

“EDIFICACIONES SEGURAS Y SOSTENIBLES”

ING. LUIS ALBERTO CARRANZA BARRENA

Lima, 27 Noviembre 2019



PERÚ

Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento

EL PERÚ PRIMERO



PERÚ

Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento

Viceministerio de
Construcción y Saneamiento

Dirección General de
Políticas y Regulación en
Construcción y Saneamiento

Dirección de Construcción

Funciones de la Dirección de Construcción

Despacho Ministerial

Secretaria General

Viceministerio de
Vivienda y
Urbanismo

Viceministerio de
Construcción y Saneamiento

Dirección General de
Políticas y Regulación en
Vivienda y Urbanismo

Dirección General de
Programas y Proyectos en
Vivienda y Urbanismo

Dirección General de
Accesibilidad y Desarrollo
Tecnológico

**Dirección General de
Políticas y Regulación en
Construcción y Saneamiento**

Dirección General de
Programas y Proyectos en
Construcción y Saneamiento

Dirección General de Asuntos
Ambientales

Dirección de Construcción
Dirección de Saneamiento

Estudios y Normalización



Despacho Ministerial

Secretaria General

Viceministerio de
Vivienda y
Urbanismo

Viceministerio de
Construcción y Saneamiento

Dirección General de
Políticas y Regulación en
Vivienda y Urbanismo

Dirección General de
Programas y Proyectos en
Vivienda y Urbanismo

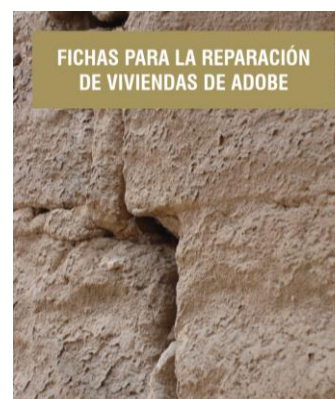
Dirección General de
Accesibilidad y Desarrollo
Tecnológico

**Dirección General de
Políticas y Regulación en
Construcción y Saneamiento**

Dirección General de Programas
y Proyectos en Construcción y
Saneamiento

Dirección General de Asuntos
Ambientales

Difusión



Despacho Ministerial

Secretaria General

Viceministerio de
Vivienda y
Urbanismo

Viceministerio de
Construcción y Saneamiento

Dirección General de
Políticas y Regulación en
Vivienda y Urbanismo

Dirección General de
Programas y Proyectos en
Vivienda y Urbanismo

Dirección General de
Accesibilidad y Desarrollo
Tecnológico

**Dirección General de
Políticas y Regulación en
Construcción y Saneamiento**

Dirección General de
Programas y Proyectos en
Construcción y Saneamiento

Dirección General de Asuntos
Ambientales

ITSE



Permanente verificación de las
condiciones de seguridad en una
edificación.

TASACIONES



Edificación Segura



PERÚ

Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento

EL PERÚ PRIMERO

Edificación Segura

- Es muy importante realizar un estudio de suelos, para luego construir sobre terreno firme que sostendrá las bases y la estructura de la edificación.
- Con un buen diseño estructural.
- Utilizar materiales que cumplan con las normas técnicas peruanas como por ejemplo: barras de acero, ladrillos, cemento, entre otros.
- Contar con personal especializado, porque respetarán los procesos constructivos correctos.

Así, podremos minimizar los riesgos de construcción en un país sísmico.



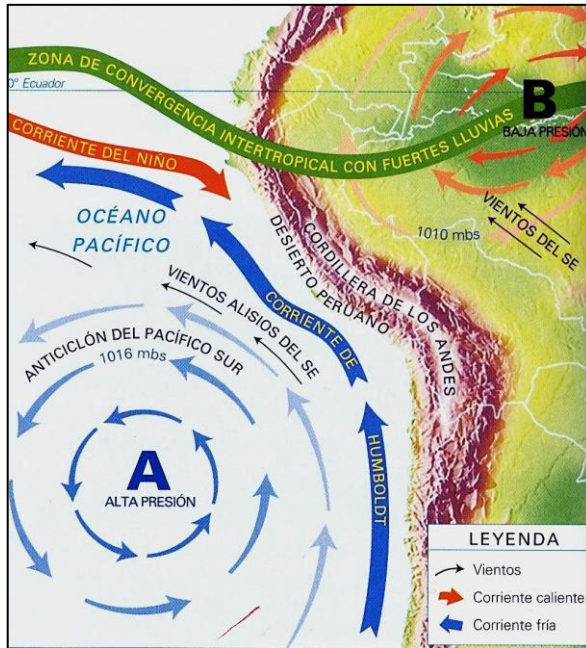
PERÚ

Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento

EL PERÚ PRIMERO

UBICACIÓN

Territorio Complejo



Anticiclón del Pacífico Sur

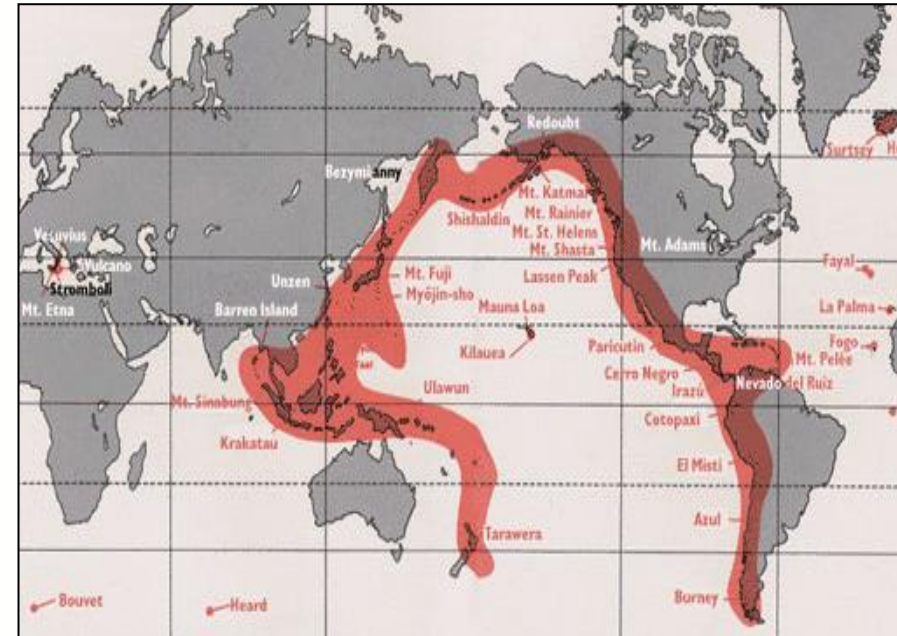
(Sistema atmosférico, factor que modifica nuestro clima)

Granizadas

Precipitaciones

Inundaciones

Sequías



Fuente: www.susanromeroweb.com

Zona del “Cinturón de Fuego del Pacífico”

Sismos

Tsunamis

Volcánica



PERÚ

Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento

EL PERÚ PRIMERO

Edificaciones realizadas por nuestros antiguos pobladores

En el pasado, Perú fue hogar de civilizaciones milenarias y poderosos imperios que edificaron durante su esplendor ciudades, fortalezas militares, templos religiosos y mausoleos para sus monarcas.

Estas estructuras de adobe, barro o piedra, se encuentran repartidos por todo nuestro territorio. Sin embargo, algunos destacan por su complejidad arquitectónica.

Se puede apreciar sus amplios conocimientos de las técnicas constructivas muy avanzadas para la época.



Fuente: e-travelorganizer.com

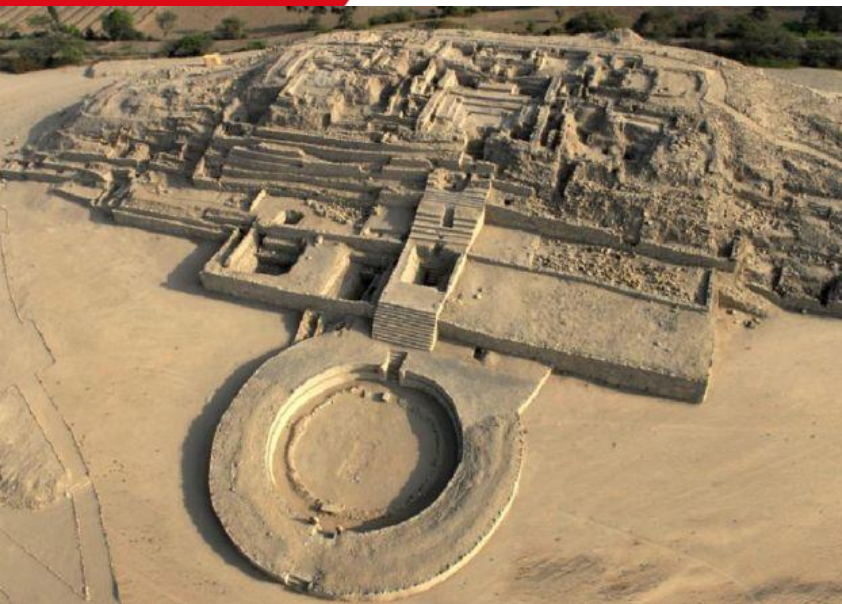


PERÚ

Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento

EL PERÚ PRIMERO

CARAL

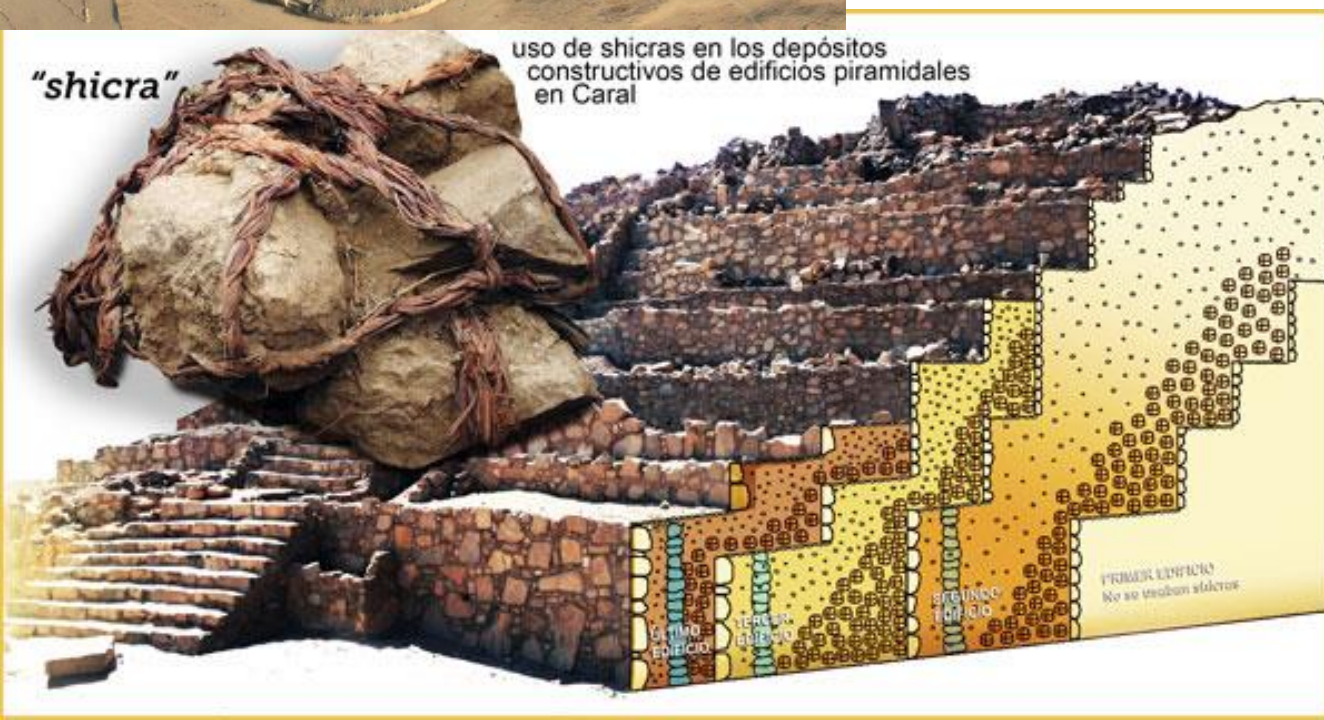


Sobrecimientos en base a la tecnología de Shicras de la antigua cultura Caral.

Bolsas rellenas con piedras que actúan como sistema de disipación sísmica al rodar (vaivén).

Reducen a la mitad la energía de un sismo.

*Convenio con la PUCP



Crédito: Vargas J., Iwaki C. y Rubiños A.

Adaptación del Sistema Sísmico de Caral para nuevas construcciones de piedra y tierra

- Las capas de piedras embolsadas (ensamble de shicras rellenas de piedras) permiten un desplazamiento controlado de las piedras durante la acción sísmica.
- Los ensambles de shicras rellenas de piedra rempazan con enorme ventaja estructural y de costo, al mortero de tierra que unía las piedras o al concreto ciclópeo.
- El sobrecimiento está conformado por 3 capas:
 1. Capa inferior de piedras de río (rodante) con espesor de 0.10 a 0.15 m.
 2. Capa intermedia de piedras de río de 1/2" controla el desplazamiento y el nivel (espesor de 0.04 a 0.07 m).
 3. Viga de collar superior de madera, controla el asentamiento vertical (espesor 0.08 m)





Edificaciones Actuales

En los tiempos actuales, el concepto de seguridad va más allá del simple hecho de protegerse del frío, del calor o de la lluvia, nuestras construcciones deben ser una buena inversión, deben tener una vida útil razonable y prestar el servicio para la que fue construida. Son elementos complejos compuestos de diversos materiales los cuales deben ser armoniosamente combinados.



Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento

EL PERÚ PRIMERO

DIRECCIÓN DE CONSTRUCCIÓN (DC)

DOCUMENTOS NORMATIVOS BÁSICOS

1.- Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)
(72 Normas)

Comités Técnicos de Normalización (CTN)

Resolución Ministerial N°192-2016-Vivienda

2.- Código Técnico de Construcción Sostenible (CTCS)
Decreto Supremo N°015-2015-Vivienda

SISTEMAS CONSTRUCTIVOS NO CONVENCIONALES

95 aprobados y 17 vigentes



PERÚ

Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento

EL PERÚ PRIMERO

DOCUMENTOS NORMATIVOS BÁSICOS

REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES

SISMOS	Diseño Sismorresistente	E.030
	Aislamiento Sísmico	E.031
DERRUMBES	Suelos y Cimentaciones	E.050
LLUVIAS INTENSAS	Drenaje Pluvial Urbano	OS.060
INCENDIOS DE ORIGEN ELECTRICO	Instalaciones Eléctricas Interiores	EM.010
HELADAS	Confort Térmico – Eficiencia Energética	EM.110

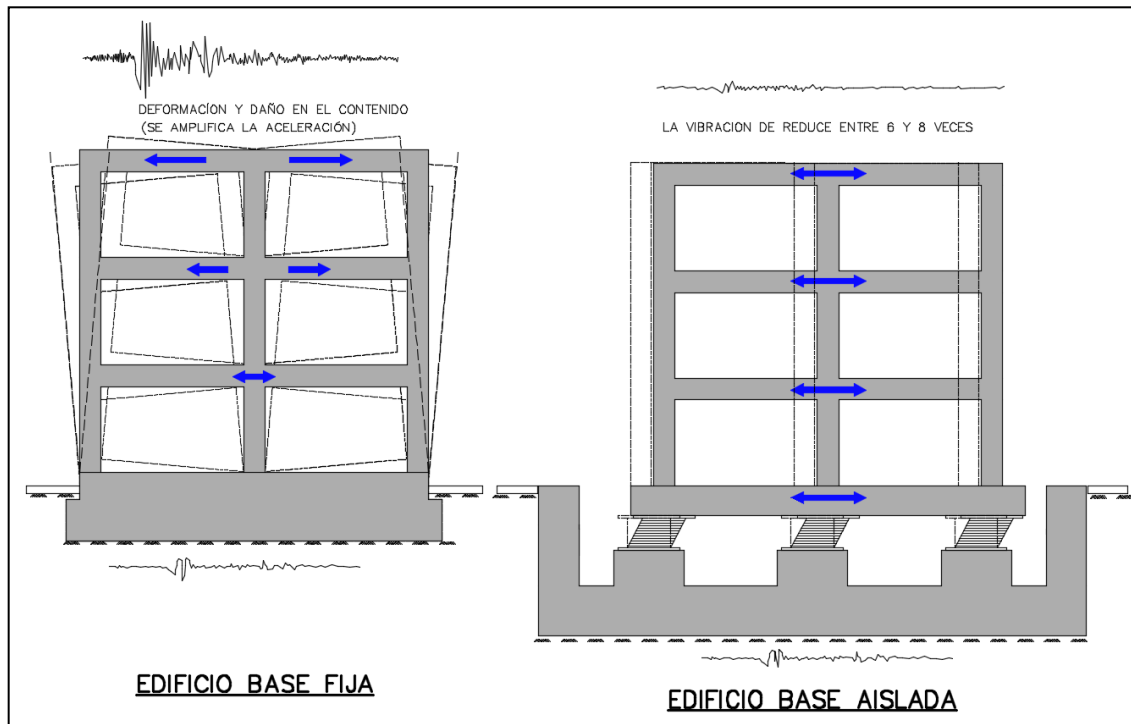
Normas Recientes

E.031 Aislamiento Sísmico (06-11-2019)

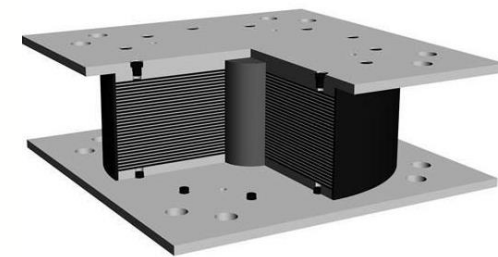
- Perú país sísmico
- El Perú es un país en vías de desarrollo y tiene que proteger sus inversiones: Infraestructura y edificaciones.
- Hay experiencia exitosa a nivel mundial.
- En el Perú hay numerosos proyectos realizados, muchos de ellos ya contruidos con aisladores sísmicos.
- Hay una exigencia reglamentaria para su empleo obligatorio en centros hospitalarios del Estado.

¿QUÉ ES LA AISLACIÓN SÍSMICA?

Desacoplar la edificación del suelo



PÉNDULO DE FRICCIÓN



CILINDROS ELASTOMÉRICOS DE CAUCHO Y ACERO

Edificación Sostenible

Edificación Sostenible: Es un componente para lograr una ciudad sostenible. Para los fines de la presente norma se toma de referencia lo indicado en la norma ANSI/ASHRAE/USGBC/IES Standard 189.1-2014, que la conceptualiza como una edificación diseñada, construida y operada para mejorar su rendimiento ambiental, incrementar su valor económico y desarrollar un ambiente interior saludable, aumentando la satisfacción así como la productividad de sus ocupantes.





PERÚ

Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento

Viceministerio de
Construcción y Saneamiento

Dirección General de
Políticas y Regulación en
Construcción y Saneamiento

Dirección de Construcción

Código Técnico de Construcción Sostenible (vigente)

El Peruano / Viernes 28 de agosto de 2015

NORMAS LEGALES **560155**

SEGUNDA.- De las barreras burocráticas ilegales

La Comisión de Acceso al Mercado del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual - INDECOPI es competente para conocer sobre los actos y disposiciones de las entidades de la Administración Pública, incluso del ámbito municipal o regional, que impongan barreras burocráticas que impidan u obstaculicen legal o irracionalmente el acceso o permanencia de los agentes económicos en el mercado.

La citada Comisión puede imponer sanciones y multas al funcionario o servidor público o a cualquier persona que ejerza funciones administrativas por delegación, bajo cualquier régimen laboral o contractual, que aplique u ordene la aplicación de la barrera burocrática declarada ilegal y/o carente de razonabilidad, de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 20 BIS del Decreto Ley Nº 25880, Ley de Organización y Funciones del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual - INDECOPI.

Artículo 3.- Referendo

El presente Decreto Supremo es refrendado por el Ministro de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

Dado en la Casa de Gobierno, en Lima, a los veintisiete días del mes de agosto del año dos mil quince.

OLLANTA HUMALA TASSO
Presidente de la República

MILTON VON HESSE LA SERNA
Ministro de Vivienda, Construcción y Saneamiento

1280229-2

Decreto Supremo que aprueba el Código Técnico de Construcción Sostenible

DECRETO SUPREMO
Nº 015-2015-VIVIENDA

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

CONSIDERANDO:

Que, el artículo I del Título Preliminar de la Ley Nº 28811, Ley General del Ambiente, dispone que toda persona tiene el derecho irrenunciable a vivir en un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida, y el deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente, así como sus componentes, asegurando particularmente la salud de las personas en forma individual y colectiva, la conservación de la diversidad biológica, el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y el desarrollo sostenible del país;

Que, de acuerdo a la Ley Nº 30156, Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento - MVCS, este Ministerio tiene por finalidad normar y promover el ordenamiento, mejoramiento, protección e integración de los centros poblados, urbanos y rurales, como sistema sostenible en el territorio nacional; asimismo, facilita el acceso de la población, en especial de aquella rural o de menores recursos; a una vivienda digna y a los servicios de saneamiento de calidad y sostenibles;

Que, el Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, aprobado con Decreto Supremo Nº 010-2014-VIVIENDA, establece que corresponde a la Dirección General de Políticas y Regulación en Construcción y Saneamiento del Viceministerio de Construcción y Saneamiento, aprobar o proponer normas y procedimientos, entre otros, sobre el desarrollo de la construcción sostenible, en coordinación con los órganos competentes;

Que, mediante el Decreto Supremo Nº 005-2006-VIVIENDA, se aprobó el "Plan Nacional de Vivienda - Vivienda para Todos: Lineamientos de Política 2006-2016", el cual señalaba como una de las Líneas de Acción Programática del MVCS, la "Modernización Normativa", estableciendo en la misma, entre otros, un marco normativo técnico-administrativo nacional, relacionado con el uso del suelo urbano y el desarrollo urbano en general, siendo uno de sus objetivos, promover el crecimiento, conservación, mejoramiento y protección de los centros de población de manera sostenible, es decir, social, económica y ambiental;

Que, la construcción y el desarrollo de las ciudades están en relación directa con el consumo desmedido de recursos naturales (agua, vegetación, energía, etc.); así como, con la producción de Dióxido de Carbono (CO2), Óxido de Nitrógeno (NOx), Metano (CH4) y otros gases de efecto invernadero, causantes del cambio climático, lo cual determina que el Perú, sea un país vulnerable al mencionado cambio, situación que impulsa a crear nuevas formas de diseñar, de construir y de habitar las edificaciones y ciudades, con el fin que los habitantes y las generaciones futuras gocen de salud y seguridad;

Que, el Comité Permanente para la Construcción Sostenible y la Dirección General de Políticas y Regulación en Construcción y Saneamiento del Viceministerio de Construcción y Saneamiento del MVCS, sustentan la necesidad de aprobar el "Código Técnico de Construcción Sostenible" - CTCSS, a fin de promover las eficiencias energética e hídrica en las edificaciones, estando a las condiciones bioclimáticas de la localidad en que se desarrolla, comprendiendo, entre otros: el aprovechamiento de las aguas residuales tratadas y la utilización de artefactos o sistemas con eficiencia energética;

De conformidad con lo dispuesto en el numeral 8 del artículo 115 de la Constitución Política del Perú; el numeral 3 del artículo 11 de la Ley Nº 20155, Ley Orgánica del Poder Ejecutivo; la Ley Nº 30156, Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento; el Decreto Supremo Nº 010-2014-VIVIENDA, que aprueba el Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento;

DECRETA:

Artículo 1.- Aprobación del Código Técnico de Construcción Sostenible

Apruébase el Código Técnico de Construcción Sostenible - CTCSS, que como Anexo forma parte integrante del presente Decreto Supremo, el mismo que consta de dos Títulos.

Artículo 2.- Referendo

El presente Decreto Supremo será refrendado por el Ministro de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

Dado en la Casa de Gobierno, en Lima, a los veintisiete días del mes de agosto del año dos mil quince.

OLLANTA HUMALA TASSO
Presidente de la República

MILTON VON HESSE LA SERNA
Ministro de Vivienda, Construcción y Saneamiento

ANEXO

**CÓDIGO TÉCNICO
DE CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE**

ÍNDICE

TÍTULO I: GENERALIDADES

Objeto
Campo de Aplicación

TÍTULO II: EDIFICACIONES SOSTENIBLES

II.1 Eficiencia Energética

II.1.1 Transmítancia térmica de cerramientos según zona bioclimática

II.1.1.1 Objeto
II.1.1.2 Campo de Aplicación
II.1.1.3 Marco Normativo
II.1.1.4 Glosario
II.1.1.5 Requisitos Técnicos

II.1.2 Iluminación y refrigeración

II.1.2.1 Objeto
II.1.2.2 Campo de Aplicación
II.1.2.3 Marco Normativo
II.1.2.4 Requisitos Técnicos

II.1.3 Energía solar térmica

II.1.3.1 Objeto
II.1.3.2 Campo de Aplicación
II.1.3.3 Marco Normativo



Código Técnico de Construcción Sostenible

Decreto Supremo N° 015-2015-VIVIENDA

- Aplicación opcional
- Orientado a edificaciones



SOCIEDAD
NACIONAL DE
INDUSTRIAS



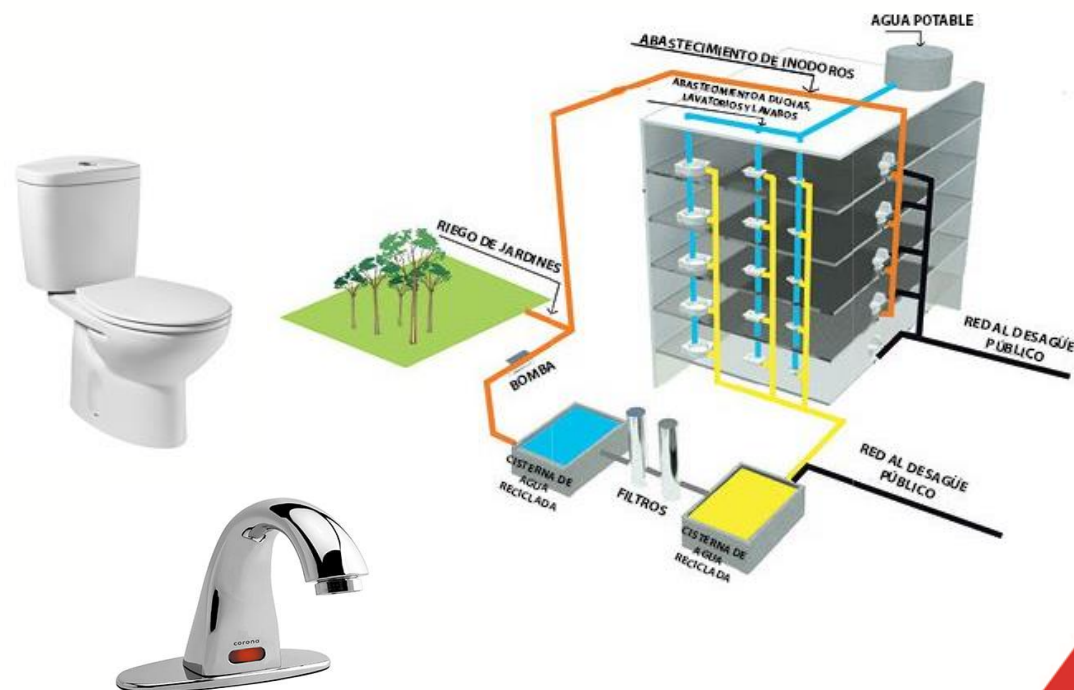
Eficiencia energética

1. Envolverte térmica (EM.110).
2. Calentamiento del agua con energía solar.
3. Iluminación eficiente.



Eficiencia hídrica

1. Aparatos y griferías eficientes.
2. Reúso de aguas residuales.





PERÚ

Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento

Viceministerio de
Construcción y Saneamiento

Dirección General de
Políticas y Regulación en
Construcción y Saneamiento

Dirección de Construcción

Impacto del Código:

Bono del MVCS

El Fondo MIVIVIENDA otorga el “Bono Mivivienda Verde” como un porcentaje (3% o 4%) que se descuenta al valor de financiamiento según el grado de sostenibilidad para la adquisición de una vivienda sostenible en un proyecto certificado

Valor de financiamiento	Grado de sostenibilidad	
	Grado 1	Grado 2
Hasta S/ 140,000	4%	
Mayor a S/ 140,000 ¹ hasta S/ 377,640	3%	4%

1: Valor de Financiamiento sin considerar el descuento del Bono Mivivienda Verde (BMV).

Grado 1: Viviendas con tecnologías de bajo consumo de agua y energía, arquitectura bioclimática, manejo de residuos sólidos y plan de comunicación a los residentes de los Proyectos Verdes.

Grado 2: Viviendas de Grado 1 + tratamiento de aguas residuales para riego.

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Número de Créditos Colocados								
Nuevo Crédito Mivivienda	8.888	9.945	11.301	9.454	8.227	7.872	6.683	7.941
Crédito Mivivienda Verde ^{1/}	-	-	-	-	-	27	106	2.001
Financiamiento Complementario	2.183	1.176	1.100	551	347	92	348	1.201
Techo Propio	-	-	-	1	5	4	11	2
MiTerreno	-	188	763	759	483	84	42	-
MiConstrucción	-	-	-	12	28	30	17	-
MiCasa Mas	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL	11.071	11.309	13.164	10.777	9.090	8.082	7.101	9.144

Número de créditos
aprobados”:

A Julio 2019: 2774

Unidades
comprometidas: 46664



PERÚ

Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento

Viceministerio de
Construcción y Saneamiento

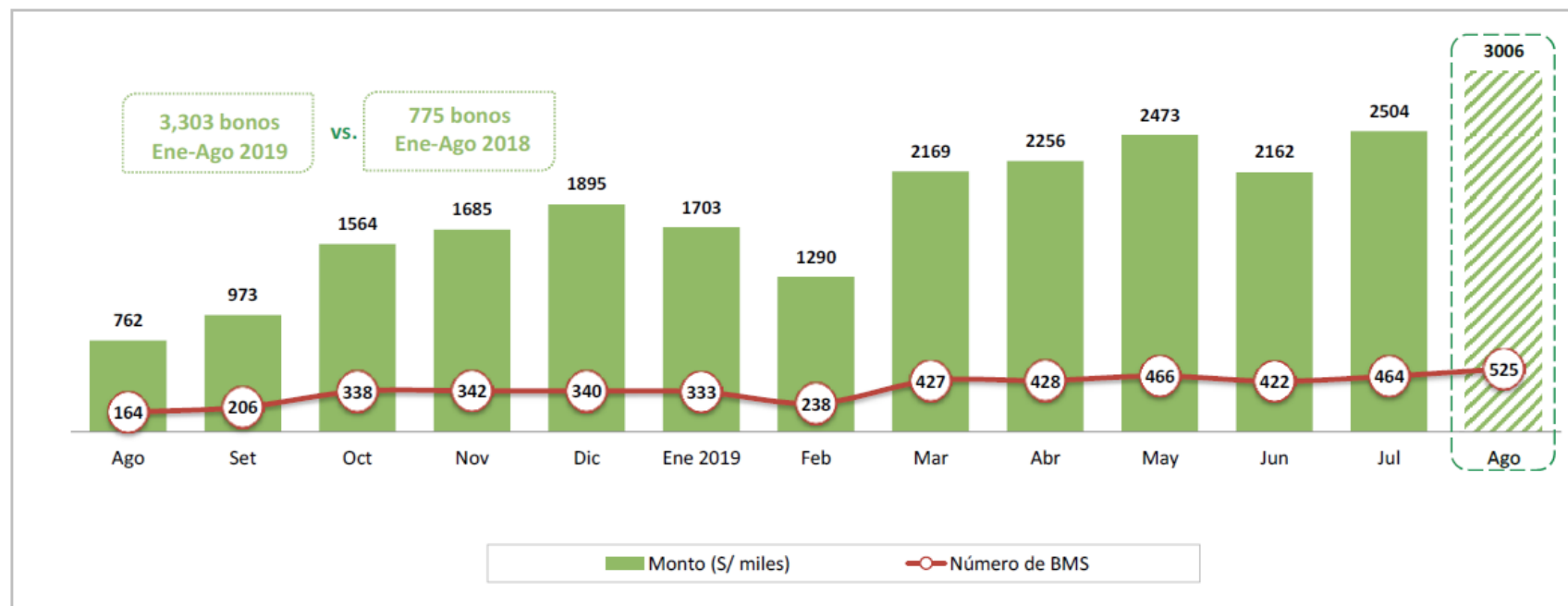
Dirección General de
Políticas y Regulación en
Construcción y Saneamiento

Dirección de Construcción

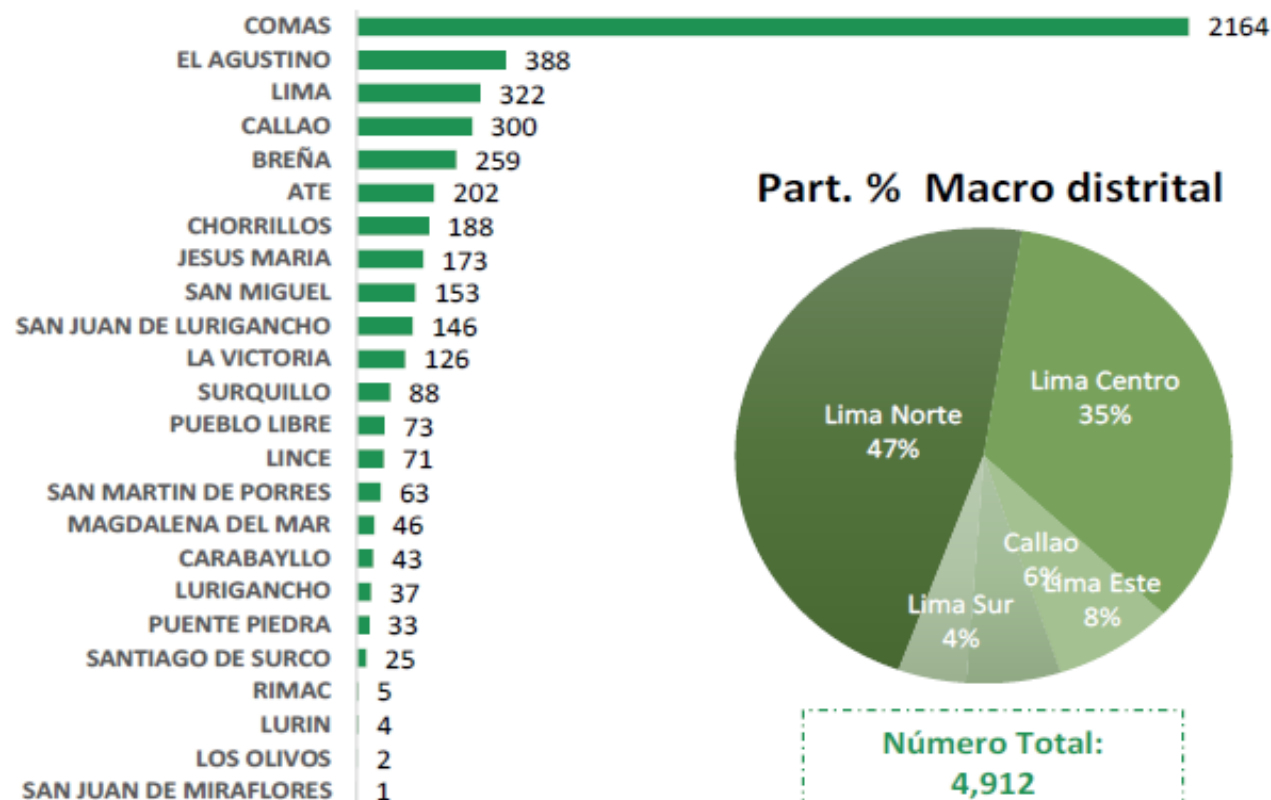
ESTADÍSTICAS FMV: SITUACIÓN AGOSTO 2019

GRÁFICO 4.1.1: DESEMBOLSOS DE BONOS MIVIVIENDA VERDE

(ACTUALIZADO AL CIERRE DE AGOSTO 2019)



Fuente: FMV

DISTRIBUCIÓN DE BMS EN LIMA METROPOLITANA, SEGÚN DISTRITOS, AL CIERRE DE
AGOSTO DE 2019

Fuente: FMV

Ordenanzas Municipales

- Incremento de área techada / Número de pisos
- Incremento de área techada por uso público
- Reducción de Área mínima por Unidad de Vivienda
- Reducción del número mínimo de estacionamientos

MIRAFLORES
CIUDAD HEROICAMUNICIPALIDAD DE
MIRAFLORES

ORDENANZA Nº 510/MM

**ORDENANZA QUE
ESTABLECE, REGULA Y
PROMUEVE CONDICIONES PARA
EDIFICACIONES SOSTENIBLES EN
EL DISTRITO DE MIRAFLORES**

NORMAS LEGALES**SEPARATA ESPECIAL**

Sector Privado

Primer edificio sostenible del país se encuentra en Miraflores



Edificio sostenible, zona interior. Foto: Difusión

11:47 | Lima, ago. 20.



Número de proyectos certificados con LEED en el Perú (2015-2018)

2015	2016	2017	2018
10	18	25	18

Nota. En proceso de certificación el 2019: 154

Han llegado otras certificaciones como BREAMM, EDGE, etc.

Universidades

Casi el 100% de las universidades licenciadas que cuentan con carreras de arquitectura e ingeniería han incorporado aspectos relacionados al Código Técnico de Construcción Sostenible (en su currícula pregrado o posgrado, en eventos, en nuevas obras, etc.)



PERÚ

Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento

Viceministerio de
Construcción y Saneamiento

Dirección General de
Políticas y Regulación en
Construcción y Saneamiento

Dirección de Construcción

Nuevo Código Técnico de Construcción Sostenible (2020)

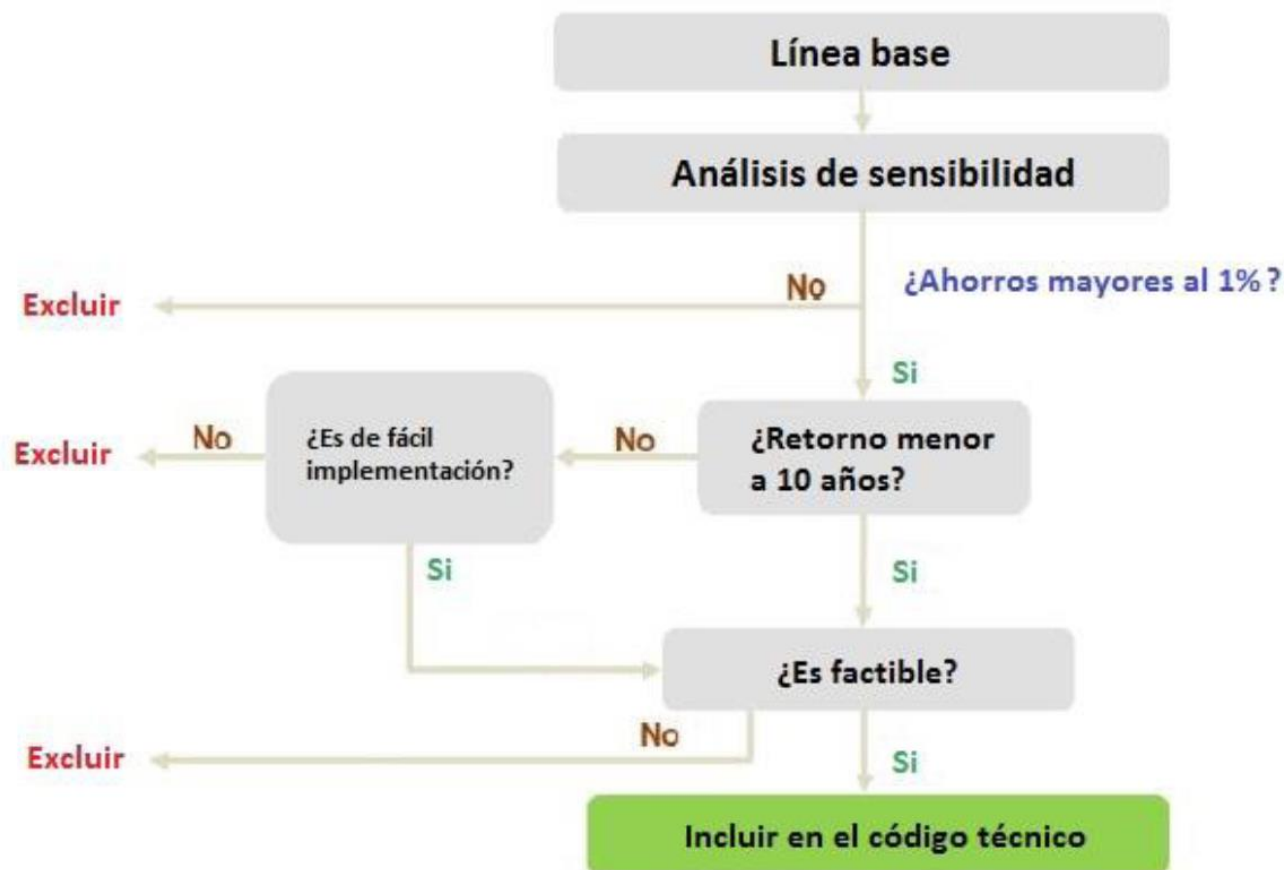
Basado en el trabajo con la Oficina de Defensa Nacional y en el Acuerdo de Cooperación (2015-2018) entre:

- Banco Mundial
- Cámara Peruana de la Construcción
- Ministerio del Ambiente
- Consejo Peruano de Construcción Sostenible
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

Objetivo: Proponer un Plan Nacional de Construcción Sostenible e implementar el Código Técnico de Construcción Sostenible.

El estudio se enmarcó en elaborar una línea base y propuestas de medidas para:

- 05 tipologías: Vivienda, Comercio, Educación, Salud y Hospedaje
- 04 zonas climáticas: Altoandino, Desértico, Desértico costero, Tropical húmedo



- ✓ Primer filtro, excluyendo medidas que independientemente ahorran menos del 1% de energía o agua.
- ✓ Segundo filtro, excluyendo medidas que no son de fácil implementación (no se encuentran en el mercado).
- ✓ Tercer filtro, excluyendo medidas que generan un retorno de la inversión mayor a diez años.

Código Técnico de Construcción Sostenible

Para edificaciones:

1. Obligatorio para toda nueva edificación destinada al sector público o promovida mediante algún programa del Estado.
2. Opcional para nuevas edificaciones del sector privado, que consideren ser registradas por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento como Edificación Sostenible.

Uso de la edificación		Área techada
Residencial	Edificio Multifamiliar de Viviendas	Cualquiera
No Residencial	Salud	$\geq 1,500 \text{ m}^2$
	Hospedaje, Recreación y deportes, Transporte y comunicaciones	$\geq 1,000 \text{ m}^2$
	Oficina, Servicios comunales	$\geq 500 \text{ m}^2$
	Comercio	$\geq 1,000 \text{ m}^2$
	Educación	$\geq 2,000 \text{ m}^2$

Para habilitaciones urbanas:

1. Obligatorio para toda nueva habilitación urbana destinada al sector público, sobre terreno propiedad del Estado, promovida mediante algún programa del Estado o promovida por alguna entidad del Estado para situaciones de reconstrucción por desastres.
2. Opcional para habilitaciones urbanas promovidas o desarrolladas por el sector privado, que consideren ser registradas por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento como Ciudad Sostenible .

Principios para una ciudad sostenible en el Perú:

1. Debe ubicarse en un lugar seguro

CAPÍTULO I. GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES	
Ubicación segura	Tsunamis
	Desbordes originados desde otras fuentes de agua
	Fenómenos vulcanológicos
	Derrumbes y deslizamientos en taludes
	Lluvias intensas
Señalización	

2. Debe tener calidad urbana

CAPÍTULO II. CALIDAD URBANA	
Áreas verdes públicas	Árboles y arbustos en áreas verdes públicas
	Plantas xerófilas
	Plano de Ornamentación de Parques
	Plan de Cultivo y Mantenimiento de Áreas Verdes
	Sistema de riego tecnificado
Protección ante radiación solar y precipitaciones	
Recipientes para la segregación de residuos	

3. Debe gestionar adecuadamente sus residuos

CAPÍTULO III. MANEJO DE RESIDUOS

Plan de Manejo de Residuos

Almacenaje segregado de residuos durante la construcción

Almacenaje segregado de residuos durante la operación

Disposición de residuos en lugares autorizados

4. Debe promover una movilidad urbana sostenible

CAPÍTULO IV. INFRAESTRUCTURA PARA MOVILIDAD URBANA SOSTENIBLE

Distancias máximas de separación entre viviendas con centros educativos, centros de salud y plazas o parques

Ciclovías (si aplica)

Principios para una edificación sostenible:

1. Debe diseñarse de acuerdo al clima y reducir su consumo de energía

CAPÍTULO I. EFICIENCIA ENERGÉTICA					
Características de la envolvente	EM.110 Envolvente térmica				Reflectancia del techo
	<i>TTMP</i>	<i>Infiltraciones</i>	<i>Condensaciones</i>	<i>Control Solar</i>	
Iluminación	Iluminación Natural	Iluminación Artificial			
	<i>Área mínima de vano</i>	<i>Densidad de potencia de iluminación máxima en Áreas Comunes</i>	<i>Densidad de potencia de iluminación máxima en Áreas Privadas</i>	<i>Sensores de presencia</i>	<i>Sensores fotoeléctricos</i>
Ventilación natural y forzada, calefacción y refrigeración	Ventilación Natural		Ventilación mecánica		
	<i>Área mínima de abertura según ubicación</i>		<i>Sensores de CO2 para ventilación mecánica</i>	<i>Requisitos EE para aire acondicionado</i>	<i>Requisitos de EE para calderas</i>
Energías Renovables	Sistemas fotovoltaicos		Sistemas de calentamiento de agua con energía solar		

2. Debe reducir el consumo de agua

CAPÍTULO II. EFICIENCIA HÍDRICA

Medidores y tanques de reserva de agua

Duchas, griferías, inodoros y urinarios.

Sistema de riego tecnificado

Reuso de aguas GRISES

3. Debe promover una calidad ambiental interior

CAPÍTULO III. CALIDAD AMBIENTAL

Porcentaje de área verde

Plantas xerófilas

Plan de Cultivo y Mantenimiento de Áreas Verdes

Sistema de riego tecnificado

4. Debe gestionar adecuadamente sus residuos

CAPÍTULO IV. MANEJO DE RESIDUOS

Plan de Manejo de Residuos

Almacenaje segregado de residuos durante la construcción

Almacenaje segregado de residuos durante la operación

Disposición de residuos en lugares autorizados

5. El uso de materiales y el propio diseño arquitectónico debe reducir el impacto ambiental

CAPÍTULO V. COORDINACIÓN MODULAR Y COMPONENTES DE LA CONSTRUCCIÓN

Coordinación modular

Porcentaje mínimo de material o productos reciclados o reusados

Madera o bambú de bosques con Plan de manejo forestal aprobado

6. Debe promover una movilidad urbana sostenible

CAPÍTULO VI. INFRAESTRUCTURA PARA MOVILIDAD URBANA SOSTENIBLE

Porcentaje mínimo de estacionamientos para bicicletas

Ambientes para camerinos H/M

Ciclovías (si aplica)

[illegible]



Por una edificación tipo seleccionada (sobre el total del stock de edificios)

Tipología de edificación escogida	Consumo de edificación convencional				Consumo de edificación que aplique las medidas recomendadas en el CTCS			
	Energía (Kw.h/m ² -año)	Gases Efecto Invernadero (por energía)	Agua (m ³ /m ² -año)	Gases Efecto Invernadero (por agua)	Energía (Kw.h/m ² -año)	Gases Efecto Invernadero (por energía)	Agua (m ³ /m ² -año)	Gases Efecto Invernadero (por agua)
Vivienda	48.30	3,512,057	22.56	43,486,634	36.16	2,973,938	16.02	30,875,510
Hotel	94.84	860,681	2.48	597,686	34.33	352,358	1.61	388,496
Comercio	113.83	55,346	3.28	42,323	48.18	26,498	2.66	34,282
Salud	128.38	94,052	3.83	74,478	68.36	56,647	2.99	58,093
Oficina	61.70	7,230	1.98	6,148	34.14	4,526	1.35	4,181
Educación	93.36	2,064,157	1.98	1,159,927	69.63	1,741,395	0.83	487,169

Nota: los datos presentados hacen referencia a las ciudades de Arequipa, Juliaca y Puno, Lima, Piura y Pucallpa.

Gracias

lcarranza@vivienda.gob.pe

