

Hacia el 30% de financiamiento climático: ¿cómo pueden contribuir los edificios?

Lineamientos para la incorporación y
contabilización de medidas de mitigación y
adaptación al cambio climático

Livia Minoja
Luz Fernández
Rossemay Yurivilca

Sector de
Infraestructura y Energía

Sector Social

División de Cambio Climático

NOTA TÉCNICA N°
IDB-TN-1458

Hacia el 30% de financiamiento climático: ¿cómo pueden contribuir los edificios?

Lineamientos para la incorporación y contabilización de
medidas de mitigación y adaptación al cambio climático

Livia Minoja
Luz Fernández
Rossemmary Yurivilca

Diciembre 2018

Catalogación en la fuente proporcionada por la
Biblioteca Felipe Herrera del Banco Interamericano de Desarrollo
Minoja, Livia.

Hacia el 30% de financiamiento climático: ¿cómo pueden contribuir los edificios?:
lineamientos para la incorporación y contabilización de medidas de mitigación y
adaptación al cambio climático / Livia Minoja, Luz Fernández, Rossemary Yurivilca.
p. cm. — (Nota técnica del BID ; 1458)

Incluye referencias bibliográficas.

1. Sustainable buildings-Design and construction-Latin America. 2. Buildings-
Environmental aspects-Latin America. 3. Climate change mitigation-Latin America. 4.
Climatic changes-Economic aspects-Latin America. 5. Infrastructure (Economics)-
Social aspects-Latin America. I. Fernández, Luz. II. Yurivilca, Rossemary. III. Banco
Interamericano de Desarrollo. Sector de Infraestructura y Energía. IV. Banco
Interamericano de Desarrollo. Sector Social. V. Título. VI. Serie.
IDB-TN-1458

Códigos JEL: O18, Q01, Q54, R51

Palabras claves: infraestructura social, sostenibilidad, cambio climático, resiliencia,
financiamiento climáticos, edificios sostenibles.

<http://www.iadb.org>

Copyright © 2018 Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducida para cualquier uso no-comercial otorgando el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras derivadas.

Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la CNUDMI (UNCITRAL). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID, no están autorizados por esta licencia CC-IGO y requieren de un acuerdo de licencia adicional.

Note que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia.

Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.



Contactos: Livia Minoja, liviain@iadb.org; Luz Fernández, luzmariaf@iadb.org;
Rossemary Yurivilca, rossemaryy@iadb.org

HACIA EL 30%



DE FINANCIAMIENTO CLIMÁTICO:

¿Cómo pueden contribuir los edificios?

Lineamientos para la incorporación y contabilización de medidas de mitigación y adaptación al cambio climático



Livia Minoja - Luz Fernandez - Rossemary Yurivilca



ÍNDICE

Abreviaturas	3
Antecedentes	4
1. Introducción	5
2. Financiamiento climático en la infraestructura edilicia	6
3. Medidas de mitigación al cambio climático	7
4. Medidas de adaptación al cambio climático	19
5. Contabilización del financiamiento climático	23
Anexo I: ¿Qué información incluir en el anexo técnico opcional?	30
Anexo II: Listados de parámetros considerados en EDGE.....	35



Abreviaturas

BID: Banco Interamericano de Desarrollo

BMD: Banco Multilateral de Desarrollo

CC: Cambio Climático

CSD/CCS: División de Cambio Climático

FC: Financiamiento Climático

Grupo BID: Comprende el Banco Interamericano de Desarrollo, el BID Invest y el Fondo Multilateral de Inversiones

INE/ENE: División de Energía

INE/INE: Sector de Infraestructura y Energía

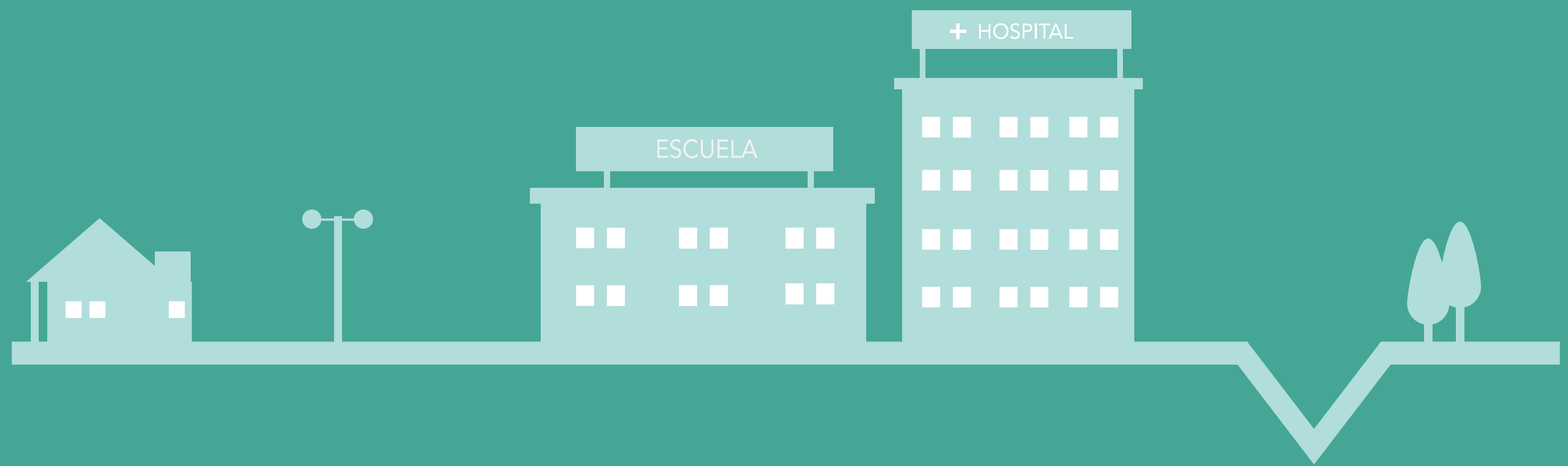
INE/WSA: División de Agua y Saneamiento

POD: Borrador de Propuesta de Préstamo

QRR: Revisión de Calidad y Riesgo

SCL/SCL: Sector Social





Antecedentes

En el año 2017, la Gerencia del Sector de Infraestructura y Energía (INE/INE) y la Gerencia del Sector Social (SCL/SCL), acordaron la creación de la Unidad de Infraestructura Social para brindar apoyo técnico especializado en los programas y proyectos financiados por el Sector Social del Banco que tienen componentes de infraestructura.

La Unidad de Infraestructura Social tiene los siguientes objetivos: (i) fortalecer a los equipos del sector social, y a través de ellos, a las unidades ejecutoras, ofreciéndoles *expertise* técnica para la preparación, ejecución y supervisión de los componentes de infraestructura incluidos en la cartera de operaciones, y (ii) generar conocimiento dirigido a fomentar las buenas prácticas en planificación, adquisiciones, diseño, construcción y supervisión de infraestructura social.

El presente documento, resultado de esta experiencia, explica cómo los edificios, tanto de infraestructura social como de otros sectores, pueden contribuir al cumplimiento de la meta del 30% de financiamiento climático que se ha puesto el Grupo BID para el año 2020, delineando aquellas medidas de mitigación y adaptación al cambio climático que pueden ser incorporadas y contabilizadas en los proyectos del Banco que incluyan diseño, mejoramiento y/o construcción de edificios. Con la adopción del Acuerdo de París sobre Cambio Climático (2015), los países se comprometieron más allá del 2020, al mediano y largo plazo: detener el aumento de la temperatura promedio mundial a 2°C - y hacer el mejor esfuerzo para mantenerse por debajo de los 1.5°C - lo que incluye dirigir recursos financieros a rutas de desarrollo que sean bajas en emisiones de gases de efecto

invernadero (GEI) y a su vez resilientes al cambio climático. Para edificaciones, esto significa, por ejemplo, mejorar y ampliar medidas como las de eficiencia energética e identificar los riesgos físicos que presenta el cambio climático a la infraestructura.

La inclusión de estas medidas de reducción de emisiones de GEI y reducción de vulnerabilidad en edificios, además de generar beneficios para el medio ambiente, puede generar beneficios sociales y económicos, que se traducen en la mejora de la calidad de las operaciones; esto representa, especialmente en los edificios de infraestructura social pública, una gran oportunidad para mostrar la aplicación de prácticas innovadoras en temas de construcción en la región y fomentar su difusión a partir de proyectos emblemáticos que pueden volverse

referentes culturales para las sociedades en las cuales se insertan.

Estos lineamientos contaron con la invaluable colaboración de todos los integrantes de la Unidad de Infraestructura Social: Wilhelm Dalaison, Marcos Camacho, Juliana de Moraes e Iciar Hidalgo (INE/INE), quienes contribuyeron en la revisión y complementación del documento a lo largo su desarrollo.

Asimismo, se agradece la colaboración y valiosos aportes de las siguientes personas: Susana Cardenas (CSD/CCS), Virginia Snyder, Arturo Alarcon, Jose Antonio Urteaga y Roberto Aiello (INE/ENE), Alfredo Rihm y Diana Rodriguez (INE/WSA), quienes contribuyeron con aportes técnicos en sus áreas de competencia.

1. Introducción

El Banco Interamericano de Desarrollo (BID), junto con otros bancos multilaterales de desarrollo (BMD)¹, busca contribuir a enfrentar los desafíos del cambio climático (CC), aumentando el financiamiento de acciones dirigidas a disminuir y contrarrestar sus efectos. Este financiamiento es reconocido como financiamiento climático (FC).

En el año 2011, un colectivo de seis BMDs publicó un primer **Informe Conjunto** que reconocía la urgencia de aunar fuerzas en ese sentido y presentaba una metodología común a ser empleada por estos BMDs, buscando uniformar el método de contabilización de los recursos invertidos en medidas de mitigación y adaptación al CC. La más reciente edición del **Informe Conjunto** (2017) provee una actualización y ampliación de la metodología diseñada anteriormente, y representa un esfuerzo para hacer públicas las cifras de FC en los países en desarrollo y las economías

1 Banco Africano de Desarrollo (AfDB), Banco Asiático de Desarrollo (ADB), Banco Europeo para la Reconstrucción y el Desarrollo (EBRD), Banco Europeo de Inversiones (EIB), Grupo Banco Interamericano de Desarrollo (IDBG), Banco Islámico de Desarrollo (IsDB) y Grupo Banco Mundial (WBG), entre otros.

emergentes. En ese marco, el Grupo BID se ha puesto la meta de que el 30% del monto de las operaciones aprobadas al 2020 sean invertidas en actividades relacionadas con el CC.

La infraestructura edilicia² de varios sectores, tanto en el ámbito público como en el privado, representa un importante porcentaje de los préstamos del BID y, por lo tanto, una gran oportunidad para impulsar el FC a través de la promoción de infraestructura que mitiga y se adapta al CC. Sin embargo, en el año 2016, por ejemplo, el Sector Social solo contabilizó 0.2% de FC del total del monto aprobado y en 2017 un 11.1%, a pesar de contar con componentes importantes de infraestructura³. El incremento demuestra el creciente interés por incluir medidas que contribuyan a mitigar o adaptar los edificios al CC. Sin embargo, muchos Jefes de Equipo, aunque

2 Se entiende por infraestructura edilicia a la construcción de los edificios y toda aquella obra vinculada a la misma.

3 En la División de Educación (SCL/EDU), por ejemplo, aproximadamente el 75% de las operaciones cuentan con componentes de infraestructura, los cuales representan aproximadamente el 50% del total del monto aprobado.

tenham intenciones de incluir aspectos relacionados con CC, no disponen de la información para determinar cuáles de las medidas son relevantes y/o para dejarlas adecuadamente reflejadas en los documentos tomados en cuenta a la hora de hacer la contabilización de FC.

Este documento, elaborado por la Unidad de Infraestructura Social, con la colaboración de especialistas de CC, energía, agua y residuos sólidos, tiene el propósito de brindar lineamientos para la incorporación y contabilización de medidas de mitigación y adaptación al cambio climático a los Jefes de Equipo del BID y a los ejecutores de proyectos que incluyen diseño y construcción de edificios. Los objetivos son: (i) fomentar las inversiones climáticas para todos los proyectos que incluyen construcción y/o renovación de edificios y/o sustitución de equipamiento; (ii) mejorar la capacidad de adaptación y resiliencia al CC de las edificaciones y; (iii) garantizar la contabilización de las inversiones elegibles como FC en las operaciones del Banco para contribuir a la meta del 30%,

de acuerdo con la Metodología Conjunta de los BMDs⁴.



4 La Metodología Conjunta fue desarrollada en conjunto por los BMDs para calcular y reportar homogéneamente la cantidad de recursos invertidos en actividades relacionadas con CC e incluye un procedimiento enfocado en las actividades de mitigación y otro enfocado en actividades de adaptación.

2. Financiamiento climático en la infraestructura edilicia

Los efectos del CC afectan a los países en varios niveles, incluyendo a las personas, las actividades que desarrollan y sus infraestructuras, incidiendo directamente en la capacidad de desarrollo de los mismos. Para hacer frente al CC existen, en términos generales, dos tipos de estrategias: las de mitigación y las de adaptación. Las **medidas de mitigación** van dirigidas a reducir las emisiones de GEI o a mejorar la captura de los mismos, a través de sumideros de carbono⁵ y, en el caso de infraestructura, se centran en estrategias dirigidas principalmente al ahorro energético, uso de energías renovables, manejo de residuos, entre otros. Las **medidas de adaptación** se centran en reducir la vulnerabilidad y riesgos

⁵ En términos generales, un sumidero de carbono es un depósito natural (por ejemplo, bosques y forestas) o artificial de carbono, que absorbe el carbono de la atmósfera contribuyendo a su reducción en el aire.

generados por el CC⁶ y, para el caso específico de la infraestructura edilicia, van dirigidas a fortalecer la resiliencia de los edificios.

Es importante destacar que la estimación del monto de una operación correspondiente a FC es realizada por la División de Cambio Climático (CSD/CCS) en la etapa de preparación de las operaciones, específicamente durante el proceso de Revisión de Calidad y Riesgo (QRR)⁷. Para contabilizar el FC, se utilizan como insumos el Borrador de la Propuesta de Préstamo (POD) y sus anexos. Cabe resaltar que dicha

⁶ El CC incide en la frecuencia e intensidad de determinados fenómenos naturales, como inundaciones, huracanes y ciclones, sequías, incendios, tormentas, olas de frío y calor. Cabe destacar que aplicar medidas de protección para subida de mareas o inundaciones que acontecen en temporadas de lluvias de manera no extraordinaria, si bien es buena práctica, no representa solución de adaptación al CC. Solo se consideran FC aquellas medidas que responden a determinados escenarios de afectación por el CC, con un determinado periodo de retorno.

⁷ De acuerdo con el Manual de Procesamiento de Operaciones (PR) del BID.

estimación, una vez calculada durante el QRR, puede todavía ser recalculada en caso de que el proyecto se modifique y/o surja nueva información sobre las medidas a implementarse, siempre y cuando esto acontezca previamente a la aprobación de la operación.

Por ello, la información sobre las medidas a implementarse y sus estimaciones de costos debe surgir del propio equipo del proyecto durante la preparación del mismo y debe ser proporcionada por el Jefe de Equipo al especialista de CSD/CSS. Si bien muchas veces en la fase de preparación no se cuenta con los diseños arquitectónicos de los proyectos a implementarse, en esta fase es posible definir si existe la intención de incorporar ciertas medidas en los proyectos, y estudiar cuales de las mismas serían las más adecuadas para un determinado proyecto de acuerdo con el contexto.

En los proyectos en que un especialista de CSD/CSS forme parte del equipo, éste podrá colaborar con el Jefe de Equipo para la definición y cuantificación de las acciones a adoptarse. Asimismo, el equipo de la Unidad de Infraestructura Social podrá colaborar con los Jefes de Equipo en la definición de medidas adecuadas para cada proyecto específico, apoyando en el diálogo técnico con las unidades ejecutoras, con los colegas de CSD/CSS y en la preparación y redacción de los documentos requeridos por el Banco.

En los siguientes capítulos se incluyen ejemplos detallados de las medidas de mitigación y adaptación al CC que pueden ser incorporadas en los proyectos del Banco que incluyan diseño, mejoramiento y construcción de edificios, de acuerdo con la Metodología Conjunta.

3. Medidas de Mitigación al Cambio Climático

En este capítulo se describe la Metodología Conjunta de Mitigación y las actividades elegibles de acuerdo con la misma; así mismo se incluyen ejemplos detallados de las medidas de mitigación al CC que pueden ser incorporadas en los proyectos del Banco que incluyan diseño, mejoramiento y construcción de edificios.

3.1. Metodología Conjunta de Financiamiento de la Mitigación al CC

La Metodología Conjunta de Mitigación de los BMDs define una serie de atributos⁸ que los proyectos tienen que cumplir para su contabilización como FC, así como una Lista de Actividades Elegibles. Entre los atributos, cabe destacar:

- i.** Adicionalidad: la estimación se centra en las actividades específicas y no en el objetivo general de la operación, enfocándose en el tipo de actividades a ejecutarse.
- ii.** Cronología: la estimación de contribución al FC se realiza antes de la implementación del proyecto (durante la aprobación o en el momento del compromiso financiero).

⁸ Ver Anexo C del documento **Joint Report On Multilateral Development Banks' Climate Finance**.

iii. Conservadurismo: es preferible tener un enfoque conservador, efectuando la contabilización de FC solo si ésta es basada en información definida, en lugar de incluir estimaciones sin suficiente sustento, especialmente cuando la información no está disponible y existe cierta incertidumbre.

iv. Desagregación: sólo se cuantifican como FC las actividades de mitigación que, en la medida de lo razonablemente posible, es posible delimitar como tales. Si tal desagregación no es posible utilizando los datos específicos del proyecto, se puede realizar una evaluación cualitativa o basarse en la experiencia de otros proyectos para identificar la proporción del proyecto que cubre las actividades de mitigación del cambio climático, de conformidad con el principio de ser conservadores.

v. Alcance: las actividades o proyectos de mitigación a contabilizar, pueden consistir en un proyecto independiente, múltiples proyectos independientes

bajo un programa más amplio, un componente de un proyecto independiente o un programa financiado a través de un intermediario financiero

vi. Elegibilidad: No todas las actividades que reducen los GEI en el corto plazo son elegibles para ser contadas para el FC, sino solamente las incluidas en la Lista de Actividades Elegibles⁹.

vii. Evitar doble contabilización: cuando el mismo proyecto, subproyecto o elemento contribuye a la mitigación y adaptación del CC, se determinará qué proporción se cuenta como una u otra, de modo que el financiamiento no se registre dos veces.

⁹ El apartado 3.2 muestra las actividades elegibles aplicables a proyectos edilicios. Para la tabla completa, ver el Anexo C, Tabla A.C.1.: Lista de Actividades Elegibles para su clasificación como financiación de mitigación al CC, del documento **Joint Report On Multilateral Development Banks' Climate Finance**.

3.2. Actividades Elegibles para FC

La Lista de Actividades Elegibles incluida en la Metodología Conjunta para FC aplica todos los sectores del desarrollo, más allá del sector específico de la construcción.

Del total de las actividades definidas en la Metodología Conjunta, a continuación, se extraen solamente aquellas categorías de actividades de mitigación que son aplicables a proyectos edilicios.

Es importante recordar que el objetivo de las medidas de mitigación es la reducción/captura de GEI, y que este objetivo puede ser logrado de diferentes maneras, de acuerdo con el contexto. Por ello, es importante realizar un análisis previo para identificar la(s) medida(s) más apropiada(s) y más eficiente(s), dependiendo del tipo de proyecto, contexto y presupuesto. Por ejemplo, es importante estudiar los vientos y averiguar el potencial eólico de una zona, antes de optar por soluciones de generación eólica; así como es importante estudiar la radiación solar antes de optar por sistemas de generación fotovoltaica.



LISTADO DE ACTIVIDADES ELEGIBLES DE MITIGACIÓN: PRIMERA PARTE

CATEGORÍA	SUB-CATEGORÍA	ACTIVIDADES ELEGIBLES
Energías Renovables	Generación de energía	Energía eólica.
		Energía solar (energía solar concentrada y energía fotovoltaica).
		Energía de biomasa o biogás (solo si la reducción de emisiones netas se puede demostrar, tomando en consideración producción, procesamiento y transporte).
		Energía hidráulica.
	Producción de calor u otra aplicación de energía renovable	Calentamiento solar de agua y otras aplicaciones térmicas de energía solar en todos los sectores.
		Aplicaciones térmicas de la energía geotérmica en todos los sectores.
		Sistemas de bombeo impulsados por el viento o aplicaciones similares.
		Aplicaciones térmicas de bioenergía sostenible/producida en todos los sectores, incluyendo estufas de biomasa eficientes y mejoradas.
Eficiencia energética	Readaptación (<i>retrofit</i>) de edificios existentes	Mejora de la eficiencia energética en iluminación, electrodomésticos y equipamientos.
		Sustitución de sistemas de calefacción/refrigeración existente de edificios por plantas de cogeneración que producen electricidad además de proporcionar calefacción/refrigeración.
		Readaptación (<i>retrofitting</i>) de edificios existentes: cambios arquitectónicos o de construcción que permitan reducción del consumo de energía.
	Diseño y construcción de edificios nuevos	Uso de diseños arquitectónicos bioclimáticos altamente eficientes, equipamientos y electrodomésticos de bajo consumo, así como técnicas de construcción que reducen el consumo de energía del edificio, superando los estándares disponibles y cumpliendo con certificación o esquemas de calificación de eficiencia energética.
Agricultura, silvicultura y uso del suelo	Forestación, reforestación, y conservación de la biosfera	Forestación (plantaciones) y agroforestería en tierras no boscosas.

LISTADO DE ACTIVIDADES ELEGIBLES DE MITIGACIÓN: SEGUNDA PARTE		
CATEGORÍA	SUB-CATEGORÍA	ACTIVIDADES ELEGIBLES
Reducción de GEI por otras fuentes no energéticas	Aire acondicionado y refrigeración	Readaptación de infraestructura industrial, comercial y residencial existente para cambiar por un agente de enfriamiento con menor potencial de calentamiento global.
Residuos y aguas residuales	Aguas residuales	Parte del tratamiento de aguas residuales que reduce las emisiones de metano (sólo si la reducción de GEI neta se puede demostrar y si no existe un requisito de cumplimiento como, por ejemplo, un estándar de rendimiento o requisito de salvaguardia).
	Manejo de residuos sólidos	Proyectos de conversión de residuos en energía. Proyectos de recuperación, reciclaje y gestión de residuos que recuperan o reutilizan materiales y residuos como insumos en nuevos productos o como un recurso (sólo si las reducciones de emisiones netas pueden ser demostradas).
Transporte	Cambio modal del transporte urbano	Transporte no motorizado (bicicletas y movilidad peatonal).
	Infraestructura para el transporte bajo en carbono	Estaciones de carga y otras infraestructuras para vehículos eléctricos, hidrógeno o combustible de biocombustible dedicado.
Tecnologías bajas en carbono	Investigación y desarrollo	Investigación y desarrollo de tecnologías de energía renovable o de eficiencia energética, o tecnologías bajas en carbono.
Temas transversales	Apoyo a política nacional, regional o local, a través de asistencia técnica o préstamo basado en políticas	Educación, capacitación, creación de capacidad y concientización sobre mitigación al CC, energía sostenible o transporte sostenible y investigación sobre mitigación.
		Otras políticas y actividades normativas, incluidas las de sectores no energéticos, para la mitigación del CC o la difusión de acción climática, como por ejemplo incentivos para vehículos con bajas emisiones de carbono o estándares de forestación sostenible.
Otros	Otras actividades con reducción neta de GEI	Cualquier otra actividad, si así lo acuerdan los BMDs, puede agregarse a la tipología conjunta de actividades de mitigación, cuando los resultados de la contabilidad de GEI ex ante (realizada de acuerdo con metodologías comúnmente acordadas) muestran reducciones de emisiones que son más altas que un umbral comúnmente acordado, y son consistentes con un camino hacia la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

Figura 1. Lista de Actividades Elegibles para su clasificación como financiación de mitigación al CC, aplicables a edificaciones.

Fuente: 2017. Joint Report On Multilateral Development Banks' Climate Finance

3.3 Energías Renovables

Las actividades elegibles para la categoría de energías renovables (ER) pueden surgir de la generación de la energía o del uso que se da a la energía renovable, como, por ejemplo, para producción de calor. Es importante tener en cuenta que es posible emplear ER generada en el mismo proyecto o emplear energía proveniente de una fuente renovable que no forme parte del mismo¹⁰.

¹⁰ Si la ER se genera en el marco del proyecto, se contabiliza como FC el costo de instalación de la tecnología (por ejemplo, un sistema de paneles solares). Sin embargo, si el proyecto se conecta a una red cuya fuente es ER, sólo se pueden contabilizar aquellos costos generados para realizar la conexión a la red existente.

Generación de energía

El proyecto puede incluir la generación de ER para su uso o incluso compartir un excedente con otros edificios o con la propia comunidad.

En las edificaciones es posible incorporar:

- Energía eólica: instalación de sistemas micro o mini eólicos.
- Energía solar: instalación de sistemas fotovoltaicos¹¹.
- Energía hidroeléctrica: instalación de sistemas mini o micro hidroeléctrico.

El empleo de energías renovables puede ser considerado para la totalidad del edificio o solamente para algunos sectores específicos, como por ejemplo para proveer iluminación exterior o para el uso de equipos específicos.

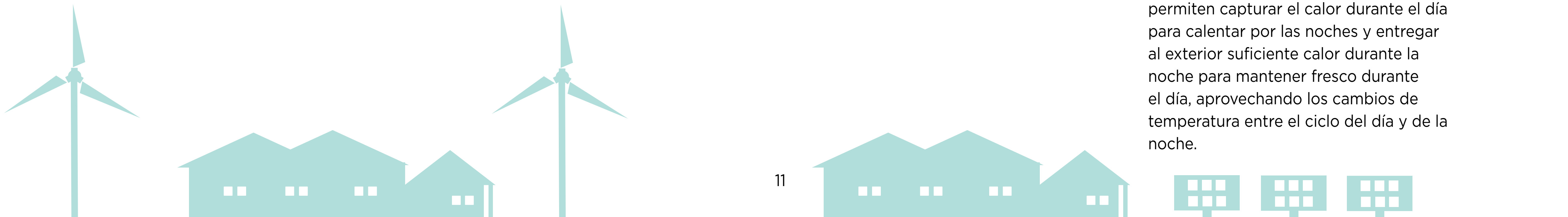
¹¹ Para más información, se recomienda consultar el documento **+ SOL + LUZ: Guía práctica para la implementación de sistemas fotovoltaicos en proyectos de infraestructura social (BID, 2018)**.

Producción de calor u otra aplicación de ER

El proyecto puede contar con sistemas que generan calor o que se beneficien del empleo de la energía renovable para otro uso.

Entre ellos, se incluyen:

- Calentamiento de agua por radiación solar, para uso en baños o cocinas.
- Calefacción obtenida por radiación solar, usando colectores de aire o agua.
- Instalación de sistemas para proveer calefacción en invierno y refrigeración en verano, utilizando energía geotérmica.
- Generación de vapor a alta temperatura para producción de energía.
- Sistemas de bombeo impulsados por viento.
- Instalación de estufas de biomasa eficientes y mejoradas.
- Instalación de sistemas de almacenamiento de calor, los cuales permiten capturar el calor durante el día para calentar por las noches y entregar al exterior suficiente calor durante la noche para mantener fresco durante el día, aprovechando los cambios de temperatura entre el ciclo del día y de la noche.



3.4 Eficiencia energética

La aplicación de medidas de eficiencia energética en las edificaciones, en conjunto o de manera aislada, genera un ahorro energético durante la operación de los edificios y sus equipamientos, en comparación con edificaciones tradicionales, lo que se traduce en un ahorro de recursos económicos.

Readaptación (*Retrofit*) de edificios existentes

Las posibilidades de incorporar medidas de mejora de la eficiencia energética en edificios existentes son más limitadas que en edificios nuevos; aun así, es posible incidir trabajando principalmente sobre tres grandes aspectos:

a) Mejora de la eficiencia energética en iluminación, electrodomésticos y equipamientos.

Entre las acciones más comunes se incluyen:

- Sustitución de electrodomésticos y equipamientos¹² de menor eficiencia y vida útil¹³ por unos altamente eficientes energéticamente, preferiblemente aquellos que tengan clasificación energética A+, A++ y A+++.
- Sustitución de equipos de iluminación de menor eficiencia y vida útil por equipos de alta eficiencia y larga vida útil (LED) en espacios interiores y exteriores.

¹² Los equipamientos que consumen mayor cantidad de energía son los motores usados en bombas de agua, elevadores, equipos industriales, entre otros.

¹³ Siempre y cuando la sustitución tenga lugar antes del final de la vida útil del aparato a sustituir. Es decir, cuando no sea sustitución por ruptura.

- Instalación de sensores de ocupación en áreas interiores y sensores fotoeléctricos en áreas exteriores.
- Instalación de termostatos para que los usuarios regulen la temperatura en cada ambiente.
- Sustitución de calentadores de agua tipo almacenamiento, por tipo de paso.
- Instalación de equipos de monitoreo y control de equipos intensivos en consumo de energía.
- Instalación de dispositivos ahorradores de agua, a fin de reducir los consumos de energía por bombeo de agua potable y residual.

b) Sustitución de sistemas de calefacción/refrigeración de edificios existentes por plantas de cogeneración que producen electricidad aprovechando el calor generado para proporcionar calefacción.

Se habla de cogeneración cuando se obtiene simultáneamente energía eléctrica y energía térmica útil, en forma de vapor o agua caliente, o de tri-generación, cuando además de energía eléctrica y calor, se permite disponer de frío para refrigeración. Estos sistemas son ventajosos cuando a la alta demanda de energía de un edificio se une una alta demanda de energía térmica (Por ejemplo, en un hospital que además de alta demanda energética, requiera de calefacción y/o refrigeración).





c) Readaptación de edificios existentes: cambios arquitectónicos o de construcción que permitan reducción del consumo de energía (específicamente en sistemas de climatización).

Entre ellos, se incluyen:

- Uso de pintura reflectiva/tejas reflectivas para techo y para paredes exteriores.
- Uso de aislamiento térmico de techo, paredes externas, ventanas y puertas existentes.
- Reducción de la proporción de vidrio en la fachada exterior.

- Empleo de protecciones exteriores como parasoles y/u otros elementos, incluyendo vegetación¹⁴, que generen sombras y reduzcan la exposición solar, especialmente en verano.
- Instalación de vidrio de baja emisividad y/o vidrio de alto rendimiento.
- Cambios arquitectónicos de acuerdo con estrategias de diseño bioclimático, que garanticen, por ejemplo, ventilación natural con ventanas operables.
- Instalación de ventiladores de techo.
- Instalación de colectores de agua pluvial para utilizarla en inodoros o riego¹⁵.

¹⁴ Se sugiere preferir uso de *Xeriscaping*, estilo de paisajismo que reduce o elimina la necesidad de riego suplementario, por ejemplo, utilizando plantas nativas de la región en la cual se aplica, usando suelo mejorado para conservar el agua, reduciendo las superficies cubierta de césped.

¹⁵ La provisión de agua representa un gasto significativo de energía y una de las causas mayores de emisiones de GEI. Las medidas que impulsan la recolección o el ahorro de agua contribuyen a reducir la demanda energética debida a bombeo para provisión y tratamiento de las mismas.

Es importante considerar que, para lograr resultados eficientes, el empleo de estas medidas requiere coordinación y coherencia entre las mismas, ya que un edificio es una unidad integral y no solamente la sumatoria de medidas aisladas. Por ejemplo, el tipo y espesor de un aislamiento térmico dependerá de la orientación y de las condiciones de temperatura del sitio.

Diseño y construcción de edificios nuevos

En el caso de edificios nuevos, las posibilidades de incidencia en el diseño son mayores que en los casos de edificaciones existentes, ya que se puede incidir incluso en la localización del edificio. En ese sentido, es posible optar por un diseño arquitectónico que busque lograr alta eficiencia energética y utilice técnicas constructivas que reduzcan el consumo de energía, superando los estándares nacionales disponibles en la construcción tradicional y/o cumpliendo con certificación o esquemas de calificación de eficiencia energética. Adicionalmente, los edificios nuevos pueden cumplir con características específicas para facilitar la incorporación de sistemas de energías renovables, ya que su inclusión puede ser pensada desde la concepción del proyecto arquitectónico. Este diseño arquitectónico se define comúnmente como “arquitectura

sostenible” (también llamada sustentable, bioclimática, verde, eco-arquitectura), y consiste en el diseño de edificios teniendo en cuenta las condiciones climáticas locales, buscando beneficiarse de los aspectos positivos del clima en el cual se inserta, aprovechar los recursos disponibles (sol, vegetación, lluvia, vientos) y protegerse de los aspectos inclementes, para disminuir los impactos ambientales e intentar reducir los consumos de energía.

Por ello, el primer paso para poder definir las mejores estrategias para la incorporación de medidas de eficiencia energética consiste en estudiar con detenimiento las condiciones propias de cada sitio, analizando principalmente los siguientes elementos:

- Clima y microclima (temperatura, grados días de calefacción, radiación solar, asoleamiento, humedad, vientos predominantes, precipitaciones, nubosidad).

- Condiciones del entorno (topografía del territorio, vegetación endémica, alturas de los edificios colindantes).

- Disponibilidad de materiales locales.

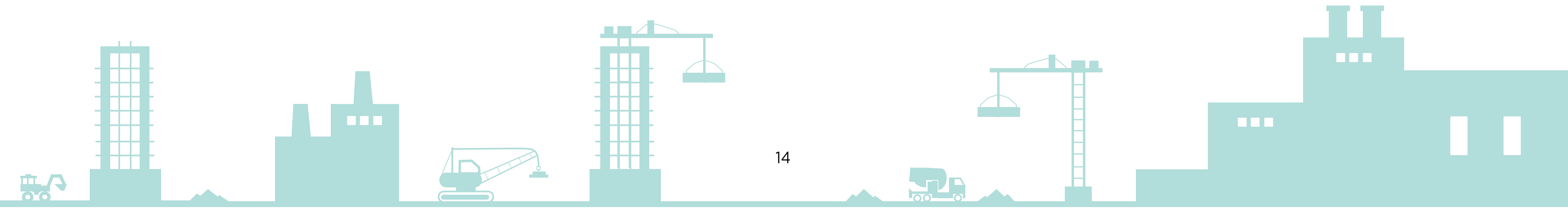
Una vez estudiado el contexto en el cual el inmueble se inserta, es posible definir estrategias pasivas y activas para incorporar en el diseño. Las estrategias pasivas buscan aprovechar las ventajas del clima y minimizar sus desventajas logrando reducir la demanda energética, mientras que las estrategias activas buscan actuar sobre los elementos tecnológicos a incorporarse en el diseño.

Entre las **estrategias pasivas** se consideran los siguientes aspectos:

- Orientación del edificio: la “mala” orientación puede incidir con un aumento de hasta un 70% en la demanda energética de un edificio. Por ello, es fundamental orientar los edificios y sus fachadas principales de manera adecuada, y también aprovechar estas condiciones para los ambientes que más pueden

verse beneficiados de acuerdo con las actividades que se realizan y las horas en que serán utilizados. Por ejemplo, en clima frío del hemisferio sur, es recomendable orientar el edificio y localizar los ambientes más usados hacia el norte, para aprovechar la radiación solar durante la mayor parte del día, garantizando que los ambientes principales sean los más calientes y luminosos, y localizar los de servicio, almacenes, etc. hacia al sur, ya que serán más oscuros y fríos.

- Factor de forma: la volumetría de un edificio también puede responder al clima, ya que incide en la dispersión de calor. Por ejemplo, en climas fríos es recomendable preferir edificios compactos, ya que facilitan la conservación del calor al reducir las superficies expuestas al exterior, mientras que en climas cálidos y húmedos es recomendable preferir edificios dispersos (o no compactos), ya que facilitan la dispersión del calor a través de la ventilación.





- Asoleamiento y protección solar: en general, es importante aprovechar la radiación solar en invierno, y protegerse de la radiación solar en verano para reducir el uso de sistemas de acondicionamiento térmico. Es posible, por ejemplo, incorporar elementos parasoles orientados de forma de proteger de la radiación sólo en el verano, cuando el sol es más alto, o bien emplear vegetación caducifolia, que permite irradiar las paredes en invierno, y protegerlas con su follaje en el verano.
- Ventilación cruzada: puede facilitar el enfriamiento de un edificio y renovación de aire interior, y contribuir a aumentar la humedad interna, siempre y cuando se incluyan cuerpos de agua (fuentes, espejos de agua, humedales, entre otros) en las áreas exteriores al edificio. Es posible, por ejemplo, instalar ventanas en dos fachadas contrapuestas de una misma habitación.

- Aislamiento térmico en fachadas y cubierta: evita la pérdida de calor en invierno y la entrada de calor en verano. Es posible emplear una vasta gama de materiales aislantes en paredes y techos, incluyendo algunos ecológicos como corcho, lino o celulosa.
- Vegetación: ayuda a brindar sombra y humedad o proteger de los vientos fríos y a mejorar la calidad de aire interior. Dependiendo de las exigencias específicas, se puede emplear vegetación siempre verde para proteger paredes expuestas a vientos fuertes, por ejemplo. Una vez trabajado pasivamente el edificio para lograr la reducción de demanda de energía, es posible utilizar **estrategias activas** para responder a la demanda de energía restante, incorporando en los proyectos sistemas que proveen energías renovables (Ver numeral 3.3) e incluyendo medidas de eficiencia energética (Ver numeral 3.4).

Al igual que el caso de los edificios readaptados, para tener resultados eficientes, el empleo de estas medidas (tanto pasivas como activas) requiere coordinación y coherencia entre sí ya que un edificio es una unidad integral y no solamente la sumatoria de medidas aisladas. Además, hay que tener presente que una medida puede ser beneficiosa para un aspecto, pero contraproducente para otro. Por ejemplo, grandes superficies vidriadas pueden ser beneficiosas para reducir la necesidad de iluminación artificial durante el día, pero ser contraproducentes para reducir la dependencia de los sistemas de climatización. Por lo tanto, es necesario que un especialista analice las medidas en su conjunto.

3.5 Agricultura, silvicultura y uso del suelo

Forestación (plantaciones) y agroforestería en tierras no boscosas

La integración de vegetación en los proyectos edilicios, tanto en contexto urbano como rural, contribuye a capturar los GEI, y, especialmente en contextos urbanos, mejora la calidad del aire, ayuda a regular temperatura y humedad reduciendo el efecto isla calor, y contribuye a aumentar la superficie filtrante, favoreciendo la filtración de aguas en el subsuelo.

Dependiendo de la magnitud y tipo de edificaciones, se pueden incluir:

- Techos, paredes y terrazas verdes.
- Jardines arboleados y huertas.
- Jardines secos.

3.6 Reducción de GEI por otras fuentes no energéticas

Aire acondicionado y refrigeración

Es posible intervenir en la readaptación de infraestructura industrial, comercial y residencial existente, cambiando el agente de enfriamiento por uno con menor potencial de calentamiento mundial (PCM), buscando superar los estándares nacionales. Esto aplica en caso de edificios que cuentan con sistemas de aire acondicionado centralizado. Se sugiere analizar el agente de enfriamiento utilizado y su nivel de nocividad para el ambiente, para substituir con gases con menor PCM¹⁶.

¹⁶ Es importante revisar las normativas locales, ya que pueden diferir entre países.

3.7 Residuos y aguas residuales

Aguas residuales

La provisión de agua, así como el tratamiento de las aguas residuales representan un gasto significativo de energía y una de las causas mayores de emisiones de GEI.

Por esta razón, las siguientes medidas aplicables a edificaciones, pueden contribuir a la reducción de emisiones y ser contabilizadas como FC¹⁷:

- Separación de aguas residuales negras de aguas residuales grises¹⁸.
- Instalación de sistemas de purificación de aguas grises - mecánicos (filtración de arena, sistemas de filtro de rocas volcánicas, entre otros) o sistemas de purificación biológicas (sistemas de tratamiento con plantas y humedales artificiales, entre otros) - para el reúso de las mismas en inodoros, riego de jardines y plantas.

¹⁷ Según la Metodología Conjunta, las medidas pueden ser contabilizadas sólo si la reducción de GEI neta se puede demostrar y si no existe un requisito de cumplimiento como, por ejemplo, un estándar de rendimiento o requisito de salvaguardia.

¹⁸ Las aguas grises son aquellas que provienen de lavado de utensilios, ropa y personas.

Manejo de Residuos solidos

En el caso de edificaciones, las actividades que pueden contabilizarse como FC son:

- a) Proyectos de conversión de residuos en energía:
- Instalación de biodigestores anaeróbicos para gestionar la fracción orgánica de residuos sólidos domiciliarios y asimilables. El biogás generado por los biodigestores debe ser capturado y utilizado (por ejemplo, como gas para cocina) y/o quemado de manera controlada; el digestato¹⁹ podría ser utilizado, siempre y cuando se confirme que la legislación aplicable lo permita.

¹⁹ El digestato es un subproducto del biodigestor, que puede utilizarse como fertilizante.

b) Proyectos de recuperación, reciclaje y gestión de residuos que recuperan o reutilizan materiales y residuos como insumos en nuevos productos o como un recurso (solo si las reducciones de emisiones netas pueden ser demostradas):

- Recuperación de edificios o porciones de edificios existentes para nuevos usos.
- Reúso de materiales de construcción provenientes de edificios existentes.
- Uso de materiales de construcción que son reutilizables una vez terminado el ciclo de vida del inmueble para el cual fueron utilizados en primera instancia (i.e. maderas y metales).
- Desarrollo de una política de gestión de residuos en el sitio de construcción.
- Instalación de contenedores diferenciados para la separación de residuos sólidos (que permita, aparte

de los beneficios logísticos, el minimizar el riesgo de mezclas no adecuadas; por ejemplo, fracciones de residuos infecciosos con no infecciosos en un recinto hospitalario) e inclusión de lugares adecuados para el almacenamiento temporal de los mismos en los edificios. Los residuos deben ser reciclados (en la medida de lo posible) posteriormente por organizaciones, empresas y/o centros de reciclaje.

- Instalación de composteras²⁰ manuales para el manejo de residuos orgánicos separados y producción de abono/composta.

²⁰ Recipiente donde se descompone la materia orgánica depositada con el objetivo de obtener un abono ecológico (composta) utilizado como fertilizante natural.

3.8 Transporte

Los proyectos pueden contribuir a facilitar el uso de medios de transportes no contaminantes, los cuales contribuyen indirectamente a reducir las emisiones debidas al uso de transporte motorizado:

- Ubicación de edificios en área urbana servida por transporte colectivo y/o alcanzable a pie, en comparación con una ubicación periurbana alcanzable solamente a través de transporte motorizado individual²¹.
- Instalación de espacios específicos en los edificios para facilitar el uso de las bicicletas, como estacionamientos y depósitos.
- Dotación de accesos peatonales para los edificios, para facilitar la movilidad peatonal.
- Instalación de estaciones de carga de electricidad en los estacionamientos vehiculares, para facilitar el uso de vehículos eléctricos.

²¹ En este caso, se podría medir el costo adicional en la adquisición de un terreno ubicado en área central, comparado con el costo de un terreno de las mismas dimensiones en área periurbana o periférica.

3.9 Tecnologías bajas en carbono

Los proyectos pueden contribuir a la investigación y desarrollo en temas de tecnologías bajas en emisiones de carbono estudiando, por ejemplo, nuevas aplicaciones de energías renovables para edificios, sistemas constructivos que garanticen altos niveles de eficiencia energética, estrategias para reducir la cantidad de materiales usados en la construcción, innovaciones en proceso de fabricación, transporte o disposición de los materiales de construcción, entre muchos otros.

3.10 Temas transversales

Más allá de las edificaciones, los sectores pueden contribuir a la mitigación del cambio climático a través de apoyo a política nacional, regional o local, o a través de asistencia técnica o préstamo. Entre ellos, se destaca:

- Promoción de códigos de construcción adecuados.
- Diseño de normas de habilitación de edificios que incorporen medidas de CC.
- Normalización y etiquetado de equipos de alto consumo de energía.
- Certificación de especialistas en eficiencia energética en edificios.
- Desarrollo de videojuegos y otras herramientas virtuales que permitan simular condiciones actuales y su modificación, para determinar su efecto en materia de mitigación.

En el caso de proyectos de educación, por ejemplo, se puede también destacar:

- Inclusión del tema de CC y sostenibilidad ambiental en currículums escolares.
- Organización de eventos de eventos y jornadas de concientización sobre la adaptación y mitigación al CC.
- Promoción de políticas y actividades normativas para la promoción de la inclusión de energías renovables en establecimientos escolares.
- Capacitación a los usuarios de edificaciones sobre el uso de recursos (agua y energía), la gestión de residuos, el mantenimiento de sistemas de generación de energías renovables, entre otros.

3.11 Otros

La elección de los materiales de construcción puede también contribuir a la reducción de emisiones GEI, ya que los distintos materiales de construcción tienen un impacto energético y medioambiental, determinado por distintos factores, entre los cuales se encuentra el proceso de fabricación y transporte. Para la elección de materiales, es importante considerar que:

- Los materiales encontrados y producidos localmente permiten reducir notablemente las emisiones, eliminando o reduciendo aquellas debidas al transporte de los mismos de la zona de producción hacia el sitio del proyecto.
- Los materiales cuentan con energía incorporada²², calculada a través de su ciclo de vida, desde su producción hasta el tratamiento de los escombros. Privilegiar el uso de materiales que tengan el menor contenido energético reduce las emisiones de GEI.

- Los materiales reciclados también contribuyen a la reducción de emisiones, ya que el proceso de reciclaje produce ahorros en energía.

²² Se entiende por energía incorporada, también llamada energía gris o energía cautiva, la cantidad de energía consumida en el ciclo de vida de un producto, material o servicio.

4. Medidas de Adaptación al Cambio Climático

En este capítulo se describe la Metodología Conjunta de Adaptación y se incluyen ejemplos detallados de las medidas de adaptación al CC que pueden ser incorporadas en los proyectos del Banco que incluyan diseño, mejoramiento y construcción de edificios.

4.1 Metodología Conjunta de Financiamiento de la Adaptación al CC

La Metodología Conjunta de Adaptación²³ emplea un enfoque dirigido al contexto y ubicación del proyecto, ya que las medidas de adaptación al CC están estrictamente ligadas al contexto local en el que se implementan, y considera solo los elementos desagregados considerados relevantes, identificando aquellas actividades de adaptación específicas dentro de las operaciones.

La Metodología Conjunta de Adaptación se basa en Principios Comunes y Pasos Claves, los cuales establecen que la contabilización del FC de adaptación aplica en los siguientes casos:

²³ Ver Anexo B del documento **Joint Report On Multilateral Development Banks' Climate Finance**



a. Las actividades que responden a los efectos actuales y esperados del CC, cuando tales efectos son importantes para el contexto en el cual se pretenden aplicar.

b. Las actividades que son parte de proyectos independientes o múltiples, o componentes, subcomponentes o elementos del proyecto, incluidos en los financiados a través de intermediarios financieros directamente dirigidos a la adaptación al CC.

c. Los proyectos que incluyen descripción de las actividades a contabilizarse como FC, de acuerdo con los siguientes tres Pasos Claves:

1. Describir el contexto de vulnerabilidad al CC en donde el proyecto se inserta. Por ejemplo, se debe mencionar que las edificaciones a construirse se ubican en una zona en la que se espera que vaya a haber más sequías debido al cambio climático.

2. Incluir entre los objetivos que el proyecto, o alguna de sus actividades, contribuirán a reducir la vulnerabilidad al CC. Por ejemplo, se debe decir que las edificaciones buscan adaptarse al CC a través de implementación de medidas de eficiencia hídrica.

3. Detallar concretamente las actividades a través de las cuales se va a conseguir adaptar el proyecto al riesgo climático identificado en el punto 1. Las actividades identificadas para adaptación al CC deben ser concretas y estar directamente relacionadas con una situación de vulnerabilidad identificada y sustentada. Por ejemplo, ante un escenario de sequía, promover la instalación de sistemas de recolección de aguas de lluvia, sistemas de recuperación de aguas, duchas y grifos de bajo flujo, sanitarios de doble descarga, entre otros.

d. En la medida de lo razonablemente posible, las actividades de adaptación deben estar desagregadas como tales. Si tal desagregación no es posible utilizando los datos específicos del proyecto, se puede realizar una evaluación cualitativa o basarse en la experiencia de otros proyectos para identificar la proporción del proyecto que cubre las actividades de adaptación al cambio climático, de conformidad con el principio de ser conservadores.

Es importante tener en cuenta que todos aquellos estudios que se lleven a cabo, dentro del marco del proyecto, para elegir la ubicación de una edificación pueden ser considerados acciones de adaptación al CC, siempre y cuando los estudios demuestren considerar el CC en el análisis. En ese caso, para poder contabilizar estos recursos como CC, el estudio debería seguir la lógica de tres pasos: justificar la vulnerabilidad

del proyecto; hacer explícito que se va a buscar dar respuesta a esta vulnerabilidad; y explicar cómo el estudio va a dar respuesta a la vulnerabilidad.

Si en el POD no se cuenta con espacio suficiente para agregar esta información, se sugiere agregar un Anexo Técnico Opcional, de acuerdo con lo descrito en el **Anexo I** de estos lineamientos.



4.2 Medidas de adaptación al CC

En los siguientes apartados se incluyen ejemplos de medidas de adaptación al CC que pueden ser incorporadas en los proyectos que incluyen edificaciones. Considerando que las actividades que contribuyen a la adaptación al CC están directa y específicamente relacionadas con el contexto específico en el cual las edificaciones se insertan, se proveerán solo algunos de los ejemplos que responden a los fenómenos de CC más frecuentes en la región.

Es importante hacer notar que, siendo distintos los escenarios a los cuales los edificios se enfrentan, también varían los objetivos específicos de las medidas de adaptación al CC. Por ejemplo, el incorporar medidas de eficiencia hídrica en un edificio, buena práctica en cualquier contexto, solo se considera como adaptación si el edificio se encuentra en un lugar en el que se espera que incrementen las sequías debido al cambio

climático. Por ese motivo, es importante estudiar detalladamente el contexto de vulnerabilidad y los escenarios de CC del lugar específico donde se inserta el proyecto, ya que una misma medida puede ser adaptación en un lugar y no serlo en otro.

Estos apartados no pretenden ser exhaustivos, si no ejemplificativos de algunas de las posibles medidas aplicables al contexto general de América Latina y el Caribe.



Contexto 1.

Sequía y escasez de agua.

En un contexto donde el agua es un bien escaso debido al CC, y/o las proyecciones indican procesos de desertificación, se pueden emplear en las edificaciones estrategias de reducción de uso y tratamiento de aguas, como:

- Instalación de un sistema de recolección y tratamiento de aguas de lluvia para su uso, por ejemplo, en riego o descargas sanitarias.
- Sistemas de tratamiento de aguas grises para uso, por ejemplo, en riego o descargas de sanitarios.
- Sistemas de tratamiento de aguas negras para uso, por ejemplo, en riego o descargas de sanitarios.
- Instalación de duchas y grifos de bajo flujo para cocinas, lavabos y baños.
- Instalación de sanitarios de doble descarga.
- Recuperación del agua condensada de algunos equipos.



Contexto 2.

Subida del nivel del mar, inundaciones, incremento de lluvias y tormentas.

En un contexto donde el escenario prevé incremento de lluvias fuertes, subida del nivel del mar, ocurrencia de huracanes e inundaciones debido al CC, se pueden emplear en las edificaciones estrategias como:

- Mejora en los sistemas de drenaje en el terreno.
- Aumento de la capacidad de recolección y tratamiento de aguas de lluvia, para reúso.
- Elevación de la cota de la planta baja en construcciones nuevas en áreas vulnerables.
- Protecciones ante inundaciones, socavación de ríos, avalanchas o deslizamientos de tierra generados por grandes lluvias, a través de muros de contención, terraplenes, diques, entre otros.
- Uso de materiales y sistemas constructivos resilientes a lluvia, inundaciones, vientos fuertes, etc.

- Uso de pavimentos permeables.
- Instalación de techos verdes u otras áreas verdes inundables y/o permeables.
- Diseño de espacios exteriores que incluyan áreas inundables (plazas, jardines, entre otros).
- Cambios arquitectónicos para transformar edificios públicos en refugios en caso de desastre.
- Reubicación de un edificio ubicado en zona en riesgo de inundaciones a una zona segura.



Contexto 3.

Aumento de temperatura.

En un contexto donde el escenario prevé incremento de temperaturas debido al CC, se pueden emplear en las edificaciones estrategias como:

- Diseños y/o cambios arquitectónicos que garanticen la ventilación natural cruzada.
- Instalación de medidas de protección solar y control del soleamiento en las fachadas, como pueden ser uso de vegetación para sombrear, elementos parasoles (brise-soleil), etc.
- Instalación de aislantes térmicos en paredes y techos.
- Uso de pintura reflectiva/tejas reflectivas para techo y para paredes exteriores.
- Uso de vidrios reflectantes o con baja capacidad de transmisión de calor.





5. Contabilización del Financiamiento Climático

Como se mencionó anteriormente, CSD/CCS es la división responsable por llevar a cabo el cálculo del FC utilizando la Metodología Conjunta de los BMDs. Sin embargo, para que CSD/CCS pueda contabilizar el porcentaje de los recursos de una operación como FC, es necesario incluir información y justificación en los documentos de preparación de los proyectos (POD y/o sus anexos). Para esto es importante incluir el detalle de las actividades de mitigación y/o adaptación²⁴ que se van a incorporar al proyecto, así como la estimación de costo de estas actividades y su incidencia en el presupuesto total del proyecto.

En la página siguiente, se describe cómo, en base a la información proporcionada por el equipo de proyecto, CSD/CCS lleva a cabo el cálculo de FC en edificaciones.

²⁴ En el caso de adaptación, es importante seguir los tres pasos descritos en el numeral 6.

- **Se contabiliza de manera específica el costo de la(s) medida(s)** de mitigación y/o adaptación implementadas en un edificio (de obra nueva o reformado), cuando en el POD o sus anexos se incluye explicación sobre la(s) medida(s) e información que permita estimar sus costos. Por ejemplo, si se planea colocar bombillas LED en una escuela, se contabiliza como FC el costo de las mismas; o si se planea colocar un aislamiento térmico en la fachada de un hospital y además ponerle grifos ahorradores de agua e inodoros con doble descarga en las habitaciones, se contabiliza como FC el costo de las mismas. Si en la etapa de preparación aún no se cuenta con los diseños arquitectónicos (planos y/o especificaciones técnicas) y por ende con la definición exacta de las medidas a incluirse en la infraestructura y presupuestos detallados de las mismas, es posible verificar las opciones disponibles y estimar sus costos a través de herramientas en línea, las cuales pueden orientar el proceso de toma de decisiones. EDGE²⁵, por ejemplo, ayuda a identificar,

²⁵ **Excellence in Design for Greater Efficiencies (EDGE)** es una certificación de “edificios verdes” desarrollada por el IFC que exige para certificar que los edificios ahorren un 20% en energía, un 20% en agua y un 20% en energía de los materiales respecto a un edificio convencional.

de manera gratuita, las medidas más costo-eficientes y permite calcular el costo adicional que implican en una edificación y el periodo de retorno de la inversión, ajustando los valores en función del tipo de edificio y de la ciudad en la que se encuentre el edificio.

- **Se contabiliza el 100% del costo de diseño y construcción o reforma de un edificio** cuando en el POD o sus anexos se demuestra que se están incorporando medidas de mitigación y/o adaptación en un edificio y se cumple con uno de los siguientes criterios:
 - La edificación se certificará como un “edificio verde” (incluyendo aspectos de CC) por estándares nacionales o internacionales aceptados o reconocidos.
 - La edificación cumple con todos los requisitos mínimos para poder obtener una certificación con estándares nacionales o internacionales aceptados, aunque no se certifique.

Por ejemplo, si se planea construir un centro de salud nuevo o reformar uno existente que será certificado como EDGE, el costo total destinado al diseño y a la construcción o reforma del mismo se contabiliza como FC. Igualmente, si

se planea construir un centro de salud en el que se van a instalar medidas que permitan ahorrar un 20% de agua, un 20% de energía y un 20% de energía en los materiales (que son los criterios solicitados para poder certificar como EDGE), el costo total del diseño y construcción del mismo se contabiliza como FC.

- **Se contabiliza el 100% del costo de diseño y construcción o reforma de un edificio** cuando en el POD o sus anexos el equipo de proyecto prueba que para la construcción o reforma de ese edificio se utilizarán técnicas de construcción o diseños arquitectónicos altamente eficientes. Una manera de probar esto es a través de artículos científicos que expliquen cómo un diseño arquitectónico o método de construcción específico reduzca las emisiones de GEI o ahorre agua y/o energía eléctrica respecto a los diseños o métodos de construcción utilizados habitualmente.

En la página siguiente, se dan algunos ejemplos para aclarar cómo describir las actividades en los documentos de proyecto.



Ejemplo 1.

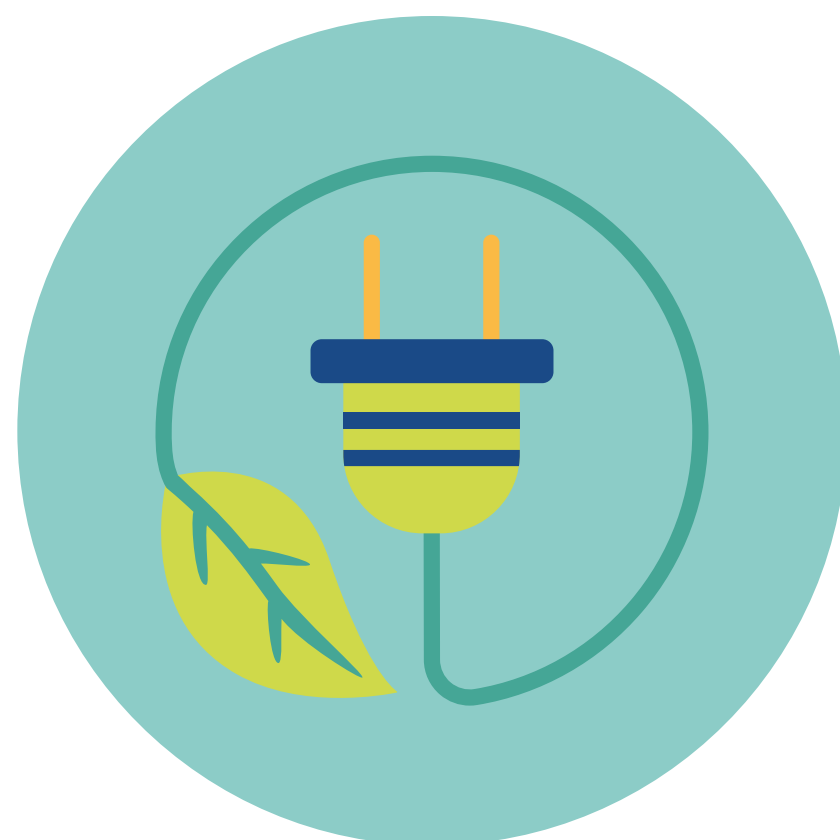
HO-L1195. Proyecto de Mejora de la Gestión y Calidad de los Servicios de Salud Materno-neonatal, Honduras, 2018.

División de Protección Social y Salud.

(Monto Invertido por el BID: US\$69 millones)

Esta operación, cuyo objetivo es contribuir a la reducción de la mortalidad materna-neonatal en los municipios más pobres del país y en los hospitales priorizados, incluye aspectos relacionado con el CC en el componente de mejora del equipamiento e infraestructura de los centros de salud. En particular, en el POD se mencionan aquellas medidas específicas que se aplicarán en las obras de hospitales y que contribuirán a mejorar la eficiencia energética de los edificios, mitigando los efectos del CC.

En este caso, se estimó que alrededor del 8,01% del financiamiento total de la operación se invierte en actividades de mitigación del cambio climático.



Componente 2: Mejoramiento del Equipamiento e Infraestructura de los Servicios de Salud (US\$28,89 millones).

Para mejorar la capacidad resolutive de los establecimientos de salud y hospitales, se financiará: (i) construcción y equipamiento de tres unidades de cuidados intensivos neonatales en hospitales generales o tipo 2; (ii) ampliación y equipamiento de las salas de neonatología del hospital escuela universitario; (iii) construcción y equipamiento de salas obstétricas-neonatales en dos hospitales básicos y en un hospital general [...].

En las obras de hospitales, se incluirán medidas para mitigar los efectos del cambio climático y ahorro energético, como ser: (i) construcción elevada de piso a techo para aprovechar circulación del aire; (ii) usar pintura especial en los techos parte exterior y material aislante en parte interior para aislar el calor y reducir consumo de aire acondicionado; (iii) emplear equipos de alta eficiencia energética tanto para aire acondicionado como iluminación; (iv) en iluminación se emplearán equipos LED; y (v) se analizará la incorporación de autogeneración fotovoltaica.

Figura 1. Extracto de la Propuesta de Préstamo HO-L1195

Ejemplo 2.

AR-L1260. Primera operación del programa de integración urbana e inclusión social y educativa de la ciudad autónoma de Buenos Aires, Argentina, 2017.

Divisiones de Desarrollo Urbano y Vivienda, y Educación
(Monto Invertido por el BID: US\$100 millones)

Esta operación, cuyo objetivo es contribuir a: (i) la integración del Barrio 31 (B31) proveyendo infraestructura urbana, equipamientos sociales de calidad, y mejorando las condiciones de habitabilidad de las viviendas y comercios; y (ii) la mejora de la calidad y equidad educativa de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires ampliando el acceso a nuevas herramientas educativas y fortaleciendo sistemas de gestión y evaluación, incluye el tema del CC en varios de los componentes.

Para este proyecto se ha estimado como FC un 64.55% del monto de la operación, del cual 63.5% se debe a mitigación y 1.05% a adaptación.

En cuanto al monto para mitigación, se consideró como FC la totalidad de los recursos invertidos en el diseño y construcción del edificio del Polo Educativo (subcomponente 1.1) y las medidas específicas de eficiencia energética en vivienda (subcomponente 1.3). Cabe destacar que al mencionarse que el Polo Educativo a financiarse con el programa obtendría una certificación EDGE, para garantizar ser "verde" en su conjunto, no fue necesario detallar las medidas específicas que se incorporarían al edificio.

Con respecto al monto de adaptación, se consideraron aquellas medidas en espacios públicos y verdes enfocadas en aumentar la permeabilidad y controlar la temperatura, parte de las intervenciones en infraestructura urbana del subcomponente 1.2.

Subcomponente 1.1. Nuevo Polo Educativo (US\$63 millones).

[...] Financia un Polo Educativo de aproximadamente 30.000 m² en el B31 incluyendo: (i) tres escuelas [...]; y (ii) una sede para el Ministerio de Educación [...]. El Polo Educativo incorpora medidas de eficiencia energética y de gestión sostenible de los recursos naturales y estará certificado por *Excellence in Design for Greater Efficiencies* (EDGE) o una certificación similar.

Subcomponente 1.2. Infraestructura Urbana (US\$14,5 millones).

Su objetivo es contribuir a la habitabilidad del B31 a través del desarrollo de infraestructura urbana resiliente al cambio climático. Financia: [...] la ejecución de obras para el desarrollo de aproximadamente 18,000 m² de espacios públicos y verdes en el entorno del Polo Educativo para proveer lugares de encuentro y recreación de calidad para los residentes del B31, que a su vez contribuyen a aumentar la permeabilidad y controlar la temperatura del sector.

Subcomponente 1.3. Mejoramiento de Viviendas y Comercios (US\$7 millones).

Su objetivo es garantizar estructuras durables y seguras con espacios adecuados para vivir y trabajar. Financia la formulación de planes, proyectos ejecutivos, asistencia técnica y ejecución de obras para la refacción y mejora exterior de aproximadamente 550 viviendas y comercios del B31. Se atiende el déficit cualitativo de estas estructuras relacionado a sus accesos, fachadas, aislaciones, techos, terrazas, terminaciones y otros elementos exteriores. [...] Se incorporan, según su viabilidad, elementos de diseño para la mitigación y adaptación al cambio climático relacionados a la aplicación de tecnologías de eficiencia energética y techos verdes.

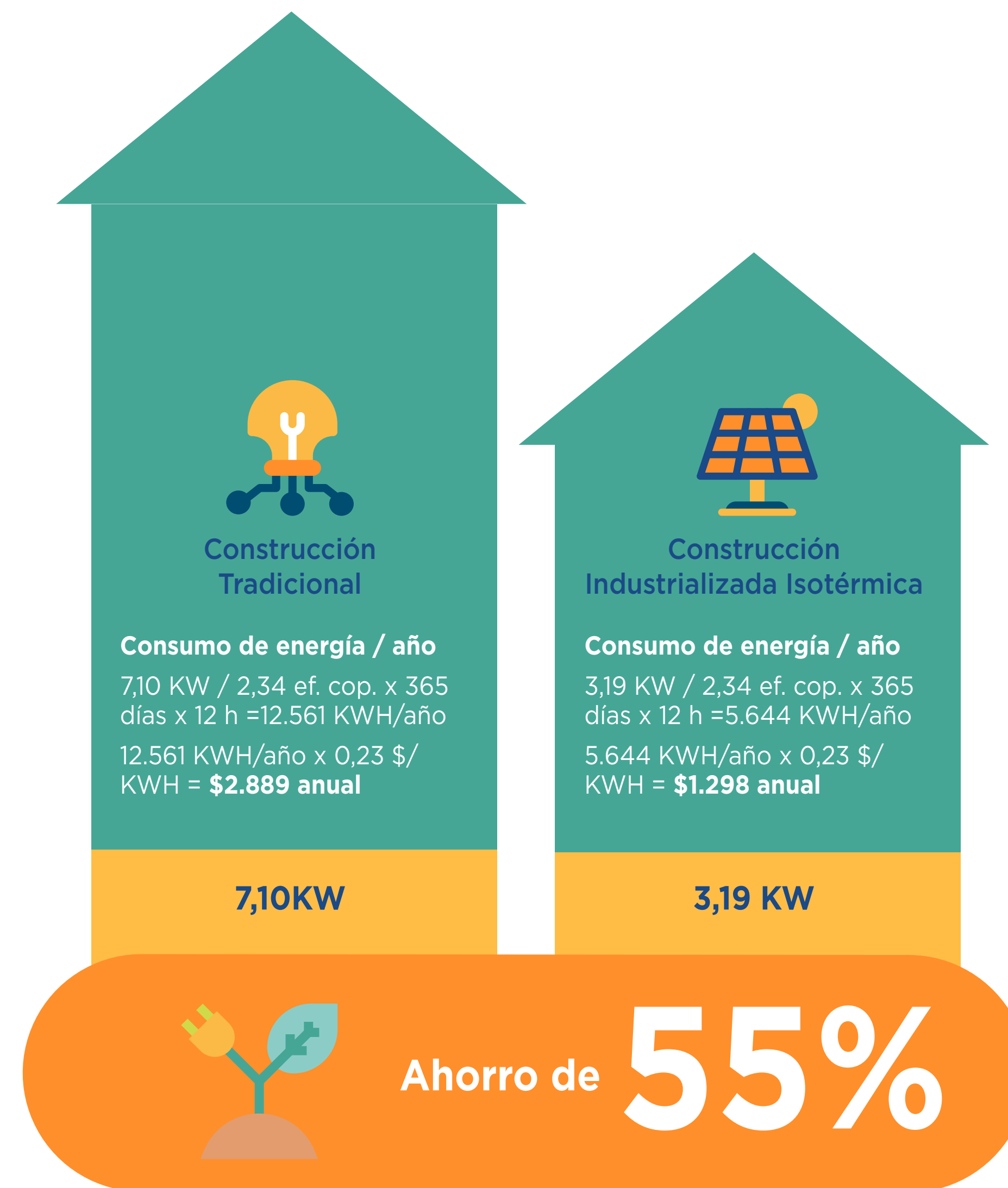
Figura 2. Extracto de la Propuesta de Préstamo AR-L1260

Alineación estratégica. [...] Asimismo, está alineada con el área transversal de CC, en tanto los jardines serán construidos con un diseño bio-ambiental, bajo el método prefabricado a seco. Aproximadamente el 49,2% de los recursos de la operación se invertirá en actividades de mitigación al CC, según la Metodología Conjunta de los BMDs para la estimación de FC.

Subcomponente 2.1. Expansión de la infraestructura educativa. Su objetivo es ampliar la cobertura en la educación inicial a través de la expansión de la infraestructura escolar. Específicamente, financiará: [...] (ii) la construcción o ampliación de 98 jardines (de éstos, 10 con modelos innovadores de aprendizaje) y dotación de mobiliario en la PBA; [...].

Anexo Técnico: [...] Los jardines de infantes a financiar con el préstamo contemplan un sistema constructivo industrializado de montaje en seco, que no ha sido utilizado hasta el momento en las obras financiadas desde el Ministerio de Educación y Deportes. El motivo principal de esta decisión es que estos sistemas son muy sustentables, contemplan un uso racional de la energía y tienen la mitad del plazo de ejecución que una obra tradicional. Estas importantes ventajas, con relación a los sistemas tradicionales de construcción, tienen sin embargo un mayor costo/m², lo cual se ve compensado por el ahorro energético que se obtiene a lo largo de su vida útil y además porque al acortarse el plazo de ejecución, también disminuye el ajuste del valor final del contrato con redeterminación de precios.

Figura 3. Extracto de la Propuesta de Préstamo AR-L1254 y del Anexo técnico

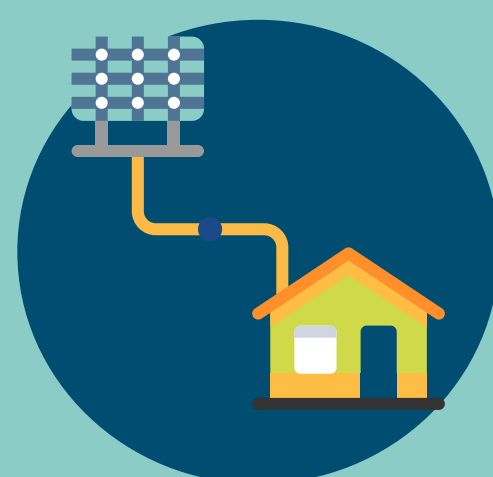


6. Conclusiones

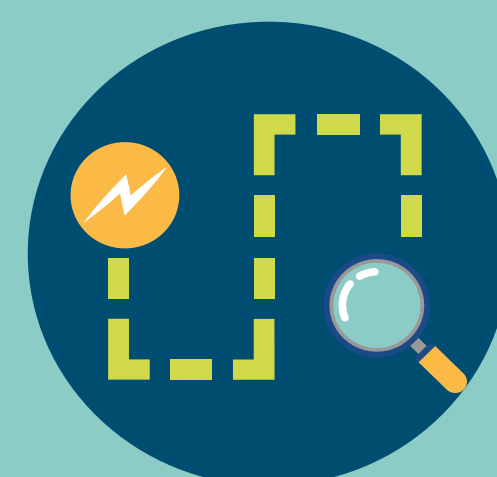
Los proyectos edilicios financiados por préstamos del Banco tienen un gran potencial para contribuir a enfrentar los desafíos climáticos globales.



Los lineamientos presentan una variedad de posibles opciones de medidas que pueden contribuir a la mitigación o adaptación al CC, proveyendo una descripción básica de las mismas. Estos lineamientos no pretenden ser exhaustivos, sino listar y ejemplificar algunas de las posibles medidas aplicables a la construcción de edificaciones en el contexto general de América Latina y el Caribe.



Es importante destacar que la aplicabilidad de una u otra medida será determinada por estudios técnicos específicos que analicen cuáles son las más apropiadas de acuerdo con el contexto, exigencias y presupuesto disponible para cada proyecto. Asimismo, estos lineamientos no pretenden substituir el asesoramiento técnico específico que cualquier proyecto de infraestructura requiere, si no proveer, a grandes rasgos, una panorámica sobre las numerosas posibilidades que las edificaciones tienen y unas indicaciones sobre cómo describir estas medidas en los documentos de proyectos del Banco.



Tanto la División de Cambio Climático como la Unidad de Infraestructura Social cuentan con técnicos para asesorar a los equipos de proyectos y a los países prestatarios en cómo incorporar medidas técnicas que mejoren las posibilidades de mitigación y adaptación al CC de sus proyectos de infraestructura edilicia.



La integración de estas medidas a los proyectos contribuye a mejorar la calidad de los mismos y enfrentar los desafíos climáticos globales, contribuyendo así a la consecución del Acuerdo de París. Estas medidas, si son indicadas correctamente en los documentos de preparación de las operaciones del Banco, pueden ser contabilizadas como FC, contribuyendo directamente al cumplimiento de la meta de que el 30% del financiamiento de las operaciones del Grupo BID aprobadas al 2020 sea contabilizado como FC.





Anexo I: ¿Qué información incluir en el anexo técnico opcional?

Cuando se cuente con información relevante respecto a las intervenciones relacionadas con cambio climático en los proyectos, pero no se cuente con suficiente espacio para describirlas en el documento principal (POD), se puede agregar un Anexo Técnico Opcional. Como lineamientos generales, se sugiere incluir la información descrita en los siguientes párrafos; sin embargo, las especificidades de cada proyecto podrán requerir diferente información.

La información descrita en los tres primeros puntos sigue la lógica de lo indicado en el Capítulo 4, para los casos de adaptación. Sin embargo, se sugiere utilizar este modelo también para los casos de mitigación, ya que facilita el entendimiento del proyecto y las medidas/estrategias propuestas.



1. Descripción del contexto de vulnerabilidad al cambio climático y de las condiciones climáticas

Este apartado tiene el objetivo de mostrar las condiciones y vulnerabilidades existentes para asegurar que las medidas que se propongan respondan adecuadamente a las condiciones.

a) En caso de adaptación, es importante destacar los escenarios de vulnerabilidad por efectos de cambio climático a los cuales los edificios pueden enfrentarse.

Ejemplo: Paramaribo presenta un clima de selva tropical, bajo la clasificación climática de Köppen. Los elementos más importantes que deben considerarse cuidadosamente en el clima tropical son el diseño de la envoltura del edificio, la tecnología de enfriamiento y la eficiencia de los electrodomésticos, todos factores cruciales para reducir el consumo de energía.

Figura 4. Extracto del Anexo Técnico de la SU-L1054

b) En caso de mitigación, es importante explicar las condiciones climáticas del lugar en donde se vayan a insertar los edificios, con el objetivo de mostrar cuales son los aspectos que mayormente inciden.



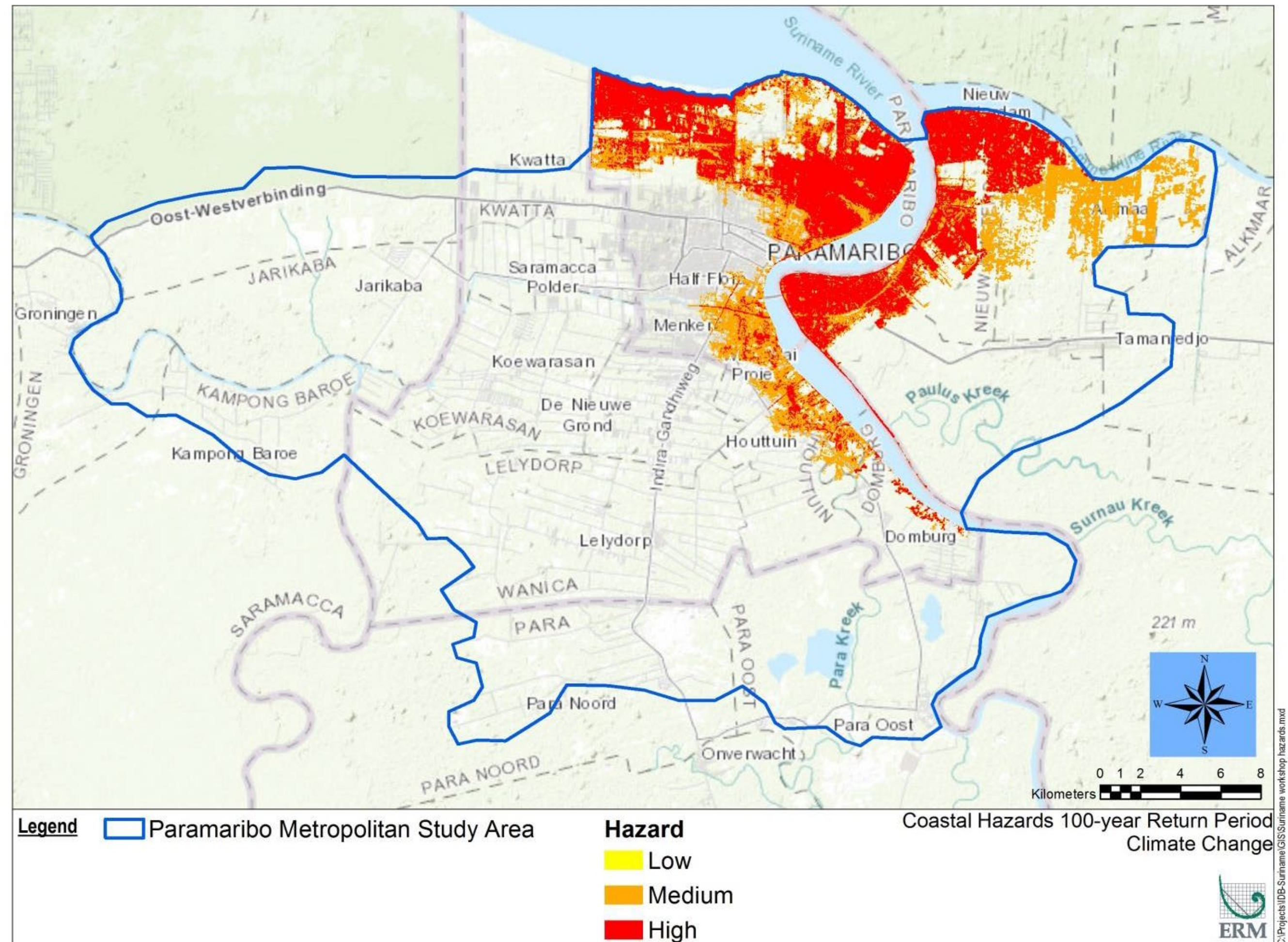
Ejemplo: “Surinam es muy vulnerable a los efectos del cambio climático (CC), específicamente debido a las inundaciones fluviales y costeras, y ya ha sufrido grandes pérdidas y daños. El aumento del nivel del mar representa un desafío de desarrollo muy importante para el futuro de un país con casi el 30% de la tierra, incluida la capital, ubicada a unos pocos metros sobre el nivel del mar. Se proyecta que los impactos afectarán más del 40% del PIB y el bienestar de más del 80% de la población, incluidos los residentes de Paramaribo.

Hasta el momento, Surinam ha tenido que llevar a cabo intervenciones de adaptación y desarrollar resiliencia climática, mientras discute si continuar invirtiendo fuertemente en la adaptación o reubicarse y reconstruir toda su economía lejos de la amenaza del aumento del nivel del mar.

En este sentido, la decisión de reubicar todas las instalaciones del Ministerio de Salud al complejo Rode Kruislaan muestra la intención de priorizar las inversiones en infraestructura hacia el interior, lejos de las amenazas de las inundaciones costeras y fluviales.

Un estudio realizado por el BID: Ciudades Emergentes y Sostenibles, muestra que la ubicación elegida para el proyecto no se verá afectada por los riesgos de inundaciones costeras debido al CC, con un período de retorno de 100 años.

Figura 5. Extracto del Anexo Técnico de la SU-L1054



2. Objetivos del proyecto ante el cambio climático

Este apartado tiene fin de explicitar el objetivo del proyecto frente a los desafíos del cambio climático.

Ejemplo: El componente de infraestructura tiene el objetivo de: (i) adaptarse al CC, reubicando toda la infraestructura del Ministerio de Salud en un área que no se ve afectada por las inundaciones costeras e incluyendo medidas de adaptación a la nueva infraestructura para mitigar los riesgos de inundaciones interiores causadas por lluvias intensas; y (ii) mitigar el CC, al incorporar tanto a los principios bioclimáticos de construcción adaptados y nuevos como a las medidas de eficiencia energética, lo que permitirá que el proyecto exceda los estándares disponibles y cumpla con los requisitos de la certificación EDGE.

Figura 6. Extracto del Anexo Técnico de la SU-L1054

3. Estrategia y/o metodología adoptada, detalles sobre las medidas y/o tecnologías constructivas a ser incluidas en el proyecto y justificación técnica.

Este apartado debe describir la estrategia y/o metodología adoptada para identificar las medidas a incorporarse en el proyecto, y la justificación técnica sobre la misma.

Asimismo, se deben incorporar, en la medida de lo posible, todos los detalles sobre las medidas y/o tecnologías constructivas específicas a incorporarse, incluyendo tanto las de adaptación al cambio climático, como las de mitigación.

En caso en que el edificio sea certificado, en este apartado se debe explicitar.

Ejemplo: Los jardines de infantes a financiar con el préstamo contemplan un sistema constructivo industrializado de montaje en seco, que no ha sido utilizado hasta el momento en las obras financiadas desde el Ministerio de Educación y Deportes. El motivo principal de esta decisión es que estos sistemas son muy sustentables, contemplan un uso racional de la energía y tienen la mitad del plazo de ejecución que una obra tradicional.

Figura 7. Extracto del Anexo Técnico de la AR-L1254

Ejemplo: En cuanto al nuevo edificio, el diseño general se ha concebido en torno a principios bioclimáticos. Esto ha implicado la inclusión de medidas pasivas y activas en los requisitos de diseño, principalmente dirigidas a mejorar la eficiencia energética del edificio. Dentro del clima tropical que caracteriza a Paramaribo, los elementos más importantes a considerar son la envoltura del edificio, la tecnología de enfriamiento y la eficiencia de los electrodomésticos (incluidas las luces).

Además, teniendo en cuenta el escenario de vulnerabilidad de las inundaciones tierra adentro del sitio de construcción, causado por las fuertes lluvias, se ha indicado que el nuevo edificio debería elevarse desde el suelo para mejorar su resistencia.

Como verificación y para evaluar el impacto de las medidas incluidas en los diseños (nuevos y existentes), se utilizó la herramienta EDGE. El conjunto de medidas seleccionadas se eligió cuidadosamente para alcanzar al menos el 20% de ahorro requerido por la certificación EDGE. Los altos resultados obtenidos con la herramienta (47.81% y 50.81% en energía, 46.56% y 43.51% en agua, 29.57% y 65.09% en materiales, respectivamente para el nuevo edificio y los renovados) muestran que las medidas seleccionadas abarcan en gran medida los requisitos mínimos, lo que demuestra que sería posible certificar los edificios.

Figura 8. Extracto del Anexo Técnico de la SU-L1054

4. Presupuesto estimado²⁷ para la incorporación de las medidas

Se debe incluir un detalle de presupuesto con el mayor desagregado posible, de acuerdo con la disponibilidad, considerando que a la hora de la contabilización el proyecto está en fase de preparación.

En caso de que el edificio sea certificado, se debe incluir el total de presupuesto estimado para diseño y construcción a certificar (excluyendo equipamiento).

Ejemplo: El presupuesto indica los precios desglosados de la obra, separando aquellos elementos específicos que contribuyen a la mitigación al cambio climático.

Figura 9. Extracto del Anexo Técnico de SU-L1054

ARTÍCULO	PRECIO	MITIGACIÓN
Demolición	\$12,500.00	
Transporte	\$1,000.00	
Losas	\$8,100.00	
Pieles	\$1,080.00	
Piso planta baja	\$36,000.00	
Piso primer piso	\$36,000.00	
Cielo raso	\$59,400.00	
Substitución ventanas	\$180,000.00	\$180,000.00
Substitución techo	\$12,000.00	\$12,000.00
Substitución vigas principales	\$120,000.00	\$120,000.00
Protecciones solares	\$20,000.00	\$20,000.00
Vigas menores	\$4,900.00	\$4,900.00
Laminas de techo	\$3,000.00	\$3,000.00
Escaleras	\$4,000.00	
Muros internos	\$36,000.00	
Servicios sanitario	\$24,000.00	
Pintura	\$12,000.00	
Lamparás de ahorro energético	\$47,192.00	\$47,192.00
Medidas de eficiencia de agua	\$17,766.00	\$17,766.00
Total para materiales	\$621,439.00	\$404,858.00
Mano de obra	\$93,215.70	
Instalación	\$99,430.08	
Paisajismo	\$24,000.00	
Total para un edificio	\$838,083.78	\$404,858.00
Total para dos edificios	\$1,676,167.56	\$809,716.00

5. Bibliografía consultada (en caso de existir)



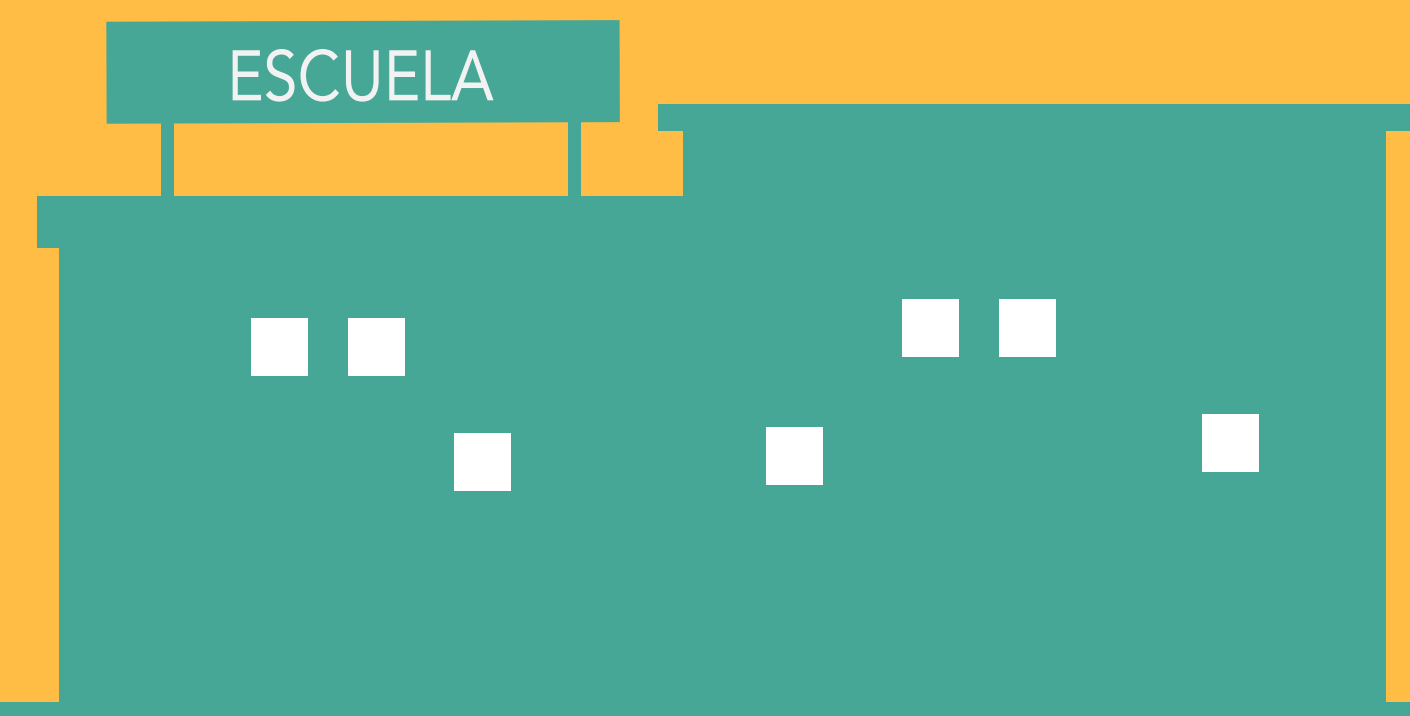
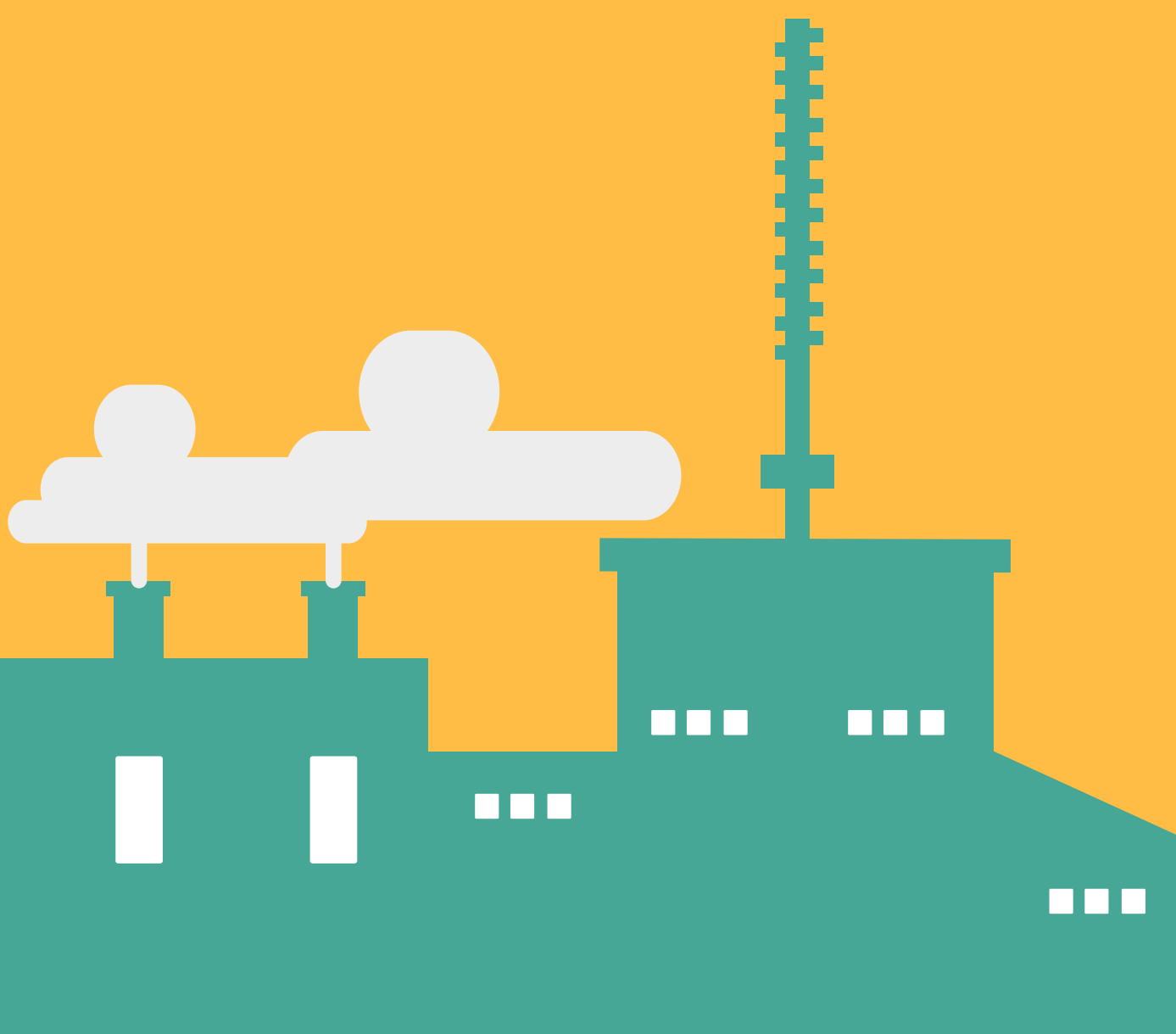
²⁷ Se requiere presupuesto estimado cuando los edificios no cuentan con certificación o con medidas equivalentes a las que permitirían una certificación.



Anexo II: Listados de parámetros considerados en EDGE

EDGE, **Excellence in Design for Greater Efficiencies**, es un software gratuito que ayuda a determinar las opciones más económicas para el diseño de edificios eficientes en el uso de recursos. El sistema también otorga certificaciones para edificios que logren una reducción de al menos un 20% en energía, agua y energía incorporada en los materiales.

En las páginas siguientes, se listan los parámetros que el sistema EDGE analiza para el caso de infraestructura escolar, mostrando como ejemplo un edificio de educación preescolar.





	Homes	Hospitality	Retail	Offices	Hospitals	Education
RESULTS	Final Energy Use	257.20 kWh/Month	Operational CO ₂ Savings	24.89 tCO ₂ /Year	Base Case Utility Cost	23.64 \$/Month
	Final Water Use	103 m ³ /Month	Embodied Energy Savings	1,930.51 MJ/m ²	Utility Cost Reduction	10.87 \$/Month
					Incremental Cost	-149.22 \$
					Payback in Years	0.00 Yrs.

Save | Dashboard | Version 2.1.1

Preschool TT - P3 : Preliminary

Design | Energy: 65.0% | Water: 25.96% | Materials: 33.70%

File

Project Details

Project Name*

Number of Distinct Buildings*

Number of EDGE Subproject(s) associated

Total Project Floor Area m²

Project Owner Name*

Project Owner Email*

Project Owner Phone*

[Upload](#) project-level documents.

[Download](#) project audit documents.

Address Line1

Address Line2

City

State/ Province

Postal Code

Country

Project Number

Do you intend to certify?*

Associated Subproject(s)

Subproject Details

Subproject Name*

Institution Name*

Subproject Multiplier for the Project*

Certification Stage*

Status

Auditor

Certifier

Address Line1*

Address Line2

City*

State/ Province

Postal Code

Country*

Subproject Type

	Homes	Hospitality	Retail	Offices	Hospitals	Education
RESULTS	Final Energy Use	257.20 kWh/Month	Operational CO ₂ Savings	24.89 tCO ₂ /Year	Base Case Utility Cost	23.64 \$/Month
	Final Water Use	103 m ³ /Month	Embodied Energy Savings	1,930.51 MJ/m ²	Utility Cost Reduction	10.87 \$/Month
					Incremental Cost	-149.22 \$
					Payback in Years	0.00 Yrs.

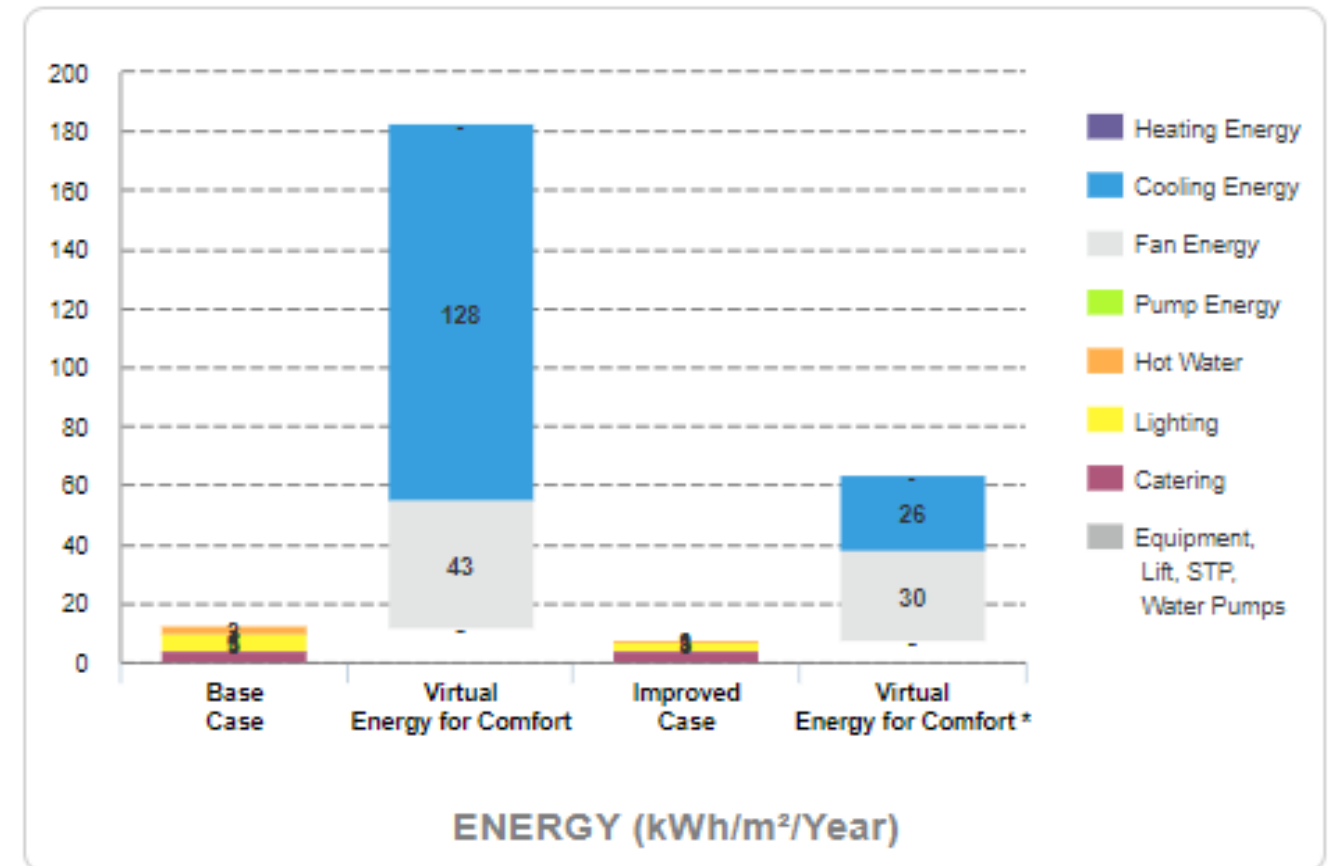
Save | Dashboard | Version 2.1.1

Design | Energy: 65.0% | Water: 25.96% | Materials: 33.70%

Energy Efficiency Measures

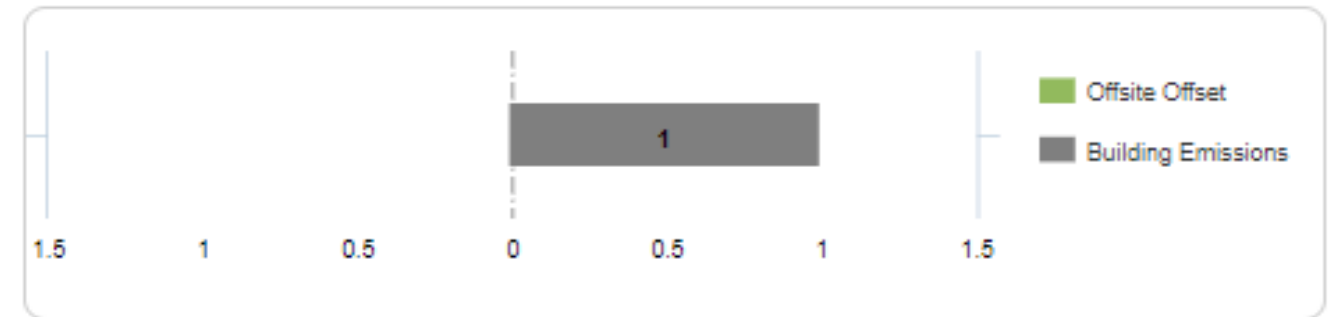
- EDE01 REDUCED WINDOW TO WALL RATIO
- EDE02 REFLECTIVE PAINT/TILES FOR ROOF
- EDE03 REFLECTIVE PAINT FOR EXTERNAL WALLS
- EDE04 EXTERNAL SHADING DEVICES
- EDE05 INSULATION OF ROOF
- EDE06 INSULATION OF EXTERNAL WALLS
- EDE07 LOW-E COATED GLASS
- EDE08 NATURAL VENTILATION FOR CORRIDORS
- EDE09 NATURAL VENTILATION FOR CLASSROOMS
- EDE10 CEILING FANS IN ALL CLASSROOMS
- EDE11 VARIABLE REFRIGERANT VOLUME (VRV) COOLING SYSTEM
- EDE12 AIR CONDITIONING WITH AIR COOLED CHILLER
- EDE13 AIR CONDITIONING WITH WATER COOLED CHILLER
- EDE14 GROUND SOURCE HEAT PUMP
- EDE15 ABSORPTION CHILLER POWERED BY WASTE HEAT
- EDE16 RECOVERY OF WASTE HEAT FROM THE GENERATOR FOR SPACE HEATING
- EDE17 VARIABLE SPEED DRIVES ON THE FANS ON COOLING TOWERS
- EDE18 VARIABLE SPEED DRIVES IN AHUS
- EDE19 VARIABLE SPEED DRIVE PUMPS
- EDE20 SENSIBLE HEAT RECOVERY FROM EXHAUST AIR
- EDE21 HIGH EFFICIENCY CONDENSING BOILER FOR SPACE HEATING
- EDE22 HIGH EFFICIENCY BOILER FOR WATER HEATING
- EDE23 ENERGY SAVING LIGHT BULBS FOR INTERNAL SPACES
- EDE24 ENERGY-SAVING LIGHT BULBS FOR EXTERNAL AREAS
- EDE25 OCCUPANCY SENSORS IN BATHROOMS
- EDE26 OCCUPANCY SENSORS IN CLASSROOMS
- EDE27 OCCUPANCY SENSORS IN CORRIDORS
- EDE28 PHOTOELECTRIC SENSORS TO HARVEST DAYLIGHT
- EDE29 SOLAR HOT WATER COLLECTORS
- EDE30 SOLAR PHOTOVOLTAICS
- EDE31 OTHER RENEWABLE ENERGY FOR ELECTRICITY GENERATION
- EDE32 OFFSITE RENEWABLE ENERGY PROCUREMENT
- EDE33 CARBON OFFSET

65.0% Meets EDGE Energy Standard



Hide the Carbon Emissions/Offset

1.02 tCO₂/Year



*Virtual energy is the amount of energy that will be required based on the assumption that the education will eventually install air conditioning or heating.

Disclaimer: EDGE is designed as comparative software and is not a design tool. Therefore predicted results for energy, water and materials may vary from actuals.



	Homes	Hospitality	Retail	Offices	Hospitals	Education		
RESULTS	Final Energy Use	257.20 kWh/Month	Operational CO ₂ Savings	24.89 tCO ₂ /Year	Base Case Utility Cost	23.64 \$/Month	Incremental Cost	-149.22 \$
	Final Water Use	103 m ³ /Month	Embodied Energy Savings	1,930.51 MJ/m ²	Utility Cost Reduction	10.87 \$/Month	Payback in Years	0.00 Yrs.

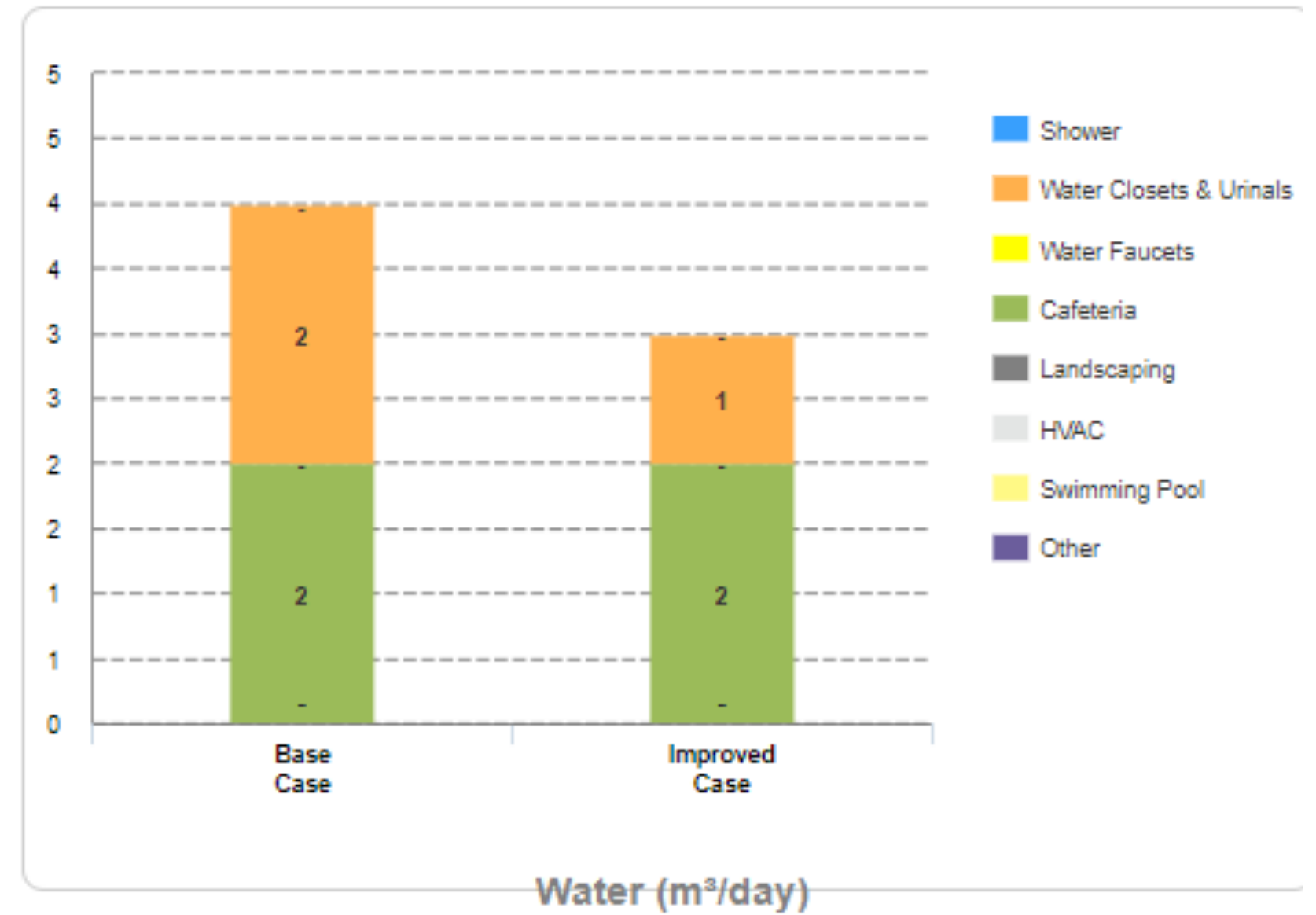
Version 2.1.1 ▼

Design
Energy: 65.0%
Water: 25.96%
Materials: 33.70%

Water Efficiency Measures

- EDW01 LOW FLOW SHOWERHEADS
- EDW02 LOW FLOW FAUCETS
- EDW03 DUAL FLUSH WATER CLOSETS
- EDW04 WATER EFFICIENT URINALS
- EDW05 WATER EFFICIENT FAUCETS FOR KITCHEN SINKS
- EDW06 CONDENSATE WATER RECOVERY
- EDW07 RAINWATER HARVESTING SYSTEM
- EDW08 WATER EFFICIENT LANDSCAPING
- EDW09 SWIMMING POOL COVER
- EDW10 GREY WATER TREATMENT AND RECYCLING SYSTEM
- EDW11 BLACK WATER TREATMENT AND RECYCLING SYSTEM

25.96% Meets EDGE Water Standard



Disclaimer: EDGE is designed as comparative software and is not a design tool. Therefore predicted results for energy, water and materials may vary from actuals.



	Homes	Hospitality	Retail	Offices	Hospitals	Education
RESULTS	Final Energy Use	257.20 kWh/Month	Operational CO ₂ Savings	24.89 tCO ₂ /Year	Base Case Utility Cost	23.64 \$/Month
	Final Water Use	103 m ³ /Month	Embodied Energy Savings	1,930.51 MJ/m ²	Utility Cost Reduction	10.87 \$/Month
					Incremental Cost	-149.22 \$
					Payback in Years	0.00 Yrs.

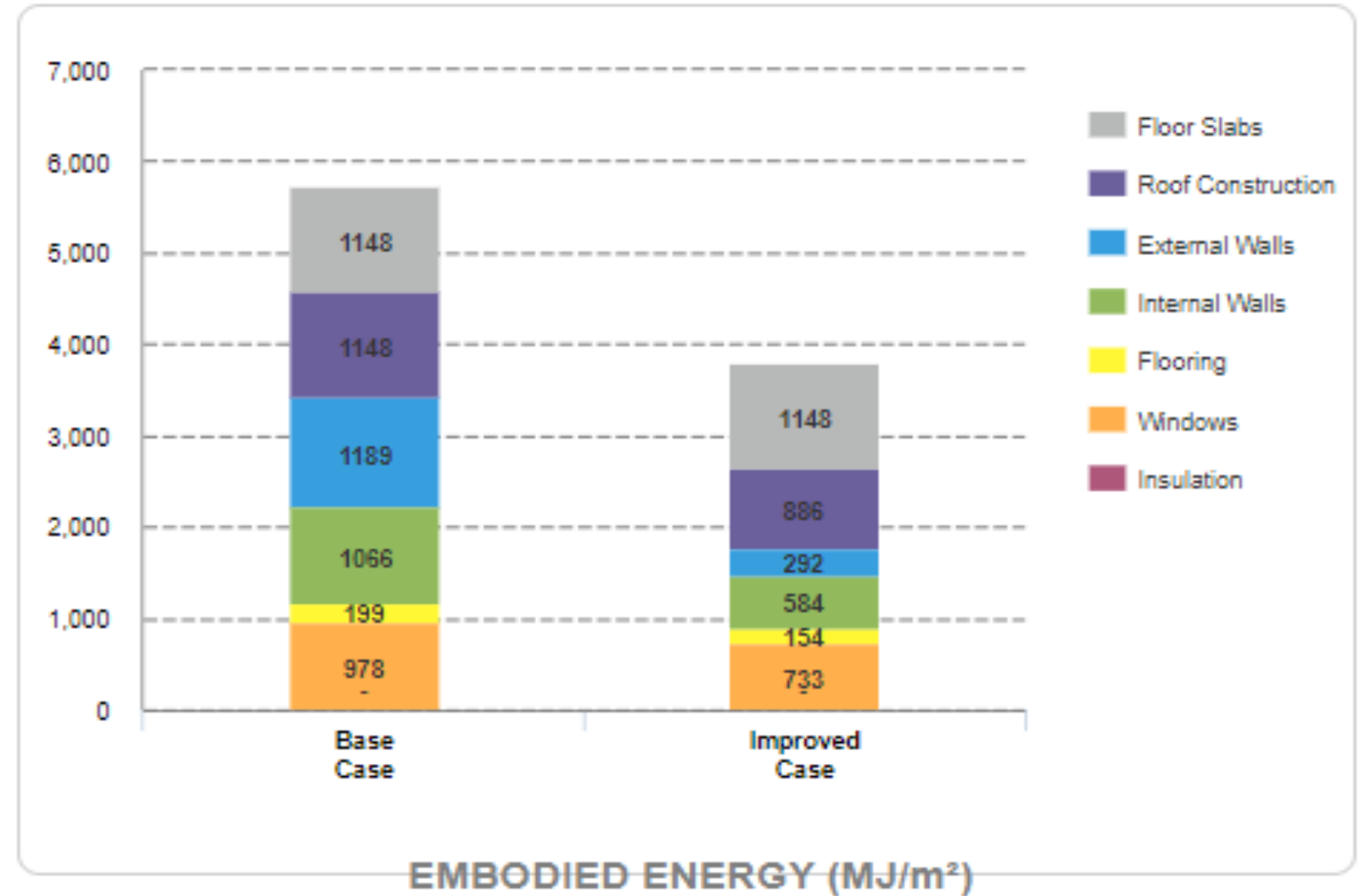
Version 2.1.1 ▼

Design
Energy: 65.0%
Water: 25.96%
Materials: 33.70%

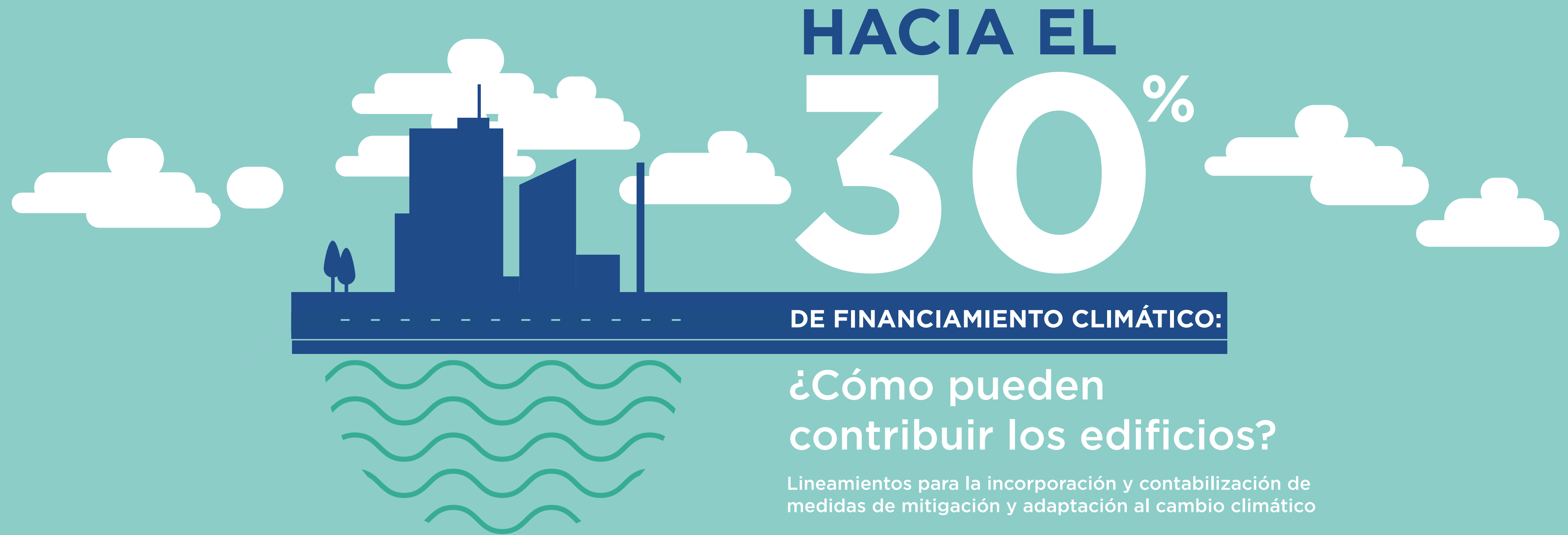
Materials Efficiency Measures

- EDM01 FLOOR SLABS
- EDM02 ROOF CONSTRUCTION
- EDM03 EXTERNAL WALLS
- EDM04 INTERNAL WALLS
- EDM05 FLOORING
- EDM06 WINDOW FRAMES
- EDM07 & EDM08 – INSULATION

33.70% Meets EDGE Material Standard



Disclaimer: EDGE is designed as comparative software and is not a design tool. Therefore predicted results for energy, water and materials may vary from actuals.



HACIA EL 30%

DE FINANCIAMIENTO CLIMÁTICO:

¿Cómo pueden contribuir los edificios?

Lineamientos para la incorporación y contabilización de
medidas de mitigación y adaptación al cambio climático

Livia Minoja - Luz Fernandez - Rossemary Yurivilca

