

- Innovación en Diseño
- Créditos de Prioridad Regional

PRIORIDAD REGIONAL: Mejorar la capacidad de los equipos de proyectos LEED para abordar problemas ambientales críticos en todo el país y en todo el mundo.
INNOVACIÓN: Reconocer proyectos por características de construcción innovadoras y prácticas y estrategias de construcción sostenible.

SISTEMA DE PONDERACIÓN

LEED® es un sistema basado en la sumatoria de puntaje, en donde el mínimo es de 40 puntos y el máximo de 110. Los puntos asignados a los créditos, son siempre números enteros, en donde el mínimo es 1 y el máximo 21 dependiendo del crédito y la tipología de proyecto.

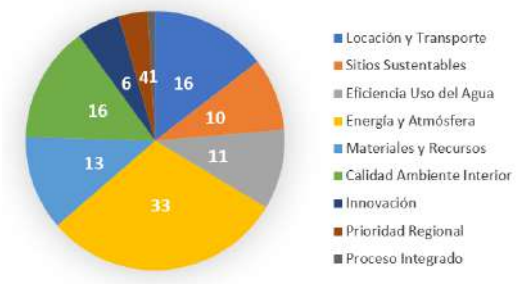
Existen 4 categorías de certificación según el total obtenido una vez enviado a revisión el proyecto y verificado además que se hayan cumplido todos los prerrequisitos, los cuales son obligatorios y no otorgan puntos.

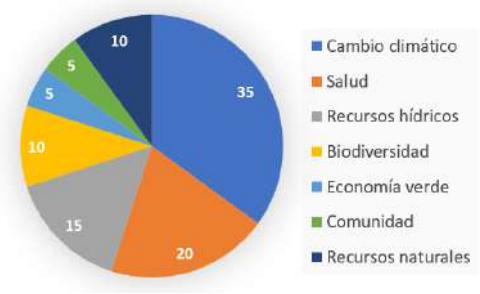
Certificado	Plata	Oro	Platino
40-49	50-59	60-79	80+

Los puntajes se encuentran asignados según Categoría de Evaluación (puntos) y categoría de Impacto (porcentaje sobre el total). LEED busca incentivar resultados positivos concretos en ámbitos ambientales, sociales y económicos, guiando a los equipos de proyecto hacia decisiones que maximicen el aporte del edificio hacia la sostenibilidad.

Las siete categorías de impacto son: Revertir el cambio climático global, Mejorar la salud y el bienestar de las personas, Proteger y restaurar los recursos hídricos, Proteger y restaurar la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, Fomentar ciclos sostenibles de materiales, Construir una economía más verde, y Fortalecer la equidad social y la calidad de vida comunitaria. Cada crédito LEED se evalúa por su relación con estas categorías y recibe un peso relativo en función de su eficacia, duración del impacto y grado de control sobre el resultado esperado. Este enfoque permite que los créditos con mayor capacidad de generar impactos positivos reciban más puntos, incentivando su adopción.

En los siguientes gráficos se visualiza cómo se distribuyen los puntos disponibles del sistema LEED v4 entre estas siete categorías, en función de su escala, severidad del problema abordado y el potencial de intervención desde el entorno construido. Esta ponderación orienta a los equipos técnicos a seleccionar estrategias de mayor impacto.





PROCESO DE CERTIFICACIÓN

a. Registro del proyecto: El registro del proyecto se realiza a través de la plataforma de gestión documental LEED® Online (https://www.leedonline.com/). Este registro le otorga al proyecto un número único de identificación (ID Number) y el acceso a recursos y herramientas específicas dependiendo del sistema de evaluación (Rating System) con el cual se trabajará. El registro involucra el pago de un arancel de acuerdo a la tipología del proyecto.
b. Preparación de aplicación: En esta fase se da inicio al proceso de documentación (recolección de información y desarrollo de cálculos), tanto de prerrequisitos como de créditos, para posteriormente subir la respectiva información a LEED® Online.
c. Envío de la aplicación: Una vez que se haya reunido toda la información del proyecto y la documentación de todos los prerrequisitos y créditos, se puede enviar para la revisión vía LEED® Online. Todos los proyectos pueden perseguir distintos procesos de revisión tras la presentación de los créditos, estas formas de revisión son:

- Revisión combinada: Donde se revisa la documentación de diseño y construcción en un mismo proceso.
- Revisión separada: Se revisa en procesos separados la documentación de diseño, se entrega estado preliminar y luego se revisa la documentación de construcción.

Ambas revisiones cuentan a su vez con 2 fases:

- Revisión preliminar: Durante la Revisión Preliminar, cada prerrequisito y crédito será revisado para verificar su cumplimiento, según el sistema de Calificación LEED. Luego, se recibirá una calificación preliminar y un feedback sobre los prerrequisitos y créditos que necesiten una revisión adicional.
- Revisión final: Durante la Revisión Final, cualquier información adicional que se entregue, recibirá una respuesta final sobre los prerrequisitos y créditos.

Es indispensable tener en cuenta que los requerimientos para una aplicación completa varían de acuerdo con la modalidad de revisión elegida. Independiente al tipo de revisión que se elija, se debe cancelar la tarifa correspondiente, enviar los formularios de información general del proyecto y la documentación de soporte requerida completa, tanto de los prerrequisitos como de los créditos mínimos indispensables para obtener la certificación.

d. Revisión de la aplicación: Una vez se recibe la aplicación completa con la información de soporte requerida, se inicia el proceso formal de revisión el cual varía ligeramente entre las diferentes opciones. Independiente al tipo de revisión que se elija, toda la documentación enviada es revisada por completo en base a los requerimientos LEED®. Como resultado de cualquiera de los procesos de revisión preliminar, se obtiene una retroalimentación soportada por recomendaciones a nivel técnico, según lo que se considere apropiado para el proyecto, donde los créditos y prerrequisitos revisados son designados como “anticipado”, “pendiente”, o “rechazado”. Adicionalmente, los formularios de la información del proyecto son clasificados como “aprobado” y “no aprobado”, y cuentan igualmente con recomendaciones técnicas. A diferencia de la revisión preliminar, en la revisión final de la etapa de construcción, tanto individual como simultánea, los créditos y prerrequisitos son denominados como “alcanzado” y “rechazado”.

e. Certificación: La certificación es la etapa final del proceso de revisión LEED®. Una vez la revisión final de la aplicación es terminada, el equipo de proyecto puede aceptar o apelar la decisión final.

Adicionalmente, existe la figura de la “precertificación”, que es una alternativa opcional la cual permite evaluar el puntaje posible en etapas iniciales el proyecto y ser además una buena estrategia comercial para arrendar o vender proyectos residenciales u oficinas de planta libre.

LEED® v5

La Certificación LEED® lanzó la versión 5 el 28 de abril de 2025. LEED v5 representa una evolución significativa con un enfoque renovado en la descarbonización, la salud y el bienestar, y la restauración ecológica. Establece un marco integral que impulsa al sector de la edificación hacia una realidad de carbono casi cero, promoviendo la reducción de emisiones operativas, incorporadas, de refrigerantes y de transporte. Además, introduce evaluación del impacto humano y de resiliencia climática como requisitos previos, reforzando así la robustez y equidad de los proyectos.

La organización de las puntuaciones también cambia: ya no se prioriza por categorías clásicas–como energía o materiales–sino por tres grandes objetivos globales: Descarbonización (50 % de los puntos), Calidad de vida (25 %) y Conservación y restauración de los ecosistemas (25 %). Adicionalmente, los puntos de innovación y prioridad regional se fusionan en una nueva categoría llamada “Project Priorities”, que otorga hasta 10 puntos adaptados a las particularidades culturales, geográficas o de tipología del proyecto.

LEED v5 incluye también nuevos recursos para facilitar su implementación: guías interactivas gratuitas (BD+C, ID+C, O+M) lanzadas en abril de 2025, una plataforma unificada (Arc) para registrar y gestionar proyectos, y scorecards que muestran claramente cómo cada crédito y prerrequisito contribuye a los impactos clave. También se introduce el ciclo de actualización quinquenal, con el objetivo de mantener el sistema predecible y adaptado a las dinámicas del mercado.

3.4.2. WELL®

ORIGEN	Estados Unidos
FUENTE	https://www.wellcertified.com/
GENERALIDADES	El WELL Building Standard® es un estándar que se basa en el desempeño y fusiona las mejores prácticas en diseño y construcción con intervenciones en materia de salud y bienestar basadas en pruebas concretas. El cumplimiento de WELL requiere la presentación de la documentación de diseño requerida, así como el desempeño exitoso en ciertos criterios medibles. La certificación es flexible para todo tipo de edificios y ofrece un marco para ayudar a mejorar la salud y el bienestar de todos los que visitan, trabajan o experimentan su edificio. WELL es un sistema basado en el rendimiento. Cada proyecto WELL se verifica mediante pruebas in situ del rendimiento del edificio. Esta práctica es fundamental para los edificios de alto rendimiento y ayuda a los equipos de proyecto a comprender mejor la relación entre el entorno físico y la salud humana.
TIPOLOGÍAS DE PROYECTO	Los proyectos WELL se dividen en tres grupos principales, determinados principalmente por el tipo de propiedad, independiente de su programa arquitectónico y/o uso: **Ocupado por el propietario**: el proyecto está ocupado principalmente por el propietario del proyecto (que puede ser diferente al propietario del edificio). **WELL Core**: el propietario del proyecto ocupa una pequeña parte del área del proyecto y alquila o alquila la mayor parte del espacio a uno o más inquilinos. **WELL Residential**: es un programa de certificación holístico, verificado por terceros, que aborda exclusivamente la salud y el bienestar en todo tipo de residencias, incluyendo viviendas unifamiliares y unidades en edificios multifamiliares. **WELL Ratings** Los WELL Ratings son un subconjunto específico de estrategias del estándar WELL. Son reconocimientos temáticos que evidencian el compromiso de una organización con ambientes centrados en las personas. No son certificaciones completas, sino etiquetas que se enfocan en objetivos específicos relacionados con salud, seguridad, equidad y desempeño. • **Health-Safety Rating**: Implementa estrategias basadas en evidencia para la salud, higiene y seguridad del entorno, especialmente diseñada para proteger a ocupantes frente a riesgos sanitarios. • **Performance Rating**: Proporciona inteligencia procesable mediante monitoreo continuo de métricas clave de calidad del aire interior (IEQ), brindando visibilidad en tiempo real para mejora operativa. • **Equity Rating**: Se centra en equidad y justicia en los espacios, promoviendo condiciones—tanto físicas—como políticas inclusivas que aseguran bienestar para todas las personas.

ASPECTOS QUE EVALÚA

WELL consolida las iteraciones y los pilotos anteriores en un único sistema de calificación diseñado para adaptarse a cualquier tipo de proyecto. El sistema está diseñado con el objetivo de crecer en especificidad y especialidad a lo largo del tiempo, adaptándose para acomodar diversos tipos de proyectos y en respuesta a los nuevos desafíos de salud pública en constante evolución.
Existen diez conceptos o categorías de evaluación en WELL, cada uno de ellos consta de características con distintas intenciones asociadas a la salud del ocupante:

Categorías de la Certificación WELL

Cada una de las características incluidas en los conceptos de evaluación, están estructuradas como:

- **Precondiciones**: definen los componentes fundamentales de un espacio con certificación WELL y sirven como base para un edificio saludable. Todas las precondiciones, incluidas todas las partes incluidas en ellas, son obligatorias para obtener la certificación.
- **Optimizaciones**: son vías opcionales para que los proyectos cumplan con los requisitos de certificación en WELL. Los equipos de proyecto pueden seleccionar qué optimizaciones seguir y en qué partes enfocarse dentro de cada optimización.

WELL opera en un sistema basado en puntos, con 110 puntos disponibles en cada checklist o lista de verificación del proyecto. Las optimizaciones se ponderan por su potencial de impacto, definido como la medida en que una característica aborda un problema de salud y bienestar específico u oportunidad para la promoción de la salud, y el impacto potencial de la intervención.

Puntos totales alcanzados	Certificación WELL		Certificación WELL Core	
	Puntos mínimos por concepto	Nivel de certificación	Puntos mínimos por concepto	Nivel de certificación
40 pts	0	WELL Bronce	0	WELL Core Bronce
50 pts	1	WELL Plata	0	WELL Core Plata
60 pts	2	WELL Oro	0	WELL Core Oro
80 pts	3	WELL Platino	0	WELL Core Platino

PROCESO DE CERTIFICACIÓN

1. Registro: Al registrarse, los proyectos reciben acceso a la herramienta de administración de proyectos. Cuenta con un cuadro de mando dinámico y digital que permite que los proyectos realicen un seguimiento del progreso. Al desarrollar dicho cuadro de mando, es importante realizar un seguimiento del avance con respecto a los requisitos del nivel de certificación objetivo.

2. Documentación: Cada proyecto debe presentar documentación de sus esfuerzos, y que es evaluada por un tercero. Los documentos se envían directamente dentro del espacio de trabajo del proyecto al GBCI para su revisión. Hay dos rondas de revisión de la documentación, preliminar y final. Si la documentación no se aprueba durante la revisión preliminar, el revisor identificará las áreas que requieren reajustes. Luego se les solicita a los proyectos que aborden los comentarios y vuelvan a enviarlos para una revisión final.

3. Verificación de rendimiento: Dado que WELL es un sistema basado en el rendimiento, cada proyecto WELL debe verificarse mediante pruebas in situ.

La verificación del rendimiento la completa un agente autorizado de pruebas de rendimiento WELL. Este profesional generalmente pasará de uno a tres días en el edificio para validar la documentación del proyecto y completar una serie de pruebas de desempeño, verificaciones y mediciones que cubren todos los conceptos de WELL.

4. Certificación: Una vez lograda la certificación, los proyectos reciben acceso a materiales de marketing y relaciones públicas para comunicar sus esfuerzos, además de una placa física para ubicar en el sitio.

5. Recertificación: La certificación WELL requiere que los proyectos monitoreen el rendimiento del edificio en tiempo real a través de la recopilación de datos de rendimiento continuos. Cada tres años, los proyectos con certificación WELL deben someterse a una recertificación.

3.4.3. EDGE®

ORIGEN	Estados Unidos (Banco Mundial)
FUENTE	https://edge.gbci.org/
GENERALIDADES	La certificación EDGE ("Excellence in Design for Greater Efficiencies") es un sistema creado por la International Finance Corporation del Banco Mundial con el objetivo de responder a la necesidad de una solución medible y creíble que demuestre un argumento comercial para la construcción sustentable y desbloquear la inversión financiera, especialmente enfocado en países en vías de desarrollo. EDGE incluye una plataforma online basada en la nube denominada EDGE App para calcular el costo y los ahorros generados de forma prescriptiva, el cual cuenta con datos climáticos y de costos basados en la ciudad donde se ubica el proyecto, patrones de consumo y algoritmos para predecir los resultados de rendimiento más precisos.
TIPOLOGÍAS DE PROYECTO	Las tipologías de edificios que abarca EDGE incluyen incluye viviendas multi y unifamiliares, hotelería, retail, edificios industriales, oficinas, hospitales y centros de salud, edificios educacionales y de uso mixto. EDGE se puede utilizar para certificar edificios en cualquier etapa de ciclo de vida; esto incluye edificios en etapa de concepto o diseño, construcción, edificios existentes y renovaciones. Tipologías de proyecto que certifica EDGE
ASPECTOS QUE EVALÚA	EDGE se basa en la evaluación de la disminución por sobre una línea base establecida de acuerdo a la ubicación del proyecto, de 3 aspectos temáticos: • Agua • Energía • Energía Incorporada en Materiales EDGE simplifica el proceso de certificación al centrarse sólo en los aspectos que producen los resultados más significativos en el comportamiento de un edificio. La EDGE App se puede utilizar de forma gratuita, independiente si se persigue o no la certificación. Esta plataforma permite ingresar la mayor cantidad de información posible sobre un edificio, elegir sistemas y soluciones para de una forma simplificada presentar los ahorros alcanzados.

SISTEMA DE PONDERACIÓN

Los 3 aspectos temáticos (Agua, Energía y Energía Incorporada en Materiales), son evaluados en la plataforma EDGE App, donde se pueden alcanzar de acuerdo con el porcentaje de mejora obtenido, uno de los siguientes niveles:

NIVEL 1: Certificación EDGE Obtener un ahorro del 20% como mínimo en las 3 categorías de recursos. 20%	Requisitos	20% o más de ahorro en energía, agua y energía incorporada en materiales.
	Plazo	En las etapas de certificación preliminar y definitiva.
	Renovación	No se requiere
	Costo	Tarifas de registro y certificación
NIVEL 2: Certificación EDGE Advanced Diferenciar el proyecto y lograr un ahorro del 40% o más en energía. 40%	Requisitos	Certificación EDGE y un ahorro del 40% o más en energía en el emplazamiento.
	Plazo	En las etapas de certificación preliminar y definitiva.
	Renovación	No se requiere
	Costo	Tarifas de registro y certificación
NIVEL 3: Zero Carbon Lograr un nivel de cero emisiones de carbono. 100%	Requisitos	Certificación EDGE Advanced y un 100% de energías renovables en el emplazamiento o fuera de este, o compensaciones de emisiones de carbono adquiridas que totalizan el 100% de reducción de emisiones. Se debe contabilizar toda la energía, incluido el diésel y el gas licuado de petróleo
	Plazo	Al menos un año después de obtener la certificación EDGE definitiva, con el 75% de ocupación, cuando se deban presentar los datos operativos.
	Renovación	Cada cuatro años, con el 100% de energías renovables, y cada dos años, con la adquisición de créditos de carbono.
	Costo	USD 500 o menos a nivel del proyecto, y USD 50 o menos por unidad de vivienda en cada período de renovación (además de las tasas de registro y certificación).

PROCESO DE CERTIFICACIÓN

1. **Registro y documentación del proyecto**: Se ingresan los datos de diseño del proyecto en la EDGE App, donde el proyecto es registrado pagando la tarifa correspondiente de acuerdo a su superficie. Con el registro realizado, se puede presentar la documentación necesaria que verifique el cumplimiento de las estrategias ingresadas en la EDGE App, es decir, planimetría, EETT, fichas técnicas de materiales y equipos, fotografías, entre otros.
2. **Auditoría de diseño**: El Auditor EDGE, revisor independiente contratado por el mandante, revisa la documentación de diseño y, en caso de que el proyecto sea elegible para certificación, sugerirá el proyecto ante la administración de EDGE, el GBCI, quien emitirá un fallo.
3. **Certificación EDGE preliminar**: Si el fallo es positivo, el proyecto obtendrá la certificación preliminar de diseño.
4. **Auditoría en sitio**: Una vez que finalizada la construcción, se presenta la documentación solicitada correspondiente a esta etapa. El Auditor EDGE debe realizar una auditoría en el sitio y evalúa que las estrategias de diseño se hayan implementado de manera correcta y que garantizan al menos los requerimientos mínimos en el desempeño del edificio.
5. **Certificación EDGE**: Por último, la administración de EDGE revisa los documentos elaborados por el Auditor EDGE. Si se presentan de manera correcta y el edificio cumple con los requerimientos, se obtiene la Certificación EDGE.

3.4.4. TRUE®

ORIGEN	Estados Unidos
FUENTE	https://true.gbci.org/
GENERALIDADES	La Certificación TRUE® (Total Resource Use and Efficiency) Zero Waste es una herramienta administrada por el GBCI cuyo objetivo es definir, perseguir y alcanzar las metas de cero residuos, disminución de la huella de carbono el apoyo a la salud pública de los proyectos. TRUE se enfoca "Aguas Arriba", priorizando las mejores prácticas en tareas como la extracción de materia prima, la producción y el transporte, otorgando una mayor responsabilidad de los proveedores, en la producción y los servicios. TRUE se basa en la definición de cero residuos de la Zero Waste International Alliance (ZWIA), que se establece en 3 principios: • Meta ética, económica, eficiente y visionaria que implica que todos los materiales desechados se transformen en recursos para otros. • Diseñar y manejar los productos y procesos conservar y recuperar los recursos sin desecharlos o quemarlos. • Eliminar las descargas de desechos a la tierra, agua y aire.

TIPOLOGÍAS DE PROYECTO

TRUE® está disponible para para cualquier instalación física y sus operaciones, incluidos oficinas comerciales, edificios corporativos, instalaciones educacionales, instalaciones de gobierno, instalaciones industriales, entre otros. Además de instalaciones físicas, TRUE puede aplicarse en eventos puntuales, de organización pública o privada, realizados en un espacio y tiempo determinado, tales como conferencias, festivales, encuentros deportivos, entre otros.

Alcance de proyectos de la certificación TRUE.

A su vez, **TRUE ofrece la certificación TRUE ZERO WASTE para un portafolio de proyectos**. Este enfoque está disponible para carteras de proyectos individuales y/o grupales que pertenecen o son administrados por una sola organización. La certificación es entregada a los proyectos individuales, no al portafolio. Los requisitos para poder certificar un portafolio de proyectos son:

- Un mínimo de cinco proyectos.
- Todos los proyectos deben ser de propiedad o administrados por una misma organización.
- Un administrador de cartera designado (y/o un equipo dedicado) completará toda la documentación del portafolio.
- Procesos y políticas estandarizados en todo el portafolio con el objetivo de optimizar los créditos que son iguales para todos los proyectos dentro de una cartera.

ASPECTOS QUE EVALÚA

El foco de TRUE® es la desviación de residuos del vertedero, incineración y el medio ambiente. Esta desviación puede ser alcanzada a través de las siguientes estrategias:

- Reducción: Siempre y cuando las reducciones estén documentadas a partir de una línea de base establecida que represente operaciones anteriores.
- Reutilización: Eliminación evitada resultante de la reutilización de artículos
- Compostaje: Materia orgánica descompuesta por microorganismos en una enmienda del suelo.
- Reciclaje: Materiales convertidos en materia prima de fabricación y utilizados en la creación de nuevos productos (excluye el uso como sustituto de combustible o para la producción de energía).
- Digestión Anaeróbica: Materia orgánica descompuesta por microorganismos en una enmienda del suelo en ausencia de oxígeno (los subproductos deben recuperarse para su uso productivo en la naturaleza).
- Otras Tecnologías de Procesamiento: Sin incluir la incineración o la conversión de residuos en energía, en las que el producto final se recupera para uso productivo en la naturaleza o en la economía.

SISTEMA DE PONDERACIÓN

TRUE® se estructura en 15 categorías y 81 créditos, de los cuales 31 son créditos mínimos para obtener la certificación.

Asimismo, TRUE establece niveles de certificación de acuerdo a la cantidad de créditos alcanzados:

* Certificado: 31-37 créditos
* Plata: 38-45 créditos
* Oro: 46-63 créditos
* Platino: 64-81 créditos

PROCESO DE CERTIFICACIÓN

TRUE es un programa de certificación de desperdicio cero basado en asesores que califican qué tan bien se desempeñan las instalaciones para minimizar sus residuos sólidos no peligrosos y maximizando su eficiencia en el uso de los recursos. El Asesor es una tercera parte imparcial que presta servicios bajo la supervisión directa del GBCI, y se espera que revise y evalúe el cumplimiento de los requisitos del sistema de calificación. El proceso de certificación incluye los siguientes pasos:

1. Registrar el proyecto con GBCI proporcionando información básica del proyecto y enviando el pago de la tarifa de registro y / o certificación.
2. Implementar estrategias, realizar análisis y preparar documentación que demuestre los logros de los créditos seleccionados
3. Enviar la documentación a GBCI cuando esté lista, junto con el pago de la certificación.
4. Programar una evaluación in situ con el asesor GBCI asignado.
5. Reciba comentarios preliminares sobre la documentación presentada.
6. Reciba al asesor de GBCI en el sitio, que incluirá un recorrido por el sitio y entrevistas con los empleados.
7. Acepte el informe final y su certificación.

La recertificación de los proyectos TRUE Zero Waste consiste en 2 etapas:

- **Mantención Anual**: Envío de información anualmente acerca de la mantención del 90% de desviación de residuos y el cumplimiento de las estrategias que le permitieron alcanzar los Requerimientos Mínimos de Programa (MPR) y los créditos. El envío anual de la información no es obligatorio, sin embargo, facilita el proceso de recertificación y se otorga un descuento en su tarifa.
- **Recertificación**: Los proyectos registrados desde septiembre de 2020 deben recertificarse cada 3 años. Para obtener la recertificación, los proyectos deben cumplir con los siguientes requerimientos específicos:
  - **Mantención de la Certificación**: Envío de información anual acerca de la mantención del 90% de desviación de residuos y el cumplimiento de las estrategias que le permitieron alcanzar los MPR y los créditos. No es necesaria la evaluación en terreno.
  - **Aumento del Nivel de la Certificación**: Revalidación del cumplimiento de los MPR y los créditos e información adicional acerca de los nuevos créditos postulados. Cabe señalar que esta postulación debe hacerse de acuerdo a la versión vigente de la certificación. No es necesaria la evaluación en terreno.
  - **Cambio de Ubicación del Proyecto**: Envío de información anual acerca de la mantención del 90% de desviación de residuos y el cumplimiento de las estrategias que le permitieron alcanzar los MPR y los créditos. No es necesaria la evaluación en terreno. El proyecto debe presentar su postulación a la recertificación en un plazo máximo a 60 días desde que se entró en operaciones en la nueva ubicación.

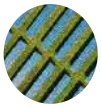
3.4.5. Global Network for Zero (GNFZ)

ORIGEN	Estados Unidos
FUENTE	https://www.globalnetworkforzero.com/
GENERALIDADES	**Global Network for Zero (GNFZ)** es un organismo de certificación de emisiones neto cero, que busca eliminar las emisiones de Alcance 1, 2 y 3. Puede ser aplicable a edificios, portafolios, empresas, y está basada en el GHG Protocol. Su enfoque permite a cualquier proyecto —sin requisitos previos— iniciar el camino hacia cero emisiones, con reconocimientos intermedios en etapas como evaluación, planificación y desempeño neto cero en categorías de energía, emisiones, agua y residuos. Además, cuenta con una plataforma que es gratuita, accesible y de alto soporte técnico, facilitando la colaboración, el registro de datos y el acceso a expertos durante todo el proceso. A diferencia de otros sistemas, GNFZ también incluye en su certificación las emisiones incorporadas (Alcance 1, 2 y 3, incluyendo carbono embebido) y está alineada con estándares globales como SBTi y ESG. Provee una ruta transparente y flexible que permite a los proyectos adaptarse a sus objetivos, practicar mejoras continuas y demostrar progresos con hitos de certificación temprana, plan, ejecución y mantenimiento anual.
TIPOLOGÍAS DE PROYECTO	La certificación GNFZ es altamente versátil y puede aplicarse a una amplia variedad de tipologías y escalas de proyecto, abarcando desde desarrollos individuales hasta operaciones organizacionales complejas. Está diseñada para certificar: 1. **Edificios nuevos y existentes**, tanto comerciales como residenciales, de cualquier tamaño o tipo constructivo. 2. **Portafolios inmobiliarios**, incluyendo conjuntos de edificios, campus, sedes corporativas o instalaciones distribuidas. 3. **Organizaciones y empresas**, permitiendo la evaluación y certificación de sus operaciones completas en términos de emisiones netas cero. 4. **Comunidades y territorios**, incluyendo ciudades, barrios u otras escalas urbanas que busquen avanzar hacia la descarbonización integral. 5. **Procesos industriales y cadenas de suministro**, incluyendo manufactura, distribución o servicios, con énfasis en la medición y reducción de emisiones de alcance 1, 2 y 3. Gracias a su enfoque modular y escalonado, GNFZ permite que **proyectos de diversa complejidad, madurez y sector económico** puedan acceder a una hoja de ruta clara y flexible hacia la neutralidad en carbono y otros impactos ambientales clave (agua, residuos, energía). La certificación puede aplicarse a proyectos en etapa de diseño, construcción o en operación, y se puede enfocar tanto en un solo aspecto (por ejemplo, energía) como en un abordaje integral (emisiones, agua, residuos). Además, propone un sistema de reconocimiento intermedio que permite certificar hitos parciales, aportando visibilidad y valor en cada etapa del camino hacia el net zero.

ASPECTOS QUE EVALÚA

La certificación Global Network for Zero (GNFZ) evalúa el desempeño de proyectos y organizaciones en función de su avance hacia la neutralidad en carbono, junto con otros impactos ambientales críticos. Su enfoque se basa en una metodología escalonada, integral y transparente, que permite medir y verificar la reducción progresiva de impactos, considerando los siguientes aspectos clave:

1. **Emisiones de gases de efecto invernadero (GEI):** Incluye las emisiones directas (alcance 1), las emisiones por consumo de energía adquirida (alcance 2), y las emisiones indirectas significativas (alcance 3), como el carbono incorporado en materiales, movilidad, residuos y cadena de suministro. GNFZ se alinea con el **GHG Protocol** y reconoce iniciativas como SBTi (Science-Based Targets).



2. **Energía**: Evalúa la reducción del consumo energético y la transición hacia fuentes renovables. Se incluyen indicadores de eficiencia energética, uso de energía en el sitio y fuera del sitio, y el balance energético neto.

3. **Agua**: Considera el consumo, la eficiencia en el uso y la gestión del agua, con enfoque en la conservación, la reutilización y el impacto hídrico del proyecto.

4. **Residuos**: Evalúa la generación, tratamiento, reducción y valorización de residuos sólidos, tanto en fase de construcción como en operación, promoviendo prácticas de economía circular.

Además de estos ejes principales, GNFZ valora la existencia de planes de acción, sistemas de gestión, participación de partes interesadas y mejora continua, reconociendo proyectos que establecen compromisos claros, implementan estrategias verificables y mantienen la transparencia en la rendición de cuentas. Cada categoría cuenta con hitos de certificación independientes (Evaluated, Planned, Net Zero), lo que permite avanzar de manera progresiva según la madurez del proyecto.

SISTEMA DE PONDERACIÓN

A diferencia de otras certificaciones ambientales que utilizan un sistema de puntuación por créditos o porcentajes acumulativos, GNFZ adopta un modelo escalonado por categorías, donde cada una de las áreas evaluadas (emisiones, energía, agua y residuos) cuenta con su propio camino hacia la certificación neto cero. Este enfoque reconoce que los proyectos pueden encontrarse en distintas etapas de avance según el aspecto evaluado, y permite certificar el progreso en forma modular e independiente por categoría.

El sistema contempla **cuatro niveles de avance**, que se aplican a cada una de las áreas de impacto:

1. **Baseline**: el proyecto ha medido su situación actual y ha definido sus límites operacionales, estableciendo una línea base clara y trazable.
2 **Evaluated**: se ha completado una evaluación formal y verificada de las emisiones o impactos en la categoría correspondiente.
3. **Planned**: el proyecto ha desarrollado un plan de acción específico y medible para alcanzar la condición de “net zero”.
4. **Net Zero**: el proyecto ha alcanzado y demostrado la neutralidad neta en esa categoría, ya sea mediante reducción, mitigación y, cuando corresponde, compensación.

Este sistema no asigna pesos porcentuales ni exige un cumplimiento uniforme en todas las áreas para obtener reconocimiento. En cambio, permite a los proyectos demostrar logros específicos y comunicar progresos de forma transparente, destacando aquellas áreas donde ya se han alcanzado metas y manteniendo abiertas las rutas de mejora en otras.

PROCESO DE CERTIFICACIÓN

El proceso se estructura en torno a tres fases del ciclo de vida del edificio: Diseño, Construcción y Operación. Cada una de estas fases puede aplicar a una o varias de las cuatro dimensiones evaluadas. El proceso incluye los siguientes pasos generales:

1. **Iniciación**: El proyecto se inscribe oficialmente en la plataforma de GNFZ, definiendo las fases y dimensiones que serán certificadas. En esta fase, el cliente completará la evaluación inicial de emisiones y, posteriormente, establecerá un plan de cero emisiones netas con objetivos y obtendrá certificados de hitos.

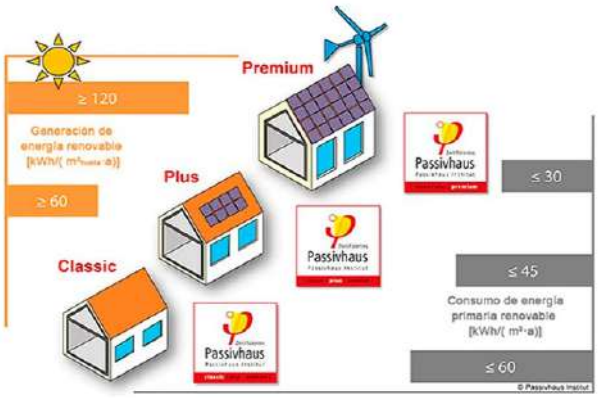
2. **Implementación**: En esta fase, el cliente validará anualmente y realizará los ajustes necesarios a la evaluación inicial de emisiones y del año anterior, el plan, los objetivos y el impacto posterior en sus certificaciones. La validación debe completarse entre el 1 de enero y el 15 de marzo de cada año. Esta fase continuará hasta que se logre la certificación de cero emisiones netas.

3. **Mantención**: En esta fase, el cliente continuará monitoreando y garantizando que su proyecto mantenga la certificación de cero emisiones netas. En caso de cambios significativos en sus emisiones, el mismo obtendrá sus certificaciones actualizadas siguiendo los pasos descritos en las fases de Iniciación e Implementación.

Anualmente, GNFZ publicará un informe de progreso que comparta de forma transparente los resultados de la evaluación y certificación de todos los proyectos, así como el progreso de los proyectos hacia sus compromisos de cero emisiones netas.

3.4.6. PASSIVE HOUSE ®

ORIGEN	Alemania
FUENTE	https://www.eechile.cl/passivhaus/
GENERALIDADES	Passive House, desarrollada por el Passive House Institute (PHI), es una metodología de certificación que busca lograr una eficiencia energética excepcional y un confort térmico superior. Las cargas de calefacción y refrigeración en las viviendas Passive House se deben reducir al mínimo a través de medidas pasivas, como la acumulación, el aislamiento, las ventanas de alta calidad, la energía solar pasiva, el sombreado y la eliminación de puentes térmicos. Debido a la aplicación de las medidas pasivas anteriormente mencionadas se logra una vivienda hermética, que requerirá de una ventilación equilibrada y controlada para proporcionar aire fresco en todo momento que será proporcionada por el sistema de ventilación mecánica HRV.
TIPOLOGÍAS DE PROYECTO	El estándar Passive House es aplicable a edificios de uso residencial, edificios de uso no residenciales y para rehabilitaciones.
ASPECTOS QUE EVALÚA	Las construcciones Passive House aplican procedimientos específicos a lo largo del desarrollo y la ejecución del proyecto. Esto exige una planificación e implementación cuidadosa de todos los principios fundamentales. Estos principios son esenciales en la construcción Passive House, poniendo énfasis en la aislación y recuperación de calor en cada detalle. • Excelente Aislamiento Térmico • Ventanas y puertas de altas prestaciones • Ausencia de puentes térmicos • Hermeticidad al aire • Ventilación mecánica con recuperación de calor
SISTEMA DE PONDERACIÓN	Existen 3 clases de certificación Passive House: Classic, Plus y Premium.



PROCESO DE CERTIFICACIÓN	El Instituto Passive House y sus certificadores acreditados ofrecen asistencia durante la planificación y la implementación de proyectos.
	Se recomienda ponerse en contacto con el certificador en una etapa temprana de la planificación, ya que el certificador puede identificar cualquier problema en el proyecto de construcción y puede remediarlos fácilmente en esta etapa. Sin embargo, en general, la certificación también se puede solicitar después de que se haya completado el edificio.
	El procedimiento de certificación suele consistir en las siguientes fases:
	
	• Comprobación inicial - al inicio del proyecto
	• Revisión preliminar - fase de diseño
	• Revisión de la etapa de diseño - antes del inicio del trabajo de construcción
	• Revisión final - después de la finalización del trabajo de construcción
	• Si se han cumplido todos los criterios, el propietario del edificio recibirá lo siguiente:
	  • el certificado
	  • un folleto complementario con documentación del cálculo del balance energético y todos los valores característicos relevantes del edificio
	  • una placa de pared (opcional)
	
	El procedimiento de certificación se simplifica y acelera mediante la plataforma de certificación en línea del Passive House Institute.

3.4.7. MINERGIE®

MINERGIE®

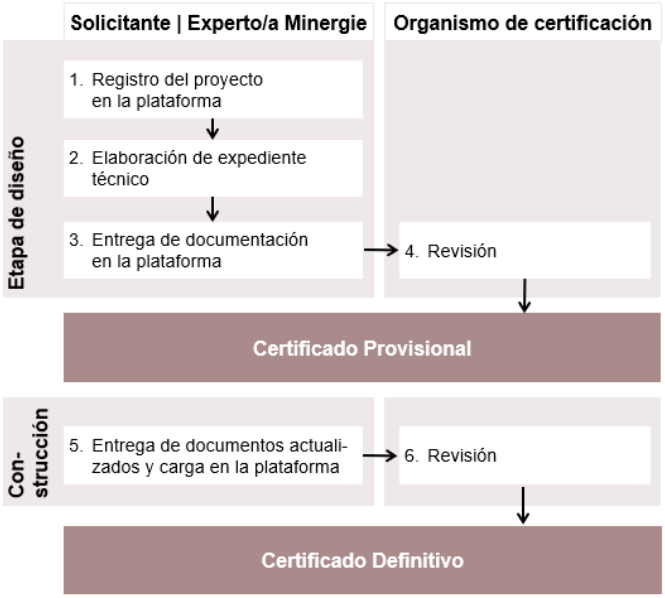
Construir mejor, vivir mejor.

ORIGEN	Suiza
FUENTE	https://www.minergie.cl/
GENERALIDADES	Minergie Chile representa un estándar accesible para edificaciones sostenibles y de alta calidad. Minergie es un concepto suizo adaptado al mercado de la construcción chileno, que aporta una definición precisa de una construcción sana y energéticamente eficiente, además de requisitos para la envolvente y las tecnologías de la edificación. Las construcciones certificadas Minergie son calefaccionadas y/o climatizadas sin combustibles fósiles, son ecológicas y proporcionan un espacio de vida confortable o un entorno de trabajo superior. Una edificación confortable es la que asegura la protección contra temperaturas altas o bajas, una excelente calidad del aire y el control del ruido, sin sacrificar la luz del día. Minergie mejora la seguridad de la inversión gracias a indicaciones concretas, soluciones pragmáticas y un proceso de seguimiento de la calidad de la construcción desde la planificación hasta la realización. Una vez terminada la edificación, Minergie es una etiqueta protegida de reputación internacional que garantiza una mejor conservación del valor de la edificación en el tiempo, una vez terminada la construcción.
TIPOLOGÍAS DE PROYECTO	Minergie es aplicable a edificaciones residenciales nuevas ubicadas en Chile. Esto incluye también edificaciones residenciales que presenten otro uso distinto, siempre cuando este uso distinto no sobrepase un 20% de la superficie útil de la edificación.
ASPECTOS QUE EVALÚA	La certificación Minergie Chile aborda tres grandes áreas técnicas, cada una con requisitos obligatorios y opcionales, adaptados a los diversos climas del país y orientados a lograr edificaciones más eficientes, saludables y sostenibles:

Arquitectura	Abarca la envolvente térmica y el diseño pasivo del edificio. Evalúa la eficiencia de los elementos como muros, techos, suelos y ventanas, estableciendo límites estrictos de transmitancia térmica (valor-U) según zonas climáticas. También exige la continuidad de la barrera térmica y un tope para puentes térmicos, garantizando hermeticidad y confort. Además, valora el diseño solar pasivo y la ventilación natural, incentivando estrategias arquitectónicas que aprovechen el clima local para reducir la demanda energética y mejorar la habitabilidad.
Tecnología	Se centra en la incorporación de sistemas constructivos que promuevan edificios bajos en emisiones. Está prohibido el uso de combustibles fósiles, promoviendo sistemas de climatización y calefacción eléctricos o basados en energías renovables. Se exige una producción mínima de energía in situ (solar fotovoltaica o térmica) según zona y uso, junto con la selección de equipos eficientes (iluminación, HVAC, electrodomésticos con estándares SEER ≥ 7). También se incluyen criterios para el uso eficiente del agua y sistemas de recuperación hídrica, promoviendo instalaciones avanzadas que optimicen recursos y reduzcan la huella operativa.
Operación	Orientada a garantizar el funcionamiento sostenible del edificio en uso. Se requieren sistemas de medición y monitoreo del consumo de energía y agua, además de manuales de usuario que orienten sobre el uso adecuado de sistemas sostenibles. Además, establece requisitos de calidad acústica, promoviendo ambientes más saludables y confortables para los ocupantes.

Los requisitos se dividen en dos tipos: los requisitos obligatorios y los requisitos electivos. Los requisitos obligatorios son 17 en total y deben cumplirse todos para poder obtener la certificación. También deben cumplirse al menos la mitad de los requisitos electivos válidos en la zona climática correspondiente, es decir, en general al menos 9 de los 19 requisitos electivos para poder certificar una edificación. La selección de los requisitos electivos a cumplir es de libre elección por el solicitante.

SISTEMA DE PONDERACIÓN	La certificación Minergie no funciona con un sistema de puntajes acumulativos que se traduzca en niveles de logro (ej. Plata, Oro, Platino), sino que se **certifica bajo el cumplimiento integral del estándar correspondiente**.
PROCESO DE CERTIFICACIÓN	A continuación, se describe el proceso de evaluación, que se divide en un Certificado Provisional y un Certificado definitivo:



3.4.8. CES®

ORIGEN	Chile
FUENTE	https://www.certificacionsustentable.cl/
GENERALIDADES	La Certificación Edificio Sustentable (CES) permite evaluar, calificar y certificar el comportamiento ambiental de edificios de uso público en Chile, tanto nuevos como existentes, sin diferenciar administración o propiedad pública o privada. Se basa en el cumplimiento de un conjunto de variables, desagregadas en requerimientos obligatorios y voluntarios que entregan puntaje. Para certificarse, se debe cumplir con los requerimientos obligatorios y tener como mínimo 30 puntos. El máximo puntaje es 100.
TIPOLOGÍAS DE PROYECTO	El sistema de certificación podrá ser aplicado a edificios de uso público, es decir aquel con destino "equipamiento", que se definen como "construcciones destinadas a complementar las funciones básicas de habitar, producir y circular, cualquiera sea su clase o escala", y sin diferenciar propiedad y/o administración pública o privada. Este sistema podrá ser aplicado a edificios de uso público con cualquier carga ocupacional, siendo condición mínima que posea al menos un recinto "regularmente ocupado".
ASPECTOS QUE EVALÚA	La precertificación y la certificación se basa en el cumplimiento de un conjunto de variables, desagregadas en requerimientos obligatorios y requerimientos voluntarios que entregan puntaje, y un requerimiento adicional que entrega el sello plus operación. Los requerimientos voluntarios poseen una ponderación o importancia relativa en el conjunto, lo que se traduce en un puntaje. La escala de puntaje corresponde a un máximo de 100. El ámbito general del comportamiento ambiental de un edificio se ha centrado en seis aspectos temáticos: • Calidad del Ambiente Interior • Energía • Agua • Materiales y residuos • Gestión • Innovación
SISTEMA DE PONDERACIÓN	Para obtener la certificación se deberá cumplir con los requerimientos obligatorios y mediante los requerimientos voluntarios obtener como mínimo 30 puntos. A partir de este mínimo, se establecen tres rangos, en base al indicador global del edificio, en una escala de 100 puntos. Certificación Niveles de CES

PROCESO DE CERTIFICACIÓN

El proceso de Certificación consta de dos etapas: la Precertificación y la Certificación + Sello Plus Operación si el proyecto lo solicita.

1. Precertificación Etapa Diseño: Se obtiene con Informe de Evaluación aprobado y Permiso de Edificación, en caso que corresponda. Consiste en una evaluación de los requerimientos en fase de diseño. La Precertificación podrá aplicar a proyectos en las siguientes instancias:

- Proyectos con su diseño de arquitectura y especialidades ya terminado.
- Proyectos ya construidos que serán sujetos a mejoramiento de su arquitectura e instalaciones (retrofit).

Obtener la Precertificación no será condición necesaria para obtener la Certificación. Por otra parte, la obtención de la Precertificación no asegura la posterior obtención de la Certificación.

2. Certificación Etapa Construcción: Se obtiene con Informe de Evaluación aprobado y recepción final de obras (municipal o del Ministerio de Obras Públicas). Consiste en una evaluación de los requerimientos de las fases de diseño y construcción de un proyecto.

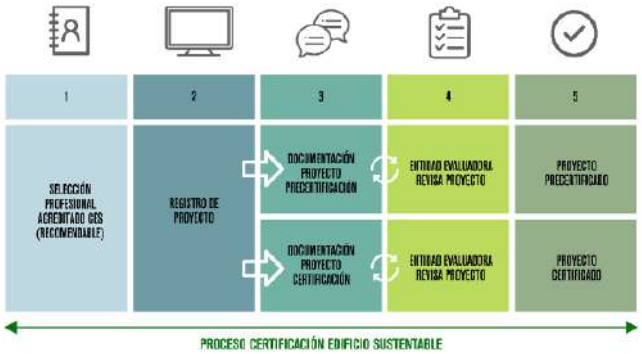
Se deberá entregar declaración de cumplimiento, modificaciones respecto a la precertificación e información para realizar visita de evaluación a obra.

La Certificación podrá aplicar a los proyectos construidos, con o sin Precertificación de Diseño.

3. Sello Plus Operación: Una vez obtenida la certificación, se podrá solicitar a la entidad administradora este Sello, suscribiendo un compromiso de cumplir con los requerimientos del Sello Plus Operación.

La vigencia del Sello Plus Operación no interfiere el nivel logrado por la Certificación Edificio Sustentable, y tiene una duración de 5 años, para mantener su vigencia el cliente y/o administrador del edificio deberá entregar informes anuales de diagnóstico y medidas correctivas.

Luego de 5 años con el Sello Plus Operación, y luego de aprobado el quinto informe de autodiagnóstico y medidas correctivas más una visita al edificio por la entidad evaluadora, se renovará el sello Plus Operación.



3.4.9. Certificación Vivienda Sustentable (CVS)[2]

ORIGEN	Chile
FUENTE	https://cvschile.cl/
GENERALIDADES	La Certificación de Vivienda Sustentable (CVS), impulsada por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo (Minvu) y lanzada en el año 2020, nace como un sistema voluntario de certificación ambiental de obra nueva de vivienda que evalúa diferentes criterios de sustentabilidad durante las etapas de diseño y construcción, basado en dos instrumentos, los Estándares de Construcción Sustentable de Viviendas (ECSV) y la Calificación Energética de Viviendas (CEV). En esta nueva versión, la CVS continúa tomando como pilar, o base técnica, dichos instrumentos, pero busca posicionarse como un sistema de certificación más acotado a los aspectos ambientales y centrales de un proyecto residencial y así acelerar la transición hacia edificaciones que incorporen atributos cuantificables de sustentabilidad.
TIPOLOGÍAS DE PROYECTO	El Sistema CVS permite certificar una vivienda o conjunto de viviendas de distintas tipologías (en altura, en extensión y unifamiliares), financiamiento (público o privado), ubicación geográfica dentro del territorio de Chile, que busquen demostrar excelencia por sobre lo establecido en la normativa de construcción vigente. La certificación aplica solamente para proyectos de obra nueva en su totalidad.
ASPECTOS QUE EVALÚA	• **Salud y Bienestar**: Resiliencia, Prevención y control de la contaminación Se relaciona al ambiente interior en temas como “Confort Térmico” y “Contaminación del Aire” y se relevan Temas de “Ventilación” y “Materiales Saludables”, los que están vinculados a la protección de la salud de las personas y su bienestar. • **Energía: Cambio Climático**: Mitigación y Adaptación Se utiliza la Calificación Energética de Viviendas (CEV) para evaluar los criterios de “Demanda de Energía”. Asimismo, incorpora “Energías Renovables” y “Eficiencia en calefacción y Agua Caliente Sanitaria (ACS)”. • **Agua**: Uso sostenible y conservación de recursos hídricos. Considera Temas de “Uso Eficiente del Agua” mediante la integración de artefactos sanitarios y griferías eficientes, “Paisajismo de Bajo Consumo”, “Riego Eficiente”, e incorpora las “Aguas Grises” como parte de sus temas. • **Materiales y Residuos**: Transición hacia una Economía Circular. Se abordan Temas de “Materiales sustentables” y la “Optimización de Materiales” desde el diseño, promoviendo estrategias que ayudan a reducir residuos desde etapas tempranas de un proyecto, tales como la industrialización y la prefabricación. Además, esta categoría promueve la NCh 3562 mediante el Tema de “Residuos de Construcción y Demolición” y la gestión de “Residuos Domiciliarios”, entre otros. • **Ecosistemas y Biodiversidad**: Conservación y restauración de ecosistemas y biodiversidad. Esta categoría promueve la utilización de “Techos Verdes” relevando la Normativa nacional en la materia (NCh 3626) • **Gestión**: Experiencia del usuario, Productividad y Aseguramiento de la Calidad. Incorpora el “Plan de Gestión de Proyecto”, lo que representa una oportunidad para mejorar el desempeño de los actores involucrados y estandarizar la información que aportan al proyecto, en todas las etapas del ciclo de vida, para proporcionar un producto y servicio de calidad que satisfaga los requisitos del mandante y de quienes habitarán la vivienda, en el largo plazo.

2 A la fecha de la elaboración de este documento, la Certificación de Vivienda Sustentable CVS, se encuentra en proceso de revisión de las Contribuciones recibidas y elaboración de respuestas por parte del Ministerio de Vivienda y Urbanismo MINVU, como parte del proceso de Consulta Pública realizado entre el 25 de abril y el 12 de mayo de 2025.

SISTEMA DE PONDERACIÓN

Se consideran distintos niveles de certificación bajo el Sistema CVS. En este sentido, según el puntaje obtenido por el cumplimiento de Requisitos obligatorios y voluntarios, un proyecto podrá alcanzar los siguientes niveles de certificación, considerando que el puntaje máximo del sistema es 100:

- **Nivel Certificado**: Aquel proyecto que cumple con todos los Requisitos obligatorios, de acuerdo con su tipología de vivienda y macrozona en la que se localiza. Este nivel no considera puntaje.
- **Nivel Destacado**: Aquel proyecto que cumple con todos los Requisitos obligatorios, de acuerdo con su tipología de vivienda y macrozona en la que se localiza y, además, obtiene un puntaje entre 15 y 39,5 por el cumplimiento de Requisitos voluntarios.
- **Nivel Avanzado**: Aquel proyecto que cumple con todos los Requisitos obligatorios, de acuerdo con su tipología de vivienda y macrozona en la que se localiza y, además, obtiene un puntaje entre 40 y 79,5 por el cumplimiento de Requisitos voluntarios.
- **Nivel Sobresaliente**: Aquel proyecto que cumple con todos los Requisitos obligatorios, de acuerdo con su tipología de vivienda y macrozona en la que se localiza y, además, obtiene un puntaje igual o mayor que 80 por el cumplimiento de Requisitos voluntarios.

PROCESO DE CERTIFICACIÓN	**1. ETAPA DE PLANIFICACIÓN**: El Mandante elige un Asesor del Sistema CVS, acreditado por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Junto con el Asesor elegido, el Mandante verifica la admisibilidad del proyecto. El Asesor, una vez recopilada la información relevante del proyecto, lo evalúa preliminarmente respecto del cumplimiento técnico de, al menos, los Requisitos obligatorios que aplican según la macrozona en la que se localiza y la tipología de vivienda que corresponde. **2. ETAPA DE DECLARACIÓN**: El Revisor valida al Asesor elegido por el mandante, la información proporcionada del proyecto, para lo cual revisa el "Formulario de Registro". El Revisor debe emitir el Informe de Declaración. Posterior a la emisión del Informe Final de Declaración, la Entidad Administradora emite el "Sello de Declaración" al Mandante, culminando la Etapa de Declaración del Sistema CVS. **3. ETAPA DE DISEÑO**: El conjunto de responsables de cada especialidad, cálculo o evaluación, deben preparar un set de información consolidada del proyecto, para poner a disposición del Asesor en esta etapa. El Asesor evalúa el cumplimiento de los Requisitos obligatorios y voluntarios que aplican al proyecto. El Revisor asignado revisa, valida y/o emite observaciones de la evaluación de cumplimiento del proyecto declarada por el Asesor para esta etapa. En caso de que la revisión tenga observaciones, el Revisor genera el "Informe de Revisión Preliminar de Diseño" y, en caso de que no se levanten observaciones durante la primera iteración, éste genera el "Informe de Revisión Final de Diseño". Una vez validada la evaluación del Asesor por parte del Revisor y este haya emitido conformemente el "Informe de Revisión Final de Diseño", la Entidad Administradora emite el "Sello Provisorio de Certificación" al Mandante, culminando la Etapa de Diseño del Sistema CVS. **4. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN (AS BUILT)**: El conjunto de responsables de cada especialidad, cálculo o evaluación, deben preparar un set de información consolidada del proyecto, para poner a disposición del Asesor en esta etapa. El Asesor evalúa el cumplimiento de los Requisitos obligatorios y voluntarios que aplican al proyecto. En caso de que la revisión tenga observaciones, el Revisor genera el "Informe de Revisión Preliminar de Certificación" y, en caso de que no se levanten observaciones durante la primera iteración, éste genera el "Informe de Revisión Final de Certificación". Una vez validada la evaluación del Asesor y emitido por parte del Revisor el "Informe de Revisión Final de Certificación", la Entidad Administradora emite la "Certificación CVS" al Mandante, culminando la Etapa de Construcción (As Built) del Sistema CVS con esta Certificación.

3.4.10. Calificación Energética de Viviendas (CEV)

ORIGEN	Chile
FUENTE	https://www.calificacionenergetica.cl/
GENERALIDADES	La Calificación Energética de Viviendas en Chile (CEV) es un instrumento diseñado el año 2012 por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo, en conjunto con el Ministerio de Energía y que busca mejorar la calidad de vida de las familias, a través de la entrega de información objetiva y estandarizada. Esta herramienta entrega información a las familias acerca de la eficiencia energética de las viviendas, permitiéndoles tomar una decisión informada a la hora de comprar una vivienda y así optar por la que represente un mayor confort térmico y/o por la que considere el uso de equipos eficientes o con energías renovables no convencionales, lo que se puede traducir en una mayor cantidad de ahorro en calefacción, enfriamiento, iluminación y agua caliente sanitaria. Las viviendas calificadas contarán con una etiqueta con colores, porcentajes y letras, que van desde la A+ a la G, siendo esta última la menos eficiente, mientras que la letra E representa el estándar actual de construcción, establecido en el artículo 4.1.10 de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (OGUC).
TIPOLOGÍAS DE PROYECTO	La Calificación Energética de Viviendas (CEV), es un instrumento de uso voluntario - hasta el **5 de octubre de 2025 que pasará a ser obligatoria**, según el decreto del Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Desde esa fecha, **todas las solicitudes de permiso de edificación o anteproyectos de viviendas nuevas** deberán incluir la CEV para ser aprobadas por las Direcciones de Obras Municipales - que califica la eficiencia energética de una vivienda, tanto nuevas como existentes, y que considera requerimientos de calefacción, enfriamiento, iluminación y agua caliente sanitaria.
ASPECTOS QUE EVALÚA	**Envolvente Térmica:** **a. Transmitancia térmica**: Es el flujo de calor que pasa por unidad de superficie del elemento y por grado de diferencia de temperaturas entre dos ambientes separados por dicho elemento. (Techo, muro y piso) **b. Inercia térmica**: Es la resistencia que tiene un cuerpo a cambiar su temperatura. Los materiales con alta inercia térmica almacenan calor y lo liberan paulatinamente, cuando la temperatura exterior baja; esto generalmente contribuye a estabilizar la temperatura de las viviendas. **c. Puentes térmicos**: Un puente térmico es una zona puntual o lineal de la envolvente de un edificio, en la que se transmite más fácilmente el calor que en las zonas aledañas, debido a una variación de la resistencia térmica. Se trata de un lugar en el que no se genera continuidad de la superficie aislante.

Radiación: Son las ganancias de calor producto de la radiación solar incidente en la vivienda. Estas se obtienen de forma directa a través de los elementos translúcidos de su envolvente, generando ganancias solares que reducen la demanda energética para calefacción.

a. **Factor de Asoleamiento de ventanas**: Corresponde a la radiación incidente en el complejo de ventanas que no es bloqueada por la presencia de obstáculos de fachada, tales como retranqueos, voladizos, toldos, salientes laterales u otros. Si bien estos bloqueos de radiación reducen las ganancias solares, éstas también reducen el riesgo de sobrecalentamiento en verano.
b. **Orientación y superficie de ventanas**: La cantidad de energía generada por ganancias solares a través de las ventanas, depende de la orientación, el emplazamiento y la superficie de la vivienda, y tiene una incidencia importante en su desempeño energético.
c. **Factor solar del vidrio**: Se refiere exclusivamente a la parte semitransparente del complejo de ventana. Corresponde al factor solar del vidrio para incidencia normal.

Cargas Internas: Las ganancias internas provienen de fuentes de calor que están situadas al interior de la vivienda. Estas incluyen a las personas, la iluminación, equipos eléctricos y artefactos de cocina. Prácticamente, todo lo que consume energía también genera calor.

Renovación del aire:
a. **Ventilación mecánica**: Ventilación en la que la renovación del aire se produce por el funcionamiento de aparatos electromecánicos, ventiladores o extractores que crean sobrepresiones o depresiones en conductos de distribución de aire.
b. **Ventilación pasiva o natural**: La ventilación natural es aquella que se produce, exclusivamente, por la acción del viento o por la existencia de un gradiente de T° entre el punto de entrada y de salida. Este proceso es de muy difícil control, pudiéndose producir tanto excesos como defectos de ventilación.
c. **Ventilación mixta**: Es el cruce de la ventilación natural y de la ventilación mecánica. Es un concepto que consiste en la utilización de componentes de la ventilación natural acoplados a una asistencia mecánica no permanente.
d. **Infiltraciones**: Paso de aire sin control a través de aberturas no previstas en la envolvente, que inciden en el desempeño energético de la vivienda.

Comportamiento Energético de los equipos de calefacción y agua caliente sanitaria: Rendimiento energético de los equipos; Tipo de energético utilizado en los equipos;

Pérdidas de energía por distribución y almacenamiento; Pérdidas de energía por tipo de control de encendido.

Incorporación de energías renovables no convencionales: Aporte solar de sistema solar térmico para agua caliente sanitaria y/o calefacción; Aporte solar de sistema solar fotovoltaico para iluminación.

SISTEMA DE PONDERACIÓN

Tanto en la Precalificación como en la Calificación, la vivienda obtendrá información acerca de 3 indicadores principales incluidos en la etiqueta:

- **Porcentaje de ahorro**: en la demanda de energía para lograr calefacción enfriamiento e iluminación apropiados para la vivienda. El porcentaje de mejora se obtiene al comparar la demanda de energía de la vivienda evaluada, con la demanda de energía de una vivienda de referencia, y representa la eficiencia energética de la arquitectura de la vivienda.
- **Nivel de eficiencia energética**: En función del porcentaje de disminución de la demanda de energía y de manera ilustrativa, se asigna una letra a la vivienda que van desde la A+ a la G, donde la A+ representa los porcentajes más altos de ahorro, mientras que la G representa un consumo mayor al estándar mínimo.
- **Requerimiento energético**: Demanda Este indicador se desglosa en la demanda de energía por metro cuadrado de la vivienda (kWh/m2), y la demanda de energía para calefacción y enfriamiento, por separado.
-

La letra que entrega la Calificación Energética representa un porcentaje de ahorro, es decir, mientras más ahorra la vivienda, mejor letra obtengo.
Para obtener este ahorro, se toma el diseño de la vivienda a calificar y se compara con el de otra vivienda igual en diseño (vivienda base) pero que cumple solo con las exigencias mínimas establecidas en la reglamentación térmica de la normativa OGUC. Esta vivienda de referencia utiliza, por defecto, gas licuado y equipos estándar para calefacción, iluminación y agua caliente sanitaria.

Escala de Calificación de la CEV

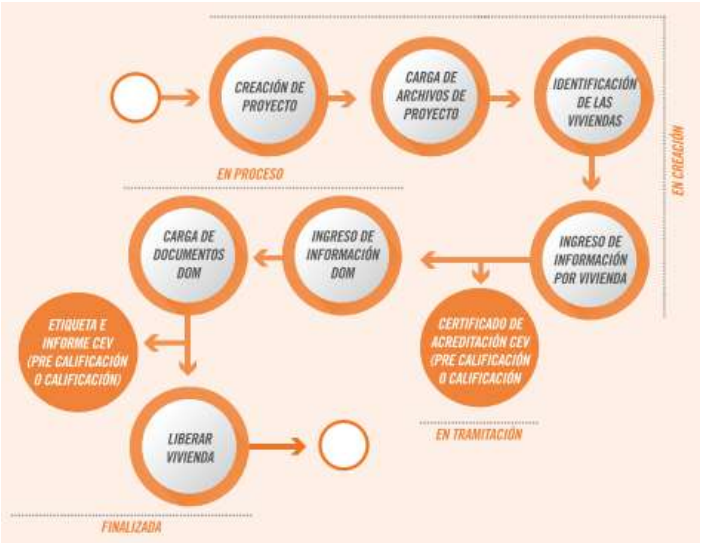
PROCESO DE CERTIFICACIÓN

El certificado de acreditación es un documento que emite la herramienta web de la calificación una vez que se han cargado los datos necesarios para la evaluación de la vivienda. La emisión de este certificado es previa a la obtención de la etiqueta y el informe de precalificación, y tiene por finalidad acreditar el ingreso del proyecto de vivienda en la herramienta web y evaluar su posible desempeño, antes de que se haya tramitado su ingreso municipal.

El certificado de acreditación CEV contiene la siguiente información:

- Código de evaluación energética
- Identificación de la vivienda
- Identificación del propietario
- Nombre del evaluador energético
- Porcentaje de ahorro en demanda de energía

El flujo general del proceso, tanto para precalificación como para calificación, se muestra en el siguiente esquema:



3.5. Sistemas de Certificación para Infraestructura

3.5.1 ENVISION

ORIGEN	Estados Unidos
FUENTE	https://sustainableinfrastructure.org/envision/
GENERALIDADES	Envision es un marco de evaluación desarrollado por el Institute for Sustainable Infrastructure (ISI). Es una herramienta integral para ayudar a los profesionales de la infraestructura a planificar, diseñar y ejecutar proyectos de infraestructura más sostenibles. El sistema Envision es una herramienta de toma de decisiones que permite a propietarios de infraestructura, ingenieros, diseñadores, arquitectos, planificadores, contratistas y otras partes interesadas evaluar proyectos mediante una amplia gama de indicadores de sostenibilidad, o "créditos", que abordan las dimensiones ambientales, sociales y económicas de la sostenibilidad para impulsar un cambio sistémico. En esencia, Envision busca impulsar un mayor rendimiento mediante mejores decisiones en el desarrollo de infraestructura.
TIPOLOGÍAS DE PROYECTO	Envision está diseñado como un sistema de evaluación de sostenibilidad holístico para todo tipo y tamaño de infraestructuras, tanto públicas como privadas. Un valor clave de Envision es su aplicabilidad universal a todas las infraestructuras, que incluyen autopistas, puentes, aeropuertos, redes de agua potable, plantas de tratamiento, infraestructura verde, instalaciones de residuos, infraestructura energética y más, tanto en fases de planificación y diseño como en construcción y operación. Su flexibilidad permite adaptarse a diferentes contextos geográficos y socioeconómicos.

Tipología de proyectos que certifica

ASPECTOS QUE EVALÚA	El marco incluye 64 indicadores de sostenibilidad, denominados créditos, que abarcan todas las dimensiones de sostenibilidad de la infraestructura. Cada crédito del sistema Envision incluye una declaración del objetivo y una métrica, niveles de cumplimiento, una descripción, formas de mejorar el rendimiento, criterios de evaluación y una guía para la revisión de la documentación y créditos Envision relacionados. Los créditos están organizados en 5 categorías y 14 subcategorías por tema. · **Calidad de Vida**: Bienestar, Movilidad, Comunidad · **Liderazgo**: Colaboración, Planificación, Economía · **Asignación de Recursos**: Materiales, Energía, Agua · **Mundo Natural**: Ubicación, Conservación, Ecología · **Clima y Resiliencia**: Emisiones, Resiliencia Cada área contiene créditos específicos que permiten una evaluación detallada del desempeño del proyecto.
SISTEMA DE PONDERACIÓN	Los niveles de cumplimiento de Envision definen el nivel y la calidad del rendimiento del proyecto en cada crédito de la siguiente manera: · **Mejorado**: Rendimiento superior al convencional. Supera ligeramente los requisitos reglamentarios. · **Reforzado**: Rendimiento sostenible que va por buen camino. Hay indicios de que un rendimiento superior está al alcance de la mano. · **Superior**: Rendimiento sostenible a un nivel muy alto. · Conservado: Rendimiento que ha conseguido un impacto negativo esencialmente nulo. · **Restaurado**: Rendimiento que restaura los sistemas naturales o sociales. Este rendimiento recibe el mayor reconocimiento posible y se celebra como tal. El nivel Restaurado no es aplicable a todos los objetivos de rendimiento. No todos los créditos tienen cinco niveles de cumplimiento. Los niveles se determinan en función de la naturaleza del crédito y de la capacidad de hacer distinciones significativas entre los niveles. La evaluación es realizada por terceros independientes acreditados por ISI, asegurando la objetividad y credibilidad del proceso. Para obtener la certificación, los proyectos deben alcanzar un porcentaje mínimo del total de puntos Envision aplicables. Los proyectos pueden obtener un reconocimiento en los siguientes cuatro niveles: · **Verificado**: 20% · **Plata**: 30% · **Oro**: 40% · **Platino**: 50%
PROCESO DE CERTIFICACIÓN	Los equipos de proyecto pueden optar por la verificación de Envision durante la fase de diseño del proyecto o una vez construido. Existen dos vías de verificación, que se describen a continuación.

Ruta A: Diseño + Post-Construcción
Los proyectos que siguen la verificación de la Vía A pueden hacerlo en cualquier momento, incluso después del 95% de avance del diseño; es decir, después de que se hayan tomado todas las decisiones importantes de diseño. Los proyectos que siguen la Vía A deberán completar una revisión posterior a la construcción, cuyo propósito es confirmar que los compromisos asumidos durante la planificación y el diseño del proyecto se cumplieron durante la construcción.

Vía A: Diseño + Posconstrucción

1. **Crear un archivo de autoevaluación**: El equipo crea el proyecto en la plataforma "Envision Online Scoresheet". Completa una autoevaluación detallada de los créditos seleccionados, respaldada con narrativa y evidencias.
2. **Registro del Proyecto**: Se registra el proyecto en el sistema ISI, se envía información del contexto y se abona la cuota de registro.
3. **Verificación**: Una vez completada la fase de autoevaluación, se envía el proyecto para una verificación independiente por parte de un tercero.
4. **Revisión del diseño**: La evaluación y envío se revisan y validan. El proceso de revisión es iterativo; los equipos de proyecto tienen la oportunidad de responder a los comentarios del verificador y proporcionar documentación adicional.
5. **Reconocimiento**: Los proyectos que logran suficientes puntos en el marco Envision ganan un premio Envision.
6. **Revisión posconstrucción**: El verificador confirma la evaluación y presentación una vez finalizada la construcción. El objetivo es validar que los compromisos asumidos durante la revisión del diseño se cumplieron durante la construcción. Se requiere una revisión posterior a la construcción para mantener la adjudicación de Envision.
7. **Proyecto completado**: El proceso de verificación del proyecto concluye una vez que se devuelve la puntuación final al equipo del proyecto.

Ruta B: Post-construcción
Los proyectos que opten por la verificación de la Ruta B podrán hacerlo en cualquier momento, incluso después del 95 % de finalización de la construcción, hasta que el proyecto haya estado en funcionamiento durante tres (3) años. Los proyectos que opten por la Ruta B podrán obtener la certificación Envision tras someterse a una exhaustiva revisión iterativa posterior a la construcción. No se requieren revisiones de seguimiento posteriores.

Vía B: Posconstrucción

1. **Crear un archivo de autoevaluación**: El equipo crea el proyecto en la plataforma "Envision Online Scoresheet". Completa una autoevaluación detallada de los créditos seleccionados, respaldada con narrativa y evidencias.
2. **Registro del Proyecto**: Se registra el proyecto en el sistema ISI, se envía información del contexto y se abona la cuota de registro.
3. **Verificación**: Una vez completada la fase de autoevaluación, se envía el proyecto para una verificación independiente por parte de un tercero.
4. **Revisión posconstrucción**: La evaluación y envío se revisan y validan. El proceso de revisión es iterativo; los equipos de proyecto tienen la oportunidad de responder a los comentarios del verificador y proporcionar documentación adicional.
5. **Reconocimiento**: Los proyectos que logran suficientes puntos en el marco Envision ganan un premio Envision.
6. **Proyecto completado**: El proceso de verificación del proyecto concluye una vez que se devuelve la puntuación final al equipo del proyecto.

3.5.2. Sustainable Sites Initiative (SITES)

SITES®

ORIGEN	Estados Unidos
FUENTE	https://www.sustainablesites.org/
GENERALIDADES	La Certificación SITES® es un marco centrado en la sostenibilidad que lleva a los arquitectos paisajistas, ingenieros y otros hacia prácticas que protegen los ecosistemas y mejoran los beneficios que brindan continuamente a nuestras comunidades, como la regulación del clima, el almacenamiento de carbono y la mitigación de inundaciones. El sistema de certificación SITES, y específicamente sus puntos de referencia de rendimiento específicos del sitio, se basa en el concepto de "servicios ecosistémicos"; la comprensión de los procesos naturales; las mejores prácticas en arquitectura del paisaje y la restauración ecológica. Los proyectos certificados por SITES ayudan a reducir la demanda de agua, filtran y reducen la escorrentía de aguas pluviales, proporcionan un hábitat para la vida silvestre, reducen el consumo de energía, mejoran la calidad del aire, mejoran la salud humana y aumentan las oportunidades de recreación al aire libre.
TIPOLOGÍAS DE PROYECTO	La certificación SITES se aplica a nuevos proyectos de construcción, así como a sitios existentes que incluyen renovaciones importantes. SITES se puede aplicar a una variedad de proyectos (con o sin edificios), entre los cuales se incluyen: • Espacios abiertos: parques locales, estatales y nacionales; jardines botánicos; arboretos. • Paisajes urbanos y plazas. • Proyectos comerciales: áreas comerciales y de oficinas; campus corporativos. • Proyectos residenciales: barrios o patios individuales. • Proyectos educativos e institucionales: campus públicos y privados; museos; hospitales. Logotipo, nombre de la empresa No existe un tamaño máximo para un proyecto SITES, pero el mínimo se establece en 2000 pies cuadrados (o 185,8 metros cuadrados).

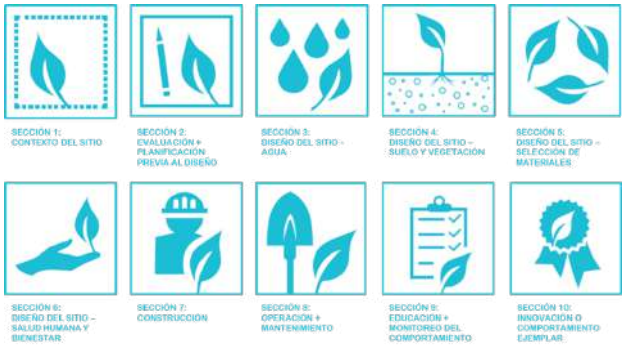
ASPECTOS QUE EVALÚA

SITES consolida la siguiente lista de servicios ecosistémicos que un sitio sostenible puede proteger o regenerar a través de prácticas de gestión y desarrollo sostenible del paisaje:

- Regulación climática global
- Regulación climática local
- Limpieza del aire y agua
- Retención de las fuentes de agua
- Control de la erosión y sedimentación
- Mitigación de amenazas
- Polinización
- Funciones del hábitat
- Descomposición y tratamiento de residuos
- Salud humana y bienestar
- Productos alimenticios y no alimenticios renovables
- Beneficios culturales

SISTEMA DE PONDERACIÓN

El sistema de certificación SITES se estructura en 10 secciones, con 18 prerrequisitos y 48 créditos que permiten sumar un total de 200 puntos disponibles.



Esquema de aspectos generales que evalúa la certificación SITES.

Asimismo, SITES establece niveles de certificación de acuerdo a la cantidad de puntos alcanzados:

Nivel de certificación	Puntos
Certificado	70 – 84 puntos ganados
Plata	85 – 99 puntos ganados
Oro	100 – 134 puntos ganados
Platino	+135 puntos ganados

PROCESO DE CERTIFICACIÓN

Una certificación SITES marca el compromiso de un proyecto con la sostenibilidad. Esta guía cubre el proceso de certificación, que consta de cuatro pasos principales.

1. **Registro:** Registrar el proyecto en SITES Online proporcionando información básica y enviando el pago de la tarifa de registro para recibir acceso a las hojas de trabajo de SITES.
2. **Aplicar**: Recopilar y enviar la documentación necesaria para permitir una revisión GBCI de su proyecto. GBCI ofrece dos rutas de revisión para proyectos SITES: revisiones estándar y divididas.
3. **Revisión:** GBCI llevará a cabo un examen exhaustivo del proyecto.
4. **Certificación**: Aprueba la revisión final del proyecto.

3.6. Otros Sistemas de Certificación sin presencia en Chile

3.6.1. BREEAM

ORIGEN	Reino Unido
FUENTE	https://breeam.es/
GENERALIDADES	BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method), es un sistema creado el año 1990 por el Building Research Establishment (BRE), el cual utiliza métricas e índices de sostenibilidad con base científica que cubren una variedad de ámbitos medioambientales. Sus categorías evalúan el uso de energía y agua, salud y bienestar, contaminación, transporte, materiales, residuos, ecología y procesos de gestión. Todos los esquemas BREEAM poseen en común su adscripción al “BRE Global Code for a Sustainable Built Environment” (BRE Código Global para un entorno construido sostenible). Este código aglutina un conjunto de principios y requisitos estratégicos que definen un enfoque integrado para el diseño, la gestión, la evaluación y la certificación del impacto medioambiental, social y económico del entorno de construcción. Además, sirve para garantizar que, aunque BREEAM continúa teniendo un enfoque altamente flexible, el conjunto de los sistemas individuales comparten fundamentos científicos y de comportamiento sólido.

TIPOLOGÍAS DE PROYECTO

La certificación BREEAM ES está diseñada para adaptarse a una gran variedad de proyectos en distintas fases del ciclo de vida de la edificación y el urbanismo.

1. **BREEAM ES Nueva Construcción**: Dirigido a edificios no residenciales —como oficinas, industria, comercio, hoteles, sanidad, educación, instalaciones deportivas y culturales— en fases de diseño, construcción o post-construcción.
2. **BREEAM ES Vivienda**: Enfocado en edificaciones residenciales, incluyendo viviendas unifamiliares y vivienda multifamiliar, abarcando tanto obra nueva como rehabilitación.
3. **BREEAM ES En Uso**: Aplica a edificios existentes (residenciales y no residenciales) que lleven operando al menos 2 años. Permite evaluar y mejorar su desempeño ambiental, energía, residuos, transporte, salud y bienestar.
4. **BREEAM ES Urbanismo**: Destinado a proyectos urbanísticos y de desarrollo territorial, orientado a certificar la sostenibilidad en la planificación de barrios o zonas urbanas, considerando aspectos ambientales, sociales y de movilidad.
5. **BREEAM ES A medida**: Diseñado para proyectos singulares que no encajan en las categorías anteriores, como edificios históricos, museos, centros de investigación u otros usos no estándar, permitiendo una evaluación personalizada.

ASPECTOS QUE EVALÚA

BREEAM mide el valor sostenible en una serie de categorías, que van desde la energía hasta la ecología. Cada una de estas categorías aborda los factores más influyentes, incluido el diseño de bajo impacto y la reducción de las emisiones de carbono; diseño de durabilidad y resiliencia; adaptación al cambio climático; y valor ecológico y protección de la biodiversidad.

Cada categoría se subdivide en una serie de cuestiones de evaluación, cada una con su propio objetivo, propósito y puntos de referencia.

CATEGORÍA

Categoría	Objetivo
Gestión	Gestión sostenible - Prácticas de construcción responsable - Impactos de las zonas de obras - Participación de las partes interesadas - Coste del ciclo de vida y planificación de la vida útil
Salud y bienestar	Confort visual - Calidad del aire interior - Confort térmico - Calidad del agua Eficiencia acústica - Acceso seguro - Riesgos naturales
Energía	Eficiencia energética - Monitorización energética - Iluminación externa Tecnologías bajas en carbono o de cero carbono - Conservación frigorífica energéticamente eficiente - Sistemas de transporte energéticamente eficientes - Sistemas de laboratorio energéticamente eficientes - Equipos energéticamente eficientes
Transporte	Accesibilidad al transporte público - Proximidad a los servicios - Modos de transporte alternativos - Capacidad máxima de aparcamiento - Plan de movilidad
Agua	Consumo de agua - Monitorización de los consumos de agua - Detección y prevención de fugas de agua - Equipos eficientes en cuanto al consumo de agua - Piscinas sostenibles
Materiales	Impactos del ciclo de vida - Aprovisionamiento responsable de materiales - Aislamiento - Diseño orientado a la protección contra el impacto
Residuos	Gestión de residuos de construcción - Áridos reciclados - Gestión de residuos urbanos - Revestimiento de paramentos horizontales
Uso del suelo y ecología	Selección del emplazamiento - Valor ecológico del emplazamiento y protección de los elementos con valor ecológico - Mejora de la ecología del emplazamiento - Impacto a largo plazo sobre la biodiversidad - Control de la erosión
Contaminación	Impacto de los refrigerantes - Emisiones de NOx - Aguas superficiales de escorrentía - Reducción de la contaminación lumínica nocturna - Atenuación de ruidos
Innovación	Nuevas tecnologías, procesos y prácticas

SISTEMA DE PONDERACIÓN

Cuando se alcanza un objetivo según lo determinado por el evaluador de BREEAM, se obtienen puntos de desarrollo o activos, que se calculan de acuerdo con el número de créditos obtenidos y la ponderación de su categoría. Una vez que el desarrollo se ha evaluado por completo, la calificación de desempeño final se determina mediante la suma de las calificaciones ponderadas de la categoría.

La calificación permite la comparabilidad entre proyectos y brinda tranquilidad a los clientes y usuarios, lo que a su vez respalda la calidad y el valor del activo.

Clasificación Breeam	% Puntuación
Excepcional	≥ 85
Excelente	≥ 70
Muy bueno	≥ 55
Bueno	≥ 45
Correcto	≥ 30
Sin clasificar	< 30

PROCESO DE CERTIFICACIÓN

El proceso de evaluación y certificación con la metodología BREEAM® comienza siempre por la elección de un Asesor reconocido, profesionales independientes en la relación con sus clientes y los únicos reconocidos para realizar procesos de consultoría y auditoría desde la fase de proyecto hasta su ejecución y posterior mantenimiento. Son el único interlocutor válido para el organismo certificador y la mayor garantía del rigor e independencia del proceso.

El Asesor registrará el proyecto, realizará una pre-evaluación y definirá la estrategia a seguir. Con la evaluación final del edificio, acompañada por las evidencias recogidas en el informe del Asesor, se puede conseguir un **Certificado Provisional** en fase de diseño. El **Certificado Final** en fase de post-construcción es emitido por BREEAM® tras la verificación del informe de evaluación presentado por el Asesor, con las correspondientes evidencias y justificación de los requisitos.

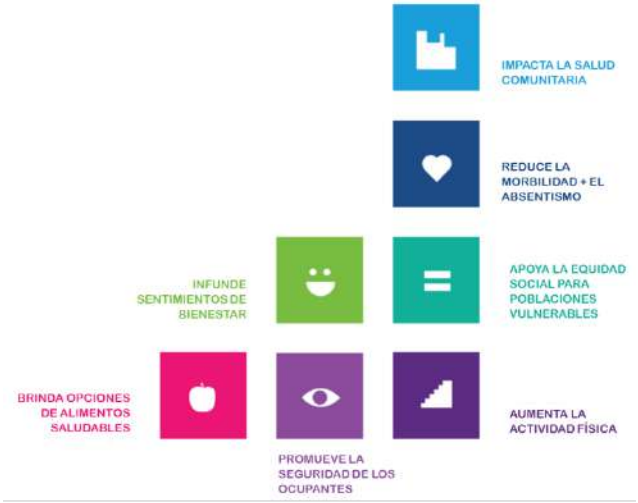
3.6.2. Fitwel

ORIGEN	Estados Unidos
FUENTE	https://www.fitwel.org/
GENERALIDADES	Fitwel es un sistema de certificación que permite optimizar la construcción, diseño y operaciones de una edificación para mejorar los resultados de salud y productividad de los ocupantes. Este sistema fue gestado por The Centers for Disease Control and Prevention (CDC) y The General Service (GSA) y es operado por el Center for Active Design, organización sin fines de lucro internacional líder que utiliza el diseño para fomentar comunidades saludables y comprometidas. La certificación Fitwel: • Prioriza el bienestar en el diseño, desarrollo y operación de edificios y comunidades • Integra las mejores prácticas que la ciencia ofrece para optimizar la salud en un edificio o comunidad • Asegura que el mandante lidera la industria • Mejora la salud de sus empleados, visitantes o residentes, así como a la comunidad local
TIPOLOGÍAS DE PROYECTO	La certificación Fitwel se aplica a edificios nuevos y existentes, tanto residenciales como lugares de trabajo, de acuerdo con la siguiente clasificación: • **Multi-Tenant Base Building**: Impacta al propietario del edificio personal de administración dentro edificios o campus cuyos pisos y espacios comunes están ocupados por múltiples inquilinos • **Multi-Tenant Whole Building**: Impacta a todos los ocupantes (propietario del edificio/personal de gestión e inquilinos) dentro de los edificios o campus cuyos pisos y áreas comunes son ocupados por múltiples inquilinos • **Single-Tenant Building**: Impacta a todos los ocupantes de un edificio entero o campus cuyos pisos y áreas comunes son ocupados por un solo inquilino • **Commercial Interior Space**: Impacta a los ocupantes dentro de espacios contiguos o grupos de espacios contiguos dentro de un edificio que están ocupados o controlados por un solo inquilino

ASPECTOS QUE EVALÚA

Fitwel se compone de estrategias, cada una de las cuales respalda varias categorías de impacto en la salud, elegidas cuidadosamente para crear un impacto en la salud y el bienestar de los ocupantes de una edificación y su comunidad.

Las 7 categorías de impacto en la salud de Fitwel son:



SISTEMA DE PONDERACIÓN

Aquellas estrategias con los impactos más fuertes y multifacéticos reciben más puntos, estructurándose de acuerdo con:

- Cuán fuertemente está asociada la estrategia con los impactos en cada una de las categorías de impacto en la salud:
  - 3: Impacto fuerte
  - 2: Impacto moderado
  - 1: Impacto bajo
  - 0: Sin impacto

- Cuán fuerte es la evidencia para esta asociación:
  - 3: Evidencia fuerte
  - 2: Evidencia emergente
  - 1: Buena práctica
  - 0: Sin evidencia

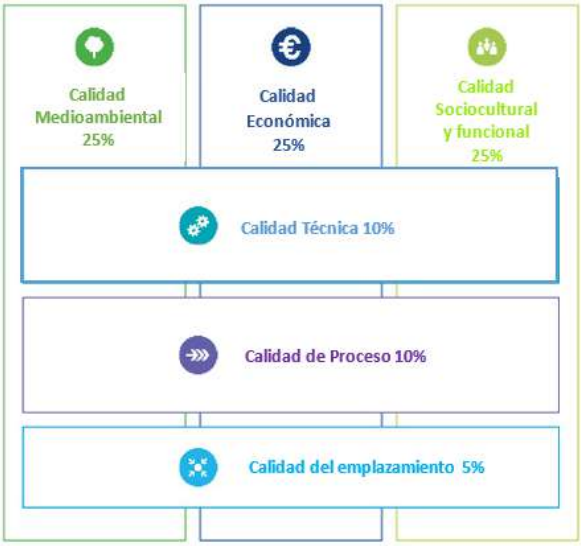
Fitwel aborda la salud como un sistema interconectado, sin una sola categoría dominante o área de enfoque, y como tal, todas las estrategias son voluntarias, sin requisitos previos individuales y de acuerdo a la sumatoria de puntaje se establecen los siguientes niveles de certificación, denominado “Fitwel Star Rating”:

Sistema de ponderación de la certificación Fitwel.

PROCESO DE CERTIFICACIÓN	**1.**	**Registro**: Registre un proyecto para Fitwel navegando al Portal de Fitwel, creando una cuenta de empresa e ingresando la información básica del proyecto.
	2.	**Evaluación**: Avance a través del proceso Fitwel, eligiendo la ruta Fitwel apropiada (nueva construcción o edificio existente) y el Scorecard asociado, y evaluando cómo el proyecto se compara con cada una de las Estrategias Fitwel.
	3.	**Benchmark**: Cree y archive instantáneas históricas de sus respuestas a las Estrategias de Fitwel para ver cómo ha mejorado cada proyecto con el tiempo.
	4.	**Envío**: Cargue la documentación requerida para mostrar cómo está cumpliendo con las estrategias de Fitwel seleccionadas. Las empresas que aplican Fitwel a escala pueden cargar la documentación aplicable en toda una cartera a la vez, en lugar de proyecto por proyecto.
	5.	**Revisión**: En tan solo 12 semanas, el equipo de certificación de Fitwel revisa un proyecto y envía comentarios para la revisión y respuesta del equipo del proyecto.
	6.	**Certificación**: El equipo de certificación de Fitwel designa el proyecto con una puntuación numérica y una calificación de estrellas asociada. Su certificación es válida por 3 años.

3.6.3. DGNB Sostenibilidad | LOBA BREEAM

ORIGEN	Alemania
FUENTE	https://www.dgnb.de/
GENERALIDADES	La certificación DGNB, creada por el Consejo Alemán para la Construcción Sustentable (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen) en 2009, está diseñada como un sistema holístico de evaluación de sostenibilidad en edificios. Combina un enfoque basado en el ciclo de vida (Life Cycle Assessment), con criterios ambientales, económicos y sociales, orientados a rendimiento real del edificio. Se aplica tanto a nuevos proyectos como a edificios existentes, así como procesos de renovación y demolición, y es reconocida internacionalmente gracias a su adaptabilidad a normativas locales.
TIPOLOGÍAS DE PROYECTO	DGNB ofrece esquemas de certificación específicos según el tipo y etapa del proyecto: nueva construcción, modernización, edificios en uso, interiores, sitios, incluso deconstrucción. Está aplicada en residencias, oficinas, retail, logística, edificios públicos, ambientales y más, adaptándose a más de 20 países con versiones locales, como en Austria, Suiza o España.
ASPECTOS QUE EVALÚA	EL El sistema DGNB analiza seis dimensiones fundamentales:



- **Calidad ecológica**: eficiencia de recursos, emisiones y carga ambiental.
- **Calidad económica**: costos de ciclo de vida, valor residual y flexibilidad.
- **Calidad sociocultural y funcional**: confort, salud, accesibilidad, funcionalidad.
- **Calidad técnica**: diseño técnico, mantenimiento y durabilidad.
- **Calidad de proceso**: gestión del diseño, construcción, control de calidad y procesos.
- **Calidad del emplazamiento**: ubicación, conexiones, entorno y microclima.

Este enfoque asegura una visión global y equilibrada de sostenibilidad, más allá de lo meramente ambiental.

SISTEMA DE PONDERACIÓN

Cada dimensión aporta un porcentaje al resultado global: ecológica, económica, socio-cultural y funcional tienen un peso del 22.5 % cada una; la técnica un 15 %; la de proceso un 12.5 %; y el emplazamiento se evalúa por separado comundo.io. El puntaje total determina el nivel de certificación:

	DGNB Platinum	DGNB Gold	DGNB Silver	DGNB Bronze*
Índice de desempeño	≥ 80%	≥ 65%	≥ 50%	≥ 35%
Índice de desempeño Mínimo	65%	50%	35%	-- %

**Este nivel sólo aplica para certificaciones de Edificios existentes/Edificios en uso*

*Este nivel sólo aplica para certificaciones de Edificios existentes/Edificios en uso

PROCESO DE CERTIFICACIÓN

El proceso DGNB incluye:

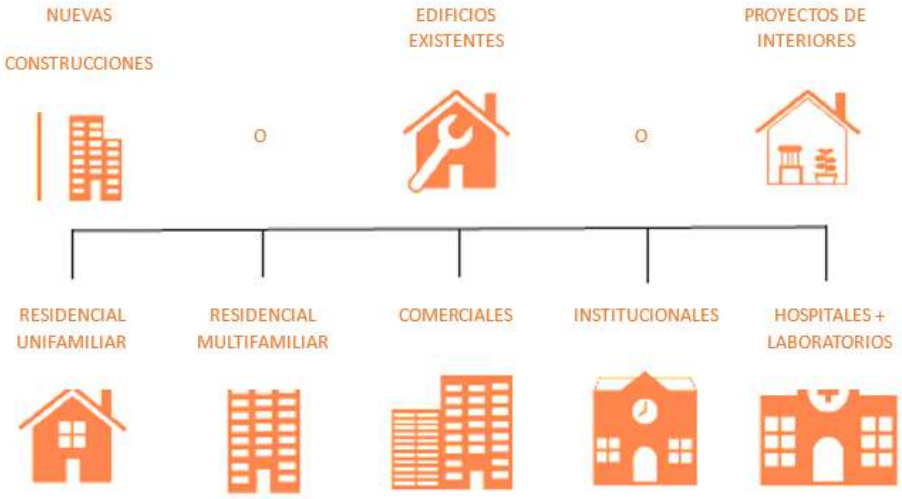
1. Registro del proyecto en el sistema DGNB.
2. Autoevaluación y presentación de documentos, incluyendo análisis de ciclo de vida, planos, cálculos de costes, calidad del aire, plan de gestión, paisajismo, etc.
3. Auditoría independiente, realizada por un auditor DGNB, que revisa y acompaña el proyecto desde el diseño hasta la finalización
4. Evaluación global según los criterios y pesos establecidos.
5. Emisión de certificado con nivel correspondiente (Bronce/Plata/Oro/Platino).
6. Para edificios en uso, se requieren actualizaciones periódicas con nuevos datos para mantener la certificación vigente

3.6.4. Living Building Challenge

ORIGEN	Estados Unidos
FUENTE	https://living-future.org/lbc/
GENERALIDADES	Living Building Challenge es un intento de aumentar drásticamente la barrera de un paradigma de hacer menos daño a uno en el que vemos nuestro papel como administrador y co-creador de un verdadero futuro vivo. Living Building Challenge es en esencia una herramienta unificada para el pensamiento transformador, que nos permite visualizar un futuro que sea socialmente justo, culturalmente rico y ecológicamente restaurador. Independientemente del tamaño o la ubicación del proyecto, Living Building Challenge proporciona un marco para el diseño, la construcción y la relación simbiótica entre las personas, la comunidad y la naturaleza. Su enfoque basado en el desempeño crea una simplicidad y facilidad de uso: 20 imperativos que deben cumplirse para cualquier tipo de proyecto, en cualquier escala, en cualquier lugar del mundo. Este es un programa en constante evolución formado por las experiencias de los equipos de proyecto a medida que continuamente abren nuevos caminos. Living Building Challenge es una Certificación que tiene como objetivo fundamental el que los proyectos comiencen a ser realmente regenerativos. Living Building Challenge consta de siete categorías, o “Pétalos”: Lugar, Agua, Energía, Salud + Felicidad, Materiales, Equidad, Belleza. Cada pétalo se subdivide en imperativos, sumando un total de veinte imperativos. Los imperativos se pueden aplicar a casi todos los proyectos de construcción, de cualquier escala y cualquier ubicación, ya sea un edificio nuevo o una estructura existente. Los principios fundamentales de Living Building Challenge son: • Basado en el comportamiento real, en lugar de un modelado o rendimiento anticipado. Por lo tanto, los proyectos deben estar operativos durante al menos doce meses consecutivos antes de la auditoría para verificar el cumplimiento imperativo. • Proyectos holísticos, que abordan los aspectos de los siete Pétalos a través de los imperativos centrales.

TIPOLOGÍAS DE PROYECTO

Living Building Challenge es versátil y se aplica a diferentes programas arquitectónicos, tanto en edificación nueva como existente y habilitaciones interiores.



El sistema identifica cuatro tipologías, donde el equipo de proyecto debe identificar la que se alinea con el alcance de éste, para determinar qué imperativos se aplican:

1. **OBRA NUEVA**: Esta Tipología es para cualquier proyecto que englobe la construcción de una nueva edificación.
2. **EDIFICIO EXISTENTE**: Esta Tipología es para cualquier proyecto que altere la envolvente o los sistemas principales de un edificio.
3. **INTERIOR**: Esta Tipología es para cualquier proyecto que no altera ni la envolvente ni los sistemas principales de un edificio.
4. **PAISAJE O INFRAESTRUCTURA**: Esta tipología es para cualquier proyecto que no incluya una estructura cerrada como parte de su programa principal. Los proyectos pueden ser parques, carreteras, puentes, plazas, instalaciones deportivas o senderos.

ASPECTOS QUE EVALÚA	Las categorías o "Pétalos" del sistema Living Building Challenge son: **1. LUGAR:** • Objetivo: Restaurar una relación saludable entre Naturaleza, Lugar y Comunidad • Su intención es realinear cómo las personas entienden y se relacionan con el entorno natural que nos sustenta. El entorno construido debe reconectarse con la ecología del lugar y las características únicas que se encuentran en cada comunidad. **2. ENERGÍA:** • Objetivo: Depender de recursos renovables • La intención del Pétalo de Energía es crear nuevas fuentes de energía renovable que permitan que los proyectos funcionen durante todo el año de manera resiliente y sin contaminación. **3. AGUA:** • Objetivo: Crear proyectos que operen con un balance hídrico de un lugar y un clima dado. • La intención del Pétalo de Agua es realinear cómo las personas valoran el agua; abordar la energía y los productos químicos involucrados en el transporte, depuración y bombeo de agua; y redefinir "Aguas residuales" como un recurso y nutriente valioso **4. SALUD + FELICIDAD:** • Objetivo: Fomentar entornos que optimicen la salud y el bienestar físico y psicológico. • La intención del Pétalo Salud + Felicidad es crear espacios saludables que permitan prosperar, conectando a las personas con la naturaleza y asegurando que los espacios interiores tengan aire y luz natural. **5. MATERIALES:** • Objetivo: Construir con Materiales que sean seguros para todas las especies a través del tiempo. • La intención del Pétalo Salud + Felicidad es crear espacios saludables que permitan prosperar, conectando a las personas con la naturaleza y asegurando que los espacios interiores tengan aire y luz natural. **6. EQUIDAD:** • Objetivo: Apoyar a un mundo equitativo y justo. • La intención del Pétalo de Equidad es elevar la equidad como un objetivo propio del proyecto y transformarlo para fomentar una comunidad justa e inclusiva que permita a todas las personas participar, prosperar y alcanzar su máximo potencial. **7. BELLEZA:** • Objetivo: Celebrar el diseño que eleva el espíritu humano. • La intención del Pétalo de Belleza es reconocer la necesidad de belleza y conexión con la naturaleza como precursora del cuidado lo suficientemente para preservar, conservar y servir al bien común.
SISTEMA DE PONDERACIÓN	**CERTIFICACIÓN "LIVING"**: Se le otorga la Certificación "Living" a un proyecto cuando logre todos los Imperativos asignados a su Tipología. Se requieren los veinte Imperativos para los Edificios, quince para las Renovaciones y diecisiete para Paisajismo y proyectos de Infraestructura. **CERTIFICACIÓN PÉTALO**: Si bien el logro de la Certificación "Living" es la meta más importante, cumplir con los Imperativos de varios Pétalos es un logro significativo en sí mismo. La Certificación Pétalo requiere lograr por lo menos tres de los siete Pétalos, uno de los cuales debe ser el Pétalo Agua, Energía o Materiales.

PROCESO DE CERTIFICACIÓN	**1.**	**REGISTRO DEL PROYECTO**: Para registrar un proyecto, un miembro del equipo del proyecto debe tener una Membresía Premium del International Living Future Institute, creador y administrador del sistema. Una vez se obtiene la membresía, el pago del registro del proyecto se realiza a través del portal del miembro, donde inmediatamente se puede empezar a documentar la información.
	2.	**AUDITORÍA**: Una vez subida la información necesaria y cancelado el arancel de revisión, se le da acceso a un auditor quien revisará la documentación y visitará el proyecto para realizar una inspección in situ. Todos los proyectos deben documentar al menos 12 meses continuos de ocupación y, para proyectos que desean una revisión preliminar, existe la figura "LBC Ready Recognition", cuya auditoría puede llevarse a cabo con el proyecto terminado, sin importar su tiempo de ocupación.
	3.	**CERTIFICACIÓN**: Si el auditor comprueba que la documentación enviada es correcta y cumple con los requerimientos de ILFI, se obtiene la Certificación.

3.7. SISTEMAS DE CERTIFICACIÓN SIN APLICABILIDAD EN CHILE

3.7.1. Certificación VERDE

ORIGEN	España
FUENTE	https://gbce.es/sistemas/verde/
GENERALIDADES	La certificación VERDE, desarrollada por el Green Building Council España (GBCe), es un sistema de evaluación de la sostenibilidad para edificios y desarrollos urbanos, alineado con enfoques europeos como Level(s) y la Taxonomía de la UE. Su objetivo es medir y mejorar aspectos ambientales, sociales y económicos a lo largo de todo el ciclo de vida, desde el diseño y construcción hasta la operación y la renovación de edificios existentes.
TIPOLOGÍAS DE PROYECTO	VERDE abarca edificios en obra nueva o en uso, desarrollos urbanísticos, parques logísticos e incluso rehabilitaciones integrales. Está diseñada para múltiples sectores: residencial, oficinas, logística, interiores y espacios urbanos, con adaptaciones específicas según el tipo y la escala del proyecto.
ASPECTOS QUE EVALÚA	La evaluación de la sostenibilidad en edificación es un proceso complejo que abarca numerosos aspectos. Cada una de las tres patas de la sostenibilidad (ambiental, social y económica) agrupa un amplio número de aspectos a tener en cuenta. Para ordenar esta información y estructurarla se crean las áreas, capítulos que agrupan criterios con un aspecto común. Las áreas de análisis en VERDE Edificios 2022 son las siguientes: • PE Parcela y emplazamiento • EA Energía y atmósfera • RN Recursos naturales • AI Ambiente interior • SE Aspectos sociales y económicos • CE Calidad de la edificación

Peso otorgado a cada criterio en edificios de uso residencial privado

Peso otorgado a cada criterio en edificios de otros usos

SISTEMA DE PONDERACIÓN

Basado en una guía técnica publicada en 2024, VERDE utiliza una estructura de créditos organizados en categorías, con ponderaciones específicas para cada dimensión sostenible, como indica la siguiente tabla:

PROCESO DE CERTIFICACIÓN

	Puntuación	Nivel mínimo exigido en cada área
De >30 % a 40 % de los puntos	Diploma (sólo para edificios en uso)	-
De >40 % a 50 % de los puntos	Bronce	>30 %
De >50 % a 60 % de los puntos	Plata	>35 %
De >60 % a 80 % de los puntos	Oro	>45 %
De >80 % a 100 % de los puntos	Platino	>60 %

1. **ALTA Y ASIGNACIÓN DE TÉCNICO(A) REVISOR(A)**: Una vez dado de alta el edificio, GBCe asignará un(a) técnico(a) revisor(a) (TR) al expediente y se abrirá una carpeta en la plataforma de certificación.
2. **EVALUACIÓN DE LOS CRITERIOS**: El procedimiento para realizar dicha evaluación debe seguir el descrito en cada uno de los apartados denominados «Descripción de los indicadores» de la guía. En caso de duda o de necesitar aclaraciones se le comunicarán al (a la) TR vía correo electrónico o a través de la plataforma de certificación.
3. **RECOPILACIÓN DE LOS DOCUMENTOS JUSTIFICATIVOS (DJ)**: Los DJ están descritos en la guía y servirán de base para realizar la solicitud de certificación. Si no fuera posible adjuntar el documento tal cual está descrito en la guía, es posible incorporar documentos alternativos siempre que quede justificado, de forma inequívoca, el cumplimiento de los objetivos descritos en el criterio.
4. **INCORPORACIÓN DE LOS DATOS A LA HERRAMIENTA**: La incorporación de datos a la herramienta se hará también siguiendo las indicaciones que se dan para cada criterio en la guía.
5. **SOLICITUD DE LA CERTIFICACIÓN A GBCE**: Para ello se informará del inicio del proceso al (a la) TR asignado(a) a la certificación. Se abonarán las tarifas correspondientes de certificación y se subirán los DJ y la herramienta a la carpeta de la plataforma de certificación. Se recibirá, por parte del (de la) TR y en el plazo de 15 días hábiles, el resultado de la revisión indicando criterio a criterio si se ha aceptado la evaluación o es necesario realizar algún cambio o justificación.
6. **EMISIÓN DEL CERTIFICADO**: Una vez aceptada la evaluación, GBCe otorgará la certificación en un plazo de 10 días naturales.

NOTA: La Certificación VERDE es aplicable únicamente en España

3.7.2. Certificación HQE

ORIGEN	Francia
FUENTE	https://www.hqegbc.org/
GENERALIDADES	La certificación Haute Qualité Environnementale (HQE™) es una certificación de origen francés otorgada a la construcción y gestión de edificios, así como a proyectos de planificación urbana. HQE promueve las mejores prácticas, la calidad sostenible en los proyectos de construcción y ofrece orientación experta a lo largo de la vida útil del proyecto. Ofrece una metodología, un sistema de medición y una herramienta para mejorar el rendimiento de sus edificios en todos los desafíos del desarrollo sostenible. HQE se construye sobre la base del marco de referencia respondiendo a 4 compromisos: • Calidad de vida • Respeto al medio ambiente • Desempeño económico • Gestión responsable El objetivo de la certificación HQE es mejorar el rendimiento de los edificios, certificar y potenciar el rendimiento sostenible alcanzado. Es una certificación global que integra todos los desafíos del desarrollo sostenible: ambiental, social, económico, digital, así como la gestión responsable de proyectos. Estudia varios temas como el cambio climático, la biodiversidad, el carbono, la economía circular, los servicios, el atractivo del territorio, etc. Su enfoque basado en el rendimiento permite la medición real o simulada del rendimiento sostenible de los edificios para una consideración óptima de la calidad de vida de los ocupantes, el medio ambiente, etc.
TIPOLOGÍAS DE PROYECTO	La certificación HQE abarca edificios residenciales, comerciales, administrativos o de servicios, ya sea los que están en construcción, renovación o explotación, así como las operaciones de planificación y gestión del territorio, públicos o privados, durante todo el ciclo de vida del edificio (construcción, renovación y operación).

ASPECTOS QUE EVALÚA

La certificación HQE es un enfoque integral de varios criterios que reúne a todas las partes interesadas de un proyecto. Pone en primer lugar la eficiencia energética, el respeto por el medio ambiente y la salud y el confort de los ocupantes. Por lo tanto, se esfuerza por mejorar el entorno construido mediante:

- Evaluar el impacto del edificio en el entorno circundante y en la salud y el confort de los usuarios;
- Tomar las medidas adecuadas para reducir el impacto del edificio.

La certificación HQE se basa en tres principios:

- Los propietarios de proyectos establecen sus propios objetivos.
- No se impone ninguna solución arquitectónica o técnica y el equipo del proyecto toma sus propias decisiones para adaptarlas a la situación que se presenta.
- El apoyo a la gestión de proyectos permite que todas las partes interesadas del proyecto se involucren y cumplan los objetivos establecidos.

Los requisitos de la certificación HQE se relacionan con 4 niveles de compromiso:

1. **Calidad de vida**: ha crecido para satisfacer las necesidades cambiantes de las partes interesadas, los pasajeros y los usuarios de los edificios. Este compromiso tiene como objetivo proteger a todas las personas del edificio contra los riesgos cotidianos y promover servicios que faciliten la buena convivencia.
2. **Respeto por el medio ambiente**: es la fuente de cualquier enfoque responsable. Este compromiso representa una acción para el planeta a nivel local y territorial. Su objetivo es respetar un uso responsable de los recursos, reducir el impacto del edificio en el medio ambiente y respetar el tejido vivo del entorno del edificio.
3. **Desempeño Económico**: ha sido estudiado y desarrollado para permitir a las partes interesadas invertir, construir, ocupar y financiar un edificio de bajo costo, contribuyendo al crecimiento sostenible.
4. **Gestión Responsable**: se constituyó como una herramienta para la gestión de proyectos. Permite que los interesados en la construcción se planteen las preguntas adecuadas para asegurar la correcta ejecución del proyecto, controlar los riesgos y obtener el resultado esperado.

SISTEMA DE PONDERACIÓN

4 metas distribuidas en 4 temas, evaluados en función de 4 estrellas. La consecución del nivel de desempeño global se calcula en función de los compromisos: Energía, Medioambiente, Salud y Confort.

PROCESO DE CERTIFICACIÓN	Para obtener la certificación HQE, se evalúa el desempeño de un proyecto a través de auditorías "completas de terceros" realizadas por un auditor independiente que es designado y pagado por la administración de la certificación. El auditor permanece neutral y objetivo y no puede, bajo ninguna circunstancia, asesorar o capacitar al solicitante de la certificación. La auditoría del proyecto se lleva a cabo en presencia de las partes interesadas y generalmente se lleva a cabo en el sitio. El auditor verifica: • Cumplimiento de los requisitos del esquema de certificación y evidencia del cumplimiento de los objetivos de desempeño ambiental por parte del propietario del proyecto; • Cumplimiento de los requisitos de gestión de proyectos. Al certificar edificios residenciales, no es el edificio el que está certificado, sino el desarrollador inmobiliario, quienes deben obtener una licencia que valide su experiencia en el desarrollo y construcción de edificios sostenibles. Estas las licencias deben renovarse cada tres años para garantizar la calidad de los desarrolladores y contratistas. **La certificación HQE es aplicable únicamente en Francia.**

3.9. POLÍTICAS PÚBLICAS PARA EDIFICACIÓN

i. Políticas públicas en Chile

La edificación sostenible ha emergido como un eje central de las políticas públicas en Chile, en respuesta a los crecientes desafíos ambientales, sociales y económicos vinculados al sector construcción. Este sector es responsable de una porción significativa de los impactos ambientales del país: consume aproximadamente el 31 % de la energía final y genera cerca del 23 % de las emisiones de gases de efecto invernadero (según datos de la Cámara Chilena de la Construcción en 2019), considerando todas las etapas del ciclo de vida de los edificios. Adicionalmente, representa uno de los sectores con mayor generación de residuos, presión sobre recursos hídricos y demanda de materias primas.
Frente a este panorama, el país ha comenzado a desplegar un conjunto cada vez más amplio y articulado de políticas públicas orientadas a reducir el impacto ambiental de la edificación, mejorar la calidad de vida de las personas, y contribuir al cumplimiento de sus compromisos climáticos internacionales, como las Contribuciones Nacionales Determinadas (NDC) bajo el Acuerdo de París. Estas políticas abordan distintas escalas —nacional, regional y local— y se expresan a través de leyes, reglamentos, estrategias sectoriales, normas técnicas, estándares de certificación, incentivos económicos, guías operativas, hojas de ruta y otros instrumentos complementarios.

El enfoque actual se basa en una visión de desarrollo sostenible e integral, que reconoce a los edificios no sólo como unidades de consumo energético o emisiones, sino también como espacios habitables, productivos, resilientes y con potencial para regenerar el entorno. Así, las políticas han evolucionado desde una lógica centrada en la eficiencia energética hacia una más holística, que incorpora criterios de ciclo de vida, salud y bienestar, economía circular, biodiversidad, equidad social y resiliencia climática.

Chile ha avanzado en la promulgación de instrumentos fundamentales alineados con compromisos climáticos y de desarrollo sostenible como la Ley Marco de Cambio Climático, la Estrategia Climática de Largo Plazo al 2050 y la Ley y Plan de Eficiencia Energética. Estos marcos normativos refuerzan el compromiso del país con una transición justa hacia una economía baja en carbono. En conjunto, los instrumentos regulatorios sostenibles en Chile representan un pilar clave para alcanzar un desarrollo equilibrado y resiliente.

Chile Green Building Council (Chile GBC) elaboró la "Pocket Guide – Instrumentos Regulatorios para el sector construcción", una guía breve que sistematiza los principales instrumentos públicos vigentes en Chile con relación a la edificación sostenible. Este documento clasifica normativas, estrategias, estándares y herramientas según su tipo y nivel de aplicación, facilitando su comprensión y uso por parte de profesionales del sector. La guía incluye una tabla detallada de instrumentos, organizados en categorías como leyes, políticas, hojas de ruta, manuales técnicos y certificaciones, lo que permite tener **una visión clara del ecosistema regulatorio nacional**. La Pocket Guide está disponible para libre descarga en el siguiente enlace: PocketGuide-Instrumentos Regulatorios para el sector construcción.

ii. Taxonomía de Actividades Medioambientalmente Sostenibles de Chile (T-MAS)

La **Taxonomía de Actividades Medioambientalmente Sostenibles de Chile (T-MAS)** es un sistema de clasificación desarrollado por el Ministerio de Hacienda que busca identificar qué actividades económicas pueden considerarse ambientalmente sostenibles. Su propósito es proporcionar un marco técnico claro y estandarizado que facilite la transparencia, comparabilidad y trazabilidad en los mercados, contribuyendo así a movilizar inversiones hacia sectores clave para el desarrollo sostenible del país.
En el caso del **Sector construcción**, la T-MAS establece criterios técnicos que permiten evaluar si ciertas actividades —como edificaciones, infraestructura o procesos constructivos— contribuyen sustancialmente a objetivos medioambientales como la mitigación y adaptación al cambio climático, el uso eficiente de recursos, o la economía circular. Estos criterios se basan en evidencia científica y estándares internacionales, pero adaptados al contexto chileno.

Aunque no impone requisitos obligatorios ni actúa como una certificación, la T-MAS es una herramienta voluntaria de referencia que puede ser utilizada por empresas, entidades financieras y organismos públicos para guiar decisiones, reducir riesgos de greenwashing y alinear sus proyectos con los compromisos ambientales del país. En este sentido, representa un avance clave para fortalecer la sostenibilidad en la construcción y otros sectores estratégicos.

ACTIVIDAD 1 - CONSTRUCCIÓN DE NUEVAS EDIFICACIONES PARA USO RESIDENCIAL

Descripción
Construcción tradicional o industrializada de viviendas unifamiliares y edificios multifamiliares.

CRITERIOS TÉCNICOS DE SELECCIÓN

1. CONTRIBUCIÓN SUSTANCIAL
Se considera que esta actividad económica tiene una Contribución Sustancial cuando:

Mitigación del Cambio Climático	**Etapa de diseño:** Cumple con todos los siguientes criterios: 1. Demuestra nivel de precalificación o precertificación, con respecto a un etiquetado o certificación: a. Con relación a CEV: Obtener un etiquetado B o mejor (ahorro entre 55 y 70%) para la unidad de vivienda. b. Con relación a otras Certificaciones: Obtener certificación LEED hasta versión v4.1, nivel Silver (al menos 1% de reducción del presupuesto anual de consumo de energía) para el proyecto, EDGE Advanced (40% de ahorro de energía) para el proyecto, Minergie (Letra C de CEV, 40% o más de ahorro en demanda) para la unidad de vivienda, CVS certificado para el proyecto (cumplir con tabla de requerimiento 2.1.1.a. Reducción de la demanda térmica en viviendas). 2. Declara emisiones operacionales anuales (etapa B6 del ciclo de vida según norma EN15978) a partir del valor de emisión por m2 indicado en la CEV para la CEV, CVS y Minergie y para el caso de LEED informar factor de emisión utilizado para el cálculo. **Etapa de construcción:** 1. Cumple con al menos uno de los siguientes criterios: Documenta la cantidad y frecuencia de uso de maquinaria de baja o nula emisión, según Decreto N°39 del Ministerio de Medio Ambiente de Chile, que establece norma de emisión para maquinarias móviles. Esto se deberá respaldar con certificados de mantenimiento de maquinaria y con los registros de obra o con documentación específica desarrollada por la constructora que demuestre cumplimiento de lo requerido. 2. Reporta las emisiones incorporadas en etapa de producto (etapas de A1-A3, según norma EN15978), de al menos de 2 materiales que componen los elementos estructurales y 2 materiales que componen otros elementos mediante una Declaración Ambiental de Producto (DAP).
Adaptación al Cambio Climático	Cumple con los criterios establecidos en la Sección 4.2 Criterios comunes de CS para este OM. Para el caso del sector construcción se recomienda utilizar como referencia para indicadores y medidas de adaptación el documento “Indicador 5.2 de Level(s): Mayor riesgo de fenómenos meteorológicos extremos.

2. NO HACER DAÑO SIGNIFICATIVO
Se considera que esta actividad económica No Hace Daño Significativo cuando:

Mitigación del Cambio Climático	Cumple con la reglamentación térmica de edificación vigente artículo 4.1.10 de la O.G.U.C. En zonas saturadas cumple con el estándar térmico de Planes de Descontaminación Atmosférica (PDA). El sistema de calefacción no depende de biomasa (carbono negro) en zona urbana. Cumple con el requerimiento 5.1.2.a "Gases efecto invernadero" para refrigerantes de la certificación nacional CVS y el DS N°3 2019, de presidencia. (establece medidas para reducir y eventualmente eliminar el uso de ciertas sustancias químicas, como el HCFC-141b)
Adaptación al Cambio Climático	Cumple con todos los criterios establecidos en la **Sección 4.3 Criterios comunes de NHDS para este OM**. (La actividad ha desarrollado un análisis de riesgos climáticos que incluya la identificación de vulnerabilidades y exposición de los activos de la actividad y la priorización de los riesgos climáticos)
Uso sostenible y protección de los recursos hídricos y marinos	Cumple con el criterio 1. establecido en la Sección 4.3 Criterios comunes de NHDS para este OM. **En etapa de operación:** Asegurar la hermeticidad de instalaciones de cañerías mostrando certificados de calidad, por medio de pruebas de presión y garantía según LGUC, las que deberá entregar el subcontrato al mandante donde se asegure que no se generarán pérdidas de agua.
Transición hacia una economía circular	**En etapa de diseño:** Cumple con al menos uno de los criterios siguientes: Presenta la Declaración Ambiental de Producto (DAP) de al menos un producto permanentemente instalado en el proyecto. Documenta el porcentaje de elementos con tecnologías de industrialización en base al volumen (m3) o peso (ton). Tales como, paneles prefabricados, construcción modular, construcción en madera, construcción en acero, sistemas prefabricados de hormigón armado, la impresión 3D y diseño o planificación con BIM. **En etapa de construcción:** Cumple con todos los siguientes criterios: Cuenta con un Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición (PGRCD) que incluya adicionalmente los productos prioritarios establecidos por la Ley REP. Declara, en las regiones donde existan centros de disposición de residuos, la gestión de RCD en SINADER.
Prevención y control de la contaminación	**En etapa de construcción:** Cumple con todos los criterios establecidos en la Sección 4.3. Criterios comunes de NHDS para este OM. **En etapa de operación:** Cumple con al menos uno de los criterios siguientes: 1. En zonas saturadas cumplir con estándar de ventilación y de calefacción, de acuerdo con lo indicado en los Planes de Descontaminación Atmosférica (PDA). 2. El sistema de calefacción no genera combustión al interior de la vivienda.
Conservación y restauración de ecosistemas y biodiversidad	Cumple con todos los criterios establecidos en la **Sección 4.3 Criterios comunes de NHDS para este OM**.

3. SALVAGUARDAS MÍNIMAS SOCIALES

Se considera que esta actividad económica cumple con las Salvaguardas Mínimas Sociales si considera todos los criterios establecidos en la Sección 4.4

ACTIVIDAD 2 – CONSTRUCCIÓN DE NUEVAS EDIFICACIONES PARA USO PÚBLICO, COMERCIAL Y SERVICIOS

Descripción
Construcción de edificaciones de uso público y de servicios en sistemas tradicionales o Industrializados tales como; edificaciones dedicadas a prestaciones de salud, educación, edificios de oficinas, edificios de aeropuertos (infraestructura vertical de aeropuertos), terminales de buses, estaciones intermodales, instalaciones deportivas, edificios religiosos y estacionamientos superficiales y subterráneos.
Construcción de edificaciones de uso público, comercial y privado en sistemas tradicionales o Industrializados tales como; Fábricas, talleres, plantas de montaje, edificios de oficinas, hoteles, tiendas, centros comerciales, restaurantes, instalaciones deportivas, almacenes y estacionamientos superficiales y subterráneos, edificaciones dedicadas a prestaciones de salud y educación.

CRITERIOS TÉCNICOS DE SELECCIÓN

1. CONTRIBUCIÓN SUSTANCIAL
Se considera que esta actividad económica tiene una Contribución Sustancial cuando:

Mitigación del Cambio Climático	**Etapa de diseño:** Cumple con todos los siguientes criterios: 1. Demuestra nivel con respecto a las siguientes certificaciones: a. Con relación a Certificaciones: obtener certificación LEED hasta versión v4.1,Silver (edificios comerciales 5% de ahorro), EDGE Advanced (40% ahorro), Precertificación Minergie (educación y salud) cumplir con los requerimientos prescriptivos de energía y Precertificación CES destacado con 10% de ahorro demanda. 2. Declara emisiones operacionales anuales (etapa B6 del ciclo de vida según norma EN15978) a partir del valor de emisión por m2 indicado en la CEV para la CEV, CVS y Minergie y para el caso de LEED informar factor de emisión utilizado para el cálculo. **Etapa de construcción:** Cumple con al menos uno de los siguientes criterios: 1. Documenta la cantidad y frecuencia de uso de maquinaria de baja o nula emisión, según Decreto N°39 del Ministerio de Medio Ambiente de Chile, que establece norma de emisión para maquinarias móviles. Esto se deberá respaldar con certificados de mantenimiento de maquinaria y con los registros de obra o con documentación específica desarrollada por la constructora que demuestre cumplimiento de lo requerido. 2. Reporta las emisiones incorporadas en etapa de producto (etapas de A1-A3, según norma EN15978), de al menos de 2 materiales que componen los elementos estructurales y 2 materiales que componen otros elementos mediante una Declaración Ambiental de Producto (DAP).
Adaptación al Cambio Climático	Cumple con todos los criterios establecidos en la Sección 4.2 Criterios comunes de CS para este OM. Para el caso del sector construcción se recomienda utilizar como referencia para indicadores y medidas de adaptación el documento “Indicador 5.2 de Level(s): Mayor riesgo de fenómenos meteorológicos extremos.

2. NO HACER DAÑO SIGNIFICATIVO
Se considera que esta actividad económica No Hace Daño Significativo cuando:

Mitigación del Cambio Climático	**Cumple con al menos uno de los siguientes criterios:** 1. Cumple con la reglamentación térmica para edificación vigente cuando aplique. Artículo 4.1.10 de la O.G.U.C. o el estándar térmico que establezca el MOP en sus proyectos. 2. El sistema de calefacción no depende de biomasa (carbono negro) en zona urbana. 3. Cumple con el requerimiento del DS N°3 2019, de presidencia para los refrigerantes
Adaptación al Cambio Climático	Cumple con todos los criterios establecidos en la Sección 4.3 Criterios comunes de NHDS para este OM.
Uso sostenible y protección de los recursos hídricos y marinos	**En etapa de construcción:** Cumple con el criterio 1. establecido en la Sección 4.3 Criterios comunes de NHDS para este OM. **En etapa de operación:** Asegurar la hermeticidad de instalaciones de cañerías mostrando certificados de calidad, por medio de pruebas de presión y garantía según LGUC, las que deberá entregar el subcontrato al mandante donde se asegure que no se generarán pérdidas de agua. Transición hacia una economía circular En etapa de diseño:
Transición hacia una economía circular	**En etapa de diseño:** Cumple con al menos uno de los criterios siguientes: 1. Presenta la Declaración Ambiental de Producto (DAP) de al menos un producto permanentemente instalado en el proyecto. 2. Documenta el porcentaje de elementos con tecnologías de industrialización en base al volumen (m3) o peso (ton). Tales como, paneles prefabricados, construcción modular, construcción en madera, construcción en acero, sistemas prefabricados de hormigón armado, la impresión 3D y diseño o planificación con BIM. **En etapa de construcción:** Cumple con todos los siguientes criterios: 1. Cuenta con un Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición (PGRCD) que incluya adicionalmente los productos prioritarios establecidos por la Ley REP (aceites lubricantes, aparatos eléctricos y electrónicos, baterías, envases y embalajes, neumáticos y pilas). 2. Declara, en las regiones donde existan centros de disposición de residuos, la gestión de RCD en SINADER.
Prevención y control de la contaminación	**En etapa de construcción:** Cumple con todos los criterios establecidos en la Sección 4.3. Criterios comunes de NHDS para este OM. **En etapa de operación:** Cumple con al menos uno de los criterios siguientes: 1. Cumple con el requerimiento INST.CAI 10.1 Calidad del aire activo: Caudal de CES. 2. El sistema de calefacción no genera combustión al interior del edificio.
Conservación y restauración de ecosistemas y biodiversidad	Cumple con todos los criterios establecidos en la Sección 4.3 Criterios comunes de NHDS para este OM.

3. SALVAGUARDAS MÍNIMAS SOCIALES
Se considera que esta actividad económica cumple con las Salvaguardas Mínimas Sociales si considera todos los criterios establecidos en la Sección 4.4

ACTIVIDAD 3 – REFORMA O RENOVACIÓN DE EDIFICACIÓN PARA USO RESIDENCIAL

Descripción
Reforma, renovación, mantención y/o reacondicionamiento con técnicas tradicionales o industrializadas de viviendas unifamiliares y edificios multifamiliares.
Implica pequeñas o grandes intervenciones tales como; reemplazar la fachada, el techo, ventanas, mejoras en terminaciones y acabado de edificios.

CRITERIOS TÉCNICOS DE SELECCIÓN

1. CONTRIBUCIÓN SUSTANCIAL
Se considera que esta actividad económica tiene una Contribución Sustancial cuando:

Mitigación del Cambio Climático	**Etapa de diseño:** Cumple con todos los siguientes criterios: 1. Demuestra nivel de precalificación o precertificación, con respecto a un etiquetado. a. Con relación a CEV: Obtener un etiquetado D o mejor (desde 20% de ahorro) por unidad de vivienda. b. Con relación a otras Certificaciones: Obtener certificación LEED hasta versión v4.1, nivel Certified (cumplir con los requerimientos de ENERGY STAR for homes o con lo establecido por ASHRAE 90.1-2016 dependiendo del sistema de clasificación del proyecto), EDGE Certified (20% de ahorro de energía) y Minergie (Letra C de CEV, 40% o más de ahorro en demanda), por proyecto. **Etapa de construcción:** Cumple con al menos uno de los siguientes criterios: 1. Documenta la cantidad y frecuencia de uso de maquinaria de baja o nula emisión, según Decreto N°39 del Ministerio de Medio Ambiente de Chile, que establece norma de emisión para maquinarias móviles. Esto se deberá respaldar con certificados de mantenimiento de maquinaria y con los registros de obra o con documentación específica desarrollada por la constructora que demuestre cumplimiento de lo requerido. 2. Reporta las emisiones en etapa de producto nacionales (etapas de A1-A3) según norma EN15978, de al menos de 1 material estructural y 2 materiales que componen otros elementos mediante una Declaración Ambiental de Producto (DAP).
Adaptación al Cambio Climático	Cumple con todos los criterios establecidos en la Sección 4.2 Criterios comunes de CS para este OM. Para el caso del sector construcción se recomienda utilizar como referencia para indicadores y medidas de adaptación el documento “Indicador 5.2 de Level(s): Mayor riesgo de fenómenos meteorológicos extremos

2. NO HACER DAÑO SIGNIFICATIVO
Se considera que esta actividad económica No Hace Daño Significativo cuando:

Mitigación del Cambio Climático	Cumple con al menos uno de los siguientes criterios: 1. Cumple con la reglamentación térmica de edificación vigente artículo 4.1.10 de la O.G.U.C. 2. En zonas saturadas cumple con el estándar térmico de Planes de Descontaminación Atmosférica (PDA). 3. El sistema de calefacción no depende de biomasa (carbono negro) en zona urbana. 4. Cumple con el requerimiento 5.1.2.a “Gases efecto invernadero” para refrigerantes de la certificación nacional CVS y el DS N°3 2019, de presidencia.

Adaptación al Cambio Climático	Cumple con todos los criterios establecidos en la Sección 4.3 Criterios comunes de NHDS para este OM.
Uso sostenible y protección de los recursos hídricos y marinos	**En etapa de construcción:** Cumple con el criterio 1. establecido en la **Sección 4.3 Criterios comunes de NHDS para este OM**. **En etapa de operación:** Asegurar la hermeticidad de instalaciones de cañerías mostrando certificados de calidad, por medio de pruebas de presión y garantía según LGUC, las que deberá entregar el subcontrato al mandante donde se asegure que no se generarán pérdidas de agua. o contaminación de suelo.
Transición hacia una economía circular	**En etapa de diseño:** Cumple con al menos uno de los criterios siguientes: 1. Presenta la Declaración Ambiental de Producto (DAP) de al menos un producto permanentemente instalado en el proyecto. 2. Documenta el porcentaje de elementos con tecnologías de industrialización en base al volumen (m3) o peso (ton). Tales como, paneles prefabricados, construcción modular, construcción en madera, construcción en acero, sistemas prefabricados de hormigón armado, la impresión 3D y diseño o planificación con BIM. **En etapa de construcción:** Cumple con todos los siguientes criterios: 1. Cuenta con un Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición (PGRCD) que incluya adicionalmente los productos prioritarios establecidos por la Ley REP. 2. Declara, en las regiones donde existan centros de disposición de residuos, la gestión de RCD en SINADER.
Prevención y control de la contaminación **En etapa de construcción:**	Cumple con todos los criterios establecidos en la Sección 4.3. Criterios comunes de NHDS para este OM. **En etapa de operación:** Cumple con al menos uno de los criterios siguientes: 1. En zonas saturadas cumplir con estándar de ventilación y de calefacción, de acuerdo con lo indicado en los Planes de Descontaminación Atmosférica (PDA). 2. El sistema de calefacción no genera combustión al interior del edificio.
Conservación y restauración de ecosistemas y biodiversidad	Cumple con todos los criterios establecidos en la **Sección 4.3 Criterios comunes de NHDS para este OM**.

3. SALVAGUARDAS MÍNIMAS SOCIALES
Se considera que esta actividad económica cumple con las Salvaguardas Mínimas Sociales si considera todos los criterios establecidos en la Sección 4.4

ACTIVIDAD 4 – REFORMA O RENOVACIÓN DE EDIFICACIONES PARA USO PÚBLICO, COMERCIAL Y DE SERVICIOS

Descripción
Reforma, renovación, mantención y/o reacondicionamiento con técnicas tradicionales o industrializadas para edificaciones de uso público, comercial y privado en sistemas tradicionales o Industrializados.
Implica pequeñas o grandes intervenciones tales como; reemplazar la fachada, el techo, ventanas, mejoras en terminaciones y acabado de edificios.

CRITERIOS TÉCNICOS DE SELECCIÓN

1. CONTRIBUCIÓN SUSTANCIAL
Se considera que esta actividad económica tiene una Contribución Sustancial cuando:

Mitigación del Cambio Climático	**Etapa de diseño:** Cumple con todos los siguientes criterios: 1. Demuestra al menos un 10% ahorro o mejora con respecto a proyecto antes de ser renovado por medio de etiquetado en etapa de diseño o precertificación como: CES, LEED, EDGE y Minergie. 2. Declara emisiones operacionales anuales (etapa B6 del ciclo de vida según norma EN15978) a partir del valor de emisión por m2 indicado en la CEV para la CEV, CVS y Minergie y para el caso de LEED informar factor de emisión utilizado para el cálculo. **Etapa de construcción:** Cumple con al menos uno de los siguientes criterios: 1. Documenta la cantidad y frecuencia de uso de maquinaria de baja o nula emisión, según Decreto N°39 del Ministerio de Medio Ambiente de Chile, que establece norma de emisión para maquinarias móviles. Esto se deberá respaldar con certificados de mantenimiento de maquinaria y con los registros de obra o con documentación específica desarrollada por la constructora que demuestre cumplimiento de lo requerido. 2. Reporta las emisiones incorporadas en etapa de producto (etapas de A1-A3, según norma EN15978), de al menos de 2 materiales que componen los elementos estructurales y 2 materiales que componen otros elementos mediante una Declaración Ambiental de Producto (DAP).
Adaptación al Cambio Climático	Cumple con todos los criterios establecidos en la Sección 4.2 Criterios comunes de CS para este OM. Para el caso del sector construcción se recomienda utilizar como referencia para indicadores y medidas de adaptación el documento "Indicador 5.2 de Level(s): Mayor riesgo de fenómenos meteorológicos extremos.

2. NO HACER DAÑO SIGNIFICATIVO Se considera que esta actividad económica No Hace Daño Significativo cuando:	
Mitigación del Cambio Climático	Cumple con al menos uno de los siguientes criterios: 1. Cumple con la reglamentación térmica para edificación vigente cuando aplique. Artículo 4.1.10 de la O.G.U.C. o el estándar térmico que establezca el MOP en sus proyectos. 2. El sistema de calefacción no depende de biomasa (carbono negro) en zona urbana. 3. Cumple con el requerimiento del DS N°3 2019, de presidencia para los refrigerantes.
Adaptación al Cambio Climático	Cumple con todos los criterios establecidos en la **Sección 4.3 Criterios comunes de NHDS para este OM**.
Uso sostenible y protección de los recursos hídricos y marinos	**En etapa de construcción:** Cumple con el criterio 1. establecido en la Sección 4.3 Criterios comunes de NHDS para este OM. **En etapa de operación:** Asegurar la hermeticidad de instalaciones de cañerías mostrando certificados de calidad, por medio de pruebas de presión y garantía según LGUC, las que deberá entregar el subcontrato al mandante donde se asegure que no se generarán pérdidas de agua.

Transición hacia una economía circular	**En etapa de diseño:** Cumple con al menos uno de los criterios siguientes: 1. Presenta la Declaración Ambiental de Producto (DAP) de al menos un producto permanentemente instalado en el proyecto. 2. Documenta el porcentaje de elementos con tecnologías de industrialización en base al volumen (m3) o peso (ton). Tales como, paneles prefabricados, construcción modular, construcción en madera, construcción en acero, sistemas prefabricados de hormigón armado, la impresión 3D y diseño o planificación con BIM. **En etapa de construcción:** Cumple con todos los siguientes criterios: 1. Cuenta con un Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición (PGRCD) que incluya adicionalmente los productos prioritarios establecidos por la Ley REP. 2. Declara, en las regiones donde existan centros de disposición de residuos, la gestión de RCD en SINADER.
Prevención y control de la contaminación	**En etapa de construcción:** Cumple con todos los criterios establecidos en la Sección 4.3. Criterios comunes de NHDS para este OM. **En etapa de operación:** Cumple con al menos uno de los criterios siguientes: 1. En zonas saturadas cumplir con estándar de ventilación y de calefacción, de acuerdo con lo indicado en los Planes de Descontaminación Atmosférica (PDA). 2. El sistema de calefacción no genera combustión al interior del edificio.
Conservación y restauración de ecosistemas y biodiversidad	Cumple con todos los criterios establecidos en la Sección 4.3 Criterios comunes de NHDS para este OM.

3. SALVAGUARDAS MÍNIMAS SOCIALES
Se considera que esta actividad económica cumple con las Salvaguardas Mínimas Sociales si considera todos los criterios establecidos en la Sección 4.4

A continuación, se presenta un resumen de los sellos y certificaciones con sus respectivos niveles de exigencia considerados en la Taxonomía T-MAS para el sector construcción, según el tipo de uso del edificio (residencial o no residencial). Estas certificaciones forman parte de los criterios técnicos de selección establecidos para determinar la contribución sustancial de cada actividad.

Edificios de Uso Residencial:

Actividad	Certificación	Nivel exigido
Actividad 1 - Nuevas edificaciones	CEV	Etiqueta B o mejor (≥55% ahorro)
	LEED v4.1	Plata (≥1% ahorro en consumo energético anual)
	EDGE	Advanced (≥40% ahorro de energía)
	Minergie	Letra C en CEV (≥40% ahorro en demanda)
	CVS	Certificado (cumple tabla 2.1.1.a)
Actividad 3 - Reforma o renovación	CEV	Etiqueta D o mejor (≥20% ahorro)
	LEED v4.1	Certificado (cumple con ENERGY STAR o ASHRAE 90.1-2016)
	EDGE	Certificado (≥20% ahorro de energía)
	Minergie	Letra C en CEV (≥40% ahorro en demanda)

Edificios de Uso NO Residencial:

Actividad	Certificación	Nivel exigido
Actividad 2 - Nuevas edificaciones	LEED v4.1	Plata (≥5% ahorro en edificios comerciales)
	EDGE	Advanced (≥40% ahorro de energía)
	Minergie	Precertificación (educación y salud)
	CES	Precertificación Destacado (≥10% ahorro en demanda)
Actividad 4 - Reforma o renovación	LEED, EDGE, CES, Minergie	Mejora ≥10% respecto al estado previo

3.10. CERTIFICACIONES PARA PRODUCTOS

i. Etiquetado ambiental

El etiquetado ambiental es, según la **ISO 14.020**, un conjunto de herramientas voluntarias que intentan estimular la demanda de productos y servicios con menores cargas ambientales, ofreciendo información relevante sobre su ciclo de vida para satisfacer la demanda de información ambiental por parte de los compradores. Si bien **existen varios tipos de etiquetas ambientales, solamente algunas son consideradas eco-etiquetas y son aquellas que cumplen con las siguientes características**:

- Son voluntarias
- Buscan distinguirse en cuanto a su desempeño ambiental
- Se basan en evidencia científica
- Se basan en consideraciones de ciclo de vida
- Son verificadas por una tercera parte e independiente
- Son objetivas

Las eco-etiquetas Tipo I, normadas por la ISO 14.024, poseen un logo registrado que es otorgado por una autoridad administrativa a las empresas que satisfacen sus criterios.

Ecoetiquetas Tipo I

Las etiquetas Tipo II o auto-declaraciones ambientales, normadas por la ISO 14.021, corresponden a cualquier tipo de declaración ambiental hecha por los productores, importadores o distribuidores, o cualquiera que pueda beneficiarse de que un productor manifieste la bondad ambiental de su producto.

Ejemplos de cómo no debe ser comunicada una Etiqueta Tipo II o Autodeclaración

Las eco-etiquetas Tipo III o Declaraciones Ambientales de Producto (DAP), norma-das por la ISO 14.025, facilitan la comunica-ción objetiva, comparable y creíble del com-portamiento ambiental de los productos.

- Declaración ambiental certificada elaborada en conformidad con la **norma internacional ISO 14025** (Declaraciones Ambientales Tipo III). Se trata de una información ambiental de producto/servicio basado **en el análisis de ciclo de vida (ACV)** y en otra información relevante, en cumplimiento con la norma.
- Una EPD® (Environmental Product Declaration) o Declaración Ambiental de Producto, es un **documento certificado, que comunica una información transparente y comparable sobre el impacto ambiental del ciclo de vida de un producto**.

Operadores de programa de Ecoetiquetas Tipo III o Declaraciones Ambientales de Producto

3.11. OTRAS CERTIFICACIONES RELACIONADAS

Además de las certificaciones internacionales mencionadas anteriormente, hay otras certificaciones que, aunque no se aplican directamente al sector de la construcción, pueden tener un impacto positivo en la mejora de la sostenibilidad de este sector cuando se cumplen. Un ejemplo destacado es la certificación forestal del Forest Stewardship Council (FSC) y del Programme for the Endorsement of Forest Certification (PEFC).

El FSC y el PEFC son dos de los sistemas de certificación forestal más prominentes a nivel internacional y se centran en la gestión responsable de los recursos forestales, asegurando que los bosques se manejen de manera sostenible, considerando aspectos ambientales, sociales y económicos. Esto incluye la conservación de la biodiversidad, el respeto de los derechos de las comunidades locales y la promoción de prácticas de manejo forestal responsable. Aunque estas certificaciones no estén directamente relacionadas con la construcción, el uso de productos certificados por FSC o PEFC en proyectos puede contribuir significativamente a la sustentabilidad de éstos.

Al incorporar materiales de construcción certificados por FSC o PEFC, como madera, pisos, paneles y productos de papel, los proyectos de construcción pueden demostrar un compromiso con la conservación de los bosques y el uso responsable de los recursos naturales. Además, los edificios de tamaño medio de madera certificada pueden ser más eficientes energéticamente por ser un aislante natural y ayudar a mantener una temperatura estable en el interior del edificio (Himes and Busby, 2020) reduciendo necesidad de sistemas de calefacción y enfriamiento. Mediante el uso de estos materiales certificados, se fomenta la demanda de productos sostenibles, lo que puede incentivar a más empresas a adoptar prácticas de

producción y abastecimiento responsables, y de esta forma comunicar su compromiso con la sustentabilidad.

También existe el estándar de certificación Cradle to Cradle que se aplica a materiales y productos. La evaluación de estos productos se realiza analizando su desempeño ambiental y social en cinco categorías: salud de los materiales (grado de toxicidad), reutilización de materiales, energía renovable y gestión del carbono (huella de carbono), gestión eficiente del agua y equidad social. A cada categoría se le asigna un nivel de logro, que puede ser: Básico, Bronce, Plata, Oro o Platino.

4. Contraste de certificaciones

El extenso trabajo expuesto en la presente guía ha permitido revisar un enorme compendio de certificaciones relacionadas con la sostenibilidad ambiental en la construcción, ahondando en sus limitaciones y fortalezas derivadas de y para su adopción, basándose además en experiencias prácticas por parte de empresas. Esto ha permitido realizar un análisis sobre las similitudes y diferencias en las prácticas de certificación ambiental a nivel nacional e internacional que, ya sea porque se derivan de estas o por su íntima relación, se han encontrado como las más pertinentes.

En este sentido, se ha podido constatar la importancia crucial de la eficiencia energética como objetivo primordial, tanto a nivel nacional en Chile como en el contexto internacional, así como la necesidad urgente de incorporar en las certificaciones ambientales la consideración de la circularidad y el final del ciclo de vida de los edificios. Este enfoque integral es fundamental para promover prácticas constructivas más sostenibles y responsables con el medio ambiente, asegurando un futuro más resiliente y equitativo para las generaciones venideras.

Otro aspecto a tener en cuenta, comúnmente observado en todas las certificaciones, es la dificultad relativa para acceder a información precisa y detallada sobre los costos asociados a la gestión y certificación. La disponibilidad de esta información es crucial para una toma de decisiones informada y efectiva. En este sentido, la certificación CVS se destaca por proporcionar un alto nivel de transparencia en cuanto a los costos de implementación, lo cual constituye un punto fuerte en comparación con el resto de las certificaciones analizadas.

Por otro lado, es importante resaltar que la certificación LEED y DGNB sobresalen al incluir la implementación de estudios sobre el análisis de ciclo de vida dentro de sus requerimientos para la certificación. Este enfoque considera el impacto ambiental de los materiales utilizados en el proceso constructivo, lo cual refleja un compromiso con la sostenibilidad y la reducción del impacto ambiental a lo largo de todo el ciclo de vida de los edificios.

El análisis comparativo de las certificaciones de sostenibilidad aplicables al entorno construido evidencia la creciente especialización y diversidad de herramientas disponibles, tanto a nivel internacional como nacional. Algunas de estas certificaciones abordan el desempeño ambiental desde un enfoque integral, considerando múltiples categorías de evaluación como energía, agua, materiales, salud y bienestar, transporte o innovación. Es el caso de sistemas como LEED, BREEAM, o DGNB, que se han posicionado como referentes globales para proyectos que buscan un estándar amplio de sostenibilidad.

Otras certificaciones, en cambio, adoptan un enfoque más específico, poniendo el acento en ciertos atributos prioritarios según el contexto. Tal es el caso de WELL y Fitwel, orientadas al bienestar y la salud en los espacios interiores; CEV, centrada en la eficiencia energética; o TRUE, que incorpora principios de economía circular en sus exigencias. A su vez, se identifican certificaciones con alcance nacional que responden a marcos regulatorios y climáticos propios, como CES, CVS o CEV, las cuales permiten una mayor alineación con normativas locales y políticas públicas.

En lo que respecta a la economía circular, el análisis muestra avances importantes, especialmente con la incorporación de certificaciones como TRUE o LBC, que consideran principios de residuo cero, uso de materiales reciclables y diseño regenerativo. Asimismo, se destacan herramientas complementarias como los Indicadores como CTI, MCI, BCI y el marco europeo Level(s), que ofrecen metodologías específicas para evaluar el desempeño circular de proyectos desde etapas tempranas. Sin embargo, la

circularidad aún no se presenta como un eje transversal en la mayoría de las certificaciones más consolidadas, quedando limitada a criterios de gestión de residuos o contenido reciclado. A ello se suma la escasa trazabilidad sobre materias primas, toxicidad y fin de vida útil de productos, especialmente en contextos donde la información ambiental de productos (como EPDs o fichas técnicas) es aún limitada. Esta falta de lineamientos que consideren el final del ciclo de vida de los edificios o construcciones representa un desafío significativo en la búsqueda de la sostenibilidad ambiental. La ausencia de un enfoque que promueva o asegure un uso circular de los materiales utilizados tiene un impacto directo en el futuro medioambiental, subrayando la necesidad urgente de implementar prácticas que fomenten ya no solo la reutilización y el reciclaje de recursos, sino otros enfoques hasta completar las conocidas "10R". En este contexto, es posible mencionar algunos ejemplos, tal como **rechazar** el uso de materiales de alta huella de carbono, como el concreto convencional, y priorizar alternativas más sostenibles, como concreto con materiales reciclados. Por otra parte, se podría **reducir** el consumo energético mediante la implementación de técnicas de diseño climatización pasiva, favoreciendo la luz natural y reduciendo la necesidad de calefacción y refrigeración. La **reutilización** de materiales o residuos existentes, la **reparación** de elementos dañados previo a su descarte, son prácticas que minimizan la generación de residuos y promueven una economía circular. Solo desde este enfoque se podrá tener habida cuenta de la circularidad en las actividades propias de este rubro y para todas las etapas del proceso constructivo.

En términos de impacto ambiental, la mayoría de las certificaciones incluyen variables asociadas a eficiencia energética, reducción de emisiones, uso eficiente del agua y gestión responsable de materiales. No obstante, existen diferencias relevantes en la forma de evaluar estos impactos. Algunas certificaciones emplean escalas cualitativas o criterios prescriptivos, mientras que otras incorporan metodologías cuantitativas más robustas, como el análisis de ciclo de vida o la huella de carbono integral, lo cual dificulta la comparabilidad entre proyectos evaluados con diferentes esquemas.

En contraste con las ideas anteriores, se han identificado las diferencias entre las certificaciones de construcción en Chile y el ámbito internacional, las cuales reflejan enfoques y contextos diversos. La Certificación de Edificio Sustentable (CES) chilena, por ejemplo, evalúa el impacto ambiental de edificios públicos sin distinción de propiedad, abarcando tanto proyectos nuevos como existentes. Este enfoque inclusivo promueve una evaluación integral de la sostenibilidad. En contraste, las certificaciones europeas se centran más en proyectos urbanísticos, comerciales y residenciales, lo que delimita su aplicabilidad a ciertos tipos de construcciones.

Además, la CES en Chile muestra una amplitud en la variedad de proyectos certificados, desde infraestructuras públicas hasta instalaciones privadas, lo que evidencia un compromiso nacional con la sostenibilidad en el sector de la construcción. Esta amplia aplicación se traduce en una mayor cobertura y conciencia sobre la importancia de la sostenibilidad en todos los niveles de la sociedad chilena. Por su parte, las certificaciones europeas parecen tener un alcance más restringido geográficamente y una aplicación más fragmentada, lo que podría estar relacionado con las diferencias en la legislación y los estándares de construcción.

Uno de los vacíos más importantes detectados fue la falta de certificaciones específicas para los diferentes stakeholders. Solo por citar un ejemplo, es posible mencionar que no existe una que se dedique en particular a interesados específicos tales como los englobados en la Demolición, y si bien, en algunas se consideran temas logísticos, o bien de gestión de residuos, no hay certificaciones que aborden con precisión este tema. En este sentido los indicadores, tanto ambientales como de circularidad, al ser herramientas más generales, pueden dar

cabida a soluciones para stakeholders que no estén considerados en una certificación. Un ejemplo de lo anterior es la aplicación de la huella hídrica en los procesos de demolición. Este indicador, que cuantifica el volumen total de agua dulce utilizada para producir bienes y servicios, puede ser aplicado a cualquier etapa de los procesos de demolición. Esto permite una evaluación detallada y sistemática del consumo de agua en cada etapa del desmantelamiento y derrumbe de una construcción. Además, la huella hídrica puede ser utilizada para evaluar y contrastar los impactos de posibles cambios tecnológicos. Por lo tanto, esto proporciona una herramienta valiosa para la toma de decisiones para la mejora en este sub-sector de la construcción, con el objetivo de minimizar el uso de recursos hídricos y promover la sostenibilidad ambiental.

5. Lecciones aprendidas

Para abordar la sostenibilidad en la construcción, es imperativo incorporar medidas de circularidad en las certificaciones, integrando indicadores que impulsen esta visión holística en el sector. Esta estrategia implica valorizar y promover edificaciones que adopten prácticas circulares, fomentando así un modelo de construcción más responsable y sostenible desde su concepción. Se carece de herramientas o normas unánimes que puedan medir el potencial de la Economía Circular de los edificios con una precisión razonable. Es necesario desarrollar un kit de certificaciones e indicadores que se relacionen entre sí, que permita a cualquier stakeholder poder determinar su nivel de impacto ambiental, junto con el hecho de poder validar sus esfuerzos, en cualquier nivel del proyecto, a la hora de mejorar sus procesos productivos a nivel de la construcción. En este sentido, se debe privilegiar estrategias circulares.

Por otra parte, uno de los desafíos clave reside en el control del fin de vida (FDV) de los edificios, donde se observa un vacío normativo significativo. Es crucial desarrollar normativas que promuevan la planificación del FDV durante la fase de construcción, considerando que los edificios suelen tener una vida útil superior a 50 años. Esta planificación debería contemplar escenarios diversos, incluyendo un desmantelamiento controlado del edificio para minimizar los impactos ambientales. Además, es importante reconocer la posibilidad de alternativas ecológicas a lo largo del ciclo de vida de los edificios, reforzando así un compromiso continuo con la gestión ambiental.

En ese sentido, al igual que el FDV, se evidencia una falta de consideración respecto al mantenimiento de los edificios, aspecto fundamental para prolongar su vida útil y reducir fallas. Así mismo, no existen directrices que promuevan un mantenimiento sustentable. En este contexto, la guía Rumbo 20.30 destaca la necesidad de supervisar las responsabilidades de los propietarios en el mantenimiento de edificios, haciendo hincapié en la revisión de registros y acciones de rehabilitación. El objetivo es mejorar el conocimiento sobre el funcionamiento de los edificios y sus instalaciones, promoviendo su uso adecuado y la implementación de criterios de mantenimiento que garanticen su longevidad y eficiencia a lo largo del tiempo. Este enfoque integral es esencial para avanzar hacia un sector de la construcción más sostenible y resiliente ante los desafíos ambientales actuales. (Masseck, 2018)

La revisión y análisis de las certificaciones e indicadores abordados en este documento permite identificar una serie de aprendizajes relevantes para el desarrollo y fortalecimiento de instrumentos de sostenibilidad aplicados al entorno construido. En primer lugar, se evidencia la consolidación de un ecosistema de herramientas en expansión, con diferentes niveles de madurez, enfoques metodológicos y grados de aplicabilidad según el tipo de proyecto, su ubicación geográfica, sus objetivos y las prioridades del mandante. Esta diversidad representa una fortaleza, en tanto ofrece alternativas flexibles, pero también plantea desafíos en términos de articulación, interoperabilidad y comprensión por parte de los distintos actores del sector.

Uno de los aprendizajes más relevantes es la necesidad de fortalecer el rol del mandante como agente movilizador de la sostenibilidad, en tanto su decisión de incorporar criterios, indicadores o certificaciones desde las primeras etapas de un proyecto puede condicionar positiva o negativamente el desempeño ambiental, social y económico de la obra. La incorporación temprana de requisitos vinculados a circularidad, reducción de impactos, uso de materiales responsables o condiciones de bienestar no solo eleva el estándar técnico del proyecto, sino que también impulsa transformaciones estructurales en la cadena de valor de la construcción.

Asimismo, se releva la importancia de fortalecer las capacidades técnicas de los equipos de diseño, construcción, evaluación y operación, para que la aplicación de certificaciones e indicadores no se reduzca a un cumplimiento formal, sino que se transforme en una herramienta real de mejora del desempeño. En este sentido, se reconoce la necesidad de generar mayor conocimiento y formación específica sobre metodologías de evaluación, indicadores clave, ciclos de vida, análisis de impactos y principios de economía circular, entre otros.

Otro aspecto clave es la articulación de estas herramientas con el marco normativo y las políticas públicas vigentes. La existencia de certificaciones y sistemas de evaluación de carácter nacional, como CES, CVS, o CEV, constituyen una oportunidad para fortalecer su alineamiento con estrategias públicas como la Estrategia Nacional de Huella de Carbono, la Hoja de Ruta RCD y Economía Circular en Construcción, o la Ley Marco de Cambio Climático. Esta integración permitiría no solo ampliar su alcance e impacto, sino también facilitar su masificación y adopción en proyectos de distinta escala y naturaleza.

Además, la dificultad potencial para recopilar la información requerida para obtener certificaciones es otro de los aspectos más destacados en el presente trabajo. En particular, en el contexto de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (MiPymes), esta tarea puede ser compleja debido a la falta de acceso a la información necesaria. Las MiPymes a menudo enfrentan limitaciones financieras y de recursos en este sentido, la obtención de certificaciones puede requerir informes detallados, análisis de ciclo de vida y otros documentos que no siempre están al alcance de estas empresas. Sin embargo, existen experiencias valiosas, como la iniciativa Al-Invest en el que se enmarca este trabajo, la cual proporcionará estudios de análisis de ciclo de vida simplificados sobre la conceptualización se de servicios sustentables a MiPymes que no tienen el capital necesario para llevar a cabo estas investigaciones por sí solas y buscan ahondar en su concepción e implementación. Todo ello con el objetivo de facilitar el acceso a información relevante, brindando apoyo a las empresas en su búsqueda de certificaciones y reconocimientos.

En el contexto de las MiPymes es pues fundamental mantener un registro detallado de los materiales utilizados y los procesos llevados a cabo. Esta práctica tiene múltiples beneficios, especialmente cuando se busca acceder a certificaciones o evaluaciones de indicadores. Un inventario actualizado permite analizar eficientemente la cadena de suministro y las operaciones. Además, facilita la colaboración con entidades gubernamentales y privadas, demostrando transparencia y compromiso con la gestión responsable de recursos.

A nivel nacional se recomienda desarrollar una certificación basada en indicadores de circularidad y ambientales, que permita recoger tanto el nivel de circularidad de los proyectos como su impacto ambiental. El objetivo de este ejercicio sería buscar una interacción positiva entre los indicadores, de manera que, con un solo esfuerzo por parte de las empresas, puedan validad y demostrar la relevancia de tienen las mejoras a nivel de productividad en el sector de la construcción. Es necesario mencionar que dichos indicadores deben ser lo suficientemente flexibles como para que cualquier stakeholder pueda adoptarlos. Entendemos que para lograr este objetivo es clave una participación activa por parte del estado, no tan solo a nivel normativo, sino a través del apoyo financiero de proyectos como el programa AL-INVEST, que acerque la parte medioambiental y de circularidad a MiPymes que estén interesadas en desarrollar una línea de negocios en base a las recomendaciones que plantea la economía circular (Figura 2).

Finalmente, se identifica la necesidad de mantener una actualización permanente sobre la evolución de las certificaciones, tanto en sus versiones técnicas como en su adecuación a contextos territoriales y socia-

les cambiantes. El desarrollo de nuevas herramientas, la incorporación de indicadores emergentes, y los ajustes en los criterios de evaluación, requieren de una vigilancia activa que permita mantener la pertinencia y efectividad de estos instrumentos como motores de transformación hacia una edificación más sostenible, resiliente e inclusiva.

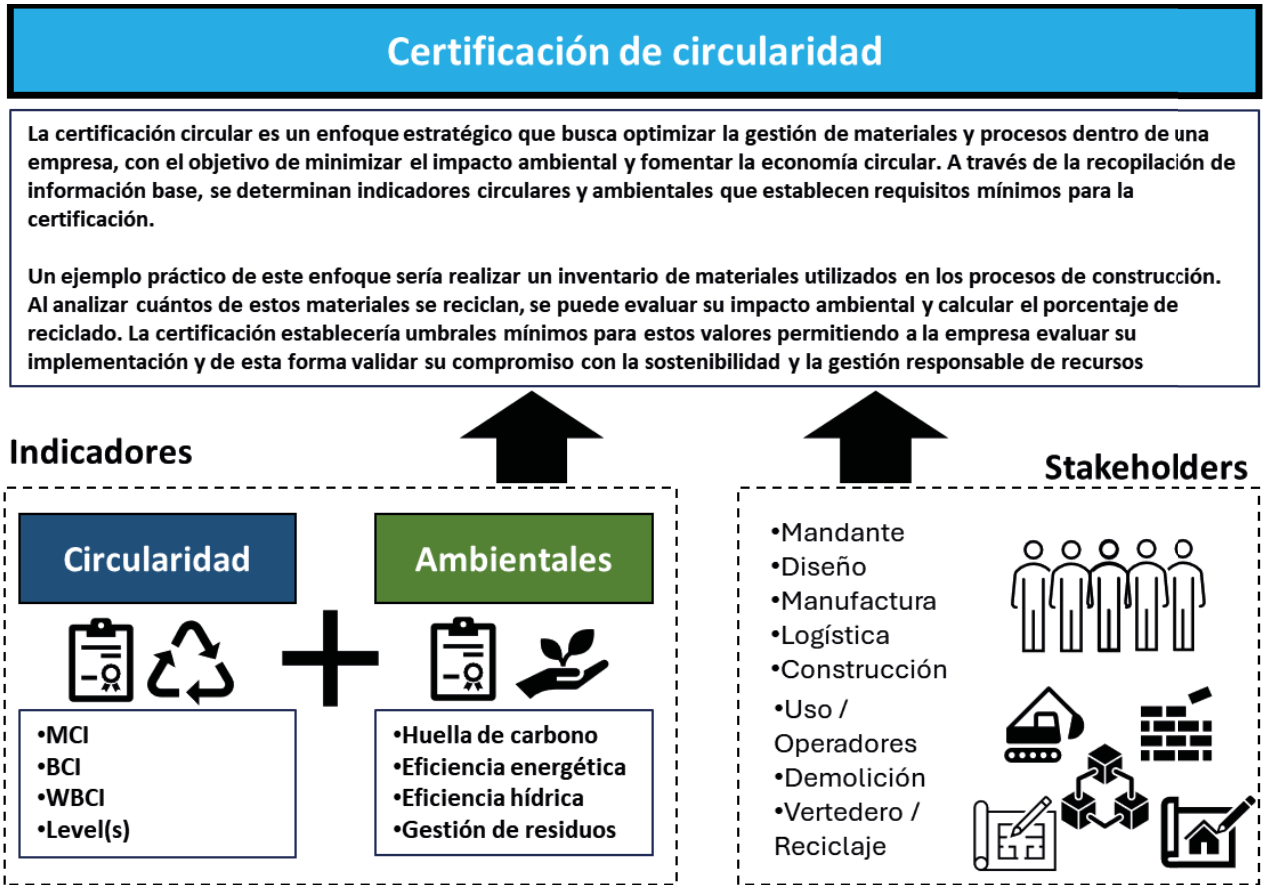


Figura 2. Desarrollo de certificaciones en circularidad.
Fuente: elaboración propia.

6. Anexo 1

6.1. Búsqueda de certificaciones e indicadores ambientales

En este apartado, se proporciona una descripción detallada de la metodología empleada para la recopilación de literatura relevante. Esta metodología abarca la exploración de certificaciones e indicadores ambientales tanto a nivel nacional como internacional, con un enfoque particular en el contexto de la construcción.

Para llevar a cabo esta tarea, se recurrió a una variedad de motores de búsqueda y se emplearon palabras clave específicas. Este enfoque permitió la construcción de un cuadro comprensivo que refleja la información disponible hasta la fecha.

Es importante destacar que el alcance de este trabajo abarca información desde el año 2014, lo que representa un período de diez años. El proceso de recopilación y análisis de la información se llevó a cabo en dos etapas principales. La primera etapa consistió en la búsqueda de información relevante a nivel nacional e internacional, mientras que la segunda etapa, se realizó un análisis detallado de los indicadores y certificaciones ambientales encontrados.

6.1.1. Búsqueda: motores y patrones

Para llevar a cabo la labor de recopilación de información, se recurrió a una variedad de motores de búsqueda. Estos incluyen sitios web gubernamentales, motores de búsqueda convencionales y plataformas académicas y científicas, como Elsevier. Estas herramientas de búsqueda fueron seleccionadas por su capacidad para proporcionar información precisa y relevante en el campo de estudio.

Los motores de búsqueda utilizados buscan generar una cobertura amplia para las fuentes de información. Los sitios web gubernamentales proporcionaron información oficial y actualizada, los motores de búsqueda estándar ofrecieron una gama de recursos de diferentes fuentes y las plataformas académicas y científicas, como Elsevier, proporcionaron acceso a investigaciones y estudios de alta calidad.

A continuación, se proporciona una lista detallada de los términos usados en los motores de búsqueda:

- Certificación
- Certificaciones
- Eco-etiquetado
- Indicadores ambientales
- Huella de carbono
- Cambio climático
- Normativas ambientales
- Biodiversidad
- Desarrollo sostenible
- Eficiencia energética
- Gestión de residuos
- Impacto ambiental
- Impactos ambientales
- Construcción
- Métricas de evaluación ambiental
- Economía circular
- Circularidad
- Sostenibilidad

De la información obtenida, se realizó una clasificación por diferentes factores descritos en la Tabla 3. El objetivo es generar una visión amplia de la situación actual de los indicadores y

certificaciones a nivel global y local, en torno a la economía circular en la construcción, dentro del Tabla 4 se describen las categorías utilizadas para la gestión y orden de la información.

Tabla 4. Descripción de las categorías de información utilizadas.

Categoría	Descripción
Área de trabajo	Se refiere al sector industrial o productivo al que se aplica la certificación. Esta área delinea el campo específico de actividad económica donde se implementa el estándar de certificación.
Ubicación geográfica	Muestra la ubicación del origen de la certificación
Indicadores ambientales utilizados	Estos indicadores son métricas cuantificables que evalúan el desempeño ambiental de la actividad o proceso certificado, abordando aspectos como el consumo de recursos naturales, la generación de residuos, las emisiones contaminantes, entre otros.
Comentarios generales	Espacio para agregar observaciones o información adicional relevante sobre la certificación.
Fuente de la información	Identifica la fuente de donde se obtuvo la información relacionada con la certificación, proporcionando transparencia y credibilidad.

Fuente: elaboración propia.

Con todo, el trabajo ha permitido evaluar hasta un total de 15 referencias asociadas a artículos científicos, y 25 páginas web de diversas índoles, gubernamentales, de empresas privadas y propias de las certificaciones presentadas. Con lo que fue posible la creación y desarrollo de esta guía.

Bibliografía

Brandt, M.J., Johnson, K.M., Elphinston, A.J., Ratnayaka, D.D., 2017. The Demand for Potable Water, in: Twort's Water Supply. Elsevier, pp. 1–36. https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100025-0.00001-6

CDT, C. de D.T., 2020. Plan de gestión de residuos en obra, paso a paso. Cámara Chilena de la Construcción (CChC).

European Commission, 2020. Communication: A new Circular Economy Action Plan For a cleaner and more competitive Europe, The council, the european economic and social committee and committee of the regions. ed.

European Commission, n.d. Buildings and construction [WWW Document]. URL https://single-market-economy.ec.europa.eu/industry/sustainability/buildings-and-construction_en (accessed 4.24.24).

Himes, A., Busby, G., 2020. Wood buildings as a climate solution. Developments in the Built Environment 4, 100030. https://doi.org/10.1016/j.dibe.2020.100030

Khadim, N., Agliata, R., Thaheem, M.J., Mollo, L., 2023. Whole building circularity indicator: A circular economy assessment framework for promoting circularity and sustainability in buildings and construction. Building and Environment 241, 110498. https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2023.110498

Masseck, T., 2018. Economía circular en el sector de la construcción.

MINVU, M. de V. y U., 2018. Estándares de Construcción Sustentable Para Viviendas, Tomo III: Agua.

Muthu, S.S., 2020. Textile processing and greenhouse gas emissions, in: Assessing the Environmental Impact of Textiles and the Clothing Supply Chain. Elsevier, pp. 57–75. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-819783-7.00003-X

Osorio, D., Moreno, M., Jofré, M., Jara, C., Guerrero, P., Frodden, E., Farias, S., Martinez, M., 2019. Eficiencia energética en construcciones. INAPI, Instituto Nacional de Propiedad Industrial - Ministerio de Economia y Fomento al Turismo.

Pomponi, F., Stephan, A., 2021. Water, energy, and carbon dioxide footprints of the construction sector: A case study on developed and developing economies. Water Research 194, 116935. https://doi.org/10.1016/j.watres.2021.116935

Ranganathan, J., Moorcroft, D., Koch, J., Bhatia, P., 2004. Protocolo de Gases de Efecto Invernadero. Estándar Corporativo de Contabilidad y Reporte.

Rao, A., Laura, J.S., Dhania, G., 2024. Water conservation for environmental sustainability, in: Water, The Environment, and the Sustainable Development Goals. Elsevier, pp. 85–106. https://doi.org/10.1016/B978-0-443-15354-9.00012-8

Rodríguez, N., Brito, J., Bérriz, R., 2013. Guía para la gestión integral de residuos sólidos municipales. La Habana, Cuba: Centro de Desarrollo Local y Comunitario.

Sizirici, B., Fseha, Y., Cho, C.-S., Yildiz, I., Byon, Y.-J., 2021. A Review of Carbon Footprint Reduction in Construction Industry, from Design to Operation. Materials 14, 6094. https://doi.org/10.3390/ma14206094

Ulucak, R., Yücel, A.G., Koçak, E., 2019. The Process of Sustainability, in: Environmental Kuznets Curve (EKC). Elsevier, pp. 37–53. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-816797-7.00005-9

Vandervaeren, C., Fufa, S.M., Kallaos, J., 2022. Level(s) compared to European and Norwegian standards for life cycle assessment of buildings. IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 1078, 012056. https://doi.org/10.1088/1755-1315/1078/1/012056

Verberne, J., 2016. Building Circularity Indicators—An Approach for Measuring Circularity of a Building. Eindhoven University of Technology: Eindhoven, The Netherlands.

AL-INVEST Verde es un programa de la Unión Europea (UE) que promueve el crecimiento sostenible y la creación de empleo en América Latina, apoyando la transición hacia una economía baja en carbono, eficiente en recursos y más circular. A través del Componente 1, liderado por sequa, el programa gestiona fondos para la implementación de proyectos innovadores de organizaciones empresariales para impulsar prácticas sostenibles en el sector privado (pymes) de América Latina.

www.alinvest-verde.eu

Líder del Consorcio Ejecutor del Componente

Certificaciones del sector de construcción vinculadas a la Economía Circular e indicadores ambientales de carácter circular asociados a productos del sector construcción.

Global Gateway

AL-INVEST Verde

UNIÓN EUROPEA

eurecat

eurochile
FUNDACIÓN EMPRESARIAL

GBC Chile
Green Building Council