

Ana María Zambrano

Directora Regional

azambrano@cccs.org.co

Consejo Colombiano de Construcción Sostenible

The ExpoSolar Colombia logo is centered on the page. It features a large, stylized sun in the background, composed of many overlapping, yellow and orange oval shapes. A white, curved line arches over the text. The text 'ExpoSolar' is written in a large, white, sans-serif font, with a registered trademark symbol (®) to its upper right. Below 'ExpoSolar', the word 'Colombia' is written in a smaller, white, sans-serif font.

ExpoSolar[®]
Colombia

¡Trabajamos con la mejor energía!

Trabajamos con y para los Miembros del
Consejo Colombiano de Construcción Sostenible (CCCS)
en nuestro objetivo de concretar oportunidades para la evolución
de la industria de la construcción hacia la Sostenibilidad Integral

Objetivos misionales:

Industria y mercado
Capacitación y creación de habilidades
Liderazgo e innovación
Ambiente y ciudades



WORLD
RESOURCES
INSTITUTE

AGENDA

- 1. Normativa e incentivos para la Construcción Sostenible
- 1. Sistemas de certificación en Construcción Sostenible
- 1. Programa Acelerador de Eficiencia Energética en Edificaciones (Building Efficiency Accelerator) en Bogotá

COLOMBIANO

TEMAS DEL DÍA

COLOMBIA EN LA OCDE

INCENDIO EN EL CENTRO

DÍA SIN CARRO

ANTIOQUIA

COLOMBIA

INTERNACIONAL

NEGOCIOS

DEPORTES

OPINIÓN

CULTURA

TENDENCIAS

A la hora de comprar vivienda no olvide preguntar por su nivel de sostenibilidad



Las construcciones sostenibles, en el ADN de los empresarios

EL TIEMPO

INTERNACIONAL

IMPRESO

WEB

SECTORES

FINANCIEROS

China y la UE, en defensa del Acuerdo de París sobre cambio climático

Socios empresariales como Exor, Google, Intel o Microsoft piden a Trump no salirse del pacto

Inicio con 116 construcciones 'verdes'

EL TIEMPO

Economía

FINANZAS PERSONALES

EMPRESAS

SECTORES

SECTOR FINANCIERO

Mejorar la productividad, uno de los poderes de la arquitectura

Diseñadores de oficinas trabajan en espacios capaces de moldear el comportamiento de los usuarios.

EL TIEMPO

Economía

Finanzas

Este

Energía en el primer

El clima y la energía

Al 2030, edificios inteligentes

Se aprobó el Conpes que incluye este tema y que da cumplimiento en generación de energía

Colombia ratifica el Acuerdo de París sobre cambio climático

El país se compromete a reducir en un 20 % antes de 2030, emisiones de gases de efecto invernadero

Política nacional de

SECCIONES

BUSCAR

Más que un lujo, la construcción sostenible es una necesidad: CCCS

... en un momento, llegó a su fin la cumbre sobre cambio climático en Alemania.

EL HERALDO

Normatividad e incentivos para la Construcción Sostenible



Plan Nacional de Desarrollo 2014 - 2018

- Incluye la estrategia de crecimiento verde y el fomento a la construcción sostenible

Ley 1715 de 2014 – Fuentes no Convencionales de Energía Renovable

- Regula la integración de las energías renovables no convencionales al Sistema Energético Nacional

Resolución 631 de 2015 – MADS

- Establece los parámetros y valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de agua superficiales y a los sistemas de alcantarillado público

Resolución 549 de 2015 - MVCT

- Guía para el ahorro de agua y energía en edificaciones

Resolución 472 de 2017 – MADS

- Reglamenta la gestión integral de los residuos generados en las actividades de construcción y demolición - RCD

Resolución 585 de 2017 - UPME

- Incentivos Tributarios por eficiencia energética

Resolución 030 CREG

- Regula las actividades de autogeneración a pequeña escala y de generación distribuida en el Sistema Interconectado Nacional

CONPES 3919

- Política Nacional de Edificaciones Sostenibles

Decreto 570 de 2018 - MINMINAS

- Lineamientos de política pública para la contratación a largo plazo de proyectos de generación de energía eléctrica provenientes de fuentes renovables y complementarias



Programa Acelerador de Eficiencia Energética en Edificaciones (Building Efficiency Accelerator, BEA) Bogotá

Resolución 1319 de 2015 - Secretaría Distrital del Hábitat Bogotá

- Adopta el Plan de Acción de la Política de ecourbanismo y Construcción Sostenible de Bogotá

Decreto 566 de 2014 - Alcaldía Mayor de Bogotá

- Adopta la Política de Ecourbanismo y Construcción Sostenible para Bogotá

Acuerdo 323 de 2008 – Concejo de Bogotá

- Autoriza la inclusión de un estándar único de construcción sostenible en el código de la construcción de Bogotá

Acuerdo Metropolitano No. 5 de 2014 – Junta Metropolitana del Valle de Aburrá

- Declara como Hecho Metropolitano la construcción sostenible y se establecen lineamientos básicos para formular una Política Pública de Construcción Sostenible para el Valle de Aburrá

Acuerdo 066 de 2017 – Concejo del Municipio de Medellín

- Estatuto tributario del Municipio de Medellín – Incentivos por la implementación de medidas de construcción sostenible

Norma Técnica NS-166 Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible – 9 de febrero de 2018

PND
Crecimiento Verde



**ACUERDOS
DE
PARÍS**



**Implementación
ACUERDOS DE PAZ**



**Objetivos de
DESARROLLO
SOSTENIBLE**



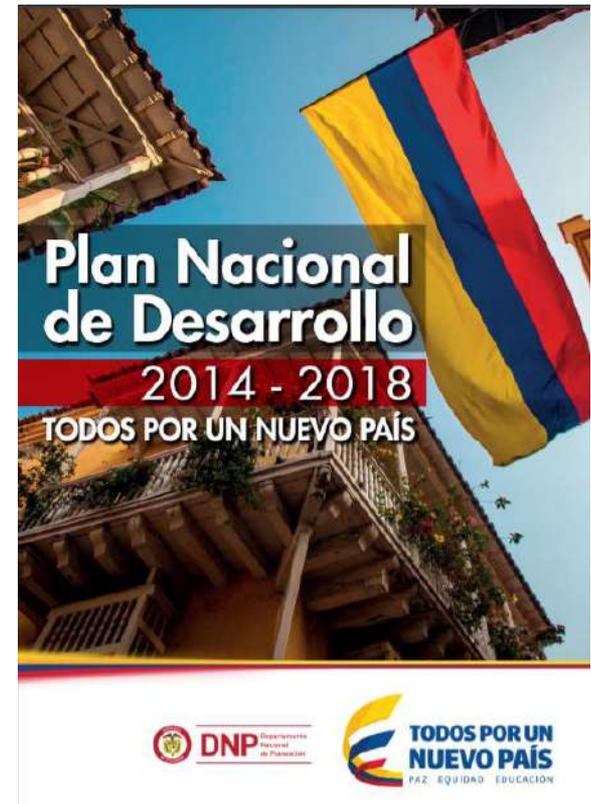
OCDE



Plan Nacional de Desarrollo

- Plan Nacional de Desarrollo 2014-2108:

*“Se formulará e implementará la **política de construcción y urbanismo sostenible** a través de la cual se busca disminuir los impactos negativos sobre el ambiente, generados por los procesos inadecuados de planeación, diseño, construcción y uso de las edificaciones y su entorno. La política incluirá **orientaciones frente a incentivos**, así como metas cuantitativas de impacto en vivienda.”*



Documento CONPES

3919

CONSEJO NACIONAL DE POLÍTICA ECONÓMICA Y SOCIAL
REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN

POLÍTICA NACIONAL DE EDIFICACIONES SOSTENIBLES

Departamento Nacional de Planeación
Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
Ministerio de Minas y Energía
Ministerio de Educación Nacional
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio
Colombia Compra Eficiente
Departamento Administrativo Nacional de Estadística
Departamento Administrativo para la Prosperidad Social
Financiera de Desarrollo Territorial S.A
Fondo Nacional del Ahorro
Unidad de Planeación Minero Energética

Reafirma el compromiso de Colombia frente a la agenda internacional en procura de la mitigación del cambio climático, y establece una ruta para implementar de manera concreta el concepto de **sostenibilidad integral** a lo largo del ciclo de vida de los desarrollos inmobiliarios

Versión aprobada



MinAgricultura

Ministerio de Agricultura
y Desarrollo Rural



**PROSPERIDAD
SOCIAL**



DNP

Departamento
Nacional
de Planeación



MinEducación

Ministerio de Educación Nacional



MINVIVIENDA





MinAmbiente

Ministerio de Ambiente
y Desarrollo Sostenible



MinMinas

Ministerio de Minas y Energía



DANE

INFORMACIÓN
ESTRATÉGICA



Decreto 1285 de 2015 / Res.0549/15

DECRETO NÚMERO 1285 de 2015 Hoja N°. 3

"Por el cual se modifica el decreto 1077 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio en lo relacionado con los lineamientos de construcción sostenible para edificaciones "

**"TÍTULO 7
URBANIZACIÓN Y CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE**

**CAPÍTULO 1
CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE**

Artículo 2.2.7.1.1. Objeto. El objeto del presente título es establecer lineamientos de construcción sostenible para edificaciones, encaminados al mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes y al ejercicio de actuaciones con responsabilidad ambiental y social.



Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio
República de Colombia

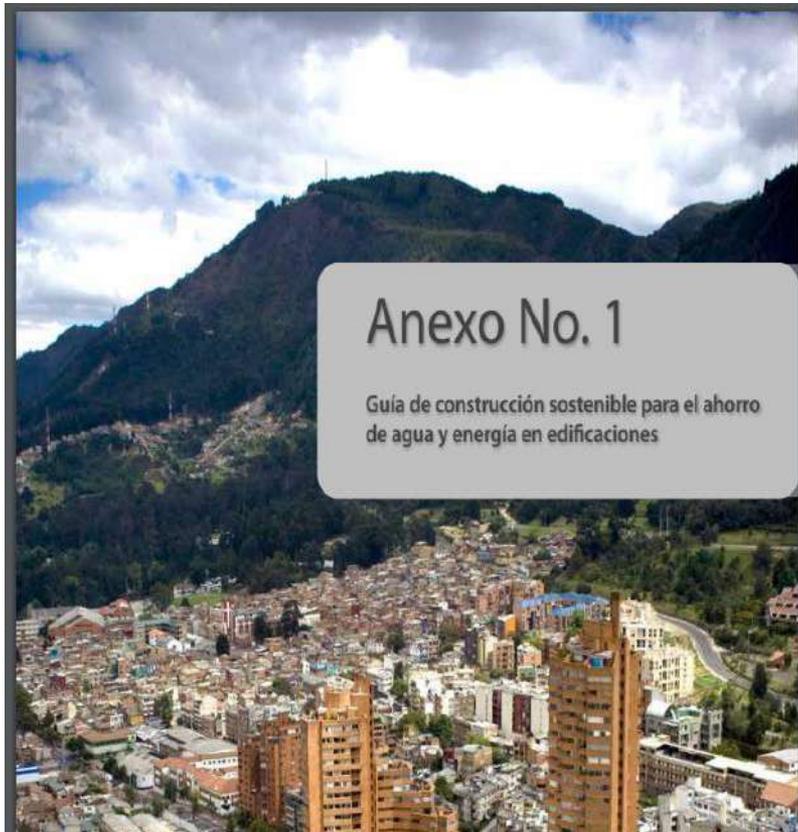
RESOLUCIÓN NÚMERO

(0549) 10 JUL. 2015

"Por la cual se reglamenta el Capítulo 1 del Título 7 de la parte 2, del Libro 2 del Decreto 1077 de 2015, en cuanto a los parámetros y lineamientos de construcción sostenible y se adopta la Guía para el ahorro de agua y energía en edificaciones"

Resolución 549 de 2015 del MVCT

Guía para el ahorro de agua y energía en nuevas edificaciones



Define “Construcción Sostenible” como:

“ Aquella que está en sincronía con el sitio, hace **uso de energía, agua y materiales** de un modo eficiente y provee **confort y salud** a sus usuarios.

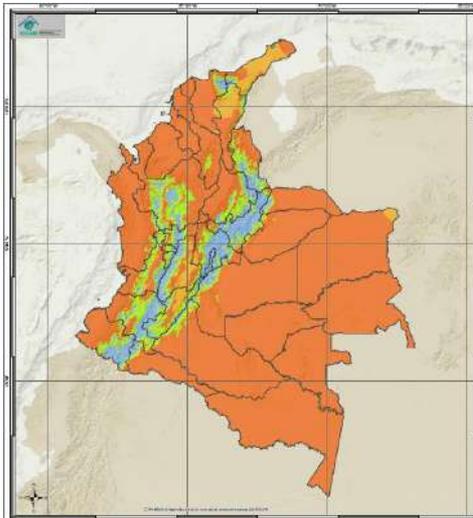
Todo esto es alcanzado gracias a un proceso de diseño consciente del clima y la ecología del entorno donde se construye la edificación”

La resolución 0549/2015 es:

- De obligatorio cumplimiento para todo el territorio nacional a partir del 1 de agosto de 2017.
- Cumplimiento opcional para VIS/VIP

Guía para el ahorro de agua y energía en edificaciones

Clasificación climática – Definición de características de cada tipo de Clima



Tipo de clima	Temperatura (°C)	Altitud (msnm)	Ciudad representativa
Frío	12 - 18	2000m - 2999m	Bogotá (2625m)
Templado	18 - 24	1000m - 1999m	Medellín (1495m)
Cálido seco	> 24; HR < 75%	< 1000m	Cali (997m)
Cálido húmedo	> 24; HR > 75%		Barranquilla (18m)

Guía para el ahorro de agua y energía en edificaciones

La resolución 0549/2015 contempla:

- Estableció líneas base de consumo de agua y energía en las 4 zonas climáticas y para los proyectos inmobiliarios nuevos en los siguientes usos: (Hoteles, hospitales, Oficinas, Centros Comerciales, Educativos, Vivienda no VIS, Vivienda VIS, Vivienda VIP (Estas dos últimas cumplimiento optativo))
- Estableció porcentajes de ahorro de agua y energía
- Mención a estrategias para el ahorro de agua y energía.
- Estableció un plazo de 2 años para la revisión de los valores de línea base y actualización de los porcentajes de ahorro de acuerdo a su aplicación.

Guía para el ahorro de agua y energía en edificaciones

ARTÍCULO SEPTIMO.- CERTIFICACIÓN DE LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS DE CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE. El cumplimiento de los porcentajes mínimos de ahorro de agua y energía, puede alcanzarse mediante la aplicación de medidas pasivas y/o activas, y su incorporación se certificará como se indica a continuación, dependiendo del tipo de medidas que el constructor decida adoptar:

- a. **Para las medidas activas,** junto con los documentos para la aprobación de los diseños de redes de agua y energía, el constructor deberá presentar ante la respectiva empresa prestadora, una autodeclaración de cumplimiento de los porcentajes de ahorro con la aplicación de las medidas de implementación. En todo caso, la autodeclaración no podrá ser exigida como condición para la aprobación de los diseños de las redes y/o las disponibilidades de servicio.
- b. **Para las medidas pasivas,** la firma por parte del diseñador del proyecto, de los planos arquitectónicos de que trata el numeral 2º del artículo 2.2.6.1.2.1.11 del Decreto No. 1077 de 2015 o la norma que lo modifique o sustituya, y que se deben allegar con la solicitud de licencia de construcción, constituye certificación bajo juramento acerca del cumplimiento en el diseño arquitectónico de la aplicación de medidas dirigidas a lograr los porcentajes mínimos de ahorro.

Guía para el ahorro de agua y energía en edificaciones

Temas pendientes:

Artículo 2.2.7.1.2. Implementación de los lineamientos de Construcción Sostenible. El Gobierno Nacional por conducto del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, adoptará mediante resolución, los parámetros y lineamientos técnicos para la Construcción Sostenible.

En lo relacionado con las medidas para el ahorro de agua y energía en edificaciones, los parámetros que se adopten deberán contener como mínimo los siguientes aspectos:

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

Artículo 2.2.7.1.3. Seguimiento. El Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, desarrollará el trámite y las herramientas de seguimiento de la implementación de las medidas de construcción sostenible en edificaciones.

Artículo 2.2.7.1.4. Incentivos. El Gobierno Nacional por conducto del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, promoverá que los municipios y distritos, establezcan incentivos para la implementación de las medidas de construcción sostenible.

Artículo 2.2.7.1.5. Rigor Subsidiario. Los municipios y distritos en ejercicio de sus competencias, podrán definir medidas de construcción sostenible más estrictas a las establecidas por el Gobierno Nacional, siempre que el establecimiento de las mismas se soporte en estudios técnicos, se establezcan incentivos para su cumplimiento y se mantenga el régimen de transición, gradualidad y guías de referencia previstos en la mencionada resolución.

Guía para el ahorro de agua y energía en edificaciones

Formulario único de licenciamiento

1.10 REGLAMENTACIÓN DE CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE	
1.10.1 DECLARACIÓN SOBRE MEDIDAS DE CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE	1.10.2 ZONIFICACIÓN CLIMÁTICA
<input type="checkbox"/> Medidas Pasivas <input type="checkbox"/> Medidas Activas <input type="checkbox"/> Medidas Activas y Pasivas	Señale la zona Climática asignada de acuerdo al Anexo 2 de la Res. 549 de 2015 <input type="checkbox"/> Frío <input type="checkbox"/> Templado <input type="checkbox"/> Cálido seco <input type="checkbox"/> Cálido húmedo
El señalar cualquiera de estas casillas, no implica la presentación de documentos adicionales para el trámite de la licencia.	¿Su predio se encuentra en una zona climática distinta a la que le fue asignada? <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No ¿Cuál?

Resolución 585 de 2017

Actualmente exclusión de IVA – próximo a reglamentar: Deducción en el impuesto de Renta

1 | EE en electricidad (iluminación, refrigeración y AA)

2 | Mejoramiento de EE en edificaciones (pintura, extractores y otros medios de acondicionamiento ambiental)

3 | Implementación de nuevos y modernos sistemas de medición

4 | Uso de sistemas solares (térmicos y fotovoltaicos)

5 | Reducción del consumo por Stand by

6 | Implementación de estufas mejoradas de leña y uso de GLP



GOBIERNO DE COLOMBIA

#EnergíaEficiente
Más información en
www.upme.gov.co/Resoluciones/585_2017

Ley 1715 de 2014



Incentivos Tributarios que brinda la **Ley 1715** a tu proyecto de **Energía Renovable**

1

Exclusión de IVA
en la compra de
los equipos a usar

2

Exención de
aranceles

3

Depreciación
acelerada

4

Deducción en
impuesto de renta



GOBIERNO DE COLOMBIA

#EnergíaRenovable
Más información en
www.upme.gov.co

Resolución 030 de 2018 - CREG

LOS USUARIOS TAMBIÉN PUEDEN PRODUCIR Y VENDER ENERGÍA ELÉCTRICA



- Conoce cómo hacerlo.
- La **CREG** te explica las reglas para la autogeneración a pequeña escala y generación distribuida.
- Resolución **CREG** 030 de 2018.

Marco Tributario Aplicable a la Construcción Sostenible

Marco Normativo

Ley 697 de 2001 (Uso Racional y Eficiente de la Energía)

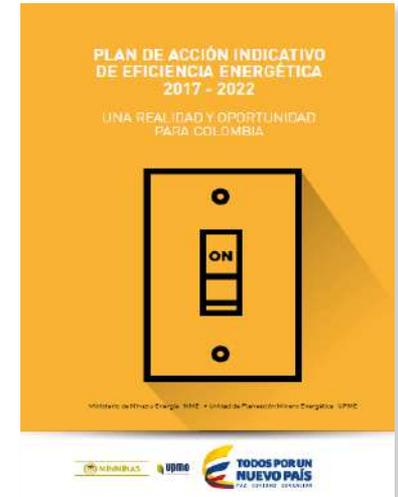
Define las acciones estratégicas y sectoriales que permiten alcanzar metas en materia de eficiencia energética, de manera que se contribuya a la seguridad energética y al cumplimiento de compromisos internacionales en temas ambientales.

Ley 1715 de 2014 (FNCER)

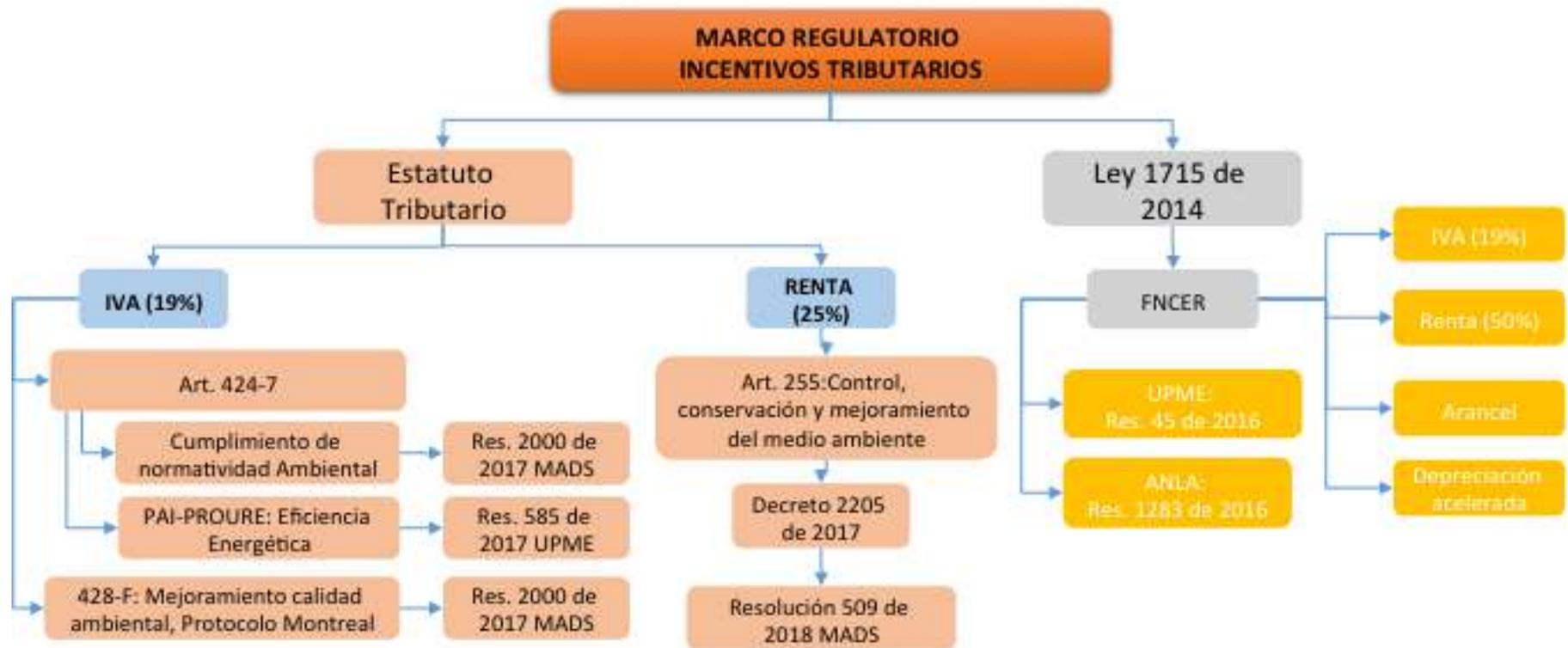
Desarrollo y la utilización de las fuentes no convencionales de energía, principalmente aquellas de carácter renovable, en el sistema energético nacional, mediante su integración al mercado eléctrico.

OPORTUNIDADES

Ley 1819 de 2016 reforma tributaria estructural que, entre otras cosas, plantea los beneficios tributarios – reducción en el impuesto a la renta- **para el impulso a las Fuentes No Convencionales de energía, y exclusión del IVA en equipos, tecnologías y servicios que ofrezcan un beneficio ambiental.** Así mismo, establece el impuesto al carbono a todos los combustibles fósiles usados con fines energéticos - que sean usados para combustión- **y define las pautas para la no causación del impuesto a los usuarios que certifiquen ser carbono neutros**



Incentivos Tributarios Vigentes



Incentivos Tributarios Vigentes

ET. Artículo 424 - 7

7. Los equipos y elementos nacionales o importados que se destinen a la construcción, instalación, montaje y operación de sistemas de control y monitoreo, necesarios para el cumplimiento de las disposiciones, regulaciones y estándares ambientales vigentes, para lo cual deberá acreditarse tal condición ante el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

ET. Artículo 428 - f

f. La importación de maquinaria o equipo, siempre y cuando dicha maquinaria o equipo no se produzcan en el país, destinados a reciclar y procesar basuras o desperdicios (la maquinaria comprende lavado, separado, reciclado y extrusión), y los destinados a la depuración o tratamiento de aguas residuales, emisiones atmosféricas o residuos sólidos, para recuperación de los ríos o el saneamiento básico para lograr el mejoramiento del medio ambiente, siempre y cuando hagan parte de un programa que se apruebe por el Ministerio del Medio Ambiente. Cuando se trate de contratos ya celebrados, esta exención deberá reflejarse en un menor valor del contrato. Así mismo, los equipos para el control y monitoreo ambiental, incluidos aquellos para cumplir con los compromisos del protocolo de Montreal.

Incentivos Tributarios Vigentes

ET. Artículo 255

Art. 255. Descuento para inversiones realizadas en control, conservación y mejoramiento del medio ambiente.

* **-Adicionado-** Las personas jurídicas que realicen directamente inversiones en control, conservación y mejoramiento del medio ambiente, tendrán derecho a descontar de su impuesto sobre la renta a cargo el 25% de las inversiones que hayan realizado en el respectivo año gravable, previa acreditación que efectúe la autoridad ambiental respectiva, en la cual deberá tenerse en cuenta los beneficios ambientales directos asociados a dichas inversiones. No darán derecho a descuento las inversiones realizadas por mandato de una autoridad ambiental para mitigar el impacto ambiental producido por la obra o actividad objeto de una licencia ambiental.

Art. 295-2. Base Gravable.

Art. 240. Tarifa general para para personas jurídicas.

Art. 462-1. Base gravable especial.

Art. 290. Régimen de transición

Incentivos Tributarios Vigentes

RESOLUCIÓN No. 2000

(29 SEP 2017)

"Por la cual se establece la forma y requisitos para presentar ante la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, las solicitudes de acreditación para obtener la exclusión del impuesto sobre las ventas de que tratan los artículos 424 numeral 7 y 428 literal f) del Estatuto Tributario y se dictan otras disposiciones"

EL MINISTRO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE

En ejercicio de sus facultades constitucionales y legales, en especial de las conferidas en el artículo 1.3.1.14.3 del Decreto 1625 de 2016, y

CONSIDERANDO:

Que el artículo 424 del Estatuto Tributario señala los bienes que se hallan excluidos del impuesto sobre las ventas y por consiguiente su venta o importación no causa el Impuesto sobre las Ventas -IVA. Para tal efecto, utiliza la nomenclatura arancelaria Andina vigente.

Que en este sentido, el numeral 7 del artículo 424 del Estatuto Tributario señala que: *"Los equipos y elementos nacionales o importados que se destinen a la construcción, instalación, montaje y operación de sistemas de control y monitoreo, necesarios para el cumplimiento de las disposiciones, regulaciones y estándares ambientales vigentes, para lo cual deberá acreditarse tal condición ante el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible"*.



Libertad y Orden

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE

RESOLUCIÓN No. 0509

(03 ABR 2011)

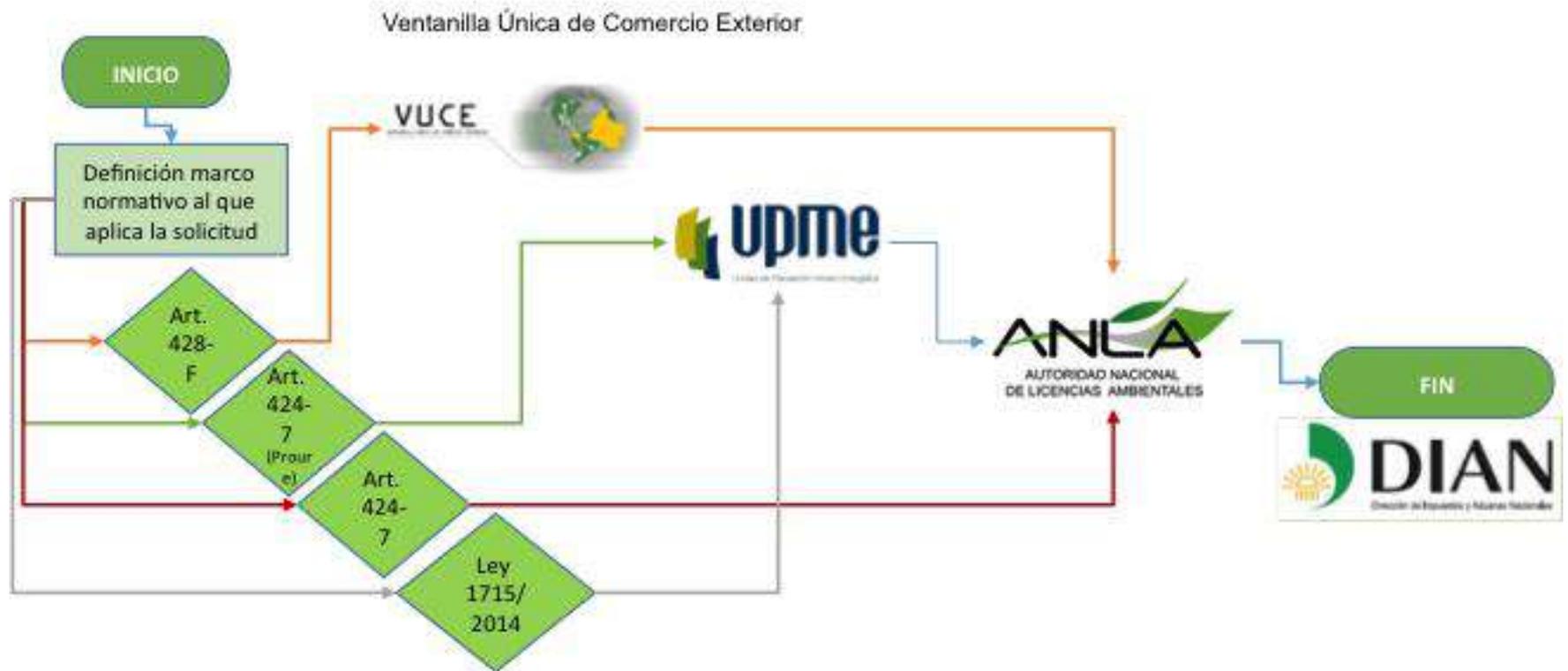
"Por la cual se establecen la forma y requisitos para solicitar ante las autoridades ambientales competentes la acreditación o certificación de las inversiones de control del medio ambiente y conservación y mejoramiento del medio ambiente y se dictan otras disposiciones".

EL MINISTRO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE

En ejercicio de sus facultades constitucionales y legales, en desarrollo del artículo 255 del Estatuto Tributario adicionado por el artículo 103 de la Ley 1819 de 2016 y el párrafo 1 del artículo 1.2.1.18.52. del Decreto 1625 de 2016 las conferidas el artículo 45 de la Ley 1437 de 2011 y

CONSIDERANDO:

Incentivos Tributarios Vigentes



Sistemas de Certificación en Construcción Sostenible

A photograph of a city skyline at dusk, viewed from a park with trees and people in the foreground. The sky is filled with dramatic, dark clouds, and the city lights are beginning to glow. In the foreground, two people are seen from behind, sitting on a large rock and looking out over the city. The overall mood is serene and contemplative.

El Concepto Integral de Construcción Sostenible

Se enfoca en las **personas** y su **calidad de vida**: Generando entornos prósperos y saludables que respetan el ambiente, los ecosistemas y la biodiversidad

Técnicamente mejores prácticas durante todo el ciclo de vida de las edificaciones: diseño, construcción, operación, actualización de los sistemas y demolición

A photograph of a forest with a concrete bridge structure visible through the trees. The bridge is a long, narrow concrete beam supported by several vertical concrete pillars. The forest is dense with trees, some with green leaves and some with yellowing autumn leaves. The ground is covered with fallen leaves. The overall scene is a mix of natural forest and man-made infrastructure.

¿Qué es un Sistema de Certificación en Construcción Sostenible?



PLANEACIÓN Y DISEÑO



CONSTRUCCIÓN



OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO



FIN DE USO

Un Sistema de Certificación en CS es un **Sistema de Gestión**

LEGISLACIÓN DE BASE

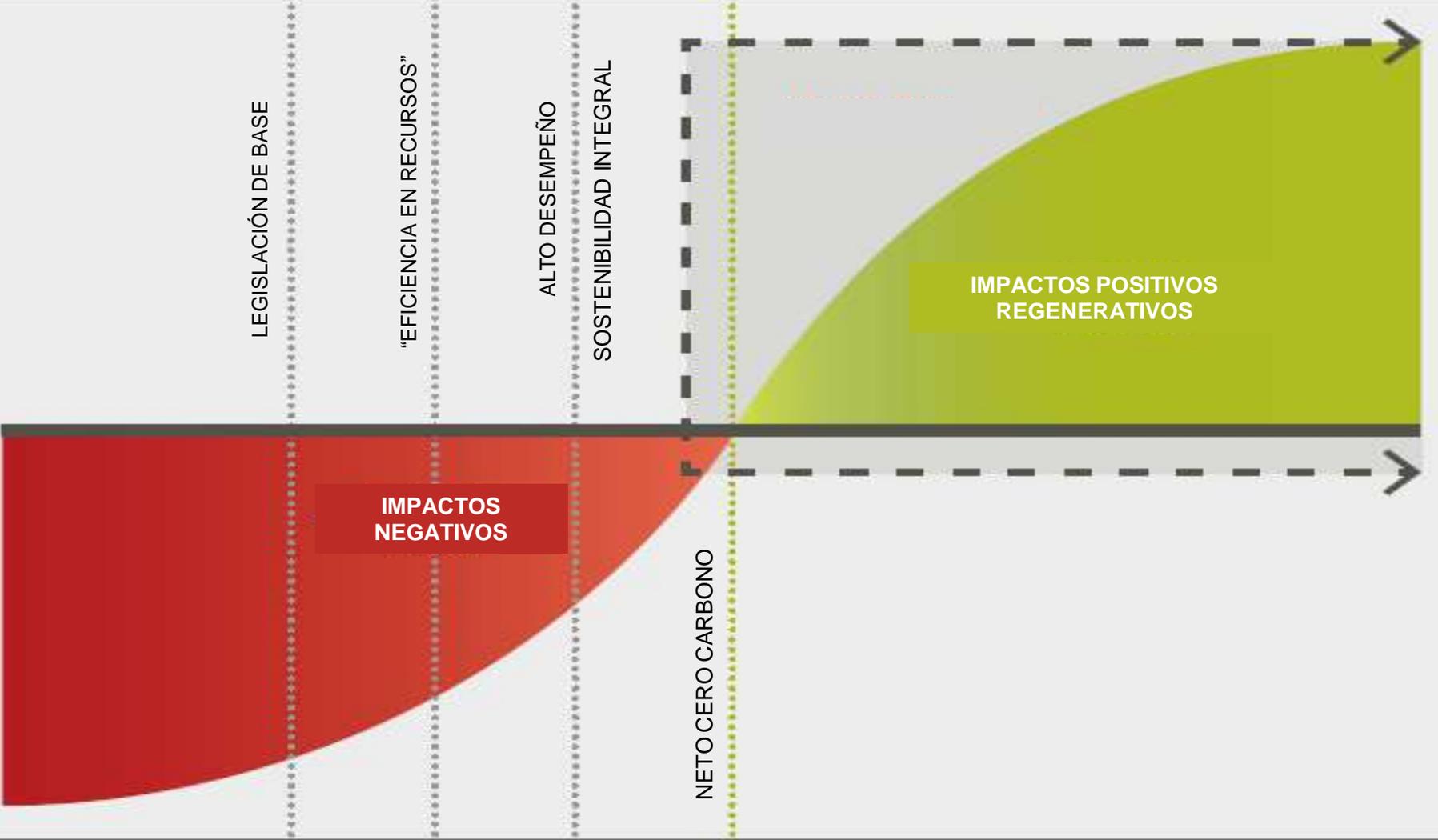
"EFICIENCIA EN RECURSOS"

ALTO DESEMPEÑO
SOSTENIBILIDAD INTEGRAL

NETO CERO CARBONO

IMPACTOS
NEGATIVOS

IMPACTOS POSITIVOS
REGENERATIVOS





An aerial photograph of a city skyline, likely New York City, featuring numerous skyscrapers and a body of water in the distance. A large, semi-transparent white circle is overlaid on the center of the image. Inside this circle, the word "LEED" is written in a bold, black, sans-serif font, followed by a registered trademark symbol (®).

LEED®



LEADERSHIP IN ENERGY AND ENVIRONMENTAL DESIGN

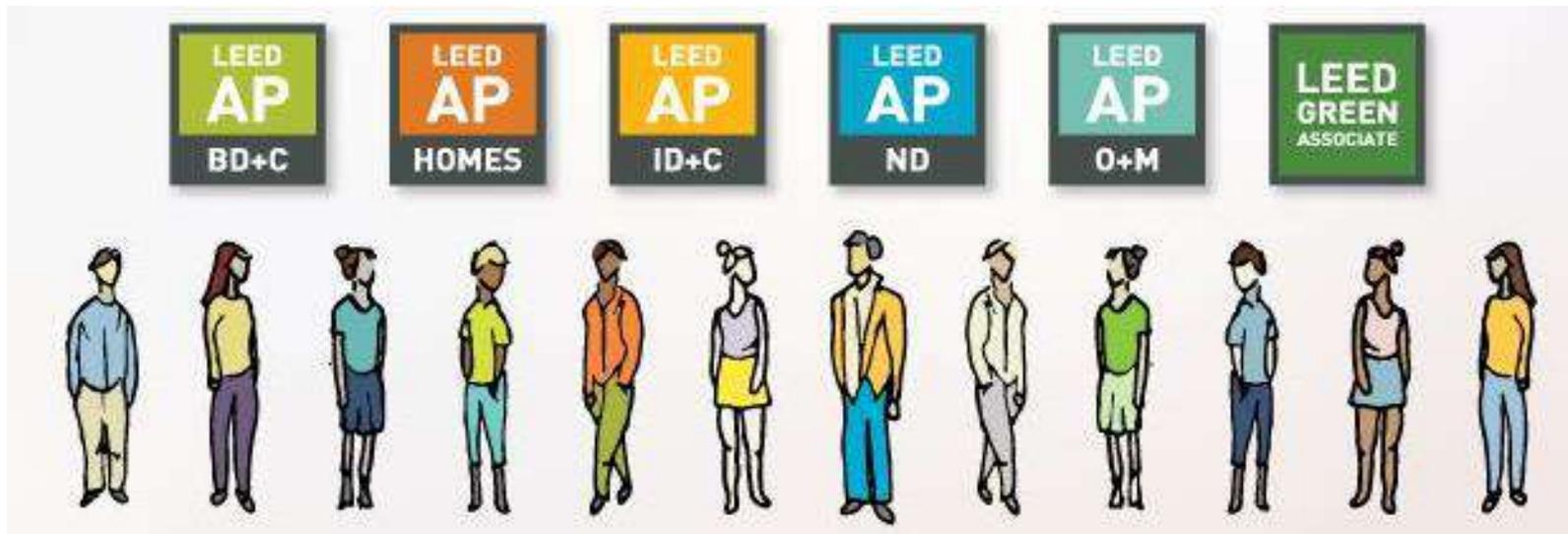
¡Trabajamos con la mejor energía!

Qué Es?

Promociona,
Lidera y Acelera
la adopción
global de
edificaciones
sostenibles

Implementa
técnicas y
estrategias para
mejorar el
ambiente y la
salud en áreas
de desarrollo.

Proporciona a los
dueños del
proyecto y a sus
operadores
herramientas para
medir la eficiencia
de sus
propiedades.



¡Trabajamos con la mejor energía!

**LEED
V4**



Categorías de evaluación



Proceso Integrativo



Localización y Transporte



Sitios Sostenibles



Manejo Eficiente del Agua



Energía y Atmósfera



Materiales y Recursos



Calidad del Ambiente Int.



Innovación en Diseño



Prioridad Regional

Categorías de evaluación

PREREQUISITOS

Cumplir obligatoriamente para obtener la certificación.

CRÉDITOS

- Aspectos que generan la puntuación y son de libre cumplimiento.
- Cada proyecto, de acuerdo con sus características, tiene la libertad de decidir cuales desea cumplir.



LEED®
EN
COLOMBIA

Estadísticas de proyectos Inmobiliarios de construcción sostenible LEED en Colombia

352 proyectos inmobiliarios registrados en el listado oficial de LEED®, desde 2008.



\$24 billones de pesos en inversiones en **44 ciudades y 22 departamentos del país**

+200 diferentes inversionistas

Proyectos suman **+ 6,2 millones de m²**

En proceso: 221 proyectos +4,2 millones de m²

Certificados: 131 proyectos +2,0 millón de m²

Platino 15 proyectos.

Oro 62 proyectos.

Plata 30 proyectos.

Certificado 15 proyectos.





¡Trabajamos con la mejor energía!



Sostenibilidad en
el Entorno



Sostenibilidad en
obra



Eficiencia de
Recursos: Agua



Eficiencia de
Recursos: Energía



Eficiencia de Recursos:
Materiales



Responsabilidad
Social



Bienestar



Eficiencia de Recursos: Energía (EE)

Código ID	Lineamiento	Puntaje	Lineamiento Previo (SI/NO)
EE1	Calidad de las instalaciones eléctricas de baja tensión	0	SI
EE2	Eficiencia energética de la residencia	16	SI
EE3	Orientación con base en la carta solar	2	NO
EE4	Iluminación natural	2	NO
EE5	Iluminación artificial	2	SI
EE6	Acondicionamiento y envolvente	2	NO
EE7	Eficiencia energética del sistema de agua caliente	2	NO
EE8	Electrodomésticos eficientes	1	NO
EE9	Generación de electricidad mediante energías renovables	5	NO
EE10	Medición sectorizada y verificación	1	SI



Eficiencia de Recursos: Energía (EE)

Código ID	Lineamiento	Puntaje	Lineamiento Previo (SI/NO)
EE1	Calidad de las instalaciones eléctricas de baja tensión	0	SI
EE2	Eficiencia energética de la residencia	16	NO
EE3	Orientación con base en la carta solar	2	NO
EE4	Iluminación natural	2	NO

Nota:

EE2 Eficiencia energética de la residencia:

El proyecto debe demostrar el cumplimiento de la resolución 0549/2015 – **Condición obligatoria.**

El proyecto debe calcular y modelar su caso base teniendo como referencia el estándar ASHRAE90.1 – 2010 Apéndice G y a partir de esta línea base demostrar 3,5,10,12 o 15% para obtener el puntaje de este lineamiento.

Modelación como una herramienta de toma de decisiones

EE2: Eficiencia Energética de la Residencia

OPCIÓN 1

Eficiencia Energética global de la vivienda



Puntaje máximo EE2
16 PUNTOS



Cumplimiento de los lineamientos
EE8 – EE10 / Puntaje máximo
7 PUNTOS



Puntos posibles Energía
23 PUNTOS

OPCIÓN 2

Medidas específicas de eficiencia
energética



Cumplimiento de los lineamientos
EE3 – EE7 / Puntaje máximo
10 PUNTOS



Cumplimiento de los lineamientos
EE8 – EE10 / Puntaje máximo
7 PUNTOS



Puntos posibles Energía
17 PUNTOS



CASA
COLOMBIA



Consejo Colombiano de Construcción Sostenible

Recientemente bancos comerciales han lanzado líneas de crédito **Verde** para Constructores y compradores de vivienda **Sostenible**. El CASA Colombia es uno de los sistemas de certificación en Construcción Sostenible que permite acceder de forma directa a estos incentivos.



Componentes del Sistema



www.edgetoolbox.com

Software



Estándar



Certificación

Metas de Ahorro



20%
Energía



20%
Agua



20%
Energía
Embebida en
los materiales

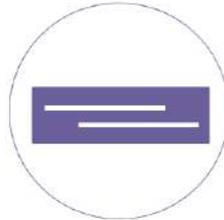
Tipologías de Proyecto



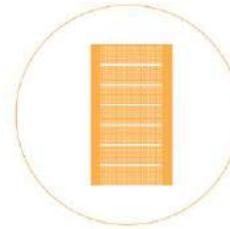
Vivienda



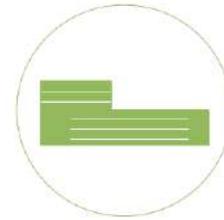
Hoteles



Locales
Comerciales



Oficinas



Hospitales

Líneas Base – Res.0549/2015

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	POBLACIÓN TOTAL			ALTITUD	CLIMA	% con respecto nacional	HOJA DE RUTA
		2012	2015	2020				
Bogotá, D.C.	Bogotá, D.C.	7,571,345	7,878,783	8,380,801	2,640	Frío	16.25%	28.89%
Antioquia	Medellín	2,391,011	2,464,322	2,569,007	1405	Templado	5.14%	
Valle del Cauca	Cali	2,294,653	2,369,821	2,496,442	926	Cálido seco	4.93%	
Atlántico	Barranquilla	1,200,513	1,218,475	1,239,518	24	Cálido húmedo	2.58%	7.96%
Bolívar	Cartagena	967,103	1,001,755	1,057,445	1	Cálido húmedo	2.08%	
Norte de Santander	Cúcuta	630,971	650,011	680,568	297	Cálido seco	1.35%	
Atlántico	Soledad	566,784	615,492	701,047	5	Cálido húmedo	1.22%	
Tolima	Ibagué	537,467	553,524	579,807	1,168	Templado	1.15%	
Santander	Bucaramanga	526,056	527,913	528,480	950	Cálido seco	1.13%	
Cundinamarca	Soacha	477,918	511,262	567,546	2,554	Frío	1.03%	

Tabla 1. Línea base de consumo de energía

kWh/m ² -año	Frío	Templado	Cálido seco	Cálido húmedo
Hoteles	96,1	151,3	132,5	217,8
Hospitales	249,6	108,3	344,1	344,1
Oficinas	81,2	132,3	318,2	221,3
Centros comerciales	403,8	187,8	187,8	231,5
Educativos	40,0	44,0	72,0	29,8
Vivienda no VIS	46,5	48,3	36,9	50,2
Vivienda VIS	44,6	44,0	34,6	49,3
Vivienda VIP	48,1	53,3	44,9	50,6

Líneas Base – Res.0549/2015

Tabla 2. Línea base de consumo de agua

lt/pers/día	Frío	Templado	Cálido seco	Cálido húmedo
Hoteles	188,5	564,0	242,0	278,9
Hospitales	620,2	600,0	438,0	800,0
Oficinas	45,0	45,0	52,0	45,8
Centros comerciales	6 lt/m ²	6 lt/m ²	6 lt/m ²	6 lt/m ²
Educativos	50,0	50,0	50,0	24,8
Vivienda no VIS	145,4	145,3	189,8	174,9
Vivienda VIS	105,7	113,9	156,7	125,4
Vivienda VIP	78,1	98,3	189,8	110,6

Porcentajes de Ahorro

Res.0549/2015

Energía	Porcentaje mínimo de ahorro			
	Frio	Templado	Cálido seco	Cálido húmedo
Con respecto a la línea base				
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

Tabla 14. Porcentaje mínimo de ahorro de energía

Agua	Porcentaje mínimo de ahorro			
	Frio	Templado	Cálido seco	Cálido húmedo
Con respecto a la línea base				
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

Tabla 15. Porcentaje mínimo de ahorro de agua

Software EDGE

LOGIN ENGLISH SIGN UP HOME PAGE



Homes **Hotels** Retail Offices Hospitals Education

RESULTS

Final Energy Use	433,144.38 kWh/Month	Operational CO ₂ Savings	5.80 tCO ₂ /Year	Base Case Utility Cost	\$5,423.29 \$/Month	Incremental Cost	\$1,000 \$
Final Water Use	128.82 LL/Client/Night	Embodied Energy Savings	5.80 MJ/m ²	Utility Costs Reduction	\$,000 \$/Month	Payback in Years	0.0/A Yrs

Save Version 2.1.4

Design Energy 0.00% Water 0.00% Materials 0.00% File

Location Data

Enter Client Data

Country:

City:



Basic Parameters

Star Rating of the Hotel:

Type of Hotel:

Average Occupancy Rate:

Irrigated Area: m²

In-house Laundry

Banquet/Conference Facility

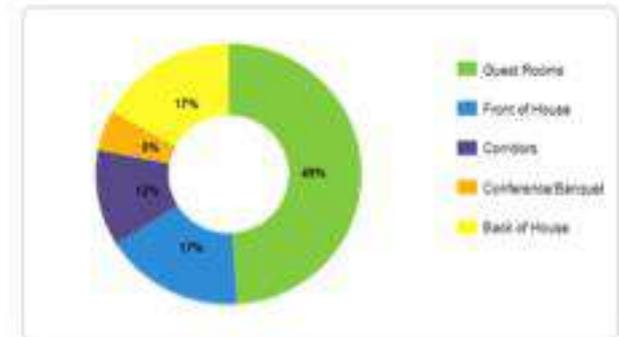
Building Data

Floors Above Ground: No.

Floors Below Ground: No.

Total Guest Rooms: No.

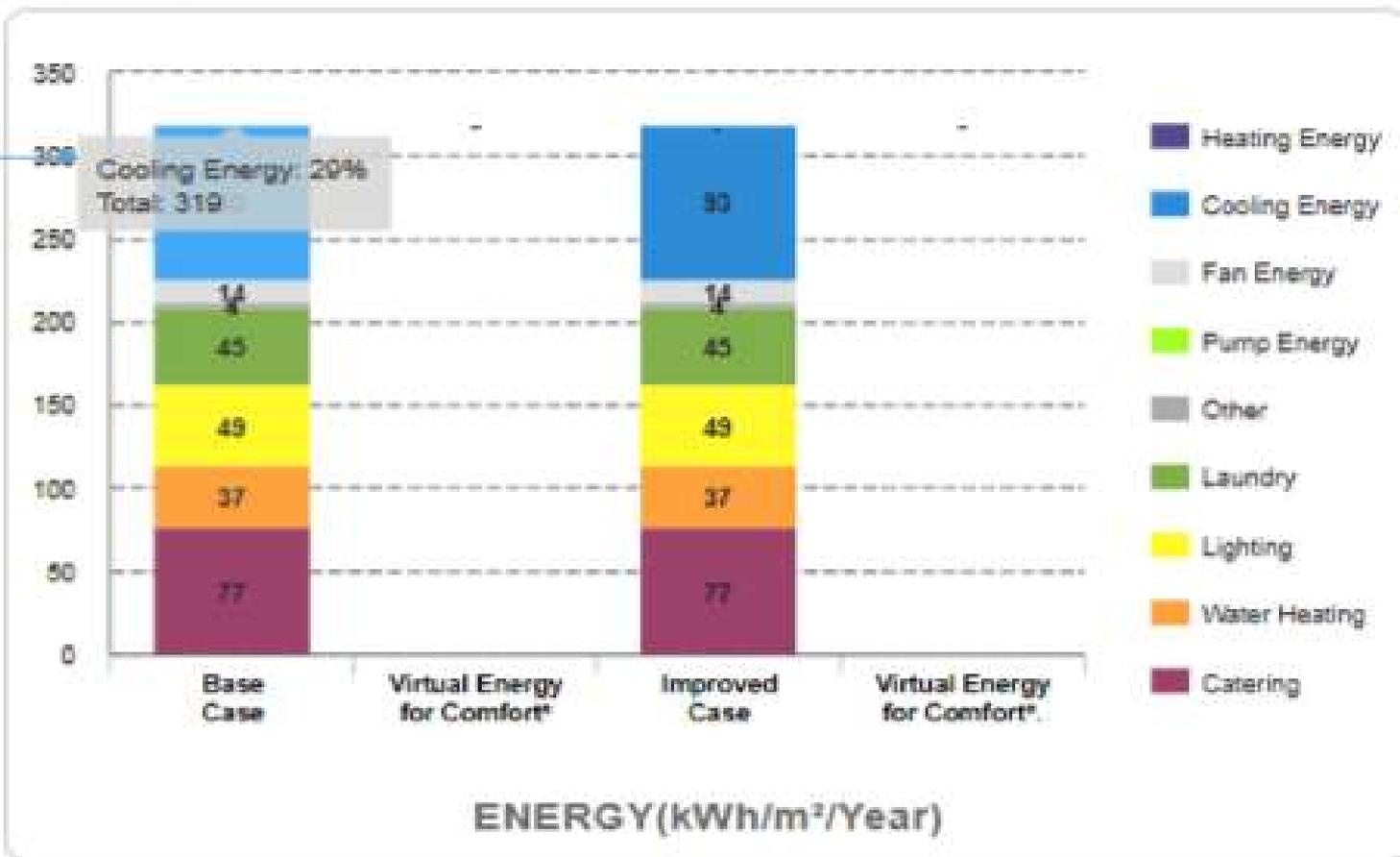
	Default	User Entry	
Guest Rooms	7,400		m ²
Front of House	2,675		m ²
Corridors	1,915		m ²
Conference/Banquet	375		m ²
Back of House	2,422		m ²
Gross Internal Area		15,189	m ²



Software EDGE

319 kWh/m²/año

0.00% ENERGY SAVINGS

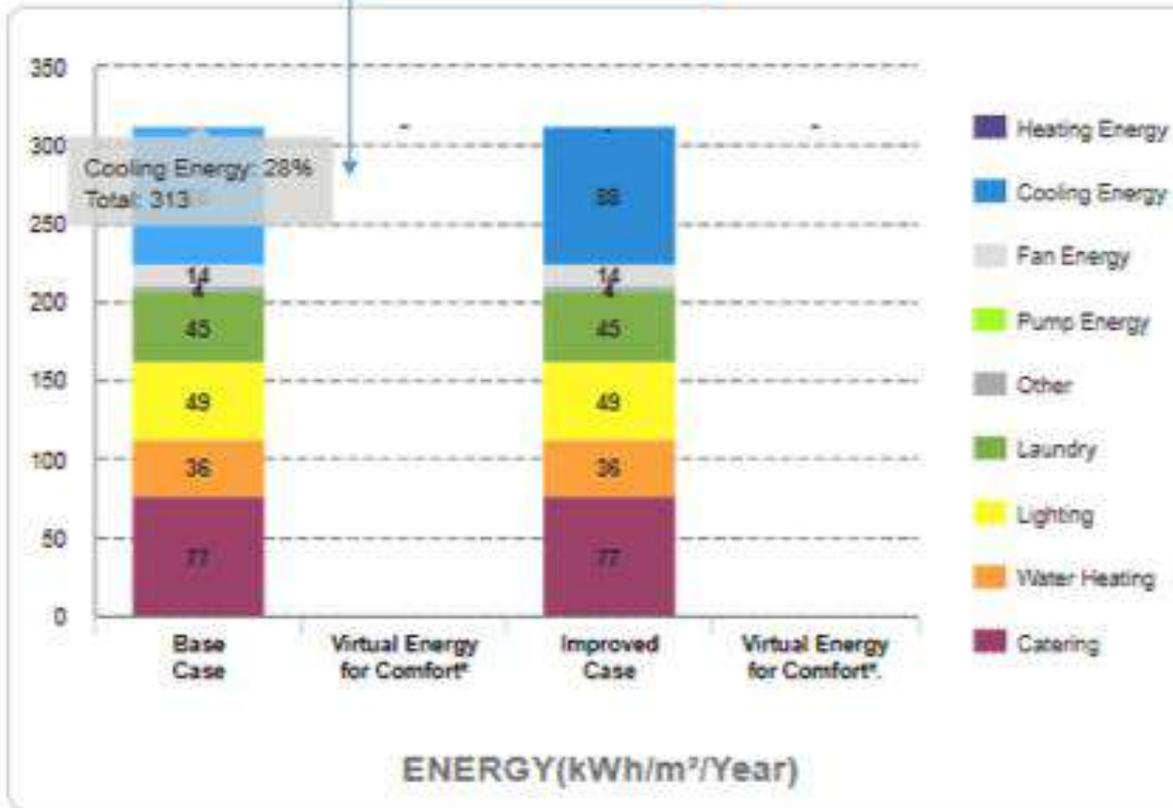


Cooling Energy: 20%
Total: 319

Software EDGE

313 kWh/m²/año

0.00% ENERGY SAVINGS



Al hacer un cambio en las características de diseño, por ejemplo, número de habitaciones: **Cambia la línea base.**

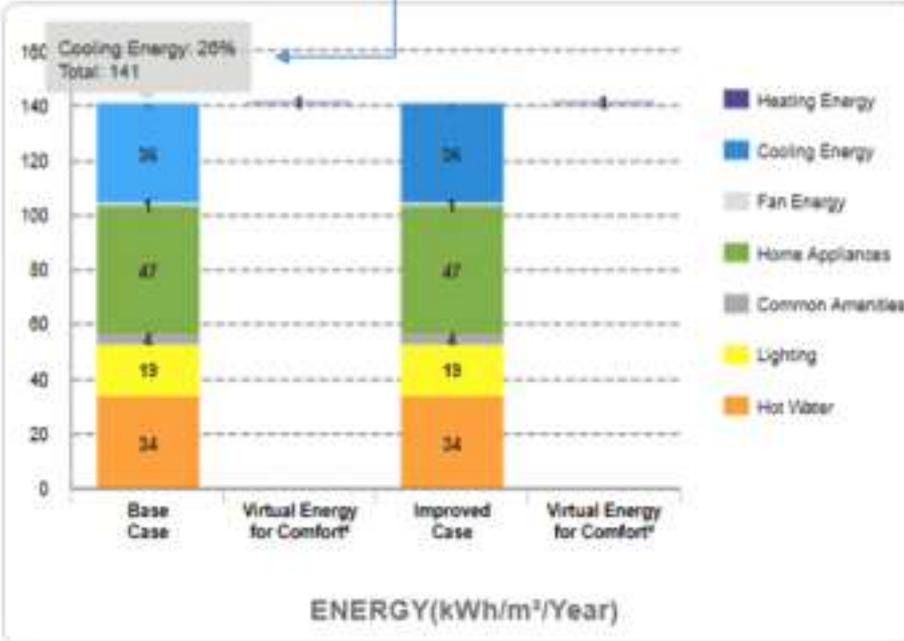
El software actualiza el valor contra el que hay que demostrar el ahorro dependiendo de algunas variables de diseño:

Áreas, horas de ocupación, tipos de áreas, orientación, temperaturas del lugar, etc.

El análisis del software es semi-estático y analiza las condiciones en un único momento del tiempo. La línea base de la resolución en un valor absoluto en todos los casos y no varía en función de características propias del proyecto.

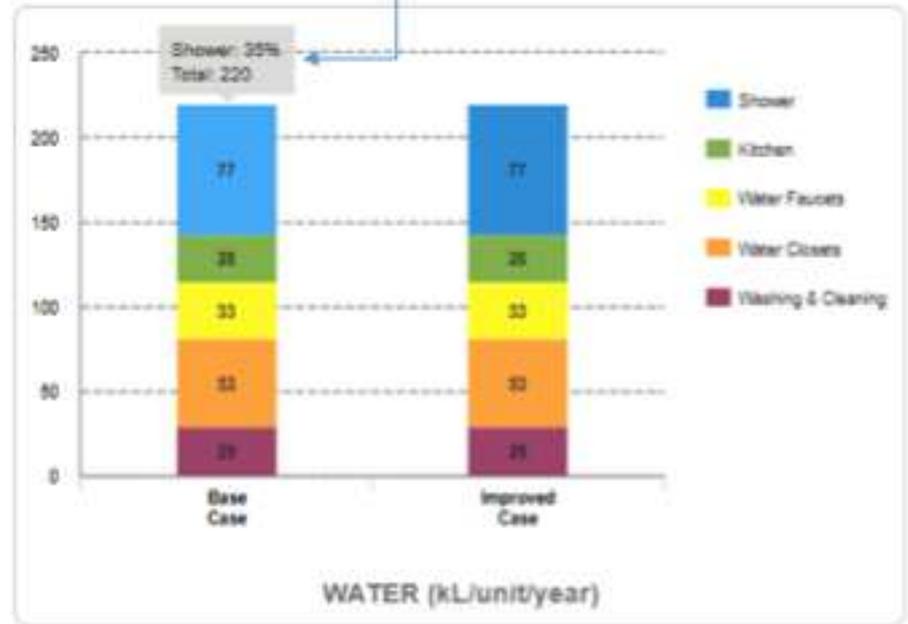
141 kWh/m²/año

0.00% ENERGY SAVINGS



220 kL/unid/año

0.00% WATER SAVINGS



203 L / persona / día – 20% : 162 L/p/d

Res.0549

189.8 L/p/d – 20%: 151 L/p/d

220 m³ / año

18 m³/ mes

611 L / día

203 L / persona / día



Building Efficiency Accelerator

PROGRAMA DE EFICIENCIA
ENERGÉTICA EN EDIFICACIONES



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

BOGOTÁ
MEJOR
PARA TODOS



SUSTAINABLE
ENERGY
FOR ALL



CCCS
Consejo Colombiano de
Construcción Sostenible



WORLD
RESOURCES
INSTITUTE



WORLD
GREEN
BUILDING
COUNCIL

Energía sostenible para todos a 2030

SUSTAINABLE
ENERGY
FOR ALL



Asegurar **ACCESO UNIVERSAL** a servicios modernos de energía



Duplicar la tasa de **EFICIENCIA ENERGÉTICA** global



Duplicar la cuota de **ENERGÍAS RENOVABLES** en la combinación energética global

Aceleradores de eficiencia energética

Iluminación

Transformación del mercado global a iluminación eficiente



Equipos y electrodomésticos

Transformación mercado global de equipos y electrodomésticos



Eficiencia combustibles vehiculos

Mejorar la economía de combustibles del parque vehicular



Edificaciones

Promover políticas y prácticas sostenibles en todo el mundo



Districtos térmicos

Apoyar a gobiernos nacionales y locales en el desarrollo de sistemas de energía a escala de distrito



Industria

Implementar sistemas de manejo de la energía, tecnologías y prácticas



¿Por qué eficiencia energética en edificaciones?

Gran impacto

- Las edificaciones representan **un tercio de la demanda de energía** y entre **30%-40% de las emisiones (GEI)**

Gran potencial

- La demanda global por energía podría **reducirse en casi una tercera parte hacia el 2050** si las prácticas de eficiencia energética (EE) son implementadas a una gran escala y en distintas regiones del mundo

Impacto de largo plazo

- La vida útil de una edificación está entre **30-50 años**, o más. Las malas decisiones de hoy significarán **mayores costos, emisiones de GEI y deficientes servicios urbanos**

ECONOMICOS

Oportunidades costo-efectivas: cada US\$1 en EE evita más de US \$2 en promedio en inversiones de oferta de energía

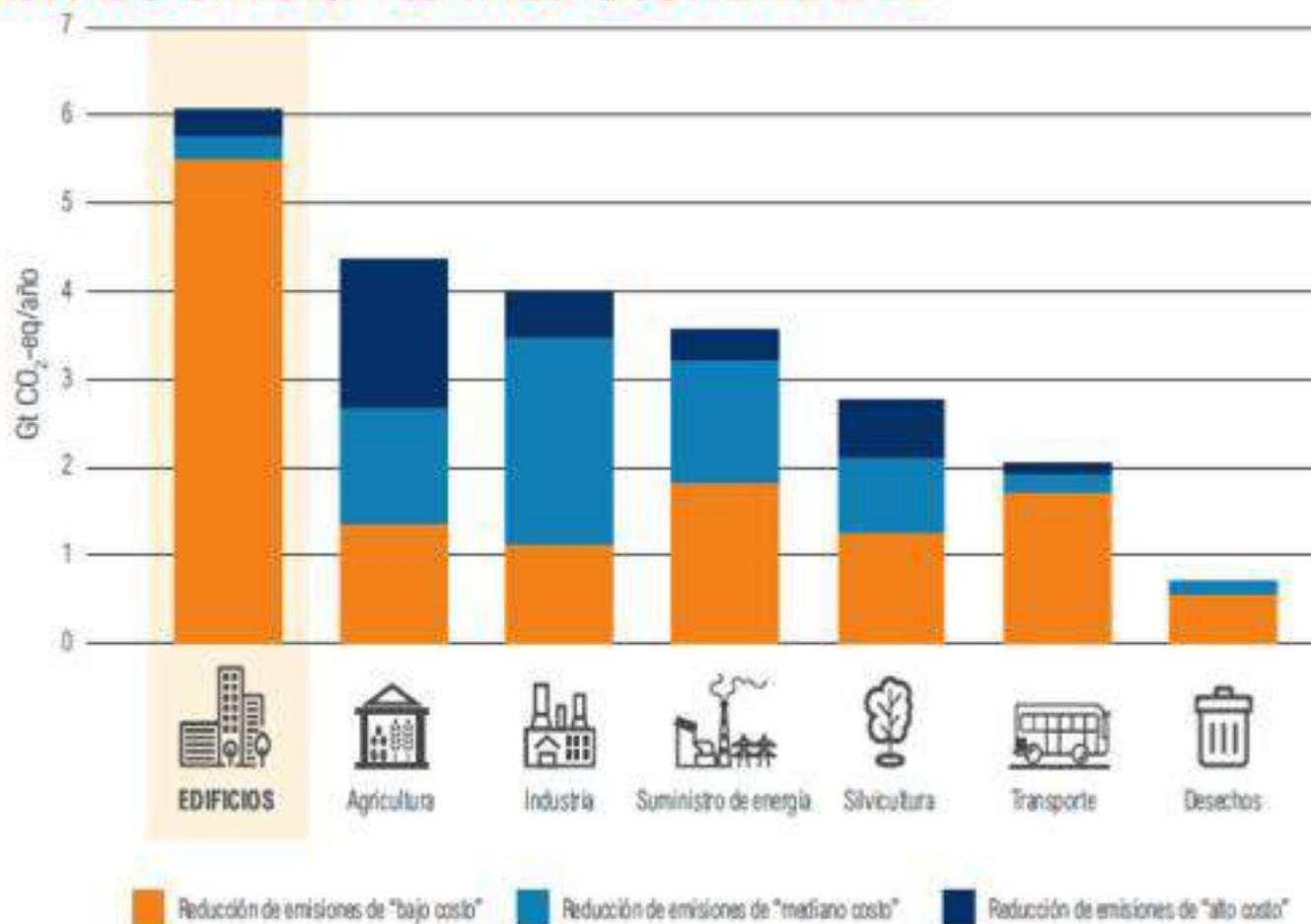
SOCIALES

Acceso a energía,
Confiabilidad,
Seguridad en la provisión de energía,
Mejora en salud & productividad,
Creación de empleos

AMBIENTALES

M e n o r e s emisiones de GEI,
Materiales y la sostenibilidad,
Conservación del agua, Resiliencia climática

La eficiencia energética en edificaciones es la estrategia de reducción de emisiones más económica...



Nota: Reducción de emisiones de "bajo costo" = precio del carbón $\sim 20\text{ USD/tCO}_2\text{-eq}$. Reducción de emisiones de "mediano costo" = precio del carbón $\sim 50\text{ USD/tCO}_2\text{-eq}$. Reducción de emisiones de "alto costo" = precio del carbón $\sim 100\text{ USD/tCO}_2\text{-eq}$.

Fuente: IPCC, 2007. Cuarto Informe de Evaluación de IPCC: Climate Change 2007: Synthesis Report, "4.3 Mitigation options."
https://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/syr/en/mains4-3.html

Red Global de ciudades BEA



Objetivos del programa BEA

**Compromiso general:
Duplicar la tasa de eficiencia
energética hacia el 2030**

Implementar una
política pública
que facilite este
propósito

Política

Implementar un
proyecto
demostrativo /
emblemático

Proyecto

Crear una línea
base. Medir y
reportar el
progreso anual.
Compartir
experiencias entre
ciudades

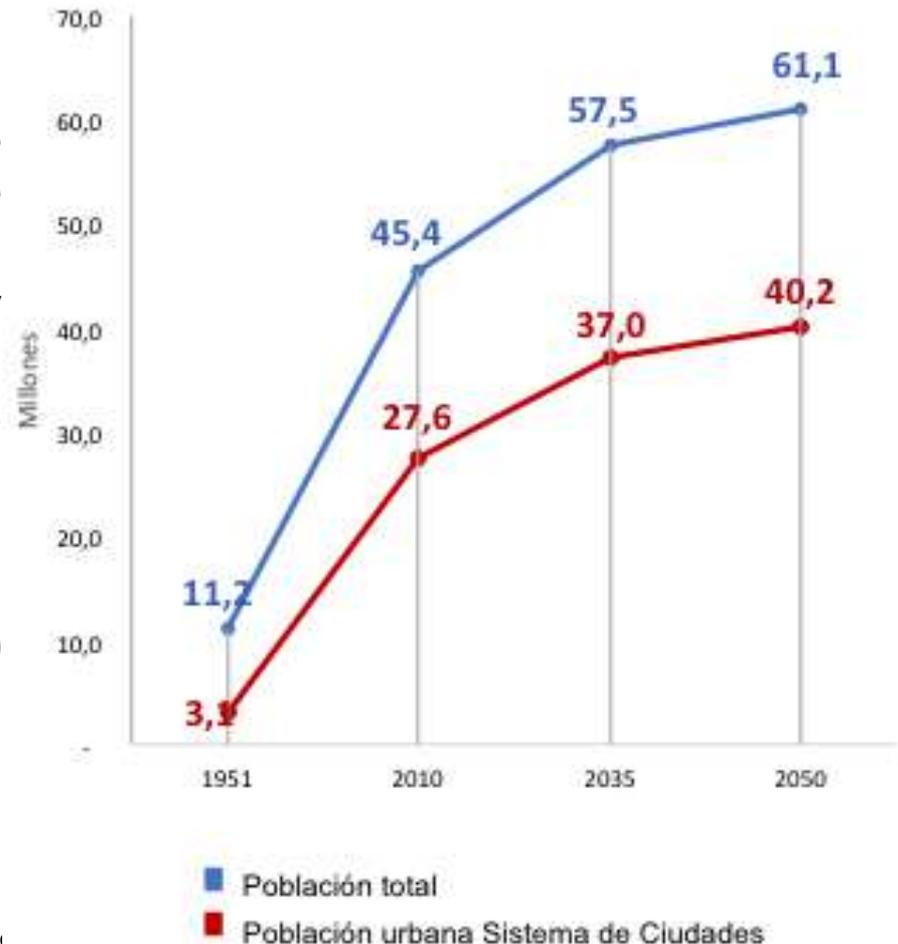
MRV

Acelerando la eficiencia energética en Bogotá

El panorama de las ciudades Colombianas

- Importancia: cerca de **76% del PIB** de **Colombia** se genera en los centros urbanos
- En los próximos 35 años llegarán a las ciudades colombianas **18 millones de personas.**
 - Más demanda por vivienda, bienes y servicios públicos
 - Tendencia: reducción en tamaño de los hogares
- En 2050 tendremos **69 ciudades con más de 100.000 habitantes** (en 2010 contábamos con 41 ciudades)
 - ¿Impacto en emisiones de GEI?
 - ¿Calidad del aire? ¿Ambiente?
 - ¿Salud? ¿Calidad de vida?

COLOMBIA. POBLACIÓN URBANA DEL SISTEMA DE CIUDADES. 1951 - 2050



Y Bogotá ¿Por qué edificaciones Nuevas?

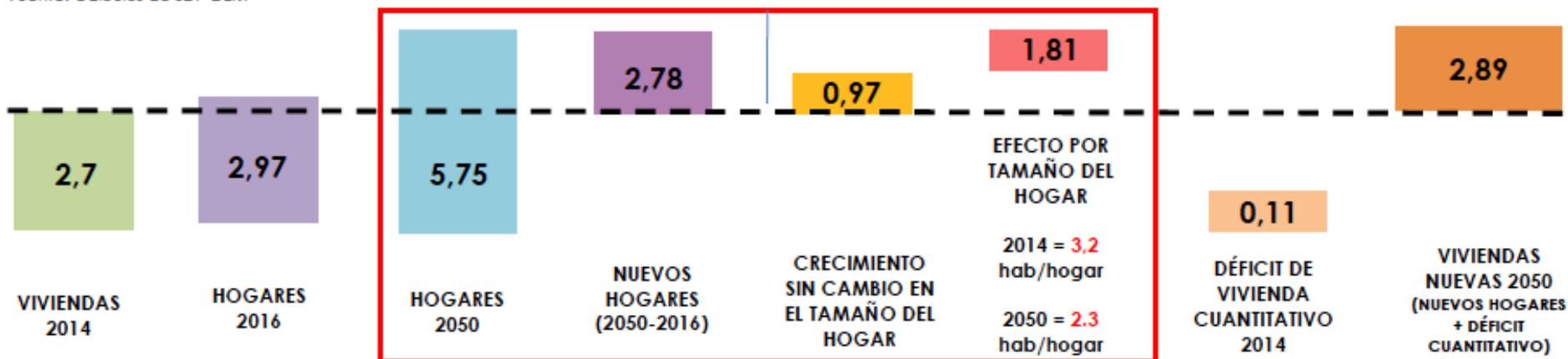
PROYECCIONES DE POBLACIÓN BOGOTÁ - REGIÓN.

Personas, hogares y viviendas (Millones)	2016	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Personas Bogotá Región*	9,40	9,92	10,50	11,09	11,65	12,17	12,64	13,05
Hogares Bogotá Región*	2,97	3,26	3,62	4,02	4,43	4,86	5,30	5,75
Nuevos Hogares Bogotá-Región-Acumulado		0,29	0,65	1,05	1,46	1,89	2,33	2,78
Nuevas Vivienda Bogotá-Región-Acumulado (nuevos hogares más déficit cuantitativo**)		0,40	0,76	1,16	1,57	2,00	2,44	2,89
Tasa de crecimiento hogares anual media		2,3%	2,2%	2,1%	2,0%	1,8%	1,7%	1,6%

*Bogotá y 16 municipios: Bojacá, Cajicá, Chía, Facatativá, Funza, Gachancipá, La Calera, Madrid, Mosquera, Sibaté, Soacha, Sopó, Tabio, Tocancipá y Zipaquirá

** Déficit cuantitativo de Bogotá y la Región: 110. 926. DANE –SDP Encuesta Multipropósito 2014

Fuente: Cálculos de SDP-DEM



BOGOTÁ Y LA REGIÓN CRECERÁ 2,1 VECES A 2050

Proyección de personas por método estocástico, proyección de hogares a partir de proyección de personas y crecimiento exponencial en el tamaño del hogar

Los objetivos de Bogotá en el marco del programa

**Compromiso general:
Duplicar la tasa de eficiencia
energética en Bogotá hacia el 2030**

Implementar la
Res. 549/15 "Guía
para el ahorro en
agua y energía en
edificaciones" del
Ministerio de
Vivienda

Política

Aumentar el
eficiencia en agua
y energía en
Progreso Fenicia

Proyecto

Reacr un sistema
de monitoreo,
reporte y
verificación

MRV

Grupos de interés y actores

Un programa de :



Coordinación
técnica :



25 actores que
participan
activamente

- Minvivienda
- Minambiente
- Secretaría Distrital de Hábitat
- Secretaría Distrital de Ambiente
- Secretaría Distrital de Planeación
- Findeter
- Universidad de los Andes
- Gustavo Perry Arquitectos
- 57Uno
- Apiros
- Setri
- Simgea
- Caia ing.
- Greenloop
- Acueducto
- Codensa
- EEB
- IFC
- CAMACOL
- Tecnaire
- Terao
- VIC
- Amarilo
- Prodesa
- Ingetec

Grupos de trabajo del programa BEA Bogotá



- EDIFICACIONES
- URBANISMO

Marco normativo en CS para Bogotá

Nacional

Resolución 549 de 2015
"Guía para el ahorro de agua y energía en edificaciones
De obligatorio cumplimiento desde 08/2016

- Vacíos en la implementación: no hay verificación de cumplimiento
- El constructor o arquitecto no tiene como demostrar que está cumpliendo
- Línea base con datos de 2012.
- **Revisión de porcentajes por parte del MVCT en agosto de 2018.**
- Evolución del mercado en productos de construcción sostenible
- No hay mecanismo de seguimiento y verificación

Distrital

Política Pública de Ecurbanismo y construcción sostenible PPECS
Decreto 566 de 2014 . Resolución 1319 de 2015

- No hubo alineación con la Res. 549 en su formulación
- Diferentes unidades de medida y diferentes metas.

Revisión ordinaria del **Plan de Ordenamiento Territorial POT**
Decreto 190 de 2004

- Componente ambiental del POT
- Política de Ecoeficiencia



Meta de política
Implementación
de la Res.549/15

1. Formular un **Protocolo de implementación** de la Res.549/15

2. Alineación con las metas en agua y energía en la PPECS

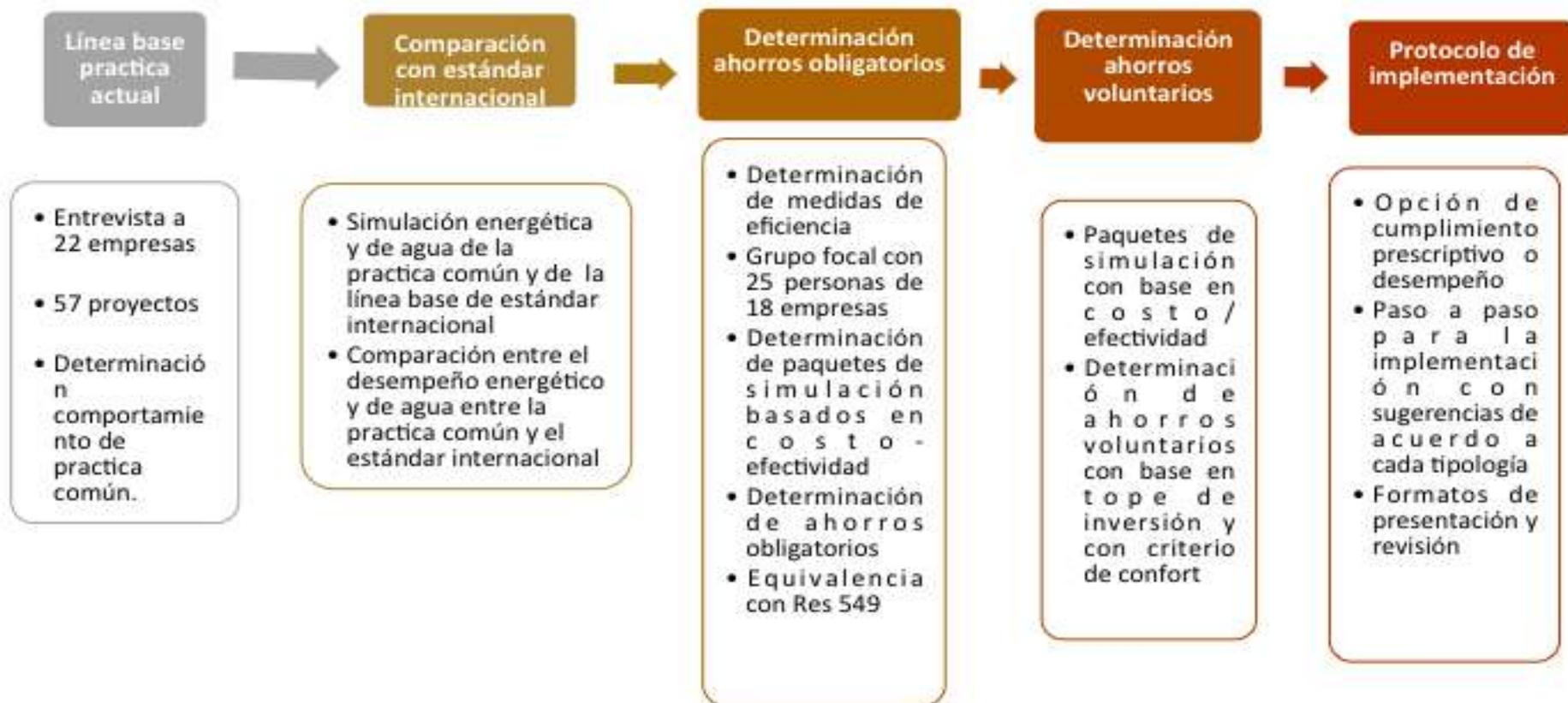
3. POT. Objetivo 2: Huella ecológica y gestión de riesgo "Implementar alternativas para la producción y consumo responsable de los recursos"

4. Creación de incentivos para ahorro superiores a los obligatorios

Estudio bases técnicas del Protocolo de implementación de la Res.549/15

Este estudio fue realizado por la alianza Setri y Simgea

Aproximación Metodológica



- Metodología sugerida por el World Resources Institute
- Utilizada en la actualidad en más de 30 ciudades a nivel mundial para desarrollar códigos de eficiencia energética
- Se basa en el uso de estándares aceptados internacionalmente ajustados a las condiciones locales.

Determinación de paquetes primarios de la práctica tradicional y comparación con el estándar internacional

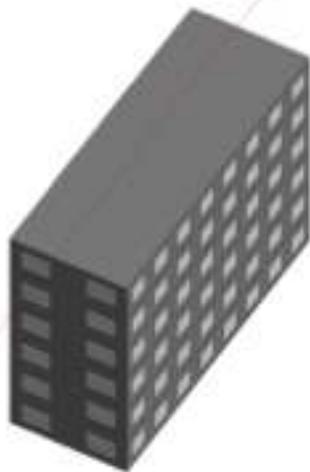
Paquetes primarios práctica tradicional y comparación estándar internacional

- **22 Empresas** entre constructoras, desarrolladores y/o empresas de diseño
- Entrevistas a **60 proyectos** (proyectos que cumplieron con todos los requisitos: 57)
- Mínimo 5 proyectos por tipología de mínimo 3 empresas diferentes

Empresas	Número de proyectos
Prodecol	1
Bioconstrucciones	1
Triada	3
Colpatria	1
Amarilo	4
AIA	3
Apiros	5
Contempo	1
Obreval	6
Las Galias	3
INCOL	2
Prodesa	2
Arpro	8
Ingeurbe	4
ConConcreto	1
Isarco	1
PAYC	6
ARQ Consultoría	1
ASS	2
Kubik Lab	1
Prodesa	2
SAINC	2

Paquetes primarios práctica tradicional y comparación estándar internacional

Vivienda VIP



Edificio de 6 pisos sin sótanos

25% ventana 75% muro

Vidrio crudo, marco aluminio

Mampostería estructural sin aislamiento

Ventilación natural

Iluminación con CFL

Agua caliente con calentadores de gas

Aparatos sanitarios convencionales

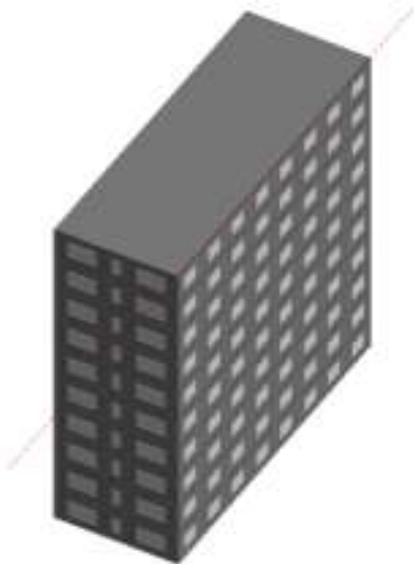
Desempeño con respecto al estándar internacional
Apéndice G ASHRAE 90.1
2016 para energía
NTC 1500 para agua [%]

Energía	128
---------	-----

Agua	102
------	-----

Paquetes primarios práctica tradicional y comparación estándar internacional

Vivienda VIS



Edificio de 10 pisos sin sótanos

25% ventana 75% muro

Vidrio crudo, marco aluminio

Concreto industrializado sin aislamiento

Ventilación natural

Iluminación con CFL

Agua caliente con calentadores de gas

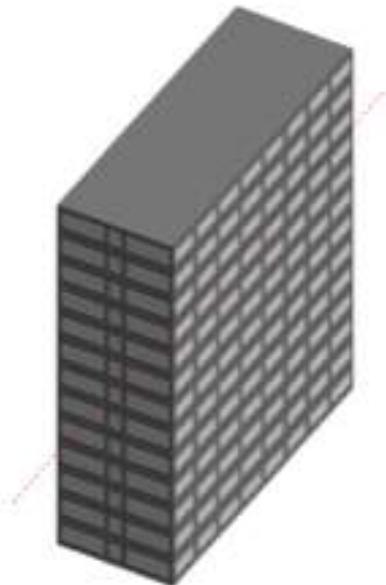
Aparatos sanitarios ahorradores (sanitario)

Desempeño con respecto al estándar internacional
Apéndice G ASHRAE 90.1
2016 para energía
NTC 1500 para agua [%]

Energía	114
Agua	100

Paquetes primarios práctica tradicional y comparación estándar internacional

Vivienda estrato 3-4



Edificio de 13 pisos y 1 sótano

40% ventana 60% muro

Vidrio crudo, marco en aluminio

Estructura aporricada sin aislamiento

Ventilación natural

Iluminación con LED

Agua caliente con calentadores de gas

Aparatos sanitarios ahorradores (sanitario y lavamanos)

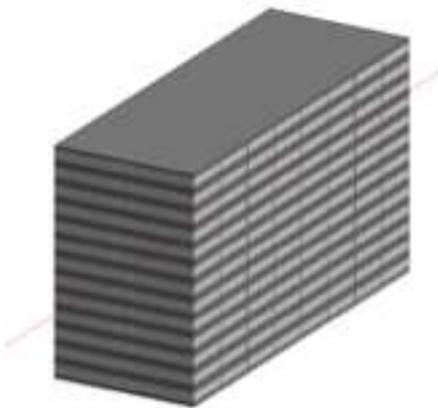
Desempeño con respecto al estándar internacional
Apéndice G ASHRAE 90.1
2016 para energía
NTC 1500 para agua [%]

Energía	100.5
---------	-------

Agua	99
------	----

Paquetes primarios práctica tradicional y comparación estándar internacional

Vivienda estrato 5-6



Edificio de 13 pisos y 2 sótanos

50% ventana 50% muro

Vidrio laminado

Estructura aporricada sin aislamiento

Ventilación natural

Iluminación con LED

Agua caliente con caldera central a gas

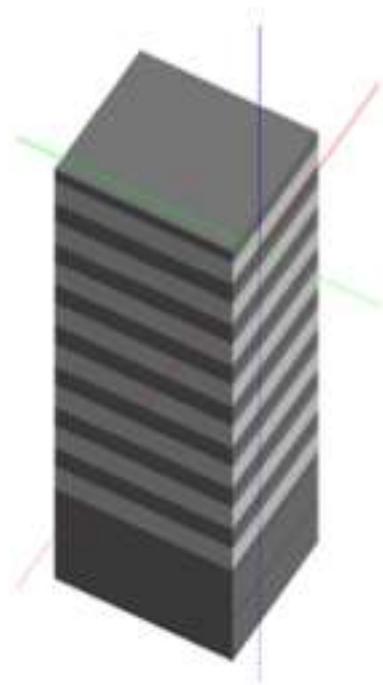
Aparatos sanitarios ahorradores (sanitario y lavamanos)

Desempeño con respecto al estándar internacional Apéndice G ASHRAE 90.1 2016 para energía NTC 1500 para agua [%]

Energía	88.3
Agua	98.9

Paquetes primarios práctica tradicional y comparación estándar internacional

Oficinas



Edificio de 8 pisos y 2 sótanos

50% ventana 50% muro

Vidrio laminado con protección solar

Estructura aporticada sin aislamiento

Torres de enfriamiento

Iluminación con LED

No hay agua caliente

Aparatos sanitarios ahorradores

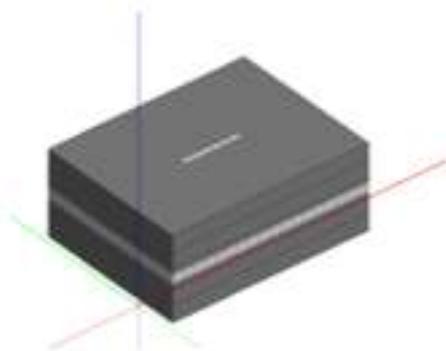
Desempeño con respecto al estándar internacional
Apéndice G ASHRAE 90.1
2016 para energía
NTC 1500 para agua [%]

Energía	103.7
---------	-------

Agua	92.3
------	------

Paquetes primarios práctica tradicional y comparación estándar internacional

Centros comerciales



Edificio de 3 pisos y 2 sótanos

25% ventana 75% muro

Vidrio laminado con protección solar

Estructura aporticada sin aislamiento

Torres de enfriamiento

Iluminación con LED

No hay agua caliente

Aparatos sanitarios ahorradores

Desempeño con
respecto al estándar
internacional

Apéndice G ASHRAE 90.1
2016 para energía

NTC 1500 para agua [%]

Energía	86.1
---------	------

Agua	86
------	----

Paquetes primarios práctica tradicional y comparación estándar internacional

Hoteles



Edificio de 6 pisos y 1 sótano

30% ventana 70% muro

Vidrio cámara con protección solar

Estructura aporricada con aislamiento en muros exteriores

VRF

Iluminación con LED

Caldera central de gas

Aparatos sanitarios ahorradores

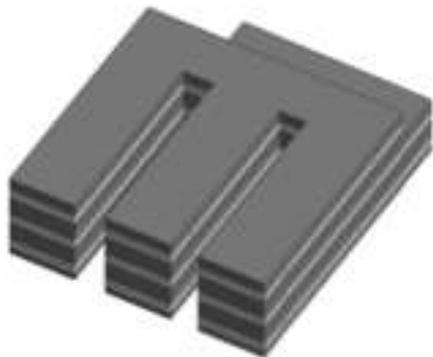
Desempeño con respecto al estándar internacional Apéndice G ASHRAE 90.1 2016 para energía NTC 1500 para agua [%]

Energía	83.1
---------	------

Agua	90.5
------	------

Paquetes primarios práctica tradicional y comparación estándar internacional

Educativo-colegios



Edificio de 3 pisos sin sótano

25% ventana 75% muro

Vidrio crudo

Estructura aporticada sin aislamiento

Ventilación natural

Iluminación con LED

No hay agua caliente

Aparatos sanitarios ahorradores

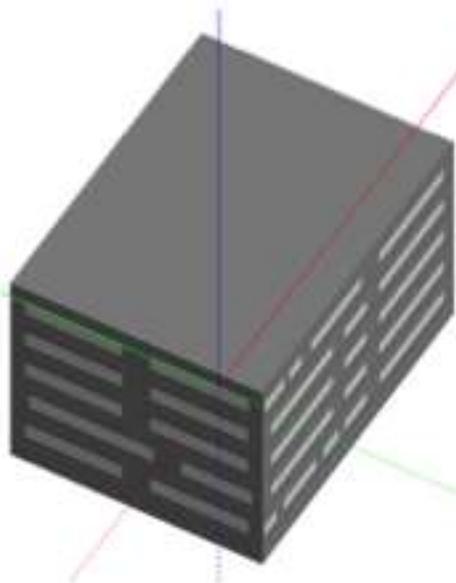
Desempeño con respecto al estándar internacional Apéndice G ASHRAE 90.1 2016 para energía NTC 1500 para agua [%]

Energía 89.4

Agua 85.8

Paquetes primarios práctica tradicional y comparación estándar internacional

Hospitales



Edificio de 5 pisos y 1 sótano

30% ventana 70% muro

Vidrio laminado

Estructura aporricada sin aislamiento

Enfriadores condensados por aire.
Manejo de aire en zonas críticas

Iluminación con LED

Caldera central de gas

Aparatos sanitarios ahorradores

Desempeño con respecto al
estándar internacional
Apéndice G ASHRAE 90.1
2016 para energía
NTC 1500 para agua [%]

Energía	110.9
---------	-------

Agua	89.7
------	------

Paquetes primarios práctica tradicional y comparación estándar internacional

Educación superior

Edificio de 8 pisos y 2 sótanos

50% ventana 50% muro

Vidrio laminado con protección solar

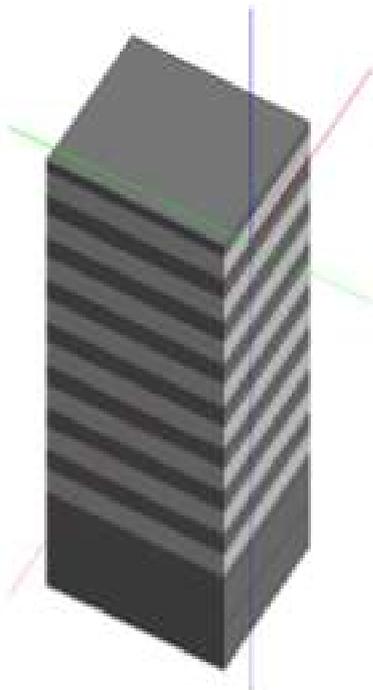
Estructura aporricada sin aislamiento

Torres de enfriamiento

Iluminación con LED

No hay agua caliente

Aparatos sanitarios ahorradores



Desempeño con respecto al estándar internacional Apéndice G ASHRAE 90.1 2016 para energía NTC 1500 para agua [%]

Energía	103.7
Agua	85.8

Conclusiones y recomendaciones

- Se ha generado un avance importante en la industria de la construcción en Bogotá en los últimos años, ya que se encuentra que, **para todas las tipologías, con excepción de las viviendas de interés prioritario, existen buenas prácticas de sostenibilidad** que han sido absorbidas por los constructores como parte de su práctica tradicional.
- **VIS y VIP evidencian brechas negativas** en gran parte debido a las condiciones de confort asociadas a las especificaciones de confort.
- La **principal medida de eficiencia energética** en todas las tipologías (a excepción de VIS y VIP) es la **iluminación eficiente** pues ya todos usan tecnología LED.
- Para los casos con ventilación natural, se incluyó un sistema virtual de HVAC igual al de la línea base. Esto se hizo dado que no se podría verificar como parte del alcance de este estudio, hasta que punto los sistemas naturales eran idóneos para generar las renovaciones necesarias, ni para abatir las cargas térmicas de los proyectos.
- Para **residencial y hoteles el consumo de agua caliente es uno de los consumos más altos** que existen tanto en agua como de energía, lo cual sugiere encaminar la búsqueda de medidas hacia el ahorro en este sistema.

Conclusiones y recomendaciones

- A nivel de agua, con excepción de la tipología VIP, todas las otras tipologías incluyen algún tipo de tecnología ahorradora.
- Con excepción de los proyectos residenciales y hoteleros, donde los principales consumos se dan por duchas y por sanitarios, para todas las otras tipologías los mayores potenciales de ahorros se dan tanto en lavamanos como en sanitarios.
- En términos generales todas las tipologías tienen una brecha positiva con respecto a la NTC 1500, lo que muestra la evolución que ha tenido la industria en los últimos años.
- Teniendo como base los resultados tanto para agua, como para energía, se infiere que la incorporación de las medidas de eficiencia se ha dado por un lado por el jalonamiento del mercado, es por esto por lo que la tipología con mejor desempeño es la hotelera, y por otro lado por la implementación de buenas prácticas en el sector, como es el caso de los colegios.

Conclusiones y recomendaciones

- Las tipologías con más bajos desempeños globales son VIP, VIS y en términos energéticos los hospitales. En el caso de VIP y VIS puede ser por la baja posibilidad que tiene el usuario final de exigir una mejora y por los fuertes topes económicos que tiene que asumir el constructor. En el caso hospitalario, aunque hay una gran oportunidad de mejora en temas de confort, las cargas de procesos son grandes, lo que baja el potencial de ahorro de los otros sistemas.
- Se recomienda **hacer un estudio térmico profundo**, que pueda dar lineamientos de política pública hacia las mejoras en las condiciones térmicas de las viviendas VIS, VIP y estratos 3 y 4 generando espacios más habitables.
- Se recomienda hacer un estudio de iluminación que evalúe los diseños que actualmente se realizan para VIS y VIP, ya que en los modelos se evidencia un ahorro en iluminación para estas tipologías, sin embargo la tecnología asociada a los paquetes primarios es fluorescente compacto, lo que con un diseño estándar no debería dar consumos menores a la línea base, por lo tanto el ahorro puede darse por sub-iluminación de los espacios, lo cual afecta la calidad visual y la salud de los ocupantes.

RESULTADOS

Porcentajes de ahorro obligatorio

Porcentajes de ahorro voluntario –
susceptibles de incentivo

Recomendación de porcentajes de ahorro obligatorios



Vivienda VIP

	Ahorro paquete obligatorio propuesto [%]	Objetivo de inversión [%]*	Inversión [%]*	Retorno [años]
Energía	17	0.3	0.2	0.5
Agua	19			

*Sobre el costo directo de la construcción

Medidas adicionales a la práctica tradicional

Paquete obligatorio		
Medida	Parámetro	Impacto Costo Directo
Ventilación Natural	ASHRAE 62.1 2010	0,00%
Iluminación natural a través de fachadas y/o cielos	Mínimo 105 Lux en el 75 % de espacios regularmente ocupados con iluminación natural	0,00%
Ducha ahorradora	6 lpm	0,20%
Sanitario convencional	6 lpd	0,00%
Lavaplatos convencional	8,3 lpm	0,00%
Lavamanos privado	9,6 lpm	0,00%

Recomendación de porcentajes de ahorro voluntario



Vivienda VIP

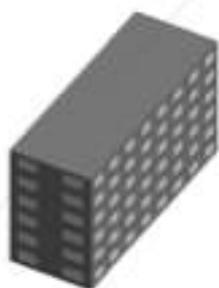
	Ahorro paquete voluntario 1 [%]	Objetivo de inversión [%]*	Inversión [%]*	Retorno [años]
Energía	21	0,7	0,67	0.6
Agua	29,5			

*Sobre el costo directo de la construcción

Medidas adicionales al paquete obligatorio

Paquete Voluntario 1		
Medida	Parámetro	Impacto en Costo Directo
Ventilación Natural	ASHRAE 62.1 2010	0,00%
Iluminación natural a través de fachadas y/o cielos	Mínimo 105 Lux en el 75 % de espacios regularmente ocupados con iluminación natural	0,00%
LED para interiores	6,42 W/m ²	0,23%
LED para exteriores	1,43 W/m ²	0,10%
Ducha ahorradora	6 lpm	0,20%
Sanitario convencional	6 lpd	0,00%
Lavaplatos ahorrador	6 lpm	0,07%
Lavamanos privado ahorrador	6 lpm	0,07%

Recomendación de porcentajes de ahorro voluntario



Vivienda VIP

	Ahorro paquete voluntario 2 confort [%]	Inversión [%]*	Retorno [años]
Energía	27	3,09	4,3
Agua	NA		

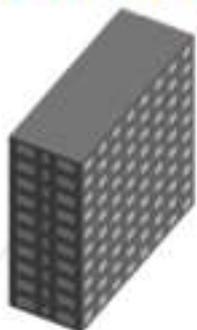
*Sobre el costo directo de la construcción

Aumento de 2°C con respecto a voluntario 1

Medidas adicionales al paquete voluntario 1

Paquete Voluntario 2		
Medida	Parámetro	Impacto en Costo Directo
Ventilación Natural	ASHRAE 62.1 2010	0,00%
Iluminación natural a través de fachadas y/o cielos	Mínimo 105 Lux en el 75 % de espacios regularmente ocupados con iluminación natural	0,00%
LED para interiores	6,42 W/m ²	0,23%
LED para exteriores	1,43 W/m ²	0,10%
Valor U de muro exterior	1,2W/m ² °C	2,42%
Ducha ahorradora	6 lpm	0,20%
Sanitario convencional	6 lpd	0,00%
Lavaplatos ahorrador	6 lpm	0,07%
Lavamanos privado ahorrador	6 lpm	0,07%

Recomendación de porcentajes de ahorro obligatorios



Vivienda VIS

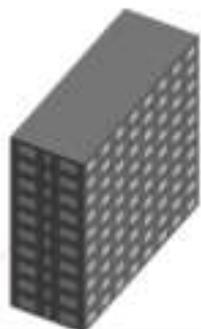
	Ahorro paquete obligatorio propuesto [%]	Objetivo de inversión [%]*	Inversión [%]*	Retorno [años]
Energía	22	0,5	0,36	0,6
Agua	19			

*Sobre el costo directo de la construcción

Medidas adicionales a la practica tradicional

Paquete Obligatorio		
Medida	Parámetro	Impacto Costo Directo
LED para interiores	5,45 W/m ²	0,19%
Ventilación natural	ASHRAE 62.1 2010	0,00%
Iluminación natural a través de fachadas y/o cielos	Mínimo 105 Lux en el 75 % de espacios regularmente ocupados con iluminación natural	0,00%
Controles de ocupación en corredores y exteriores	si	0,00%
Ducha ahorradora	6 lpm	0,17%
Sanitario ahorrador	6/4,8 lpd	0,00%
Lavaplatos convencional	8,3 lpm	0,00%
Lavamanos privado	9,6 lpm	0,00%

Recomendación de porcentajes de ahorro voluntarios



Vivienda VIS

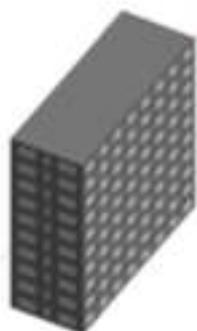
	Ahorro paquete voluntario 1 [%]	Objetivo de inversión [%]*	Inversión [%]*	Retorno [años]
Energía	30	1	0,9	0,6
Agua	34			

*Sobre el costo directo de la construcción

Medidas adicionales al paquete obligatorio

Paquete Voluntario 1		
Medida	Parámetro	Impacto en Costo Directo
LED para interiores	5,45 W/m ²	0,19%
Ventilación natural	ASHRAE 62.1 2010	0,00%
Iluminación natural a través de fachadas y/o cielos	Mínimo 105 Lux en el 75 % de espacios regularmente ocupados con iluminación natural	0,00%
Controles de ocupación en corredores y exteriores	si	0,00%
Ducha ahorradora	6 lpm	0,17%
LED para exteriores	1,43 W/m ²	0,10%
Sanitario ahorrador	3,8 lpd	0,31%
Lavaplatos ahorrador	6 lpm	0,06%
Lavamanos privado ahorrador	6 lpm	0,06%

Recomendación de porcentajes de ahorro voluntarios



Vivienda VIS

	Ahorro paquete voluntario 2 [%]	Inversión [%]*	Retorno [años]
Energía	32	3,91	4,4
Agua	NA		

*Sobre el costo directo de la construcción.

Aumento de 1,8°C con respecto a voluntario 1

Medidas adicionales al paquete voluntario 1

Paquete Voluntario 2		
Medida	Parámetro	Impacto en Costo Directo
LED para interiores	5,45 W/m ²	0,19%
Ventilación natural	ASHRAE 62.1 2010	0,00%
Iluminación natural a través de fachadas y/o cielos	Mínimo 105 Lux en el 75 % de espacios regularmente ocupados con iluminación natural	0,00%
Ducha ahorradora	6 lpm	0,17%
LED para exteriores	1,43 W/m ²	0,10%
Valor U muro exterior	1,2W/m ² °C	2,24%
Valor U de vidrio	5,7	0,71%
Control de ocupación para iluminación de espacios interiores	Sensores de ocupación en zonas comunes	0,06%
Sanitario ahorrador	3,8 lpd	0,31%
Lavaplatos ahorrador	6 lpm	0,06%
Lavamanos privado ahorrador	6 lpm	0,06%

Recomendación de porcentajes de ahorro voluntarios



Vivienda estrato 3 y 4

	Ahorro paquete obligatorio propuesto [%]	Objetivo de inversión [%]*	Inversión [%]*	Retorno [años]
Energía	26	1	1	1,9
Agua	33			

*Sobre el costo directo de la construcción

	Ahorro paquete Res 549[%]	Inversión [%]*
Energía	25,5	1,48
Agua	31,5	

Medidas adicionales a la practica tradicional

Paquete Obligatorio Propuesto		
Medida	Parámetro	Impacto Costo Directo
Relación Ventana Pared	40% ventana 60% muro	0,00%
LED para interiores	4,2 W/m2	0,00%
Controles de ocupación en corredores y exteriores	si	0,00%
Control de iluminación por luz día en corredores y exteriores	si	0,08%
Control horario para corredores y exteriores	si	0,04%
Iluminación natural a través de fachadas y/o cielos	Mínimo 105 Lux en el 75 % de espacios regularmente ocupados con iluminación natural	0,00%
Colectores solares para calentamiento de agua	Atender el 30% de la demanda de agua caliente	0,70%
Ventilación natural	ASHRAE 62.1 2010	0,00%
Ducha ahorradora	6 lpm	0,04%
Sanitario ahorrador	3,8 lpd	0,08%
Lavaplatos ahorrador	6 lpm	0,02%
Lavamanos privado ahorrador	6 lpm	0,02%

Recomendación de porcentajes de ahorro voluntarios



Vivienda estrato 3 y 4

	Ahorro paquete voluntario 1 [%]	Objetivo de inversión [%]*	Inversión [%]*	Retorno [años]
Energía	30	2	1,63	2,6
Agua	41			

*Sobre el costo directo de la construcción

Aumento de 1°C con respecto a voluntario 1

Medidas adicionales al paquete obligatorio

Paquete Voluntario 1

Medida	Parámetro	Impacto Costo Directo
Relación Ventana Pared	40% ventana 60% muro	0,00%
LED para interiores	4,2 W/m2	0,00%
Controles de ocupación en corredores y exteriores	si	0,00%
Control de iluminación por luz día en corredores y exteriores	si	0,08%
Control horario para corredores y ext	si	0,04%
Iluminación natural a través de fachadas y/o cielos	Mínimo 105 Lux en el 75 % de espacios con iluminación natural	0,00%
Ventilación natural	ASHRAE 62.1 2010	0,00%
Ducha ahorradora	6 lpm	0,04%
Sanitario ahorrador	3,8 lpd	0,08%
Lavaplatos ahorrador	6 lpm	0,02%
Lavamanos privado ahorrador	6 lpm	0,02%
LED para exteriores	1,43 W/m2	0,00%
Control por atenuación para parqueaderos de sótanos	Si	0,18%
Sensores de CO en parqueaderos	si	0,03%
Colectores solares para calentamiento de agua	Atender el 40% de la demanda	0,94%
Tratamiento aguas grises y reciclaje de agua	Tratamiento y reuso de aguas grises de lavamanos en descarga de sanitarios	0,18%

Recomendación de porcentajes de ahorro voluntarios



Vivienda estrato 3 y 4

	Ahorro paquete voluntario 2 [%]	Inversión [%]*	Retorno [años]
Energía	31	2,35	3,7
Agua	NA		

*Sobre el costo directo de la construcción

Medidas adicionales al paquete voluntario 1

Paquete Voluntario 2		
Medida	Parámetro	Impacto Costo Directo
Relación Ventana Pared	40% ventana 60% muro	0,00%
LED para interiores	4,2 W/m ²	0,00%
Controles de ocupación en corredores y exteriores	si	0,00%
Control de iluminación por luz día en corredores y exteriores	si	0,08%
Control horario para corredores y ext	si	0,04%
Iluminación natural a través de fachadas y/o cielos	Min 105 Lux en el 75 % de espacios con iluminación natural	0,00%
Ventilación natural	ASHRAE 62.1 2010	0,00%
Ducha ahorradora	6 lpm	0,04%
Sanitario ahorrador	3,8 lpd	0,08%
Lavaplatos ahorrador	6 lpm	0,02%
Lavamanos privado ahorrador	6 lpm	0,02%
LED para exteriores	1,43 W/m ²	0,00%
Control por atenuación para parqueaderos de sótanos	Si	0,18%
Sensores de CO en parqueaderos	si	0,03%
Valor U de muro exterior	1,2W/m ² C	0,72%
Colectores solares para calentamiento de agua	Atender el 40% de la demanda	0,94%
Tratamiento aguas grises y reciclaje de agua	Tratamiento y reúso de aguas grises de lavamanos en descarga de sanitarios	0,18%

Recomendación de porcentajes de ahorro obligatorios



Vivienda estrato 5 y 6

	Ahorro paquete obligatorio propuesto [%]	Objetivo de inversión [%]*	Inversión [%]*	Retorno [años]
Energía	26	1	0,47	1,2
Agua	33			

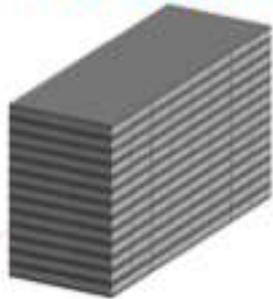
*Sobre el costo directo de la construcción

	Ahorro paquete Res 549[%]	Inversión [%]*
Energía	21	0,88
Agua	31,5	

Medidas adicionales a la practica tradicional

Paquete Obligatorio Propuesto		
Medida	Parámetro	Impacto Costo Directo
Relación Ventana Pared	40% ventana 60% muro	0,00%
LED para interiores	5,3 W/m2	0,00%
Controles de ocupación en corredores y exteriores	si	0,00%
Iluminación natural a través de fachadas y/o cielos	Mínimo 105 Lux en el 75 % de espacios regularmente ocupados con iluminación natural	0,00%
Sistemas de calentamiento de agua - centrales	Sistema central para el 100% de usos de agua caliente	0,00%
Ventilación Natural	ASHRAE 62.1 2010	0,00%
Sensores de CO en parqueaderos	si	0,04%
Colectores solares para calentamiento de agua	Atender el 35% de la demanda de agua caliente	0,39%
Eficiencia en calentadores a gas	Eficiencia de mínimo 75%	0,00%
Ducha ahorradora	6 lpm	0,00%
Sanitario ahorrador	3,8 lpd	0,00%
Lavaplatos ahorrador	6 lpm	0,01%
Lavamanos privado ahorrador	6 lpm	0,03%

Recomendación de porcentajes de ahorro voluntarios



Vivienda estrato 5 y 6

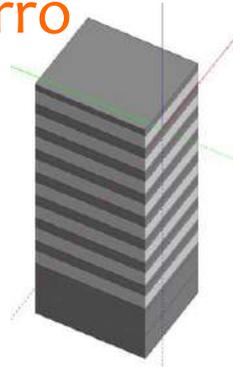
	Ahorro paquete voluntario [%]	Objetivo de inversión [%]*	Inversión [%]*	Retorno [años]
Energía	30	3	1,38	2,8
Agua	41			

*Sobre el costo directo de la construcción

Medidas adicionales al paquete obligatorio

Paquete Voluntario		
Medida	Parámetro	Impacto Costo Directo
Relación Ventana Pared	40% ventana 60% muro	0,00%
LED para interiores	3,9 W/m ²	0,00%
Controles de ocupación en corredores y exteriores	si	0,00%
Iluminación natural a través de fachadas y/o cielos	Mínimo 105 Lux en el 75 % de espacios regularmente ocupados con iluminación natural	0,00%
Sistemas de calentamiento de agua - centrales	Sistema central para el 100% de usos de agua caliente	0,00%
Ventilación Natural	ASHRAE 62.1 2010	0,00%
Sensores de CO en parqueaderos	si	0,04%
Eficiencia en calentadores a gas	Eficiencia de mínimo 75%	0,00%
Ducha ahorradora	6 lpm	0,00%
Sanitario ahorrador	3,8 lpd	0,00%
Lavaplatos ahorrador	6 lpm	0,01%
Lavamanos privado ahorrador	6 lpm	0,03%
LED para exteriores	1,43 W/m ²	0,03%
Control por atenuación para parqueaderos de sótanos	si	0,24%
Uso de electrodomésticos eficientes	Sellos de eficiencia energética en consumo.	0,00%
Valor U de muro exterior	1,2W/m ² °C	0,43%
Colectores solares para calentamiento de agua	Atender el 40% de la demanda	0,45%
Tratamiento aguas grises y reciclaje de agua	Tratamiento y reúso de aguas grises de lavamanos en descarga de sanitarios.	0,15%

Recomendación de porcentajes de ahorro obligatorios



Oficinas

	Ahorro paquete obligatorio propuesto [%]	Objetivo de inversión [%]*	Inversión [%]*	Retorno [años]
Energía	26	1	0,60	0,9
Agua	44			

*Sobre el costo directo de la construcción

	Ahorro paquete Res 549[%]	Inversión [%]*
Energía	20	1,42
Agua	42,4	

Medidas adicionales a la practica tradicional

Paquete Obligatorio Propuesto		
Medida	Parámetro	Impacto Costo Directo
LED para interiores	10 W/m2 para oficinas, 3,5 W/m2 para parqueaderos en sótanos.	0,00%
Controles de ocupación en corredores y exteriores	si	0,00%
Controles de ocupación en espacios interiores	si	0,45%
Control de iluminación por luz día en corredores y exteriores	si	0,04%
Iluminación natural a través de fachadas y/o cielos	Mínimo 105 Lux en el 75 % de espacios regularmente ocupados con iluminación natural	0,00%
Control de cargas de stand-by	Para el 50% de la carga de tomas no reguladas	0,04%
Ventilación Natural	ASHRAE 62.1 2010, ventilación natural para el 50% del área de la oficinas. Sensores de CO2	0,02%
Sensores de CO en parqueaderos	si	0,04%
Relación Ventana Pared	maximo 50% ventana 50% muro	0,00%
Sanitario ahorrador	6/4,8 lpd	0,00%
Orinal ahorrador	1,9 lpd	0,00%
Lavaplatos ahorrador	2 lpm	0,0002%
Lavamanos público ahorrador	2 lpm	0,01%

Recomendación de porcentajes de ahorro voluntarios

Oficinas



	Ahorro paquete voluntario [%]	Objetivo de inversión [%]*	Inversión [%]*	Retorno [años]
Energía	33	3	0,79	1
Agua	53			

*Sobre el costo directo de la construcción

Medidas adicionales al paquete obligatorio

Paquete Voluntario		
Medida	Parámetro	Impacto Costo Directo
LED para interiores	10 W/m ² para oficinas, 3,5 W/m ² para parqueaderos en sótanos.	0,00%
Controles de ocupación en corredores y exteriores	si	0,00%
Controles de ocupación en espacios interiores	si	0,45%
Control de iluminación por luz día en corredores y exteriores	si	0,04%
Iluminación natural a través de fachadas y/o cielos	Mínimo 105 Lux en el 75 % de espacios regularmente ocupados con iluminación natural	0,00%
Control de cargas de stand-by	Para el 50% de la carga de tomas no reguladas	0,04%
Sensores de CO en parqueaderos	si	0,04%
Relación Ventana Pared	máximo 50% ventana 50% muro	0,00%
Lavamanos público ahorrador	2 lpm	0,01%
LED para exteriores	1,61 W/m ²	0,02%
Ventilación Natural	ASHRAE 62.1 2010, ventilación natural para el 100% de los espacios ,uso de sensores de CO ₂	0,05%
Sanitario ahorrador	4,8 lpd	0,00%
Orinal ahorrador	0,5 lpd	0,00%
Lavaplatos ahorrador	2 lpm	0,0002%
Recolección de aguas lluvias y reutilización	Recolección y reuso de aguas lluvias provenientes del 50% de la cubierta en descarga de sanitarios y orinales.	0,14%

Recomendación de porcentajes de ahorro obligatorios



Centro comercial

	Ahorro paquete obligatorio propuesto [%]	Objetivo de inversión [%]*	Inversión [%]*	Retorno [años]
Energía	20	1	0,42	1,6
Agua	39			

*Sobre el costo directo de la construcción

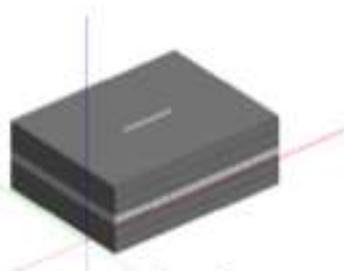
	Ahorro paquete Res 549[%]	Inversión [%]*
Energía	19	0,31
Agua	35,6	

Paquete Obligatorio Propuesto

Medida	Parámetro	Impacto Costo Directo
LED para interiores	16,52 W/m ² ; Parqueadero 1,45 W/m ²	0,00%
Controles de ocupación en corredores y exteriores	si, para parqueaderos y zonas de servicio	0,00%
Control de iluminación por incidencia de luz natural	si	0,22%
Control de iluminación por luz día en corredores y exteriores	si	0,12%
Iluminación natural a través de fachadas y/o cielos	Mínimo 105 Lux en el 15 % de espacios regularmente ocupados con iluminación natural	0,00%
Sensores de CO en parqueaderos	si	0,04%
Ventilación Natural	ASHRAE 62.1 2010, ventilación natural para zonas comunes. Sensores de CO ₂	0,02%
Sanitario ahorrador	6/4,8 lpd	0,00%
Orinal ahorrador	1 lpd	0,00%
Lavaplatos ahorrador	6 lpm	0,0007%
Lavamanos público ahorrador	2 lpm	0,02%

Medidas adicionales a la practica tradicional

Recomendación de porcentajes de ahorro voluntarios



Centro comercial

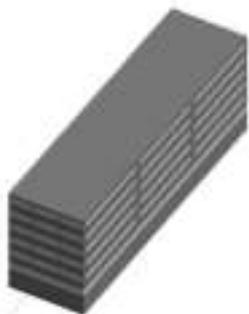
	Ahorro paquete voluntario [%]	Objetivo de inversión [%]*	Inversión [%]*	Retorno [años]
Energía	28	3	0,77	2,2
Agua	48			

*Sobre el costo directo de la construcción

Medidas adicionales al paquete obligatorio

Paquete Voluntario		
Medida	Parámetro	Impacto Costo Directo
LED para interiores	16,52 W/m ² ; Parqueadero 1,45 W/m ²	0,00%
Control de iluminación por incidencia de luz natural	si	0,22%
Sensores de CO en parqueaderos	si	0,04%
Ventilación Natural	ASHRAE 62.1 2010, zonas comunes, Sensores de CO ₂	0,02%
Lavaplatos ahorrador	6 lpm	0,00%
Lavamanos público ahorrador	2 lpm	0,02%
LED para exteriores	2 W/ m ²	0,02%
Control de iluminación por atenuación en parqueaderos de sótanos	si	0,22%
Control de ocupación en espacios interiores	si, parqueaderos y zonas de servicio	0,03%
Iluminación natural a través de fachadas y/o cielos	Mínimo 105 Lux en el 15 % del área de centro comercial con iluminación natural	0,00%
Energía solar fotovoltaica	Abastecer el 3% de la carga total	0,09%
COP	ASHRAE 90,1 2016	0,03%
Economizadores de aire	100% aire exterior	0,04%
Sanitario ahorrador	4,8 lpd	0,00%
Orinal ahorrador	0,5 lpd	0,00%
Recolección de aguas lluvias y reutilización	Recolección y reúso de aguas lluvias provenientes del 10% de la cubierta en descarga de sanitarios y orinales.	0,04%

Hotel



Recomendación de porcentajes de ahorro obligatorios

	Ahorro paquete obligatorio propuesto [%]	Objetivo de inversión [%]*	Inversión [%]*	Retorno [años]
Energía	16	1	0,37	1,7
Agua	24			

*Sobre el costo directo de la construcción

	Ahorro paquete Res 549[%]	Inversión [%]*
Energía	9	0,72
Agua	29,6	

Medidas adicionales a la practica tradicional

Paquete Obligatorio Propuesto		
Medida	Parámetro	Impacto Costo
LED para interiores	11 W/ m2	0,00%
Control de iluminación por atenuación en parqueaderos de sótanos	si	0,02%
Control de iluminación por luz día en corredores y exteriores	si	0,07%
Controles de ocupación en espacios interiores	si	0,14%
Iluminación natural a través de fachadas y/o cielos	Mínimo 105 Lux en el 20 % de espacios con iluminación natural	0,00%
Eficiencia en calentadores a gas	ASHRAE 90.1 2016	0,00%
Sistemas de calentamiento de agua - centrales	Sistemas centrales	0,00%
Economizadores de Aire	100% aire exterior	0,10%
Sensores de CO en parqueaderos	si	0,00%
Ventilación Natural	ASHRAE 62.1 2010, zonas comunes. Sensores de CO2	0,02%
COP	ASHRAE 90,1 2016	0,00%
Valor SHGC del vidrio	0,4	0,00%
Valor U del vidrio	1,8	0,00%
Ducha ahorradora	6 lpm	0,00%
Sanitario ahorrador	6/4,8 lpd	0,00%
Orinal ahorrador	1,9 lpd	0,00%
Lavaplatos ahorrador	6 lpm	0,0003%
Lavamanos privado ahorrador	6 lpm	0,02%
Lavamanos público ahorrador	2 lpm	0,00%

Recomendación de porcentajes de ahorro voluntarios



Hotel

	Ahorro paquete voluntario [%]	Objetivo de inversión [%]*	Inversión [%]*	Retorno [años]
Energía	20	3	0,88	3,2
Agua	32			

*Sobre el costo directo de la construcción

Medidas adicionales al paquete obligatorio

Paquete Voluntario		
Medida	Parámetro	Impacto Costo Directo
LED para interiores	11 W/ m2	0,00%
Control de iluminación por atenuación en parqueaderos de sótanos	si	0,02%
Control de iluminación por luz día en corredores y exteriores	si	0,07%
Controles de ocupación en espacios interiores	si	0,14%
Eficiencia en calentadores a gas	ASHRAE 90.1 2016	0,00%
Sistemas de calentamiento de agua - centrales	Sistemas centrales	0,00%
Economizadores de Aire	100% aire exterior	0,10%
Sensores de CO en parqueaderos	si	0,00%
Ventilación Natural	ASHRAE 62.1 2010, ventilación natural para zonas comunes. Sensores de CO2	0,02%
COP	ASHRAE 90,1 2016	0,00%
Valor SHGC del vidrio	0,4	0,00%
Valor U del vidrio	1,8	0,00%
Ducha ahorradora	6 lpm	0,00%
Lavaplatos ahorrador	6 lpm	0,00%
Lavamanos privado ahorrador	6 lpm	0,02%
Lavamanos público ahorrador	2 lpm	0,00%
LED para exteriores	1,6 W/m2	0,01%
Iluminación natural a través de fachadas y/o cielos	Mínimo 105 Lux en el 75 % de espacios con iluminación natural	0,00%
Colectores solares para calentamiento de agua	Atender el 40% de la demanda	0,45%
Sanitario ahorrador	4,8 lpd	0,00%
Orinal ahorrador	0,5 lpd	0,00%
Tratamiento aguas grises y reciclaje de agua	Tratamiento y reuso de aguas grises de lavamanos del 50% de las habitaciones en descarga de sanitarios y orinales	0,06%

Recomendación de porcentajes de ahorro obligatorios



Colegios

	Ahorro paquete obligatorio propuesto [%]	Objetivo de inversión [%]*	Inversión [%]*	Retorno [años]
Energía	14	0,5	0,33	0,4
Agua	40			

*Sobre el costo directo de la construcción

	Ahorro paquete Res 549[%]	Inversión [%]*
Energía	8	1,2
Agua	38	

Medidas adicionales a la practica tradicional

Paquete Obligatorio Propuesto		
Medida	Parámetro	Impacto Costo Directo
LED para interiores	11 W/ m2	0,00%
Controles de ocupación en corredores y exteriores	si	0,22%
Iluminación natural a través de fachadas y/o cielos	Mínimo 105 Lux en el 75 % de espacios regularmente ocupados con iluminación natural	0,00%
Ventilación Natural	ASHRAE 62.1 2010. Sensores de CO2	0,09%
Sanitario ahorrador	6/4,8 lpd	0,00%
Orinal ahorrador	1,9 lpd	0,00%
Lavaplatos ahorrador	2 lpm	0,00%
Lavamanos público ahorrador	2 lpm	0,02%

Recomendación de porcentajes de ahorro voluntarios



Colegios

	Ahorro paquete voluntario [%]	Objetivo de inversión [%]*	Inversión [%]*	Retorno [años]
Energía	23	1	0,59	0,6
Agua	48			

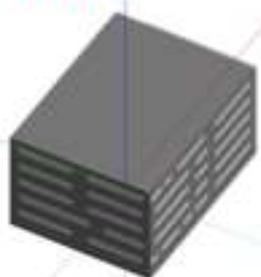
*Sobre el costo directo de la construcción

Paquete Voluntario		
Medida	Parámetro	Impacto Costo Directo
LED para interiores	11 W/ m2	0,00%
Controles de ocupación en corredores y exteriores	si	0,22%
Iluminación natural a través de fachadas y/o cielos	Mínimo 105 Lux en el 75 % de espacios regularmente ocupados con iluminación natural	0,00%
Ventilación Natural	ASHRAE 62.1 2010. Sensores de CO2	0,09%
Lavaplatos ahorrador	2 lpm	0,00%
Lavamanos público ahorrador	2 lpm	0,02%
LED para exteriores	2 W/m2	0,05%
Control de iluminación por luz día en corredores y exteriores	si, para el 50% de los espacios	0,12%
Control de cargas de stand-by	Para el 50% de las cargas tomas no reguladas	0,08%
Sanitario ahorrador	4,8 lpd	0,00%
Orinal ahorrador	0,5 lpd	0,00%

Medidas adicionales al paquete obligatorio

Recomendación de porcentajes de ahorro obligatorios

Hospitales



	Ahorro paquete obligatorio propuesto [%]	Objetivo de inversión [%]*	Inversión [%]*	Retorno [años]
Energía	20	1	0,3	0,3
Agua	35			

*Sobre el costo directo de la construcción

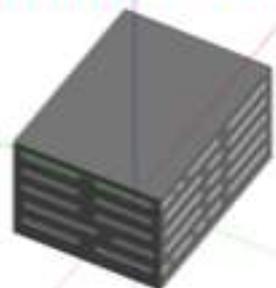
	Ahorro paquete Res 549[%]	Inversión [%]*
Energía	18	1,12
Agua	33,4	

Medidas adicionales a la practica tradicional

Paquete Obligatorio Propuesto

Medida	Parámetro	Impacto Costo Directo
LED para interiores	8 W/m ²	0,00%
Iluminación natural a través de fachadas y/o cielos	Mínimo 105 Lux en el 30 % de espacios regularmente ocupados con iluminación natural	0,00%
Ventilación Natural	ASHRAE 62.1, ventilación natural para zonas de servicio y oficinas. Sensor CO ₂	0,03%
Sistemas de calentamiento de agua - centrales	Sistemas centrales	0,00%
Economizadores de aire	100 % aire exterior	0,12%
Eficiencia en Calentadores a gas	ASHRAE 90.1 2016	0,00%
Sensores de CO en parqueaderos	si	0,00%
COP	ASHRAE 90.1 2016, equipos eficientes para zonas críticas	0,08%
Relación Ventana Pared	30% ventana 70% muro	0,00%
Control de ocupación para iluminación en espacios interiores	Si, en zonas de servicio	0,05%
Ducha ahorradora	6 lpm	0,00%
Sanitario privado ahorrador	5,2 lpd	0,00%
Sanitario público ahorrador	4,8 lpd	0,00%
Orinal ahorrador	1,9 lpd	0,00%
Lavaplatos ahorrador	6 lpm	0,00%
Lavamanos privado ahorrador	6 lpm	0,02%
Lavamanos público ahorrador	2 lpm	0,00%

Recomendación de porcentajes de ahorro voluntarios



Hospitales

	Ahorro paquete voluntario [%]	Objetivo de inversión [%]*	Inversión [%]*	Retorno [años]
Energía	34	3	0,67	0,4
Agua	49			

*Sobre el costo directo de la construcción

Medidas adicionales al paquete obligatorio

Paquete Voluntario		
Medida	Parámetro	Impacto Costo Directo
LED para interiores	8 W/m ²	0,00%
Ventilación Natural	ASHRAE 62.1, ventilación natural para zonas de servicio y oficinas. Sensor CO ₂	0,03%
Economizadores de aire	100 % aire exterior	0,12%
Eficiencia en Calentadores a gas	ASHRAE 90.1 2016	0,00%
Sensores de CO en parqueaderos	si	0,00%
COP	ASHRAE 90,1 2016, equipos eficientes para zonas críticas	0,08%
Relación Ventana Pared	30% ventana 70% muro	0,00%
Control de ocupación para iluminación en espacios interiores	Si, en zonas de servicio	0,05%
Ducha ahorradora	6 lpm	0,00%
Sanitario privado ahorrador	5,2 lpd	0,00%
Sanitario público ahorrador	4,8 lpd	0,00%
Lavaplatos ahorrador	6 lpm	0,00%
Lavamanos público ahorrador	2 lpm	0,00%
LED para exteriores	1,7 W/m ²	0,02%
Control de iluminación por luz día en corredores y exteriores	si	0,06%
Control de iluminación por incidencia de luz natural	si	0,13%
Iluminación natural a través de fachadas y/o cielos	Mínimo 105 Lux en el 75 % de espacios regularmente ocupados con iluminación natural	0,00%
Sistemas de calentamiento de agua - VSD Bombas	Sistemas Centrales si	0,00% 0,01%
Orinal ahorrador	0,5 lpd	0,00%
Lavamanos privado ahorrador	2 lpm	0,02%
Recolección de aguas lluvias y reutilización	Recolección y reuso de aguas lluvias provenientes del 50% de la cubierta en descarga de sanitarios y orinales.	0,17%

Conclusiones y Recomendaciones

- Si es posible lograr proyectos de alto desempeño en la ciudad, donde se puedan lograr ahorros importantes, de una manera costo-efectiva.
- Se lograron establecer unos porcentajes de ahorro para todas las tipologías, con los cuales se logra equiparar o sobrepasar los ahorros que se logran al implementar la resolución 549 de 2015 demostrando equivalencia del método con la resolución.
- Los valores absolutos de los ahorros obtenidos como parte de este estudio no son comparables, con los valores de los ahorros pedidos por la resolución, ya que las líneas base y los métodos de cálculo son diferentes.
- Los ahorros entre las tipologías no son comparables, ya que cada uno se estableció con respecto a la línea base ajustada a la práctica común de la tipología específica.
- Según lo mostrado en valores de inversión adicional, se recomienda que se pida el cumplimiento obligatorio para todas las tipologías estudiadas, ya que teniendo en cuenta el número de viviendas, especialmente VIS, que se construyen en Bogotá cada año, esta exigencia tendría una repercusión importante en el cumplimiento de las metas de ahorro de agua y energía de la ciudad.

Conclusiones y Recomendaciones

- Los constructores de vivienda VIP podrían lograr los ahorros requeridos solamente entregando instaladas todas las duchas de la unidad residencial y que estas sean ahorradoras.
- Los constructores de vivienda VIS podrían lograr los ahorros requeridos si entregan la iluminación instalada y que esta sea tipo LED, al igual que las duchas ahorradoras.
- La ciudad de Bogotá tiene un clima muy benéfico, por lo tanto, la implementación de un buen diseño de ventilación natural tiene asociado un excelente potencial de ahorro energético y puede contribuir a mejorar las condiciones de confort notablemente, se debe realizar un diseño de ventilación natural por medio del cual se pueda comprobar la efectividad en la generación de las renovaciones y en el abatimiento o conservación de cargas térmicas.
- Para todos los casos de proyectos residenciales y hoteleros, dado su alto consumo de agua caliente, se plantea como una medida de alta costo-efectividad, el uso de duchas ahorradoras.
- La tipología de oficinas cuenta con un ahorro significativamente mayor al requerido por la resolución 549 lo cual infiere un potencial de ahorro de la tipología mas grande al requerido por la norma.

Conclusiones y Recomendaciones

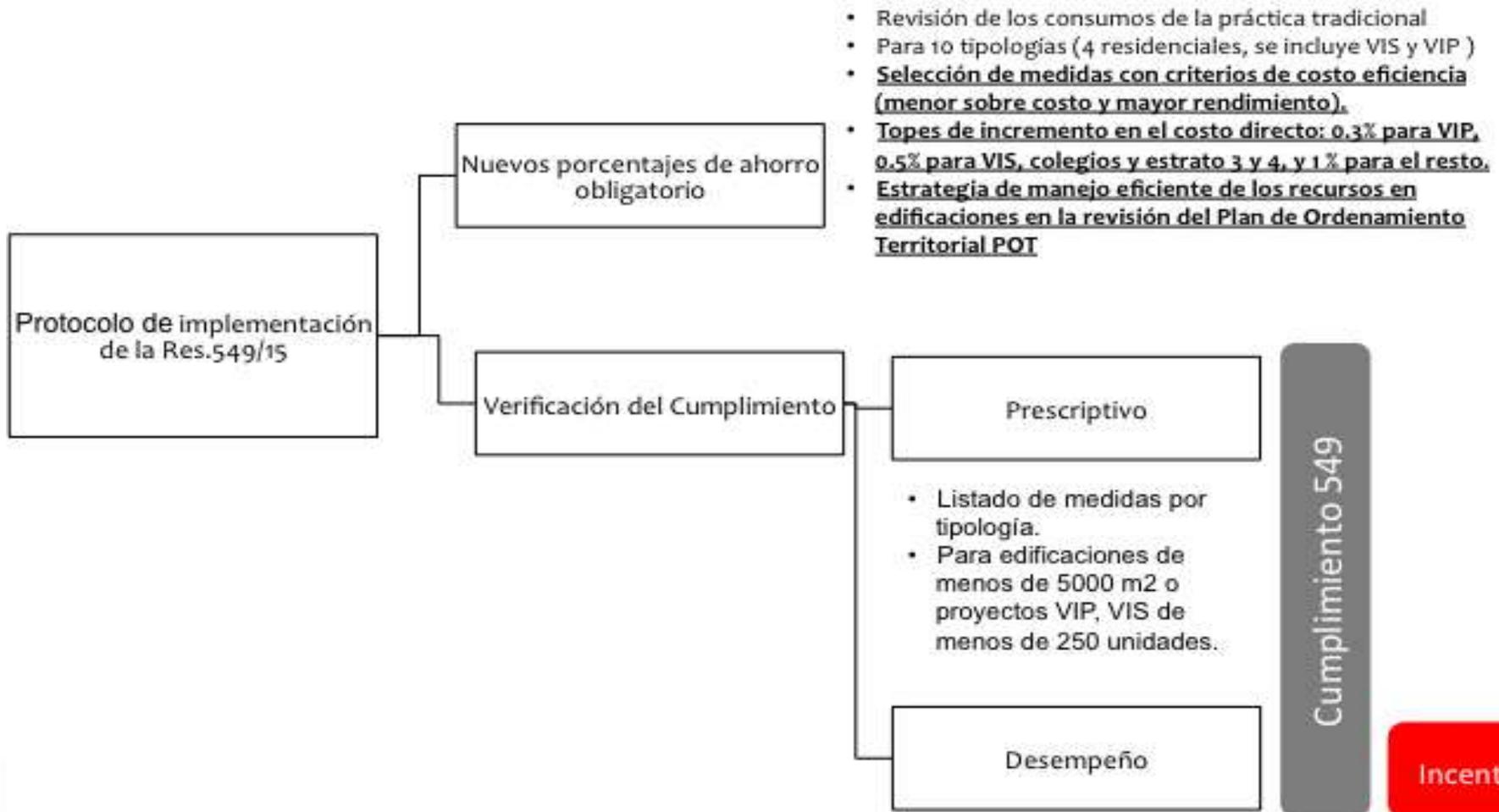
- Para colegios y hoteles la línea base de la práctica tradicional ya es muy buena, razón por la cual el ahorro requerido es relativamente bajo.
- Las inversiones adicionales asociadas a cada una de las medidas de eficiencia varían de una tipología a la otra, dado que los presupuestos de cada tipología varían notablemente. Por lo tanto, es muy importante evaluar el potencial de ahorro de cada tipología siempre de manera independiente.
- La resolución 549 de 2015 incluye dentro de la misma categoría toda la vivienda no VIP o VIS, por lo tanto, los requerimientos de ahorro son iguales para estrato 3-4 y para 5-6, lo que hizo difícil poder desarrollar un paquete de medidas de eficiencia para estrato 3 y 4, ya que para poder equiparar los ahorros requeridos por la resolución se debió incluir la medida de calentamiento de agua solar para el 25% del agua caliente. Por esta razón, aunque la inversión adicional para esta tipología se logró enmarcar en el 1% que era el objetivo del estudio, es más del doble de la inversión que se debe hacer para viviendas estrato 5 y 6 para equiparar el mismo ahorro.

Conclusiones y Recomendaciones

- El desarrollo de los paquetes obligatorios propuestos tomó como base inicial las buenas prácticas que se implementan en la actualidad como parte de la práctica tradicional, las cuales ya no deben significar un sobre costo para los constructores. En este orden de ideas se espera que las empresas que aún no han implementado prácticas de sostenibilidad se igualen rápidamente con lo que ya están haciendo la mayor parte de sus pares.
- Los paquetes obligatorios propuestos que serán usados como parte del método prescriptivo del protocolo de implementación, son paquetes compuestos por las estrategias o medidas de eficiencia de más baja inversión con respecto al ahorro que generan.
- Para algunos casos el paquete obligatorio incluye parámetros de consumo de agua más altos a los de la práctica tradicional, esto debido a que no todas las marcas ofrecen ciertos tipos de aparatos y en pro de la funcionalidad.
- Se recomienda revisar este estudio en un transcurso de 5 años, para revisar como se deberían modificar los ahorros obligatorios de acuerdo con la absorción y el desarrollo de nuevas tecnologías que tenga la industria.

Implementación 2018

Protocolo de implementación de la Res.549/15



Conclusiones y Recomendaciones

- Se logró desarrollar unas recomendaciones para desarrollar un protocolo de implementación de la resolución 549 de 2015, el cual propone un método estandarizado, sistemático y claro para poder verificar los ahorros que pide la resolución para el segundo año de implementación para la ciudad de Bogotá.
- Se incluyó dentro de las recomendaciones del protocolo formas de cumplimiento para proyectos de una sola tipología, para proyectos de uso mixto y para proyectos en los cuales el constructor deja espacios en obra gris para que sean adecuados por un tercero.
- Se recomienda desarrollar un programa de verificación con mínimo dos componentes:
 - Auditoría voluntaria por parte de un tercero que pueda expedir una certificación sobre el cumplimiento del protocolo. Aunque este debería ser un programa voluntario, con el fin de no imponer nuevos trámites o requerimientos a los constructores, se debería promover desde el usuario y desde el mercado en general.
 - Programa de auditoria aleatorio que se realice a los proyectos que opten por hacer una auto-declaración de la implementación y cumplimiento con el protocolo. La cual esté sujeta a algún tipo de sanción cuando se encuentren no conformidades.

Conclusiones y Recomendaciones

- Se recomienda que los proyectos presenten el proyecto para revisión o hagan su autodeclaración después de finalizado el proceso de diseño. Adicionalmente, que toda la documentación sea actualizada al finalizar la fase de construcción incluyendo los cambios de obra.
- La metodología propuesta por PNNL sugiere calcular los ahorros solamente teniendo en cuenta las cargas sobre los cuales se tiene conocimiento o control (los cuales ellos denominan reguladas), por lo tanto, sugiere excluir de los cálculos la energía de procesos.
- De igual forma el PNNL sugiere el uso de índices en vez de porcentajes para plantear las metas de cumplimiento, sin embargo para el caso específico de la ciudad de Bogotá se determinó usar porcentajes dado que son más fáciles de entender por la industria en general.
- El método propuesto se basa en la comparación relativa de ahorros, el cual permite la generación de una línea base específica y única para el proyecto, adicionalmente al ser un método estandarizado permite comparar los porcentajes de ahorros obtenidos por diferentes proyectos que hagan parte de la misma tipología.

Conclusiones y Recomendaciones

- La utilización de este método más allá de servir para demostrar el cumplimiento con la resolución 549 de 2015, sirve como herramienta de diseño para evaluar diferentes alternativas de diseño y promover la innovación y creatividad de los equipos de diseño. Los proyectos podrán sacar el máximo provecho de este si lo involucran como parte del proceso de diseño desde las primeras fases del mismo.
- El equipo del proyecto puede utilizar el método descrito o puede utilizar un método alternativo siempre y cuando demuestre que el ahorro obtenido por el método alternativo es igual o superior al requerido por este protocolo.



**10 años liderando el desarrollo sostenible
de la industria de la construcción**

¡Gracias!

www.cccs.org.co

Bogotá: Cll 69 No. 4-48 Of. 201 - T (571) 743 0950 - C (57) 310 759 0522

Medellín: Cra 43a No. 15 sur-15, Edificio Xerox, Of. 106 - T (574) 520 0245 - C (57) 310 759 0750

f: Consejo Colombiano de Construcción Sostenible CCCS t: @CCCSColombiaGBC - @cgamboaCCCS / info@cccs.org.co

Condiciones de uso

El CCCS procura que los datos suministrados en esta presentación mantengan altos estándares de calidad. Sin embargo, no asume responsabilidad alguna desde el punto de vista legal o de cualquier otra índole, por la integridad, veracidad, exactitud, oportunidad, actualización, conveniencia, contenido y/o usos que se den a la información presentada.

El CCCS tampoco asume responsabilidad alguna por omisiones de información o por errores en la misma, en particular por las discrepancias que pudieran encontrarse entre la presentada en este documento y su fuente original.

El CCCS no proporciona ningún tipo de asesoría, por lo tanto la información divulgada no puede considerarse como una recomendación para la realización de operaciones de construcción, comercio, ahorro, inversión, ni para ningún otro efecto. Se autoriza la reproducción total o parcial de la información contenida en esta presentación, únicamente para fines académicos y siempre y cuando se mencione la fuente.



ExpoSolar[®] Colombia

¡Trabajamos con la mejor energía!

Avenida 73 Circular 3 - 23 ☎ Tel: (+57)(4) 322 17 35 📞 Celular: (+57) 300 790 8554 / (+57) 300 570 7850

www.feriaexposolar.com
info@feriaexposolar.com

