
Estudio de Casos Normativos en los países del Proyecto CEELA

World Green Building Council



El presente estudio fue encargado por el consorcio del CEELA dentro de las actividades del Outcome 3.- Marco regulatorio. El contenido de este, así como sus conclusiones, son el resultado del análisis independiente realizado por los autores.



www.worldgbc.org

AUTORES:

Consejo Colombiano de Construcción Sostenible (CCCS)
Concejo Ecuatoriano de Edificación Sustentable (CEES)
Peru Green Building Council (Peru GBC)
Sustentabilidad para México (SUMe)
World Green Building Council (WorldGBC)

COLABORADORES:

Escuela Politécnica Superior del Litoral (ESPOL)
Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL)
Arq. MsC. Daniel Rodríguez (ENTE Arquitectos)
Arq. Gina Lobato Cordero PhD (Directora de Gestión Científica, Instituto de Investigación Geológico y Energético)
Arq. Estefanía Montes (Coordinadora de Ecoeficiencia, Entidad Colaboradora de Pichincha)
Arq. Paulina Feijoo (Secretaría de Planificación del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito)

AGRADECIMIENTOS:

Colegio de Arquitectos del Ecuador - Provincial de Pichincha (CAE - P)
Entidad Colaboradora de Pichincha (ECP)

Índice

Abreviaturas y acrónimos	6
1 Introducción	7
2 Colombia	8
2.1 Contexto País en materia de eficiencia energética	8
2.1.1 Contexto Resolución 549 de 2015	8
2.1.2 Contexto del Manual de Construcción Sostenible de Cali y el Sello Cali Construye Sostenible	8
2.1.3 Estructura de gobernanza en relación la POLÍTICA NACIONAL estudiada	9
2.1.4 Estructura de gobernanza en relación con la NORMATIVA LOCAL estudiada	9
2.2 Información del marco normativo	10
2.2.1 Política Nacional: Resolución 549 de 2015	10
2.2.2 Medición de Impacto real o estimado (Potencial de reducción de emisiones de GEI)	13
2.2.3 Análisis de implementación y replicabilidad en LATAM (ventajas y desventajas)	14
2.2.4 Normativa Local: Manual de Construcción Sostenible de Cali y Sello Cali Construye Sostenible	14
2.2.5 Medición de Impacto real o estimado (Potencial de reducción de emisiones de GEI)	16
2.2.6 Análisis de implementación y replicabilidad en LATAM (ventajas y desventajas)	16
2.3 Recomendaciones: relevancia frente a los objetivos del proyecto CEELA	1
3 Ecuador	5
3.1 Contexto País en materia de eficiencia energética	5
3.1.1 Estructura de gobernanza en relación la NEC - HS - EE:	6
3.1.2 Estructura de gobernanza en relación con la Ordenanza de Ecoeficiencia de Quito:	7
3.2 Información del marco normativo	8
3.2.1 Política Nacional: Capítulo de Eficiencia Energética en Edificaciones Residenciales (NEC-HS-EE)	8
3.2.2 Medición de Impacto real o estimado (Potencial de reducción de emisiones de GEI)	9
3.2.3 Análisis de implementación y aplicabilidad (ventajas y desventajas)	9
3.2.4 Claves de éxito y replicabilidad en LATAM	10
3.2.5 Normativa Local: Ordenanza Ecoeficiencia de Quito	11
3.2.6 Medición de Impacto real o estimado (Potencial de reducción de emisiones de GEI)	14
3.2.7 Análisis de implementación y aplicabilidad (ventajas y desventajas)	15
3.2.8 Claves de éxito y replicabilidad en LATAM	15
3.3 Recomendaciones: relevancia frente a los objetivos del proyecto CEELA	17
4 México	20
4.1 Contexto País en materia de eficiencia energética	20
4.1.1 Contexto NOM-008-ENER-2001 de Eficiencia Energética en Edificaciones no Residenciales	20

4.1.2	Contexto del Reglamento de Construcciones del Municipio de Mérida	21
4.1.3	Estructura de gobernanza en relación con la NOM-008-ENER de Eficiencia Energética en Edificaciones no Residenciales	21
4.1.4	Estructura de gobernanza en relación con el Reglamento de Construcciones del Municipio de Mérida	23
4.2	Información del marco normativo	23
4.2.1	Política Nacional: NOM-008-ENER-2001 de Eficiencia Energética en Edificaciones no Residenciales	23
4.2.2	Normativa Local: Reglamento de Construcciones del Municipio de Mérida en el Estado de Yucatán	26
4.2.3	Medición de Impacto real o estimado (Potencial de reducción de emisiones de GEI):	28
4.2.4	Análisis de implementación y replicabilidad en LATAM (ventajas y desventajas):	28
4.3	Recomendaciones: relevancia frente a los objetivos del proyecto CEELA	30
5	Perú	34
5.1	Contexto País en materia de eficiencia energética	34
5.1.1	Estructura de gobernanza en relación con la política nacional, el Código Técnico de Construcción Sostenible	35
5.1.2	Estructura de gobernanza con relación a la normativa local, la Ordenanza de Promoción de Edificaciones Sostenibles en el Distrito de San Borja	36
5.1.3	Ventajas y Desventajas de la Actual Estructura de Gobernanza.....	37
5.2	Información del marco normativo	38
5.2.1	Política Nacional: Código Técnico de Construcción Sostenible	38
5.2.2	Medición de Impacto real o estimado (Potencial de reducción de emisiones de GEI) .	39
5.2.3	Análisis de implementación y aplicabilidad (ventajas y desventajas)	40
5.2.4	Claves de éxito y replicabilidad en LATAM	41
5.2.5	Normativa Local: Ordenanza de Promoción de Edificaciones Sostenibles en el Distrito de San Borja	41
5.2.6	Medición de Impacto real o estimado (Potencial de reducción de emisiones de GEI) .	42
5.2.7	Claves de éxito y replicabilidad en LATAM	44
5.3	Recomendaciones: relevancia frente a los objetivos del proyecto CEELA	45
5.4	Bibliografía.....	52
5.4.1	Referencias Colombia.....	52
5.4.2	Referencias Ecuador	52
5.4.3	Referencias Perú	54
5.4.4	Anexos Ecuador	56

Índice de figuras

Figura 1. Estructura de gobernanza en relación con la NEC-HS-EE.....	6
Figura 2. Estructura de gobernanza en relación con la Ordenanza de Ecoeficiencia de Quito	7
Figura 3. Estructura de la NEC.....	8
Figura 4. Zonas aplicables para Ordenanza Ecoeficiencia	12
Figura 5. Parámetros de la Ordenanza de Ecoeficiencia	13
Figura 6. Secuencia para la Acreditación y Aprobación de las Unidades de Verificación. ..	22
Figura 7. Procedimiento para la evaluación de la conformidad de la NOM-008.	23
Figura 8. Ejemplo de distribución de la información de la etiqueta de la envolvente de edificios no residenciales.....	26

Índice de tablas

Tabla 1. Porcentajes de ahorro que edificaciones deben cumplir en el primer año de vigencia de la Resolución 549 de 2015	11
Tabla 2. Porcentajes de ahorro que edificaciones deben cumplir a partir del segundo año de vigencia de la Resolución 549 de 2015.....	12
Tabla 3. Senda de implementación de la Resolución 549 de 2015	13
Tabla 4. Retos y oportunidades para Colombia frente a los objetivos del proyecto CEELA ..	1
Tabla 5. Retos y oportunidades para Ecuador frente a los objetivos del proyecto CEELA ..	17
Tabla 6. Retos y oportunidades para México frente a los objetivos del proyecto CEELA ...	30
Tabla 7. Retos y oportunidades para Perú frente a los objetivos del proyecto CEELA	45

Abreviaturas y acrónimos

CAMACOL	Cámara Colombiana de la Construcción
CAP	Colegio de Arquitectos del Perú
CAPECO	Cámara Peruana de la Construcción
CIP	Colegio de Ingenieros del Perú
COOTAD	Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización
DAGMA	Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente
DOEY	Directorio de Oferta Exportable de Yucatán
ECP	Entidad Colaboradora de Pichincha
GEI	Gases Efecto Invernadero
GgCO ₂ eq	Gigagramos de dióxido de carbono equivalente
GAD	Gobiernos Autónomos Descentralizados
INACAL	Instituto Nacional de Calidad
IDEAM	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
MINAM	Ministerio de Ambiente de Perú
MINEM	Ministerio de Energía y Minas de Perú
MVCS	Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento - Viceministerio de Construcción
MCSC	Manual de Construcción Sostenible de Cali
MCSC	El Manual de Construcción Sostenible de Cali
MDMQ	Municipio del Distrito Metropolitano de Quito
NDC	Contribuciones Determinadas a nivel Nacional (NDC por sus siglas en inglés)
NEC-HS-EE	Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC), Habitabilidad & Salud, Eficiencia Energética
NOM	Normas obligatorias
NMX	Estándares voluntarios
PGIRIS	Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos
PMDOT	Plan Metropolitano de Ordenamiento Territorial
POT	Plan de Ordenamiento Territorial
PUGS	Plan de Uso y Gestión del Suelo
STHV	La Secretaría de Territorio, Hábitat y Vivienda
STHV	Secretaría de Territorio, Hábitat y Vivienda
UV	Unidades de Verificación
UNI	Universidad Nacional de Ingeniería de Perú
VIS	Vivienda de Interés Social
VIP	Vivienda de Interés Prioritario

1 Introducción

El siguiente reporte ha sido desarrollado por el *World Green Building Council* y sus miembros representantes en cada país, con el objetivo de generar un resumen ejecutivo documentando ocho experiencias de regulaciones locales (nacionales y municipales) en cada uno de los países de interés del proyecto CEELA, Colombia Ecuador, México y Perú. Así mismo, evaluar la implementación normativa, junto con recomendaciones y oportunidades a futuro que sean de relevancia para el propósito de fortalecer capacidades para la eficiencia energética en edificios en América Latina.

Para este reporte el consorcio eligió el análisis de las siguientes normas:

Colombia

- Política Nacional: Resolución 549 de 2015
- Normativa Local: Manual de Construcción Sostenible de Cali y Sello Cali Construye sostenible

Ecuador

- Política Nacional: Capítulo de Eficiencia Energética en Edificaciones Residenciales (NEC-HS-EE)
- Normativa Local: Ordenanza Ecoeficiencia Quito

México

- Política Nacional: NOM-008-ENER-2001 de Eficiencia Energética en Edificaciones no Residenciales
- Normativa Local: Reglamento de Construcciones del Municipio de Mérida en el Estado de Yucatán

Perú

- Política Nacional: Código Técnico de Construcción Sostenible (versión 1 2015, actualización versión 2, 2021)
- Normativa Local: Ordenanza de Promoción de Edificaciones Sostenibles en el Distrito de San Borja (versión 1 Ord. N° 496 y Ord. N° 693, 2013, versión 2 Ord. N° 610, 2018, y versión 3 Ord. N° 622, 2021)

2 Colombia

- **Política Nacional: Resolución 549 de 2015**
- **Normativa Local: Manual de Construcción Sostenible de Cali y Sello Cali Construye sostenible**

2.1 Contexto País en materia de eficiencia energética

2.1.1 Contexto Resolución 549 de 2015

La Resolución 549 de 2015, expedida por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, nace bajo la facultad que tiene esta entidad de “formular las políticas sobre renovación urbana, mejoramiento integral de barrios, calidad de vivienda, urbanismo y construcción de vivienda sostenible, espacio público y equipamiento”. Así mismo, el Decreto 1077 de 2015 que compila las normas relacionadas con vivienda y urbanismo, determinó que el Ministerio adoptará mediante resolución parámetros y lineamientos técnicos para la construcción sostenible, enfocados en medidas para el ahorro de agua y energía para edificaciones donde se debe contemplar como mínimo lo siguiente:

- Porcentajes obligatorios de ahorro en agua y energía según clima y tipo de edificaciones
- Sistema de aplicación gradual para el territorio de conformidad al número de habitantes de los municipios
- Procedimiento para la certificación de la aplicación de las medidas.
- Procedimiento y herramientas de seguimiento y control a la implementación de las medidas
- Promoción de incentivos a nivel local para la construcción sostenible.

De acuerdo con este compromiso del Ministerio, fue que en el año 2015 se expidió la Resolución 549 “que reglamenta los parámetros y lineamientos de construcción sostenible y adopta la Guía para el ahorro de agua y energía en edificaciones”, esta herramienta normativa es uno de los pasos más importantes que se han dado desde el gobierno nacional para avanzar en el propósito de edificaciones altamente eficientes.

2.1.2 Contexto del Manual de Construcción Sostenible de Cali y el Sello Cali Construye Sostenible

El manual de Construcción Sostenible se deriva del Plan de Ordenamiento Territorial (POT) de Santiago de Cali de 2014, en el cual se establece como meta a corto plazo la creación del Manual de Construcción Sostenible y se dictamina que este sea acompañado de incentivos. El manual cuenta con dos fases, la primera adoptada por la Resolución 1529 de 2019 del DAGMA y la segunda, que se encuentra en proceso de adopción por medio de un acuerdo municipal.

La segunda fase del manual centraliza cuatro documentos locales clave que se habían desarrollado previamente por el Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente (DAGMA): La primera fase del manual de construcción sostenible, el Estudio para la micro zonificación climática para el municipio de Santiago de Cali, El documento de identificación de zonas y formulación de propuestas para el tratamiento de isla de calor en Cali y la Guía de buenas prácticas ambientales para el sector de la construcción. Adicionalmente incorpora los requerimientos y algunas de las recomendaciones y buenas prácticas de la Guía de construcción sostenible, Anexo 1, de la Resolución 549 de 2015.

El manual, aunque no es de obligatorio cumplimiento, busca generar elementos de regulación local y proveer las herramientas para que se pueda dar cumplimiento a nivel local de la Resolución 549 de 2015 y la Resolución 472 de 2017, obligatorias para el sector de la construcción. Esto con miras a establecer pautas y estrategias que se adecuen a las realidades geográficas, ambientales, climáticas y socioeconómicas del municipio ya que este presenta diversos pisos térmicos y climas que van desde el cálido semihúmedo, el cálido seco (clasificación climática según la Resolución 549), y el clima húmedo de alta montaña. Esto hace que los criterios de construcción sostenible de la Resolución no puedan ser aplicados para la totalidad del territorio y por lo mismo el manual se constituye como un elemento complementario que adapta la normativa nacional a las condiciones locales.

A partir del manual y para poder asignar los incentivos, se genera el Sello Cali Construye Sostenible que es un instrumento de clasificación de los proyectos que otorga la administración distrital de acuerdo con un sistema de puntos. El sistema de clasificación permite obtener el sello Oro, Plata o Bronce y de acuerdo con esto acceder a diferentes niveles de incentivos tributarios, normativos, administrativos y educativos.

2.1.3 Estructura de gobernanza en relación la POLÍTICA NACIONAL estudiada

1. Gobierno Nacional: Establece los objetivos, estructura, y funciones del Ministerio de Vivienda, Ciudad, y Territorio.
2. Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio: Entidad que expide la Resolución, y que se encarga de su revisión, seguimiento y control.
3. Secretarías de Planeación y Curadurías: dependiendo de la presencia de alguna de estas entidades a nivel municipal, son quienes se encargan de la expedición de licencias de construcción, y quienes a efectos de la Resolución 549 de 2015 deben validar que los solicitantes anexen los documentos requeridos.
4. Municipios: en virtud del principio de rigor subsidiario, los municipios podrán legislar sobre las medidas de ahorro de agua y energía, siempre y cuando estas no resulten más flexibles que las estipuladas en la Resolución.

2.1.4 Estructura de gobernanza en relación con la NORMATIVA LOCAL estudiada

1. Alcaldía de Santiago de Cali: Promueve el desarrollo del manual y el sello como parte de los compromisos del POT.

2. Departamento Administrativo de Planeación: Apoyar la elaboración del Manual y el Sello para dar cumplimiento a lo establecido en el Plan Integral de Gestión del Cambio Climático de Cali, articulando diversas acciones de mitigación y adaptación.
3. DAGMA (Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente): Es el organismo encargado de la gestión ambiental en el Municipio de Santiago de Cali y la máxima autoridad ambiental dentro de su perímetro urbano (DAGMA, 2021). Es el responsable del desarrollo de la política, de la asistencia técnica, de la divulgación y de la implementación del Manual (Grupo de ecourbanismo con apoyo del área jurídica).
4. Concejo Municipal: Es quien aprueba y adopta, mediante acuerdo municipal, el Manual de Construcción Sostenible.
5. CAMACOL Valle: Apoyar en la elaboración del Manual.

2.2 Información del marco normativo

2.2.1 Política Nacional: Resolución 549 de 2015

La Resolución 549 de 2015 es una norma de orden nacional, de obligatorio cumplimiento y cuyo objetivo es que las edificaciones nuevas en el país sean más eficientes en cuestión de ahorro de agua y energía. La Resolución plantea un articulado preciso en el cual se contempla de una manera clara el objetivo, conceptos, y demás estipulaciones a tener en cuenta para la aplicación de la Resolución. Así mismo, la norma tiene como anexo la “Guía de construcción sostenible para el ahorro de agua y energía en edificaciones”.

El articulado de la Resolución se divide en tres capítulos: (i) objeto y ámbito de aplicación, (ii) de la aplicación de las medidas, su certificación y seguimiento, y (iii) disposiciones finales. Cada uno de estos capítulos contempla una serie de artículos que desarrollan lo descrito en cada uno, y que permiten un completo entendimiento de una normativa única y novedosa en el país.

El primero de estos capítulos ofrece un importante glosario de términos asociados a construcción sostenible, siendo uno de los primeros intentos del gobierno nacional por conceptualizar nociones que anteriormente no se encontraban desarrolladas, como es el caso del concepto de Construcción Sostenible definido este como “el conjunto de medidas pasivas y activas, en diseño y construcción de edificaciones, que permiten alcanzar los porcentajes mínimos de ahorro de agua y energía señalados en la presente resolución, encaminadas al mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes y al ejercicio de actuaciones con responsabilidad ambiental y social”, definición que abarca aspectos relevantes de la construcción sostenible como la eficiencia de recursos y el bienestar de las personas. Un hecho importante, es que la Resolución plantea una gradualidad para su aplicación, que consiste básicamente en que en el primer año de vigencia de la resolución esta sería obligatoria para las ciudades con más de 1.200.000 habitantes que son (Bogotá, Cali, Barranquilla, y Medellín), y una vez finalizado el primer año, se aplicaría para todos los demás municipios del país.

El segundo capítulo, contempla aspectos técnicos respecto a la aplicación de la resolución. Sobre los porcentajes mínimos de ahorro, la norma hace énfasis en que los porcentajes descritos para Vivienda de Interés Social (VIS) y Vivienda de Interés Prioritario (VIP) son indicativos y por tanto son de optativo cumplimiento, dejando este segmento de vivienda por fuera de la obligatoriedad que expresa la norma. En su artículo quinto se presentan dos tablas: la primera de ellas hace referencia a los porcentajes de ahorro que se deben cumplir durante el primer año de vigencia:

Tabla 1. Porcentajes de ahorro que edificaciones deben cumplir en el primer año de vigencia de la Resolución 549 de 2015

TABLA No. 1				
Energía	Año 1			
Con respecto a la línea base	Frío	Templado	Cálido seco	Cálido húmedo
Hoteles	15	15	15	15
Hospitales	15	15	15	15
Oficinas	15	15	15	15
Centros comerciales	15	15	15	15
Educativos	15	15	15	15
Vivienda NO VIS	10	10	10	10
Vivienda VIS	10	10	10	10
Vivienda VIP	10	10	10	10
Agua	Año 1			
Con respecto a la línea base	Frío	Templado	Cálido seco	Cálido húmedo
Hoteles	15	10	15	15
Hospitales	10	15	10	15
Oficinas	15	15	15	15
Centros comerciales	15	15	15	15
Educativos	15	15	15	15
Vivienda NO VIS	10	10	10	10
Vivienda VIS	10	10	10	10
Vivienda VIP	10	10	10	10

Fuente: Tabla No. 1 Resolución 549 de 2015.

La segunda tabla hace referencia a los ahorros que deben cumplirse desde el segundo año de vigencia en adelante:

Tabla 2. Porcentajes de ahorro que edificaciones deben cumplir a partir del segundo año de vigencia de la Resolución 549 de 2015

TABLA No. 2				
Energía	Año 2			
Con respecto a la línea base	Frío	Templado	Cálido seco	Cálido húmedo
Hoteles	20	35	25	45
Hospitales	35	25	35	30
Oficinas	30	30	40	30
Centros comerciales	25	40	35	30
Educativos	45	40	40	35
Vivienda NO VIS	25	25	25	45
Vivienda VIS	20	15	20	20
Vivienda VIP	15	15	20	15
Agua	Año 2			
Con respecto a la línea base	Frío	Templado	Cálido seco	Cálido húmedo
Hoteles	25	10	35	45
Hospitales	10	40	10	40
Oficinas	30	35	45	20
Centros comerciales	25	15	45	20
Educativos	45	40	40	40
Vivienda NO VIS	25	25	20	20
Vivienda VIS	10	15	10	15
Vivienda VIP	10	15	10	15

Fuente: Tabla No. 2 Resolución 549 de 2015.

Así mismo, para determinar los ahorros en los cuatro climas que se plantean se tuvo en cuenta el Mapa de Clasificación del Clima en Colombia según la Temperatura y la Humedad Relativa y el listado de municipios, elaborado por el IDEAM (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales), que permitió una correcta identificación y aplicación de las medidas indicativas en cada clima.

La Resolución estipula que para el cumplimiento de los porcentajes mínimos de ahorros de agua y energía, se puede optar por medias pasivas o por medidas activas, y dependiendo de la elección se certificará de dos maneras distintas. Para las medidas activas, el constructor deberá presentar antes la empresa prestadora, una declaración de cumplimiento de los porcentajes de ahorro con la aplicación de las medidas de implementación. Para las medidas pasivas, la firma por parte del diseñador del proyecto en los planos arquitectónicos constituye certificación bajo juramento acerca del cumplimiento en el diseño arquitectónico de la aplicación de medidas dirigidas a lograr los porcentajes mínimos de ahorro.

En el capítulo tres de la norma, se establece disposiciones finales tales como el régimen de transición que establece que la Resolución aplicará a las solicitudes de licencias de construcción radicadas con posterioridad a la entrada en vigor de la misma, también se hace referencia a que los municipios podrán establecer incentivos para el aumento de los porcentajes mínimos de ahorro previstos.

Actualmente la Resolución se encuentra en proceso de actualización, en el cual han participado distintos actores de la cadena de valor de la construcción en el país.

2.2.2 Medición de Impacto real o estimado (Potencial de reducción de emisiones de GEI)

Para la Resolución 549 de 2015 se propone un plan de implementación que quedó establecido en la NDC 2020 y que abarca el consumo de electricidad y gas para ciertos usos finales (se excluye la cocción y la refrigeración), tanto en el sector terciario como en el residencial y que se puede ver en la siguiente tabla:

Tabla 3. Senda de implementación de la Resolución 549 de 2015

	2016	2020	2025	2030
Electricidad	0%	20%	65%	100%

Fuente: PMR Reporte escenario de Mitigación NDC 2020.

El potencial de ahorro de consumo energético por electricidad asociado al área nueva construida se estima en 24.7% para el sector residencial y en 32.5% para el sector terciario a 2030, y para el gas se propone recambio a tecnología eléctrica y solar. Con estas medidas se espera lograr una reducción en emisiones de 94 GgCO₂eq, de los cuales 6 GgCO₂eq son directos (gas natural) y 88 GgCO₂eq son indirectos (producción de electricidad y emisiones fugitivas).

Adicionalmente, en un escenario más ambicioso, si se incluye la vivienda VIS y con una senda de implementación que alcanza el 100% en 2023 (50% en 2021 y 75% en 2022), se podría lograr una reducción de emisiones de 101 GgCO₂eq (VITO et al., 2020a, Pg. 55).

Actualmente no existe una herramienta que permita hacer el Monitoreo, Verificación y Reporte (MRV) de esta política para llevar un control real de su implementación y de las reducciones de en términos de ahorro energético y gases de efecto invernadero. Bogotá es la única ciudad que lleva control de los consumos de energía y agua desde el año 2012, dichos consumos se pueden consultar en la página: <http://www.sdp.gov.co/micrositios/ppecs/indicadores> y en el informe de resultados sobre los indicadores de consumo de agua y energía eléctrica en Bogotá del 2012-2019¹.

El Ministerio de Vivienda tiene como compromiso desarrollar el sistema de MRV Nacional para hacer seguimiento a la Resolución 0549 pero hasta el momento no se ha realizado.

¹ http://www.sdp.gov.co/sites/default/files/informe_final_agua_y_energia-ajustebandera.pdf

2.2.3 Análisis de implementación y replicabilidad en LATAM (ventajas y desventajas)

Después de seis años de vigencia de la Resolución 549 de 2015, se puede poner de presente las siguientes ventajas y desventajas de esta norma (incluidos sus anexos):

- La expedición de la resolución 549 de 2015 es uno de los pasos más importantes que el país ha dado en términos de construcción sostenible. Esta resolución puso sobre la mesa de todos los constructores la importancia de diseñar e implementar medidas de ahorro de agua y energía en la industria de la construcción lo cual es un avance muy grande para el país.
- La Resolución 549 de 2015 es una norma que a nivel nacional tiene un impacto directo sobre la mejora en la eficiencia energética y de agua en los edificios y todo lo que ello conlleva en la construcción de un país sostenible, es por esto que es de suma importancia que se logre tener normas similares en países de LATAM que tenga un efecto contundente sobre la forma en la que se construye.
- Los parámetros de línea base que están indicados en la norma actual requieren de consistencia entre los resultados que se dan en cada ciudad, de esto dependen los ahorros que se requieren para cada tipología de edificio.
- Desde el punto de vista de los ahorros asociados a las medidas planteadas en el anexo técnico de la Resolución 549 de 2015, es importante realizar una revisión completa de dichos ahorros, sus impactos en costos y periodos de retorno de manera que se vuelvan una herramienta de mucha utilidad para los desarrolladores de proyectos.
- Hacer una constante actualización de la descripción, método de implementación y parámetros requeridos de todas las medidas de eficiencia revisando que en todos los casos la información sea consistente y tenga sustento técnico ampliado.
- Es importante realizar una revisión de las tecnologías disponibles en la actualidad para así complementar cada vez más el listado de medidas disponibles para los desarrolladores de proyectos de construcción y mantener la norma actualizada.
- Para que la norma tenga un efecto contundente, es fundamental dar claridad precisa sobre su forma de implementación y cuál debe ser la forma en la que los desarrolladores deben interpretarla y aplicarla, esto dará un mecanismo supremamente valioso que garantice que el país cada vez se mueva hacia la eficiencia energética y el ahorro de agua contribuyendo a las metas nacionales.

2.2.4 Normativa Local: Manual de Construcción Sostenible de Cali y Sello Cali Construye Sostenible

El Manual de Construcción Sostenible de Cali (MCSC), es una herramienta guía para la construcción de ciudades y comunidades sostenibles que adapta las medidas y regulaciones del ámbito nacional a las condiciones climáticas, geográficas y ambientales particulares de Santiago de Cali; y articula y centraliza todos los manuales y directrices de carácter ambiental que regulan la construcción en el municipio. Adicionalmente es el documento técnico sobre el cual se otorgan los puntos para la obtención del Sello Cali Construye Sostenible.

El manual se conforma de 7 capítulos: Urbanismo sostenible, Sistemas urbanos de drenaje sostenible (SUDS), Calidad del ambiente interior, Eficiencia energética, Eficiencia y ahorro de agua, Economía circular en el sector de la construcción y Cobertura vegetal en edificaciones. Cada capítulo ofrece una serie de medidas, estrategias y buenas prácticas que a su vez otorgan una cantidad de puntos determinada para el Sello Cali Construye Sostenible y a partir de lo cual se genera un plan de reconocimientos e incentivos a los constructores y desarrolladores que acojan esta política de manera voluntaria.

Profundizando sobre los temas de eficiencia energética en las edificaciones, dos capítulos abordan este tema de manera directa. El primero es el capítulo de calidad del ambiente interior, el cual se enfoca principalmente en la envolvente de la edificación para garantizar un correcto desempeño térmico, lumínico y de ventilación que contribuya mejorar el confort y al mismo tiempo a reducir el consumo energético de las edificaciones. Para esto establece estrategias y otorga puntos por la incorporación de criterios de orientación y forma, protección solar en vanos, relación ventana pared, geometría de las ventanas, ventilación cruzada, transmitancia térmica (valor U) y reflectividad de la envolvente (vertical y cubierta).

El segundo es el capítulo de eficiencia energética, que busca ir más allá de los mínimos obligatorios establecidos en la Resolución 549 de 2015 para incentivar un mejor manejo de la energía eléctrica en la ciudad. Por lo mismo, se enfoca tanto sobre el consumo como sobre la oferta, es decir, sobre la generación y el ahorro de energía en las edificaciones. Algunas de las estrategias sugeridas y premiadas para el ahorro de energía son incluir medidores bidireccionales en las edificaciones, realizar medición sectorizada, telemedida, equipos eficientes, automatización y control, cargadores de vehículos eléctricos y calentamiento solar de agua. En la generación se ofrecen incentivos a quienes construyen cubiertas cuya estructura permita la instalación futura de paneles solares o a quienes ya los instalan.

Todo el paquete de medidas y estrategias se compilan dentro del manual y como se dijo anteriormente cada estrategia genera una cantidad de puntos de acuerdo con su impacto en la sostenibilidad del proyecto para la obtención del Sello. Este Sello busca reconocer a los proyectos que de alguna manera generan una práctica con mejores indicadores que la práctica tradicional, se evalúa por categorías que corresponden a los mismos capítulos del manual, es aplicable inicialmente a proyectos nuevos y es completamente voluntario. La administración distrital es la encargada de hacer la evaluación y otorgar el sello en tres categorías: Oro, Plata y Bronce; y de acuerdo con esto otorgar los incentivos.

Existen dos tipos de sellos, uno para proyectos de urbanismo y otro para edificaciones. El Sello Cali Construye Sostenible - Urbanismo, aplica a licencias urbanísticas de urbanización en la modalidad de desarrollo y para licencias urbanísticas de parcelación. Las categorías que se evalúan son las de Urbanismo sostenible y SUDS a escala urbana. Se puede obtener un máximo de 109 puntos, dentro de lo cual para obtener clasificación Oro se deben obtener mínimo 60 puntos, para Plata 50 y para Bronce 40.

Para el Sello Cali Construye Sostenible - Edificación, se evalúan las categorías de Calidad del ambiente interior, Materiales sustentables, Eficiencia y ahorro de agua, Eficiencia y ahorro

de energía, Infraestructura verde y SUDS a escala del edificio. Hay 165 puntos posibles de los cuales se deben obtener mínimo 100 puntos para la clasificación Oro, 85 para Plata y 70 para Bronce.

Para ambos Sellos se realizaron simulaciones sobre el costo de la implementación de cada medida y se garantizó que es posible conseguir el nivel Oro sin sobrecostos en el costo directo de obra. Cabe aclarar que es probable que haya sobrecostos en los costos indirectos ya que se deben mejorar sobre todo los procesos de diseño y planeación.

Para promover tanto el uso del Manual como del Sello se genera un programa de incentivos que se otorgan en diferente medida de acuerdo con el nivel de clasificación. Cabe aclarar que estos incentivos son propuestas y aún no han sido adoptados. Los incentivos propuestos son:

- El Sello como un reconocimiento que puede aumentar el valor comercial de los inmuebles.
- Incentivos tributarios: Descuento parcial del impuesto de delineación urbana, o, descuento parcial en el pago de impuesto predial o impuesto de industria y comercio durante un periodo de tiempo determinado.
- Incentivos urbanísticos: Aumento en edificabilidad.
- Incentivos administrativos: Reducción en tiempo y/o costo de los trámites ante las entidades de la Administración Distrital.
- Incentivos educativos: cursos gratuitos y descuentos a quienes participen en los procesos.
- Incentivos al uso de materiales ambientalmente sostenibles (articulación con el PGIRIS): Beneficios a los constructores que utilicen materiales provenientes de fuentes responsables específicas y ambientalmente sostenibles.

2.2.5 Medición de Impacto real o estimado (Potencial de reducción de emisiones de GEI):

No existen metas específicas de reducción de emisiones asociadas a la implementación del Manual de Construcción Sostenible ni del Sello Cali Construye Sostenible. Tampoco se identifican metas específicas relacionadas a la eficiencia energética a nivel local.

Actualmente no existe una herramienta para el monitoreo y reporte de consumos energéticos ni emisiones de las edificaciones en Cali. En el marco del proyecto Acelerador de Edificaciones Neto Cero Carbono, se plantea desarrollar un sistema de MRV para la ciudad con el propósito de realizar seguimiento a las acciones planteadas.

2.2.6 Análisis de implementación y replicabilidad en LATAM (ventajas y desventajas):

Como este Manual aún no ha sido adoptado en su totalidad, no tiene aplicabilidad actualmente. Se espera que a finales del 2021 sea adoptado para iniciar su implementación. No obstante, se identifican ciertas ventajas y desventajas de esta política:

- Los incentivos planteados no solo benefician al desarrollador del proyecto sino también al propietario, con lo cual se puede empezar a movilizar al mercado desde el consumidor final y no solo desde el constructor o desarrollador, como ha venido sucediendo hasta el momento.
- Es importante destacar que desde el manual y el sello, se promueve la eficiencia energética del proyecto de la mano con el confort y habitabilidad de los espacios. Esto es fundamental para asegurar un correcto desempeño de los edificios durante la operación y que los usuarios no instalen tecnologías adicionales, que pueden ser muy ineficientes e incrementar los consumos, para lograr sentirse a gusto en los espacios.
- Es realmente destacable, el ejercicio de identificación y caracterización de los microclimas al interior de la ciudad, para poder generar estrategias diferenciadas y realizar una implementación efectiva a nivel local de la regulación nacional.
- Adicionalmente, se destaca el ejercicio de costos que demuestra la viabilidad de obtener el mayor nivel de clasificación sin incurrir en sobrecostos. Este es un ejercicio importante para realizar cuando se proponen políticas de este estilo, con el propósito de asegurar que sea viable dentro de las prácticas particulares de cada región.
- Por ahora tanto el manual como el sello solo aplican para edificaciones nuevas, con lo cual se está dejando de lado una gran parte del stock de edificaciones, que son las existentes. No obstante, la herramienta tiene el potencial de evolucionar hacia esto.
- Hace falta el desarrollo de un sistema de monitoreo y verificación que permita evaluar el impacto de la política en la ciudad para generar procesos de retroalimentación y mejora, y que esta pueda tener escalabilidad. Así mismo hacen falta metas claras sobre la implementación de estas medidas.
- Adicionalmente, hace falta un fortalecimiento institucional importante, para que el DAGMA pueda realizar el seguimiento y control del Manual y las solicitudes del Sello.
- Por último se identifica un posible riesgo para la implementación de los incentivos y del manual y es que estos deben ser aprobados por el Consejo Municipal, con lo cual pueden no ser adoptados por razones políticas.

2.3 Recomendaciones: relevancia frente a los objetivos del proyecto CEELA

Tabla 4. Retos y oportunidades para Colombia frente a los objetivos del proyecto CEELA

	Retos	Oportunidades
Gobierno	<p>Códigos de energía para edificaciones</p> <p>En Colombia la Resolución 549 no es formalmente un código de energía para edificios ya que aunque establece unos porcentajes de ahorro para edificaciones nuevas, se queda corta en los requisitos para que sea considerado como un código de energía.</p> <p>Es un reto poder generar este instrumento que proporcione los requisitos mínimos para los componentes del edificio o para su desempeño en los diferentes países de LATAM, ya que se requiere la articulación de múltiples actores interinstitucionales entre los que se resalta el liderazgo del Ministerio de Vivienda y el Ministerio de Energía.</p> <p>Asimismo, es un reto alinearse con la resolución 549 que al ser un instrumento ya vigente plantea un grado de dificultad mayor respecto a la articulación.</p> <p>Cabe resaltar también que es fundamental incluir las edificaciones existentes con el propósito de actualizar y mejorar el desempeño del stock completo de edificaciones.</p>	<p>Armonización de las normas de energía nacionales y locales</p> <p>El caso del Manual de Construcción Sostenible de Cali es un buen ejemplo de la adaptación y regionalización de normas nacionales de acuerdo con las particularidades locales. La microzonificación climática y generación de estrategias e incentivos particulares son medidas interesantes para tener mecanismos adaptados a las particularidades de las diferentes regiones y climas en Latinoamérica.</p> <p>Derivado de la Resolución 549, ciudades como Bogotá, Cali, y Montería han logrado establecer normas para adoptar protocolo de implementación de dicha Resolución a nivel municipal.</p> <p>Es importante que ciudades en la región puedan tomar distintos casos éxito internacionales de implementación de códigos de eficiencia energética y los puedan replicar.</p>
	Habilitación de incentivos financieros y no	Incentivos para diferentes actores

Retos		Oportunidades
	<p>financieros</p> <p>Es un reto poder desarrollar los instrumentos normativos y financieros para otorgar los diferentes tipos de incentivos. Por ejemplo, los incentivos normativos requieren de un estudio riguroso de la normatividad urbana para generar un equilibrio adecuado de cargas y beneficios para las partes involucradas en proyectos urbanísticos. Los incentivos tributarios deben ser analizados en profundidad ya que los presupuestos de las ciudades dependen en gran medida de los ingresos por pago de impuestos. Adicionalmente existe un reto importante en países como Colombia donde quien aprueba los incentivos son instancias de carácter político que pese a recomendaciones con justificación técnica, prefieren tomar decisiones basados en decisiones políticas que en muchos casos no permiten la generación de los incentivos.</p>	<p>Los incentivos enfocados a diferentes actores representan una oportunidad muy interesante para poder movilizar el mercado tanto desde la oferta como desde la demanda.</p> <p>Creación y promoción de sistemas de clasificación propios</p> <p>La creación de sistemas de clasificación adaptados a las necesidades particulares de cada región permite la alineación con múltiples instrumentos de política y regulatorios locales y nacionales que integran aspectos de interés específico. Esto facilita la generación de incentivos y la promoción de las políticas.</p>
	<p>Lograr la capacidad institucional para realizar seguimiento y control</p> <p>Existe un reto importante y es lograr desarrollar la capacidad institucional suficiente para que las políticas y normativas tengan suficiente control y se pueda garantizar una implementación efectiva.</p>	<p>Incentivos diferenciados por nivel de clasificación</p> <p>Es importante que los incentivos y beneficios asociados a la construcción sostenible sean diferentes de acuerdo al nivel de clasificación obtenido, así como se está planteando en el Sello Cali Construye Sostenible, es decir que si una edificación obtiene un mayor reconocimiento dentro de una escala de niveles, el incentivo al que pueda acceder sea mayor frente a una edificación que obtiene un reconocimiento menor.</p>
Educación	Desarrollo de capacidades para la viabilidad de proyectos sostenibles	Incentivos educativos

	Retos	Oportunidades
	<p>Es un reto importante poder capacitar a todos los actores de la cadena de valor del proyecto pero especialmente a los promotores para que puedan encontrar soluciones y estrategias viables que equilibren el costo y el beneficio de los proyectos sostenibles y eficientes.</p>	<p>Ofrecer capacitaciones gratuitas y/o con descuento a las personas que estén involucradas en proyectos de construcción sostenible, como lo plantea el Sello Cali Construye Sostenible. Esto es una oportunidad importante para desarrollar y fortalecer capacidades en construcción sostenible y eficiencia energética.</p>
	<p>Desarrollo de capacidades para construcciones de mejor calidad</p> <p>Hay un reto grande en mejorar y especializar la mano de obra para poder construir envolventes de calidad y alto desempeño. Debido a la mano de obra poco calificada, las envolventes presentan problemas de estanqueidad e infiltraciones lo cual repercute en ineficiencias de los sistemas aire acondicionado y calefacción.</p> <p>Desarrollo Tecnológico</p> <p>Existe un reto muy grande en poder desarrollar la tecnología para hacer seguimiento, control y monitoreo de las regulaciones y políticas de eficiencia energética.</p> <p>Así mismo, existe un reto en poder desarrollar sistemas y componentes especializados de envolventes a nivel local para disminuir los precios de los mismos.</p>	<p>Demostración de viabilidad técnica y financiera</p> <p>La demostración de la viabilidad técnica y financiera de la incorporación de medidas de eficiencia energética y construcción sostenible es un reto pero es una gran oportunidad para atravesar la principal barrera de la construcción sostenible que es el costo.</p>
Mercado	Movilización del usuario final, educación de la	Sello Cali Construye Sostenible e incentivo al impuesto

Retos		Oportunidades
	<p>población</p> <p>Es un gran reto poder llegar al usuario final y educar a la población en prácticas más sostenibles y en construcción sostenible. Hasta el momento estos esfuerzos no han logrado permear al usuario final y la construcción sostenible no es un criterio de compra para la mayoría de las personas.</p>	<p>predial</p> <p>Como estrategia para la movilización del mercado, es muy importante generar incentivos en el usuario final de las edificaciones como en el caso del Sello Cali construye Sostenible, en donde se plantea un descuento sobre el impuesto predial. Es importante ya que este actor es quien tiene mayor influencia sobre las decisiones de los constructores y quienes finalmente van a generar la demanda de edificaciones sostenibles.</p>

3 Ecuador

- **Política Nacional: Capítulo de Eficiencia Energética en Edificaciones Residenciales (NEC-HS-EE)**
- **Normativa Local: Ordenanza Ecoeficiencia Quito**

3.1 Contexto País en materia de eficiencia energética

La ciudad de Quito en el año 2016 fue la sede HÁBITAT III, Conferencia de Vivienda y Desarrollo Urbano Sustentable de la Organización de Naciones Unidas, evento en el cual el gobierno de Ecuador ratificó sus compromisos internacionales en términos de construcción sostenible, y a partir de ello, se derivaron, entre otros: la Ley Orgánica de Eficiencia Energética (2019) y su correspondiente Plan Nacional de Eficiencia Energética; la Norma Ecuatoriana de Construcción que incluyó un capítulo específico sobre eficiencia energética (2018) y la Ordenanza de Ecoeficiencia de Quito (2019). Recientemente, en octubre del 2021, la Ley Orgánica de Eficiencia Energética y su Plan Nacional de Eficiencia Energética, han sido complementados con el Reglamento General de la Ley Orgánica de Eficiencia Energética, instrumento de política pública que se espera sea capaz de implementar los lineamientos y estrategias establecidos en todo el marco normativo alrededor de ésta temática, a nivel nacional.

En cuanto a los límites de demanda, En el Plan Nacional de Eficiencia Energética, se plantea un "umbral mínimo de energía evitada...de alrededor 543 Mbep". En la Norma NEC-HS-EE, en el capítulo de Edificaciones Residenciales, se establecen "exigencias prescriptivas" que consisten en parámetros técnicos a ser considerados para lograr la eficiencia energética, tales como: Envoltura de la edificación, Pérdida por transmisión, Infiltración del aire, Calidad del aire e Iluminación. El objetivo de la Norma es "conseguir un uso racional de la energía reduciendo a límites sostenibles su consumo", sin embargo no establece explícitamente cuáles son los límites de dicho consumo.

En el Reglamento General de la Ley de Eficiencia Energética, se menciona en diferentes oportunidades que es un instrumento que busca que se logren las metas establecidas en el Plan Nacional de Eficiencia Energética.

El presente informe, profundizará en los últimos dos instrumentos, siendo uno de ellos un instrumento de política pública de escala nacional: La Norma de Construcción - Capítulo Eficiencia Energética (NEC - HS - CC), y el otro, un instrumento de política pública con escala local en la ciudad de Quito: La Ordenanza de Ecoeficiencia.

La Constitución Política del Ecuador (2008), en el Artículo 89 hace mención al uso de tecnologías limpias y energías no contaminantes, en un nivel inferior de jerarquía normativa, Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD 2010)

y el Plan Nacional de Desarrollo (PND 2017- 2021) consistieron en un paraguas conceptual, bajo el cual se emitió la NEC - HS - CC. Junto a estos instrumentos, el Plan Metropolitano de Ordenamiento Territorial (PMDOT 2015 -2015) y el Libro VI.1 del Código Municipal para el Distrito Metropolitano de Quito, correspondiente al Uso de Suelo, constituyeron los marcos normativos locales bajo los cuales se emite la Ordenanza de Ecoeficiencia de Quito.

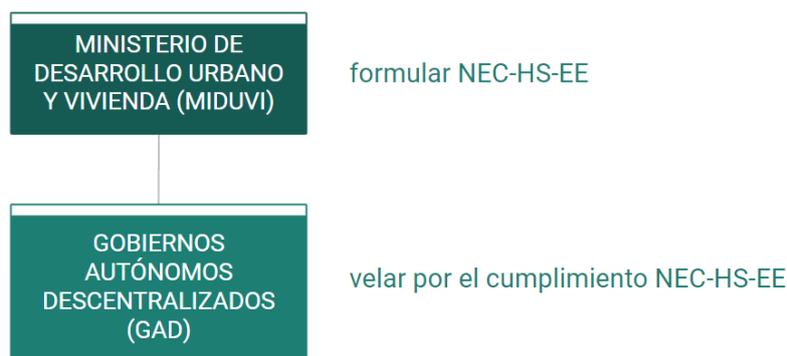
La Ordenanza de Ecoeficiencia de Quito a su vez, sigue lineamientos de instrumentos normativos como la Norma INEN para la iluminación diurna (nacional), Método adaptativo estándar ASHRAE 55 para el confort térmico (Internacional). En el caso de las simulaciones de eficiencia energética, invita a basarse en los valores de conductividad térmica establecidos en las fichas técnicas de la NEC-HS-EE (Daniel Rodríguez, entrevista).

3.1.1 Estructura de gobernanza en relación la NEC - HS - EE:

El Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda fue la institución encargada de coordinar el trabajo técnico de **formulación y publicación** de la Norma Ecuatoriana de Construcción NEC, Capítulo Eficiencia Energética en Edificaciones Residenciales, en el cual participaron otros ministerios e instituciones del Estado, academias y empresas privadas.

Los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) o Municipios, *“tienen la obligación de hacer cumplir la normativa en todas las etapas integrantes del proceso constructivo...son los Municipios quienes deben velar por el cumplimiento de la Norma Ecuatoriana de la Construcción y podrán expedir ordenanza municipal para complementar la Norma, acogiéndose a las disposiciones establecidas en la NEC²”*. Es decir, que cada gobierno local tiene la responsabilidad de **velar por el cumplimiento** de la Norma NEC-HS-EE.

Figura 1. Estructura de gobernanza en relación con la NEC-HS-EE



Fuente: Elaboración propia (2021) – Concejo Ecuatoriano Edificación Sustentable

²Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda.2018.B_ https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/01/Preguntas-y-Respuestas_NEC.pdf

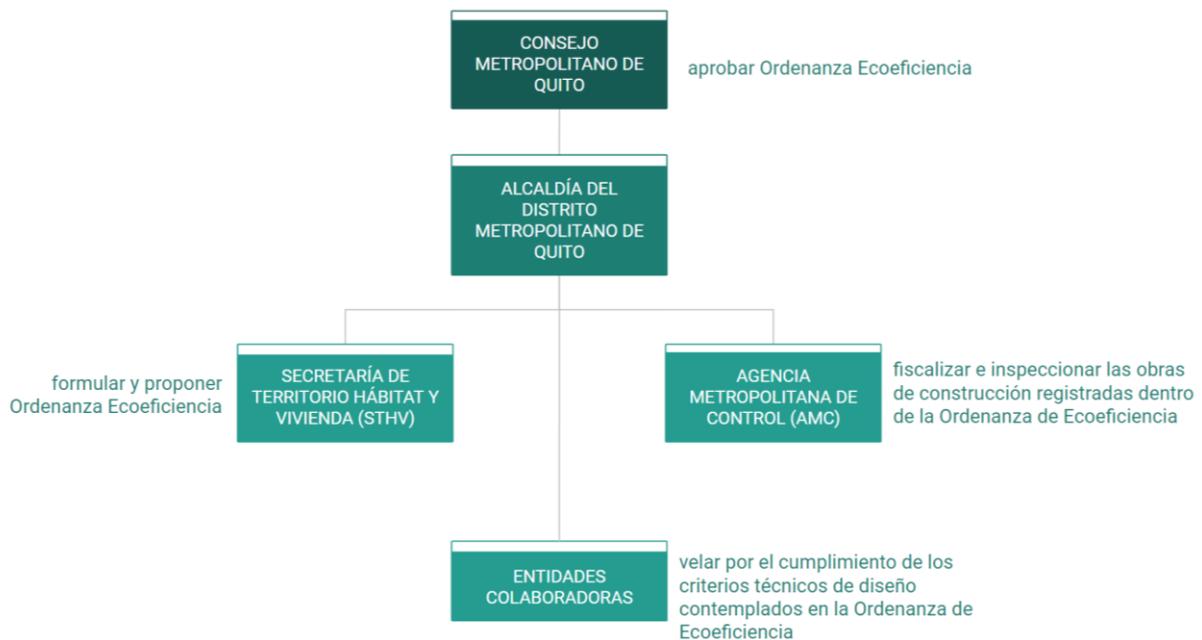
3.1.2 Estructura de gobernanza en relación con la Ordenanza de Ecoeficiencia de Quito:

La Secretaría de Territorio, Hábitat y Vivienda (STHV) del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito (MDMQ) fue el órgano encargado de la **formulación y propuesta** de la Ordenanza de Ecoeficiencia ante el Concejo Metropolitano de Quito.

Las Entidades Colaboradoras: Entidad Colaboradora de Pichincha (ECP) y Desintecsa S.A., empresas privadas con delegación municipal, son los organismos encargados de **velar por el cumplimiento de los criterios técnicos** establecidos en la Ordenanza de Ecoeficiencia a los proyectos que estén interesados en seguir dicho instrumento y obtener beneficios en términos de compra de edificabilidad al MDMQ.

Las Administraciones Zonales, encargadas de sectores específicos del DMQ, son las que emiten los permisos de construcción llamados Licencia Metropolitana Urbanística (LMU). La Agencia Metropolitana de Control (AMC), tiene la responsabilidad de **fiscalizar** la obra de construcción, para verificar la implementación de las estrategias de construcción sostenible establecidos en la Ordenanza de Ecoeficiencia, así como de **inspeccionar** anualmente, durante diez años, que las estrategias sigan funcionando correctamente.

Figura 2. Estructura de gobernanza en relación con la Ordenanza de Ecoeficiencia de Quito



Fuente: Elaboración propia (2021) – Concejo Ecuatoriano Edificación Sustentable

Adicional a estos actores, la Ordenanza de Ecoeficiencia de Quito, guarda relación con la Secretaría de Ambiente del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, específicamente a su Plan de Manejo Ambiental (PMA), alineándose a él con la finalidad minimizar el impacto ambiental de las obras durante los procesos constructivos.

3.2 Información del marco normativo

3.2.1 Política Nacional: Capítulo de Eficiencia Energética en Edificaciones Residenciales (NEC-HS-EE)

Descripción

La NEC es una herramienta de regulación nacional de cumplimiento obligatorio. La NEC está dividida en tres ejes de trabajo: Seguridad Estructural, Habitabilidad y Salud, Servicios Básicos (Imagen 3). Dentro de cada eje, existen capítulos que también son de cumplimiento obligatorio. El capítulo de Eficiencia Energética (NEC-HS-EE) se encuentra en el eje de Habitabilidad y Salud.

Figura 3. Estructura de la NEC



Fuente: Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda³

La norma NEC-HS-EE: Eficiencia Energética, publicada en 2018, es de igual manera una herramienta de regulación nacional y de cumplimiento obligatorio que tiene como finalidad establecer los criterios y requisitos mínimos a ser considerados en el diseño y construcción de las nuevas edificaciones y remodelaciones de uso residencial a nivel nacional, con el fin de optimizar el consumo energético, asegurando el confort térmico de los usuarios en función del clima de la localidad.

³ <https://www.habitatyvivienda.gob.ec/estructura-de-la-nec/>

3.2.2 Medición de Impacto real o estimado (Potencial de reducción de emisiones de GEI)

El sector de las edificaciones y construcción es parte de los principales sectores de consumo de energía en el país (35.3%) y, el consumo eléctrico de las edificaciones representa el 57.8% del total de consumo. Por ello la implementación de herramientas de regulación que estimulen el uso eficiente de la energía en este sector es de fundamental importancia para el desarrollo sostenible del país.

Siendo la NEC la principal herramienta de regulación dentro del sector de las edificaciones y construcción, su implementación podría representar impactos significativos en reducción de consumo de energía y mitigación de emisiones; sin embargo, hasta la fecha, no existe ninguna estimación a nivel país sobre los resultados de la aplicación de la NEC en estas áreas. Sin embargo, con la publicación de la nueva Ley Orgánica de Eficiencia Energética (2019), se espera levantar indicadores de eficiencia energética en el sector de las edificaciones y construcción, que permitan estimar además, impactos relativos a mitigación de emisiones y adaptación al cambio climático.

3.2.3 Análisis de implementación y aplicabilidad (ventajas y desventajas)

La NEC-HS-EE presenta limitaciones concernientes a mecanismos de monitoreo, verificación y aplicación, evaluación de impacto regulatorio, articulación con normativa del Servicio Ecuatoriano de Normalización INEN y planes de desarrollo nacional, planes de eficiencia energética y contribuciones nacionales determinadas (NDCs), y finalmente mecanismos de revisión y fortalecimiento. Limitaciones que dificultan la implementación y aplicación de la norma, lo que resulta en un uso escaso y en un impedimento para su evaluación y mejoramiento.

La aplicación de la NEC-HS-EE mejoraría la seguridad e intensidad energética, ayudaría en la consecución de objetivos de mitigación y adaptación de cambio climático, de creación de mercados competitivos para productos y servicios de mayor valor agregado, de generación de fuentes de empleo, y de reducción de costos de electricidad. Además, de favorecer al mejoramiento de las condiciones de habitabilidad en las edificaciones (confort térmico, visual acústica, calidad de aire) y, por consiguiente, en impactos positivos en la salud y calidad de vida de las personas.

La emergencia sanitaria desatada a raíz de la pandemia del COVID-19 incrementa la relevancia de incorporar aspectos relacionados con la calidad del aire y de ambientes interiores dentro de edificaciones como medio para limitar el esparcimiento de la enfermedad. Incorporar criterios de Eficiencia Energética en las herramientas de regulación es complejo, sin embargo, es necesario para superar los desafíos actuales de la Región y ser resilientes ante los que están por venir.

3.2.4 Claves de éxito y replicabilidad en LATAM

Existen brechas clave que necesitan ser abordadas para una implantación exitosa a nivel país; a continuación se mencionan estas brechas y se describen aspectos de mejora que pueden ser replicados en la región LATAM:

- Mecanismos de monitoreo, verificación y aplicación. - Aunque la NEC es de cumplimiento obligatorio, no existen mecanismos que aseguren que las construcciones cumplan con los estándares indicados en el capítulo NEC-HS-EE. En un primer nivel de control (monitoreo y aplicación) la competencia es de los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GADs) o municipios, sin embargo, estos no han desarrollado capacidades y ordenanzas para la evaluación de su cumplimiento y articulación con las realidades locales. En un segundo nivel no existen mecanismos para que a través del MIDUVI se regule la funciones de los GADs respecto al control del cumplimiento de los capítulos en mención de la NEC.

Por otro lado, la construcción de capacidades a nivel nacional (verificación) implica la creación de redes de laboratorios acreditados para medición de propiedades térmicas de los materiales, con lo cual se puedan certificar las características técnicas ofrecidas por los fabricantes y el cumplimiento de estándares mínimos detallados en la normativa. Además, servirían como garantía de calidad para el consumidor final. Actualmente en Guayaquil existe un laboratorio para medición de propiedades térmicas regentado por Instituto de Investigación Geológico y Energético (IIGE) en convenio con la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL). Sin embargo, no existen aspectos vinculantes que obliguen la certificación de propiedades térmicas de materiales de construcción, dentro del contexto de la NEC.

- Evaluación de impacto regulatorio: Desde la actualización del Código Ecuatoriano de la Construcción (2001 - 2011) a la Norma Ecuatoriana de la Construcción (2011-presente), no existen estudios realizados por el MIDUVI respecto al impacto a nivel nacional de la implementación de los capítulos relacionados con el uso de energía. Estos estudios deberían ser realizados para analizar los efectos en los consumidores, en los fabricantes y proveedores de materiales, desarrolladores inmobiliarios y en el sector público, así como otras partes interesadas, con la finalidad de tomar decisiones acertadas respecto a estándares mínimos y ser conscientes de sus impactos de forma holística. Además, permitiría contextualizar la normativa a la realidad del país y desarrollar indicadores para la mejora continua de la misma.
- Articulación con otras normativas y planes: A nivel país existen planes de desarrollo como el Plan Nacional de Eficiencia Energética (PLANEE) o las Contribuciones Nacionales Determinadas (NDCs), las cuales buscan un desarrollo sostenible, en el primer caso dentro del sector energético y en el segundo, en lo concerniente a objetivos y metas de mitigación y adaptación al cambio climático. Sin embargo, entre ellos y la NEC no hay una adecuada vinculación que permita articular los avances de uno de ellos, en la consecución de los objetivos de los otros. Por ejemplo, la reducción de consumo de energía y mitigación de emisiones a nivel nacional en

función de un determinado nivel de eficiencia energética de las edificaciones. Por otro lado, existe normativa relacionada a la Edificación y Materiales de construcción por parte del INEN que no es mencionada en la NEC-HS-EE, como el caso del Cálculo del Consumo de Energía para Calefacción y Refrigeración de Espacios NTE INEN-ISO 13790:2014; en ese sentido, se puede afirmar que la homogenización entre herramientas regulatorias no es eficaz.

- **Mecanismos de revisión y fortalecimiento:** En lo concerniente a estos mecanismos, no existe una medición de objetivos y metas planteadas con la aplicación de la NEC-HS-EE a nivel nacional, por ende, no hay una evaluación de los estándares establecidos dentro de ella. Esto dificulta su revisión y fortalecimiento ya que no se tienen datos para poder establecer y sustentar nuevos objetivos y metas. Además, no hay un marco de trabajo en donde se determinen las partes interesadas y la metodología para la revisión y fortalecimiento en función de estudios de impacto regulatorio. Finalmente, Ecuador aprobó su primera ley de Eficiencia Energética en 2019 en donde menciona aspectos clave como categorización energética de las edificaciones y viviendas y la inclusión de normas de construcción eficiente dentro del Sistema Nacional de Eficiencia Energética, lo cual dentro del contexto actual de la NEC es algo complejo de realizar, puesto que no se detalla una metodología para el levantamiento de indicadores de desempeño energético dentro de este sector y a nivel de tipologías de edificaciones.

3.2.5 Normativa Local: Ordenanza Ecoeficiencia de Quito

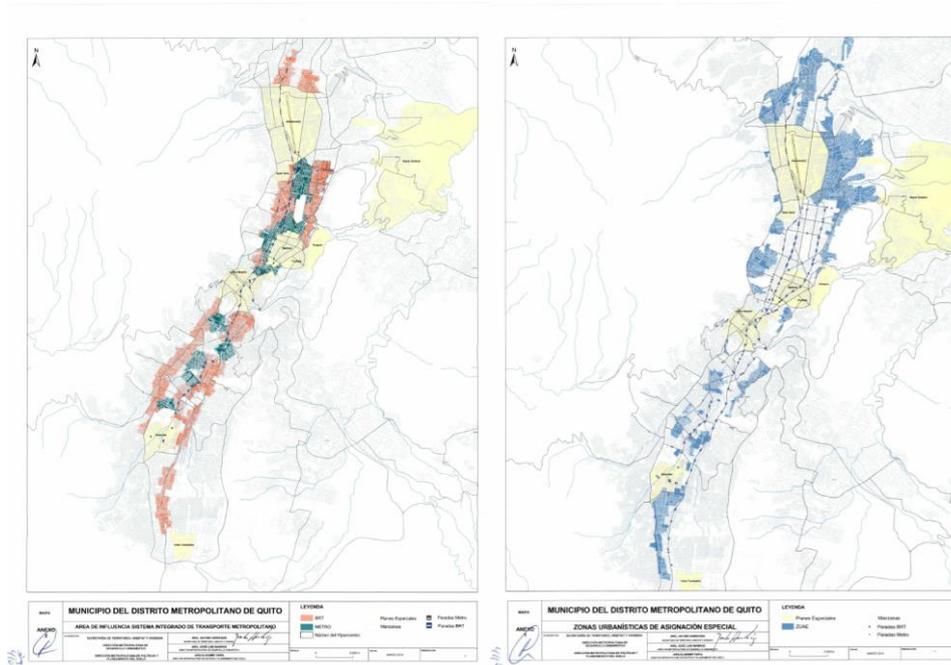
Descripción

La Ordenanza de Ecoeficiencia es un instrumento de política pública local, de aplicación voluntaria que tiene el propósito de disminuir las emisiones de Dióxido de Carbono (CO₂) provenientes del sector movilidad dentro de la mancha urbana consolidada de la ciudad de Quito. El medio para lograr este objetivo consiste en un cambio en el Uso y Gestión del Suelo de las zonas conexas a los sistemas masivos de transporte público (Trole Bus, EcoVía y futuro Metro de Quito), permitiendo un crecimiento en la altura de las edificaciones de dichas zonas y por ende, un aumento de la densidad poblacional, a partir del cual se espera desincentivar el uso del auto privado y motivar el uso del transporte público.

Dentro de la Ordenanza, los parámetros de ecoeficiencia constituyen los requisitos que los diseñadores, promotores y constructores deben cumplir para poder acceder a la compra de edificabilidad al Municipio del Distrito Metropolitano de Quito (MDMQ) -permiso para construir más pisos de los que indica la zonificación- aumentando así, la cantidad de metros cuadrados vendibles. En ese sentido, la ciudad crece en las zonas vinculadas al sistema de transporte público masivo, las empresas obtienen mayor rentabilidad económica en la venta de inmuebles y, el MDMQ obtiene ingresos económicos por la venta de los pisos adicionales.

Es aplicable a edificaciones nuevas, cuyo programa esté destinado a usos residenciales, de oficinas y mixtos, y que vayan a ser construidos en las áreas de influencia del Sistema Metropolitano de Transporte y/o en Zonas Urbanísticas de Asignación Especial (ZUAE).

Figura 4. Zonas aplicables para Ordenanza Ecoeficiencia



Fuente: Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, 2018. ⁴

En las imágenes, las zonas demarcadas con color, representan aquellas donde las edificaciones pueden aplicar la Ordenanza de Ecoeficiencia, implementar los criterios de desarrollo urbano sostenible y comprar edificabilidad al MDMQ.

Las disposiciones de la Ordenanza de Ecoeficiencia se denominan parámetros y se clasifican en obligatorios y optativos:

- **Parámetros obligatorios:** Reducción del consumo de agua potable; Diseño pasivo (**confort térmico** y lumínico) y diversos criterios de movilidad urbana, emplazamiento urbano y arbolado urbano.
- **Parámetros optativos:** Tratamiento y reutilización de aguas residuales; Aprovechamiento del agua lluvia; Reducción de la emisión de gases de efecto invernadero; Optimización del consumo de **energía eléctrica**; Clasificación y gestión de residuos sólidos; Construcción con materiales de bajo impacto ambiental.

⁴ http://www7.quito.gob.ec/mdmq_ordenanzas/Ordenanzas/ORDENANZAS%20MUNICIPALES%202019/ORD-MET-2019-003-PROYECTOS%20ECO-EFICIENTES-ZUAE.pdf

Figura 5. Parámetros de la Ordenanza de Ecoeficiencia

Limitación en Consumo de Agua	Retención de Agua en Superficie	Porcentaje de Área Permeable	3%	
		Porcentaje de Agua Lluvia Retenida	7%	
	Eficiencia en el Consumo de Agua Potable, Tratamiento de Aguas Grises y Reutilización Agua Lluvia		Eficiencia en Consumo de Agua	6%
			Tratamiento de Aguas Grises	8%
			Reutilización de Aguas Lluvia	8%
Limitación en Consumo de Energía	Consumo Edificio	Eficiencia en el Consumo de Energía	5%	
		Balance Consumo/Generación	3%	
	Eficiencia en Consumo Energía Relacionado con movilidad	Espacios para Comercio y/o Equipamiento Social	4%	
		Diversidad de Usos	12%	
		Estacionamientos de Bicicletas	3%	
Aportes Ambientales, Paisajísticos y Tecnológicos	Tecnológicos	Número de Estacionamientos	10%	
		Materiales de Construcción	3%	
	Ambientales y Paisajísticos	Materiales livianos en Mampostería	4%	
		Planes de Manejo de Construcción y Funcionamiento	4%	
		Integración de Retiro Frontal de Planta a Nivel de Acera	4%	
	Diseño Bioclimático	Unificación Lotes	6%	
		Cobertura Vegetal	3%	
		Reflectancia y Absortancia	2%	
	Confort Térmico	3%		
	Confort Lumínico	2%		

Fuente: Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, citado en Mejía Suárez⁵

En la imagen 4 se establece que los parámetros relacionados al consumo energético del edificio, la “Eficiencia en el Consumo de Energía” y el “Balance Consumo/Generación”, suman un 8% de la calificación total, mientras que, el “Confort Térmico” representa en sí mismo un 3% del puntaje.

El sistema de evaluación consistente en la calificación de cada uno de los parámetros (obligatorios y optativos) dentro de un instrumento llamado “Matriz de Ecoeficiencia” ([Anexo 3](#)), a partir del cual se obtiene un puntaje total que determina los beneficios en incremento de edificabilidad a los que puede acceder el proyecto arquitectónico.

Recientemente, en septiembre del 2021, la Asamblea del Concejo Metropolitano de Quito aprobó en segundo debate, un nuevo [Plan Metropolitano de Ordenamiento Territorial \(PMDOT\)](#) y un nuevo Plan de Uso y Gestión del Suelo (PUGS), propuestos por la Secretaría General de Planificación y la Secretaría de Territorio, Hábitat y Vivienda. La aprobación de estos instrumentos significa la derogación de la Ordenanza de Ecoeficiencia, sin embargo mantiene sintonía con la ordenanza anterior, donde los parámetros que eran considerados “obligatorios”, ahora serán aplicables a todas las edificaciones nuevas y los parámetros que se consideraban “optativos” serán aplicados únicamente a aquellos proyectos interesados en comprar edificabilidad (Rodríguez, 2021).

Desde septiembre 2021, hasta marzo de 2022, consiste en un período de transición para el inicio de la implementación de la nueva normativa. Se intuye que debido a esta situación, no se cuentan con precisiones oficiales sobre cómo serán considerados específicamente los

⁵ <https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/3756/1/ADRIANA%20SOLEDA%20MEJ%20J%20C%208DA%20SU%20C%2081REZ.pdf>

principios de construcción sostenible establecidos en la Matriz de Ecoeficiencia y en la Ordenanza de Ecoeficiencia anterior.

3.2.6 Medición de Impacto real o estimado (Potencial de reducción de emisiones de GEI)

La Secretaría de Territorio, Hábitat y Vivienda (STHV) registró hasta Agosto del 2020, un total de veintiún proyectos aprobados para acogerse a la Ordenanza de Ecoeficiencia de Quito ([Anexo 1](#)). Adicionalmente, la Entidad Colaboradora de Pichincha (ECP) - empresa privada que es parte del Colegio de Arquitectos del Ecuador y que tiene la delegación municipal para revisar y aprobar los proyectos a construirse - desde Agosto 2020, hasta Septiembre de 2021 ha certificado doce proyectos, totalizando (entre ambas instituciones), 33 proyectos que están siendo construidos siguiendo los criterios establecidos en la normativa ([Anexo 4](#)), lo que representa un número significativo considerando otros sistemas de certificación, que tienen más tiempo en el mercado, y que cuentan con menos proyectos aprobados, por ejemplo, el sistema LEED, registra 9 proyectos certificados en la ciudad de Quito ([Anexo 2](#)). Es importante mencionar que, adicionalmente a los 21 proyectos aprobados, la ECP, registra 15 proyectos que actualmente se encuentran “en revisión” y “pre aprobados”.

En la “Matriz de Ecoeficiencia” ([Anexo 3](#)) se establecen valores mínimos a cumplir en los diversos parámetros. En la sección “Consumo Edificio” se hace referencia a la “Eficiencia del Consumo de Energía” y se establece que, para acceder a la calificación, la edificación debe contemplar un ahorro mínimo del 25% del consumo de energía eléctrica en Kilovatios/Hora por equipos o sistemas que disminuyan su uso. Mientras que en el “Balance Consumo/Generación” el porcentaje mínimo tendría que ser del 1% de generación de energía renovable en Kilovatios/Hora⁶.

En las plataformas virtuales del MDMQ, STHV, ECP ni Desintecsa, se ofrece información pública sobre los valores de ahorro presentados por los edificios certificados. Sin embargo, al hacer una petición formal de estos datos en el marco de la presente investigación, la Entidad Colaboradora de Pichincha (ECP), entregó un reporte ([Anexo 4](#)) donde consta que en los edificios que han sido “certificados” o que actualmente están “pre probados” se confirma un ahorro en el parámetro “Eficiencia del Consumo de Energía” que oscila entre el 35,7% y el 70,31%.

Considerando estos datos ofrecidos por fuentes primarias, es posible afirmar que el ahorro de energía relacionado con el parámetro “Eficiencia en el Consumo de Energía” consiste en la reducción del 49.94% del consumo promedio de energía, en las edificaciones que han sido certificadas bajo la Ordenanza de Ecoeficiencia de Quito.

⁶ (Mejía Suárez, 2020_ <https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/3756/1/ADRIANA%20SOLEDAD%20MEJIA%20SU%C3%81REZ.pdf>).

3.2.7 Análisis de implementación y aplicabilidad (ventajas y desventajas)

La Ordenanza de Ecoeficiencia de Quito, ha sido implementada en algunos proyectos de la ciudad, experiencias en las cuales se han observado los siguientes resultados:

- La mayoría de las edificaciones que han aplicado la Ordenanza de Ecoeficiencia se concentran en la zona de “La Carolina”, al norte de Quito, la cual representa el área con mayor plusvalía de la ciudad⁷, concentrando también los beneficios de los criterios de desarrollo urbano sustentable en dicha área.
- Los costos asociados a los parámetros requeridos en la Ordenanza de Ecoeficiencia son asumibles en casos que el incremento de edificabilidad resulte en utilidades económicas significativas, razón por la cual, es más tendiente que el instrumento sea disfrutado por grandes constructoras y promotoras en grandes proyectos de desarrollo inmobiliario.
- Ha puesto en la mesa de debate de todos los actores de la cadena de la construcción que operan en Quito, el tema de la sostenibilidad en la construcción, incentivándoles a incorporar estos criterios dentro de sus procesos de diseño, comercialización y ejecución de productos y proyectos.
- El Municipio del Distrito Metropolitano de Quito ha recibido ingresos económicos por la compra de al menos 95 pisos adicionales ([Anexo 1](#)) y el aporte de la empresa privada para lograr el objetivo de incorporar criterios de desarrollo urbano sustentable dentro de la ciudad.

3.2.8 Claves de éxito y replicabilidad en LATAM

Hasta el momento, la Ordenanza de Ecoeficiencia ha resultado en un instrumento aplicable en Quito, de interés para los promotores y constructores inmobiliarios, que responde a los objetivos de mejora de las condiciones ambientales de la ciudad y a partir de la cual, tanto la empresa privada como el gobierno local, obtienen ingresos económicos mientras generan edificaciones que incorporan criterios de eficiencia energética y confort térmico.

Consiste en un instrumento de política pública que no ha generado esfuerzos adicionales a su presentación ante el Consejo Metropolitano de Quito y la delegación municipal a las instituciones que ya se encargaban de los procesos de revisión y aprobación de proyectos arquitectónicos nuevos para la ciudad.

La adaptación de una norma preexistente para incluir criterios de sostenibilidad, la identificación de zonas de interés de aumento de densidad, los mecanismos de compra de edificabilidad y el sistema de revisión y aprobación, consisten en procesos que, muy

⁷ (Diario El Comercio, 2021_ <https://www.elcomercio.com/actualidad/quito/carolina-urbano-quito-plusvalia-recetas.html>)



factiblemente podrían ser imitados y replicados por otros gobiernos locales de la región latinoamericana.

3.3 Recomendaciones: relevancia frente a los objetivos del proyecto CEELA

A continuación se presentan los retos y oportunidades a nivel de gobierno, educación y mercado que se presentan en Ecuador, específicamente en los instrumentos de política pública NEC-HS-EE y Ordenanza de Ecoeficiencia de Quito:

Tabla 5. Retos y oportunidades para Ecuador frente a los objetivos del proyecto CEELA

Categorías	Retos	Oportunidades
Gobierno Nacional	<p>Línea de Base</p> <p>Generar indicadores que consistan en una línea de base sobre el comportamiento actual en términos de consumo de energía y confort térmico en edificaciones, que consista en un punto de partida que espera ser mejorado.</p>	<p>Ley de Eficiencia Energética</p> <p>En el año 2019 fue promulgada esta Ley, que puede constituir el escenario normativo propicio para dar pasos firmes hacia la consecución del objetivo de reducir el consumo energético.</p>
	<p>Aprobación</p> <p>El vínculo de la norma NEC-HS-EE al Plan Nacional de Eficiencia Energética (PLANEE), a las Contribuciones Nacionales Determinadas (NDCs), así como a los Planes de Desarrollo Territorial y, específicamente a los sistemas de aprobación de construcciones por parte de los gobiernos locales, para que sean realmente aplicable y verificable.</p>	<p>Colaboración</p> <p>En Guayaquil, la Universidad Politécnica Superior del Litoral junto al Instituto de Investigación Geológico y Energético, podrían acompañar procesos de medición de comportamientos térmicos de materiales.</p>
	<p>Actualización hacia la implementación</p> <p>Entender las causas que actualmente han ocasionado que no se esté aplicando la normativa nacional,</p>	<p>Acompañamiento técnico</p> <p>La alianza directa con municipios (GADs) para la construcción de protocolos de aprobación de construcciones,</p>

Categorías	Retos	Oportunidades
	<p>generar los correctivos necesarios y propiciar que empiece a ser considerada dentro de todas las edificaciones nuevas a nivel nacional.</p>	<p>adaptados a los procesos particulares de cada gobierno local, donde se incorporen los principios establecidos en la norma NEC-HS-EE, con un acompañamiento oportuno, constante y de calidad de parte de los técnicos del Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda.</p>
Gobierno Local	<p>Diversificación</p> <p>Buscar mecanismos para que la Ordenanza de Ecoeficiencia sea aplicable a edificaciones de menor escala y ubicadas en zonas menos privilegiadas de la ciudad, con la finalidad de diversificar los proyectos y también, de incidir positivamente en otros contextos.</p> <p>Socialización</p> <p>Los cambios que se plantean en el nuevo PMDOT y PUGS generarán dudas en torno a la ecoeficiencia de los edificios. Con la finalidad de aclarar dudas técnicas, se deberán generar espacios de difusión, así como de asesorías, hasta que los profesionales locales se familiaricen con las nuevas herramientas.</p>	<p>Escucha</p> <p>A pequeñas y medianas empresas constructoras y promotoras, así como estudios de arquitectura que trabajan en sectores populares, en viviendas de interés público, para entender cómo la Ordenanza de Ecoeficiencia podría responder a sus realidades particulares.</p> <p>Amplificación</p> <p>Los servicios ofrecidos por las Entidades Colaboradoras pueden amplificarse no sólo a la revisión y aprobación de anteproyectos, sino a la inspección y control de las obras que apliquen la Ordenanza de Ecoeficiencia durante el proceso de construcción y durante los 10 años de mantenimiento siguientes.</p>
	<p>Sostenimiento</p> <p>El proceso de control sobre el mantenimiento de los equipos requeridos por la normativa (plantas de tratamiento de agua, bombas de calor, etc.) posterior a la puesta en operaciones de las edificaciones, así como definir mecanismos de penalización que no</p>	<p>Individualización</p> <p>Los recursos comunes (agua, energía, calefacción), pueden ser individualizados para determinar el consumo particular de cada unidad de vivienda y de las áreas públicas de las edificaciones, a través de equipos y métricas separadas.</p>

Categorías	Retos	Oportunidades
	desincentivan la práctica de la sostenibilidad en la edificación.	
Educación	Concientización Sobre cómo los mecanismos de eficiencia energética y confort térmico aportan en la conservación ambiental y en la salud social.	
Mercado	Costos Estando subsidiada la energía eléctrica en la mayoría de los hogares ecuatorianos, es preciso revisar los mecanismos de subsidio focalizado de manera que quienes sean beneficiarios, correspondan a grupos sociales que realmente lo necesiten.	Incentivos Implementar incentivos financieros, tributarios y crediticios a las empresas constructoras, promotoras y estudios de profesionales que incluyan en sus proyectos los criterios establecidos en las normas nacionales y locales.

4 México

- **Política Nacional: NOM-008-ENER-2001 de Eficiencia Energética en Edificaciones no Residenciales**
- **Normativa Local: Reglamento de Construcciones del Municipio de Mérida en el Estado de Yucatán**

4.1 Contexto País en materia de eficiencia energética

4.1.1 Contexto NOM-008-ENER-2001 de Eficiencia Energética en Edificaciones no Residenciales

México cuenta con normas obligatorias (NOM) y estándares voluntarios (NMX) enfocados a edificación sustentable en eficiencia energética (sistemas de iluminación, envolvente térmica, mecánicos, enfriamiento) y energía renovable (sistemas de calentamiento de agua solar y paneles fotovoltaicos). Se podría concluir que México cuenta con el marco normativo y la infraestructura para llevar a cabo la transición hacia edificaciones más eficientes y de menor impacto ambiental. Sin embargo, existe una falta de actualización de la normativa por parte de los organismos públicos de normalización, y una falta de desarrollo de capacidades a nivel local para la implementación de la normativa en los reglamentos de construcción municipales.

La Norma Oficial Mexicana NOM-008-ENER-2001 fue desarrollada de acuerdo con la Ley Federal sobre Metrología y Normalización la cual fue redactada en 1992 y fue sustituida en 2020 por la Ley de la Infraestructura de la Calidad.

La NOM-008-ENER-2001 - Eficiencia Energética en Edificaciones, envolvente de edificios no residenciales fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de abril del 2001 y entró en vigor el día 23 de agosto del mismo año. Estableció la primera reglamentación oficial sobre eficiencia energética para la envolvente de edificios comerciales, tales como oficinas, restaurantes, aeropuertos, hoteles, hospitales, etc. La “envolvente” de un edificio está constituida por los elementos constructivos que separan los espacios interiores del exterior, y a través de ellos se intercambia calor, como lo son muros, puertas, ventanas, techos y pisos; de tal forma que, en gran medida, el consumo energético exigido para climatización artificial de un edificio se ve afectado importantemente por el tipo de la envolvente buscando los siguientes objetivos principales:

- Una metodología de cálculo simple y accesible, a través de un software
- Lograr una infraestructura para la evaluación de la conformidad, por medio de verificadores en todo el territorio nacional.
- Lograr que sea incorporada en los reglamentos de construcción de cada estado y municipio
- Promover, a través de la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía - CONUEE, cursos de capacitación para su aplicación

- Crear disposiciones administrativas para la Administración Pública Federal para su implementación.

4.1.2 Contexto del Reglamento de Construcciones del Municipio de Mérida

El Reglamento de Construcciones del Municipio de Mérida publicado en el Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán, donde se encuentra el Municipio más importante de este Estado, el Ayuntamiento de Mérida, y que fue aprobado en sesión ordinaria del 30 de noviembre de 2003, con fundamento los Artículos 115 fracción II de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, 82 fracciones IX y XIII, 85 de la Constitución Política del Estado de Yucatán, 38 fracción I incisos b) y m) y 40 fracción I de la Ley Orgánica de los Municipios del Estado de Yucatán.

En este se establecen todos los requerimientos para obtener una licencia de construcción de edificaciones, tanto residenciales como no residenciales. En su capítulo VII - NORMAS DE PROYECTO ARQUITECTÓNICO se establecen los artículos relativos a los requerimientos de los proyectos arquitectónicos y el artículo 120, establece los criterios en cuanto a eficiencia energética:

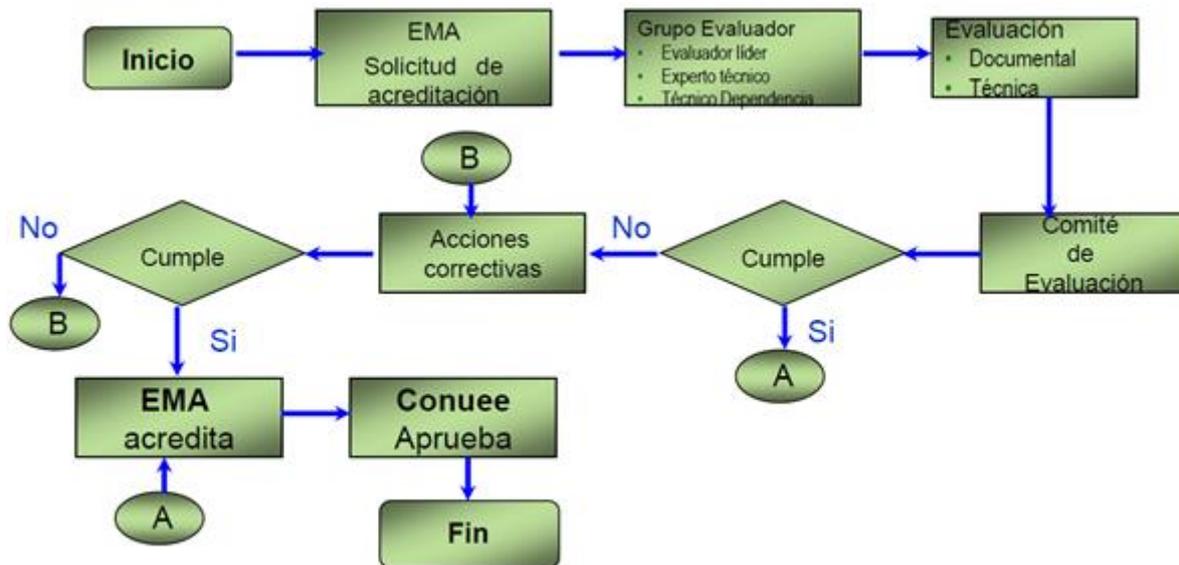
***Artículo 120** Para otorgar licencias correspondientes para inmuebles que se destinen a plazas comerciales, comercios, oficinas y educación que sean mayores de 500.00 m²; así como hospitales, centros de reunión, salas de espectáculos, templos, terminales áreas, terrestres, ferroviarias, instalaciones del sector turístico y hotelero de cualquier superficie, será requisito indispensable presentar la aprobación del proyecto con base a la Norma Oficial Mexicana (NOM-008-ENER-2001) de Eficiencia Energética en Edificaciones, Envolvente de Edificios no Residenciales, vigente. Para el caso de casas habitación unifamiliar y multifamiliar, se deberán ajustar a lo que las Normas vigentes establecen en la materia.*

Con este artículo, es requisito indispensable el entregar la aprobación del proyecto, avalado por una Unidad de Verificación, el cumplimiento de lo establecido en la NOM para lograr obtener la licencia de construcción por parte del municipio.

4.1.3 Estructura de gobernanza en relación con la NOM-008-ENER de Eficiencia Energética en Edificaciones no Residenciales

Para la acreditación de Unidades de verificación de la NOM-008-ENER:

Figura 6. Secuencia para la Acreditación y Aprobación de las Unidades de Verificación.



Los criterios para esta Acreditación y Aprobación están dados en la NMX-EC-17020-2000, Criterios generales para la operación de unidades de verificación que desarrollan la inspección, y establece los siguientes tipos:

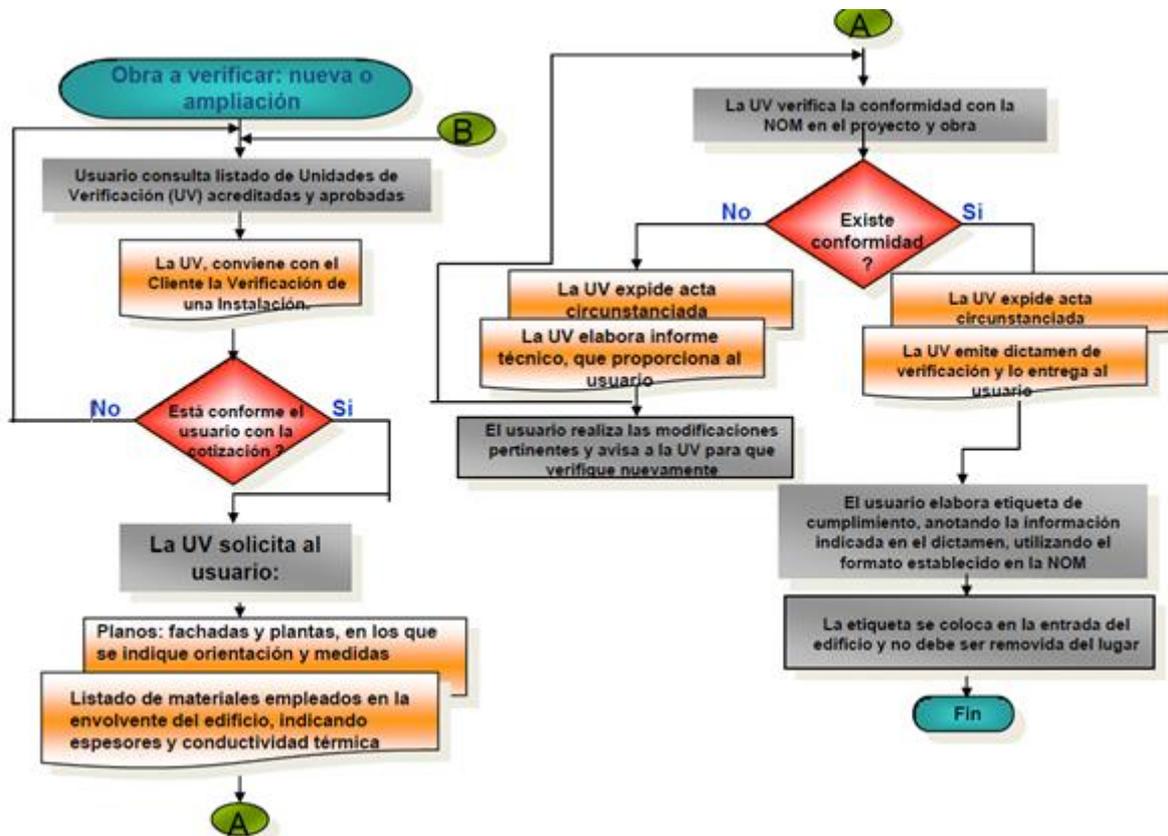
Tipo A. La UV y su personal responsable para efectuar la verificación no debe ser el diseñador, fabricante, proveedor, instalador, comprador, propietario, usuario o dar mantenimiento a los elementos que verifican, ni ser el representante autorizado de cualquiera de las partes.

Tipo B. Se debe establecer una separación clara de las responsabilidades del personal de verificación de aquellas del personal empleado para otras funciones, mediante identificación organizacional. Los servicios de verificación deben proveerse únicamente a la organización de la cual la unidad de verificación forma parte.

Tipo C. La UV debe proveer salvaguardas dentro de la organización para asegurar la adecuada segregación de las relaciones y de las responsabilidades delegadas en la provisión de los servicios de verificación por la organización y/o los procedimientos documentados.

El procedimiento de evaluación de la NOM es el siguiente:

Figura 7. Procedimiento para la evaluación de la conformidad de la NOM-008.



4.1.4 Estructura de gobernanza en relación con el Reglamento de Construcciones del Municipio de Mérida

1. Reglamento de construcción del municipio de Mérida, emitido inicialmente por el D.O.E.Y. en 2004 y actualizado por el G. M. en 2018
2. Normas Técnicas Complementarias para el Proyecto Arquitectónico emitido por el G. M. el 5 de enero de 2018.
3. Normas Técnicas Complementarias de Diseño y Construcción de Estructuras de Mampostería emitidas por el G. M. el 5 de enero de 2018
4. Normas Técnicas Complementaria en materia de Eficiencia Energética y Diseño Bioclimático, emitido también por el G. M. el 5 de enero de 2018

De este último documento se establecen las metas y especificaciones para la eficiencia energética en las edificaciones.

4.2 Información del marco normativo

4.2.1 Política Nacional: NOM-008-ENER-2001 de Eficiencia Energética en Edificaciones no Residenciales

En México, el mayor consumo de energía en las edificaciones es por concepto de acondicionamiento de aire, durante las épocas de mayor calor principalmente en las zonas

norte, sureste y costera del país. La ganancia por radiación solar es la fuente más importante para controlar, lo cual se logra con un diseño adecuado de la envolvente.

En este sentido, esta Norma optimiza el diseño desde el punto de vista del comportamiento térmico de la envolvente, obteniéndose como beneficios, entre otros, el ahorro de energía por la disminución de la capacidad de los equipos de enfriamiento y un mejor confort de los ocupantes.

Ficha técnica

Energía involucrada: Energía térmica

Objetivo: Limitar la ganancia de calor de las edificaciones a través de su envolvente

Campo de aplicación: Edificios no residenciales: Todos los edificios nuevos y las ampliaciones de edificios existentes

Especificación: El edificio proyectado deberá tener una ganancia de calor a través de su envolvente, menor o igual a la ganancia de calor a través de la envolvente del edificio de referencia (establecido por la norma)

Método de prueba: El método de cálculo de la ganancia de calor a través de la envolvente se establece en el texto de la norma

Herramientas: Software: “Metodología para el cálculo de la ganancia de calor” Versión 2.0

Cumplimiento de la norma: La verificación del cumplimiento de las edificaciones con esta norma, será realizada por las Unidades de Verificación

Información al usuario: Los propietarios de los edificios deben proporcionar a los usuarios, la información sobre la ganancia de calor solar, que cumple con las condiciones mínimas establecidas en la norma a través de una etiqueta (placa informativa) colocada en la entrada o vestíbulo principal del edificio.

Metodología: https://www.gob.mx/conuee/acciones-y-programas/herramienta-calculo-nom_008?state=published

Objetivo

Esta norma limita la ganancia de calor de las edificaciones no residenciales a través de su envolvente, con el objeto de racionalizar el uso de la energía en los sistemas de enfriamiento.

Campo de aplicación

Esta Norma aplica a todos los edificios no residenciales nuevos y las ampliaciones de edificios existentes. Quedan excluidos los edificios cuyo uso primordial sea industrial o habitacional.

Clasificación

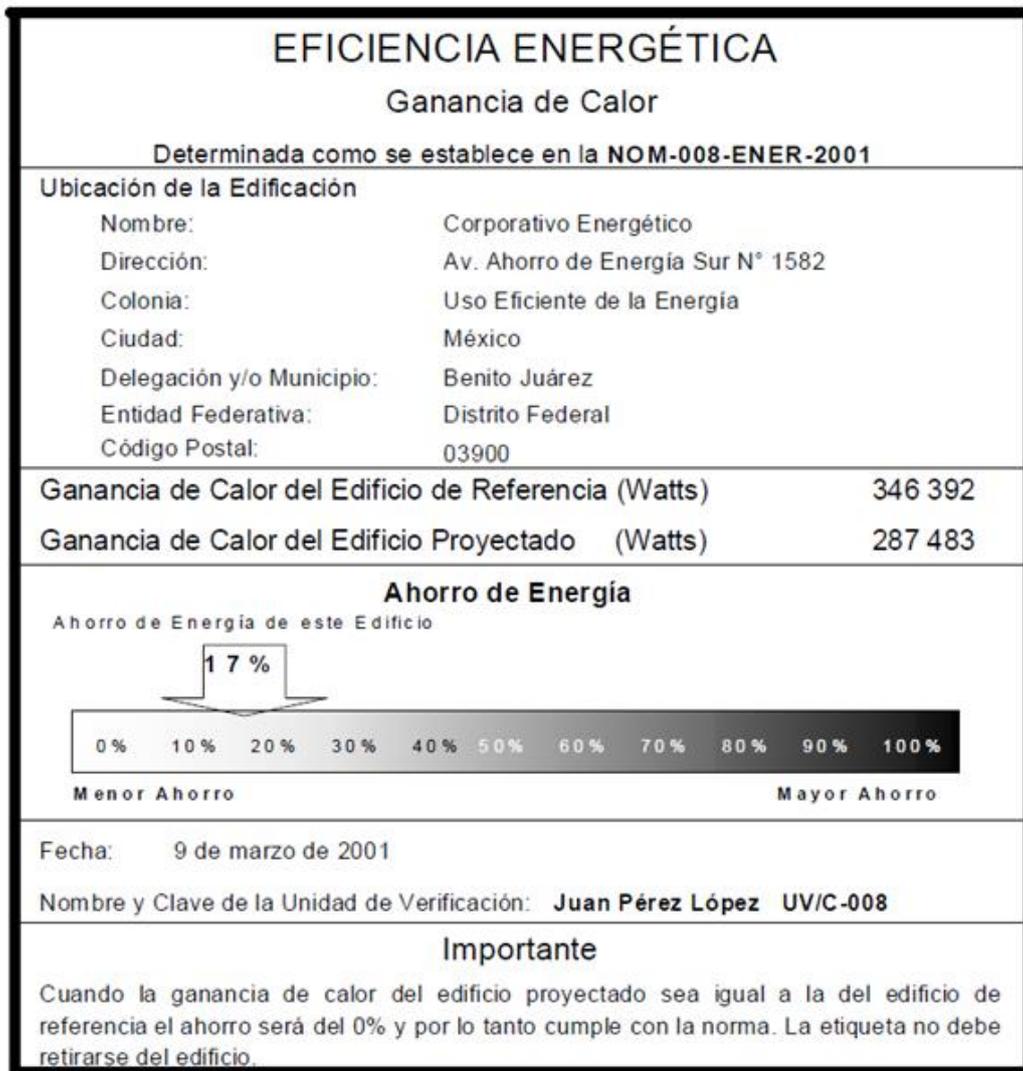
Para fines de esta Norma, las partes que conforman la envolvente de un edificio se clasifican y denominan de la siguiente manera:

Nombre de la componente	Angulo de la normal a la superficie exterior con respecto a la vertical	Partes
Techo	Desde 0° y hasta 45°	Opaco transparente
Pared	Mayor a 45° y hasta 135°	Opaca (muro) transparente
Superficie inferior	Mayor a 135° y hasta 180°	Opaca transparente
Piso	Generalmente 180°; también se deben considerar los pisos inclinados	Opaco

Tabla 1: Clasificación de la envolvente de un edificio.

Una vez que se siguen todos los cálculos y procedimientos de la Norma y se hace la solicitud a una Unidad de Verificación para su inspección y si toda la información es correcta y la inspección favorable, se obtiene una etiqueta como la que se muestra:

Figura 8. Ejemplo de distribución de la información de la etiqueta de la envolvente de edificios no residenciales.



En la Norma se establece que se debe de elegir la Zona climática, de acuerdo con el Código de Conservación de Energía para México - IECC México, que establece 7 zonas climáticas, dependiendo de los Grados Días y donde se publica en especial para cada una de las ciudades importantes en el país.

4.2.2 Normativa Local: Reglamento de Construcciones del Municipio de Mérida en el Estado de Yucatán

El 5 de enero de 2018, el gobierno de Mérida publicó en su Gaceta Municipal la Norma Técnica Complementaria en Materia de Eficiencia Energética y Diseño Bioclimático, la cual está vigente y aplica a edificaciones, tanto residenciales como no residenciales, exceptuando las industriales.

Objetivo

Esta norma limita la ganancia de calor de las edificaciones no residenciales a través de su envolvente, con el objeto de racionalizar el uso de la energía en los sistemas de enfriamiento.

Campo de aplicación

La presente Norma Técnica Complementaria (NTC) tiene por objeto establecer estándares mínimos de eficiencia energética que deberán de observarse en el diseño, construcción y remodelación de edificaciones que se desarrollen en el Municipio de Mérida.

De acuerdo con la NTC, los requerimientos mínimos de eficiencia energética para las edificaciones de uso diferente a la habitacional son:

Establecer como zona climática la siguiente:

La zona climática que deberá usarse para determinar los requerimientos específicos es la siguiente:

Zona Térmica Numero	Clasificación con base en Grados – Día	Municipio
1	5,000 < GDR 10° C	Mérida, Yucatán

Para las condiciones de diseño, la temperatura a utilizar en diseño para el interior deberá de ser un mínimo de 24° C (75° F) para refrigeración.

Como requerimiento de eficiencia energética que deben de cumplir las obras nuevas en construcción, así como la instalación, modificación, ampliación y reparación de todas las edificaciones diferentes de uso habitacional son:

Envolvente térmica

La envolvente térmica del edificio diferente del uso habitacional debe de cumplir con la NOM-008-ENER-2001.

El Perito en construcción municipal y/o el responsable por especialidad correspondiente deberán de corroborar el cumplimiento de la norma citada, por medio de un Dictamen de Verificación emitido por la Unidad de Verificación acreditada y aprobada, de acuerdo con lo establecido en la Ley de la Infraestructura de la Calidad, considerando los siguientes parámetros:

- a. Aislantes térmicos, los cuales deben de cumplir con lo dispuesto en la NOM-018-ENER-2011 - Aislantes térmicos para edificaciones.
- b. Sistemas vidriados que deben de cumplir con la NOM-024-ENER-2012 - Características térmicas y ópticas del vidrio y sistemas vidriados en edificaciones.

- c. Reflectancia solar y emitancia térmica de los techos, en lo relacionado a su revestimiento como impermeabilizantes u otros, que deben de cumplir con la NOM-U-125-SCFI-2015 - Revestimientos para techo con alto índice de reflectancia solar.
- d. Fugas de aire y barreras de aire que pueden ser un material único o la combinación de varios, de acuerdo con la NOM-008-ENER-2001.

Como parte de esta eficiencia energética, se deberán de revisar las Normas Oficiales Mexicanas aplicables para los sistemas mecánicos de acondicionamiento, los sistemas de calentamiento de agua para servicios y los sistemas de iluminación interior.

4.2.3 Medición de Impacto real o estimado (Potencial de reducción de emisiones de GEI):

No existen metas específicas de reducción de emisiones asociadas a la implementación de la Norma Técnica Complementaria de eficiencia energética. Tampoco se identifican metas específicas relacionadas a la eficiencia energética a nivel local.

Actualmente no existe una herramienta para el monitoreo y reporte de consumos energéticos ni emisiones de las edificaciones en Mérida.

4.2.4 Análisis de implementación y replicabilidad en LATAM (ventajas y desventajas):

Como parte de la política establecida en el municipio de Mérida, en cuanto a su reglamento de construcción y a sus normas técnicas complementarias, se identifican las siguientes ventajas:

- Incorporan de manera explícita el uso de las Normas Oficiales Mexicanas, específicamente de la NOM-008-ENER-2001, por medio de la inspección de las Unidades de Verificación autorizadas por la CONUEE, por lo que está clara y factible su aplicación.
- Hace mención a que el Perito en construcción municipal y/o el responsable por especialidad correspondiente debe de corroborar que sí esté el Dictamen de Verificación emitido por la Unidad de Verificación mencionada.
- Es una excelente medida para un municipio que tiene una condición climática extrema con un requerimiento de acondicionamiento, sobre todo en primavera y verano, por lo que sí hay una disminución de requerimientos energéticos cumpliendo este requisito
- La Norma Técnica Complementaria sólo hace referencia a la posibilidad de reducir los consumos energéticos de sistemas mecánicos, pero no da la opción de continuar con sistemas pasivos por la bioclimática, que reducirían aún más el uso de energía.
- Hay una excelente posibilidad de replicarlo en cada uno de los municipios del territorio nacional, haciendo los ajustes necesarios a las zonas climáticas, basados en el Código de Conservación de Energía para México - IECC México.
- Sigue existiendo una deficiencia en el número de verificadores y de Unidades de Verificación de la NOM-008-ENER, la cual deberá de ir incrementando conforme se

adopte esta exigencia de la verificación de la Norma en los diferentes reglamentos de construcción y normas técnicas complementarias en cada municipio

- Puede ser replicada esta estrategia a nivel LATAM, siguiendo la metodología y basado en las herramientas propias de cada país y buscando inicialmente los diseños por métodos pasivos y la envolvente, antes de decidir el sistema de climatización a utilizar y con esto reducir los consumos energéticos.

4.3 Recomendaciones: relevancia frente a los objetivos del proyecto CEELA

Tabla 6. Retos y oportunidades para México frente a los objetivos del proyecto CEELA

	Retos	Oportunidades
Gobierno	<p>Eficiencia energética basada en climatización</p> <p>Los requerimientos para una eficiencia energética están solo basados en los requerimientos de climatización mecánica, siendo fundamental que se consideren los sistemas pasivos como primera opción, basados en un estudio bioclimático.</p>	<p>Establecer parámetros iniciales de bioclimática y estrategias pasivas</p> <p>Se recomienda establecer los parámetros de un método adaptativo, como lo establecido en la NMX-C-7730-ONNCCE-2018 para buscar métodos pasivos basados en diseños bioclimáticos documentados y basados en confort, eliminando el consumo energético por climatización.</p>
	<p>Códigos de energía para edificaciones</p> <p>Lograr que todos los municipios repliquen el esfuerzo del municipio de Mérida, para que se exija el cumplimiento de la NOM-008 y los estándares relacionados, para el otorgamiento de licencias y permisos de construcción, exigiendo el dictamen emitido por una Unidad de Verificación aprobada.</p>	<p>Armonización de las normas de energía nacionales y locales</p> <p>Se requiere que la exigencia de la inspección de la NOM-008 sea en todos los municipios, debido a que hay ciudades como la Ciudad de México, Monterrey y Guadalajara, que sus zonas conurbadas incluyen diferentes municipios y alcaldías lo que podría generar una competencia inequitativa para la industria de la construcción.</p>

	Retos	Oportunidades
	<p>Habilitación de incentivos financieros y no financieros</p> <p>Se puede establecer un esquema de incentivos o descuentos en los impuestos del predial y de los impuestos sobre la renta en los edificios que estén más allá del cumplimiento de la NOM-008-ENER, exigiendo el cumplimiento mínimo para poder construir, pero premiando los que excedan los requerimientos.</p>	<p>Incentivos para diferentes stakeholders</p> <p>Los incentivos enfocados a diferentes stakeholders representan una oportunidad muy interesante para poder movilizar el mercado tanto desde la oferta como desde la demanda.</p>
	<p>Lograr la capacidad institucional para realizar seguimiento y control</p> <p>Se requiere ampliar de manera ordenada el número de Unidades de Verificación para la NOM-008-ENER, conforme se aumente la demanda, para evitar cuellos de botella y retrasos en la verificación de las edificaciones en diseño y construcción.</p>	<p>Creación y promoción de sistemas de clasificación propios</p> <p>Cada uno de los municipios puede establecer la obligatoriedad de la verificación de la NOM, ya sea en su reglamento de construcción o redactando normas técnicas complementarias en eficiencia energética, pero siempre haciendo referencia al IECC México y las NOM</p>

	Retos	Oportunidades
Educación	<p>Desarrollo de capacidades para la viabilidad de proyectos sostenibles</p> <p>En definitiva, se requiere acercarse a las universidades públicas y privadas para implementar en los planes de estudio el conocimiento de las NOM en relación con la edificación y su aplicabilidad y verificación, para que los jóvenes las conozcan y las integren en sus proyectos, así como programas de capacitación con los colegios y asociaciones, para difundir el uso y aplicación de las NOM.</p>	<p>Incentivos educativos</p> <p>Por parte del gobierno y de la CONUEE, en alianza con colegios y asociaciones, armar planes de capacitación gratuitos para conocer, entender y aplicar las NOM.</p>
	<p>Desarrollo de capacidades para construcciones de mejor calidad</p> <p>Se requiere que las edificaciones, además de ser más eficientes energéticamente hablando, se pueda hacer un análisis de ciclo de vida de estas, para poder asegurar la mejor calidad a lo largo de los años de vida del edificio.</p>	<p>Demostración de viabilidad técnica y financiera</p> <p>Las desarrolladoras en la actualidad no aplican el cumplimiento de la NOM debido a que no hay quien se lo exija. Si realmente la verificación es un tema del permiso de construcción para todos, la competitividad se mejora, ya que todos deberán de cumplir la misma NOM, sin incrementar de manera importante las inversiones iniciales, pero si disminuyendo los consumos energéticos</p>
	<p>Desarrollo Tecnológico</p> <p>Ya se cuenta con la tecnología y las capacidades de los diseñadores, para poder llevar a cabo edificaciones eficientes, solo hay que mejorar la plataforma de la herramienta de la NOM, para hacerla más accesible.</p>	

	Retos	Oportunidades
Mercado	<p>Movilización del usuario final, educación de la población</p> <p>Será fundamental que el usuario final comience ya a exigir que las edificaciones sean más eficientes energéticamente hablando, por los costos que significa en la operación los consumos energéticos.</p>	<p>Etiqueta de eficiencia energética de la NOM</p> <p>Será una buena estrategia para el mercado, que, en todos los edificios, se pueda mostrar la etiqueta emitida por la CONUEE como una evidencia de la eficiencia o no del edificio.</p>

5 Perú

- **Política Nacional: Código Técnico de Construcción Sostenible (versión 1 2015, actualización versión 2, 2021)**
- **Normativa Local: Ordenanza de Promoción de Edificaciones Sostenibles en el Distrito de San Borja (versión 1 Ord. N° 496 y Ord. N° 693, 2013, versión 2 Ord. N° 610, 2018, y versión 3 Ord. N° 622, 2021)**

5.1 Contexto País en materia de eficiencia energética

Perú es uno de los países más jóvenes de la región en cuanto a desarrollo de normativas, políticas y proyectos de eficiencia energética. Si bien se proyectaba un crecimiento exponencial para los próximos años, debido a la crisis sanitaria y política actual, este crecimiento se ha visto comprometido, haciendo que el desarrollo de nuevas políticas y fortalecimiento de actuales, así como programas de promoción, sea más importante que nunca para el crecimiento del país y cumplimiento de objetivos ambientales.

El Perú hace frente al cambio climático formulando metas de adaptación y mitigación expresadas en las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (NDC, por siglas en inglés). En ellas se involucra a todos los sectores y actores de la sociedad en torno a objetivos comunes para la sostenibilidad del país. El compromiso de mitigación es de 30% al 2030, 20% sujeto a inversión nacional y 10% a inversión internacional. En cifras, Perú busca que las emisiones netas de gases de efecto invernadero no excedan las 179,0 MtCO₂eq al año 2030. (MINA, 2018).

En cuanto al sector construcción, el país cuenta con 9 normativas de eficiencia energética, entre ellos, el Código Técnico de Construcción Sostenible, recientemente actualizado y publicado en agosto del 2021, con fecha de implementación enero 2022. Así mismo, el país cuenta con diversos programas de incentivos, así como las Ordenanzas de Promoción de Edificaciones Sostenibles, vigentes en diversos distritos de la capital, Lima, y varias ciudades del país. Entre ellas, resalta la Ordenanza de la Municipalidad de San Borja, actualmente en su versión 3 - Ord. N° 623 - MSB.

Se cuenta también con la presencia de otras herramientas de promoción como certificaciones internacionales y nacionales, como la es el Bono Mi Vivienda Sostenible, programa del Fondo Mi Vivienda para el desarrollo de vivienda social sostenible.

5.1.1 Estructura de gobernanza en relación con la política nacional, el Código Técnico de Construcción Sostenible

Nivel nacional:

- **Presidencia de la República:** El presidente de la república es quien debe dar la aprobación final para la publicación de los diferentes códigos de índole nacional.
- **Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS):** Ente Rector en materia de Urbanismo, Vivienda, Construcción y Saneamiento en el país. Son responsables de diseñar, normar, promover, supervisar, evaluar y ejecutar la política sectorial. A través del Viceministerio de Construcción, lideraron el Comité Permanente para la Construcción Sostenible, y, por consiguiente, son los principales autores del Código Técnico de Construcción Sostenible. Su responsabilidad con respecto al código es la de promoción, monitoreo y eventual actualización.
- **Instituto Nacional de Calidad (INACAL):** Ente rector y máxima autoridad técnico-normativa del Sistema Nacional para la Calidad. El INACAL tiene por finalidad promover y asegurar el cumplimiento de la Política Nacional para la Calidad con miras al desarrollo y la competitividad de las actividades económicas y la protección del consumidor. Con respecto al Código Técnico de Construcción Sostenible, INACAL fue la entidad encargada de corroborar la calidad normativa del documento. Fue uno de los actores claves en el Comité Permanente para la Construcción Sostenible
- **Fondo Mi Vivienda (FMV):** El Programa Fondo Mi Vivienda se encarga de brindar el financiamiento de la adquisición, mejoramiento y construcción de viviendas de los sectores C y D. Este programa está inscrito al Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento que está supervisado por la Superintendencia de Banca, Seguros y AFP (SBS). El FMV cuenta con diversos programas de acceso a crédito para viviendas, entre ellos el Bono Mi Vivienda Verde, el cual es un subsidio otorgado personas que adquieren una primera vivienda. El incentivo consiste en un bono único de S/.6,000, así como una tasa preferencial en el préstamo hipotecario. Para acceder a este incentivo, las edificaciones deben de haberse certificado Bono Mi Vivienda Sostenible, cumpliendo con diversos criterios de sostenibilidad preestablecidos en 3 grados de dificultad. A partir del 2022, todos los proyectos participantes del programa deberán cumplir también con el Código Técnico de Construcción Sostenible.

Nivel local: Sistema Gremial y Profesional

- **Comité Permanente para la Construcción Sostenible:** Conformado en el 2014, y liderado por el MVCS, fue el comité de trabajo técnico encargado del desarrollo y lanzamiento de la primera versión del Código Técnico de Construcción Sostenible en el 2015, así como su posterior revisión y actualización. El comité se encuentra inactivo por el momento.

Las siguientes organizaciones y gremios confirman el comité:

- Cámara Peruana de la Construcción (CAPECO)
- Colegio de Arquitectos del Perú (CAP)
- Colegio de Ingenieros del Perú (CIP)

- Consejo Peruano de Construcción Sostenible (Peru GBC)
- Instituto Nacional de Calidad (INACAL)
- IFC - Banco Mundial
- Ministerio de Ambiente (MINAM)
- Ministerio de Energía y Minas (MINEM)
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento - Viceministerio de Construcción (MVCS)
- Universidad Nacional de Ingeniería (UNI)

Varios miembros del comité se encuentran en proceso de firma de un convenio de colaboración con el MVCS para la promoción y difusión del código con miras a su implementación efectiva en enero del 2022.

Ventajas y Desventajas de la Actual Estructura de Gobernanza

La jerarquía bastante definida entre los diversos niveles de gobernanza es una gran ventaja durante la definición y aplicación del código. Es muy simple identificar a los principales actores y reguladores, por lo cual los procesos deberían ser más ágiles. Sin embargo, la burocracia gubernamental peruana, así como la actual inestabilidad política y constantes cambios de gobiernos locales y regionales, hacen muy difícil la adopción y monitoreo del código.

Esta misma inestabilidad política genera mucha desconfianza en el sector público. Genera una gran barrera y retraso para actualizaciones de este e inclusive retraso en su implementación, al requerir constante capacitación de nuevos funcionarios.

Por otro lado, el Comité Permanente para la Construcción Sostenible es un excelente ejemplo de colaboración entre los diversos niveles, gremios y organización. Sin embargo, para darle mayor peso al grupo de trabajo y mayor efectividad a la implementación del código, sería bueno empoderar al comité, así como reforzar sus capacidades técnicas.

5.1.2 Estructura de gobernanza con relación a la normativa local, la Ordenanza de Promoción de Edificaciones Sostenibles en el Distrito de San Borja

Nivel local: Estatal y de ciudad

- Municipalidad Distrital de San Borja: Entidad encargada de administrar y gobernar el distrito de San Borja en la Ciudad de Lima. A través de la Gerencia de Desarrollo Urbano y Catastro, la municipalidad crea el Programa de Promoción de la Edificación Verde, de la cual, en el año 2013 nacen las ordenanzas de promoción de edificaciones sostenibles. La Municipalidad es responsable de corroborar el cumplimiento de los requerimientos base para la entrega de las licencias correspondientes de edificación y funcionamiento con la bonificación de altura acorde. La municipalidad tiene la potestad de sancionar aquellas

edificaciones que pretendan aplicar a la ordenanza y no cumplan con los requerimientos estipulados

- **Revisores Municipales:** Los revisores municipales son arquitectos colegiados cuya labor es revisar los expedientes de proyectos ingresados a la municipalidad para su aprobación y entrega de licencias correspondientes.

Nivel local: Sistema Gremial y Profesional

- **Perú Green Building Council (Peru GBC):** Miembros del Consejo Mundial de Construcción Sostenible (World GBC). El Perú GBC es una organización sin fines de lucro que tiene como objetivo promover la reducción de las emisiones de carbono en las edificaciones a través de la implementación de Edificios Sostenibles, así como políticas y gestiones públicas o privadas que acerquen la industria de la construcción hacia una manera más sustentable y con responsabilidad social.
- El Perú GBC ha sido instrumental en el desarrollo de las diversas ordenanzas de promoción de edificaciones sostenibles, mediante asistencia técnica, capacitación a funcionarios gubernamentales y diversas estrategias de promoción y difusión de la mano del IFC.
- **International Finance Corporation (IFC, parte del grupo Banco Mundial):** Institución global que brinda apoyo a compañías e instituciones financieras en más de 100 países en desarrollo con el objetivo de crear empleo, generar ingresos, mejorar el gobierno corporativo y estándares ambientales, además de contribuir con el desarrollo sostenible de comunidades locales y ciudades. El IFC, así como el Perú GBC, ha sido instrumental en el desarrollo de las diversas ordenanzas de promoción de edificaciones sostenibles, mediante asistencia técnica y legal, capacitación a funcionarios gubernamentales y diversas estrategias de promoción y difusión.
- **Consultores:** Grupo de profesionales, no agremiados, dedicados a la consultoría de proyectos de certificación (LEED, EDGE, WELL, entre otras). Los consultores han sido clave para la promoción de las diversas ordenanzas de promoción de edificaciones sostenibles. En muchas instancias, son ellos quienes convencen a los desarrolladores de certificar y optar así por los beneficios que los diversos distritos ofrecen.

5.1.3 Ventajas y Desventajas de la Actual Estructura de Gobernanza

El mismo ente, la municipalidad, es quien desarrolla, supervisa e implementa las ordenanzas, siendo esta una de las principales ventajas de estructura de gobernanza por su facilidad de control. De la misma manera, el contar con revisores adjuntos al CAP, pero externos a la municipalidad brinda un nivel de transparencia adicional y evita la generación de conflictos de interés entre los desarrolladores y la municipalidad.

Una gran desventaja en esta estructura de gobernanza es la rápida rotación de funcionarios, lo cual genera un gran vacío en cuanto a los diversos esfuerzos por reforzar sus capacidades técnicas. En muchas oportunidades, tanto el Perú GBC como el IFC, han brindado la misma capacitación varias debido a que los funcionarios vigentes son nuevos o han sido renovados.

El acceso a la información, así como comunicación con la municipalidad, deben reforzarse. Toda la información referente a las ordenanzas debería ser de fácil acceso al público en general y los funcionarios deberían de estar capacitados para atender las consultas de manera rápida y efectiva.

Finalmente, hay que rescatar la labor de los consultores para promover las ordenanzas y ver la capacidad de fidelizarlos para reforzar así la confianza entre el sector público y privado.

5.2 Información del marco normativo

5.2.1 Política Nacional: Código Técnico de Construcción Sostenible

En el año 2014 se conformó el Comité Permanente para la Construcción Sostenible. Liderado por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, el comité tuvo como misión el desarrollo del primer Código Técnico de Construcción Sostenible.

Miembros del comité Permanente para la Construcción Sostenible (2015):

- Cámara Peruana de la Construcción (CAPECO)
- Colegio de Arquitectos del Perú (CAP)
- Colegio de Ingenieros del Perú (CIP)
- Consejo Peruano de Construcción Sostenible (Perú GBC)
- Instituto Nacional de Calidad (INACAL)
- IFC - Banco Mundial
- Ministerio de Ambiente (MINAM)
- Ministerio de Energía y Minas (MINEM)
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento - Viceministerio de Construcción (MVCS)
- Universidad Nacional de Ingeniería (UNI)

La primera versión del código fue aprobada y publicada en octubre del 2015 con el decreto supremo N° 015-2015-VIVIENDA. Este primer Código, de carácter voluntario, establecía los requisitos técnicos para que las edificaciones cumplan con condiciones básicas de sostenibilidad. El enfoque del código era solo en las categorías de ahorro de energía y agua, con criterios muy básicos y basados en la Norma EM110 de Confort Térmico, la cual, al momento del lanzamiento del código, tampoco había sido actualizada.

Desde su publicación, su adopción en el sector fue casi nula, debido a su carácter voluntario, pero también debido a sus requerimientos no acordes a la realidad de la construcción peruana. En el año 2019 se lanzó la Ordenanza de Promoción de Edificaciones Sostenibles del distrito de Miraflores, ciudad de Lima. Esta ordenanza exigía, como base, el cumplimiento del código. Sin embargo, no fueron muchos proyectos los que aplicaron a la ordenanza debido a la dificultad de cumplimiento del código. La ordenanza fue actualizada en el año 2020, y el requerimiento de cumplimiento del código fue retirado.

El MVCS, con el apoyo técnico del Comité Permanente, el Perú GBC y sus asociados, trabajaron de manera intermitente desde el 2016 hasta el 2021, para actualizar el código. En agosto del 2021 se publicó mediante el decreto supremo N° 014-2021 VIVIENDA la segunda versión del código, la cual entra en vigor en enero del 2022 y será obligatoria para proyectos nuevos de inversión pública, así como proyecto de vivienda social bajo el esquema de Fondo Mi Vivienda.

El nuevo código establece los requisitos técnicos para que las edificaciones y habilitaciones urbanas cumplan con condiciones básicas de sostenibilidad que ayuden a reducir el impacto medioambiental y a mejorar la calidad de vida de las personas. El código se enfoca ahora en 6 categorías de construcción sostenible para edificaciones y 3 para desarrollos urbanos. Actualmente el MVCS ha firmado un convenio de colaboración con el Perú GBC y CAPECO para la difusión y promoción del código con miras a su implementación efectiva en enero del 2022.

5.2.2 Medición de Impacto real o estimado (Potencial de reducción de emisiones de GEI)

El principal objetivo de la mayoría de las regulaciones y programas de incentivos de promoción de edificaciones sostenibles y eficiencia energética en el Perú es el de reducir las emisiones de CO₂.

El Estado Peruano aspira a que las emisiones de gases de efecto invernadero alcancen un nivel máximo de 179,0 MtCO₂eq al año 2030, una reducción del 30% comparado con los niveles actuales de emisiones. El Código Técnico de Construcción Sostenible es una de las 9 normativas desarrolladas para ayudar al país a cumplir esta meta. (MINAM, 2018).

Artículo 2 del Código: Finalidad: *“Contar con un instrumento normativo de alcance nacional que, en el marco de los compromisos asumidos por el Perú en materia de cambio climático, promueva la disminución de emisiones de gases de efecto invernadero y el incremento de la capacidad adaptativa, a partir de la implementación de edificaciones y habilitaciones urbanas sostenibles, contribuyendo a incrementar la calidad de vida de las personas a través del aumento de la eficiencia hídrica y energética, la mejora de la calidad ambiental, la reducción de los residuos y la promoción de la movilidad sostenible.”* (MVCS, 2020).

Si bien este código no incluye una medición de reducción de emisiones de CO₂ dentro de sus requerimientos, se pueden extrapolar los valores de ahorros de las edificaciones y urbanizaciones y compararlas con data basada en los consumos convencionales establecidos requeridos por las normas de construcción locales, en este caso, el Reglamento Nacional de Edificaciones.

5.2.3 Análisis de implementación y aplicabilidad (ventajas y desventajas)

Una de las principales desventajas del código fue su carácter voluntario y sin programas de incentivos de implementación, generando que su adopción sea prácticamente nula. Otra gran desventaja fueron algunas de las normas y líneas base en las que los requerimientos técnicos estaban basados.

Por ejemplo, dentro de la categoría de eficiencia energética, en la sección de “Transmitancia Técnica del Envolverte”, se hacía referencia al cumplimiento de la Norma EM110 vigente. Esta Norma recién ha sido actualizada en el año 2020, por lo que el cumplimiento de ella, y por consiguiente de los requerimientos del código, eran sumamente complicados y en muchos casos, elevaban tremendamente los costos de los proyectos. De la misma manera, se hacía referencia a muchas tecnologías que en el momento de su lanzamiento tenían muy poca oferta en el mercado peruano y a precios muy elevados.

En el año 2019 se lanzó la Ordenanza de Promoción de Edificaciones Sostenibles del distrito de Miraflores, ciudad de Lima. Esta ordenanza exigía, como base, el cumplimiento del código. Sin embargo, no fueron muchos proyectos los que aplicaron a la ordenanza debido a la dificultad de cumplimiento del código por las razones previamente listadas. La ordenanza fue actualizada en el año 2020, y el requerimiento de cumplimiento del código fue retirado.

La nueva versión del código presenta muchas más oportunidades de implementación y aplicabilidad en el sector. Su carácter obligatorio para proyectos de inversión pública, así como de Vivienda Social como parte del programa del Fondo Mi Vivienda, garantizan su implementación en todos los nuevos proyectos de este tipo.

Así mismo, muchas de las normas y requerimientos a las que el código hace referencia han sido actualizadas. En cuanto a requerimientos técnicos, el MVCS ha trabajado de la mano de profesionales expertos en las diversas categorías y estrategias para garantizar que los mismos sean apropiados, que haya oferta en el país y su aplicabilidad garantice retornos de interés de aprox. 1 año y medio.

Hoy en día, el mercado peruano se encuentra preparado para normativas de este tipo. La oferta es variada y los costos son muy competitivos.

Otra gran ventaja que tiene este nuevo código por encima de otras normativas, e inclusive la versión anterior, es el compromiso de los miembros del Comité Permanente para promoverla y difundirla en el sector con actividades y estrategias conjuntas, que generen confianza y mejoren la comunicación entre el sector público y privado.

El MVCS se encuentra estudiando formas de reconocimientos para aquellos proyectos que deseen optar de manera voluntaria a implementar el código. Se espera que nuevas ordenanzas municipales vuelvan a incluir el Código como parte de sus requerimientos, y que el sector privado siga el ejemplo del público con la implementación del código.

Finalmente, el mismo hecho de que el código sea obligatorio para los proyectos del sector público puede generar demoras y rechazos en los procesos. Algunos ministerios, no están de acuerdo con modificar sus parámetros y valores máximos de inversión para proyectos.

5.2.4 Claves de éxito y replicabilidad en LATAM

El Código Técnico de construcción puede servir como una excelente guía para la creación de normativas similares en la región LATAM. Si bien el código está directamente alineado a normativas y estándares locales, la guía base del documento; las categorías y requerimientos pueden ser replicados. Así mismo, el código establece un cumplimiento total, versus uno parcial y/o de selección. Para cumplir con el código se debe de cumplir con todo. Esta es una guía clara y simple, sin lugar a interpretaciones, que cualquier proyecto puede cumplir sin problema.

El modelo de gobernanza es también una gran oportunidad de replicabilidad. El liderazgo del MVCS es resaltante, así como su disposición para colaborar con el sector privado mediante la creación del Comité Permanente para la Construcción Sostenible, y los diferentes comités técnicos, los cuales cuentan con la colaboración de empresas privadas del sector expertas en los temas relevantes.

5.2.5 Normativa Local: Ordenanza de Promoción de Edificaciones Sostenibles en el Distrito de San Borja

En el año 2012 el Perú GBC firmó un convenio de colaboración con la Municipalidad Distrital de San Borja, ciudad de Lima. El convenio buscaba generar herramientas de fomento y promoción de edificaciones sostenibles en el distrito, así como adopción de sistemas de certificación internacional como LEED, la única vigente en el país en el momento. A raíz de esta colaboración, la municipalidad crea el Programa de Promoción de la Edificación Verde, de la cual, en el año 2013 nacen las ordenanzas Ord. N° 496-MSB (zonas comerciales) y Ord N° 593-MSB (zonas residenciales).

Ambas ordenanzas, una destinada a proyectos comerciales y la otra a residenciales, exigen el cumplimiento de una serie de requisitos técnicos, como techos verdes, mayores retiros, entre otras, así como una certificación de edificaciones sostenibles de índole internacional, para premiar a las edificaciones con altura adicional (pisos adicionales). Dependiendo del área del terreno y ubicación de este, los proyectos eran otorgados de 1 a 2 pisos adicionales de área construida.

En el año 2016, el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento pública mediante el decreto supremo N° 024-2016 VIVIENDA el Reglamento de Acondicionamiento Territorial y Desarrollo Urbano, el cual brindaba dos años a los diferentes gobiernos locales para implementar programas de promoción de edificación sostenibles con incentivos de flexibilidad de parámetros y beneficios de altura adicional.

En el año 2018, la Municipalidad de San Borja hace una actualización a la ordenanza, publicando la nueva Ord. N° 610-MSB, cuyos principales cambios son el incremento de bonificación de altura, así como inclusión de algunas áreas aplicables y flexibilización de parámetros. Esta ordenanza aplicaba a proyectos residenciales. La Ord. N° 496-MSB seguía vigente para edificaciones comerciales.

Finalmente, en el año 2020 se lanza la última actualización de estas ordenanzas, con la publicación de la Ord. N° 623-MSB. Esta ordenanza premia con altura adicional a aquellos proyectos que cumplan con una serie de requisitos técnicos, como techos verdes, mayores retiros, áreas mínimas de terreno, entre otras, así como una certificación de edificaciones sostenibles de índole internacional como LEED, EDGE o BREEAM. El principal cambio de esta actualización es el regreso a 2 pisos como máximo de beneficio de altura adicional para los proyectos. La Ord. N° 496-MSB sigue vigente para edificaciones comerciales.

Esta ordenanza ha tenido una gran acogida entre los desarrolladores residenciales del distrito. Se le atribuye el registro de más de 70 proyectos de certificación a la implementación de esta ordenanza (LEED y EDGE). En cuanto al sector comercial, la acogida no ha sido la esperada, principalmente debido a que el distrito es mayormente residencial.

Cabe recalcar que el éxito de esta ordenanza ha impactado en el desarrollo de nuevas ordenanzas alrededor de todo el país.

5.2.6 Medición de Impacto real o estimado (Potencial de reducción de emisiones de GEI)

Así como el Código Técnico de Construcción Sostenible, el fin de esta ordenanza es el de aportar a la reducción de emisiones de CO₂ al ambiente y mitigación de efectos de cambio climático, puntualmente, en la municipalidad distrital de San Borja.

La ordenanza considera; *“Que, teniendo como marco normativo la Ley No 28611, Ley General del Ambiente, así como la Política Ambiental Metropolitana que se sustenta en los cinco ejes que son: Conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y diversidad biológica, 2) Mitigación y adaptación al cambio climático, 3) Gestión integral de la calidad ambiental; 4) Gobernanza ambiental y 5) Compromisos y oportunidades ambientales internacionales, el Concejo de la Municipalidad de San Borja, aprobó la Ordenanza No 610-MSB “Ordenanza de Promoción de Edificaciones sostenibles en Zonas Residenciales en el distrito de San Borja.” (Municipalidad de San Borja, 2021).*

El Estado Peruano aspira a que las emisiones de gases de efecto invernadero alcancen un nivel máximo de 179,0 MtCO₂eq al año 2030, una reducción del 30% comparado con los niveles actuales de emisiones. Las ordenanzas de promoción de edificaciones sostenibles son algunas de las estrategias desarrolladas para ayudar al país a cumplir esta meta. (MINAM, 2018).

Si bien esta ordenanza no incluye una medición de reducción de emisiones de CO2 dentro de sus requerimientos, se ha podido extrapolar los valores de ahorros de las edificaciones certificadas que se han construido como requerimiento base para el cumplimiento de la ordenanza; LEED y EDGE.

En un estudio realizado en el 2020 por el IFC, se determinaron los siguientes resultados como parte de la implementación del Programa en el distrito:

- **M2 Certificados:** 175,000m²
- **Unidades Residenciales Impactadas:** 1007 familias
- **Ahorro Energético:** 3,612,000 kW/año (equivalente a cargar 265,732,117 Smart pones)
- **Ahorro Hídrico:** 155,475 m³/año (equivalentes a 77,737,500 botellas plásticas o llenar 46 piscinas olímpicas)
- **Reducción de Emisiones:** 1080 Ton CO₂/año (equivalentes a 3,524,143 Kms conducidos por un vehículo pequeño) (IFC, 2021)

Análisis de implementación y aplicabilidad (ventajas y desventajas)

Probablemente, la ventaja más atractiva de esta ordenanza son sus incentivos, en forma de beneficios de altura adicional para aquellos proyectos que apliquen a la ordenanza.

En un estudio realizado en el 2019 por el Peru GBC y el IFC, se analizaron 3 edificios residenciales reales, en diversos distritos de la capital, incluido San Borja. Se tomó en consideración la inversión adicional requerida para realizar las mejoras para cumplir con los diversos requerimientos de las ordenanzas, así como sistemas de certificación internacionales; LEED y EDGE. Se comparó esta data, entre los 3 edificios, con los ingresos promedio que se obtendrían por la venta de los departamentos. El resultado fue sumamente positivo, un incremento del 17% de retorno de interés para los desarrolladores que aplicasen a las ordenanzas. (Perú GBC, 2019)

Otra gran ventaja en la implementación de esta ordenanza es la colaboración que se ha generado entre el sector público y el privado para la promoción de esta ordenanza. En muchas instancias, son los mismos consultores quienes convencen a las desarrolladoras de construir sostenible, certificar y aplicar a la ordenanza. Si bien esto podría considerarse como un conflicto de intereses, el resultado es más participación de proyectos en estos programas y mayor cantidad de edificaciones sostenibles en el distrito.

En cuanto a capacitación y preparación de los funcionarios de la municipalidad, encontramos ahí una gran desventaja para su implementación. Es común que estos funcionarios mantengan unas tasas de rotación bastante altas, lo que genera duplicidad de esfuerzos. En muchas oportunidades, tanto el Perú GBC como el IFC, han brindado la misma capacitación varias veces debido a que los funcionarios vigentes son nuevos o han sido renovados.

El acceso a la información, así como comunicación con la municipalidad, no es lo suficientemente efectiva. Esta es una gran desventaja para todos aquellos desarrolladores que no están tan familiarizados con la ordenanza y optar por no participar debido a la falta de información o claridad de la misma.

5.2.7 Claves de éxito y replicabilidad en LATAM

Definitivamente la gran clave del éxito de esta ordenanza han sido sus atractivos beneficios para los diferentes stakeholders del sector. Para los desarrolladores, con un incremento de retorno de interés, para los consultores y proveedores, con mayores oportunidades de negocios, y finalmente para la ciudadanía, con un incremento de oferta de calidad y sostenibilidad, alineada a las tendencias globales en diseño, arquitectura e ingeniería.

El soporte brindado por el Perú GBC y el IFC a la municipalidad ha sido clave para la difusión y promoción de estas ordenanzas y su replicabilidad en distintos distritos de la capital y otras ciudades.

Existe aún una gran oportunidad de mejora para futuras versiones de esta ordenanza, tanto técnicas como de incentivos. Por ejemplo, en la ciudad de Piura ya se está incorporando una reducción de impuesto como parte del paquete de beneficios de su ordenanza de promoción de edificaciones sostenibles.

5.3 Recomendaciones: relevancia frente a los objetivos del proyecto CEELA

Tabla 7. Retos y oportunidades para Perú frente a los objetivos del proyecto CEELA

	Retos	Oportunidades
Gobierno	<p>Desarrollo de Capacidades; Cambio de Mentalidad, Generación de Recursos de Soporte y Replanteamiento de Prioridades</p> <p>Uno de los principales retos para la implementación de este tipo de políticas y normativas en la región LATAM es la falta de capacidad de las instituciones gubernamentales para monitorear y administrar de manera efectiva el cumplimiento de estas.</p> <p>Con respecto al Código Técnico de Construcción Sostenible, actualmente, el MVCS, se encuentra estudiando este tema y se podría analizar la posibilidad de implementación en edificaciones existentes. Es sumamente importante, con una política de carácter obligatorio para ciertos sectores, tener absolutamente todos los actores claves y protocolos preestablecidos, esa es la clave del éxito.</p>	<p>Enfoque Multisectorial de la Ley Federal de Energía</p> <p>Este tipo de políticas y normativas cuentan con ciertas prioridades multisectoriales, las cuales podrían ser una excelente herramienta base para la generación de nuevas políticas y normativas en la región.</p> <p>Programas de Incentivos Financieros</p> <p>Como se ha podido observar con la Ordenanza de Promoción de Edificaciones Sostenibles, los incentivos funcionan muy bien para acelerar la adopción de diversos programas de sostenibilidad. Este caso de éxito presenta una excelente oportunidad de replicabilidad en los proyectos de la región LATAM.</p> <p>Así mismo, existe una oportunidad de explorar nuevos tipos de incentivos para ser aplicados, así como incorporación de nuevos criterios de sostenibilidad con enfoque en eficiencia energética.</p> <p>Niveles/Requisitos de conocimiento técnico para los Comités de revisión</p>

Retos	Oportunidades
<p>Con respecto a la Ordenanza de Promoción de Edificaciones Sostenibles de San Borja, la municipalidad se ha apoyado en el IFC y Perú GBC para el desarrollo de proyectos de investigación y evaluación de resultados. Sin embargo, falta un órgano administrador dentro de la misma municipalidad que trabaje con la información y data entregada para la mejora de las ordenanzas y eventuales actualizaciones.</p> <p>De la misma manera, otro gran reto es el cultural. Los países de la región tienden a tomar decisiones un poco más enfocadas en el retorno de inversión a muy corto plazo y en su mayoría, con un enfoque más económico que social.</p> <p>Un cambio de mentalidad es requerido, el cual tomará años, sin embargo, es clave para poder implementar de manera efectiva estas políticas y normativas que verdaderamente impacten y generen un cambio en los países y la región.</p> <p>Finalmente, se requiere reforzar las capacidades técnicas de las instituciones gubernamentales para poder acompañar el cambio y generar un nuevo enfoque del sector. Para esto, se debe de establecer nuevas prioridades a nivel gobierno, las</p>	<p>Una oportunidad a explorar es establecer como requisito para los miembros de los Comités de Revisión, comúnmente conformados por los revisores de las Municipalidades, agremiados de los colegios de arquitectos e ingenieros, el conocimiento detallado de los códigos y/o certificaciones de uso de las municipalidades.</p> <p>Implementación del Código Técnico de Construcción Sostenible</p> <p>Incorporar el cumplimiento del CTCS como requisito y complemento a los incentivos ofrecidos por las diferentes municipalidades para el sector privado, pues actualmente es obligatorio solo para el sector público</p>

Retos	Oportunidades
<p>cuales permitan desarrollar más programas de capacitación, así como generar nuevas herramientas de incentivos y financiamiento.</p>	
<p>Generación de Incentivos</p> <p>Este tipo de políticas y normativas tienden a no ser atractivas para los sectores cuya aplicación es voluntaria.</p> <p>La generación de instrumentos de financiamiento, así como incentivos financieros, son clave para la correcta adopción de este tipo de políticas, donde también se podría sugerir una escala de incentivos para la adopción de CTCS.</p> <p>En cuanto a las ordenanzas, se deben de seguir incorporando y mejorar incentivos que haga que</p>	<p>Enfoque Colaborativo del Código Técnico de Construcción Sostenible</p> <p>El enfoque colaborativo y multidisciplinario de profesionales para el desarrollo del Código Técnico de Construcción Sostenible es una excelente oportunidad replicabilidad para la región LATAM. El compromiso de los miembros del Comité Permanente son una excelente herramienta para mejorar la comunicación y fortalecer la confianza entre el sector público y privado.</p> <p>Quizás se podría conformar un comité multidisciplinario regional, el cual recoja las mejores estrategias y casos de éxito de los diversos países para implementarlos en las nuevas políticas y normativas.</p>

Retos	Oportunidades
<p>aplicar a las mismas sea sumamente atractivo y rentable para los desarrolladores.</p> <p>Hay un gran reto para la región, en la selección y propuesta de incentivos que funcionen en varios países, ciudades y municipalidades al mismo tiempo.</p>	
<p>Generación de Instrumentos de Medición y Verificación</p>	
<p>Para que todas las medidas de sostenibilidad especificada en este tipo de políticas y normativas tengan un impacto positivo, es necesario implementar herramientas efectivas de medición y verificación. Se podría explorar la oportunidad de formular una herramienta que facilite el cumplimiento del CTCS, como lo podría ser la calculadora de EDGE, que serviría también como un mecanismo de monitoreo.</p>	
<p>El gran reto para la región es nuevamente el fortalecimiento de las capacidades internas de los entes reguladores y promotores de este tipo de políticas y normativas.</p>	
<p>Trabajo Debido a la Alta Rotación de Funcionarios</p>	
<p>La alta rotación de funcionarios gubernamentales genera un gran reto en la continuidad de aplicación y actualización del este tipo de políticas y normativas. Se debe de presentar proyectos de actualización, básicamente de manera constante.</p>	
<p>En la región LATAM, podemos observar este problema también, el cual debe ser trabajado y mejorado para poder asegurar la efectividad de la implementación de este tipo de políticas.</p>	

	Retos	Oportunidades
Educación	<p>Generación de Conocimientos de Forma Masificada</p> <p>Uno de los principales retos para el sector construcción en los países participantes del proyecto está relacionado a las estrategias de capacitación y preparación académica del sector de forma masiva.</p> <p>Con respecto al código, para que este tipo de políticas funcionen y sean aplicadas de forma masiva, a pesar de su carácter voluntario, se debe de trabajar una gran campaña de difusión y promoción de esta, Este es un gran reto para la región LATAM, ya que mucha de la construcción es informal, e información de este tipo de políticas no lleva a penetrar al 100% en el sector construcción.</p> <p>Así mismo, la educación en materia de construcción sostenible y eficiencia energética debe reforzarse,</p> <p>Con respecto a las ordenanzas, el reto va más allá, pues es necesario difundirlas correctamente, y sus beneficios, para que los desarrolladores sigan</p>	<p>Alianzas Multidisciplinarias para la Generación de Conocimientos</p> <p>El Comité Permanente para la Construcción Sostenible es un excelente ejemplo en el cual la colaboración entre diversos actores del sector, de la mano de la academia y gremios diversos, colaboran para la creación, actualización, difusión y promoción del código..</p> <p>Los países de la región LATAM podrían beneficiarse de este caso de éxito de colaboración para generar mayor conocimiento en temas de eficiencia energética. Gracias a los diversos secore4s participantes, se puede llegar a diversos niveles de la población, desde la academia hasta el público en general.</p>

	Retos	Oportunidades
	<p>optando por construir sostenible. Se ha hecho una buena labor, pero debe de reforzarse.</p> <p>En cuanto a capacitación y preparación de los funcionarios de las gubernamentales, encontramos ahí otro gran reto para su implementación. Es muy común que los funcionarios gubernamentales de la región funcionarios mantengan unas tasas de rotación bastante alta, lo que genera duplicidad de esfuerzos. Por ejemplo, en muchas oportunidades, tanto el Peru GBC como el IFC, han brindado la misma capacitación varias veces a las mismas municipalidades debido a que los funcionarios vigentes son nuevos o han sido renovados.</p>	
Mercado	<p>Sinergia entre el Sector público y el Privado</p> <p>Para los países participantes de la región LATAM, el reto parte por la reorganización de sus entes gubernamentales, así como generación de confianza entre el sector privado hacia el público.</p>	<p>Instrumentos de Incentivos Financieros</p> <p>Los instrumentos de incentivos financieros han probado ser los más efectivos en todos los países para acelerar la transformación de la eficiencia energética. Una gran oportunidad para los países de la región LATAM es la replicabilidad de incentivos financieros como los de las ordenanzas de promoción de edificaciones sostenibles, que, si bien no son directamente financieros, al desarrollar estudios de retorno de interés para los desarrolladores, prueban ser bastante atractivos. Estos incentivos, pueden acompañar a</p>

	Retos	Oportunidades
	<p>Continuidad de Políticas y Normativas en el Tiempo</p> <p>Para que este tipo de políticas y normativas tengan un verdadero impacto en los países de la región, es imprescindible que se asegure la continuidad de las mismas. Las políticas y normativas deben ser revisadas y actualizadas cada cierto tiempo, ajustando requerimientos y subiendo el nivel de exigencia en los casos que sean necesario. Este es un gran reto, pues supone un compromiso constante a largo plazo por parte de los entes gubernamentales. En muchos países de la región, en donde la tasa de renovación es alta, el reto está en mantener alineada a la institución con los objetivos de las diferentes políticas y normativas, más a los funcionarios de manera independiente.</p>	<p>programas de certificación y eco-etiquetado ya vigentes en los países.</p> <p>Repotenciar los Sistemas de Certificación Internacionales</p> <p>Las ordenanzas de promoción de edificaciones sostenibles son un excelente ejemplo para repotenciar el uso de sistemas de certificación internacionales. Las certificaciones son uno de los requerimientos obligatorios para todos aquellos proyectos que deseen aplicar a las ordenanzas y obtener los beneficios.</p> <p>Los sistemas de certificación internacionales, como lo son BREAM, EDGE, LEED, entre otros, son excelentes herramientas de aceleración y transformación hacia la eficiencia energética en el sector.</p> <p>Afortunadamente, la mayoría de los países participantes de la región LATAM cuentan ya con presencia de varios sistemas de certificación, lo cual es una oportunidad para explotar.</p>

5.4 Bibliografía

5.4.1 Referencias Colombia

- DAGMA. 2019. Manual de Construcción Sostenible. Etapa 1, Santiago de Cali. Obtenido el 9 de septiembre de 2021 de: <https://www.cali.gov.co/dagma/publicaciones/151099/documentos-en-borrador-del-dagma/genPagdoc3062=1>
- MVCT. (2015). Anexo 1. Res 549: Guía de construcción sostenible para el ahorro de agua y energía en edificaciones. Obtenido de: <http://ismd.com.co/wp-content/uploads/2017/03/Anexo-No-1-Gu%C3%ADa-de-contrucci%C3%B3n-sostenible-para-el-ahorro-de-agua-y-energ%C3%ADa-en-las-edificaciones.pdf>
- Osuna Motta, Iván. 2021. Presentación del Manual de Construcción Sostenible del Distrito Santiago de Cali. Sociedad Colombiana de Arquitectos Valle del Cauca. Consultado el 9 de septiembre de 2021 de: <https://www.youtube.com/watch?v=Ozbmcc7nE0Q>
- VITO, Universidad de los Andes, Wageningen Research, & CIAT. (2020). *PMR COLOMBIA: ACTUALIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DE ESCENARIOS DE EMISIONES DE GEI POR SECTOR Y EVALUACIÓN DE COSTOS DE ABATIMIENTO ASOCIADOS*. Escenario de Mitigación. Obtenido de: https://www.minambiente.gov.co/images/cambioclimatico/pdf/NDC_Colombia/PMR_reporte_escenario_de_mitigacion_20201209_1.pdf

5.4.2 Referencias Ecuador

- Asamblea Nacional del Ecuador. 2010. *Código Orgánico de Organización Territorial*. Obtenido el 13 de Septiembre del 2021, de: <https://www.cpccs.gob.ec/wp-content/uploads/2020/01/cootad.pdf>
- Diario El Comercio. 2021. *La Carolina es el sector urbano de Quito con la plusvalía más alta*. Obtenido el 14 de Septiembre del 2021, de: <https://www.elcomercio.com/actualidad/quito/carolina-urbano-quito-plusvalia-recetas.html>
- Diario El Universo. 2021. *El Concejo Metropolitano aprobó el Plan de Uso y Gestión del Suelo que define el desarrollo de Quito de los siguientes 12 años*. Obtenido el 15 de Septiembre del 2021, de: <https://www.eluniverso.com/noticias/ecuador/el-concejo-metropolitano-aprobo-el-plan-de-uso-y-gestion-del-suelo-que-define-el-desarrollo-de-quito-de-los-siguientes-12-anos-nota/>

- Plan Metropolitano de Ordenamiento Territorial (PMDOT) y un nuevo Plan de Uso y Gestión del Suelo (PUGS), <https://www.ecp.ec/wp-content/uploads/2021/09/Ordenanza-PMDOT-PUGS-001-2021.pdf>
 - Entidad Colaboradora de Pichincha. 2020. *ECP certifica su primer proyecto eco-eficiente*. Obtenido el 13 de Septiembre del 2021, de: <https://www.ecp.ec/prensa/ecp-certifica-su-primer-proyecto-eco-eficiente/>
 - Karl-Heinz Gaudry, Luis Godoy-Vaca, Sebastián Espinoza, Guillermo Fernández, Andrea Lobato-Cordero. 2019. *Normativas de energía en edificaciones como estrategia de mitigación al cambio climático*. Obtenido el 13 de Septiembre del 2021, de: <https://revistas.usfq.edu.ec/index.php/avances/article/view/1285/1419>
- Mejía Suárez, Adriana. 2020. *Evaluación del diseño de edificios ecológicos en Quito mediante la Matriz de Ecoeficiencia de la Secretaría de Territorio, Hábitat y Vivienda para comprobar su aplicación en el sector residencial*. Obtenido el 14 de Septiembre del 2021, de: <https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/3756/1/ADRIANA%20SOLEDA%20MEJ%20C%8DA%20SU%20C%81REZ.pdf>
- Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda. Estructura de la NEC. Obtenido el 13 de Septiembre del 2021, de: <https://www.habitatyvivienda.gob.ec/estructura-de-la-nec/>
 - Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda. 2018. *Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión del Suelo*. Obtenido el 13 de Septiembre del 2021, de: https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/06/LOOTUGS-Correspondencias-Juridicas_oficial_8M.pdf
 - Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda. 2018. *Preguntas y Respuestas Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC)*. Obtenido el 13 de Septiembre del 2021, de: https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/01/Preguntas-y-Respuestas_NEC.pdf
 - Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda. 2018. *Norma Ecuatoriana de la Construcción, Eficiencia Energética en Edificaciones Residenciales (EE)*. Obtenido el 13 de Septiembre del 2021, de: <https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2019/03/NEC-HS-EE-Final.pdf>
 - Municipio del Distrito Metropolitano de Quito. 2019. *Ordenanza Reformatoria del Código Municipal para el Distrito Metropolitano de Quito, por la cual se incorpora en el Libro VII, del Uso de Suelo, el Título VIII, que regula el incremento de pisos, por suelo creado, de acuerdo al Plan Metropolitano de Desarrollo y Ordenamiento Territorial, en proyectos Eco-Eficientes ubicados en las Áreas de Influencia del*

Sistema Metropolitano de Transporte y proyectos ubicados en las Zonas Urbanísticas de Asignación Especial (ZUAE). Obtenido el 13 de Septiembre del 2021, de: http://www7.quito.gob.ec/mdmq_ordenanzas/Ordenanzas/ORDENANZAS%20MUNICIPALES%202019/ORD-MET-2019-003-PROYECTOS%20ECO-EFICIENTES-ZUAE.pdf

- Municipio del Distrito Metropolitano de Quito. 2015. *Plan Metropolitano de Ordenamiento Territorial. Volumen III. Propuesta: Componente Estratégico*. Obtenido el 13 de Septiembre del 2021, de: <https://www.quito.gob.ec/documents/PMDOT.pdf>
- Rodríguez, Daniel. Entrevista no estructurada realizada el 10 de Septiembre del 2021.

5.4.3 Referencias Perú

- International Finance Corporation (IFC). 2021. Webinar Peru GBC, IFC & Municipalidad de Cayma | Presentación de la Ordenanza N° 285-2020-MDC. Obtenido el 9 de setiembre del 2021, de: <https://www.youtube.com/watch?v=pe46el4n4w8>
- Ministerio del Ambiente (MINAM). 2018. *Grupo de Trabajo Multisectorial de naturaleza temporal encargado de generar información técnica para orientar la implementación de las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (GTM-NDC). Informe Final*. Obtenido el 9 de setiembre del 2021, de: <https://www.minam.gob.pe/cambioclimatico/ndc/>
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS). 2015. *Código Técnico de Construcción Sostenible*. Obtenido el 10 de setiembre del 2021, de: http://www3.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/Estudios_Normalizacion/Normalizacion/normas/DS%20015-2015-VIVIENDA.pdf
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS). 2021. *Código Técnico de Construcción Sostenible*. Obtenido el 10 de setiembre del 2021, de: <https://www.gob.pe/institucion/vivienda/noticias/508513-ministerio-de-vivienda-aprueba-nuevo-codigo-tecnico-de-construccion-sostenible>
- Municipalidad Distrital de San Borja. 2013. ORDENANZA N° 496-MSB. *Ordenanza de promoción de edificaciones sostenibles en zonas residenciales del distrito*. Obtenido el 9 de setiembre del 2021, de: <http://www.munisanborja.gob.pe/ordenanzas-municipales/>
- Municipalidad Distrital de San Borja. 2013. ORDENANZA N° 593-MSB. *Ordenanza de promoción de edificaciones sostenibles en zonas residenciales del distrito*. Obtenido el 9 de setiembre del 2021, de: <http://www.munisanborja.gob.pe/ordenanzas-municipales/>

- Municipalidad Distrital de San Borja. 2018. ORDENANZA N° 610-MSB. *Ordenanza de promoción de edificaciones sostenibles en zonas residenciales del distrito*. Obtenido el 9 de setiembre del 2021, de: <http://www.munisanborja.gob.pe/ordenanzas-municipales/>
- Municipalidad Distrital de San Borja. 2020. ORDENANZA N° 623-MSB. *Ordenanza de promoción de edificaciones sostenibles en zonas residenciales del distrito*. Obtenido el 9 de setiembre del 2021, de: <http://www.munisanborja.gob.pe/ordenanzas-municipales/>
- Peru Green Building Council (Peru GBC). 2019. Master Class & Coctél: Construir verde es buen negocio Cayma. Obtenido el 9 de setiembre del 2021, de: <https://www.perugbc.org.pe/site/noticias-y-eventos?pag=45>

5.4.4 Anexos Ecuador

Anexo 1: Reporte de la Secretaría de Territorio, Hábitat y Vivienda (Agosto 2020)

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1ycfVLRNSNGRsIT4N3AOqM2NDLYMZvVyC/edit?usp=sharing&ouid=105399421727589370223&rtpof=true&sd=true>

Anexo 2: Reporte del Concejo Ecuatoriano de Edificación Sustentable sobre los sistemas de Certificación LEED y EDGE en Ecuador (Agosto 2021)

<https://drive.google.com/file/d/1hjjG-slwFJQc7Ygsho7ABfUR65Eli16Q/view?usp=sharing>

Anexo 3: Formato de la “Matriz de Ecoeficiencia”

https://docs.google.com/spreadsheets/d/1y_K92dnfX04EdMrokWrPxOWoDUZFB55V/edit?usp=sharing&ouid=105399421727589370223&rtpof=true&sd=true

Anexo 4: Reporte de la Entidad Colaboradora de Pichincha (Septiembre 2021)

https://drive.google.com/file/d/1Xp0M_2cJagpWQIPinKy_3yRT-Xl4cWP5/view?usp=sharing