



Volumen I

RESUMEN EJECUTIVO

Estudio

**ELABORACIÓN DE MEDIDAS SOBRE LA CONSTRUCCIÓN  
Y SU RELACIÓN CON EL CAMBIO CLIMÁTICO**

Equipo FORO CIUDADES PARA LA VIDA

Mg. Arq. Liliana Miranda Sara  
Msc. Urb. Eduardo Neira  
MSc. Arq. Rocío Torres Méndez  
Msc. Arq. Richard Valdivia Sisniegas  
Msc. Isabel Fernandez Lainez

Lima 2014

Financiado por:

LA COOPERACIÓN BELGA  
AL DESARROLLO



Operado por:



CIES  
consorcio de investigación  
económica y social

Con la participación de:



CTB  
AGENCIA BELGA  
DE DESARROLLO

# CONTENIDO

Volumen I:

## Resumen Ejecutivo del Estudio

<b>AGRADECIMIENTOS .....</b>	<b>11</b>
<b>PRESENTACIÓN .....</b>	<b>13</b>
<b>RESUMEN EJECUTIVO .....</b>	<b>15</b>
LA CONSTRUCCIÓN EN UN CONTEXTO DE CAMBIO CLIMÁTICO .....	15
LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE EN AMÉRICA LATINA Y EL PERÚ .....	18
ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO Y CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE .....	21
INDICADORES PARA LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE .....	22
AHORROS EN LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE .....	22
<b>ANEXOS – DIAGNÓSTICO SITUACIONAL .....</b>	<b>27</b>
ANEXO 1.    INICIATIVAS MUNDIALES EN CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE .....	27
ANEXO 2.    ATLAS BIOCLIMÁTICO DE LA REPUBLICA MEXICANA.....	27
ANEXO 3.    GUÍA DE AHORRO DE AGUA Y LUZ EN MÉXICO .....	27
ANEXO 4.    GLOSARIO DE TÉRMINOS DE MÉXICO .....	27
ANEXO 5.    GLOSARIO DE TÉRMINOS DE COLOMBIA.....	28
ANEXO 6.    ORGANIGRAMAS INSTITUCIONALES DE COLOMBIA .....	30
<i>Organigrama Ministerio de Ambiente .....</i>	<i>30</i>
<i>Organigrama DNP .....</i>	<i>31</i>
ANEXO 7.    ESTUDIO DE CONSUMO DE MATERIALES, ENERGÍA Y AGUA EN LAS VIVIENDAS PERUANAS. CASO: LIMA. ....	31
ANEXO 8.    DIAPOSITIVA PRESENTACIÓN DE DIAGNÓSTICO SITUACIONAL .....	31
ANEXO 9.    ASISTENCIA PRESENTACIÓN DE DIAGNÓSTICO SITUACIONAL.....	31
<b>ANEXOS – ESCENARIOS FUTUROS .....</b>	<b>31</b>
ANEXO 10.   CONVOCATORIA A GRUPO FOCAL 02.09.13 .....	31
ANEXO 11.   ASISTENCIA A GRUPO FOCAL 02.09.13 .....	32
ANEXO 12.   GUÍA DE ENTREVISTAS.....	32
<i>Relación de personas a entrevistar y Guía de preguntas (ver archivo en CD adjunto) .....</i>	<i>32</i>
ANEXO 13.   RESUMEN DE ENTREVISTAS REALIZADAS .....	32
<i>Mivivienda .....</i>	<i>32</i>
<i>Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento .....</i>	<i>32</i>
<i>SEDAPAL.....</i>	<i>33</i>
<i>Ministerio del Ambiente.....</i>	<i>35</i>
<i>Universidad Ricardo Palma.....</i>	<i>37</i>
<i>Ministerio de Energía y Minas .....</i>	<i>39</i>
<i>Red Regenerativa. Miembro de Perú Green Building Council .....</i>	<i>40</i>
ANEXO 14.   SISTEMAS CON ENERGÍAS RENOVABLES .....	42
ANEXO 15.   CASO: EDIFICIO COMERCIAL USO OFICINAS.....	43
ANEXO 16.   CONSUMO ENERGÉTICO DE DOS TIPOS DE ASCENSORES OTIS 2000 .....	44

ANEXO 17.	CONSUMO PROMEDIO MENSUAL 2013 - EDIFICIO SECTOR A LIMA .....	45
ANEXO 18.	PRECIO POR INSTALACIÓN DE 1 Kw (4 MÓDULOS FOTOVOLTAICOS DE 0.25 Kw) .....	45
ANEXO 19.	PRODUCCIÓN DIARIA EN LIMA DE KWH POR MÓDULOS FOTOVOLTAICOS .....	46
ANEXO 20.	PRODUCCIÓN DIARIA EN ICA EN KWH (POR Kw INSTALADO) POR MÓDULOS FV.....	46
ANEXO 21.	FICHA DE CONSULTA A EXPERTOS .....	47
ANEXO 22.	LISTA DE ESPECIALISTAS EN CAMBIO CLIMÁTICO Y CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE .....	47
ANEXO 23.	TALLER ACADÉMICO REGIONAL DE AMÉRICA LATINA: CIUDADES Y CC .....	47
ANEXO 24.	SOFTWARE: FULL CONSTRUCCIÓN VERSIÓN 2 .....	47
ANEXO 25.	AGENDA DEL TALLER PRESENTACIÓN DE ESCENARIOS FUTUROS.....	47
ANEXO 26.	DIPOSITIVA PRESENTACIÓN DE ESCENARIOS FUTUROS .....	47
ANEXO 27.	ASISTENCIA PRESENTACIÓN DE ESCENARIOS FUTUROS .....	47
<b>ANEXOS – MEDIDAS PROPUESTAS .....</b>		<b>48</b>
ANEXO 28.	PRINCIPALES ACTORES EN LA GOBERNANZA CLIMÁTICA.....	48
ANEXO 29.	ACTORES INVOLUCRADOS EN EL TEMA DE CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE DE EDIFICACIONES .....	50
ANEXO 30.	DIPOSITIVA PRESENTACIÓN DE MEDIDAS PROPUESTAS .....	54
ANEXO 31.	ASISTENCIA PRESENTACIÓN DE MEDIDAS PROPUESTAS.....	54
ANEXO 32.	NOTA DE PRENSA PRESENTACIÓN DE MEDIDAS PROPUESTAS.....	55
ANEXO 33.	GALERÍA FOTOGRÁFICA PRESENTACIÓN DE MEDIDAS PROPUESTAS .....	55
<b>ANEXOS – PRESENTACIÓN PÚBLICA CPCS .....</b>		<b>56</b>
ANEXO 34.	LISTA DE ASISTENCIA.....	56
ANEXO 35.	DIPOSITIVA PROYECTADA .....	56
ANEXO 36.	GALERÍA FOTOGRÁFICA .....	56

## Volumen II:

### Diagnóstico Situacional

<b>PRESENTACIÓN .....</b>	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
<b>RESÚMEN EJECUTIVO .....</b>	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
<b>DIAGNÓSTICO SITUACIONAL.....</b>	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
<b>1 INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
1.1 LA CONSTRUCCIÓN EN UN CONTEXTO DE CAMBIO CLIMÁTICO .....	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
1.2 LA CONSTRUCCIÓN Y LAS CAUSAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO. ....	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
1.3 CONCEPTO DE CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE.....	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
1.4 MOVIMIENTO DE CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE EN EL MUNDO.....	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
<b>2 METODOLOGIA DESARROLLADA .....</b>	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
<b>3 EL SECTOR CONSTRUCCIÓN EN AMÉRICA LATINA.....</b>	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
3.1 IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y SU RELACIÓN CON LA CONSTRUCCIÓN EN AMÉRICA LATINA. ....	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
<b>MARCADOR NO DEFINIDO.</b>	
3.2 SITUACIÓN ACTUAL DE LAS CONSTRUCCIONES EN LOS PAÍSES DE LA REGIÓN ...	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
3.3 INICIATIVAS LATINOAMERICANAS DE PROMOCIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE. ...	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
<b>DEFINIDO.</b>	

3.4	IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y SU RELACIÓN CON LA CONSTRUCCIÓN EN PERÚ. ...	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
3.5	INSTITUCIONES QUE PROMUEVEN LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE EN PERÚ. .	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
<b>4</b>	<b>ESTUDIOS DE CASO.....</b>	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
4.1	SELECCIÓN DE CASOS DE ESTUDIO: MÉXICO Y COLOMBIA. ....	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
4.2	ESTUDIOS DE CASO MÉXICO .....	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
4.2.1	<i>Situación General</i> .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
4.2.2	<i>Aspectos Económicos:</i> .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
4.2.2.1	Programas financieros que promueven la construcción sostenible: ...	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
4.2.2.2	Proximas iniciativas.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
4.2.3	<i>Aspectos Técnicos</i> .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
4.2.3.1	Características técnicas de las viviendas. ....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
4.2.3.2	Recurso Agua .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
4.2.3.3	Residuos sólidos.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
4.2.3.4	Residuos de la construcción y demolición: .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
4.2.4	<i>Aspecto Energético</i> .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
4.2.5	<i>Aspecto Ambiental</i> .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
4.2.5.1	Vulnerabilidad de México ante el Cambio Climático .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
4.2.5.2	Políticas contra el cambio climático .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
4.2.5.3	Programa especial de Cambio Climático (PECC) .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
4.2.5.4	Programa Mexicano-Alemán para NAMA de Vivienda Sustentable en México .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
4.2.6	<i>Aspecto de Gestión</i> .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
4.2.6.1	Instituciones públicas mexicanas que promueven la Construcción Sostenible. ....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
4.2.6.2	Normatividad sobre Construcción Sostenible.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
4.2.6.3	Programas de Construcción Sostenible en México .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
4.2.7	<i>Síntesis cuantificada</i> .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
4.2.7.1	Lecciones aprendidas de las experiencias mexicanas para las futuras iniciativas peruanas. <b>¡Error! Marcador no definido.</b>	
4.3	ESTUDIO DE CASO COLOMBIANO.....	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
4.3.1	<i>Situación General</i> .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
4.3.2	<i>Aspecto Económico</i> .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
4.3.3	<i>Aspecto Técnico</i> .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
4.3.4	<i>Aspecto Energético</i> .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
4.3.5	<i>Aspecto Ambiental</i> .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
4.3.6	<i>Aspectos de Gestión</i> .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
4.3.7	<i>Lecciones aprendidas de las experiencias colombianas para las futuras iniciativas peruanas.</i> .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>5</b>	<b>DIAGNÓSTICO DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN EN EL PERÚ</b>	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
5.1.1	<i>Panorama del sector construcción en el país en un contexto de cambio climático</i> .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
5.1.1.1	El crecimiento de la población urbana.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
5.1.1.2	El crecimiento de la población en ciudades costeras.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
5.1.1.3	Actividades Económicas.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
5.1.1.4	Corredores económicos identificados. ....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
5.1.2	<i>Aspecto Económico:</i> .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
5.1.3	<i>Aspecto Técnico</i> .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
5.1.4	<i>Aspecto Energético</i> .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

5.1.5	Aspecto Ambiental.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
5.1.5.1	Riesgos de Cambio Climático y sus impactos .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
5.1.5.2	Los escenarios nacionales de Cambio climático .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
5.1.5.3	El cambio climático, un reto para las ciudades y la construcción en Perú.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
5.1.5.4	Contaminación del aire .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
5.1.6	Aspecto de Gestión .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
5.1.6.1	Legislación Ambiental.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
5.1.6.2	Sistema de Planificación y sectorialización .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
5.1.6.3	Normatividad ambiental del sector Vivienda, Construcción y Saneamiento.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
5.1.6.4	Normativa sectorial Energía.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
5.1.6.5	Conclusión.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>6</b>	<b>SINTESIS COMPARATIVA, PERÚ, MÉXICO Y COLOMBIA .....</b>	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
<b>7</b>	<b>ANÁLISIS DEL SECTOR CONSTRUCCIÓN EN EL PAÍS: FORTALEZAS Y OPORTUNIDADES, VULNERABILIDADES Y AMENAZAS .....</b>	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
7.1	INTRODUCCIÓN.....	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
7.2	ANÁLISIS FODA DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN EN PERÚ.....	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
<b>8</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES. ....</b>	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
<b>9</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....</b>	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
<b>10</b>	<b>LISTADO DE TABLAS, FIGURAS, GRÁFICOS Y MAPAS.....</b>	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
10.1	TABLAS .....	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
10.2	FIGURAS.....	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
10.3	GRÁFICOS.....	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
10.4	MAPAS .....	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>

Volumen III:

## Escenarios Futuros Hacia una Construcción Sostenible

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
<b>1 RESUMEN EJECUTIVO .....</b>	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
<b>2 CAMBIO CLIMÁTICO Y CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE .....</b>	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
<b>3 ESCENARIOS DE LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE .....</b>	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
3.1 EL MÉTODO DE LOS ESCENARIOS .....	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
3.2 RESILIENCIA, TRANSICIÓN Y TRANSFORMACIÓN .....	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
3.3 METODOLOGÍA UTILIZADA PARA DEFINIRLOS ESCENARIOS DE LA CONSTRUCCIÓN. ....	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
3.4 FUERZAS IMPULSORAS.....	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
3.5 PERSPECTIVAS DEL ESCENARIO PASIVO (BAU) .....	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
3.6 EL ESCENARIO DE TRANSICIÓN (E1) .....	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
3.7 EL ESCENARIO DE LA TRANSFORMACIÓN (E2) .....	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
3.8 CUADRO RESUMEN DE ESCENARIOS POR FUERZAS IMPULSORAS .....	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
<b>4 INDICADORES PARA UNA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE EN EL PERÚ.....</b>	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>

4.1	CERTIFICACIONES AMBIENTALES EN EL MUNDO .....	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
4.2	HACIA UN SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD.....	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
4.3	DESCRIPCIÓN DE PARÁMETROS PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS INDICADORES PARA LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE Y LA SITUACIÓN ACTUAL .....	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
4.4	SELECCIÓN DE INDICADORES.....	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
4.4.1	<i>Indicadores de Materiales</i> .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
4.4.2	<i>Indicadores de Residuos de Construcción y Demolición - RCD</i> .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
4.4.3	<i>Indicadores de Calidad Ambiental Exterior</i> .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
4.4.3.1	El Coeficiente de Área Natural (CAN) o Factor de Área para Biotopo (FAB)	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
4.4.4	<i>Indicadores de Calidad Ambiental Interior</i> .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
4.4.5	<i>Indicadores de Energía</i> .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
4.4.6	<i>Indicadores de Eficiencia Hídrica:</i> .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
4.4.7	<i>Indicadores relacionados a Movilidad</i> .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
4.5	DEFINICIÓN DE INDICADORES CUANTIFICADOS PARA EL CÁLCULO DE ESCENARIOS	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
4.5.1	<i>Materiales de Construcción</i> .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
4.5.2	<i>Sobre Residuos de Demolición y Construcción</i> .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
4.5.3	<i>Área Natural o Verde</i> .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
4.5.4	<i>Energía</i> .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
4.5.5	<i>Eficiencia Hídrica</i> .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
4.5.6	<i>Reducción de residuos domésticos</i> .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
4.6	CONCLUSIONES SOBRE INDICADORES SELECCIONADOS .....	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
<b>5</b>	<b>AHORROS DE LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE POR TIPO DE ESCENARIOS</b>	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
5.1	COSTOS – BENEFICIO EN LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE .....	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
5.2	EJEMPLOS INTERNACIONALES DE AHORRO CON ECO TECNOLOGÍAS: MÉXICO Y ESPAÑA	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
5.3	ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS DE CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE POR ESCENARIO..	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
5.4	AHORROS EN MATERIALES EN VIVIENDA NUEVA .....	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
5.5	AHORROS EN ENERGÍA EN VIVIENDA NUEVA, EXISTENTE Y EN EDIFICIO COMERCIAL EXISTENTE	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
5.5.1	<i>Eficiencia energética</i> .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
5.5.2	<i>Costo de energía de principales artefactos domésticos</i> .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
5.5.3	<i>Estimación de costos de energía en vivienda de socioeconómico C.</i>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
5.5.4	<i>Estimación de costos de energía y consumo energético en edificio comercial de oficinas</i>	<b>¡Error! Marcador no defini</b>
5.5.5	<i>Productos en el mercado que ofrecen ahorros de consumo en energía</i>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
5.5.6.	<i>Recomendaciones para ahorro en el consumo de energía</i> .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
5.6	AHORROS EN AGUA EN VIVIENDA (NUEVA, EXISTENTE) Y EN EDIFICIO COMERCIAL EXISTENTE	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
5.6.1	<i>Consumo y ahorro de agua según escenarios en vivienda</i> .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
5.6.2	<i>Consumo de agua en edificio de oficinas</i> .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
5.6.3	<i>Recomendaciones para ahorro en el consumo de agua</i> .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
5.7	COMPARACIÓN DE COSTOS DE VIVIENDA DE TRANSICIÓN Y VIVIENDA CONVENCIONAL	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
<b>6</b>	<b>BENEFICIOS DE LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE</b> .....	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
6.1	INSTRUMENTO FULL CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE .....	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
6.2	VARIABLES ANALIZADAS.....	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
6.3	PRINCIPALES AHORROS.....	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
6.4	RESULTADOS.....	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
<b>7</b>	<b>IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA CONSTRUCCIÓN Y POSIBLES MEDIDAS DE ADAPTACIÓN</b> .....	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
7.1	MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN .....	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
7.2	MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN EN LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE .....	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>

8	RETOS PARA PROMOVER LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
9	CONCLUSIONES .....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
10	BIBLIOGRAFÍA.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
11	LISTADO DE TABLAS, GRÁFICOS Y FIGURAS .....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
11.1	TABLAS .....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
11.2	GRÁFICOS.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
11.3	FIGURAS.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

Volumen IV:

## Medidas, Acciones e Indicadores para migrar a un Modelo de Construcción Sostenible

1	RESUMEN EJECUTIVO .....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
2	INTRODUCCIÓN .....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
3	METODOLOGÍA.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
4	ELEMENTOS PARA UN PLAN DE PROMOCIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE EN EL CONTEXTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
4.1	VISIÓN Y MISIÓN .....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
4.2	ESTRATEGIAS.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
4.3	CUADRO RESUMEN DE ESTRATEGIAS.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
4.4	MEDIDAS, INDICADORES Y PRODUCTOS ESPERADOS .....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
4.4.1	<i>Medidas de la Estrategia n° 1. Modificaciones en la regla de gestión de la construcción</i> <b>¡Error! Marcador no definido.</b>	
1.1	Fortalecimiento del Consejo Permanente de la Construcción Sostenible .....	¡Error! Marcador no definido.
1.2	Adaptación y modernización del Reglamento Nacional de Edificaciones y ordenanzas municipales para la construcción sostenible .....	¡Error! Marcador no definido.
1.3	Adaptación y modernización de instrumentos de proyectos (SNIP, TdRs, Bases) y contratos de obra pública y adquisiciones del estado a la Construcción Sostenible .....	¡Error! Marcador no definido.
1.4	Modernización y adaptación del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental - EIA en Construcción.	¡Error! Marcador no definido.
4.4.2	<i>Productos esperados de la Estrategia n° 1</i> <b>¡Error! Marcador no definido.</b>	
4.4.3	<i>Medidas de la Estrategia N° 2. Estimular la oferta de procesos constructivos (tecnologías, productos y servicio) sostenibles para la construcción</i> <b>¡Error! Marcador no definido.</b>	
2.1	Certificación de Construcción Sostenible en base a nuevos estándares de construcción por zonas climáticas del Perú.....	¡Error! Marcador no definido.
2.2	Establecimiento de “Fondo Verde” MIVIVIENDA .....	¡Error! Marcador no definido.
2.3	Incentivos tributarios para proveedores de bienes e insumos de la construcción..	¡Error! Marcador no definido.
2.4	“Compras limpias” en el Estado.....	¡Error! Marcador no definido.
4.4.4	<i>Productos esperados de la Estrategia n° 2</i> <b>¡Error! Marcador no definido.</b>	
4.4.5	<i>Medidas de la Estrategia n° 3. Estimular la demanda de procesos constructivos (tecnologías, productos, bienes y servicios) sostenibles para la construcción</i> <b>¡Error! Marcador no definido.</b>	

3.1	Marketing y campañas de difusión de beneficios y ahorros a los consumidores ....	¡Error! Marcador no definido.
3.2	Eco etiquetado de productos e insumos de la Construcción Sostenible .....	¡Error! Marcador no definido.
3.3	Incentivos económicos y tributarios por el uso de ecotecnologías .....	¡Error! Marcador no definido.
3.4	Asistencia técnica en Construcción Sostenible por zonas climáticas y estratos socio-económicos	¡Error! Marcador no definido.
4.4.6	<i>Productos esperados de la Estrategia n° 3</i>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
4.4.7	<i>Medidas de la Estrategia n° 4. Generar capacidades, conocimientos e investigación para la información</i>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
4.1	Capacitación y asistencia técnica.....	¡Error! Marcador no definido.
4.2	Fomento de la investigación, desarrollo de proyectos piloto y becas de estudio y pasantías en Construcción Sostenible .....	¡Error! Marcador no definido.
4.3	Programas educativos y formativos para migrar a la Construcción Sostenible .....	¡Error! Marcador no definido.
4.4	Sistema de monitoreo y evaluación de inmuebles .....	¡Error! Marcador no definido.
4.5	Capacitación de empresas constructoras y sector autoconstrucción en medidas de adaptación al cambio climático.....	¡Error! Marcador no definido.
4.4.8	<i>Productos esperados de la Estrategia n° 4</i>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
5	<b>CUADRO DE PROGRAMACIÓN TEMPORAL DE MEDIDAS SUGERIDAS .</b>	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
6	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
7	<b>FICHAS DESARROLLANDO CADA MEDIDA PROPUESTA .....</b>	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
7.1	MEDIDA 1.1 .....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
7.2	MEDIDA 1.2 .....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
7.3	MEDIDA 1.3 .....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
7.4	MEDIDA 1.4 .....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
7.5	MEDIDA 2.1 .....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
7.6	MEDIDA 2.2 .....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
7.7	MEDIDA 2.3 .....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
7.8	MEDIDA 2.4 .....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
7.9	MEDIDA 3.1 .....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
7.10	MEDIDA 3.2 .....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
7.11	MEDIDA 3.3 .....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
7.12	MEDIDA 3.4 .....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
7.13	MEDIDA 4.1 .....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
7.14	MEDIDA 4.2 .....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
7.15	MEDIDA 4.3 .....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
7.16	MEDIDA 4.4 .....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
7.17	MEDIDA 4.5 .....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
7.18	SOBRE LOS COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN .....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.



## Agradecimientos

El equipo de Foro Ciudades para la Vida no hubiera podido completar este estudio sin la valiosa colaboración de diversos profesionales que aportaron información específica, comentarios y orientaciones durante su realización. Por ello, en primer lugar queremos agradecer al Arq. Carlos Maldonado Herrera y al Arq. Roberto Prieto del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, y al Dr. Jaime Cabrera Valencia del Ministerio del Ambiente, quienes impulsaron desde el inicio la realización de este estudio interesados por promover en el Perú una construcción sostenible y adaptada a los riesgos del cambio climático. Asimismo, a la Sra. Véronique Gérard de la Cooperación Técnica Belga, Sra. Isabel Sosa y Sra. Luz Gamarra del Consorcio de Investigación y Estudios Sociales – CIES por su constante aliento a los largo del proceso de trabajo.

Asimismo, tenemos un especial agradecimiento para Linda Zilbert Soto, Gabriela García Proaño, Franco Canziani y Jean Paul Kaiser, quienes colaboraron directamente con el equipo de investigadores en la elaboración de diversas partes del estudio, particularmente importante agradecemos la contribución de Jorge Oroza en el desarrollo de la herramienta FULL Construcción Sostenible que se adjunta en los anexos.

También un especial agradecimiento a Rodolfo Santa Cruz del Fondo MIVIVIENDA, a Lucía Arellano y Yuly Chiquillán del MVCS, a Rosa Rodríguez, Álvaro Torres, Eduardo Bauer y César Bedón de SEDAPAL, a Félix Bernabel B. del MINEM, Andrea Ruiz de Somocurcio de Peru GBC, a Héctor Miranda y Cristina Manrique de la Red Regenerativa / IBRID, a Alan Viale de SUMAC, al Ing. Yamada y Mariana Lamouret de CAPECO quienes aportaron valiosos comentarios en diversas fases del estudio.

El equipo también quiere agradecer las contribuciones de Nils Larsson y Ronald Rovers, del IISBE (International Institute for Sustainable Building), a Stephen Kendal, de la Universidad de Indiana, USA, quienes en sucesivas consultas electrónicas nos han apoyado en el desarrollo de los indicadores que aquí se presentan como prioritarios, además de haber contribuido con material de consulta, documentos y experiencias recientes a nivel mundial. Igualmente nuestro agradecimiento a todas y cada una de las personas que han aceptado nuestras entrevistas. Igualmente

deseamos agradecer a todos y cada uno de los expertos que han contribuido generosamente con enviarnos sus Fichas, sus contribuciones y a todos aquellos que han participado en los diferentes eventos de consulta organizados durante el desarrollo de este estudio.

Finalmente un particular agradecimiento a Jessica Huayta y Susana Gaete por su paciencia y eficiente labor en el trabajo secretarial de edición y armado de este documento y agradecer el apoyo de Milagros Ortiz, Cristina Vasquez, Jhonatan Laos, Jocelyn Soncco y Marco Robles que en diferentes momentos han apoyado al equipo en los contenidos.

## PRESENTACIÓN

El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento - MVCS considera necesario contar con un estudio sobre el estado del arte de la Construcción Sostenible en el Perú a fin de delinear políticas de promoción de la Construcción Sostenible, es decir una construcción que reduzca su impacto ambiental, minimice la generación de gases de efecto invernadero y se adecúe a los efectos previsibles del cambio climático. Este documento presenta los resultados de dicho estudio, cuya elaboración fue encargada al Foro Ciudades para la Vida<sup>1</sup>.

De acuerdo a los términos de referencia del estudio preparados por el MVCS, los objetivos específicos fueron:

1. Realizar un diagnóstico situacional de las edificaciones, considerando todo su ciclo de vida en relación al impacto ambiental que generan respecto al Cambio Climático.
2. Elaborar una matriz con indicadores, que incluya los escenarios futuros o proyecciones en caso se siga o se modifique parcialmente el actual modelo de desarrollo, o se renueve totalmente por otro modelo de construcción.
3. Proponer acciones con indicadores para implementar el modelo de construcción elegido en el corto, mediano y largo plazo.

El estudio cuenta con tres secciones, una por cada objetivo específico, las cuales se encuentran reunidos en este documento. En la primera sección se presenta el “Diagnóstico situacional de la construcción en el Perú y su relación con el cambio climático”, la segunda sección corresponde a la “Construcción de escenarios futuros hacia una construcción sostenible” y la tercera sección incluye las “Medidas, acciones e indicadores para migrar a un modelo de construcción sostenible”.

El diagnóstico situacional pone en relieve la relación entre la construcción y el cambio climático y sustenta la necesidad de promover su adaptación a fin de evitar riesgos a desastres. Asimismo hace un recorrido por las principales experiencias de promoción de la construcción sostenible en la región Latinoamérica y pasa revista a las principales instituciones involucradas con la promoción de la construcción sostenible en Perú. A continuación desarrolla tres estudios de caso sobre el estado del arte de la

---

<sup>1</sup> Con el apoyo de *Fondo de Estudios y Consultorías Belga Peruano –FEPB* y el apoyo del Consorcio de Investigación Económica y Social – CIES.

construcción sostenible en México, Colombia y Perú considerando aspectos económicos, técnicos, energéticos, ambientales y de gestión, y concluye con un cuadro comparativo de las tres experiencias. Al final de esta primera sección se presenta un análisis FODA del sector de la construcción en el Perú, elaborado sobre la base de opiniones de expertos.

El segundo informe, correspondiente a la construcción de escenarios futuros, pretende demostrar la conveniencia de promover modelos de Construcción Sostenible en el Perú debido a que facilitan la adecuación de las estructuras físicas y urbanas a las condiciones del cambio climático y mitigan sus efectos sobre la calidad de vida de los habitantes como el confort térmico, la disponibilidad de agua y energía, la conservación y recuperación de áreas verdes, la salud pública, entre otros. Para ello, el estudio compara proyecciones de tres posibles escenarios futuros de la construcción, contruidos sobre la base de consultas a expertos y definidos en términos de los resultados de aplicar medidas de mitigación y adaptación al cambio climático, concluyendo en la conveniencia social, económica y ambiental de promover cambios en los modelos constructivos.

El primero escenario, denominado Escenario Pasivo (*business-as-usual* - BAU), corresponde a la proyección futura de la situación actual sin mediar intervenciones específicas para adaptar las edificaciones al cambio climático. El segundo escenario, denominado Escenario de Transición, considera cambios parciales al actual modelo predominante de la construcción, y el tercero escenario, denominado Escenario de Transformación, supone que un sector mayoritario de la construcción se realiza bajo principios de sostenibilidad y que muchas de las edificaciones existentes están en proceso de adaptación para enfrentar los efectos del cambio climático.

Esta sección presenta también un amplio capítulo sobre los indicadores de medición de la construcción sostenible y pasa revista a los principales costos de materiales, energía y agua, tanto para viviendas nuevas y existentes, como para edificios comerciales basados en información de datos reales de mercado. Adicionalmente, se calculan los beneficios económicos proyectados por cada uno de los indicadores señalados sobre la base de los costos indicados y utilizando un instrumento desarrollado para calcular costos de políticas públicas denominado FULL. Asimismo, se incluye una relación de posibles impactos del cambio climático en la construcción, así como algunas propuestas destinadas a mitigar dicho impacto y facilitar la adaptación de las construcciones al cambio climático.

## Resumen Ejecutivo

### La construcción en un contexto de cambio climático

El concepto de construcción sostenible está en constante evolución en función de nuestra comprensión de los problemas complejos que la involucran y ya ha trascendiendo al ámbito de la construcción y el edificio propiamente dicho, adoptando una perspectiva más holística e integrada, en la que la edificación no puede enfocarse separadamente de la urbanización, de las ciudades<sup>2</sup>, de la calidad de vida de los habitantes y del desarrollo propiamente dicho. Así, fue definido como un “proceso holístico que busca restaurar y mantener la armonía entre el ambiente natural y el sistema construido, y crear asentamientos humanos que afirman la dignidad humana y fortalecen la economía con equidad”.<sup>3</sup>

Este concepto de ‘construcción sostenible’<sup>4</sup> se está articulando al cambio climático así como a la “economía verde”. La “construcción sostenible”, y la innovación tecnológica que conlleva, sigue creciendo y en algunos países se estima que pronto estará llegando al 60% del mercado inmobiliario y edificatorio. Así por ejemplo, edificaciones Zero net (que autogeneran su propia energía) están diseminándose rápidamente en Europa, USA, Canadá y Australia.

En el Perú, se requiere articular un nuevo perfil para las ciudades con la industria de la construcción así como con los propietarios/usuarios/inquilinos del “stock” de inmuebles ya existentes en ellas, para convertir a las ciudades peruanas en ciudades bajas en carbono, “ciudades verdes”, a través de edificaciones y procesos constructivos que se

---

<sup>2</sup> Carta de Aalborg. “Carta de las ciudades europeas hacia la sostenibilidad”. Conferencia Europea sobre Ciudades Sostenibles. 1994: “1.2 Noción y principios de sostenibilidad Nosotras, ciudades, comprendemos que el concepto de desarrollo sostenible nos ayuda a basar nuestro nivel de vida en la capacidad transmisora de la naturaleza. Tratamos de lograr una justicia social, unas economías sostenibles y un medio ambiente duradero. La justicia social pasa necesariamente por la sostenibilidad económica y la equidad, que precisan a su vez de una sostenibilidad ambiental. La sostenibilidad ambiental significa preservar el capital natural. Requiere que nuestro consumo de recursos materiales, hídricos y energéticos renovables no supere la capacidad de los sistemas naturales para reponerlos, y que la velocidad a la que consumimos recursos no renovables no supere el ritmo de sustitución de los recursos renovables duraderos. La sostenibilidad ambiental significa asimismo que el ritmo de emisión de contaminantes no supere la capacidad del aire, del agua y del suelo de absorberlos y procesarlos. La sostenibilidad ambiental implica además el mantenimiento de la diversidad biológica, la salud pública y la calidad del aire, el agua y el suelo a niveles suficientes para preservar la vida y el bienestar humanos, así como la flora y la fauna, para siempre.”

<sup>3</sup> Chrisna du Plessis. En “Agenda 21 for Sustainable Construction in Developing Countries”. Publicado por The CSIR Building and Construction Technology. Pretoria, Sud Africa. 2002.  
[http://www.cidb.org.za/documents/kc/external\\_publications/ext\\_pubs\\_a21\\_sustainable\\_construction.pdf](http://www.cidb.org.za/documents/kc/external_publications/ext_pubs_a21_sustainable_construction.pdf)

<sup>4</sup> El concepto de Construcción Sostenible hace referencia a la construcción de un medio antrópico con un enfoque de sostenibilidad ambiental, es decir un medio construido con el menor impacto negativo para el ambiente y el mayor impacto positivo para las personas que lo habitan.

adapten ante los potenciales impactos del cambio climático y sean cada vez más sostenibles.

Actualmente existe un consenso científico de que el clima del planeta se está calentado como consecuencia tanto de un proceso natural como del impacto que generan las intervenciones del ser humano en el ambiente a través de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) . Se estima que estos gases aumentarían la temperatura planetaria entre 1,5 y 5,8 °C, aunque existen acuerdos gubernamentales globales para limitarlo a 2 °C. La mayor parte de estos gases provienen de la combustión del petróleo, el carbón y el gas natural.

Según el Tyndall Center for Climate Change Research de Inglaterra el Perú es uno de los diez países más vulnerable al cambio climático, aunque existe diversa información respecto a este tipo de ranking en el planeta, la información que reproduce el Ministerio del Ambiente de Perú- MINAM, indica que seríamos el tercer país más vulnerable. Esta fuente pronostica los siguientes efectos negativos en el territorio nacional:

- La pérdida del 22% de la superficie de nuestros glaciares en los últimos 30 años, que a la vez son el 71% de los glaciares tropicales del mundo.
- Peligro de extinción de flora y fauna biodiversa en la Amazonía.
- Pérdida de los cultivos vulnerables al cambio climático como el maíz, la papa y el arroz, que forman parte de la canasta básica familiar peruana.
- Destrucción de la infraestructura vial. Se estima que un 89% de la infraestructura vial en nuestro país es altamente vulnerable a los eventos climáticos.
- Se estima que en 40 años el Perú tendría el 60% del agua que tiene hoy.
- El aumento de las temperaturas intensifica los incendios forestales y la expansión de plagas que afectan los cultivos.
- A medida que el clima cambie, las áreas ocupadas por muchas especies no serán aptas para su supervivencia, modificándose el mapa de distribución de las comunidades biológicas.

Las ciudades son particularmente vulnerables y están especialmente expuestas a estos efectos. Las edificaciones y las vías tendrán que ser adaptadas para soportar lluvias intensas, las ciudades deberán contar con abastecimiento de agua suficiente y prepararse para potenciales sequías, además de la escases de energía por nuestra alta dependencia a la hidroenergía, el sistema de salud deberá afrontar brotes epidémicos y olas de calor o frío, la industria y el transporte tendrá que adaptarse a

nuevas fuentes energéticas y la producción alimentaria deberá adecuarse a los cambios climáticos.

La Agencia Internacional de la Energía señala que la tendencia al consumo energético se incrementará en un 50% en los próximos 25 años, lo que provocará un mayor aumento de las emisiones de GEI. Asimismo, según el World Resources Institute, la construcción global consume más del 40% de la energía, el 50% de los materiales producidos y más de 50% de los residuos. Se estima que el 40% de las emisiones de CO<sub>2</sub> están relacionadas con la industria de la construcción.

Dado que las emisiones de Perú son muy bajas en comparación con las emisiones de los países desarrollados<sup>5</sup>, la mayor prioridad para el país con relación al cambio climático el principio precautorio nos indica que se debe priorizar la adaptación, aunque sin descuidar las acciones de mitigación.

En este estudio se demuestra, contrariamente a lo que se piensa, que en el Perú, se puede migrar a un modelo de construcción más sostenible a costos totales menores o con inversiones mínimas adicionales, que se recuperan al corto plazo gracias a los ahorros significativos que la construcción sostenible implica respecto a la convencional, se pueden a su vez generar ahorros en consumo de agua, energía y mejorar tanto la calidad ambiental interior y exterior, todo lo cual puede contribuir a generar tanto la demanda como los recursos que garanticen su viabilidad y sostenibilidad futura. Pero estos cambios requieren, por un lado, la estimulación y promoción de una demanda real, así como el desarrollo normativo que la incentive y/o determine por mandato legal.

En este contexto, el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS) considera fundamental migrar hacia una construcción más sostenible. Es decir, una construcción que reduzca su impacto ambiental, minimice la generación de GEI, estimule un nuevo mercado económico de edificaciones sostenibles para orientar tanto las obras nuevas así como también renovar, adaptar y reducir vulnerabilidades en las actuales. En suma demoler y construir lo nuevo, así como renovar, adaptar y mantener el stock urbano y edilicio en forma más sostenible.

---

<sup>5</sup> El Perú contribuye con alrededor del 0,4% de GEI (Gases de Efecto Invernadero) del planeta en los últimos años aumentó un 20% sus emisiones (fundamentalmente de CO<sub>2</sub>, por combustibles fósiles), la mayoría por aumento de deforestación, cambio de uso de suelo y transporte insostenible.

## **La Construcción Sostenible en América Latina y el Perú**

Ya se puede hablar de la existencia de un movimiento mundial de construcción sostenible que busca reducir el consumo de recursos y energía, incrementar el uso de energías renovables, minimizar la degradación y generación de residuos y maximizar la salud y confort ambiental así como contribuye a la adaptación y prevención de riesgos. En América Latina, México, Brasil y Colombia son probablemente los tres países latinoamericanos con mayor grado de avance en materia de investigación, innovación, experimentación, institucionalidad e implementación de políticas y proyectos relacionados con el desarrollo y la construcción sostenible. Son, por decir lo menos, los principales laboratorios y escuelas para aquellos países como Perú que pretenden innovar en estas materias. En este estudio se han analizado los casos de México y Colombia.

En el caso de México, se han logrado avances importantes en diversos frentes como resultado de décadas de investigación y experimentación. En ello han intervenido diversidad de especialistas para la elaboración de estrategias técnicas, ambientales, financieras y de gestión. Por ejemplo, en materia de diseños bioclimáticos de las edificaciones, están recuperando técnicas pasivas de arquitectura bioclimática y adaptándolas a sus necesidades actuales según la diversidad climática de sus regiones. Asimismo han desarrollado instrumentos normativos para que las edificaciones puedan acceder a créditos “verdes” que se otorgan en tanto la edificación cumpla con determinados criterios de sostenibilidad en materia energética, de agua, de disposición de área mínima construida por persona, área verde por persona, entre otros.

Asimismo, disponen de guías de ahorro de agua y energía considerando la diversidad geográfica, así como el enfoque hacia soluciones integrales. En materia de residuos sólidos, aplican tecnologías de última generación para transformar en energía el metano resultado de la descomposición de la basura orgánica. También han dispuesto una norma mediante la cual establecen que el 25% de los materiales de construcción deben ser reciclados.

Otro factor destacable en México es que aprovechan las oportunidades de financiamiento extranjero a través del NAMA del sector construcción. Recientemente han captado recursos del orden de 200 millones de dólares de fondos verdes, pero el



registro del primer NAMA urbano del mundo les permitiría obtener financiamiento por 500 millones adicionales en los próximos 3 o 4 años.

Por su parte, en Colombia se observan propuestas que buscan recuperar materiales tradicionales y mejorar la calidad de las construcciones con diseños bioclimáticos que se adaptan mejor a las condiciones locales. En materia de agua y energía, las políticas favorecen la participación de capitales privados en las empresas de servicios, y se observan programas municipales de educación y difusión de uso eficiente de los recursos. En materia de transporte urbano, han innovado con el establecimiento del servicio TRANSMILENIO, han establecido normas para restringir la circulación de vehículos en hora punta, uso de biocombustibles y conversiones de vehículos a gas natural en el parque automotor para reducir drásticamente las emisiones de CO<sub>2</sub>. Las ciudades están invirtiendo recursos para ampliar vías en la ciudad, articular los barrios y sus dinámicas con las nacionales.

Al igual que México, Colombia está haciendo avances con los residuos sólidos. Las grandes ciudades tienen programas de reciclaje de materiales segregados, utilizándolos en nuevos procesos productivos. Y en Bogotá, la Alcaldía Mayor está implementando una estrategia que articula a los recicladores y a los usuarios.

La economía peruana ha acumulado cerca de 14 años de crecimiento continuo<sup>6</sup>. Este crecimiento de la construcción también ha derivado de un importante auge de la autoconstrucción que mantiene una serie de patologías constructivas incrementando la vulnerabilidad de las familias generalmente con menores recursos socioeconómicos.

Así, en el caso de Perú, todavía se observan escasos esfuerzos por adaptar la construcción al cambio climático. Así por ejemplo, en materia de energía, COFIDE promueve el cambio de matriz energética mediante su programa Conversión Financiada a Gas, lo que le ha permitido convertirse en un banco de desarrollo líder y promotor activo de la lucha contra el cambio climático. Y en cuanto a los aspectos técnicos, se han registrado interesantes experiencias de construcción utilizando bambú y adobe estabilizado, pero sin mayor difusión y apoyo estatal.

En materia de agua, a pesar de que la mayor parte de la población nacional se ubica en zonas costeras desérticas donde el recurso es escaso y costoso, se han dado muy

---

<sup>6</sup> En 2012, el crecimiento del PBI fue del orden del 6.2%, en tanto que el de la Construcción representó el 17.1%.

pocas experiencias de ahorro y reutilización del agua. En cuanto a energía, poco más del 60% de la energía eléctrica de país proviene de fuentes hidroeléctricas en tanto que casi el 40% es de origen termoeléctrico con un margen muy pequeño de origen renovable. El MINEM estima que el sector residencial, comercial y público consume alrededor del 30% de la producción nacional de electricidad. Se estima que una vivienda puede reducir hasta en 21% del gasto energético tan solo mejorando los hábitos de consumo. El MINEM viene promoviendo el establecimiento de parques eólicos y fotovoltaicos para incrementar la generación de energía de fuentes no renovables.

Y en materia de normativa y de gestión, si bien existen algunos avances en materia ambiental sectorial, es necesario reconocer que el MVCS requiere fortalecer su política de apoyo hacia los sectores de Construcción y Vivienda en términos ambientales. Faltan normas y legislación específica que promueva la construcción sostenible. Asimismo, el sector no cuenta con los incentivos u oportunidades para atraer inversiones o capital para promover la investigación y las tecnologías limpias, aunque se tiene conocimiento de diversos esfuerzos y experiencias con usos de material local, energía alternativa y con un enfoque de sostenibilidad en la gestión del proceso de construcción, que deben ser referidos y analizados en su contexto.

Los principales impactos esperados y que algunos ya se evidencian en el territorio peruano se expresan fundamentalmente, en el aumento de la temperatura, el aumento o disminución de las precipitaciones, la subida del nivel del mar, y consiguiente erosión costera, la deglaciación de nuestros nevados, la modificación de los patrones de los eventos climáticos extremos, poniendo en riesgo nuestra seguridad física, alimentaria, agravando o favoreciendo la aparición de enfermedades por lo cual representa uno de los grandes desafíos de la humanidad en este siglo.

Las ciudades son particularmente vulnerables y están especialmente expuestas a estos cambios, dependerá de cómo y cuán rápido se preparen y adapten para poder manejar los impactos esperados. Las edificaciones y vías se tendrán que preparar para lluvias intensas, las ciudades deberán contar con abastecimiento de agua suficiente y estar preparadas para potenciales sequías, el sistema de salud se deberán preparar para brotes epidémicos de enfermedades tropicales (dengue, malaria, u otras), la industria y el transporte urbano tendrá que adaptarse buscando nuevas fuentes energéticas (pues en sequía las hidroeléctricas no trabajarán en su capacidad

normal), los alimentos no podrán crecer en los mismos territorios por el cambio de temperatura y de lluvias.

Finalmente, la ausencia de articulación y concertación entre las autoridades, empresarios, profesionales y organizaciones civiles en torno a una política nacional de inversión para las ciudades es una de las grandes barreras para el desarrollo de nuevas alternativas que lleven hacia la transformación de los procesos constructivos que reduzcan la vulnerabilidad, se adapten y mitiguen el cambio climático en suma, sean más sostenibles.

### **Escenarios de Cambio climático y construcción sostenible**

A efectos de diseñar políticas de construcción sostenible, el estudio traza tres escenarios sobre el futuro de la construcción en el Perú para los próximos treinta años en el marco de los posibles impactos del cambio climático. El primer escenario, denominado Escenario Tendencial o Pasivo<sup>7</sup>, supone lo que ocurriría con las edificaciones en el caso de no tomar ninguna medida de mitigación y adaptación al cambio. Como es de suponer, se trata de un escenario crítico en el que abunda la escasez y se deteriora la calidad de vida de los habitantes. El segundo, denominado de Escenario de Transición, supone que se adoptarían algunas ecotecnologías facilitando la adaptación de las edificaciones al cambio climático mejorando la calidad de vida de los habitantes. Y el tercero, denominado de Escenario de Transformación, supone un futuro en el cual se han adoptado gran cantidad de medidas de adaptación y mitigación lográndose mejorar el nivel de confort de las personas.

Estos tres escenarios fueron delineados sobre la base de fuerzas impulsoras identificadas mediante consultas a diversos expertos en la materia. Las principales fuerzas impulsoras identificadas fueron la voluntad política de las autoridades y dirigentes nacionales para impulsar políticas y normas dirigidas a promover y desarrollar la construcción sostenible en el país; la disponibilidad de agua para consumo y generación de energía; la evolución del cambio climático y del calentamiento global; y el acceso a tecnologías adecuadas para la construcción sostenible. Asimismo, se identificaron otras fuerzas impulsoras de segundo y tercer orden relacionadas a la gobernanza, la densidad poblacional y la rentabilidad económica.

---

<sup>7</sup> En inglés “business-as-usual”,

## **Indicadores para la construcción sostenible**

Los indicadores propuestos en el estudio han sido planteados con el propósito de evaluar el desempeño y la magnitud de diversos aspectos que determinan la condición de sostenibilidad de las edificaciones. El estudio hace un repaso por los sistemas de evaluación de indicadores más conocidos a nivel mundial y desarrolla un conjunto de indicadores que deberán ser tomados en cuenta para formular un sistema de evaluación nacional que considere los diferentes climas y condiciones naturales del país.

Asimismo, tomando con base diversas fuentes de información nacional e internacional, traza las magnitudes que deberán tener los principales indicadores para cada uno de los escenarios proyectados de la construcción. Así, por ejemplo, en lo concerniente a materiales de construcción, se estima que es posible lograr ahorros del 2% y 5% para los escenarios de Transición y Transformación, respectivamente. En el caso de las áreas verdes en zonas urbanas se esperan promedios de 4 m<sup>2</sup>/persona a 8 m<sup>2</sup>/persona en los escenarios futuros, en tanto que para la energía se estiman ahorros del 40% y 60% respectivamente, y en materia de agua los ahorros serían del 30% y 53% respectivamente.

La selección de variables e indicadores fueron determinadas en base a los siguientes parámetros:

- i. Indicadores de materiales de construcción
- ii. Indicadores de residuos de construcción y demolición – RCD
- iii. Indicadores de calidad ambiental exterior
- iv. Indicadores de calidad ambiental interior
- v. Indicadores de energía
- vi. Indicadores de eficiencia hídrica
- vii. Indicadores de movilidad urbana

## **Ahorros en la construcción sostenible**

El estudio estima ahorros económicos que pueden obtenerse en los principales indicadores seleccionados mediante la modificación en los hábitos de consumo, la eficiencia en la gestión y mantenimiento, y el cambio tecnológico. Así, por ejemplo,

estimamos posibilidades de ahorros en materiales de construcción de 2% hasta 5%, dependiendo del volumen de materiales reciclados utilizados.

En cuanto a energía, consideramos que es posible lograr ahorros del 40% al 60% dependiendo del tipo de tecnologías utilizadas. Las medidas más económicas, incluso gratuitas, y con mayor capacidad de reducir el gasto energético están relacionadas con los hábitos de consumo. En algunos casos, la buena gestión y el mantenimiento regular de los servicios comunes permite reducir considerablemente la facturación mensual, particularmente en edificios multifamiliares. Por su parte, las aportaciones de la tecnología moderna al ahorro de energía y la eficiencia energética son muchas, pero a menudo suponen inversiones fuertes cuyo periodo de amortización debe ser estudiado en cada caso. El estudio ofrece amplia información acerca de productos que ahorran consumo de energía en iluminación, calentadores de agua y energía térmica.

En lo concerniente al agua, es posible lograr ahorros del 30% al 53% dependiendo de las medidas adoptadas. El estudio centra su atención en los inodoros, pues la mayor parte de los ellos descarga 10 litros por vez, representando de esta manera el mayor consumo de agua en una vivienda. De acuerdo a información de SEDAPAL existen inodoros que descargan 4.8 litros por vez, es decir 40% menos de lo que descarga un inodoro convencional de 10 litros.

El estudio hace un ejercicio de comparación de costos típicos de una vivienda convencional y una vivienda construida y equipada de acuerdo a principios de sostenibilidad, tomando como referencia una vivienda de clase media urbana de la costa peruana, de 85 metros cuadrados, diseñada para 4 personas y que consta de una sala comedor, dos dormitorios, un baño, una cocina y una lavandería.

La comparación revela que la vivienda de transformación de costo medio costaría al menos S/. 3,988 más que la vivienda convencional, la mayor parte de lo cual está representado por el panel fotovoltaico (S/. 5,398); y respecto a una vivienda de transición la diferencia sería solo de S/. 929.00, gracias al ahorro en materiales, cifra que se recupera en menos de un año con la reducción en los consumos de servicios de agua y energía eléctrica principalmente.

Haciendo una comparación más precisa, en base a costos del 2014, podríamos lograr el siguiente ejemplo:

**TABLA COSTO MEDIO VIVIENDA CONVENCIONAL, TRANSICION Y TRANSFORMACION**

		Vivienda Urbana Costo Medio 85 m2 / 4 personas (1). (Tab. 69)					
	Cantidad	VIVIENDA CONVENCIONAL		VIVIENDA TRANSICIÓN		VIVIENDA TRANSFORMACIÓN	
		Precio Unitario S/.	Precio Total S/.	Precio Unitario S/.	Precio Total S/.	Precio Unitario S/.	Precio Total S/.
Grifería Convencional (Cocina, SH, Lavandería)	4	80	320				
Grifería Ahorradora	4			129.89	340	85	340
Inodoro Convencional 6 l	1	120	120				
Inodoros 4.8 litros	1			130.90	130.90	130.90	130.90
Terma solar 80 litros	1			1,144	1,144	1,144	1,144
Terma eléctrica 80lt		959	959				
Puntos de luz LED	2			59.90	119.80		
	7					59.90	419.30
Focos Ahorradores (en techo)	7	13.90	97.30				
	5			13.90	69.50	13.90	69.50
Supresor de picos	3			20	60	20	60
Compostera	1			100	100	100	100
Sistema de Biofiltro	1			1,600	1,600	1,600	1,600
Techo Verde (1m2)	1			149	149	149	149
Jardín (1m2) grass	1	8	8				
Jardín Vertical (1m2)	1			480	480	480	480
Sistema de Panel Fotovoltaico	1					5,398	5,398
<b>Sub Total</b>			<b>1504</b>		<b>4193</b>		<b>9891</b>
Terreno de 117m2 (US\$ 600/m2) (2)	117	1,674	195,858	1,674	195,858	1,674	195,858
Costo Materiales por m2 (US\$371/m2) Reducción de 2% (E Transición) materiales Y 5% (E Transformación)	85	1,035	87,983		86,223		83,584
		0	0	1035	(-1760)	1,035	(-4,399)
<b>Sub Total</b>			<b>283,841</b>		<b>282,081</b>		<b>279,442</b>
<b>Costo directo TOTAL (S/.)</b>			<b>285,345</b>		<b>286,274</b>		<b>289,333</b>

Elaboración propia

En este caso, el costo de la vivienda ahorradora es ligeramente menor que el de la vivienda convencional, a pesar de que agrega una compostera y aditamentos adicionales en las griferías e inodoro. La diferencia radica básicamente en el ahorro de materiales estimado en 5%, considerando que el costo de los materiales equivale al 35% del costo total de la construcción.

Sobre la base esta información, el estudio utiliza una herramienta de cálculo financiero denominado *Full Construcción*, mediante el cual se estiman ahorros y beneficios económicos para cada uno de los escenarios trazados. Cabe indicar que se trata de un ejercicio cuyos resultados dependen fundamentalmente de la calidad de la información utilizada, y cuyos resultados pueden modificarse de acuerdo al valor de las variables consideradas. Vale decir que si bien este instrumento está sellado para

evitar la manipulación de sus fórmulas, queda disposición del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento para el uso posterior.

El estudio también presenta un conjunto de alternativas para mitigar y adaptar las edificaciones a los efectos de cambio climático y traza los principales retos que plantea el desarrollo de la construcción sostenible en el Perú.

### **Medidas para migrar hacia una Construcción Sostenible**

El tercer y último informe del estudio corresponde a la fase propositiva de medidas y acciones para promover la Construcción Sostenible en el Perú. Las propuestas presentadas se desprenden del diagnóstico de la construcción en el marco del cambio climático y la formulación de escenarios posibles, y se apoyan en información y conocimientos sobre la materia acumulados por el Foro Ciudades para la Vida, el equipo de consultores y publicados en diversos estudios.

Cabe señalar que las propuestas han sido formuladas para que sean desarrolladas por el MVCS en base a una estrategia de alianzas, y constituyen elementos para formular un plan de acción de corto y mediano plazo. En este sentido, lo que aquí se presenta no es un plan de acción con actividades y presupuestos específicos, sino básicamente un conjunto de medidas sugeridas cuya implementación dependerá de las políticas específicas que defina el MVCS para promover la Construcción Sostenible en el Perú.

El informe propone 17 medidas generales diseñadas para promover la Construcción Sostenible en el país, y han sido organizadas en torno a 4 estrategias centrales

<b>Estrategias</b>	<b>Medidas para promover la Construcción Sostenible</b>
<b>Estrategia n° 1</b> Modificaciones en la regla de gestión de la construcción	1.1 Fortalecimiento del Consejo Permanente de Construcción Sostenible (CPCS), y operando a nivel nacional y municipal.
	1.2 Adaptación y modernización del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) y ordenanzas municipales para la construcción sostenible.
	1.3 Adaptación y modernización de instrumentos de proyectos, contratos de obra pública y adquisiciones del Estado.
	1.4 Modernización y adaptación del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental - EIA en Construcción
<b>Estrategia n° 2</b> Estimular la oferta de procesos constructivos (tecnologías, productos y	2.1 Certificación de Construcción Sostenible en base a nuevos estándares nacionales por zonas climáticas
	2.2 Establecimiento del Fondo Verde MIVIVIENDA
	2.3 Incentivos tributarios para proveedores de bienes e insumos de la construcción.

servicios) sostenibles para la construcción	2.4 “Compras limpias” en el Estado
<b>Estrategia n° 3</b>  Estimular la demanda de procesos constructivos (tecnologías, productos, bienes y servicios) sostenibles para la construcción	3.1 Marketing y campañas de difusión de beneficios y ahorros a los consumidores
	3.2 Eco etiquetado de productos e insumos de la Construcción Sostenible
	3.3 Incentivos económicos, tributarios por el uso de ecotecnologías
	3.4 Asistencia técnica de las tecnologías en Construcción Sostenible por zonas climáticas y estratos socio económicos
<b>Estrategia n° 4</b>  Generar capacidades, conocimiento e información para la adaptación	4.1 Capacitación y asistencia técnica
	4.2 Fomento de la investigación, desarrollo de proyectos piloto y becas de estudio y pasantías en Construcción Sostenible.
	4.3 Programas educativos y formativos para migrar a la Construcción Sostenible.
	4.4 Sistema de Monitoreo y evaluación
	4.5 Capacitación a empresas constructoras y de autoconstrucción en medidas de adaptación al cambio climático

Cada una de las 17 medidas propuestas han sido detalladas en fichas específicas que se incluyen como anexos al informe, y establecen un conjunto de productos esperados por plazos e indicadores de medición, los cuales deberán ser afinados en sus respectivos planes de ejecución. Al final del estudio se presenta una propuesta de ordenamiento de los productos esperados de acuerdos a tres horizontes de tiempo: corto (2017), mediano (2021) y largo plazo (2035).



## **ANEXOS – DIAGNÓSTICO SITUACIONAL**

### **Anexo 1. Iniciativas mundiales en Construcción Sostenible**

*(ver archivo en CD adjunto)*

### **Anexo 2. Atlas Bioclimático de la Republica Mexicana**

*(ver archivo en CD adjunto)*

### **Anexo 3. Guía de Ahorro de Agua y Luz en México**

*(ver archivo en CD adjunto)*

### **Anexo 4. Glosario de Términos de México**

- ANES: Asociación Nacional de Energía Solar
- CEPAL: Comisión Económica para América Latina y el Caribe
- CMIC: Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción
- CONAFOVI: Comisión Nacional para el Fomento a la Vivienda
- CONAVI: Comisión Nacional de Vivienda
- CONUEE: Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía
- ENCC: Estrategia nacional de Cambio Climático
- FIDE: Programa de Financiamiento
- GDF: Gobierno del Distrito Federal
- INFONAVIT: Fondo Nacional de trabajadores nacionales
- IMTA: Mexicano de Tecnología del Agua
- PECC: Programa Especial de Cambio Climático
- SAHOP: Subsecretaria de Asentamientos Humanos y Obras Publicas
- SEMARNAT: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
- SENER: Secretaria de Energía
- SHCP: Secretaría de Hacienda y Crédito Público
- UAM: Universidad Autónoma Metropolitana

- UNAM: Universidad Nacional Autónoma de México

## **Anexo 5. Glosario de Términos de Colombia**

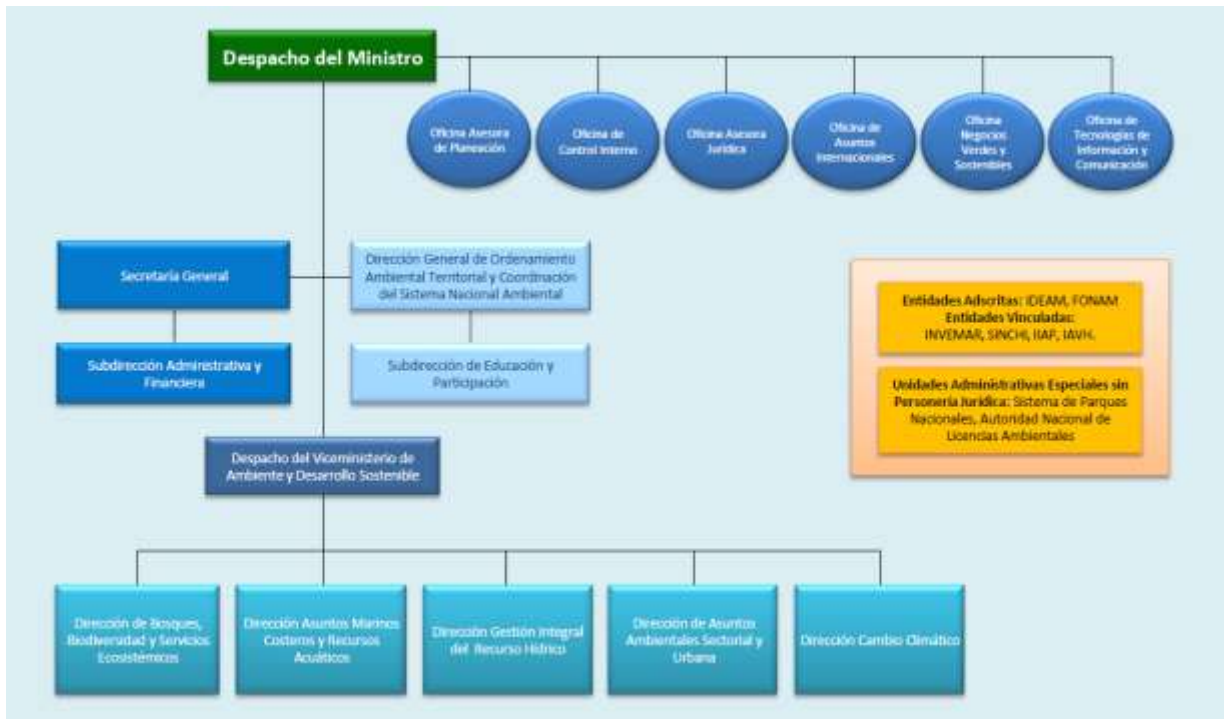
- ANDESCO: Asociación Nacional de Empresas de Servicios Públicos y Comunicaciones
- ANIF: Asociación Nacional de Instituciones Financieras
- Asociación colombiana de Ingeniería Estructural (ACIES)
- Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS)
- BANREP: Banco de la República.
- CAMACOL: Cámara Colombiana de Construcción
- CAPRCSR: Comisión Asesora Permanente del Régimen de Construcciones Sismo Resistentes
- CCCS: Consejo Colombiano de Construcción Sostenible.
- COLSCEA: Contabilidad Económico Ambiental Integrada para Colombia
- CONAIRE: Comisión Técnica Nacional Intersectorial para la Prevención y el Control de la Contaminación del Aire (Multisectorial: Minas y energía, Protección Social y Transporte)
- CONPES: Consejo Nacional de Política Económica y Social
- DANE: Departamento Administrativo Nacional de Estadística.
- DAPD: Dirección de Ambiente,
- DAPS: Departamento Administrativo para la Prosperidad Social
- DDTS: Dirección de -Desarrollo Social.
- DDUPA: Dirección de Desarrollo Urbano
- DGOAT - Dirección General de Ordenamiento Ambiental Territorial (Comisión de Ordenamiento Territorial -COT-POT)
- DNP: Departamento Nacional de Planificación:
- DSU: Dirección Sectorial Urbana.
- EPM: Empresa Prestadora de Servicios de Medellín
- FINDETER: Financiera de Desarrollo Territorial
- FNV: Fondo Nacional de Vivienda (FNV)

- ICONTEC: Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación.
- NTC: Norma Técnica Colombiana
- IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
- IDRD: Instituto Distrital para la Recreación y el Deporte
- IDU: Instituto de Desarrollo Urbano
- IFC: Corporación Financiera Internacional
- INGEOMINAS: Instituto de Investigaciones en Geociencia, Minería y Química: Red Sismológica Nacional
- MAVDT: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial
- MDE: Ministerio de Desarrollo Económico
- MINAMBIENTE o MADS: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- MINMINAS: Ministerio de Minas y Energía.
- MINTIC: Ministerio de Tecnologías de Información y comunicaciones
- MINVIVIENDA: Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio
- ODM: Objetivos de Desarrollo del Milenio.
- PGIRH: Política de Gestión Integral del Recurso Hídrico
- PMAR: Plan Nacional de Manejo de Aguas Residuales Municipales en Colombia
- PND: Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014
- PROURE: Programa de Uso Racional y Eficiente de Energía y Fuentes no Convencionales
- RAS: Reglamento de Agua Potable y Saneamiento Básico
- SDIS: Secretaria Distrital de Integración Social
- SED: Secretaría de Educación Distrital
- SIAC: Sistema de Información Ambiental de Colombia
- SIEL: Sistema de Información Eléctrico Colombiano. *SIEL*. (SIMEC. SIMCO-SIPG-SIAME-SIEA
- SIRH: Sistema de Información Hídrica a cargo del IDEAM
- SISBEN: Sistema de Identificación de Potenciales Beneficiarios de Programas Sociales
- Sociedad Colombiana de Arquitectos SCA
- SSF: Superintendencia de Subsidio Familiar
- UMPE: Unidad de Planeación Minero Energética

- VIS y VIP: Vivienda de Interés Social y Prioritario

## Anexo 6. Organigramas Institucionales de Colombia

### Organigrama Ministerio de Ambiente



## Organigrama DNP



## ESTRUCTURA ORGÁNICA

Fuente: Decreto 1832 de 2012  
Agosto 31 de 2012



### Anexo 7. Estudio de consumo de materiales, energía y agua en las viviendas peruanas. Caso: Lima.

*(ver archivo en CD adjunto)*

### Anexo 8. Diapositiva Presentación de Diagnóstico Situacional

*(ver archivo en CD adjunto)*

### Anexo 9. Asistencia Presentación de Diagnóstico Situacional

*(ver archivo en CD adjunto)*

## ANEXOS – ESCENARIOS FUTUROS

### Anexo 10. Convocatoria a Grupo Focal 02.09.13

*(ver archivo en CD adjunto)*

## **Anexo 11. Asistencia a Grupo Focal 02.09.13**

*(ver archivo en CD adjunto)*

## **Anexo 12. Guía de Entrevistas**

Relación de personas a entrevistar y Guía de preguntas *(ver archivo en CD adjunto)*

## **Anexo 13. Resumen de entrevistas realizadas**

---

### **Mivivienda**

---

Entrevistado: Rodolfo San María R. Gerente de Negocios Inmobiliarios – MIVIVENDA  
Realizada por: Liliana Miranda - Directora Foro Ciudades para la Vida  
Eduardo Neira – Consultor FCVP  
Fecha: Lunes 9 setiembre 2013  
Local: MVCS

- Expone sobre estudios y coordinaciones para constituir un fondo de préstamos verdes dirigidos a proyectos inmobiliarios para sectores B y C con recursos del IFC. Se conversa con bancos y constructoras que operan en el mercado.
- Se considera la posibilidad de adecuar a la realidad nacional algunos instrumentos para evaluar carácter de sostenibilidad de las edificaciones.
- Se conversa con cooperación canadiense a posibilidad de crear un código verde.
- Se sugiere tener un proyecto realizado para reunión COP de noviembre 2014

---

### **Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento**

---

Entrevistados: Carlos Maldonado - Director. Dirección Nacional de Construcción.  
Roberto Prieto - Encargado de la Dirección de Estudios y Normalización. Dirección Nacional de Vivienda

Lucía Arellano C. - Dirección de Normalización de la  
Dirección Nacional de Saneamiento  
Yuly Chiquillán Z. - Dirección de Normalización de la  
Dirección Nacional de Saneamiento  
Realizada por: Liliana Miranda - Directora Foro Ciudades para la Vida  
Eduardo Neira – Consultor FCVP  
Fecha: Lunes 9 setiembre 2013  
Local: MVCS

Concepto de Construcción Sostenible:

Consumo energía, consumo agua, confortabilidad, elementos tóxicos para la salud, impacto en el ambiente, materiales utilizados.

Políticas:

- Existe una política ambiental sectorial para construcción.
- No hay normas referidas a construcción sostenible. Están en proceso de trabajar normas relacionadas a componentes de la CS. Nada para Habilitaciones urbanas. Trabajan en coordinación con MINAM, MINEM, Col Arquitectos, Col Ingenieros, SENAMHI, CAPECO, SNI, PUCP, URP.
- Norma energía solar, energía eólica, reglamento eliminación de desmonte, norma saneamiento ecológico, normas INDECOPI sobre artefactos eléctricos, luminarias.
- Norma M100. Trabajan con MINEM norma de acondicionamiento térmico y lumínico.
- No existen normas claras para la formulación de EIA en licencias de construcción urbanas. Se adecuan parámetros de EIA mineros e industrias.

---

**SEDAPAL**

---

Entrevistados: Álvaro Torres - Jefe de Equipo Gestión Ambiental. Gerencia de Desarrollo e Investigación.  
Eduardo Bauer G. - Especialista de Investigación  
César Bedón N.- Especialista de Planeamiento Físico  
Realizada por: Gabriel García - Consultora FCPV  
Eduardo Neira – Consultor FCPV  
Fecha: Martes 10 setiembre 2013  
Local: Oficinas SEDAPAL – Atarjea

### Concepto de Construcción Sostenible

Obras que debían ejecutarse con la intención de que no dejen de funcionar en el corto plazo por falta de mantenimiento o debido a relaciones conflictivas entre usuarios.

La CS se debe a un equilibrio. Por ejemplo, fluorescentes ahorran energía pero tienen mercurio que contamina. Costos al presente y costos a futuro.

Un proyecto supone costos de inversión + costos de mantenimiento + costos de rescate. El equilibrio debe hacerse en un determinado período de tiempo. Lo sostenible debe estar previsto en un período de tiempo.

La sostenibilidad es relativa a un momento de la historia. Lo que hoy es lo mejor, mañana puede dejar de serlo porque se hacen descubrimientos científicos o cambian las condiciones.

Las redes de agua fueron adecuadas en su momento pero ahora son insuficientes para el tamaño de la demanda.

CS es aquella que puede reducir el consumo de recursos naturales para que perdure en el tiempo

### Cambio climático.

Qué hace SEDAPAL frente al cambio climático?

Proyecto Liwa con GIZ ha dejado una herramienta para definir posibles escenarios del impacto que puede generar el cambio climático en la disponibilidad de agua en los próximos cuarenta años, y qué herramientas son apropiadas para mantener la producción de agua potable para la ciudad de Lima.

SEDAPAL hace su Plan Maestro Optimizado para proyectar con un horizonte de 40 años las obras que deben desarrollarse a futuro para seguir teniendo agua y alcantarillado, incluyendo proyecciones de crecimiento poblacional calculados por INEI.



Alcantarillado en plantas de tratamiento de Tobaoda y La Chira diseñadas para tratar hasta 30 m<sup>3</sup>/seg. Hoy en día tratan 17 m<sup>3</sup>/seg al 2016 que se van al mar. Los 3m<sup>3</sup>/seg que restan se consumen. Se podría usar esa agua servida en proyectos agrícolas.

El reuso de las aguas escapa a la competencia de SEDAPAL, corresponde al Ministerio de Agricultura. El reuso de aguas en la costa resulta demasiado costoso.

La oferta de agua de Lima hoy es 20m<sup>3</sup>/seg. La demanda es de 23 m<sup>3</sup>/seg. La diferencia no atendida corresponde a 1 millón de personas no atendidas por redes. Se atienden por cisterna.

Los proyectos prioritarios para los próximos 5 años es atender a la población no atendida y mejorar la infraestructura existente para que atienda al incremento de la demanda.

Se trabaja con SERPAR para ver la posibilidad de utilizar 2 m<sup>3</sup>/seg para el regadío de parques y áreas verdes de la ciudad.

Es posible prever plantas pequeñas de lodos activados de 2 o 3 litros/ seg para las necesidades de parques distritales. Eso corresponde a SERPAR.

Nueva ley de recursos hídricos indica que las aguas tienen que tener reuso. Eso corresponde al Ministerio de Agricultura.

---

## **Ministerio del Ambiente**

---

Entrevistado: Jaime Cabrera V. Oficina de Cooperación y Negociaciones Internacionales. MINAM  
Realizada por: Eduardo Neira – Consultor FCPV  
Fecha: Martes 10 setiembre 2013  
Local: MINAM

### Concepto de construcción sostenible.

Lo sostenible se refiere a la sostenibilidad, el progreso del desarrollo sostenible, y el concepto es aplicable al transporte, a la construcción y a otras categorías.

Lo sostenible implica una plataforma de variables que concurrentemente generan lo que llamamos lo sostenible, no sólo en cuanto al ambiente sino también a lo económico, empleo, inclusión social, etc. El crecimiento económico y el desarrollo social sólo pueden ser en la medida que sea sostenible.

La construcción sostenible no es la suma de los elementos que hacen sostenible una construcción. No es la suma de un código de construcción, de estándares determinados, ni de capacidades de investigación ni de políticas de construcción ni de esquemas de financiamiento. Esos elementos tienen que estar, pero deben estar integrados de manera concurrente, no sólo sumados. Todos los elementos deben de confluir orgánicamente para hablar de un resultado sostenible.

En otros países se han dado algunos de estos elementos, pero no han logrado una construcción sostenible porque se han dado de manera aislada, no de manera concurrente. Lo cultural también es parte del concepto.

Se usa el concepto como sinónimo de la acreditación de una serie de características predefinidas, de modo que unas construcciones pueden ser más sostenibles que otras en la medida que acredite más o menos características. Los beneficios de una vivienda sostenible son importantes para sus habitantes, pero si hablamos de un conjunto de viviendas, los beneficios se multiplican.

La casa ecológica no es sinónimo de sostenible. Una casa certificada LEED es sostenible, pero necesitamos que ese componente certificado esté amarrado a todo el conjunto.

En un sentido amplio, la construcción sostenible es posible en una ciudad sostenible. Un ejemplo de esto es el legado olímpico de Londres.

#### Política ambiental

MINAM es órgano rector en materia ambiental, y promueve políticas para que los sectores lo vayan aplicando. Colabora con el MVCS para que tenga normas ambientales.

Existen espacios de coordinación con DNC. La idea es desacoplar la curva de crecimiento económico de la curva de contaminación. Eso implica construcción

sostenible, industria sostenible, transporte sostenible, ciudad sostenible, tecnologías limpias, etc.

#### ¿Qué tanto es adoptado por los sectores la política ambiental del MINAM?

Cambiar de paradigma de acción por otro no es sencillo y toma tiempo. No es un cambio fácil, requiere apalancar mecanismos para hacer posible el cambio.

El cambio de paradigma es posible porque hay redes sociales, grupos de personas que permiten el cambio. Todavía no hay una norma o un estándar nacional sobre construcción sostenible, pero el MVCS avanza progresivamente en la dación de una serie de normas que suman hacia eso.

#### Capacidad para aplicar normas.

El estado no puede modificar las reglas del mercado mediante normas. Los que introducen los cambios son los actores privados. La idea es que el sector privado esté comprometido con las normas.

Hay un proyecto apoyado por la cooperación canadiense de cambio climático orientado a promover la concertación entre diversos actores. Los cambios se producen por acuerdo de las partes.

#### Vulnerabilidad del país respecto al cambio climático.

Requiere estrategia integrada y está relacionada a la capacidad de resiliencia y de prevención. La mayor vulnerabilidad es el desconocimiento de los fenómenos naturales que nos afectan.

#### Matriz de indicadores

- Salud, prevención de enfermedades y calidad de vida.
- Eficiencia energética. Pérdida de energía por pérdida o consumo.
- Confort interno en la vivienda y afuera de la vivienda. Mejora calidad de vida en general.
- Proveedores, materiales, disponibilidad de soporte orientados a lo sostenible.

---

Entrevistado:	Richard Valdivia – Coordinador Maestría de Arquitectura Sostenible. Escuela de Postgrado.
Realizada por:	Rocío Torres – Consultora FCPV Eduardo Neira – Consultor FCPV
Fecha:	Miércoles 11 setiembre 2013
Local:	URP

Falta normatividad nacional para introducir el tema de la construcción sostenible. Es talla única para todo el Perú. Lo sostenible varía de acuerdo a las características de las regiones. No somos capaces de entender las diferencias regionales.

Falta de voluntad para aceptar lo sostenible para determinados lugares. Predominan paradigmas de modo y cuesta mucho quebrarlos.

La Construcción Sostenible está ligada al concepto de ciudad sostenible.

La universidad forma arquitectos de edificaciones, no urbanistas ni planificadores. El arquitecto se centra en un objeto y los urbanistas en procesos y sistemas.

La oferta universitaria se orienta hacia el boom inmobiliario, con modelos que dicta el mercado. El CS no está introducido en la formación profesional. Y eso porque predomina una visión de corto plazo.

No existe una norma que no empuja hacia lo sostenible.

La arquitectura vernacular no tiene mayor peso en la formación profesional de arquitectos. Lo vernacular no se innova, se repite siempre. Hay poca investigación sobre este tema.

En la universidad no hay laboratorios, no hay recursos para investigación aplicada o tecnológica.

Investigación pobre e investigación nula con pocas excepciones.

Poca relación entre la facultad de arquitectura y la escuela de postgrado.

En el postgrado se plantean investigaciones que se realizan casi cada uno con sus recursos. La maestría no tiene egresados de modo que todavía no hay tesis. Los alumnos llegan sin saber investigar, de modo que empiezan por aprender a hacerlo.

Ninguna municipalidad ha buscado a los alumnos para apoyarlos con investigación.

Es posible aliarse con otras instituciones para desarrollar investigaciones académicas, pero el problema es quién cubre los gastos pues la universidad no tiene recursos. La facultad de arquitectura ha sido invitada por la MML para participar en plan de desarrollo urbano, pero no han respondido, no tienen interés en el tema.

---

## **Ministerio de Energía y Minas**

---

Entrevistado                      Félix Bernabel B – Dirección General de Eficiencia Energética. MINEM  
Realizada por:                      Eduardo Neira – Consultor FCPV  
Fecha:                                  Jueves 12 setiembre 2013  
Local:                                  MINEM

### Concepto de CS

Aprovechamiento de recursos para vivienda, ciudades, de manera racional asegurándolos para nuevas generaciones. GEI e impactos al entorno sean mínimos.

Para ir a lo sostenible es necesario:

- Sensibilizar a la población.
- Normas de confort término y lumínico de la energía a cargo de MVCS.
- Diseños y conductas, paradigmas dominantes que no respetan realidades locales.

La dirección de eficiencia energética es relativamente nueva (2010) se ha ido consolidando y cuenta con apoyo de PNUD y PNUMA. Están trabajando en temas relacionados con cambio climático.

### Estrategias para reducción de consumo energético

MINEM ha desarrollado dos estudios:

1. Plan referenciado del uso eficiente de la energía 2009 – 2018. Tiene como propósito formular normas y reglamentos técnicos como el Etiquetado de productos electrodomésticos, Transformación del mercado de iluminación.
2. Nueva matriz energética sostenible. Toma diferentes fuentes de energía, incluye Plan de eficiencia energética, Plan de electricidad, Plan de energías renovables.
  - Buena parte de la electricidad nacional proviene de la hidroeléctrica, por tanto es limpia. Corre riesgo con el cambio climático.
  - Se han dado concesiones para energía fotovoltaica – 20 MW – 50 – 60 mil habitantes. En Majes. Producen energía que se agrega al sistema interconectado.
  - Proyectos eólicos en el norte del país.
  - Proyectos para generación de energía a partir de la biomasa.

---

### **Red Regenerativa. Miembro de Perú Green Building Council**

---

Entrevistados: Héctor Miranda B – Red Regenerativa  
Cristina Manrique - IBRID

Realizada por: Rocío Torres – Consultora FCPV  
Eduardo Neira – Consultor FCPV

Fecha: Viernes 13 setiembre 2013

Local: Red Regenerativa e IBRID

Red Regenerativa agrupa a tres empresas: una hace los diseños, otra hace la ingeniería y la tercera hace la construcción.

IBID es una empresa que hace certificaciones de construcción sostenible. Como ella hay 5 o 6 empresas en el mercado nacional. Es la primera consultora peruana que tiene una obra certificada *LEED for Home*. Está en la villa de la PNP en Iquitos. La obra se hizo sobre un casco existente que condicionó el diseño, pero se aplicaron todas las tecnologías verdes que se pudieron: ventilación, iluminación, materiales, sistema de agua, etc. Cuando concluyó la obra en mayo 2013 se hizo una medición inicial de sus estándares sostenibles, y se efectuará una segunda medición en noviembre 2013 y otra final en febrero 2013.

La certificación LEED nace en EEUU, tiene la ventaja de que se adecua permanentemente a los nuevos productos ecológicos que surgen en el mercado, y está siendo internacionalizada a fin de que pueda adaptarse a las diversas regiones del mundo. El sistema considera siete variables. Los principales son: sitios sostenibles, es decir el impacto de la edificación en el entorno; energía y atmósfera siendo que el punto óptimo es que tanto la edificación como la urbanización puedan ser autosuficientes en materia de energética.

Sobre la base de esta experiencia, la Red Regenerativa junto con el Colegio de Arquitectos y Perú GBC pretende elaborar un formato de propuesta para gobiernos regionales y municipalidades orientada a organizar el desarrollo urbano sobre bases sostenibles.

#### Avances nacionales en materia de construcción sostenible.

El próximo año se celebrará el COP 20 en Perú, el evento mundial más importante en materia de Cambio Climático que surge como parte de los compromisos del Convenio Marco de las NNUU sobre Cambio Climático.

El Perú está concluyendo de elaborar su NAMA -Acciones Nacionales Apropriadas de Mitigación (por sus siglas en inglés) que abarca medidas para diversos sectores: transporte, energía, construcción de edificaciones, etc. En Perú, el NAMA ha sido trabajado en mesas de trabajo con la participación de diversos organismos públicos y privados (MINAM, MINEM MVCS, CAPECO, COFIDE, empresas constructoras, universidades). Este documento permite presentar proyectos verdes para financiamiento internacional, pe. *Retrofit* del Museo de la Nación.

En 2015 Perú será sede de reunión del Banco Mundial para lo cual el MVCS tendrá que construir un centro de convenciones con certificación LEED que estará en el entorno del Museo de la Nación. Los arquitectos y técnicos del MBCS están aprendiendo en el camino...

USIL tiene previsto construir un nuevo campus universitario con certificación LEED aprovechando los fondos climáticos puestos a disposición por NNUU para proyectos verdes presentados por el sector privado (no por entidades estatales).

#### Retos y cuellos de botella.

Faltan conocimientos e información sobre construcción sostenible. Falta formación universitaria. Sobra voluntad política.

Por ejemplo, la MD San Borja ha emitido ordenanzas para certificar edificaciones sostenibles en su jurisdicción.

Las grandes constructoras se están preparando / capacitando para orientar sus proyectos nuevos hacia la Construcción Sostenible.

La oferta de Construcción Sostenible está creciendo. La demanda de edificaciones, sobre todo por parte de los jóvenes, también considera cada vez más las variables ambientales.

Este es un tema de conciencia. Las mayores inversiones actuales en Construcción Sostenible están en oficinas corporativas. Podemos decir que hay más interés por el tema que ofertas concretas.

#### **Anexo 14. Sistemas con Energías Renovables**

*(ver archivo en CD adjunto)*



**Anexo 15. Caso: Edificio Comercial Uso Oficinas**

**CONSUMO EN KWH Y GASTO EN DOLARES y SOLES DEL SISTEMA CENTRAL AIRE ACONDICIONADO Y 2 ASCENSORES OTIS**

<b>EQUIPOS AIRE ACONDICIONADO CENTRAL</b>	<b>kW</b>	<b>N° de horas</b>	<b>N° de días</b>	<b>kW.h</b>	<b>Tarifa</b>	<b>Costo Energético</b>
Chiller	82.5	7	90	51975	S/. 0.1724	S/. 8,960.49
Chiller	82.5	7	90	51975	S/. 0.1724	S/. 8,960.49
Bomba de agua	11.19	7	90	7049.7	S/. 0.1724	S/. 1,215.37
Bomba de agua	11.19	7	90	7049.7	S/. 0.1724	S/. 1,215.37
Bomba de agua	11.19	7	90	7049.7	S/. 0.1724	S/. 1,215.37
Bomba de agua	5.59	7	90	3521.7	S/. 0.1724	S/. 607.14
Bomba de agua	5.59	7	90	3521.7	S/. 0.1724	S/. 607.14
Bomba de agua	5.59	7	90	3521.7	S/. 0.1724	S/. 607.14
Bomba de agua	7.46	7	90	4699.8	S/. 0.1724	S/. 810.25
Bomba de agua	7.46	7	90	4699.8	S/. 0.1724	S/. 810.25
Bomba de agua	7.46	7	90	4699.8	S/. 0.1724	S/. 810.25
Torre de enfriamiento	3.73	7	90	2349.9	S/. 0.1724	S/. 405.12
Torre de enfriamiento	3.73	7	90	2349.9	S/. 0.1724	S/. 405.12
Manejadora de aire	1.49	7	90	938.7	S/. 0.1724	S/. 161.83
Manejadora de aire	2.98	7	90	1877.4	S/. 0.1724	S/. 323.66
Manejadora de aire	2.24	7	90	1411.2	S/. 0.1724	S/. 243.29
Manejadora de aire	1.49	7	90	938.7	S/. 0.1724	S/. 161.83
Manejadora de aire	1.12	7	90	705.6	S/. 0.1724	S/. 121.65
Manejadora de aire	2.98	7	90	1877.4	S/. 0.1724	S/. 323.66
Manejadora de aire	2.98	7	90	1877.4	S/. 0.1724	S/. 323.66
Manejadora de aire	1.49	7	90	938.7	S/. 0.1724	S/. 161.83
Manejadora de aire	1.49	7	90	938.7	S/. 0.1724	S/. 161.83
Manejadora de aire	1.12	7	90	705.6	S/. 0.1724	S/. 121.65
Manejadora de aire	1.49	7	90	938.7	S/. 0.1724	S/. 161.83
Manejadora de aire	1.49	7	90	938.7	S/. 0.1724	S/. 161.83
Manejadora de aire	2.24	7	90	1411.2	S/. 0.1724	S/. 243.29
Manejadora de aire	2.24	7	90	1411.2	S/. 0.1724	S/. 243.29
Fan Coil	0.75	7	90	472.5	S/. 0.1724	S/. 81.46
Fan Coil	0.75	7	90	472.5	S/. 0.1724	S/. 81.46
Fan Coil	0.75	7	90	472.5	S/. 0.1724	S/. 81.46
Fan Coil	0.75	7	90	472.5	S/. 0.1724	S/. 81.46
Fan Coil	0.15	7	90	94.5	S/. 0.1724	S/. 16.29
Fan Coil	0.15	7	90	94.5	S/. 0.1724	S/. 16.29
Fan Coil	1.12	7	90	705.6	S/. 0.1724	S/. 121.65
Fan Coil	0.15	7	90	94.5	S/. 0.1724	S/. 16.29
Fan Coil	1.12	7	90	705.6	S/. 0.1724	S/. 121.65

Fan Coil	2.24	7	90	1411.2	S/. 0.1724	S/. 243.29
Fan Coil	2.24	7	90	1411.2	S/. 0.1724	S/. 243.29
Fan Coil	0.37	7	90	233.1	S/. 0.1724	S/. 40.19
Fan Coil	0.75	7	90	472.5	S/. 0.1724	S/. 81.46
Fan Coil	0.75	7	90	472.5	S/. 0.1724	S/. 81.46
Fan Coil	0.75	7	90	472.5	S/. 0.1724	S/. 81.46
Caja de volumen variable	-	7	90	-	S/. 0.1724	Sin valor
Caja de volumen variable	-	7	90	-	S/. 0.1724	Sin valor
Extractor de CO <sub>2</sub>	3.73	7	90	2349.9	S/. 0.1724	S/. 405.12
Extractor de CO <sub>2</sub>	3.73	7	90	2349.9	S/. 0.1724	S/. 405.12
Ventilador de SSHH	3.73	7	90	2349.9	S/. 0.1724	S/. 405.12
Ventilador de SSHH	0.37	7	90	233.1	S/. 0.1724	S/. 40.19
Ventilador de SSHH	1.12	7	90	705.6	S/. 0.1724	S/. 121.65
Ventilador de SSHH	0.19	7	90	119.7	S/. 0.1724	S/. 20.64
Ventilador de SSHH	0.37	7	90	233.1	S/. 0.1724	S/. 40.19
Ventilador de SSHH	1.12	7	90	705.6	S/. 0.1724	<u>S/. 121.65</u>
<b>Total de consumo Aire Acondicionado</b>	314.17	364		188477.1	S/. 0.1724	S/. 32,493.45
<b>TOTAL DEL CONSUMO Aire Acondicionado</b>						<b>\$11,858.9</b>
*Energía reactiva no calculada						

Fuente: Elaboración propia, FCPV

#### Anexo 16. Consumo Energético de dos tipos de Ascensores OTIS 2000

CONSUMO ENERGÉTICO 2 ASCENSORES OITS 2000						
	Kw	Nº horas	Dias	Kwh	Tarifa	Costo Energético
Ascensores OTIS 2000 VF MRL	15	5.14	365	28141.5	S/. 0.1724	S/. 4,851.59
Ascensores OTIS 000 VF MRL	15	5.14	365	28141.5	S/. 0.1724	<u>S/. 4,851.59</u>
<b>Total Consumo de Energía 2 Ascensores</b>						<b>S/. 9,703.19</b> <b>\$3,453.00</b>
*Energía reactiva no calculada						

Fuente: Elaboración propia, FCPV

**Anexo 17. Consumo promedio mensual 2013 - Edificio Sector A Lima**

TIC 2012						
Resumen (Totales)	CANT.	AMPERIOS	KW	KWH	S./	\$
<b>Medición básica</b>						
Nº Ordenadores de escritorio por dispositivo de imagen (con Monitor)	93	451.30	99.2	185,702.40		
Total Impresoras personales	66	196.70	43.27	81001.44		
Dispositivos de escritorio Escaners	24	32.70	7.19	13459.68		
Impresoras Multifuncionales ( RICOH y XEROX)	10	51.20	11.26	21078.72		
Otros tipos de dispositivos que usan energia						
Monitores extras (ofic seguridad etc)	3.00	4.50	0.99	1853.28		
Data Center	1	127.6	28.07	52550.784		
<b>Total Costo Anual*</b>				<b>355,646</b>	<b>61,313.42</b>	<b>21,819.72</b>

**Anexo 18. Precio por instalación de 1 Kw (4 módulos fotovoltaicos de 0.25 Kw)  
(Sin baterías con conexión a red)**

COSTO APROXIMADO DE UNA INSTALACION FOTOVOLTAICA de 1kw CON CONEXIÓN A RED	
sin IGV	6500 soles / kW
con IGV	7733 soles / kW

Fuente: Empresa Waira Franco Canziani [www.waira.com.pe](http://www.waira.com.pe)

**Anexo 19. Producción diaria en Lima de kwh por módulos fotovoltaicos**

	DIARIA (kW-h)	MENSUAL (kW-h)
ENERO	5	150
FEBRERO	5	150
MARZO	5	150
ABRIL	4.5	135
MAYO	3.5	105
JUNIO	1.5	45
JULIO	1.5	45
AGOSTO	1.5	45
SEPTIEMBRE	2	60
OCTUBRE	2.5	75
NOVIEMBRE	3.5	105
DICIEMBRE	4.5	135
Total		<b>1200 kW-h/año</b>
Precio promedio (c/kwh)		0.279 soles / kW-h
AHORRO ANUAL / CADA kW instalado		<b>334 soles</b>
AÑOS DE RETORNO DE LA INVERSIÓN:		19.44
AÑOS DE DURACIÓN LA INSTALACION:		20

Fuente: Empresa Waira Franco Canziani [www.waira.com.pe](http://www.waira.com.pe)

**Anexo 20. Producción Diaria en Ica en Kwh (por Kw instalado) por módulos FV**

	DIARIA (kW-h)	MENSUAL (kW-h)
ENERO	6	180
FEBRERO	6	180
MARZO	6	180
ABRIL	5.5	165
MAYO	5	150
JUNIO	4.5	135
JULIO	4.5	135
AGOSTO	5	150
SEPTIEMBRE	5	150
OCTUBRE	5.5	165
NOVIEMBRE	6	180
DICIEMBRE	6	180
TOTAL		<b>1950 kW-h/año</b>
Precio promedio (c/kwh)		0.279 soles / kW-h

AHORRO PROMEDIO DE LA PRODUCCIÓN EN COSTA	
AHORRO ANUAL c/Kw instalado	543 soles
AÑOS PARA QUE SE PAGUE LA INSTALACION	11.97
AÑOS QUE DURA LA INSTALACION	20

Fuente: Empresa Waira Franco Canziani

[www.waira.com.pe](http://www.waira.com.pe)

**Anexo 21. Ficha de Consulta a Expertos**

*(ver archivo en CD adjunto)*

**Anexo 22. Lista de Especialistas en Cambio Climático y Construcción Sostenible**

*(ver archivo en CD adjunto)*

**Anexo 23. Taller Académico Regional de América Latina: Ciudades y CC**

*(ver archivo en CD adjunto)*

**Anexo 24. Software: Full Construcción Versión 2**

*(ver archivo en CD adjunto)*

**Anexo 25. Agenda del Taller Presentación de Escenarios Futuros**

*(ver archivo en CD adjunto)*

**Anexo 26. Diapositiva Presentación de Escenarios Futuros**

*(ver archivo en CD adjunto)*

**Anexo 27. Asistencia Presentación de Escenarios Futuros**

*(ver archivo en CD adjunto)*

## ANEXOS – MEDIDAS PROPUESTAS

### Anexo 28. Principales Actores en la Gobernanza climática

Principales Actores	Escala de Acción (Nacional / regional /Cuenca/ local) (Estatal / Privada)	Función	Nivel de poder en la toma de decisiones
<b>MINAM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nacional</li> <li>Estatal</li> </ul>	Ente Rector Cambio Climático  Gestión de Cuencas y territorio	Muy Alto
<b>MINAG</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nacional</li> <li>Estatal</li> </ul>	Gestión de Cuencas y territorio	Alto
<b>CENEPRED – PCM</b> Sistema Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nacional</li> <li>Estatal</li> </ul>	Planificación, Coordinación, y supervisión	Alto
<b>SUNASS – PCM</b> Superintendencia Nacional de Agua y Servicios de Saneamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nacional</li> <li>Estatal</li> </ul>	Normativa, Regulación, supervisión y fiscalización	Muy Alto
<b>INDECI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nacional</li> <li>Estatal</li> </ul>	Gestión del riesgo	Medio
<b>ANA – MINAG</b> Autoridad Nacional del Agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nacional/Cuencas</li> <li>Estatal</li> </ul>	Gestión del Agua  Normativa, Regulación, supervisión y fiscalización	Muy Alto
<b>DIGESA – MINSA</b> Dirección General de Salud Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nacional</li> <li>Estatal</li> </ul>	Normativa, Regulación, supervisión y fiscalización	Alto
<b>SENAMHI – MINAM</b> Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nacional</li> <li>Estatal</li> </ul>	Investigación, Asesoría	Bajo
<b>DGOT – MINAM</b> Dirección General de Ordenamiento Territorial	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nacional</li> <li>Estatal</li> </ul>	Normativa, Asesoría y supervisión	Bajo
<b>DNC - MVCS</b> Dirección Nacional de	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nacional</li> <li>Estatal</li> </ul>	Normativa, Regulatoria y supervisión	Bajo

Principales Actores	Escala de Acción (Nacional / regional /Cuenca/ local) (Estatal / Privada)	Función	Nivel de poder en la toma de decisiones
<b>Construcción</b>			
<b>OMA - MVCS</b> <b>Oficina de Medio Ambiente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nacional</li> <li>Estatal</li> </ul>	Normativa, Asesoría y supervisión	Medio
<b>Dirección Nacional de Urbanismo – MVCS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nacional</li> <li>Estatal</li> </ul>	Gestión del suelo urbano. Normativa, supervisión y fiscalización	Bajo
<b>SEDAPAL – MVCS</b> Servicio de Agua Potable y Alcantarillado para Lima	<ul style="list-style-type: none"> <li>Región /Provincial</li> <li>Para Estatal</li> </ul>	Gestión del Agua, Regulación, supervisión y fiscalización	Alto
<b>FONAFE – MEF</b> El Fondo Nacional de Financiamiento de la Actividad Empresarial del Estado	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nacional</li> <li>Estatal</li> </ul>	Normativa, Regulación, supervisión y fiscalización	Medio
<b>EDEGEL</b> Empresa de Generación Eléctrica de Lima	<ul style="list-style-type: none"> <li>Región /Provincial</li> <li>Privada</li> </ul>	Gestión del Agua Producción y Comercialización	Medio
<b>Gobiernos Regionales, Locales (Provinciales y Distritales)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gerencias y/o Subgerencia de Desarrollo Urbano</li> <li>Gerencias de Servicios a la Ciudad y Áreas verdes</li> <li>Gerencias de Gestión Ambiental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Local</li> <li>Estatal</li> </ul>	Planificación y Gestión del suelo urbano, de Cuencas y territorio Gestión del riesgo	Bajo
<b>Junta de Usuarios del Agua</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cuencas, Sub Cuencas, Local</li> <li>Privado</li> </ul>	Gestión del Agua	Medio
<b>ONG</b> Organismos no Gubernamentales de Promoción del desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Regional/Provincial y Local</li> <li>Sociedad civil</li> </ul>	Promoción y Ejecución	Bajo
<b>Sector Privado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Regional/Provincial y Local</li> <li>Privado</li> </ul>	Inversión, Promoción y Ejecución, Gestión del riesgo	Medio
<b>Población</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Regional/Provincial y Local</li> <li>Sociedad civil</li> </ul>	Ejecución, Usuarios, Gestión del riesgo	Bajo
<b>Académicos</b> Universidades, Colegios	<ul style="list-style-type: none"> <li>Regional/Provincial y Local</li> <li>Sociedad civil</li> </ul>	Investigación y Promoción	Bajo

Principales Actores	Escala de Acción (Nacional / regional /Cuenca/ local) (Estatal / Privada)	Función	Nivel de poder en la toma de decisiones
profesionales, etc.			

## Anexo 29. Actores involucrados en el tema de construcción sostenible de edificaciones

Clasificación de actores por intervención	Actores	Caracterización
En la construcción	Dueños (titulares de las obras de construcción)	Tienen intereses diversos, dependiendo de si el titular del proyecto cuenta con recursos económicos altos o si estos son exigüos.  Dependerá del interés, conocimientos y uso que se asigne a la edificación, así como de las percepciones que el titular posee.
	Contratistas formales (empresas constructoras o personas naturales)	Existen empresas constructoras que se encargan del desarrollo de la propuesta de obra. En algunos casos pueden llegar a canalizar el financiamiento de la obra y proponer el diseño.  A la fecha, entre estos contratistas se conoce poco y no se promueve la construcción sostenible.  Existen personas naturales, que son profesionales, que se encargan de desarrollar propuestas de obra, guardando los patrones reglamentarios. Ellos tampoco aplican nociones de construcción sostenible.
	Contratistas informales	Existen personas naturales, con formación técnica o basada en experiencia laboral, que se encargan del desarrollo de la propuesta de obra. Generalmente, se trata de albañiles que se encargan de la ejecución de la obra en acuerdo con el titular de la obra, sin considerar patrones reglamentarios. Buscan la minimización de costos para el desarrollo de la obra.  A la fecha, entre estos contratistas se conoce poco y no se promueve la construcción sostenible.
	Empresas productoras y/o importadoras de materiales de construcción	Empresas que producen y/o importan materiales de construcción.  En el Perú, algunas de ellas producen y/o importan materiales de construcción que contienen sustancias peligrosas para la salud.



<b>Clasificación de actores por intervención</b>	<b>Actores</b>	<b>Caracterización</b>
	Federaciones de construcción civil	<p>Está conformada por los gremios que agrupan a trabajadores de construcción civil.</p> <p>En ellos se desconoce o no se trata sobre nociones de construcción sostenible.</p>
	Instituciones financieras	<p>Facilitan créditos a titulares de proyecto para la construcción de edificaciones.</p> <p>Actualmente, el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento cuenta con el Programa Mi Vivienda que trabaja con los bancos comerciales a fin de otorgar créditos hipotecarios en condiciones más favorables a las personas. Asimismo, se cuenta con el Programa Techo Propio que funciona con fondos del tesoro público y busca otorgar facilidades para la compra de casas a las personas de más bajos recursos.</p> <p>Asimismo, existe el Banco de Materiales que se encarga de otorgar préstamos en base de ingresos a los solicitantes con la finalidad de comprar materiales para la construcción.</p> <p>No cuentan con ningún programa que incentive la reducción de tasas o de priorización de proyectos que desarrollen edificaciones sostenibles.</p>
<b>En las políticas</b>	Autoridad sectorial	<p>El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS) es el encargado de formular, aprobar, ejecutar y supervisar las políticas y normas de alcance nacional aplicables en materia de vivienda, urbanismo, construcción y saneamiento.</p> <p>Se viene formulando el Reglamento Nacional de Edificaciones. Sin embargo, aún no ha desarrollado ninguna política orientada a la construcción sostenible de edificaciones.</p>
	Autoridad ambiental nacional	<p>El Ministerio del Ambiente (MINAM) es la Autoridad Ambiental Nacional y ente rector del Sistema Nacional de Gestión Ambiental. Tiene por finalidad planificar, promover, coordinar, normar, sancionar y supervisar las acciones orientadas a la protección ambiental; controlar y velar por el cumplimiento de las obligaciones ambientales; dirimir y solucionar las controversias entre las entidades públicas; y ejecutar las acciones derivadas de las funciones otorgadas.</p> <p>Si bien, el MINAM es el encargado de promover el desarrollo sostenible del país, a la fecha no ha realizado ninguna actividad o política dirigida a la construcción sostenible.</p>

<b>Clasificación de actores por intervención</b>	<b>Actores</b>	<b>Caracterización</b>
	Gobiernos locales	<p>Son entidades públicas de nivel provincial y distrital, encargadas de aplicar las políticas y normativas en materia de edificaciones dentro de sus jurisdicciones.</p> <p>Se establece como atribución de los gobiernos Locales, el diseñar y promover la ejecución de programas municipales de vivienda para las familias de bajos recursos.</p>
	Gobiernos Regionales	<p>Entre sus funciones, los gobiernos regionales se encargan de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formular, aprobar y evaluar los planes y políticas regionales en materia de vivienda y saneamiento, en concordancia con los planes de desarrollo de los gobiernos locales, y de conformidad con las políticas nacionales y planes sectoriales.</li> <li>• Promover la ejecución de programas de vivienda urbanos y rurales, canalizando los recursos públicos y privados, y la utilización de los terrenos del gobierno regional y materiales de la región, para programas municipales de vivienda.</li> <li>• Ejecutar acciones de promoción, asistencia técnica capacitación, investigación científica y tecnológica en materia de construcción y saneamiento.</li> <li>• Asumir la ejecución de los programas de vivienda y saneamiento a solicitud de los gobiernos locales.</li> </ul>
	Congreso de la República	<p>Entre sus funciones, se encarga del debate y aprobación de reformas de la Constitución, de leyes y resoluciones legislativas, así como su interpretación, modificación y derogación, de acuerdo con los procedimientos establecidos por la Constitución Política. En este contexto, cuenta con 2 comisiones ordinarias que se relacionan al tema de edificación sostenible: Comisión de Vivienda; y Comisión de Pueblos Andinoamazónicos, Afroperuanos, Ambiente y Ecología.</p> <p>Los congresistas tienen iniciativa legislativa y en esta materia, en cualquiera de estas 2 comisiones se puede discutir proyectos de ley que se encuentren relacionado con la prohibición de sustancias peligrosas como el proyecto de ley contra el asbesto, o de proyectos de ley que establezcan la promoción de la construcción sostenible en el país.</p>

<b>Clasificación de actores por intervención</b>	<b>Actores</b>	<b>Caracterización</b>
	Gremios (empresarios)	<p>El gremio que congrega las empresas de la construcción es la Cámara Peruana de la Construcción (CAPECO), entidad que agrupa y representa a las empresas que se desenvuelven en la actividad constructora. Para ello se encarga de fomentar y desarrollar la actividad constructora a través de la empresa privada y fomentar el desarrollo integral de la empresa privada en el sector construcción.</p> <p>Asimismo, existe la Sociedad Nacional de Industrias (SNI), gremio que agrupa al 80% de la industria manufacturera instalada en el Perú. Es una institución representativa de los intereses de las empresas que la integran; está cohesionada en torno a sus principios.</p> <p>A nivel nacional, en diferentes departamentos se han constituido cámaras de comercio, que son asociaciones sin fines de lucro que congregan a empresas y personas naturales dedicadas al comercio, la producción y los servicios .</p> <p>Sin embargo, a la fecha, se conoce poco y no se promueve la construcción sostenible.</p>
<b>En la capacitación, formación y promoción</b>	Centros de formación técnico	<p>Son entidades que brindan servicios de capacitación y formación a nivel técnico en actividades ligadas a la construcción. Pueden ser públicas o privadas. Por ejemplo, tenemos a SENCICO y CAPECO.</p> <p>El Servicio Nacional de Normalización, Capacitación e Investigación para la Industria de la Construcción (SENCICO), es el organismo descentralizado del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, está orientada a contribuir en el mejoramiento de la calidad de vida de la población, a través de la capacitación laboral para la industria de la construcción y la investigación tecnológica y normalización técnica que incidan en la mejora de la calidad, seguridad y los costos de producción de la vivienda y edificación</p> <p>Sin embargo, a la fecha, se conoce poco y no se promueve la construcción sostenible.</p>
	Centros de formación profesional	<p>Son entidades públicas o privadas que brindan capacitación a jóvenes en diversas profesiones, algunas de las cuales están ligadas a la construcción.</p> <p>Debilidad de la currícula en las carreras sobre todo a nivel de pregrado, porque no se ha logrado desarrollar de manera integral y transversal el enfoque ambiental. Sin embargo, existen algunos avances en el posgrado como es la Maestría en Uso de Energía Solar de la Universidad Nacional de Ingeniería, la Maestría en Arquitectura y Sostenibilidad de la Universidad Ricardo Palma, así como el Diplomado en Arquitectura Bioclimática y Eficiencia Energética de la misma universidad.</p>

<b>Clasificación de actores por intervención</b>	<b>Actores</b>	<b>Caracterización</b>
	Colegio de profesionales (colegio de ingenieros, colegio de arquitectos)	Tenemos al Colegio de Arquitectos del Perú y al Colegio de Ingenieros del Perú. Se trata de colegios profesionales creado por Ley, que buscan formalizar el desempeño profesional de sus asociados, asegurando la calidad y ética de los profesionales.  Sin embargo, no se conocen iniciativas institucionales que promuevan la construcción sostenible.
<b>En el otorgamiento de opinión</b>	Organizaciones no gubernamentales	Entidades sin fines de lucro destinada a promover el desarrollo sostenible. Se organizan con la finalidad de dar asesoría y asistencia técnica mediante proyectos en temas diversos, incluye los relacionados a la construcción sostenible y calidad en la vivienda.  Por ejemplo Foro Ciudades para la Vida, que ha organizado una serie de actividades de desarrollo de capacidades como el Curso “Construcción Sostenible al Alcance de Todos”, la publicación del Libro del mismo nombre, el desarrollo de campañas de prohibición del asbesto y el inventario de elementos tóxicos de la construcción, entre otros  Asimismo, otras instituciones como CENERGIA, que buscan promover la eficiencia energética en todas las actividades económicas del Perú.
	Juntas vecinales y organizaciones barriales	Son órganos de coordinación que se establecen por mandato de la Constitución y conforme a la Ley Orgánica de Municipalidades; tienen como misión primordial representar a los vecinos, para trabajar en forma gratuita y de manera conjunta y organizada en la cimentación del desarrollo local.
	Medios de comunicación e información	Publicaciones relacionadas, o programas que difunden temas relacionados a la construcción.  Existe desconocimiento y no promueven la construcción sostenible.

Elaboración: Participantes curso Construcción Sostenible al Alcance de Todos, FCPV

### **Anexo 30. Diapositiva Presentación de Medidas Propuestas**

*(ver archivo en CD adjunto)*

### **Anexo 31. Asistencia Presentación de Medidas Propuestas**

*(ver archivo en CD adjunto)*

**Anexo 32. Nota de Prensa Presentación de Medidas Propuestas**

*(ver archivo en CD adjunto)*

**Anexo 33. Galería Fotográfica Presentación de Medidas Propuestas**

*(ver archivo en CD adjunto)*

## **ANEXOS – PRESENTACIÓN PÚBLICA CPCS**

**Anexo 34. Lista de Asistencia**

*(ver archivo en CD adjunto)*

**Anexo 35. Diapositiva proyectada**

*(ver archivo en CD adjunto)*

**Anexo 36. Galería Fotográfica**

*(ver archivo en CD adjunto)*