



## DOCTORADO EN GESTIÓN DE LAS ORGANIZACIONES



Unidad Académica de Contaduría y Administración

Diseño de estrategias organizacionales frente al cambio climático desde un enfoque de la sustentabilidad, caso: el sector de la edificación de viviendas en Nayarit

## TESIS

Que para obtener el grado de

## DOCTOR EN GESTIÓN DE LAS ORGANIZACIONES

Presenta:

**Ulises Mercado Burciaga**

Director de tesis:

**Dr. Francisco Javier Hernández Ayón**



Trabajo presentado por el/la alumno/a **ULISES MERCADO BURCIAGA**, para la obtención del grado de DOCTOR EN GESTIÓN DE LAS ORGANIZACIONES, titulado **“DISEÑO DE ESTRATEGIAS ORGANIZACIONALES FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO DESDE UN ENFOQUE DE LA SUSTENTABILIDAD, CASO: EL SECTOR DE LA EDIFICACIÓN DE VIVIENDAS EN NAYARIT”**.

### JURADO

**DIRECTOR:** DR. FRANCISCO JAVIER HERNÁNDEZ AYÓN \_\_\_\_\_

**CO-DIRECTOR:** DRA. ALICIA DEL CARMEN VALENCIA OVALLE \_\_\_\_\_

**LECTOR 01:** DRA. PAOLA VILLORIA SÁEZ \_\_\_\_\_

**LECTOR 02:** DRA. TANIA NADIEZHDA PLASCENCIA CUEVAS \_\_\_\_\_

**LECTOR 03:** DR. NICOLÁS GUADALUPE ZUÑIGA ESPINOZA \_\_\_\_\_

**TEPIC, NAYARIT, NOVIEMBRE DEL 2019.**

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco profundamente a todas las personas que han hecho posible la realización de esta Tesis Doctoral, y de forma especial a mi director Francisco Javier Hernández Ayón, por todo el apoyo, confianza y paciencia brindada hacia mí, por motivarme y contagiarme de entusiasmo para ingresar al mundo de la investigación. Sin duda, todo su esfuerzo contribuyó a mi formación, lo que significa un gran estímulo para mí.

A toda mi familia, especialmente a mis padres Ulises y Modesta, a mis tres hermanos, Grisly, César y Néstor, a mi hija Arleth y a mi esposa Jocelyn por todo el apoyo y confianza brindada, por estar ahí en los momentos que más los necesité y por entender mis ausencias y momentos difíciles.

Al Núcleo Académico Básico del Doctorado en Gestión de las Organizaciones por todo su apoyo brindado durante mi formación y por motivarme a seguir mejorando continuamente. Agradezco al director de la unidad académica Idi Amín German Silva Jug, por brindarme el apoyo para realizar un curso en la ciudad de Bogotá, Colombia, que sin duda alguna contribuyó a reforzar mi conocimiento adquirido durante el doctorado, así mismo, a Paola Villoria y a su equipo de investigación, por permitirme hacer la estancia académica en la Escuela Técnica Superior de Edificación, Universidad Politécnica de Madrid y conseguir hacer la estancia en España, un periodo inolvidable.

Por último, como becario con Número de CVU 766689 y beneficiario del programa de Doctorado en Gestión de las Organizaciones, quiero agradecer y reconocer el apoyo brindado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por otorgarme la oportunidad de cursar mis estudios de doctorado.

## ÍNDICE GENERAL

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
Cambio climático en la edificación.....	1
• El cambio climático.....	1
• Consumo de energía.....	5
• Emisiones de CO <sub>2</sub> .....	8
Desarrollo Sustentable .....	12
• Enfoque de sustentabilidad .....	12
• Sustentabilidad en el sector de la edificación.....	17
• Prospectiva mundial y de México .....	24
Estrategias, estándares, certificaciones y políticas de sustentabilidad y cambio climático en el sector de la edificación .....	26
• Internacionales .....	27
• En México.....	31
• En Nayarit.....	56
Análisis y consideraciones.....	57
Hipótesis y Objetivo .....	61
• Hipótesis .....	61
• Objetivo general .....	61
<b>CAPÍTULO 1 MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>62</b>
1.1. La estrategia en las organizaciones .....	62
1.1.1. Análisis y consideraciones .....	67
1.2. Estrategias para evaluar la sustentabilidad y para la gestión en el sector de la edificación .....	69
1.2.1. Marco para la evaluación de edificios residenciales .....	69
1.2.2. Marco para la evaluación de materiales.....	70

1.2.3. Marco para la evaluación de barrios urbanos .....	71
1.2.4. Marco para la evaluación de ciudades.....	73
1.2.5. Método Simplificado para la evaluación en la rehabilitación de edificios antiguos .....	73
1.2.6. Marco para la evaluación basado en la Evaluación de la Sustentabilidad del Ciclo de Vida.....	76
1.2.7. Marco de Análisis FODA-ANP .....	78
1.2.8. Modelo Naturaleza-Organización-Producto (NOP) .....	79
1.2.9. Análisis y consideraciones .....	82
<b>CAPÍTULO 2 PROPUESTA METODOLÓGICA .....</b>	<b>86</b>
Generalidades .....	86
2.1. Diagnóstico.....	88
2.1.1. Objetivo y alcance.....	88
2.1.1.1. Objetivo .....	89
2.1.1.2. Límites del sistema.....	89
2.1.1.3. La unidad funcional .....	89
2.1.2. Aproximación a la organización .....	90
2.1.2.1. Descripción de subsistemas .....	90
2.1.2.1.1. Naturaleza.....	90
2.1.2.1.2. Recursos.....	91
2.1.2.1.3. Factor Humano .....	91
2.1.2.1.4. Ideología .....	91
2.1.3. Análisis de interrelaciones .....	91
2.1.3.1. Descripción de interrelaciones.....	93
2.1.3.2. Indicadores y parámetros .....	94
2.1.4. Evaluación .....	95
2.1.4.1. Evaluación de indicadores.....	96

2.1.4.1.1. Encuesta .....	96
2.1.4.1.2. Emisiones de CO <sub>2</sub> .....	97
2.1.4.2. Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas .....	97
2.1.4.3. Estrategias ofensivas, defensivas, adaptativas y de sobrevivencia .....	97
2.2. Diseño de estrategias .....	98
<b>CAPÍTULO 3 CASO DE APLICACIÓN: EL SECTOR DE LA EDIFICACIÓN EN EL ESTADO DE NAYARIT.....</b>	<b>99</b>
3.1. Diagnóstico .....	99
3.1.1. Objetivo y alcance .....	99
3.1.1.1. Objetivo .....	99
3.1.1.2. Límites del sistema .....	99
3.1.1.3. La unidad funcional .....	100
3.1.2. Aproximación a la organización .....	100
3.1.2.1. Descripción de subsistemas .....	100
3.1.2.1.1. Naturaleza.....	100
3.1.2.1.2. Recursos.....	103
3.1.2.1.3. Factor Humano .....	112
3.1.2.1.4. Ideología .....	118
3.1.3. Análisis de interrelaciones .....	122
3.1.3.1. Descripción de interrelaciones.....	122
3.1.3.2. Indicadores y parámetros .....	122
3.1.4. Evaluación .....	126
3.1.4.1. Evaluación de indicadores.....	126
3.1.4.1.1. Encuesta .....	126
3.1.4.1.2. Emisiones de CO <sub>2</sub> .....	132
3.1.4.2. Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas .....	135

3.1.4.3. Estrategias ofensivas, defensivas, adaptativas y de sobrevivencia .....	135
3.2. Diseño de estrategias .....	138
Discusión de resultados.....	142
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>145</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>152</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>161</b>

## LISTA DE ABREVIATURAS

<b>BREEAM</b>	Building Research Establishment's Environmental Assessment Method (Método de Evaluación Ambiental del Establecimiento de la Investigación en la Construcción)
<b>CASBEE</b>	Comprehensive Assessment System for Built Environment Efficiency (Sistema de Evaluación Integral para la Eficiencia del Ambiente en la Construcción)
<b>CAT</b>	Climate Action Tracker (Seguidor de Acciones Climáticas)
<b>CEESCO</b>	Centro de Estudios Económicos del Sector de la Construcción
<b>CEV</b>	Código de Edificación de Vivienda
<b>CH<sub>4</sub></b>	Metano
<b>CMIC</b>	Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción
<b>CMNUCC</b>	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
<b>CO<sub>2</sub></b>	Dióxido de Carbono
<b>CONAPO</b>	Comisión Nacional de Población
<b>CONAVI</b>	Comisión Nacional de Vivienda
<b>CONUEE</b>	Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía
<b>COP</b>	Conferencia de las Partes
<b>DENUE</b>	Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas
<b>DEO-CC</b>	Diseño de Estrategias Organizaciones para Cambio Climático
<b>DS</b>	Desarrollo Sustentable
<b>ENCC</b>	Estrategia Nacional de Cambio Climático
<b>ENEC</b>	Encuesta Nacional de Empresas Constructoras
<b>ENVS</b>	Estrategia Nacional de Vivienda Sustentable
<b>FODA</b>	Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, Amenazas
<b>GCP</b>	Global Carbon Budget (Presupuesto Global de Carbono)
<b>GEI</b>	Gases de Efecto Invernadero
<b>Gg</b>	Giga gramos
<b>Gg de CO<sub>2</sub> eq</b>	Giga gramos de Dióxido de Carbono equivalente
<b>GtCO<sub>2</sub>eq/año</b>	Gigatoneladas de Dióxido de Carbono equivalentes al año
<b>HFC</b>	Hidrofluorocarbono
<b>IEA</b>	International Energy Agency (Agencia Internacional de Energía)
<b>INEECC</b>	Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático
<b>INEGI</b>	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
<b>INFONAVIT</b>	Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores
<b>IPCC</b>	Intergovernmental Panel on Climate Change (Grupo intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático)
<b>ISV</b>	Índice de Sustentabilidad de la Vivienda

<b>LEED</b>	Leadership in Energy and Environmental Design (Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental)
<b>LGCC</b>	Ley General de Cambio Climático
<b>LTE</b>	Ley de Transición Energética
<b>MDL</b>	Mecanismo de Desarrollo Limpio
<b>MRV</b>	Monitoreo, Reporte y Verificación
<b>MtCO<sub>2e</sub></b>	Millones de toneladas de dióxido de carbono equivalente
<b>Mtoe</b>	Megatoneladas equivalentes de petróleo
<b>N<sub>2</sub>O</b>	Óxido Nitroso
<b>NAMA</b>	Medidas de Mitigación Nacionalmente Apropriadas
<b>NOP</b>	Naturaleza-Organización-Producto
<b>NU</b>	Naciones Unidas
<b>ODS</b>	Objetivos de Desarrollo Sostenible
<b>PACCnay</b>	Programa de Acción ante el Cambio Climático en Nayarit
<b>PEASCC</b>	Plan Estatal de Educación Ambiental para la Sustentabilidad en Condiciones de Cambio Climático
<b>PECC</b>	Programa Especial de Cambio Climático
<b>PFC</b>	Perfluorocarbonos
<b>PIB</b>	Producto Interno Bruto
<b>PJ</b>	Petajoules
<b>PNUD</b>	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
<b>PNUMA</b>	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
<b>PROFEPA</b>	Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
<b>PYME</b>	Micro, Pequeña y Mediana Empresa
<b>SEMARNAT</b>	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
<b>SENER</b>	Secretaría de Energía
<b>SETAC</b>	Society of Environmental Toxicology and Chemistry (Sociedad de Toxicología y Química Ambiental)
<b>SF<sub>6</sub></b>	Hexafluoruro de Azufre
<b>SHF</b>	Sociedad Hipotecaria Federal
<b>UNEP</b>	United Nations Environment Programme (Programa de las Naciones Unidas para el Ambiente)
<b>UNESCO</b>	United National Educational, Scientific and Cultural Organization (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura)
<b>USCUSS</b>	Uso de suelo, Cambio de Uso de Suelo y Silvicultura
<b>VS</b>	Vivienda Sustentable

## RESUMEN

Uno de los mayores problemas que el ser humano enfrenta en la actualidad es el cambio climático y la construcción es uno de los sectores de mayor impacto, lo que ha llevado a que dicho sector adopte estrategias sustentables. Sin embargo, éstas no han sido lo suficientemente efectivas como para reducir sustancialmente las emisiones de CO<sub>2</sub>, pues se requieren soluciones acompañadas de otras alternativas, tales como estrategias de sustentabilidad holísticas y sistémicas.

El objetivo del estudio es diseñar estrategias organizacionales frente al cambio climático, con base en un enfoque holístico y sistémico del desarrollo sustentable, con el fin de contribuir a la toma de decisiones en el sector de la edificación de vivienda unifamiliar en el estado de Nayarit para disminuir su impacto al cambio climático. Para diseñar las estrategias se utilizó la Metodología DEO-CC, que consistió en tomar en cuenta: objetivo y alcance; aproximación de la organización; análisis de interrelaciones y evaluación. En esta última etapa, se analizaron las emisiones de CO<sub>2</sub> de materiales, equipo y maquinaria para construir una vivienda tipo y se aplicó una encuesta basada en indicadores de cambio climático al 21% del total de organizaciones del sector de la edificación en Nayarit.

Los resultados muestran que los materiales áridos y el uso de retroexcavadora son los que más CO<sub>2</sub> emiten, no se tiene conocimiento sobre estrategias de cambio climático, ni de compromiso con la sustentabilidad, lo que llevó al diseño de 25 estrategias, mayormente enfocadas a fomentar la cultura a través de planes de concienciación, sensibilización y de difusión de una educación y cultura basada en la gestión ambiental y cambio climático.

## **ABSTRACT**

One of the biggest problems that the human beings face is climate change and construction is one of the sectors with the greatest impact, which has led him to adopt sustainable strategies. However, these have not been effective enough to substantially reduce CO<sub>2</sub> emissions, since solutions are required accompanied by other alternatives, such as holistic and systemic sustainability strategies.

The objective of the study is to design organizational strategies in the face of climate change, based on a holistic and systemic approach to sustainable development, with the aim of contributing to decision-making in the sector of the construction of a single-family house in the state of Nayarit to decrease its impact on climate change. To design the strategies, the DEO-CC Methodology was used, which consisted of considering: objective and scope; approximation of the organization; analysis of interrelations and evaluation. In this last stage, the CO<sub>2</sub> emissions of materials, equipment and machinery were analyzed to build a typical house and a survey based on climate change indicators was applied to 21% of the total number of organizations in the building sector in Nayarit.

The results show that arid materials and the use of backhoes are the ones that emit the most CO<sub>2</sub>, there is no knowledge about climate change strategies, nor commitment to sustainability, which led to the design of 25 strategies, mainly focused on promoting culture through plans of awareness, sensitization and dissemination of an education and culture based on environmental management and climate change.

# INTRODUCCIÓN

## **Cambio climático en la edificación**

En la presente sección de este capítulo se describe el contexto del estudio en materia de cambio climático a nivel mundial y en México.

## **El cambio climático**

En la actualidad uno de los mayores problemas a escala mundial que el ser humano enfrenta es el cambio climático. La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) lo define: “un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante periodos de tiempo comparables” (NU, 1992a, p. 3).

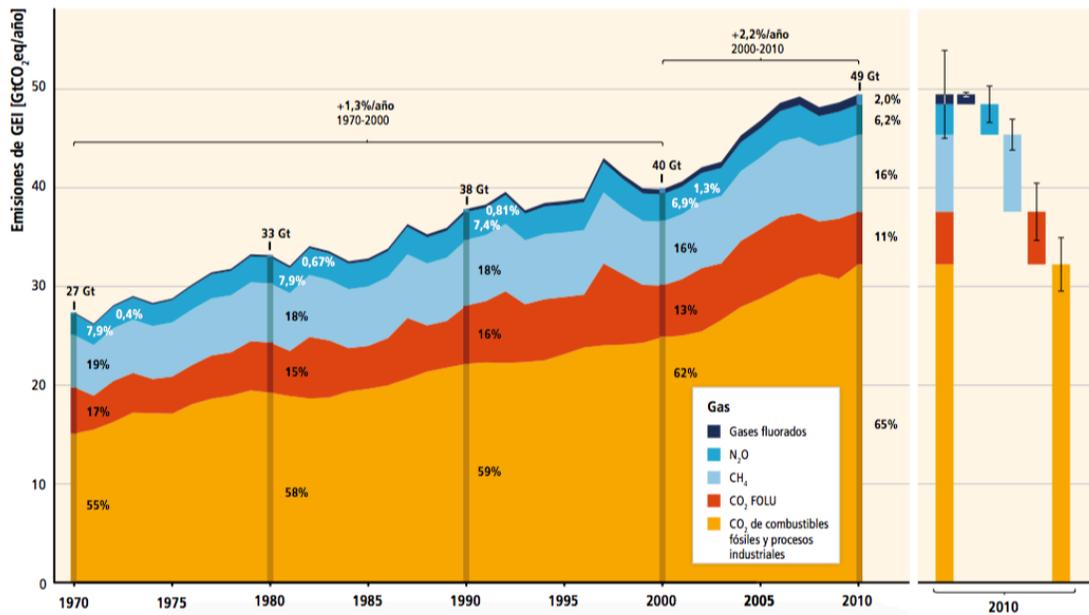
De acuerdo al Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático de la ONU (IPCC, por sus siglas en inglés) “el calentamiento en el sistema climático es inequívoco y, desde la década de 1950, muchos de los cambios observados no han tenido precedentes en los últimos decenios a milenios. La atmósfera y el océano se han calentado, los volúmenes de nieve y hielo han disminuido, el nivel del mar se ha elevado y las concentraciones de gases de efecto invernadero han aumentado” (IPCC, 2013, p. 4).

Los cambios en el clima mencionados en el párrafo anterior se atribuyen a factores naturales y antropógenos (IPCC, 2001). El cambio por forma natural es generado por factores internos, es decir, por las interacciones entre la atmósfera-océano-hielo-tierra-biosfera, y por factores externos producto de las emisiones generadas por los cambios naturales en la salida del sol y de la actividad volcánica (IPCC, 1995). Los factores antropogénicos atribuidos al cambio climático son las emisiones generadas por consecuencia de las actividades humanas y actualmente son las más altas en la historia (IPCC, 2015).

El cambio climático o también conocido como calentamiento global, es producto de la concentración de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en la atmósfera, tanto de origen natural como de origen antropogénico. De acuerdo con el Protocolo de Kioto (NU, 1998) los GEI de origen antropogénico que se deben reducir son 6: Dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), Metano ( $\text{CH}_4$ ), Óxido Nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ), Hidrofluorocarbono (HFC), Perfluorocarbonos (PFC) y Hexafluoruro de azufre ( $\text{SF}_6$ ). A pesar de las fuertes medidas para reducir los GEI, sus emisiones han aumentado desde la era preindustrial como resultado del crecimiento económico y demográfico (IPCC, 2015).

De acuerdo a los últimos datos publicados por el IPCC (2015), las emisiones de GEI totales aumentaron en el periodo de 1970 a 2010 y las mayores emisiones se han producido en el último decenal de ese periodo, es decir, que las emisiones antropogénicas de GEI totales entre 2000 y 2010 provenientes de la quema de combustibles fósiles y procesos industriales fueron las más altas en la historia de la humanidad y llegaron a  $49 (\pm 4.5)$  Gt $\text{CO}_2\text{eq/año}$  en 2010 (ver Figura 1), siendo el  $\text{CO}_2$  el principal GEI antropógeno con una representación del 76% ( $38 \pm 3.8$  Gt $\text{CO}_2\text{eq/año}$ ), posteriormente se registró un aumento de  $\text{CO}_2$  del 3% entre 2010 y 2011 y alrededor del 1% al 2% entre 2011 y 2012.

**Figura 1.** Emisiones antropógenas anuales de GEI totales (GtCO<sub>2</sub>eq/año) por grupos de gases, 1970-2010

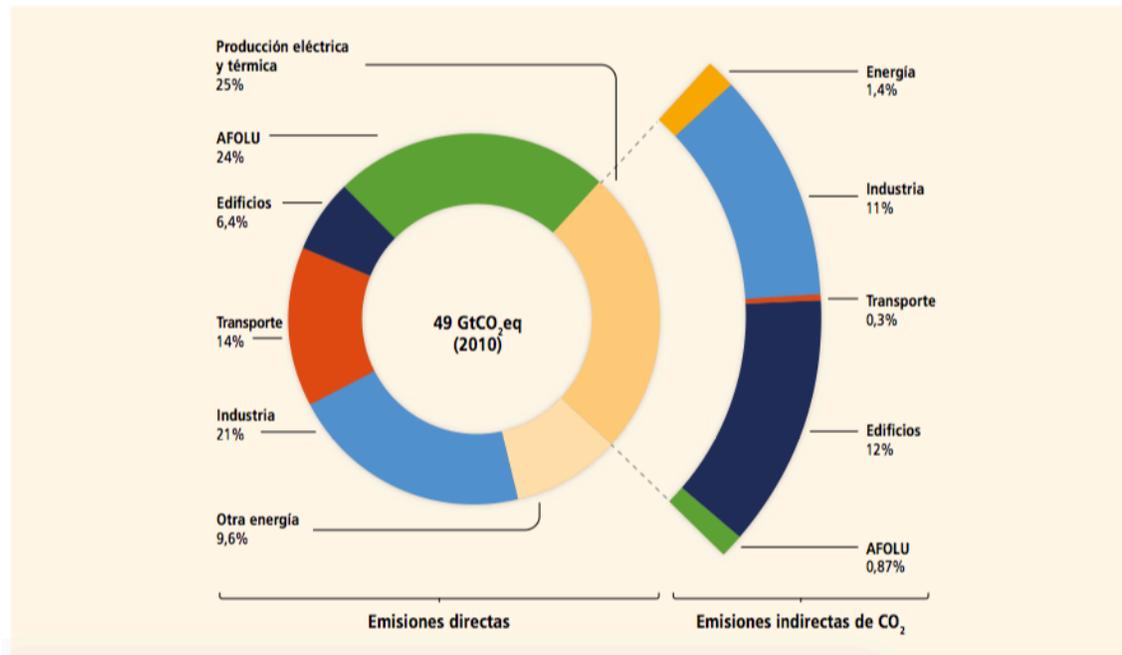


Fuente: Recuperado de IPCC (2014).

Es importante destacar también que de las 49 ( $\pm 4.5$ ) GtCO<sub>2</sub>eq/año emitidas en 2010, el sector que más contribuyó en las emisiones de GEI fue el de suministro de energía, con un 35% (17 GtCO<sub>2</sub>eq) del total, después con el 24% (12 GtCO<sub>2</sub>eq) el AFOLU<sup>1</sup>, el 21% (10 GtCO<sub>2</sub>eq) en la industria, el 14% (7.0 GtCO<sub>2</sub>eq) en el transporte y el 6.4% (3.2 GtCO<sub>2</sub>eq) en los edificios (IPCC, 2015), tal y como se observa en la Figura 2.

<sup>1</sup> De acuerdo a la (SENER, 2016) en el sector de AFOLU se incluyen agricultura, silvicultura y otros usos de suelo.

**Figura 2.** Emisiones de gases de efecto invernadero por sectores económicos

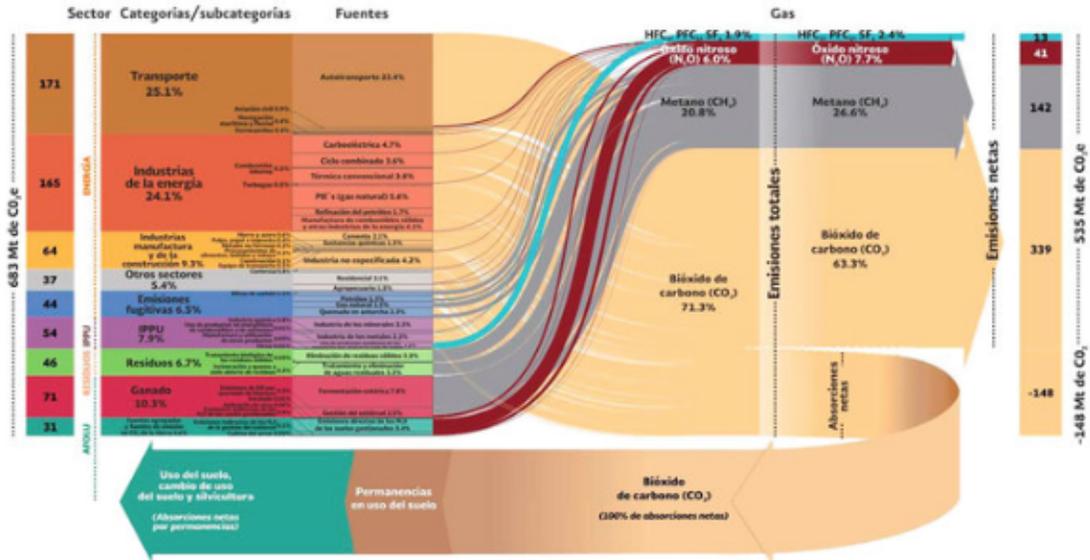


Fuente: Recuperado de IPCC (2014).

Dentro del sector industrial, si se considera al sector de la construcción como una organización, es relevante su impacto ambiental tanto a escala global como regional, pues en 2010 emitió el 19% de los GEI a nivel mundial (Arvizu-Piña & Cuchí, 2017).

Para el caso de México, en 2015 se emitieron 683 MtCO<sub>2</sub>e (millones de toneladas de dióxido de carbono equivalente) de GEI, y de los cuales el 71% fueron gases de CO<sub>2</sub> (el más relevante), seguido del metano con 21% (ver Figura 3). Del total de las emisiones de GEI en cuanto a su fuente de generación, 64% corresponden al consumo de combustibles fósiles; 10% se originaron por los sistemas de producción pecuaria; 8% provinieron de los procesos industriales; 7% se emitieron por el manejo de residuos; 6% por las emisiones fugitivas por extracción de petróleo, gas y minerías y 5% por actividades agrícolas. De acuerdo al Inventario Nacional también se contabilizaron 148 MtCO<sub>2</sub>e absorbidas por la vegetación (principalmente en bosques y selvas). El balance neto entre emisiones y absorciones para 2015 fue de 535 MtCO<sub>2</sub>e (INECC, 2018b).

**Figura 3.** Inventario Nacional de GEI 2015, medidos en MtCO<sub>2</sub>e



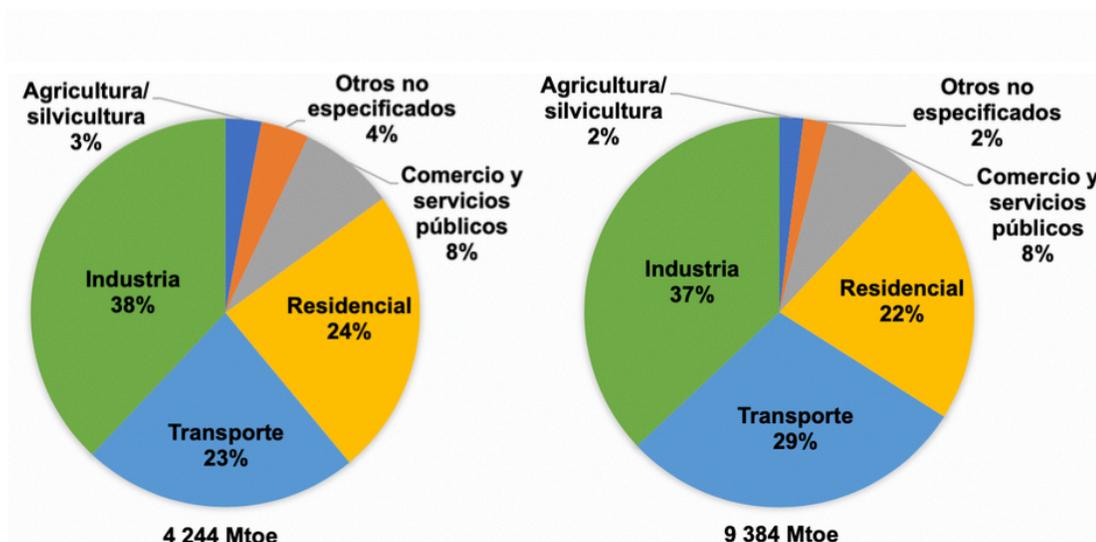
Fuente: Recuperado de INECC (2018b).

En cuanto a la contribución de las emisiones de GEI por sector en México, se tiene al sector de la Energía con la mayor contribución (70%), seguido del sector Ganado (10%), Procesos industriales (8%), Residuos (7%), y otros (5%). Dentro del sector de la energía, el subsector de Industrias manufacturera y de la construcción es el responsable del 13%, el cual se ubica por debajo de los subsectores de Transporte (36%) e Industrias de la energía (34%) (INECC, 2018a).

### Consumo de energía

De acuerdo a la Agencia Internacional de Energía (IEA, por sus siglas en inglés) el consumo final total de energía en el año 2015 a nivel mundial fue de 9,384 Mtoe (Megatoneladas equivalentes de petróleo), el cual se incrementó en poco más del doble entre los años de 1971 y 2015 (de 4,244 a 9,384 Mtoe). Como se observa en la Figura 4, el sector industrial fue el más grande consumidor a nivel mundial con un 37% del total, seguido por los sectores transporte (29%), residencial (22%), agricultura (2%) y otros no especificados (2%) (IEA, 2017).

**Figura 4.** Consumo final total de energía por sector entre los años 1971 y 2015



Fuente: Recuperado de IEA (2017).

En base a los datos publicados por el Balance Nacional de Energía, el consumo energético total<sup>2</sup> en México en el año 2015 fue de 5,094.74 PJ (Petajoules) y creció un 9.82% con respecto a 2014 (SENER, 2016). En relación al consumo de energía por sectores, la Figura 5 muestra que el mayor consumidor es el sector transporte con 2,361.75 PJ (46.4%), después le sigue el sector industrial como segundo mayor consumidor con 1,601.84 PJ (31.4%). En tercer lugar, se encuentra el sector residencial, comercial y público con 952.06 PJ (18.7%) y por último el sector Agropecuario con 179.09 PJ (3.5%).

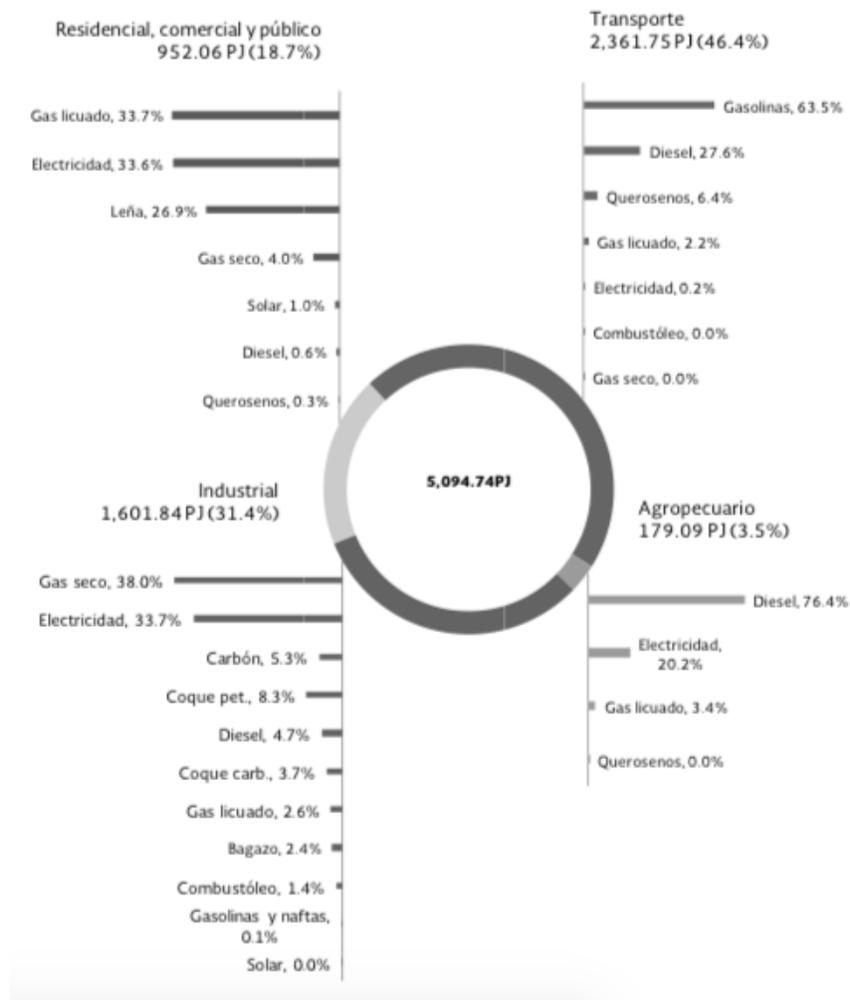
El sector de la construcción como parte del sector industrial es responsable del 30% al 40% del consumo de energía a nivel global (Abarca-Guerrero & Leandro-Hernández, 2016). Para el caso de México el sector de la construcción como organización es responsable del 17% del consumo total final de energía en el año 2013 (SENER et al., 2017).

<sup>2</sup> El consumo energético total se refiere a la energía destinada a la combustión en los procesos y actividades económicas, así como a satisfacer las necesidades energéticas de la sociedad (SEMARNAT, 2013).

El sector residencial es uno de los principales consumidores de energía en México, durante 2015 su consumo fue de 755.27 PJ y aumentó en un 0.15% con respecto al año 2014, siendo los consumos de gas licuado (253.39 PJ) y el de electricidad (203.75) los más altos para el año 2015 (SENER, 2016). De acuerdo a la Prospectiva de Gas Natural y Gas LP de la Secretaría de Energía (SENER, 2015), para el periodo de 2004-2029 el sector residencial seguirá siendo el mayor consumidor de GLP (Gas Licuado de Petróleo), con una participación de 50.5%, es decir, 163.3 miles de barriles diarios (mbd).

De acuerdo a la CONAVI (2016) el sector residencial es responsable del 16.2% del consumo de energía y se estima que para 2030 el consumo de energía de todas las viviendas incrementará en un 37%.

**Figura 5.** Consumo final de energía en México por sector y energético, 2015

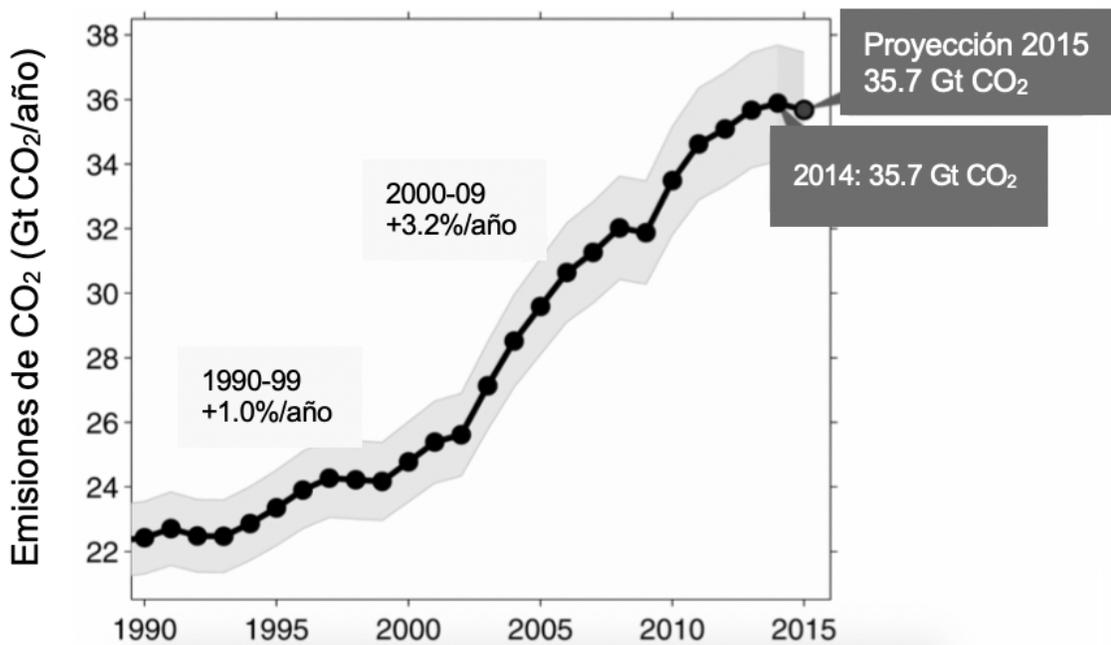


Fuente: Recuperado de SENER (2016).

## Emisiones de CO<sub>2</sub>

Las emisiones de CO<sub>2</sub> representan aproximadamente el 76% de los GEI de origen antropogénico y de acuerdo al Presupuesto Global de Carbono (GCP, por sus siglas en inglés) las emisiones globales de CO<sub>2</sub> provenientes de combustibles fósiles y de la industria para el año 2014 fueron de 35.9 (±1.8) Gt CO<sub>2</sub>/año (ver Figura 6), el cual representa un 60% más con respecto a 1990 y los 4 países que más contribuyeron a estas emisiones globales cubriendo juntos el 59% del total son: China (27%), Estados Unidos (15%), Europa (10%) e India (7%) (Le Quéré et al., 2015).

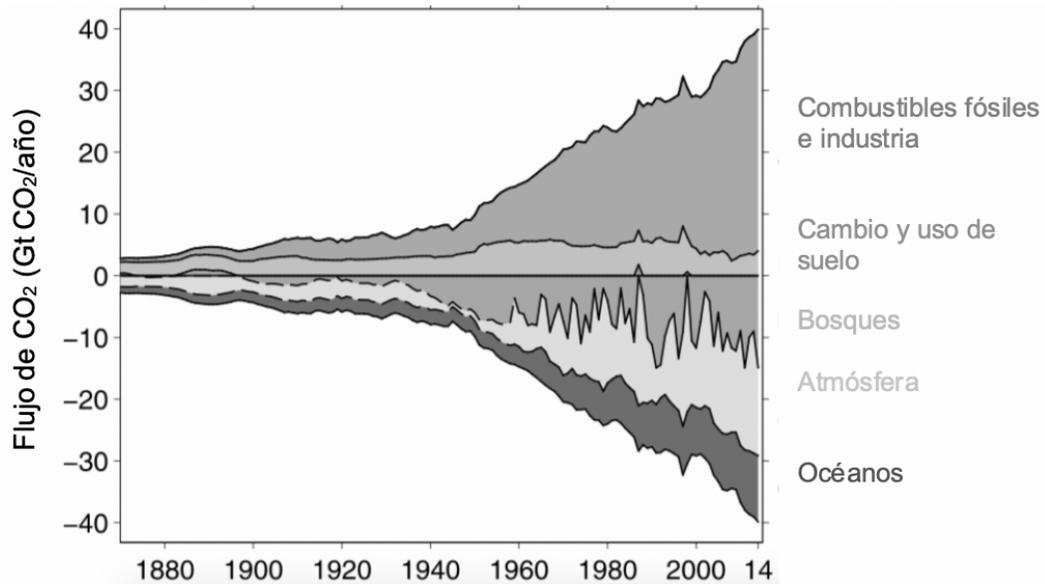
**Figura 6.** Emisiones globales de CO<sub>2</sub>, provenientes de combustibles fósiles y de la industria, 2014



Fuente: Recuperado de Le Quéré et al. (2015).

Las principales fuentes de las emisiones globales de CO<sub>2</sub> para el año 2014 provenientes de combustibles fósiles y la industria fueron principalmente el carbón (42%), petróleo (33%), gas (19%), cemento (6%) y otros (1%) (Le Quéré et al., 2015). Por lo tanto, el carbono como principal fuente de emisión y con la perturbación de su ciclo causado globalmente por las actividades antropogénicas entre 2005 – 2014, en la atmósfera se quedan un total de 16.0 ( $\pm$  0.4) Gt CO<sub>2</sub>/año, ya que de las 33.0 ( $\pm$  1.8) Gt CO<sub>2</sub>/año generadas por combustibles fósiles y la industria, más las 3.4 ( $\pm$  1.8) Gt CO<sub>2</sub>/año generadas por el cambio de uso de suelo, sólo 10.9 ( $\pm$  2.9) Gt CO<sub>2</sub>/año son secuestradas por los bosques y 9.5 ( $\pm$  1.8) Gt CO<sub>2</sub>/año por los océanos (Le Quéré et al., 2015). En base a lo anterior está claro que la mayoría del CO<sub>2</sub> emitido se concentra en la atmósfera (aproximadamente un 44% del total global), tal y como se observa en la Figura 7.

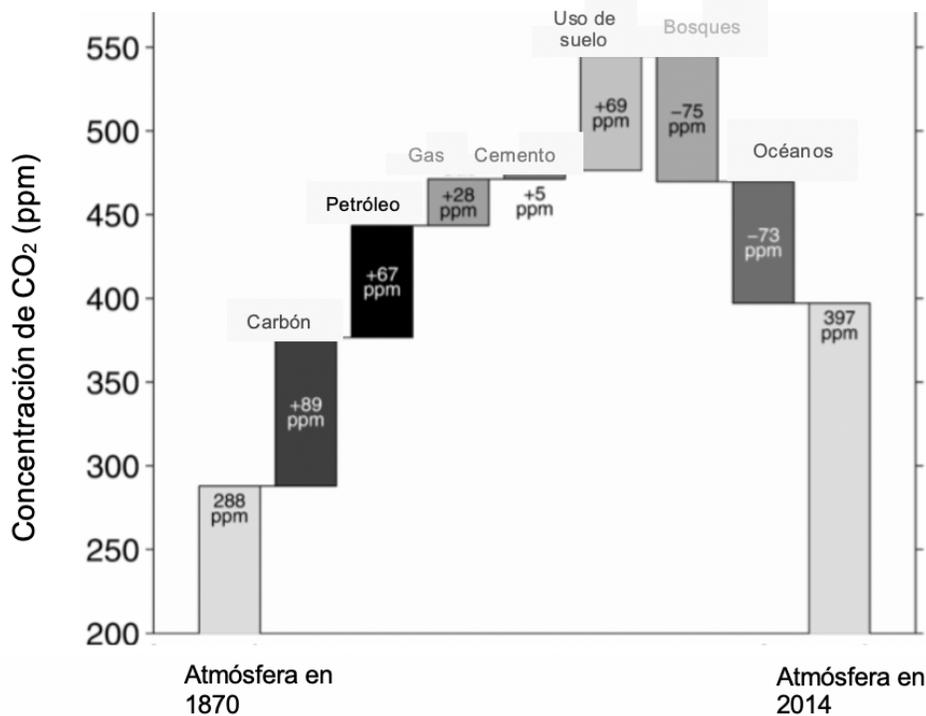
**Figura 7.** Flujo de CO<sub>2</sub> globales provenientes de combustibles fósiles y la industria, 2014



*Nota:* Captación de las emisiones globales de CO<sub>2</sub> provenientes de combustibles fósiles y de la industria y cambio de uso de suelo 2014 por los diferentes sumideros (atmósfera, bosques y océanos). *Fuente:* Recuperado de Le Quéré et al. (2015).

De acuerdo a datos de Le Quéré et al. (2015) para el año 2014 la concentración de CO<sub>2</sub> fue de 397 ppm (partes por millón) (ver Figura 8). Incluso para marzo del 2015 se registraron un poco más de 400 ppm y la principal fuente que ha contribuido más al presupuesto mundial del carbono desde 1870 (288 ppm) es el carbón con 89 ppm, después le sigue el petróleo con 67 ppm, el gas con 28 ppm y el cemento con 5 ppm.

**Figura 8.** Contribuciones de CO<sub>2</sub> acumuladas al presupuesto mundial de carbono, en la atmósfera, océanos y bosques, desde 1870 a 2014

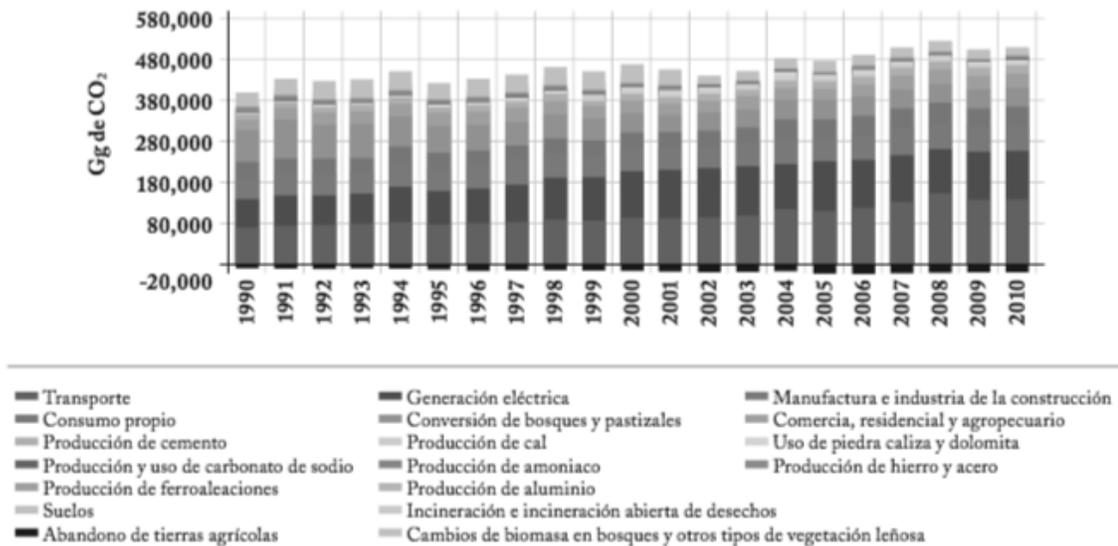


Fuente: Recuperado de Le Quéré et al. (2015).

En lo referente al contexto nacional y de acuerdo al Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero 1990 – 2010, en México las emisiones de CO<sub>2</sub> fueron de 493, 450.6 Gg (Giga gramos) en 2010, con una contribución del 65.9% al total del inventario y con un incremento del 23.6% con respecto a 1990 (SEMARNAT, 2013). Las emisiones de CO<sub>2</sub> en el país también provienen principalmente de la quema de combustibles fósiles, USCUS<sup>3</sup> y procesos industriales. En base a la Figura 9 de a continuación, los sectores de mayor contribución de CO<sub>2</sub> en 2010 fueron: transporte con 31.1%, generación eléctrica con 23.3%, manufactura y construcción con un 11.4%, consumo propio de la industria energética con 9.6%, conversión de bosques y pastizales de con 9.2 y otros (comercial, residencial y agropecuario) 6.7% (SEMARNAT, 2013).

<sup>3</sup> Para el Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero 1990 – 2010, el USCUS incluye Uso del Suelo, Cambio de Uso del Suelo y Silvicultura (Fundación IDEA, 2013).

**Figura 9.** Emisiones por sector de Gg de CO<sub>2</sub> (1990-2010)



Fuente: Recuperado de SEMARNAT (2013).

El sector residencial es de los principales generadores de emisiones de CO<sub>2</sub> relacionadas con el consumo energético. En 2010 fue el responsable de 19,986.7 Gg de CO<sub>2</sub> eq. de emisiones emitidas de un total de 405,130.2 Gg de CO<sub>2</sub> eq. (4.93%) (SEMARNAT, 2013). De acuerdo a la CONAVI (2016) se estima que para el año 2030 el consumo de energía de todas las viviendas incrementará en un 37%.

## Desarrollo Sustentable

En la presente sección se describe el contexto del estudio en materia de desarrollo sustentable y una prospectiva a nivel mundial y de México.

### Enfoque de sustentabilidad

Las emisiones tanto de GEI y CO<sub>2</sub> ocasionadas por el desarrollo económico de los países y por los grandes consumos de energía insostenibles que el ser humano ha generado a través del tiempo producto de sus necesidades diarias, han contribuido sin duda alguna a generar daños al medio ambiente,

especialmente a contribuir con el cambio climático. Ante la necesidad de tomar acciones en temas medio ambientales, la integración del desarrollo económico con la degradación ambiental se consideró por primera vez en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano celebrada en Estocolmo en el año de 1972 (NU, 1992b), la cual centraba la atención internacional en temas medio ambientales, especialmente los relacionados con la degradación ambiental y la contaminación transfronteriza<sup>4</sup> (NU, 2002).

Para ese entonces, en la Conferencia de Estocolmo los gobiernos establecieron el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), lo cual poco se hizo en relación a éste y el medio ambiente continuó deteriorándose y problemas como el agotamiento del ozono, el calentamiento global y la contaminación del agua se hicieron más graves, ante una continua destrucción de los recursos naturales (NU, 1992b).

Ante la urgente necesidad de solucionar problemas ambientales, en 1983, la ONU creó la Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo, dirigida por Gro Harlem Brundtland y en 1987 se presentó en su informe el concepto de Desarrollo Sustentable (DS), definiéndolo como: aquel desarrollo “que satisfaga las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades”, considerándolo éste como un enfoque alternativo a uno basado simplemente en el crecimiento económico (NU, 1992b, párr. 2).

En la Cumbre de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo que se llevó a cabo en 1992 en Rio de Janeiro (Cumbre de la tierra), los principios establecidos en dicha conferencia para alcanzar el desarrollo sustentable se consideran de forma conjunta y como pilares interdependientes que se refuerzan mutuamente dentro de tres esferas: económica, social y ambiental (NU, 2005).

---

<sup>4</sup> De acuerdo a las Naciones Unidas (2002) “la contaminación no reconoce los límites políticos o geográficos y afecta a los países, regiones y pueblos más allá de su punto de origen”.

En este sentido, esa relación de interdependencia y refuerzo mutuo entre los tres pilares ya mencionados, sugiere una concepción basada del DS en la integración total de los factores que componen cada una de las tres esferas, es decir, un enfoque de sistemas<sup>5</sup>.

En definitiva, la sustentabilidad se entiende bajo el concepto de un enfoque de desarrollo que considera sólo tres esferas: económica, social y ambiental, dejando a un lado lo holístico al no considerar factores relacionados con una cuarta esfera cultural, a pesar de que ésta constituye una dimensión fundamental del proceso de desarrollo. Para lograr un crecimiento es necesario no considerar sólo aspectos cuantitativos, sino también aspectos cualitativos, es decir, la satisfacción de las aspiraciones espirituales y culturales del hombre. Por lo tanto, solo puede asegurarse un desarrollo equilibrado mediante la integración de los factores culturales en las estrategias para alcanzarlo; en consecuencia, tales estrategias deberían tomar en cuenta siempre la dimensión histórica, social y cultural de cada sociedad (UNESCO, 1982).

En ese mismo sentido, la UNESCO (2016) define la cultura como el conjunto de los rasgos distintivos, espirituales y materiales, intelectuales y afectivos que caracterizan a un grupo social, en la que se engloban, los modos de vida, los derechos al ser humano, los valores, las tradiciones y las creencias. Así como también, la cultura da al hombre la capacidad de reflexionar sobre sí mismo. Es la cultura la que hace al hombre un ser humano, racional, crítico y éticamente comprometido. A través de la cultura el hombre se expresa, toma conciencia de sí mismo, pone en cuestión sus propias realizaciones, busca nuevas significaciones, y crea obras que lo trascienden.

---

<sup>5</sup> Un sistema se puede definir como un grupo de partes y objetos que interactúan y que forman un todo o que se encuentran bajo la influencia de fuerzas en alguna relación definida (Valdés, 1999).

Por otro lado, la UNESCO (2002, p. 4) establece en su artículo 1: “la diversidad cultural es, para el género humano, tan necesaria como la diversidad biológica para los organismos vivos”; y en su artículo 3, establece que la cultura “es una de las fuentes de desarrollo, entendido no solamente en términos de crecimiento económico, sino también como medio de acceso a una existencia intelectual, afectiva, moral, espiritual satisfactoria”. A partir de aquí, los aspectos económicos, sociales, ambientales y culturales, considerados de manera sistémica e integral, constituyen la esencia del DS (F. Hernández, Hernández, & Valencia, 2016).

Dentro del contexto de las organizaciones, y resaltando la importancia de la cultura, de acuerdo a Suárez et al. (2017), una organización sustentable es aquella que realiza acciones de sustentabilidad en las dimensiones ambiental, social, económica e institucional, en donde en ésta última dimensión, los autores proponen la creación de una cultura sustentable, con una misión y visión que impacte a todos sus actores, con normas, hábitos y valores que practiquen dentro y fuera de la organización.

Entonces, una organización con cultura sustentable sin duda generará más valor a largo plazo, se reinventará cuando sea necesario y estará mejor preparada para lidiar con los retos económicos, sociales y ambientales, que se vislumbran en los Objetivos del DS (Carro-Suárez, Sarmiento-Paredes, & Rosano-Ortega, 2017).

Esta forma de conceptualizar el DS en cuatro pilares, coincide con lo se que se conoce como sistema Tierra, lo que le da mayor certeza de su característica holística y sistémica (F. Hernández, 2018). El sistema Tierra, es un sistema cerrado que intercambia energía con el resto del sistema solar (ver Figura 10), donde todos los procesos internos son el resultado de los flujos de energía y ciclos de materia dentro y entre los subsistemas terrestres: Atmósfera, Biosfera, Geosfera e Hidrósfera, los cuales interactúan en un amplio rango de escalas espaciales y temporales, y por supuesto, con el hombre (Pascual, 2013).

**Figura 10.** La Tierra como un sistema cerrado



*Fuente:* Recuperado de Pascual (2013).

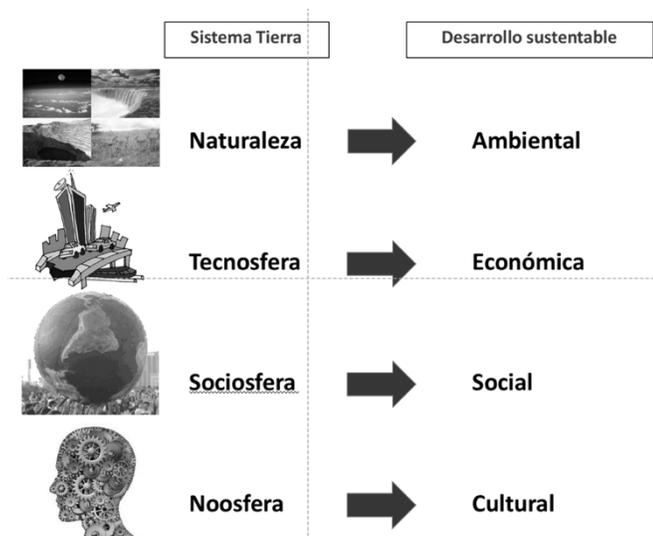
Tomando como base lo anterior y de acuerdo a Hernández (2018), el sistema Tierra se puede clasificar en dos grandes grupos: 1) lo de origen natural y, 2) lo de origen antropogénico. Lo de origen natural se refiere a lo creado por la naturaleza, es decir, todo aquello donde el hombre no ha participado en su formación: Atmósfera (parte gaseosa del planeta), Biosfera (plantas y animales), Geosfera (parte sólida del planeta) e Hidrósfera (parte líquida del planeta).

Lo de origen antropogénico, se refiere a lo creado o transformado por el hombre, es decir, todo aquello que el hombre ha adecuado para resolver sus necesidades: tecnosfera, noosfera y sociosfera. La tecnosfera, se refiere a todo aquello creado por el hombre y que se puede tocar: materiales, equipo, tecnología, infraestructura y recursos económicos (financieros). La noosfera, se refiere a lo creado por el hombre y que no se puede tocar: el ser interior (misión, visión, valores), normatividad (normas, políticas y directrices), la cosmovisión (costumbres, tradiciones, etc.), y el conocimiento. La sociosfera, tiene que ver con las relaciones entre seres humanos, de manera individual u organizados: roles y relaciones entre patrones, trabajadores, proveedores, clientes, comunidad

integral, competidores, bancos, sindicatos, gobiernos, entre otros (F. Hernández, 2018).

En este sentido, la concepción del DS basado en cuatro esferas coincide con los subsistemas del sistema Tierra, es decir, la esfera ambiental de la sustentabilidad corresponde con la naturaleza del sistema Tierra; la esfera económica con la tecnosfera; la social con la sociosfera; y, la esfera cultural con la noosfera (ver Figura 11).

**Figura 11.** Correspondencia entre el sistema Tierra y el desarrollo sustentable



*Fuente:* Recuperado de Hernández (2018).

## Sustentabilidad en el sector de la edificación

El sector de la construcción es considerado como uno de los sectores con mayor impacto ambiental, ya que consume grandes cantidades de materiales, materias primas y energía que mayormente proviene de fuentes no renovables (Almeida, Ramos, & Silva, 2018). De acuerdo a Bamgbade, Nawi, & Kamaruddeen (2017) aproximadamente el 10% del consumo mundial de energía se destina a la fabricación de materiales de construcción. Las fases de construcción y demolición también contribuyen con alrededor del 40% de los residuos sólidos generados en los países desarrollados, mientras que la etapa de operación de

los productos de construcción emite alrededor del 40% de los GEI globales, por lo que la industria de la construcción se encuentra en la posición más alta en el consumo global de energía.

Además, la construcción de edificios e infraestructura es responsable también de otros problemas ambientales como el agua y la contaminación atmosférica, que surgen del uso de materiales dañinos y procesos insostenibles. Estos impactos han llevado al cambio de la industria de la construcción en adoptar la construcción sustentable para reemplazar las técnicas de construcción tradicionales (Bamgbade et al., 2017).

Por lo tanto, en un contexto internacional y con el fin de lograr edificaciones más sustentables, algunos países de la Unión Europea, Australia y Japón tienen reglamentos de eficiencia energética que son obligatorios para la construcción de nuevos edificios y renovación de los existentes. Un mecanismo alternativo a la regulación pública es la certificación voluntaria para edificaciones sustentables, de las cuales destacan la certificación BREEAM originalmente del Reino Unido y extendida en otros países europeos, el LEED de los Estados Unidos, extendida a Canadá y usada en México (actualmente se trabaja en la versión LEED México), CASBEE de Japón y GBC España – VERDE. Todas buscan promover las mejores prácticas de las edificaciones hacia la sustentabilidad desde su etapa de diseño y construcción, hasta su operación y mantenimiento, a través de su propio método para evaluar y calificar el desempeño de las edificaciones (Huelsz & Sierra, 2013).

Las certificaciones antes mencionadas, de las cuales también se verán más a detalle en el capítulo 2, en general buscan promover la sustentabilidad de las edificaciones, pero sólo considerando tres esferas: la económica, que se relaciona con los beneficios tanto por el ahorro de energía, de agua y de gas, la ambiental, que se asocia con la disminución de emisiones de CO<sub>2</sub> y tratamiento de residuos y, por último, la social, que se relaciona con la contribución a la

calidad de vida de los usuarios. Sin embargo, al analizar el aspecto social, éste únicamente considera a los usuarios de las edificaciones y no a otros factores humanos relacionados con: empleados de la construcción, clientes y comunidad, competidores y proveedores, así como a otras organizaciones externas.

Otro aspecto importante es que estas certificaciones no están diseñadas en base a un enfoque holístico y sistémico. En cuanto a lo holístico, éstas no consideran otros factores importantes tales como ideología, conocimiento, valores y visión, que puedan estar relacionados con una cuarta esfera cultural, de tal forma que éstas cuatro esferas estén relacionadas e interactúen de manera conjunta como un todo y bajo una conceptualización indivisible del DS. Por otro lado, estas certificaciones no están diseñadas de acuerdo a una región determinada considerando sus características y condiciones propias (cultura), por lo que, no son el traje a la medida para certificar edificaciones de una zona en específico.

En cuanto a lo sistémico, éstas no están diseñadas para trabajar en forma sistémica, pues la evaluación que hacen a través de los factores y por medio de los indicadores que componen cada esfera, lo hacen de forma aislada y no como un sistema, es decir, como un conjunto de factores interrelacionados localizados estructuralmente y funcionalmente que forman un todo (Valdés, 1999).

Por otro lado, en la actualidad existen diversos tipos de marcos para evaluar la sustentabilidad en distintas áreas de la organización del sector de la construcción, tales como: edificios residenciales (Ullah, Noor, & Tariq, 2018); ciudades (Gonzalez-Garcia, Manteiga, Moreira, & Feijoo, 2018); proyectos de construcción (Dong & Ng, 2016); barrios urbanos (Haider et al., 2018) y materiales (Rocchi et al., 2018). Sin embargo, todos estos Marcos para la evaluación sólo consideran un enfoque de DS en tres esferas: ambiental, económica y social, a excepción del último, que sólo considera un enfoque en dos esferas: ambiental y económica.

Uno de los métodos considerados en este estudio para evaluar la sustentabilidad, es el Método Simplificado para la rehabilitación de edificios antiguos (Almeida et al., 2018), que considera cuatro esferas del desarrollo sustentable: ambiental, económica, social y cultural, pero ésta última la considera de manera muy superficial. Por otro lado, existe el Marco de análisis FODA-ANP (Liu, Zheng, Xu, & Zhuang, 2018), que no utiliza un enfoque de DS, sin embargo, tiene como finalidad el determinar la mejor estrategia de gestión para promover el desarrollo de la construcción.

En base a lo considerado en el párrafo anterior, los marcos y métodos analizados en este trabajo y diseñados para evaluar la sustentabilidad en la organización del sector de la construcción, no están determinados bajo una conceptualización del DS en cuatro esferas: económica, social, ambiental y cultural, que asegure un enfoque holístico, y además, la evaluación que se realiza por cada esfera se determina de forma aislada y no en conjunto ni de forma interrelacionada, de tal forma que tampoco se cumple con la evaluación de una forma sistémica.

En cuanto a México, el concepto de sustentabilidad en la organización del sector de la edificación de viviendas, se consideró y se comenzó a promover por primera vez a través de la Ley de Vivienda, publicada en el 2006, misma que en su título sexto: de la calidad y sustentabilidad de la vivienda y en su artículo 71, establece que “las viviendas cuenten con los espacios habitables y de higiene suficientes en función al número de usuarios, provea de servicios de agua potable, desalojo de aguas residuales y energía eléctrica, así como garantizar la seguridad estructural y la adecuación al clima con criterios de sustentabilidad, eficiencia energética y prevención de desastres” (DOF, 2006, p. 24).

Posteriormente en Nayarit, en 2009 se publica la Ley de Vivienda estatal, la cual establece a través de su título sexto: Calidad y sustentabilidad de la vivienda y artículo 71, que “el Gobierno del Estado y los municipios en concordancia con la política nacional de vivienda instrumentarán medidas y promoverán mecanismos

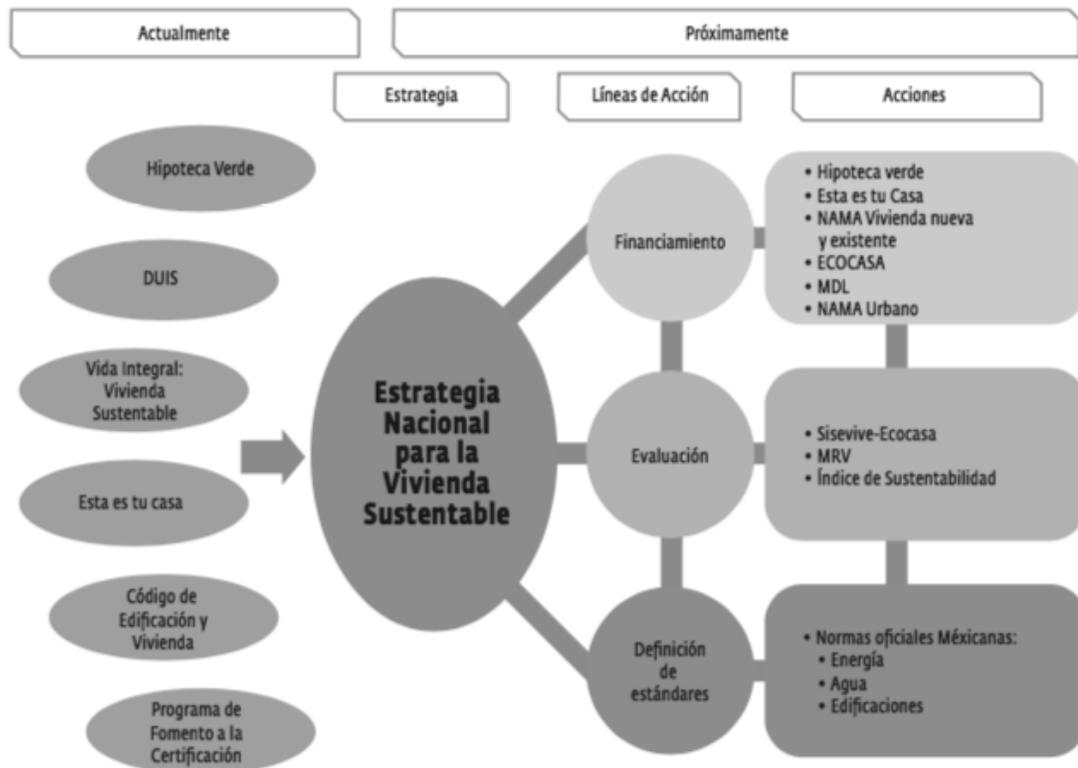
hacia un desarrollo habitacional sustentable, para lo cual: se deberá adecuar la normatividad en materia de vivienda hacia el cuidado del medio ambiente” (PO, 2009, p. 28).

En Nayarit existe el Reglamento de Construcción y Seguridad Estructural para el Municipio de Tepic, sin embargo, no establece criterios para promover la sustentabilidad, ni la eficiencia energética en las edificaciones, lo que también significa que el presente reglamento al no adecuar la normatividad existente hacia el cuidado del medio ambiente, es evidente que no está actualizado y que tampoco cumple con lo establecido en el artículo 71 de la Ley de Vivienda estatal.

Buscando reducir la eficiencia energética el gobierno federal ha establecido normas oficiales específicas que limitan la ganancia de calor a través de su envolvente, la NOM-008-ENER-2001 que se enfoca a edificaciones no residenciales y la NOM-020-ENER-2011 enfocada a edificaciones de uso habitacional, ambas normas tienen el objeto de racionalizar el uso de la energía en los sistemas de enfriamiento. Sin embargo, en el caso de Nayarit, estas normas no se aplican, o al menos no existen organismos de normalización o unidades de verificación que se encarguen de regularlas, a pesar de que en la Ley de Vivienda Federal en su artículo 19, fracción XIII (DOF, 2006), se promueve la constitución de organismos de certificación y normalización, así como de unidades de verificación, a fin de contar con los mecanismos que contribuyan al cumplimiento de las normas oficiales antes mencionadas.

Otro esfuerzo importante que ha establecido el gobierno federal es la Estrategia Nacional para la Vivienda Sustentable (ENVS), que tiene como objetivo mejorar la calidad de vida de los habitantes de la vivienda social, al mismo tiempo garantizar la sustentabilidad social, económica y ambiental, del sector vivienda en México (Fundación IDEA, 2013), y para lograr lo anterior la Estrategia Nacional reconoce tres líneas de acción centrales, tal y como se muestra en la Figura 12.

**Figura 12.** Esquema de Estrategia Nacional para la Vivienda Sustentable



*Fuente:* Recuperado de Fundación IDEA (2013).

La ENVS también considera un enfoque de desarrollo sustentable sólo en tres esferas: ambiental, social y económica, sin considerar una cuarta esfera “cultural” dentro de sus estrategias. Después de analizar cada uno de los programas que conforman las tres líneas de acción, es claro que la esfera ambiental únicamente se asocia con la eficiencia energética y la disminución de emisiones de CO<sub>2</sub>, la esfera social se relaciona con la calidad de vida de las personas y la esfera económica con los beneficios en los ahorros que puedan significar de la disminución de los consumos de agua, gas y energía eléctrica.

Los programas que comprenden la línea de acción de financiamiento, tales como Hipoteca Verde, Ésta es tu casa, las Medidas de Mitigación Nacionalmente Apropriadas (NAMAs) para nivel vivienda y urbano, el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) y ECOASA, se centran básicamente en la eficiencia energética y

en la disminución de emisiones de CO<sub>2</sub> (esfera ambiental), por la aplicación de tecnologías ecológicas, lo que conlleva a obtener beneficios en ahorros que puedan significar de la disminución de los consumos de agua, gas y energía eléctrica (esfera económica); por último, se centran también en la calidad de vida de las personas y en su acceso a los diferentes servicios de infraestructura (esfera social). Por lo que se puede decir, que estos programas no consideran las características y condiciones propias de los usuarios de la región en cuanto a ideología, conocimiento, valores, visión, entre otros aspectos que se pueden asociar dentro de una cuarta esfera cultural.

En cuanto a los programas que comprenden la línea de acción de evaluación, por ejemplo, el Sisevive-Ecocasa se limita a evaluar únicamente elementos de diseño y tecnologías incorporadas en las viviendas (esfera económica), así como consumos de electricidad, agua y gas (esfera ambiental), sin considerar la evaluación de indicadores relacionados con la esfera social, ni mucho menos evalúa indicadores que estén relacionados con una cuarta esfera cultural. Los mecanismos de Medición, Reporte y Verificación (MRV), únicamente miden los impactos de las acciones implementadas a través de los programas para mostrar el cumplimiento de las metas en términos de reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>. El índice de Sustentabilidad de la Vivienda (ISV), mide impactos ambientales, económicos y sociales, este último se centra únicamente en el bienestar de las personas (confort) y en su acceso a los diferentes servicios de infraestructura, no considera otros factores humanos relacionados con la esfera social (propietarios; clientes y comunidad; competidores y proveedores; otras organizaciones externas).

Los programas que comprenden la línea de acción de definición de estándares, como la NOM-008-ENER-2001 y la NOM-020-ENER-2011, ambas normas establecen que los edificios (de uso habitacional y no habitacional) deben contar con una etiqueta relativa a la ganancia de calor solar, que se compara con el edificio de referencia que cumple con las condiciones mínimas establecidas en

la Norma. El Código de Edificación de Vivienda (CEV), establece criterios de sustentabilidad, pero sólo en dos esferas, ambiental y económica, pues sólo promueve la sustentabilidad a través de criterios de envolvente, instalación de equipos y sistemas mecánicos, sistemas de energía renovables, iluminación eficiente y natural, ahorro y tratamiento de agua, manejo de residuos y áreas verdes. El CEV, no considera criterios relacionados con el factor humano (empleados de la construcción; clientes y comunidad; competidores y proveedores; otras organizaciones externas) que estén contemplados dentro de una esfera social.

### **Prospectiva mundial y de México**

Hoy en la actualidad la población mundial es de 7.600 millones de personas y se estima que para el año 2050 la población alcance los 9.800 millones de personas (NU, 2017). En un contexto económico mundial, el PIB (Producto Interno Bruto) se mantendrá entre el 3% y 3.5% en los años comprendidos en el periodo 2015-2035 (BP, 2017), lo que significa que la economía se mantendrá estable, o bien, habrá muy poco crecimiento económico en relación al PIB de 2017, que éste fue del 3.0% (WBG, 2018).

Para 2050, se espera que más del 50% del crecimiento de la población en los países en desarrollo, tenga lugar en sus ciudades, lo que conducirá a un mayor aumento de la demanda de vivienda y servicios (Cuchí, Arcas-Abella, Casals-Tres, & Fombella, 2014). En consecuencia, el desarrollo del sector de la construcción aumentará 1.28 veces para los países de la OCDE y 1.51 veces para los países de Brasil, Rusia, India, China y Sudáfrica (Arvizu-Piña & Cuchí, 2017), por lo que posiblemente este sector se verá beneficiado por el crecimiento tanto de su oferta como de su demanda, es decir, surgirán nuevas organizaciones para atender a las necesidades y demanda de infraestructura, de edificaciones en general y de vivienda.

Con base en lo anterior, significa que también aumentarán los niveles de consumo de materiales y energía, así como de producción para este sector (Arvizu-Piña & Cuchí, 2017). De seguir con los actuales esquemas insostenibles tanto de consumo como de producción, FuturEnergy (2014) estima que el consumo de energía en los edificios puede aumentar hasta en un 50% para el año 2050. De acuerdo a la Administración de Información Energética (EIA, por sus siglas en inglés) el consumo de energía en los países que no pertenecen la OCDE aumentará en un 41% entre 2015 y 2040, mientras que en los países miembros el aumento será del 9% (EIA, 2017).

Entonces, ante el aumento en el uso de energía sin considerar otras fuentes alternativas y de no modificar los actuales esquemas insostenibles de consumo y producción en el sector de la construcción, así como el de no establecer estrategias a partir de normas, políticas y directrices a nivel local, lo más probable es que para el año 2035 las emisiones de CO<sub>2</sub> aumentarán en un 13% a nivel global en relación a las emisiones de CO<sub>2</sub> actuales (BP, 2016), lo que contribuye directamente al calentamiento global y a sus efectos de alcance mundial.

En el caso de México, la edificación es el subsector más grande dentro de la organización del sector de la construcción, con una representación del 44.8% (12,507 unidades económicas). En la rama de Edificación residencial, como parte del subsector de edificación, destaca la subrama de edificación de vivienda unifamiliar con 4,861 unidades económicas (INEGI, 2018a). La posibilidad de que esta subrama (Edificación de vivienda unifamiliar) crezca en los próximos años es muy alta, pues la Comisión Nacional de Población (CONAPO, 2015) estima que la población tendrá un crecimiento de 36.58 millones<sup>6</sup> para el año 2050 en relación al número de población de 2010, lo que indica que se requerirá una mayor proporción de vivienda en el país y al mismo tiempo más organizaciones que atiendan a esta demanda, pues la Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI,

---

<sup>6</sup> De acuerdo a la CONAPO (2015) la población a mitad de año en 2010 fue de 114,255,555 habitantes y para 2050 estima que habrá 150,837,517 habitantes.

2014) estima que para 2030 el número de viviendas particulares habitadas tenga un crecimiento en más del 30% en relación a 2012, el cual equivale a un incremento anual promedio de entre 561mil y 636 mil viviendas.

Al existir una mayor oferta y demanda de vivienda para el subsector de la edificación en México, los niveles de producción y consumo se incrementarán; y de seguir con los actuales comportamientos insostenibles de consumo y producción, el uso energético del sector de la construcción en general podría incrementarse en un 150% hasta 2050 (SENER et al., 2017), lo que contribuirá al aumento del 13% de las emisiones globales de CO<sub>2</sub> pronosticadas para 2035 (BP, 2016).

Con base en lo anterior es necesario que se tomen acciones y estrategias inmediatas acordes y de acuerdo a las características del estado de Nayarit para promover la edificación de vivienda sustentable, particularmente sobre el problema del calentamiento global y así poder contribuir a que se cumpla la meta del objetivo 2 establecido por la CMNUCC, así como el objetivo establecido por la LGCC en México. Es necesario que los gobiernos locales promuevan y obliguen a la implementación de estrategias que ayuden a minimizar los impactos ambientales negativos en la edificación de viviendas, diseñadas con base en enfoque un holístico y sistémico del desarrollo sustentable, con el fin de aumentar la gestión sostenible y eficiente de los recursos y con ellos se contribuya a encausar al sector de la edificación a contribuir a la mitigación del cambio climático.

### **Estrategias, estándares, certificaciones y políticas de sustentabilidad y cambio climático en el sector de la edificación**

A continuación, se describen los estándares y estrategias para mitigar el cambio climático en la edificación a nivel internacional, en México y en Nayarit.

## **Internacionales**

Con el fin de establecer un régimen y definición de estándares internacionales de cambio climático en un contexto de sustentabilidad para la estabilización de los GEI, a continuación, se presentan las siguientes acciones:

### **CMNUCC**

De acuerdo a las Naciones Unidas, la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) fue adoptada en 1992 y entró en vigor en 1994, ha sido ratificada por 195 países (Partes de la Convención), en donde éstos reconocen la existencia del problema del cambio climático, y establece como objetivo en su artículo 2: “lograr la estabilización de gases de efecto invernadero en la atmósfera con el fin de impedir interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático. Además, indica que ese nivel debe lograrse en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible” (NU, 1992a).

### **Conferencia de las Partes (COP)**

De acuerdo al artículo 7 de la CMNUCC, la Conferencia de las Partes (COP, por sus siglas en inglés) es el órgano supremo en el que se reúnen las Partes de la Convención para adoptar decisiones. La COP se integra actualmente por 195 países partes de la Convención y desde 1995 se reúne una vez al año para evaluar el cambio climático (un año después de la entrada en vigor de la CMNUCC) y tiene el mandato de tomar las decisiones necesarias para promover la aplicación eficaz de la Convención.

### **Protocolo de Kioto**

El protocolo de Kioto se adoptó en 1997 en la COP 3 y se establecen por primera vez objetivos cuantitativos y específicos de reducción de emisiones netas de GEI

(Dióxido de Carbono, Metano, Óxido Nitroso, Hidrofluorocarbonos, Perfluorocarbonos y Hexafluoruro de azufre) expresadas en dióxido de carbono equivalente para los principales países desarrollados y economías en transición. Estos objetivos van “con miras a reducir el total de sus emisiones de esos gases a un nivel inferior en no menos del 5% al de 1990 en el periodo de compromiso entre el año 2008 y 2012” (NU, 1998, p. 3).

En la Conferencia de las Partes celebrada en 2010 en Cancún, México (COP 16), Se formalizan nuevos compromisos de mitigación, más ambiciosos que los establecidos en el Protocolo de Kioto. Para el caso de los países desarrollados, las reducciones esperadas para 2020 se establecieron entre el 17% y 25% de sus emisiones de 1990. Dado que el Protocolo de Kioto contemplaba compromisos para el periodo que concluía en 2012, en la COP 17 de Durban, en Sudáfrica, en 2011, se abrió un nuevo proceso de negociación para que a partir de 2012 los países Partes comenzaran a elaborar un nuevo Protocolo y fue en la COP 18 de 2012 que se llevó a cabo en Doha, Qatar, en donde se estableció el segundo periodo para llevar a cabo la extensión del Protocolo de Kioto en un nuevo periodo que comprende los años 2013 a 2020.

Para el caso de México y de acuerdo a la Ley General de Cambio Climático, se plantea como reto para el país reducir 30% las emisiones en 2020 y 50% en 2050 con respecto a las emisiones del año 2000 (DOF, 2012).

### **Acuerdo de París**

En la Conferencia de París sobre el clima (COP 21), celebrada en diciembre de 2015, 195 países firmaron el primer acuerdo para evitar un cambio de clima peligroso, en donde de acuerdo al artículo 2 del presente Acuerdo en el contexto del desarrollo sustentable, se acordó mantener el aumento de la temperatura media mundial por debajo de 2 °C con respecto a los niveles preindustriales, y proseguir los esfuerzos para limitar ese aumento de la temperatura a 1.5 °C con

respecto a los niveles preindustriales, reconociendo que ello reduciría considerablemente los riesgos y los efectos del cambio climático (NU, 2015).

### **Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)**

De acuerdo a las Naciones Unidas, en 2015, la ONU aprobó la Agenda 2030 sobre el Desarrollo Sostenible, en la cual se adoptaron 17 objetivos globales, los llamados Objetivos de Desarrollo Sostenible, que incluyen desde la eliminación de la pobreza, hasta el combate del cambio climático, la educación, la igualdad de la mujer, la defensa del medio ambiente o el diseño de nuestras ciudades.

Dentro de los 17 ODS para efectos del presente trabajo destaca el objetivo 13 Acción por el clima: adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos, el cual se compone de metas, tales como: incorporar medidas relativas al cambio climático en las políticas, estrategias y planes nacionales; mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional con la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana, entre otras. Dentro de este marco, y atendiendo a lo establecido en la LGCC, 2015 el gobierno mexicano se comprometió voluntariamente a reducir en un 25% las emisiones de GEI para el año 2030.

### **BREEAM**

*Building Research Establishment Environmental Assessment Method* (BREEAM), es un sistema de evaluación de la sustentabilidad en proyectos de construcción desarrollado por la BRE (Building Research Establishment) a principios de los 90 en Reino Unido basado que se dosifican 9 categorías como sigue: gestión, salud y bienestar, energía, transporte, materiales, residuos, agua, uso del suelo y ecología, y contaminación. Los resultados se traducen en una puntuación global del siguiente modo: Aprobado, Bien, Muy bien, Excelente y Destacado.

## **LEED**

*Leadership in Energy and Environmental Design* (LEED), es un sistema de evaluación y estándar internacional desarrollado por el “U.S. Green Building Council” a finales de los 90 en Estados Unidos para fomentar el desarrollo de edificaciones basadas en criterios sustentables y de alta eficiencia. LEED se caracteriza por proporcionar una evaluación de la sustentabilidad de la edificación valorando su impacto en 5 áreas principales: emplazamiento sostenible, protección y eficiencia del agua, eficiencia energética y energías renovables, conservación de materiales y recursos naturales. Los proyectos se puntúan en relación con un conjunto de créditos estándar y la suma de los puntos obtenidos determina el nivel de certificación: Certificado, Plata, Oro, Platino.

## **CASSBEE**

*Comprehensive Assessment System for Built Environment Efficiency* (CASSBEE), es un método para evaluar y calificar el desempeño ambiental de los edificios y entorno construido, desarrollado por un comité de investigación en 2001, a través de la colaboración de la academia, la industria y los gobiernos nacionales y locales, que estableció el Consorcio de Construcción Sustentable en Japón (JSBC) bajo el auspicio del Ministerio de Tierra, Infraestructura, Transporte y Turismo (MLIT). El método ha sido diseñado para mejorar la calidad de vida de las personas como para reducir el uso de los recursos del ciclo de vida y las cargas ambientales asociadas al entorno construido, desde una vivienda hasta una ciudad entera.

## **VERDE**

Es una metodología para la evaluación y certificación ambiental de edificios desarrollada por la Asociación GBC España. El sistema de evaluación se basa en un método de acuerdo con la filosofía del Código Técnico de la Edificación y las Directivas Europeas. En la base están los principios de la bio-arquitectura y la construcción del edificio respetando el medio ambiente, compatible con el

entorno y con altos niveles de confort y de calidad de vida para los usuarios. Los criterios de evaluación están agrupados en diferentes áreas temáticas: selección del sitio, proyecto de emplazamiento y planificación, calidad del espacio interior, energía y atmósfera, calidad del servicio, recursos naturales e impacto socio económico.

## **En México**

A continuación, se describen las estrategias que existen en México relacionadas con el cambio climático y la sustentabilidad en el sector de la edificación.

### **Estrategia de transición para promover el uso de tecnologías y combustibles más limpios**

De acuerdo a la SENER & CONUEE (2016), la Estrategia se desarrolló en 2016 conforme al mandado de la Ley de Transición Energética (LTE), la cual tiene por objeto regular el aprovechamiento sustentable de la energía, así como las obligaciones en materia de energías limpias y de reducción de emisiones contaminantes de la industria eléctrica en México.

La Estrategia constituye el instrumento rector de la política nacional en el mediano y largo plazos, en materia de obligaciones de energías limpias y de eficiencia energética, la SENER promoverá que la generación eléctrica proveniente de energías más limpias alcance los niveles establecidos en la Ley General de Cambio Climático para la industria eléctrica, conforme lo establece la LTE.

Con base en lo anterior, la Estrategia se plantea como Visión para 2050, contar con un sector energético basado en tecnologías limpias, eficientes y que promueva la productividad, el DS y la equidad en México, así como la oferta de energéticos de acceso universal, diversificada, suficiente, de alta calidad y a precios competitivos.

Los objetivos principales de la Estrategia son tres: establecer las metas y la ruta para la implementación; fomentar la reducción de emisiones contaminantes originadas por la industria eléctrica; reducir, bajo criterios de viabilidad económica, la dependencia del país de los combustibles fósiles, como fuente primaria de energía.

En cuanto a los programas, acciones y lineamientos que se tienen para la sustentabilidad de la vivienda en México, se tiene la siguiente clasificación en base a cuatro líneas de acción:

### **Estrategias de Financiamiento para Vivienda Sustentable**

Componente que contiene a los programas que promueven la sustentabilidad de la vivienda mediante incentivos y apoyos internacionales, entre ellos se tienen:

#### **Hipoteca Verde**

Es un esquema de crédito que otorga el INFONAVIT bajo el cual se aporta un monto adicional a los derechohabientes para financiar la adquisición de tecnologías ecológicas en sus viviendas. Su objetivo es promover medidas sustentables dentro de la vivienda a través de la aplicación de tecnologías ecológicas<sup>7</sup> con el fin de reducir los consumos energéticos y las emisiones de GEI, lo que conlleva a que las familias reduzcan sus gastos en electricidad y gas, y estos ahorros se traduzcan a una mayor capacidad para pagos de créditos (Fundación IDEA, 2013).

De acuerdo a Fundación IDEA (2013) el programa comenzó como plan piloto en 2007 y a consecuencia de su éxito se expandió a nivel nacional en 2009, en

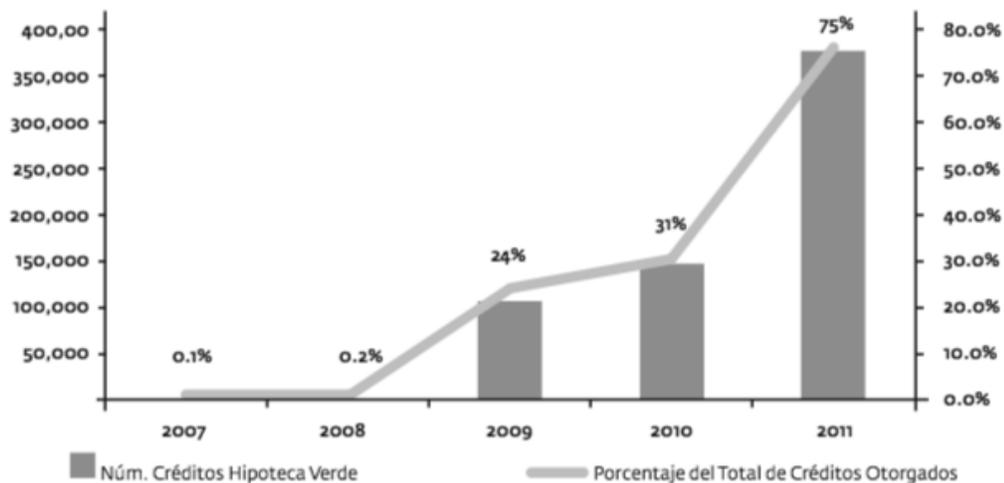
---

<sup>7</sup>Focos ahorradores, equipos de aire acondicionado de alta eficiencia o de bajo consumo, aislantes térmicos en techo o muros, recubrimiento reflectivo como acabado en techo o muros, calentador solar de agua, calentador de paso de gas, inodoro de grado ecológico, regadera, grifos o válvulas con dispositivo ahorrador, ventanas de doble vidrio y marco de PVC, entre otras (Fundación IDEA, 2013).

donde comenzó a funcionar como un crédito opcional que aportaba un monto adicional para financiar la adquisición de un paquete fijo de tecnologías ecológicas de acuerdo a la zona climática. A partir de 2011 se aprobó el nuevo esquema Hipoteca Verde Flexible, el cual permite seleccionar las tecnologías ecológicas que mejor se adapten a las necesidades; y a partir de 2011, el programa Hipoteca Verde es obligatorio para todo derechohabiente que adquiera un crédito con el INFONAVIT, sea para vivienda nueva o usada, remodelación, ampliación o autoconstrucción. El monto del crédito está sujeto al salario del trabajador y de las tecnologías ecológicas seleccionadas, es decir, el paquete deberá cumplir un ahorro mínimo generado por las tecnologías ecológicas, dependiendo de su segmento salarial.

A través de la otorgación de créditos (ver Figura 13), el programa Hipoteca Verde ha ofrecido una vivienda eficientemente energética y poco contaminante, disminuyendo de manera importante las emisiones de CO<sub>2</sub>, así como el consumo de agua y gas.

**Figura 13.** Número de créditos de Hipoteca Verde y porcentaje total de créditos otorgados en 2007 – 2011



*Nota:* En 2011 se otorgaron 376,815 créditos con Hipoteca Verde, que representan el 75% de los créditos totales otorgados por el INFONAVIT en ese año. Desde 2007 y hasta el 20 de octubre del 2012, se habían otorgado más de un millón de créditos de Hipoteca Verde. *Fuente:* Recuperado de Fundación IDEA (2013).

De acuerdo a Fundación IDEA (2013), en el 2010 el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), premió al programa de Hipoteca Verde, como uno de los ganadores de los premios *Beyond Banking 2010* por la eficiencia en la reducción de CO<sub>2</sub> y su amplitud de aplicación. En 2011 el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) reconoció al INFONAVIT como la mejor práctica en la aplicación de calentadores solares de agua en la categoría vivienda. En 2012 el programa Hipoteca Verde fue galardonado por el premio de vivienda más importante a nivel internacional: Hábitat 2012.

### **Ésta es tu Casa**

De acuerdo a Fundación IDEA (2013) este programa se implementa a partir de 2007 por la Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI) y permite a la población con ingresos más bajos obtener una vivienda a través de la entrega de un subsidio en las modalidades: adquisición de una vivienda nueva o usada, compra de un lote para autoconstrucción y mejoramiento o rehabilitación de una vivienda. El monto del subsidio varía de acuerdo a la modalidad y al valor de la vivienda o proyecto.

De acuerdo a Fundación IDEA (2013) fue hasta en 2009 cuando el programa incluyó por primera vez lineamientos y parámetros de sustentabilidad definidos por la CONAVI en función de la tipología de vivienda y la zona bioclimática, considerando cinco categorías: análisis del sitio, uso eficiente de energía, uso eficiente de agua, manejo adecuado de residuos y mantenimiento de equipos e instalaciones. Los lineamientos anteriores llevaron a cabo la aplicación de tecnologías eficientes (las mencionadas para Hipoteca Verde) en el consumo de energía y agua en las viviendas, como requisito para calificar al subsidio para la adquisición de la vivienda. Por sus resultados y por el diseño del programa en alianza con Hipoteca Verde, la CONAVI y el INFONAVIT fueron galardonados en 2009 con el Premio Internacional de Eficiencia Energética para Ahorro de Energía (Alliance to Save Energy, por sus siglas en inglés).

Para Fundación IDEA (2013) en 2012 se crearon nuevas reglas de operación para la autorización de subsidios a partir de herramientas de evaluación con base a criterios de ubicación y sustentabilidad de la vivienda. Los criterios se reflejan en un sistema multidimensional de puntaje que califica la sustentabilidad de la vivienda desde una visión integral que considera: la ubicación, equipamiento, re-densificación y competitividad, tal y como se presenta en la Figura 14.

**Figura 14.** Ésta es Tu Casa Criterios de Evaluación – Reglas de operación 2012



*Nota:* La incorporación de estos parámetros de vivienda y entorno sustentable busca promover que la vivienda, además de ser ecológica y eficiente, cuente con una mejor ubicación y éste cerca de fuentes empleo, salud, educación, esparcimiento, entre otros. Para determinar el subsidio, se considera el valor de la vivienda y el puntaje otorgado con información obtenida del Registro Único de Vivienda (RUV)<sup>8</sup>. *Fuente:* Recuperado de Fundación IDEA (2013).

## **NAMA Vivienda Sustentable**

Para Fundación IDEA (2013) la Acción Nacional Apropiada de Mitigación (NAMA, por sus siglas en inglés) implementado por la CONAVI, es el instrumento de financiamiento que busca alcanzar la eficiencia energética de un país mediante el desarrollo de un plan sectorial con objetivos determinados y es considerada como una actividad voluntaria dirigida a reducir las emisiones de GEI para un

<sup>8</sup> El RUV es una base de datos de viviendas nuevas y usadas que permite a las instituciones federales apoyarse de este instrumento para realizar los procesos operativos de cada institución, por ejemplo: la evaluación de “Ésta es Tu Casa” o de “Hipoteca Verde” (Fundación IDEA, 2013).

país en desarrollo que no está sujeto a los compromisos de mitigación ante la CMNUCC.

De acuerdo a Fundación IDEA (2013) existen tres tipos NAMA según su fuente de financiamiento y en todas ellas debe realizarse el Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV, por sus siglas en inglés) de los resultados:

1. Unilateral. Ejecutadas con finamiento local
2. Apoyadas. Ejecutadas con el apoyo financiero de otro tipo, por parte de organizaciones internacionales o del Fondo Verde para el Clima.
3. Acreditadas. Ejecutadas con acciones integradas en las NAMAs apoyadas, con un sistema de MRV más estricto para generar Certificados de Reducción de Emisiones y que sean puestos a la venta en el mercado mundial de carbono.

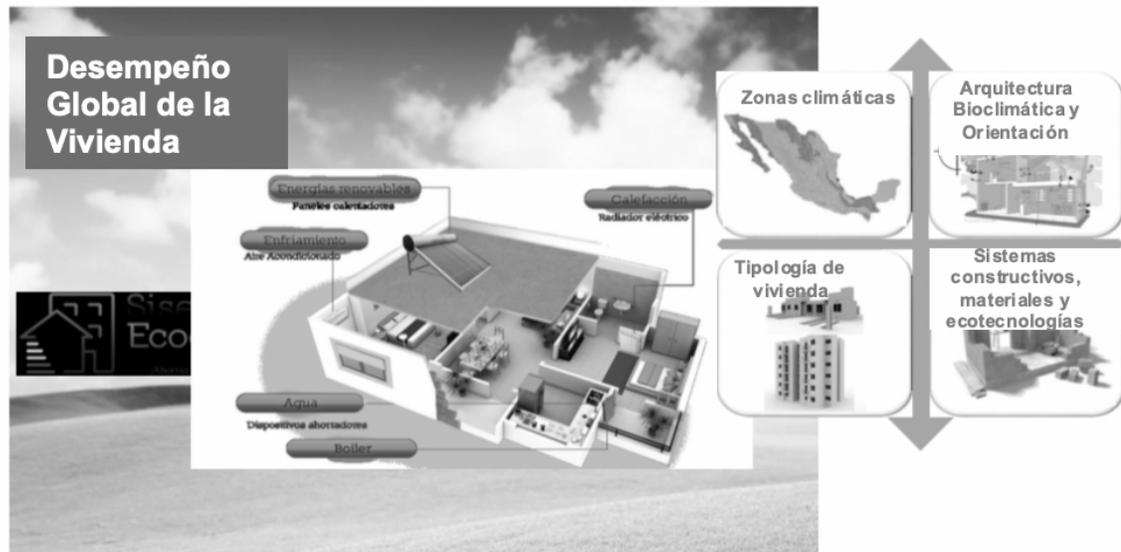
De acuerdo a la SEDATU & CONAVI (2014) la NAMA de vivienda sustentable es el conjunto de instrumentos que certifican que la vivienda nueva en México será construida bajo lineamientos que optimicen el uso de energía y agua, mediante el diseño arquitectónico, así como el uso de tecnologías cuyo costo beneficio asegure la prosperidad del habitante, reduciendo el impacto en sistemas estatales. La NAMA de Vivienda Sustentable (VS) se ubica en la categoría de una NAMA apoyada, pues busca la constitución de un Fondo NAMA para atraer recursos internacionales (Fundación IDEA, 2013).

Para la CONAVI (2016) la NAMA VS pretende alcanzar los siguientes objetivos:

1. Evaluar la vivienda a través de su desempeño global de consumo energético (electricidad y gas).
2. Asegurar la reducción de emisiones de GEI de cada una de las viviendas.
3. Ofrecer co-beneficios económicos (ahorros nacionales y para los habitantes en gastos fijos de electricidad y gas) y sociales (mejora la salud y la calidad de vida y ambiente al interior de la vivienda).

Desde un concepto técnico, la NAMA consiste en tres estándares de eficiencia energética basados en el desempeño global de la vivienda (ver Figura 15), para el consumo total de energía primaria por tipología de la vivienda, tomando en cuenta las 4 principales zonas bioclimáticas de México.

**Figura 15.** Análisis de desempeño global de la vivienda



*Nota:* En el diseño técnico de la NAMA considera la demanda de energía primaria (electricidad y gas) en kWh/(m<sup>2</sup>a) y consumo de agua. Cálculo del consumo de energía total para las diferentes tipologías de vivienda (aislada, adosada y vertical) en los principales climas. *Fuente:* Recuperado de CONAVI (2016).

Los tres estándares de eficiencia energética de la NAMA son: Eco Casa 1, Eco Casa 2 y Vivienda de Alta eficiencia, las cuales varían para cada tipología de vivienda y zona bioclimática (Fundación IDEA, 2013).

Eco Casa 1. Representa el nivel de eficiencia que se lograría con el mismo financiamiento que se necesita para alcanzar la Hipoteca Verde, pero a diferencia de ésta, considera la interacción de todas las medidas basados en el desempeño global de la vivienda. Las características específicas de una vivienda que cumple con este nivel varían según la zona bioclimática, pero se podría decir que equivale a equipar las viviendas con 2.5 centímetros de aislamiento térmico en el

techo y en el muro de mayor asoleamiento, boiler de paso, calentadores de agua solar y una unidad de aire acondicionado eficiente si se requiere.

Eco Casa 2. Representa un nivel más alto de eficiencia, que se logra si se efectúa el aislamiento térmico en todas las paredes, se instalan mejores ventanas (para asegurar la hermeticidad dentro de la vivienda) y se instalan electrodomésticos altamente eficientes. Estas características varían de acuerdo a la zona bioclimática.

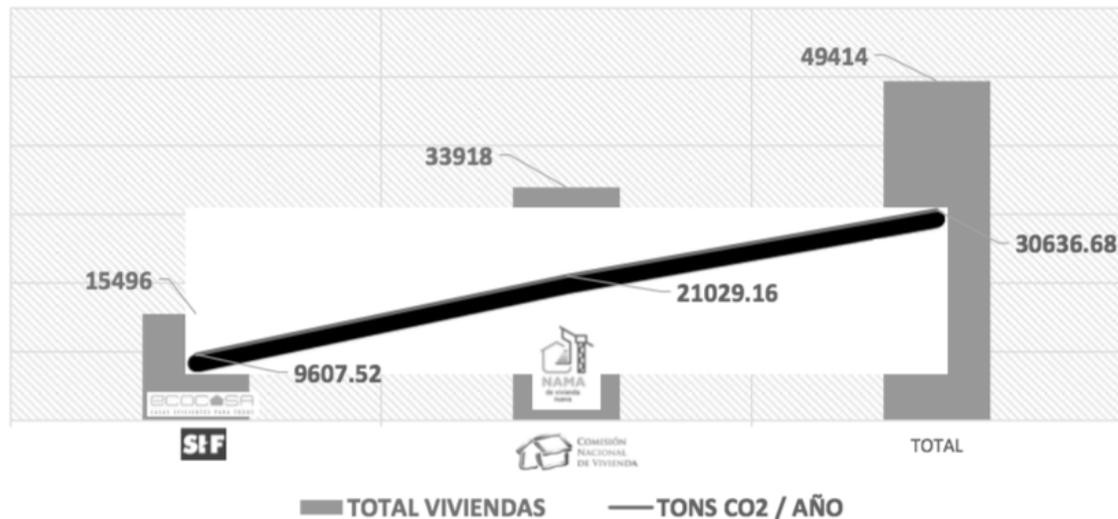
Vivienda de alta eficiencia. Es el nivel que se alcanzaría si se desarrollan diversas medidas pasivas y activas que disminuyen la demanda de energía a niveles mínimos. La Vivienda Pasiva (Passive House) es considerada baja en carbono (reduce el 80% y 90% de emisiones de CO<sub>2</sub>) según el Passive House Institute (PHI) y algunos ejemplos de las medidas son: aislamiento extenso, ventanas con triple vidrio y ventilación mecánica.

La NAMA de vivienda cuenta con dos enfoques: a) NAMA vivienda nueva que apoya la edificación de viviendas cada vez más eficientes en el consumo de energía; la NAMA vivienda existente para el mejoramiento verde (remodelación y equipamiento) del parque existente de vivienda. Además, actualmente se está desarrollando una NAMA urbana para atender al impacto ambiental de las viviendas en función de su ubicación y entorno (Fundación IDEA, 2013).

Dentro de la Vivienda Sustentable en México, la NAMA vivienda nueva adquiere un protagonismo importante como parte de la transformación del sector vivienda y entorno a ella se establece la Política Nacional de Vivienda y Desarrollo Urbano como un modelo encargado de promover el desarrollo ordenado y sustentable del sector, a mejorar y regularizar la vivienda urbana; así como construir y mejorar la vivienda rural (CONAVI, 2016).

De acuerdo a la Figura 16 que se presenta a continuación, la participación de las organizaciones desarrolladoras de vivienda en la NAMA ha incrementado en más de un 300% en el periodo de 2015 a 2016, distribuido el incremento entre 100 organizaciones que participan en la NAMA (CONAVI, 2016).

**Figura 16.** Total, de viviendas en el segmento social registradas en el marco de la NAMA y su potencial de mitigación 2015 - 2016



*Nota:* El potencial de mitigación promedio es de 0.62 Ton/CO<sub>2</sub> anuales por cada vivienda. *Fuente:* Recuperado de CONAVI (2016).

Hoy en día la NAMA mexicana de vivienda sustentable es la más avanzada del mundo en cuanto a implementación y diseño técnico, su experiencia ha sido compartida en diversos foros a nivel internacional (CONAVI, 2016).

### Programa EcoCasa

La Sociedad Hipotecaria Federal (SHF) desarrolló en conjunto con el Banco de Desarrollo Alemán (KfW) y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), el Programa de Cooperación Financiera para la oferta de Vivienda Sustentable en México, el cual tiene el potencial para transformar a la industria de la construcción de vivienda mexicana, fomentando la oferta de hogares energéticamente más eficientes. La SHF creó un esquema financiero que promueve la producción de este tipo de viviendas, otorgando incentivos financieros que permiten al

desarrollador proveer un mejor producto a la población con menos ingresos (Sociedad Hipotecaria Federal, Banco de Desarrollo Alemán, Banco Interamericano de Desarrollo, & Secretaría De Hacienda y Crédito Público, 2013).

Con los recursos otorgados por el KfW y BID, la SHF otorgará créditos puente para viviendas sustentables con un rango mínimo de eficiencia energética determinado, considerando el diseño bioclimático (arquitectura, sistemas constructivos y materiales) y tecnologías ecológicas. Para la definición de este rango mínimo de eficiencia el programa se apoyará del Sisevive–Ecocasa (Fundación IDEA, 2013).

El programa ECOCASA implementado desde 2013 se enmarca en la NAMA de VS y tiene como objetivo contribuir a la reducción de emisiones de GEI relacionados con el sector de la vivienda nueva, poniendo especial enfoque en familias con ingresos bajos y medios. Lo que se espera del programa incluye:

1. La reducción de las emisiones de GEI en las casas financiadas por el programa.
2. La reducción del consumo de electricidad en las viviendas construidas.
3. El aumento del nivel de confort dentro de los hogares.
4. La disminución de los gastos destinados a pagar servicios de gas y electricidad en las casas construidas bajo el programa.
5. Para el 2020 se pretende construir un total de 27,600 viviendas, con una reducción en 40 años de 1 millón de toneladas de CO<sub>2</sub> aproximadamente.

El éxito del programa ECOCASA lo llevó a que en 2013 fuera seleccionado como un *light House Activity* de la iniciativa *Momentum for Change*, de la CMNUCC. En 2015 el programa recibió el prestigio Premio Ashden de sustentabilidad energética, en la categoría de edificaciones sustentables, destacando entre más de 200 instituciones concursantes a nivel mundial.

En la actualidad el programa ECOCASA ha otorgado créditos por 187 millones de dólares y se han firmado 17,000 viviendas, de las cuales 10,090 han sido construidas. Estas viviendas corresponden a 15 desarrolladores que se ubican en diferentes estados del país, cubriendo así sus principales zonas bioclimáticas.

### **Mecanismo de Desarrollo Limpio**

De acuerdo a Fundación IDEA (2013) el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) fue uno de los tres mecanismos definidos en el Protocolo de Kioto para ayudar a los países desarrollados a mitigar sus emisiones de GEI a nivel global. El MDL impulsa la mitigación con financiamiento internacional para que los países en desarrollo generen reducciones de emisiones certificadas para la obtención de recursos vía bonos de carbono. El primer programa MDL en México será el de VS, promovido y coordinado por la CONAVI.

Los objetivos principales del MDL son:

1. Generar ingresos del fondo MDL con el fin de reforzar los programas existentes hacia el uso de energía más eficiente.
2. Lograr reducciones significativas de emisiones de GEI en el sector vivienda, a fin de que los ahorros generados, medidos en CO<sub>2</sub> puedan ser vendidos en el mercado internacional de bonos de carbono.

De acuerdo al Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, a partir de 2013 la situación de los MDL cambió debido a la enorme caída de los precios de las reducciones por la amplia oferta de bonos y la poca demanda de éstos al final del primer periodo de compromiso, es por ello que México últimamente no ha tenido nuevos proyectos, sin embargo los que ya están registrados en el MDL seguirán obteniendo bonos de carbono y aquellos que cuentan con una Carta de Aprobación podrán ser registrados en el futuro (INECC, 2018c).

## **NAMA Urbana**

De acuerdo Fundación IDEA (2013) la CONAVI actualmente se encuentra en el desarrollo de una NAMA a nivel urbano, entendiendo que el impacto ambiental de las viviendas, desde una visión integral, no se limita a las características de la construcción y equipamiento de la vivienda, sino que depende también de las condiciones de su ubicación y entorno. La NAMA urbana es una propuesta que busca generar en una primera fase la construcción de desarrollos eficientes con esquemas óptimos de servicios urbanos: distribución de electricidad, gas y agua a nivel conjunto, así como la optimización de la infraestructura urbana existente, mediante la definición de modelos de sistemas de infraestructura novedosos tales como: distribución de agua potable, tratamiento de aguas residuales, alumbrado público y residuos sólidos.

La NAMA urbana a diferencia de la NAMA de vivienda, contempla las oportunidades de reducción en el consumo de energía, combustibles y agua a nivel comunidad. Asimismo, se pretende vincular el programa con mecanismos adicionales emergentes como la NAMA de transporte y la integración de esquemas de operación y financiamiento a través de Empresas de Servicio Urbanos (USCO, por sus siglas en inglés) de participación público-privada (Fundación IDEA, 2013).

## **Net Zero: Vivienda Cero Energía**

De acuerdo a Vallejo (2016) este proyecto es coordinado por la CONAVI y apoyada con financiamiento y apoyo técnico del Ministerio de Medio Ambiente de Canadá, la Asociación de Empresas para el Ahorro de Energía en la Edificación (AEAAE), *Alliance to Save Energy* (ASE), entre otras organizaciones públicas y privadas Nacionales e Internacionales.

Por medio de este programa, los promotores habitacionales desarrollan casas que auto-producen la energía (renovable), que consumen, contribuyendo a

disminuir las emisiones de CO<sub>2</sub> provocando un balance entre la energía consumida y la energía producida.

Este tipo de vivienda se caracteriza por la implementación de sistemas de telemetría y fotoceldas de alta generación de energía con auxilio de celdas solares y por su eficiencia térmica a partir del diseño y la construcción del inmueble.

Desarrolladores de vivienda como ARA, GEO, SADASI, URBI, Y VINTE, han implementado este proyecto como programa piloto de viviendas en las ciudades de: Playa del Carmen, Cancún, Acapulco, Coatzacoalcos y Mexicali.

### **Estrategias de Evaluación para Vivienda Sustentable**

Este grupo de acciones contiene los programas encaminados a evaluar el desempeño sustentable de las viviendas y pueden ser de dos tipos: 1) la valoración de la vivienda antes de ser habitada, otorgándoles un indicador de desempeño ambiental y 2) evaluar y medir las viviendas cuando estas ya son habitadas con el fin de obtener información sobre los consumos y demandas energéticas.

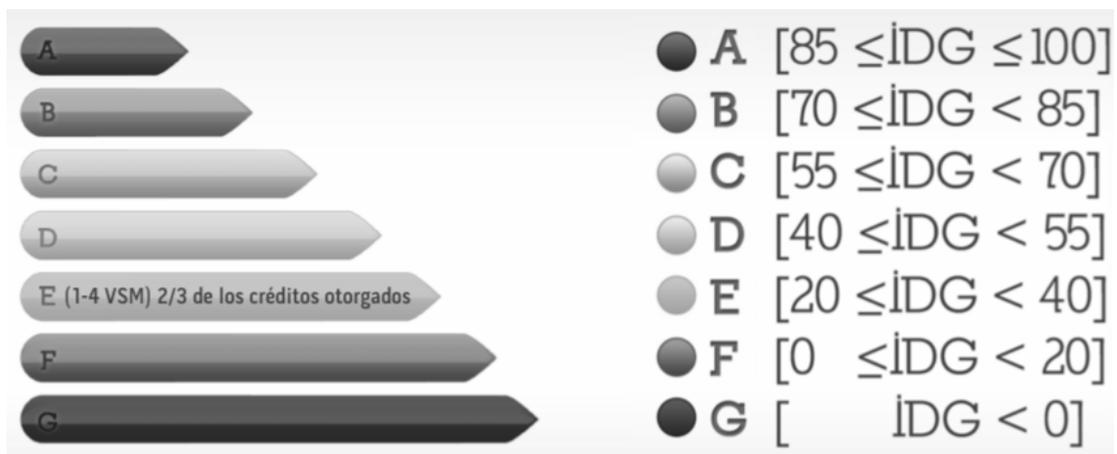
#### **Sisevive – EcoCasa**

El INFONAVIT, en la mejora continua de la Hipoteca Verde, ha desarrollado el Sistema de Evaluación de la Vivienda Verde - Sisevive – Ecocasa, con apoyo de la GIZ, la Cooperación Alemana al Desarrollo y la Embajada Británica en México, a través del financiamiento otorgado a Fundación IDEA (INFONAVIT, 2014).

Desde una perspectiva energética y medio ambiental, el Sisevive-Ecocasa permite evaluar integralmente: elementos del diseño, características constructivas y tecnologías de cualquier vivienda en México. Asimismo, considerando el confort térmico y el consumo racional del agua, el sistema otorga

una mejor calificación (ver Figura 17) a aquellas viviendas que tienen una menor demanda de energía y agua respecto a una vivienda de referencia (INFONAVIT, 2014).

**Figura 17.** Características de la escala de evaluación del Sisevive-Ecocasa



*Nota:* Valoración del Índice de Desempeño Global (IDG) del 0 a 100 para la escala de evaluación del Sisevive-Ecocasa. *Fuente:* Recuperado de INFONAVIT (2014).

El método de cálculo del Sisevive-Ecocasa se basa en la comparación de la vivienda a construir respecto a una vivienda diseñada y equipada de manera convencional a la cual se le denomina “línea base”. Por lo tanto, la calificación final se calcula en función del diseño arquitectónico, sistemas constructivos, materiales y tecnologías incorporados a la vivienda nueva. Para esto el Sisevive-Ecocasa utiliza dos herramientas de cálculo (ver Figura 18): DEEVi (hoja de cálculo para el diseño energéticamente eficiente de la vivienda) y SAAVi (simulador de ahorro de agua en la vivienda), las cuales en conjunto dan como resultado el impacto energético y medio ambiental de la vivienda (INFONAVIT, 2014).

**Figura 18.** Esquema del método de cálculo del Sisevive-Ecocasa



*Nota:* Con base al IDG se otorga una calificación a la vivienda dentro de una escala que va de A (altamente eficiente) a G (ineficiente). El nivel F es el nivel de línea base y es el mismo que se cuantificó para la línea base de NAMA vivienda nueva. *Fuente:* Recuperado de INFONAVIT (2014).

## Monitoreo, Reporte y Verificación

De acuerdo a Fundación IDEA (2013) el propósito fundamental de un MRV (de una NAMA) es medir el impacto de las acciones implementadas para evaluar su contribución hacia los objetivos de las políticas nacionales e internacionales de mitigación y cambio climático.

Para el MRV de la NAMA vivienda nueva, existen dos tipos de monitoreo: Monitoreo GEI y Monitoreo Detallado.

1. El Monitoreo GEI o Monitoreo Simplificado tiene por objeto conocer los consumos de energía, agua y gas en las viviendas en cumplimiento con lo establecido en NAMA y así confirmar el cumplimiento de los objetivos en materia de reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>. Este será realizado a una muestra amplia de viviendas (misma tipología y mismo nivel de eficiencia) que permita un nivel de confianza elevado sobre los resultados, mismos que serán comparados con un grupo de viviendas de línea base, con los estándares constructivos y tecnologías de uso común en el país (concreto, sin aislamiento térmico, dispositivos de consumo de electricidad, gas y

agua de eficiencia mínima de acuerdo a la normatividad vigente). Esta comparación permitirá mostrar el cumplimiento de las metas en reducción de CO<sub>2</sub>.

2. El Monitoreo Detallado busca la calibración continua de las acciones realizadas en la vivienda por región para el continuo desarrollo del programa. Para ello, se realizará una medición horaria y/o diaria de los consumos de electricidad, gas y agua, así como del consumo de energía de algunos dispositivos de alto consumo. Adicionalmente se medirán las temperaturas y humedades exteriores e interiores para conocer las condiciones de confort térmico dentro de las viviendas y poder simular la demanda energética insatisfecha para enfriamiento y calefacción de estas casas en función de su diseño. Finalmente, se prevén mediciones de calidad del aire al interior de las casas. Este Monitoreo, por su alto costo y complejidad será realizado solamente en el 3% de la muestra representativa del Monitoreo GEI y tendrá una duración de 14 meses por vivienda.

Los resultados de los dos tipos de monitoreo serán registrados en una Base de Datos NAMA. Adicionalmente, se llevarán a cabo encuestas para evaluar su eficiencia y calibración y otros factores relevantes como ocupación de las viviendas.

### **Índice de Sustentabilidad de la Vivienda y su Entorno**

De acuerdo al Centro Mario Molina (2012) el índice de la Sustentabilidad de la Vivienda y su entorno (ISV) mide los impactos ambientales, económicos y sociales asociados a la vivienda y su entorno en el interés social, privilegiando la existencia de un equilibrio entre ellos. Lo anterior se expresa en el algoritmo que se presenta en la Figura 19 de a continuación:

**Figura 19.** Índice de la Sustentabilidad de la Vivienda y su Entorno



Fuente: Recuperado de Centro Mario Molina (2012).

El producto de los índices ambiental (IA), económico (IE) y social (IS) da como resultado el equilibrio entre los tres ámbitos, mientras que la raíz cúbica garantiza una evolución proporcional del índice a medida que cambia el desempeño global de la vivienda. De esta manera, el ISV como herramienta de diagnóstico parte una visión integral y progresiva de la sustentabilidad de la vivienda (Centro Mario Molina, 2012).

Los tres índices que componen el ISV se encuentran conformados por treinta indicadores que miden y caracterizan los impactos de la vivienda, distribuidos de la siguiente manera tal y como se muestra en la Tabla 1.

**Tabla 1**

*Indicadores del Índice de la Sustentabilidad de la Vivienda y su Entorno*

Índice Ambiental	Índice Económico	Índice Social
Uso de suelo	Variación en el gasto familiar	Variación de los espacios
Abastecimiento de agua	Ahorros por la implementación de tecnologías ecológicas	Adecuación de los espacios
Abastecimiento de energía	Gastos de vivienda como porcentaje de ingreso	Influencia del tamaño de los espacios en las relaciones familiares
Ecotoxicidad*	Gastos de transporte como porcentaje de ingreso	Calidad de los materiales
Formación de oxidantes fotoquímicos*	Formación de patrimonio	Índice de hacinamiento

Cambio climático*	Plusvalía	Variación en el entorno
Toxicidad humana*		Suficiencia de equipamiento urbano
Acidificación*		Organización de los vecinos
Eutrofización*		Espacios públicos
Manejo y disposición de residuos*		Convivencia social
		Administración vecinal
		Índice de Rezago Social (IRS)
		Variación de los servicios de transporte
		Tiempo de transporte
*Su cuantificación requiere un Análisis de Ciclo de Vida, por lo que sus unidades se encuentran referenciadas a un metro cuadrado de vivienda habitable en un periodo de 50 años.		

*Fuente:* Adaptado de Centro Mario Molina (2012).

Una de las características que distingue al ISV es que considera un Análisis de Ciclo Vida, herramienta que contempla la cadena de suministro para evaluar el desempeño ambiental resultante de la construcción y uso de un sistema. Este análisis permite identificar los factores de mayor impacto, ya sean negativos o positivos sobre el medio ambiente que tienen las viviendas de interés social y su entorno (Fundación IDEA, 2013).

### **Estándares para Vivienda Sustentable**

Este grupo de acciones contiene los programas encaminados a establecer los diferentes criterios, normas y lineamientos mínimos que deben cumplir las edificaciones en materia de sustentabilidad.

#### **NOM-008-ENER-2001**

Esta Norma Oficial Mexicana tiene como objetivo limitar la ganancia de calor de las edificaciones a través de su envolvente<sup>9</sup>, con objeto de racionalizar el uso de la energía en los sistemas de enfriamiento. Esta Norma aplica a todos los edificios nuevos y las ampliaciones de edificios existentes y quedan excluidos edificios cuyo uso primordial sea industrial o habitacional (DOF, 2001).

<sup>9</sup> De acuerdo a la NOM-008-ENER-2001 la envolvente de un edificio para uso habitacional se refiere al techo, paredes, vanos, puertas, piso y superficies inferiores, que conforman el espacio interior de un edificio.

Lo anterior significa que esta Norma optimiza el diseño desde el punto de vista del comportamiento térmico de la envolvente, obteniéndose como beneficios, principalmente, el ahorro de energía por la disminución de la capacidad de los equipos de enfriamiento y un mejor confort de los ocupantes.

Para la correcta aplicación de esta Norma Oficial Mexicana se deben consultar las normas vigentes: NOM-008-SCFI-1993, Sistema General de Unidades de Medida y NOM-018-ENER-1997, Aislantes térmicos para edificaciones. Características, límites y métodos de prueba.

### **NOM-020-ENER-2011**

Esta Norma Oficial Mexicana entró en vigor el 9 de diciembre de 2011 y tiene como objetivo limitar la ganancia de calor de los edificios para uso habitacional a través de su envolvente, con objeto de racionalizar el uso de la energía en los sistemas de enfriamiento. Esta Norma se aplica a todos los edificios nuevos para uso habitacional y las ampliaciones de los edificios para uso habitacional existentes, así como también establece que deberán contar con una etiqueta que proporcione a los usuarios información relativa a la ganancia de calor máxima permitida por la norma (para un edificio de referencia) y la ganancia de calor del edificio construido. La etiqueta mostrará de manera gráfica el porcentaje de ahorro que tiene el edificio proyectado comparado con el edificio de referencia (DOF, 2011).

Para la correcta aplicación de esta Norma Oficial Mexicana se deben consultar las normas vigentes: NOM-008-SCFI-2002, Sistema General de Unidades de Medida y NOM-018-ENER-1997, Aislantes térmicos para edificaciones. Características, límites y métodos de prueba.

La NOM-020-ENER-2011 es una de las Normas Oficiales Mexicanas más relevantes con respecto al consumo energético en edificaciones. Esta norma

busca mejorar el diseño térmico en edificaciones y lograr la comodidad de sus ocupantes con el mínimo consumo de energía.

A continuación, en la Tabla 2, se enlistan de manera enunciativa algunas de las Normas Mexicanas relacionadas con la eficiencia energética y ambiental de las edificaciones, su equipamiento y su entorno:

**Tabla 2**

*Normas Oficiales Mexicanas en materia de eficiencia energética de las edificaciones de vivienda*

<b>Norma Oficial Mexicana</b>	<b>Descripción</b>
NOM-009-ENER-1995	Eficiencia energética en aislamientos térmicos industriales.
NOM-006-ENER-1995	Eficiencia energética electromecánica en sistemas de bombeo para pozo profundo en operación. Límites y métodos de prueba.
NOM-018-ENER-1997	Aislantes térmicos para edificaciones. Características, límites y métodos de prueba.
NOM-001-ENER-2000	Eficiencia energética de bombas verticales tipo turbina con motor externo eléctrico vertical. Límites y métodos de prueba.
NOM-008-ENER-2001	Eficiencia energética en edificaciones, envolvente de edificios no residenciales.
NOM-015-ENER-2002	Eficiencia energética de refrigeradores y congeladores electrodomésticos. Límites, métodos de prueba y etiquetado.
NOM-007-ENER-2004	Eficiencia energética en sistemas de alumbrado en edificios no residenciales.
NOM-010-ENER-2004	Eficiencia energética del conjunto motor bomba sumergible tipo pozo profundo. Límites y métodos de prueba.
NOM-013-ENER-2004	Eficiencia energética para sistemas de alumbrado en vialidades y áreas exteriores públicas.
NOM-014-ENER-2004	Eficiencia energética en motores de corriente alterna, monofásicos, de inducción, tipo jaula de ardilla, enfriados con aire, en potencia nominal de 0.180 a 1.500 kW. Límites, métodos de prueba y marcado.
NOM-011-ENER-2006	Eficiencia energética en acondicionadores de aire tipo central, paquete o dividido. Límites, métodos de prueba y etiquetado.
NOM-004-ENER-2008	Eficiencia energética de bombas y conjunto motor-bomba, para bombeo de agua limpia en potencias de 0.187 kW a 0.746 kW. Límites, métodos de prueba y etiquetado.
NOM-019-ENER-2009	Eficiencia térmica y eléctrica de máquinas tortilladoras mecanizadas. Límites, métodos de prueba y marcado.
NOM-005-ENER-2010	Eficiencia energética de lavadoras de ropa electrodomésticas. Límites, métodos de prueba y etiquetado.
NOM-016-ENER-2010	Eficiencia energética de motores de corriente alterna, trifásicos, de inducción, tipo jaula de ardilla, en potencia nominal de 0.746 kW a 373 kW. Límites, métodos de prueba y marcado.
NOM-023-ENER-2010	Eficiencia energética en acondicionadores de aire tipo dividido, descarga libre y sin conductos de aire. Límites, métodos de prueba y etiquetado.
NOM-028-ENER-2010	Eficiencia energética de lámparas para uso general. Límites y métodos de prueba.
NOM-020-ENER-2011	Eficiencia energética en edificaciones. Envolvente de edificios para uso habitacional.
NOM-003-ENER-2011	Eficiencia térmica de calentadores de agua para uso doméstico y comercial. Límites, métodos de prueba y etiquetado.
NOM-017-ENER/SCFI-2008	Eficiencia energética y requisitos de seguridad de lámparas fluorescentes compactas auto-balastradas. Límites y métodos de prueba.
NOM-021-ENER/SCFI-2008	Eficiencia energética, requisitos de seguridad al usuario en condiciones de aire tipo cuarto. Límites, métodos de prueba y etiquetado.

NOM-022-ENER/SCFI-2008	Eficiencia energética, requisitos de seguridad al usuario para aparatos de refrigeración. Límites, métodos de prueba y etiquetado.
NOM-003-SCFI-2000	Productos eléctricos, especificaciones de seguridad.

*Fuente:* Recuperado de Fundación IDEA (2013).

### **NMX-AA-164-SCFI-2013**

Esta Norma Mexicana especifica los criterios y requerimientos ambientales mínimos de una edificación sustentable para contribuir en la mitigación de impactos ambientales y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, sin descuidar los aspectos socioeconómicos que aseguran su viabilidad, habitabilidad e integración al entorno urbano y natural (Secretaría de Economía, 2013).

La presente Norma es de aplicación voluntaria para todas las edificaciones destinadas en su totalidad o en uso mixto a actividades de uso habitacional, comercial, de servicios o industrial. Se aplica a una o varias fases de la edificación: diseño, construcción, operación, mantenimiento y demolición (Secretaría de Economía, 2013).

### **Código de Edificación de Vivienda**

De acuerdo a Fundación IDEA (2013), en diciembre de 2007, la CONAVI publicó el Código de Edificación de Vivienda (CEV) en atención a lo establecido en el artículo 72 de la Ley de Vivienda. De acuerdo a la CONAVI (2018), el CEV establece una línea base para el diseño y edificación de viviendas seguras, habitables, accesibles y sustentables en un contexto urbano ordenado y equilibrado; a través de la inclusión de los criterios técnicos más actuales contemplados en las Normas Oficiales Mexicanas (NOM), Normas Mexicanas (NMX) y en las mejores prácticas aplicadas en el país, con el fin de fomentar las mejores prácticas en la construcción de vivienda.

Al adoptarse normativamente el CEV funciona como un Código Modelo que provee a los gobiernos locales de México un instrumento con los ordenamientos jurídicos que rigen la edificación en el ámbito nacional. Asimismo, permite su adaptación técnica en función de las características físicas, climatológicas, de riesgo y del uso de materiales de la región, así como las prácticas de construcción aceptables, por lo que busca que las autoridades en materia de sustentabilidad se promueva la edificación de vivienda sustentable, estableciendo criterios mínimos con la finalidad de reducir los impactos negativos ambientales (CONAVI, 2018).

En el capítulo 31 Sustentabilidad, el CEV tiene como propósito la homologación y estandarización de criterios mínimos de sustentabilidad estableciendo lineamientos destinados al diseño sustentable de una vivienda, considerando aspectos como la envolvente, la selección e instalación de sistemas y equipos mecánicos energéticamente eficientes, sistemas para aprovechamiento de energías renovables, iluminación eficiente y natural, ahorro y tratamiento de agua, manejo de residuos y áreas verdes, con la finalidad de reducir las emisiones de carbono y otros GEI y así mitigar los impactos negativos en el medio ambiente (CONAVI, 2018).

### **Certificaciones para Vivienda Sustentable**

Este grupo de acciones contiene los programas encaminados a la certificación de VS, los cuales se describen a continuación:

#### **Vida Integral INFONAVIT: Vivienda Sustentable**

Desde 2011 el INFONAVIT y a través su Programa Vida Integral INFONAVIT, incentiva la VS que incluya atributos articulados en tres ejes: Entorno, Vivienda y Comunidad (ver Figura 20). El programa contiene 20 atributos que abarcan diferentes temas que implican la participación proactiva de los gobiernos locales, desarrolladores y derechohabientes y que consideran las tres dimensiones de la sustentabilidad: ambiental, social y económica (INFONAVIT, 2012).

**Figura 20.** Atributos de la Vivienda Sustentable

Entorno Próspero		Vivienda de Calidad		Comunidad Solidaria y Responsable	
<b>Servicios en función</b>	1) Primaria o kinder < 2Km 2) Consultorio o centro médico más grande < 2Km 3) Serv. de transporte < 0.8km	<b>Pavimentado y alumbrado</b>	9) Vialidad pavimentada 10) Banqueta 11) Alumbrado público	<b>Espacio comunitario</b>	16) A < 2Km, Centro comunitario para fraccionamiento > 1250 viv. o por lo menos Cancha deportiva para fraccionamiento > 350 viv.
<b>Equipado</b>	4) Mercado o súper < 2km 5) Jardín o plaza < 0.3km	<b>Conjunto Compacto</b>	12) En área con densidad de vivienda mayor a 50 por hectárea	<b>Predial</b>	17) Hipoteca con Servicio: el acreditado autoriza al Infonavit a la retención de las cuotas de Predial o Conservación (la conservación podría realizarse también externamente)
<b>Próspero</b>	6) Vivienda cercana a fuentes de empleo (polígonos CONAVI)	<b>Cómoda</b>	13) Superficie total habitable mayor a 38m <sup>2</sup>	<b>Mantenimiento</b>	
<b>Planeado</b>	7) Vivienda ubicada en municipio competitivo	<b>Verde</b>	14) Hipoteca Verde (vivienda ecológica)	<b>Promotor Vecinal</b>	18) Con promotor vecinal certificado y registrado en SRI
<b>Armónico</b>	8) No en los 6 municipios con problemas de traslados para los acreditados, salvo tener GBS	<b>Digital</b>	15) Con acceso a internet	<b>Taller</b>	19) Taller de inducción al derechohabiente: Saber para Decidir
<b>Mejores Desarrolladores</b>					
<b>Satisfactorios</b>	20) desarrollador con ISA (o en su falta ICAVI) > "75"		<b>Incluyente</b>	Atributo a considerarse a futuro	

Fuente: Recuperado de INFONAVIT (2012).

Para gozar los incentivos asociados al Programa Vida Integral INFONAVIT: Vivienda Sustentable, la vivienda tiene que cumplir con la mayoría de los atributos mostrados en la Figura 20, o ser parte de un Desarrollo Urbano Integral Sustentable. Es decir, que cumpla con servicios públicos cercanos como escuelas, hospitales, vialidades pavimentadas y que cuente con tecnologías ecológicas y centros de integración social (INFONAVIT, 2012).

Además de la certificación como VS, el INFONAVIT ofrece a sus desarrollos que cuentan con ese distintivo, incentivos financieros como el pago inmediato y de contado la VS, recibir financiamiento por parte del INFONAVIT, tener mayor demanda con base en las campañas promocionadas lanzadas por el instituto, entre otros (INFONAVIT, 2012).

### **Programa de Certificación de Edificios Sustentables**

En 2009 el Programa de Certificación de Edificios Sustentables comenzó a aplicarse en el Distrito Federal con el fin de promover y fomentar la reducción de emisiones contaminantes y el uso eficiente de los recursos naturales en el diseño y operación de edificaciones, con base a criterios de sustentabilidad y eficiencia

ambiental; a través de la implementación y certificación de un proceso de regulación voluntaria y el otorgamiento de incentivos económicos (SEDEMA, 2008).

Los certificados de edificaciones sustentables serán expedidos de acuerdo al grado de cumplimiento de los criterios de sustentabilidad, mediante tres categorías de certificación: Cumplimiento (21 a 50 puntos), Eficiencia (51 a 80 puntos) y Excelencia (81 a 100 puntos).

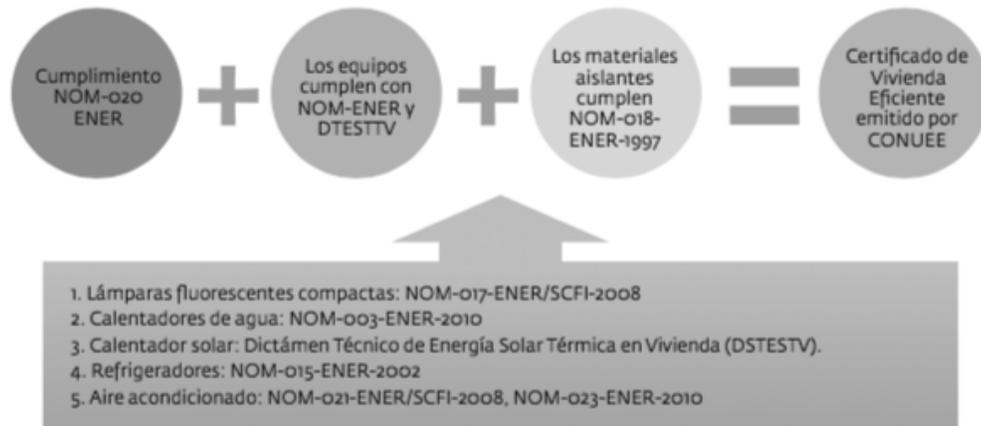
Los criterios de sustentabilidad especificados para este programa son: energía, agua, manejo de residuos, calidad de vida y responsabilidad social, impacto ambiental y otros impactos y residuos sólidos, otorgando a cada uno una puntuación determinada con base ponderada sobre 100 puntos.

De acuerdo a la Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México (SEDEMA), las edificaciones contempladas para incluir la certificación son: vivienda, vivienda social, oficinas y uso mixto, edificaciones de valor histórico, centros de espectáculo, hoteles, instituciones educativas, museos y galerías. En la actualidad existen 8 edificios certificados y 49 en proceso de certificación (Lazos, 2014).

### **Certificación de Vivienda Eficiente**

De acuerdo a Fundación IDEA (2013) la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (CONNUEE), en 2010 publicó el Programa de Fomento a la Certificación de Productos, Procesos y Servicios, en donde se establece el Reconocimiento a viviendas nuevas como una modalidad de certificación, en el cual se certificarán las viviendas nuevas siempre y cuando el proyecto arquitectónico cumpla con la NOM-020-ENER-2011 de eficiencia energética y al mismo tiempo haga uso de tecnologías eficientes. A continuación, en la Figura 21 se presentan las condiciones para emitir el Certificado de Vivienda Eficiente:

**Figura 21.** Condiciones para la certificación de Vivienda Eficiente emitida por CONUEE



*Fuente:* Recuperado de Fundación IDEA (2013).

## **Desarrollos Urbanos Integrales (DUIS)**

Para Fundación IDEA (2013) los Desarrollos Urbanos Sustentables (DUIS) son proyectos reconocidos por un grupo de dependencias federales por contemplar la integración de vivienda, industria, infraestructura, equipamiento, esparcimiento y otros insumos. Una característica esencial que deben cumplir los desarrollos para que puedan ser considerados como DUIS es que las viviendas cuenten, de forma cercana, con todos los servicios básicos necesarios para la vida cotidiana. Con ello se logra reducir al máximo los traslados de las personas, así como la gran cantidad de energía consumida como consecuencia de estos. Lo anterior se traduce en menores emisiones de CO<sub>2</sub>, un ahorro para las familias y mejor calidad de vida. Asimismo, se persigue un mejor aprovechamiento del uso del suelo y su re-densificación, acciones que conllevan a importantes beneficios ambientales y económicos.

Los DUIS son resultado de una estrategia que integra esfuerzos de los gobiernos federal, estatal y municipal, en alianza con la iniciativa privada. Los desarrolladores que desean proponer un desarrollo habitacional para su reconocimiento como DUIS, deben presentar su proyecto a un grupo evaluador, que incluye a las Secretarías de Hacienda, SEDESOL, SEMARNAT, SENER,

Economía, así como la CONAVI, INFONAVIT, FOVISSSTE, BANOBRAS, FONADIN, PROMEXICO y SHF. Este grupo cuenta con una metodología de evaluación técnica que considera 83 criterios y parámetros, integrados en 11 determinantes, 23 pre-requisitos y 48 indicadores.

Existen dos tipos de DUIS: 1) Proyectos intraurbanos, que promueven una re-densificación inteligente a través del aprovechamiento del suelo disponible en las ciudades; y 2) Proyecto periurbanos, que desarrollan macrolotes con usos de suelo mixto (vivienda, equipamiento, servicios, industria, entre otros), en donde se puedan desarrollar nuevas comunidades, estos desarrollos deben ubicarse en las inmediaciones de la ciudad.

Hasta principios de 2012, se han certificado seis DUIS, representando cerca de 280,000 viviendas en 15 estados (Baja California Norte, Guanajuato, Sonora, Tabasco, Jalisco, Yucatán y Puebla).

## **En Nayarit**

A continuación, se describen las estrategias que existen en Nayarit relacionadas con el cambio climático y la sustentabilidad en el sector de la edificación.

### **Programas, Planes y Reglamentos**

El estado de Nayarit cuenta con el Programa de Acción ante el Cambio Climático (PACCnay) que tiene una visión climática para enfrentar los escenarios 2020, 2050 y 2080 (visión 20/80), cuya misión se sustenta a la reducción de las emisiones de GEI, el incremento de sumideros de carbono y, la reducción de la vulnerabilidad de la población y de los sectores de la economía, mediante la aplicación de planes, programas y acciones para la mitigación y adaptación del cambio climático, está compuesto de 7 objetivos estratégicos, así como de 10 estrategias de mitigación y 18 estrategias de adaptación (INIFAP, 2012).

Además, el estado de Nayarit también cuenta con un Plan Estatal de Educación Ambiental para la Sustentabilidad en Condiciones de Cambio Climático en Nayarit 2012 – 2017 (PEASCC), cuyo fin es el de orientar el desarrollo sustentable, a través de 7 objetivos específicos que incluyen acciones de educación ambiental y que surgen a partir de un diagnóstico y análisis de la educación ambiental en Nayarit, (SEMARNAT, SEP, & ITT, 2012).

Por último, existe el Reglamento de Construcciones y Seguridad Estructural para el Municipio de Tepic, que de acuerdo a su artículo 1º, se encarga de llevar a cabo la regulación y el control de cualquier edificación, explotación de bancos de materiales, reparación, construcción o demolición de cualquier género que se ejecute de manera pública o privada, así como todo acto de ocupación del suelo o de la vía pública (PO, 2014).

### **Análisis y consideraciones**

Haciendo énfasis en las estrategias internacionales, las políticas y acciones en torno al cambio climático se reconocieron por primera vez por la CMNUCC en 1992 y entraron en vigor en 1994, estableciéndose como primer objetivo estabilizar las emisiones de GEI en la atmósfera. A partir de 1995, la COP se reúne una vez al año para evaluar el cambio climático, lo que quiere decir que, hasta la fecha de hoy, ya se tienen más de 20 años haciendo negociaciones globales sobre el cambio climático, y sólo durante los últimos años se han puesto en marcha medidas para combatirlo.

Dentro de las negociaciones globales llevadas a cabo, destacan la COP 3 en donde se adopta el Protocolo de Kioto, mismo que entró en vigor en 2005. Al final de su primer periodo de compromiso, las emisiones totales de GEI de los países con reducciones obligatorias fueron oficialmente, un 22.6% inferiores a las del periodo de referencia 1990. En relación al segundo periodo del Protocolo de Kioto que se logró en 2012 y que tiene un alcance hasta 2020, aún no entra en vigor, pues

hasta la fecha de 2016 sólo habían firmado 75 países, de los cuales al menos 144 deben ratificar para que éste pueda entrar en vigor (Puigdueta & Sanz, 2017).

En relación al Acuerdo de París establecido en 2015 y que sustituirá al Protocolo de Kioto en 2020, se prevé que para este 2018 quede finalizado su programa de trabajo que ayude a cumplir con sus objetivos. Durante la última COP 23, celebrada en 2017 en Bonn, Alemania, se logró el Dialogo Talanoa 2018, el cual permite a los países, compartir experiencias y mostrar buenas prácticas para mejorar los objetivos, entre ellos, el de mantener el aumento de la temperatura global en 1.5 °C, establecido en el Acuerdo de París (Gobierno de España, 2017).

Sin embargo, todas estas acciones no dejan de ser sólo acuerdos entre los países comprometidos. De acuerdo Gieseckam, Densley, & Cotton (2018), los escenarios actuales como hasta ahora proyectan aumentos de temperatura global de 3.2 a 5.4 °C para el año 2100, e incluso el cumplimiento de todas las estrategias determinadas en el Acuerdo de París implicaría un calentamiento medio de 2.6 a 3.1 °C. Un informe de los analistas del Seguidor de Acciones Climáticas (CAT, por sus siglas en inglés), establece que no sólo la política climática de USA se ha revertido por el presidente Donald Trump. La mayoría de los compromisos climáticos de los gobiernos, individualmente van en la dirección equivocada. El informe del CAT, también estima que la tendencia a largo plazo es que la temperatura de la tierra este por encima del objetivo de los 1.5 °C; es decir, de la temperatura máxima tolerable de la Tierra que fue establecido en el Acuerdo de París (Kirby, 2017).

En lo que respecta a México y con el fin de aspirar a un mayor desempeño sustentable en términos de energía y vivienda, a continuación, se presenta tanto la estrategia de transición para promover el uso de tecnologías y combustibles más limpios, como los programas, acciones y lineamientos que se tienen para la sustentabilidad de la vivienda clasificados en cuatro líneas de acción: Financiamiento, Evaluación, Definición de estándares y Certificaciones.

Por último, las certificaciones BREEAM, LEED, CASBEE y VERDE GBC sólo promueven la sustentabilidad a través de un enfoque de tres esferas del DS, Por lo tanto, no cumplen con el diseño en base a un enfoque holístico y sistémico. En relación a lo holístico, no consideran factores tales como ideología, conocimiento, valores y visión. En ese mismo sentido, estas certificaciones no están diseñadas de acuerdo a una región determinada considerando sus características y condiciones propias (cultura), por lo que, no son el traje a la medida para certificar edificaciones de una zona en específico. En cuanto a lo sistémico, éstas no están diseñadas para trabajar en forma sistémica, pues la evaluación que hacen a través de los factores y por medio de los indicadores que componen cada esfera, lo hacen de forma aislada y no como un sistema.

En el caso de México, las estrategias y programas que existen hoy en día para hacer frente al cambio climático, tales como las enfocadas en reducir la dependencia de los combustibles fósiles a futuro y las encargadas en promover la sustentabilidad de la vivienda, sin duda alguna son la evidencia clara de las acciones y esfuerzos que se han llevado a cabo por el Gobierno Federal de manera voluntaria para contribuir a los objetivos establecidos por la CMNUCC.

Sin embargo, haciendo énfasis en las estrategias y programas para promover la sustentabilidad de la vivienda, los programas incluidos en las 4 líneas de acción (Financiamiento, Evaluación, Definición de estándares y Certificaciones) no se consideran efectivas, ya que no trabajan o no están diseñadas bajo un enfoque holístico y sistémico, de tal manera que estas estrategias y programas sean propias de la región y puedan aplicarse a la misma sin problema alguno, como un saco a la medida.

En pocas palabras, las estrategias y programas que se han realizado a través de todos estos años tanto a nivel internacional como nacional, no han sido diseñadas de una forma sistémica, pues pareciera que en algunos casos, lo económico, lo ambiental y lo social no se considera conceptualmente como un todo, sino que al

contrario, se consideran de forma aislada, de tal forma que no van de la mano persiguiendo un mismo objetivo, por lo tanto, las soluciones no se dan y ni se siguen dando de forma holística.

En base a lo anterior, surge la necesidad de considerar una metodología que garantice un diagnóstico holístico y sistémico, de tal manera que ayude a la toma de decisiones para el diseño de estrategias organizacionales en un contexto del desarrollo sustentable, para que con ellas el sector de la edificación de viviendas pueda disminuir su impacto al cambio climático.

## **Hipótesis y Objetivo**

### **Hipótesis**

Los áridos naturales son los materiales de construcción que en la edificación de vivienda unifamiliar en el estado de Nayarit tienen el mayor impacto al cambio climático debido a su traslado al sitio de obra.

### **Objetivo general**

Diseñar estrategias organizacionales frente al cambio climático, con base en un enfoque holístico y sistémico del desarrollo sustentable, con el fin de contribuir a la toma de decisiones en el sector de la edificación de vivienda unifamiliar en el estado de Nayarit para disminuir su impacto al cambio climático.

## CAPÍTULO 1 MARCO TEÓRICO

### 1.1. La estrategia en las organizaciones

Una organización de acuerdo a Hodge y Gales (como se citó en Gómez, 2008) puede definirse como: dos o más personas que colaboran dentro de unos límites definidos para alcanzar una meta común. De acuerdo al INEGI (2009a) las organizaciones pueden clasificarse en función al número de personas que la integran: Micro, pequeña, mediana y gran empresa. A partir del año de 1990 existen seis pronunciamientos acerca de los criterios para la definición de las organizaciones micro, pequeñas y medianas. La Tabla 3 muestra la estratificación de las organizaciones diferenciada por sector y sustentada únicamente en el personal ocupado total.

**Tabla 3**

*Estratificación de organizaciones PYME en México*

Sector	Micro	Pequeña	Mediana
	Personal	Personal	Personal
Industria	De 0 a 10	De 11 a 50	De 51 a 250
Comercio	De 0 a 10	De 11 a 30	De 31 a 100
Servicios	De 0 a 10	De 11 a 50	De 51 a 100

*Fuente:* Adaptado de INEGI (2009a).

El concepto de “estrategia” deriva del campo militar y viene de la palabra griega “strategos”, cuyo significado es “jefe de un ejercito”, lo que equivale a hablar de “comandante” (Gómez, 2008).

Dentro del contexto de las organizaciones, el concepto de estrategia se ha convertido en la base para promover el crecimiento, la productividad y la competitividad. Desde la década de 1920 hasta el presente, su concepto se ha

interpretado a partir de diferentes enfoques y se ha convertido en una herramienta fundamental para el éxito y sustentabilidad de las organizaciones (Tarapuez, Guzmán, & Parra Hernández, 2016). A partir de la década de 1960 los autores clásicos en la literatura de la estrategia han desarrollado propuestas a partir de nuevos términos, que van desde el pensamiento estratégico hasta la puesta en marcha de acciones estratégicas (Noguera, Barbosa, & Castro, 2014).

Desde una perspectiva económica y del entorno de los negocios, la estrategia está más relacionada con la capacidad de la organización para responder a los cambios y exigencias del mercado (Tarapuez et al., 2016). En una perspectiva de direccionamiento estratégico en las organizaciones, los procesos estratégicos implican que éstas tengan un direccionamiento a largo plazo, apoyado en procesos formales en los cuales se definan metas, objetivos, programas, actividades y recursos, pero que además consideren la dinámica del ambiente en el cual operan y los continuos cambios que se presentan en el entorno. Algunos componentes fundamentales en las organizaciones que inciden en los procesos estratégicos, es el papel que juega la estructura en las organizaciones (Tarapuez et al., 2016).

Por lo tanto, las estrategias que las organizaciones emplean para alcanzar sus objetivos ha sido un tema de interés para diversos autores, entre los que destacan: Drucker, Ansoff, Porter, Ohmae, Hofer y Schendel, Chandler, Miles y Snow, Mintzberg y Quinn, David, quienes han analizado el proceso de estrategia, así como planteado diversos tipos de estrategia que las organizaciones adoptan para alcanzar sus objetivos.

- Para Drucker la estrategia está basada en la teoría del negocio, y su propósito es facultar a la organización para alcanzar los resultados que desea en un medio imprevisto (Tarapuez et al., 2016). Así mismo, Drucker sostiene que el entorno donde se desenvuelven las organizaciones es cada vez más incierto y volátil, lleno de una alta competitividad, en donde

ahora se tiene competencia internacional, que como consecuencia, exige un alto desempeño (Villarreal, Gomez, & Villarreal, 2014).

- Para Ansoff la estrategia puede concebirse como un conjunto de normas que involucran la vida de la organización. Estas normas que enmarcan la determinación estratégica pueden clasificarse dentro de cuatro criterios: 1, la estrategia buscaría la obtención de mayores rendimientos relacionados con la calidad y el aprovechamiento de los recursos; 2, las organizaciones desarrollarían normas que tienen que ver con la tecnología utilizada, los productos a vender, el mercado objetivo y el desarrollo de ventajas ante los competidores, lo cual es entendido como estrategia empresarial; el 3 y 4 corresponden al interior de la organización; es decir, se tienen en cuenta los procesos internos que se relacionan con el concepto y la razón de ser de la organización (Noguera et al., 2014).
- Para Porter, la esencia de la formulación de una estrategia competitiva consiste en relacionar a una organización con su medio ambiente (sector o sectores industriales), en el cual compite una organización. La estructura de un sector industrial según Porter tiene una fuerte influencia al determinar las reglas del juego competitivas, así como las posibilidades estratégicas disponibles para la organización. Dentro de este enfoque, Porter estableció tres estrategias básicas que una organización puede emplear para lograr ser competitiva en su entorno: Liderazgo en costos, Diferenciación y Enfoque o alta segmentación (Villarreal et al., 2014). Por otro lado, Tarapuez et al. (2016) sostienen que para Porter la estrategia significa desarrollar actividades diferentes a las de la competencia o, en el peor de los casos, realizar actividades similares pero mejor y en forma diferente.
- Para Ohmae, el planteamiento se evidencia con la incorporación del pensamiento como eje central de la formulación de estrategias, es decir,

el diseño de la estrategia tiene una estricta relación con el pensamiento habitual de quien la concibe, con un aspecto adicional que se relaciona con una continua visión de filosofía de pensamiento a largo plazo, alejado de un oportunismo que implica pensar a corto plazo. Es decir, el presente autor alinea el concepto de estrategia, acompañado del pensamiento, con otras variables: el comportamiento de la empresa, el cliente y la competencia, resaltando siempre que el pensador estará en la búsqueda permanente de estrategias innovadoras (Noguera et al., 2014).

- Para Hofer y Schendel, la estrategia es una de las principales herramientas de la alta gerencia para hacer frente a los cambios tanto externos como internos (Tarapuez et al., 2016).
- Chandler, a partir de su obra *Strategy and Structure*, relaciona la estrategia con la estructura a través de su famosa frase: la estructura sigue a la estrategia, indicando que la empresa primero debe plantear una estrategia y a partir de ella puede diseñar una estructura (Tarapuez et al., 2016). Para Chandler los grandes cambios organizacionales son parte de la estrategia, por lo que fue el primero en destacar el impacto de la estrategia en la estructura de la organización; es decir, una estrategia de diversidad obliga a una estructura descentralizada (Villarreal et al., 2014).
- Miles y Snow afirman que la estrategia depende del direccionamiento estratégico y se clasifica en inactiva, reactiva, preactiva y proactiva (Tarapuez et al., 2016).
- Para Mintzberg y Quinn la estrategia es un patrón o modelo de decisión que determina y revela los objetivos, propósitos o metas de la empresa; este patrón produce las principales políticas y planes para lograr tales metas. Una estrategia competitiva consiste en desarrollar una amplia fórmula de como la empresa va a competir, cuáles deber ser sus objetivos

y qué políticas serán necesarias para alcanzar los objetivos trazados (Villarreal et al., 2014). Por otro lado, Mintzberg, Quinn y Voyer definen la estrategia como el patrón de una serie de acciones que ocurren en el tiempo, y de acuerdo con este enfoque, la empresa podría tener una estrategia aún cuando no hiciera planes (Tarapuez et al., 2016). En este sentido, los autores subrayan la importancia de la acción como un elemento dentro de la estrategia (Noguera et al., 2014).

- Para David (2003), el concepto de estrategia está fundamentado por una secuencia de pasos que abarcan desde la declaración de la misión, auditoría externa e interna, establecimiento de objetivos a largo plazo, asignación de recursos y medición y evaluación de resultados. Por lo tanto, la formulación, la implementación y la evaluación de la estrategia exige a las organizaciones tomar decisiones asertivas para su crecimiento y mejora continua (Tarapuez et al., 2016). La formulación de la estrategia incluye la creación de una misión y visión, la identificación de oportunidades y amenazas externas de una organización, la determinación de fortalezas y debilidades internas, el establecimiento de objetivos a largo plazo, la creación de estrategias alternativas y la elección de estrategias específicas a seguir (David, 2003). Lo anterior conducirá a la organización a recopilar información que facilite la comprensión del comportamiento del entorno y el conocimiento de las dinámicas de la industria y la competencia (Noguera et al., 2014).

La implementación de la estrategia se delimita con la formulación de objetivos y políticas, acompañados con procesos de motivación al recurso humano, con la asignación del capital necesario y de todas las funciones que se relacionen con la ejecución de las estrategias establecidas. Adicionalmente, se contempla el papel que juega el desarrollo de una cultura que apoye directamente al sostenimiento de la estrategia (Noguera et al., 2014).

La evaluación de la estrategia estaría determinada por tres aspectos: la revisión constante de los factores tanto externos como internos de la organización; los cuales se consideran como aspectos estructurales de la estrategia; la evaluación del desempeño en cuanto al proceso de implementación, y la propuesta y posterior aplicación de las acciones correctivas (Noguera et al., 2014).

### **1.1.1. Análisis y consideraciones**

En base a la anterior revisión de los diferentes enfoques que se tienen acerca del concepto de estrategia, en ninguno de ellos a excepción del modelo de dirección estratégica propuesto por David (2003), consideran la cultura como un factor determinante para el diseño de estrategias, por lo tanto, se coincide con lo que establecen Villarreal et al. (2014), pues en la actualidad, el determinar una estrategia es vital para sobrevivir en un entorno inestable e inseguro, y que las estrategias se verán afectadas, en mayor o menor medida, por una serie de factores propias de la organización, que se relacionan con la cultura.

En este sentido, dentro de un contexto organizacional, las estrategias organizacionales se diseñarán desde una perspectiva de direccionamiento estratégico en las organizaciones, es decir, las estrategias irán encaminadas a desarrollar procesos de planificación, con el fin de lograr hacer cambios de mejora en la etapa de construcción del ciclo de vida de la vivienda, lo que implicará que la organización tendrá que definir: metas, objetivos, programas, actividades y recursos, considerando la dinámica del contexto en el cual operan y los continuos cambios que se presentan en el mismo.

En base a la perspectiva adoptada para el diseño de las estrategias, se considera que el modelo que más se adapta para su diseño es el propuesto por David (2003), pues para el diseño de las estrategias organizacionales considera tres

aspectos prácticos que son relevantes (formulación, implementación y evaluación) y que se asemejan a los considerados por Hernández et al. (2016) en su Metodología NOP (ver Tabla 4), es decir, el diseño de la estrategia, que es lo que más interesa para efecto de este estudio, surge a partir de un diagnóstico de la organización, que consiste en identificar sus Fortalezas, Oportunidades Debilidades y Amenazas a partir de un análisis FODA, con el fin de conocer su entorno; la implementación, que consiste en delimitar la formulación de objetivos y políticas, considerando el papel que juega la cultura; y, la evaluación de la propia estrategia, que considera tres aspectos: revisión estructural de la estrategia, evaluación del desempeño de implementación y la propuesta y aplicación de acciones correctivas.

**Tabla 4**

*Semejanzas del Modelo de Dirección Estratégica y Metodología NOP*

<b>Diseño de estrategias organizacionales</b>				
<b>Modelo de Dirección Estratégica David (2003)</b>			<b>Metodología NOP Hernández et al. (2016)</b>	
Diagnóstico para el diseño de estrategias	<b>Diseño</b>	Identificación de visión, misión, objetivos y estrategias existentes. Identificación de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA) Considera el papel que juega la cultura	<b>Diseño</b>	Aspectos que se quieren diagnosticar. Límites del sistema.
			Objetivo y alcance	Etapa del ciclo de vida. Consideración del producto. Unidad funcional
			Aproximación a la organización	Identificar y describir cada uno de los componentes que componen los subsistemas del Modelo NOP
			Interrelaciones	Interrelación entre componentes de los subsistemas.
		Evaluación (Identificar factores clave para elaborar las estrategias).	Evaluación	En base a análisis FODA
	<b>Implementación</b>		<b>Implementación</b>	
	<b>Evaluación</b>		<b>Evaluación</b>	

*Fuente:* Adaptado de Noguera et al. (2014) y Hernández et al. (2016).

## **1.2. Estrategias para evaluar la sustentabilidad y para la gestión en el sector de la edificación**

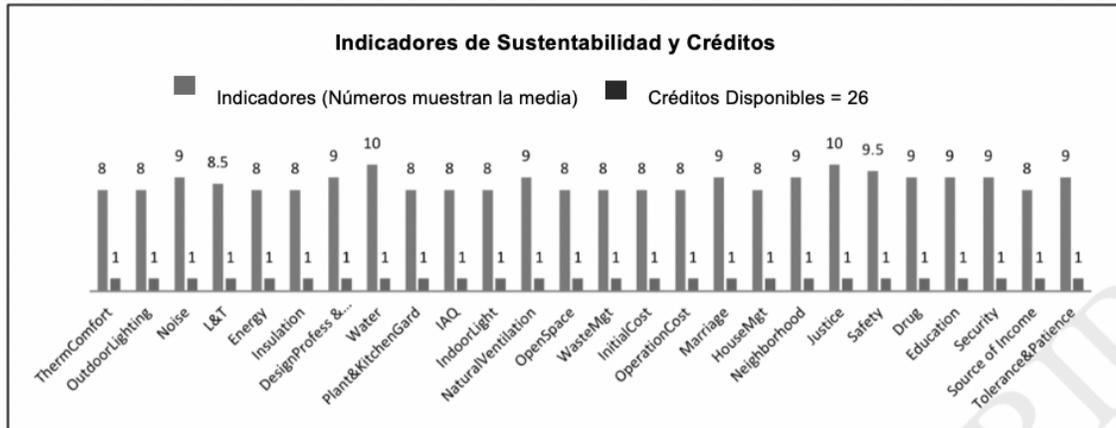
A continuación, se hace una revisión del estado del arte, que se ha hecho con relación a estrategias relacionadas con marcos, métodos y modelos para evaluar la sustentabilidad en edificios residenciales, en materiales, en barrios urbanos, en ciudades, en rehabilitación de edificios antiguos y en proyectos de construcción, así como también se describe un modelo para el diseño de estrategias de gestión en las organizaciones.

### **1.2.1. Marco para la evaluación de edificios residenciales**

El Marco para evaluar la sostenibilidad de edificios residenciales (Ullah et al., 2018), es un marco adaptado que se centra más en cuestiones sociales para evaluar la sostenibilidad de los edificios residenciales en Pakistán. El marco se compone de un total de 26 indicadores, distribuidos a su vez en dieciséis ambientales, tres económicos y siete sociales. Lo anterior se asocia a que las esferas ambiental, económica y social contribuyen con el 61.5%, 11.5% y 27% respectivamente.

El marco se puede utilizar como sistema de certificación, en donde los indicadores se clasifican como obligatorios y no obligatorios. Esta distribución contiene trece indicadores en cada clase (ver Figura 22). Para los indicadores obligatorios, la Mediana es  $\geq 8.5$  y para los no obligatorios, la Mediana es  $< 8.5$ . El marco asigna un crédito a cada indicador de rendimiento de la sostenibilidad; es decir, se otorga un punto cuando se alcanza un indicador de rendimiento.

**Figura 22.** Indicadores de sustentabilidad y sus créditos



Fuente: Recuperado de Ullah et al. (2018).

Además, a fines de la certificación, se definen cinco niveles de puntuación, tal y como se presenta en la Figura 23.

**Figura 23.** Niveles del sistema de certificación

Nivel	Clasificación	Rango de crédito
Nivel-1	1-Estrella	13
Nivel-2	2-Estrellas	14-16
Nivel-3	3-Estrellas	17-19
Nivel-4	4-Estrellas	20-23
Nivel-5	5-Estrellas	24-26

Fuente: Recuperado de Ullah et al. (2018).

### 1.2.2. Marco para la evaluación de materiales

El marco para evaluar la sustentabilidad de materiales (Rocchi et al., 2018), utiliza un método híbrido multicriterio, que incluye y combina la optimización de energía y confort con el Análisis de Ciclo de Vida y con el Análisis del Costo de Ciclo de Vida. El marco se aplica a un estudio de caso para evaluar la sustentabilidad de varios tipos de soluciones para aislamiento de techos para una granja en Italia, en el cual se consideran siete categorías o criterios: ahorro de energía, rendimiento de confort, calentamiento global, agotamiento de la capa de

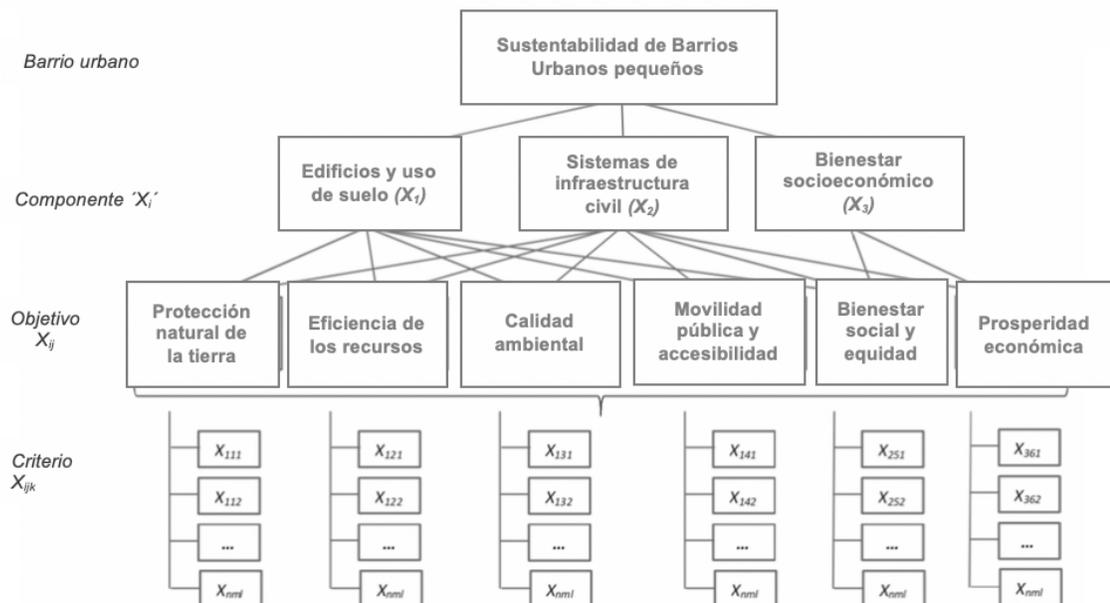
ozono, compuestos inorgánicos respiratorios, energía no renovable y Valor Presente Neto.

El enfoque multicriterio utilizado para combinar los siete criterios es el método Electre TRI-rC y los resultados obtenidos con este método muestran la división de los materiales con un rendimiento general malo, medio o bueno. Por último, la estabilidad de los resultados se verifica contra un análisis de sensibilidad doble.

### 1.2.3. Marco para la evaluación de barrios urbanos

El marco para evaluar la sustentabilidad de barrios urbanos pequeños (Haider et al., 2018), ha sido implementado como estudio de caso para un vecindario en el Distrito de Peachland, Columbia Británica. El Marco se basa en tres factores principales para la evaluación holística de la sustentabilidad, incluidos los componentes, objetivos y criterios clave (ver Figura 24).

**Figura 24.** Marco para evaluar la sostenibilidad de un pequeño barrio urbano



Fuente: Recuperado de Haider et al. (2018).

Los componentes clave de un barrio pequeño se definen como:

- Edificios y uso del suelo: este componente está vinculado con todos los otros objetivos que aparecen en la Figura 24, excepto la “prosperidad económica”, y se evalúa utilizando los indicadores de sustentabilidad asociados con la ubicación del sitio, el paisaje, la ecología y el diseño del edificio.
- Sistemas de infraestructura civil: este componente está relacionado con los seis objetivos y cubre los indicadores de sustentabilidad asociados con los sistemas de infraestructura urbana, ejemplo: abastecimiento de agua, aguas residuales, aguas pluviales, desechos sólidos, uso de materiales e infraestructuras, carreteras, suministro de energía, etc.
- Bienestar socioeconómico: este componente depende sólo de dos objetivos de sostenibilidad, bienestar social y prosperidad económica, y por lo tanto cubre los indicadores de sustentabilidad asociados con iniciativas sociales y económicas en la etapa de desarrollo de los barrios urbanos.

Se identifican seis objetivos específicos basados en las tres dimensiones del desarrollo sostenible para desarrollar un Marco jerárquico de evaluación de la sustentabilidad:

- Protección natural de la tierra: protección de masas de agua, vegetación, superficies erosionables y especies en peligro/nativas.
- Eficiencia de los recursos: el uso óptimo de los recursos naturales (por ejemplo, agua, energía, materiales).
- Calidad ambiental: mejora de la calidad del aire, reducción de emisiones y acumulación de calor dentro y fuera del desarrollo.
- Movilidad pública y accesibilidad: transitabilidad y reducción de la necesidad de vehículos personales.
- Bienestar social y equidad: compromiso público y mejores servicios.

- Prosperidad económica o economía: asequibilidad, empleo y crecimiento.

El Marco utiliza una técnica de evaluación sintética difusa para desarrollar un índice general de sostenibilidad para cada componente mediante la agregación o definición de indicadores de sustentabilidad. Una vez definidos los indicadores de sustentabilidad para cada criterio bajo una subcategoría, se establece una escala lingüística de cinco niveles para desarrollar puntos de referencia para cada indicador y se establecen indicadores como valores correspondientes a cada escala lingüística.

#### **1.2.4. Marco para la evaluación de ciudades**

El marco para la evaluación de la sustentabilidad de ciudades (Gonzalez-Garcia et al., 2018), utiliza un enfoque multicriterio que combina tres metodologías: el Análisis de Flujo de Materiales (MFA, por sus siglas en inglés), el Análisis de Ciclo de Vida (LCA) y el Análisis de Envolverte de Datos (DEA), con el cual permite identificar ciudades no sustentables, a partir de la evaluación de indicadores ambientales, económicos y sociales, para que éstas evolucionen hacia un desempeño más sustentables.

El marco ha sido aplicado a un estudio en donde se consideró una muestra de 26 ciudades españolas con diferentes características, tales como población, ubicación, demanda, economía, topografía y cultura.

#### **1.2.5. Método Simplificado para la evaluación en la rehabilitación de edificios antiguos**

El Método Simplificado (Almeida et al., 2018), se utiliza para la evaluación de la sustentabilidad en las acciones realizadas para la rehabilitación de edificios antiguos en los centros urbanos. Su aplicación se llevó a cabo en un estudio de caso para evaluar la sustentabilidad de tres edificios en la ciudad de Viseu, Portugal.

El Método Simplificado considera cinco áreas principales (ver Figura 25): Gestión de recursos - Agua (SA), Gestión de recursos – Energía (SE), Gestión de recursos – Materiales (SM), Ambiente exterior – Emisiones (SAE), Cultural, Económico y Social (CES).

La nomenclatura de los criterios está constituida por letras y números (ejemplo, SA1, SE1, CSE1, etc.). En cada criterio se definen los indicadores que evalúan las acciones. Los indicadores tienen tres niveles de medición definidos por las letras A, B, y C, que corresponden a una puntuación de la siguiente manera:

- Un punto cuando faltan soluciones, sistemas o cumplimiento con los niveles mínimos requeridos por las regulaciones.
- Dos puntos siempre que presente soluciones que contribuyan al funcionamiento eficiente del edificio, al medio ambiente y que cumplan con la legislación.
- Tres puntos, acumulativos con el nivel anterior, al presentar nuevas soluciones que corroboren claramente el objetivo de la sustentabilidad y un esfuerzo por adaptar los elementos constructivos a los nuevos requisitos y desafíos derivados de las condiciones ambientales.

También existe la posibilidad de obtener un punto extra si las soluciones presentadas son innovadoras en el campo del rendimiento de la construcción mejorando la tecnología y los sistemas.

**Figura 25. Método Simplificado para la Evaluación de la Sustentabilidad**

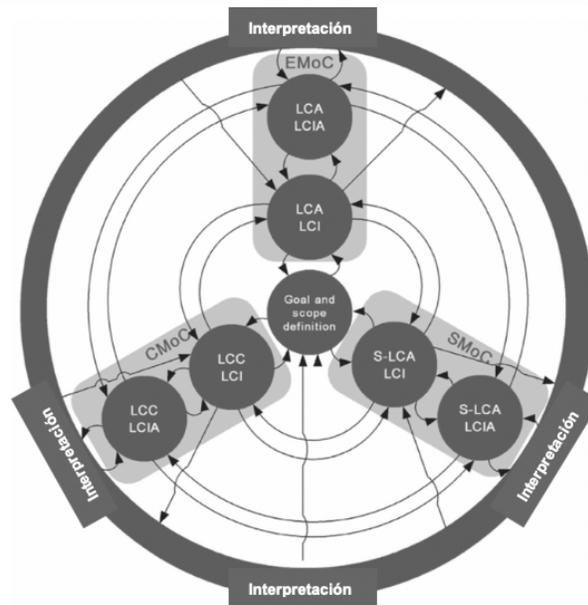
Método Simplificado para la Evaluación de la Sustentabilidad								
Cuadrícula de Evaluación								
Nombre del proyecto Casa das Bocas				Fecha marzo 2017				
Gestión de recursos - Agua				Total	A	B	C	Inov.
				19	4	0	0	0
SA1	<b>Consumo de agua potable</b>			5				
♦	1. Monitoreo de consumo de agua potable por persona en cada vivienda			1				
SA2	<b>Sistemas de suministro interior separados</b>			6				
♦	1. Existencia de un sistema para el suministro de agua potable y reciclaje de agua para ciertos usos (W.C. lavadora, riego)			1				♣
SA3	<b>Uso de agua de lluvia para irrigación y usos de agua no potable</b>			8				
♦	1. Existencia de un sistema de recolección de agua de lluvia para uso de riego			1				♣
♦	2. Existencia de un sistema de reciclaje de agua para uso interior			1				♣
Gestión de recursos - Energía				39	5	4	0	0
SE1	<b>Definición de los niveles de desempeño mínimos</b>			11				
♦	1. Calificación energética del edificio				2			
♦	2. Desempeño definido de las soluciones adoptadas, monitoreo y correcciones necesarias de los aspectos deficientes			1				♣
SE2	<b>Tipos de equipamiento utilizados</b>			6				
♦	1. Uso de equipo con alto nivel de desempeño ambiental y energético			1				♣
SE3	<b>Tipos de iluminación interior y exterior del edificio</b>			11				
♦	1. Verificación de los tipos de luminarias utilizadas y la existencia de sensores en los lugares de paso				2			♣
♦	2. Maximizar el uso de luz natural			1				
SE4	<b>Monitoreo del consumo energético</b>			5				
♦	1. Monitoreo del consumo energético del edificio y analizando su evolución			1				
SE5	<b>Estrategias para maximizar el potencial solar pasivo</b>			6				
♦	1. Evaluación del potencial solar pasivo del edificio y los sistemas solares pasivos adoptados			1				♣
Gestión de recursos - Materiales				35	3	6	0	0
SM1	<b>Re-uso de los principales elementos existentes</b>			18				
♦	1. Porcentaje reutilizado en la estructural principal a nivel de muro				2			♣
♦	2. Porcentaje reutilizado en la estructural principal a nivel de piso				2			♣
♦	3. Porcentaje reutilizado en la estructural principal a nivel de techo				2			♣
SM2	<b>Uso de materiales con potencial de reciclaje en rehabilitación y mantenimiento de operaciones</b>			6				
♦	1. Volumen de materiales reciclados utilizados en la construcción (bio, eco, reciclable, reutilizable)			1				♣
SM3	<b>Reducción de residuos que resultan de la rehabilitación y mantenimiento de las operaciones</b>			11				
♦	1. Monitorear el volumen de residuos que no se pueden reciclar de los residuos reciclables del edificio.			1				♣
♦	2. Seguir el proceso de depósito y colecta de residuos reciclables y comparar con el residuo reciclado efectivo (residuos reciclables previstos)			1				
Ambiente exterior - Emisiones				6	1	0	0	0
SAE1	<b>Control de emisiones de gases efecto invernadero y agentes acidificantes</b>			6				
♦	1. Control y verificación de equipo para monitorear el desempeño y niveles de emisiones de los HFCs			1				♣
Cultural, Económico y Social				12	0	4	3	0
CES1	<b>Valorización arquitectónica del edificio</b>			12				
♦	1. Análisis de la calidad de espacios y el resultado del valor arquitectónico				2	3		♣
♦	2. Análisis de los sistemas y componentes implementados y sus contribuciones al desempeño del edificio				2			♣
TOTALES				111	13	14	3	0
<b>Notas explicativas</b>								
♦ Este símbolo indica que el cumplimiento del indicador de medida C implica necesariamente la validación del indicador de medida B, ya que son acumulativos en el proceso de puntuación.								
♣ Este símbolo indica los indicadores que permiten obtener puntos para la innovación.								

Fuente: Recuperado de Almeida et al. (2018).

### 1.2.6. Marco para la evaluación basado en la Evaluación de la Sustentabilidad del Ciclo de Vida

El marco para evaluar la sustentabilidad en el sector de la construcción basado en la Evaluación de la Sustentabilidad del Ciclo de Vida<sup>10</sup> (Dong & Ng, 2016), es un método que combina tres técnicas de ciclo de vida: Evaluación del Ciclo de Vida Ambiental (LCA), Costo de Ciclo de Vida (LCC) y Evaluación del Ciclo de Vida Social (S-LCA). Este Marco basado en la Evaluación de la Sustentabilidad del Ciclo de Vida (LCSA), se aplicó en un estudio de caso de proyectos de construcción de edificios en Hong Kong, China. El Marco de LCSA utiliza tres modelos de ciclo de vida para combinar las tres técnicas mencionadas: EMoC (Modelo Medio Ambiental de Construcción), CMoC (Modelo de Costo de Construcción) y SMoC (Modelo de Costo de Construcción) (ver Figura 26).

**Figura 26.** Marco para la evaluación de la sustentabilidad del ciclo de vida



*Fuente:* Recuperado de Dong & Ng (2016).

<sup>10</sup> El pensamiento de ciclo de vida permite que una organización identifique procesos de alto impacto (materiales, puntos críticos) a lo largo de la cadena de valor de un producto y al hacerlo, ayuda a priorizar las áreas de puntos críticos que deben abordarse para permitir soluciones ambientales, económicas y sociales efectivas, lo que conduce a una mayor rentabilidad mientras que simultáneamente disminuye el impacto ambiental (Life Cycle Initiative & UNEP, 2019). En ese mismo sentido, existe la Norma Internacional ISO 14040, la cual comprende los estudios del análisis del ciclo de vida (ACV).

El EMOc (Modelo Medio Ambiental de Construcción) es un modelo de Evaluación del Ciclo de Vida para estimar el desempeño ambiental de un proyecto de construcción de edificios. El método de evaluación de impacto en EMOc considera 3 categorías de daño: Salud humana, Ecosistemas y Recursos; así como 18 categorías de impacto: Cambio climático (salud humana), Agotamiento de ozono, Toxicidad humana, Formación de oxidantes fotoquímicos, Formación de materia particulada, Radiación ionizante, Cambio climático (ecosistemas), Acidificación terrestre, Eutrofización de agua dulce, Ecotoxicidad terrestre, Ecotoxicidad de agua dulce, Ecotoxicidad marina, Ocupación de tierras agrícolas, Ocupación de la tierra urbana, Transformación de tierras naturales, Agotamiento del metal, Agotamiento de fósiles.

El CMoC (Modelo de Costo de Construcción) evalúa el costo de construcción y el costo ambiental externo de un proyecto de construcción de edificios. Los resultados de los costos de construcción se proporcionan para más de 100 materiales y procesos de construcción. En lo que respecta al SMoC (Modelo de Construcción de Impacto Social), éste evalúa el impacto social de un proyecto de construcción, considerando los procesos de construcción de principio a fin. El modelo incluye tres partes interesadas relevantes para la construcción: trabajadores, comunidad local, y la sociedad. Se seleccionan trece subcategorías para las tres partes interesadas y trece indicadores (Ver Figura 27).

**Figura 27.** Subcategorías e indicadores para el modelo SMoC

<b>Grupo de interés</b>	<b>Subcategoría</b>	<b>Indicador</b>	
Trabajador	Libertad de asociación y negociación colectiva (LANC)	Violación de derechos para LANC	
	Trabajo infantil	Porcentaje de trabajo infantil	
	Salario justo	Cumplir con la regulación mínima = 1; No cumple = -1	
	Horas de trabajo	Hora de trabajo > 60 h=-1; <60 h=1 <sup>a</sup>	
	Trabajo forzado	Porcentaje de trabajo forzado	
	Oportunidades de igualdad/discriminación	Instituciones sociales e índice de género	
	Salud y seguridad	Tasa de mortalidad	
	Acceso a recursos materiales	Instalaciones sanitarias mejoradas, porcentaje de población con acceso.	
	Comunidad local	Patrimonio cultural	Protección=1; sin cambio=0; daño=-1
		Seguridad/salud en condiciones de vida	Confianza de los servicios públicos

	Participación de la comunidad	Índice de transparencia de formulación de políticas
	Empleo local	Tasa de desempleo
Sociedad	Compromisos públicos con temas de sustentabilidad	Obligación sobre reportes públicos de sustentabilidad

*Fuente:* Recuperado de Dong & Ng (2016).

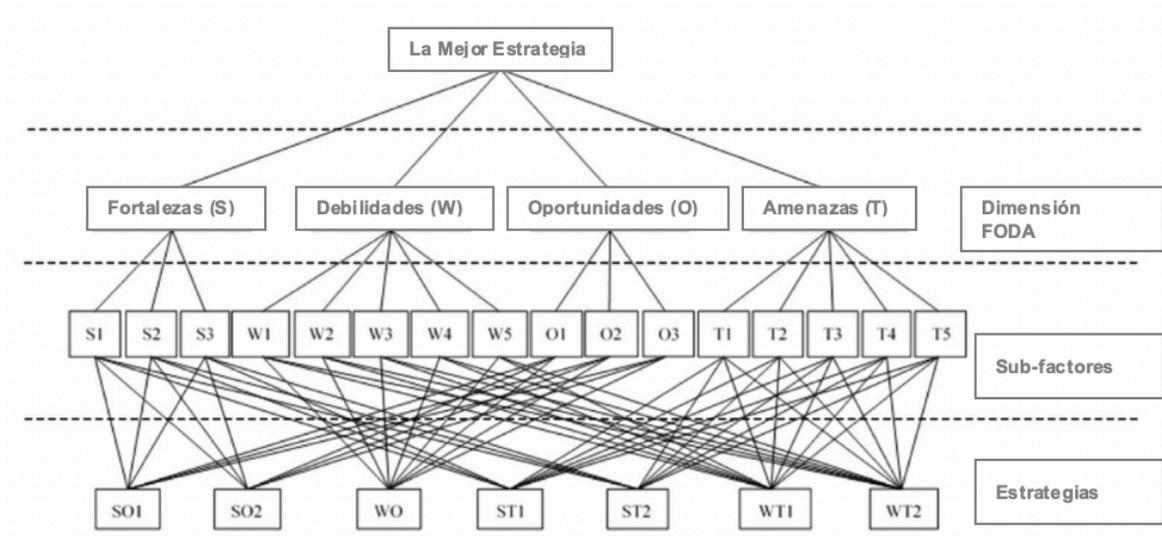
### 1.2.7. Marco de Análisis FODA-ANP

El marco basado en un enfoque de análisis FODA-ANP (Liu et al., 2018), establece una metodología para determinar estrategias de gestión, su implementación se realizó en un estudio de caso para determinar la mejor estrategia, con el fin de promover el desarrollo de la construcción de la industria de Compañías de Servicio de Energía (ESCO, por sus siglas en inglés) en China. Este marco de análisis utiliza un método de toma de decisiones multicriterio llamado Proceso de Red Analítica (ANP, por sus siglas en inglés), que proporciona una base cuantitativa para determinar analíticamente la clasificación de los factores en el análisis FODA y seleccionar la mejor estrategia para promover el desarrollo de la construcción de la industria ESCO.

Para la aplicación de este marco se estableció un esquema en base a una estructura jerárquica (ver Figura 28). El objetivo de elegir la mejor estrategia se ubica en el primer nivel del modelo ANP y los factores FODA (Fortalezas, Debilidades, Oportunidades, Amenazas) están en el segundo nivel. Los sub factores FODA en el tercer nivel incluyen lo siguiente: tres sub factores para el factor de Fortalezas, cinco sub factores para el factor Debilidades, tres sub factores para el factor Oportunidades y cinco sub factores para las Amenazas. Siete estrategias alternativas desarrolladas para este estudio se ubican en el último nivel del modelo.

Por último, el ANP se compone de cuatro pasos principales, que incluyen la construcción del modelo, las comparaciones por pares y los vectores de prioridad local, la formación de la súper matriz y las prioridades finales.

**Figura 28.** Marco de Análisis FODA-ANP



Fuente: Recuperado de Liu et al. (2018).

### 1.2.8. Modelo Naturaleza-Organización-Producto (NOP)

De acuerdo a Hernández et al. (2016), el Modelo Naturaleza-Organización-Producto (NOP), es un instrumento para llevar a cabo un diagnóstico de forma holística y sistémica desde las cuatro esferas del DS (económica, ambiental social y cultural). Estos aspectos del desarrollo sustentable se pueden visualizar en las organizaciones a través de subsistemas y componentes, tal y como se muestra en la Tabla 5.

**Tabla 5**

*Relación entre los pilares del desarrollo sustentable y los subsistemas de la Metodología NOP*

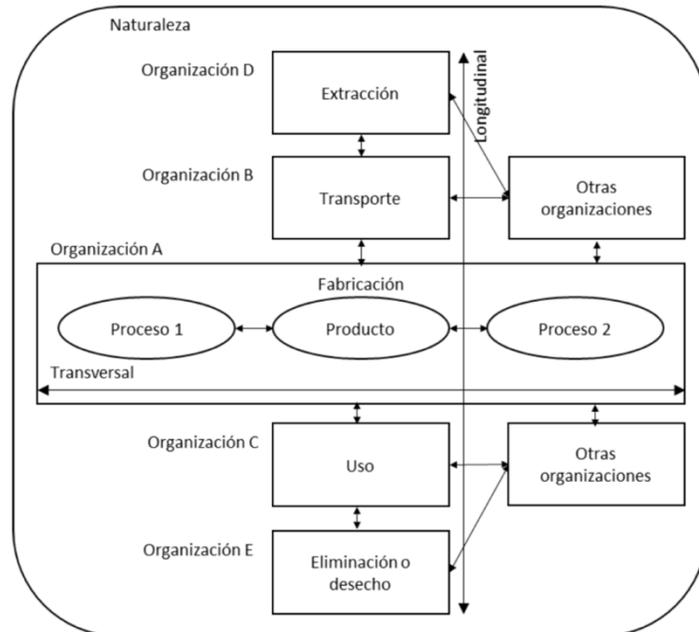
Pilares del desarrollo sustentable	Metodología NOP	
Ambiental	A. Naturaleza	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Atmósfera</li> <li>2. Hidrósfera</li> <li>3. Geosfera</li> <li>4. Biosfera</li> </ol>

Económico	B. Recursos	1. Materiales 2. Tecnología 3. Financieros 4. Infraestructura
Social	C. Factor Humano	1. Propietarios y empleados 2. Clientes y comunidad 3. Competidores y proveedores 4. Otras organizaciones externas
Cultural	D. Ideología	1. Misión, visión, valores 2. Normas, políticas, directrices 3. Conocimiento 4. Cosmovisión

*Fuente:* Recuperado de Hernández et al. (2016).

El Modelo NOP, se basa en el producto (bienes o servicios) de una organización a lo largo de su ciclo de vida, es decir, a lo largo de las etapas de: extracción, transporte, fabricación, uso y eliminación o desecho (de la cuna a la tumba). Existen dos dimensiones básicas definidas por el ciclo de vida de un producto: la primera, es la que relaciona de manera longitudinal las diferentes organizaciones que participan en la elaboración del producto y las diferentes etapas de su ciclo de vida. La segunda, se da en sentido transversal en cada etapa, misma que está condicionada por la relación entre el producto y la organización (ver Figura 29). El producto se convierte en el hilo conductor que recoge el esfuerzo transformador de las diferentes organizaciones que participan en su elaboración y en el vínculo entre ellas, por lo que, el análisis de las organizaciones puede llevarse a cabo a través del estudio del producto, visualizado a lo largo de su ciclo de vida (F. Hernández et al., 2016).

**Figura 29.** Dimensión longitudinal y transversal del producto



*Fuente:* Recuperado de Hernández et al. (2016).

Por lo tanto, el producto es el resultado del esfuerzo creador de una organización, a través del cual, ésta cumple su función en cuanto a satisfacer necesidades. Hay una relación directamente proporcional entre esfuerzo creador de una organización y producto. En el producto se transforma y materializa la cultura de la organización que lo crea (F. Hernández et al., 2016).

### **Metodología NOP**

De acuerdo a Hernández et al. (2016), la Metodología NOP se resume en los siguientes pasos: 1) Objetivo y alcance, 2) Análisis de interrelaciones, y 3) Evaluación.

El Objetivo y alcance consiste en identificar él o los aspectos que se quieren diagnosticar en la organización en estudio; los límites del sistema; es decir, la o las etapas del ciclo de vida que considerará el análisis y si se considera el

producto en sus aspectos funcionales, simbólicos o ambos;<sup>11</sup> y, por último, la unidad funcional.

El Análisis de interrelaciones tiene que ver con el Modelo NOP. A partir de cuatro subsistemas: Naturaleza, Recursos, Factor Humano e Ideología y bajo la doble consideración del producto como hilo conductor y objeto cultural a la vez.

Los cuatro subsistemas y componentes que propone la Metodología NOP, forman un sistema complejo de interrelaciones que interactúan y condicionan al producto de una organización. A nivel de componentes, las interrelaciones se convierten en 96 para función y 96 para significado. Por lo tanto, el análisis de cada interrelación consiste, en la descripción positiva y/o negativa de dicha relación respecto al problema planteado en el objetivo y alcance de estudio. Este paso asegura el análisis holístico y sistémico del problema en una organización (F. Hernández et al., 2016).

La evaluación, es un proceso de análisis, síntesis e interpretación de la información obtenida que se basa en la matriz FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, Amenazas). Permite identificar y clasificar aquellos factores clave de la organización que pueden influir en la elaboración de estrategias ofensivas, defensivas, adaptativas y de sobrevivencia en la organización.

### **1.2.9. Análisis y consideraciones**

Por último, en la Tabla 6 se presenta un resumen de los marcos, y métodos que se mencionaron anteriormente para evaluar la sustentabilidad y para diseñar estrategias de gestión en el sector de la construcción.

---

<sup>11</sup> Como se citó en Hernández et al. (2016), el producto es el resultado del esfuerzo creador de una organización el cual tiene dos esencias: una objetiva y otra subjetiva, la primera deriva de la función (material) y la otra del significado (ideal), la que procede de la técnica y la que procede del arte. Los objetos, como productos culturales tienen la capacidad de transmitir información relacionada con estas dos esencias.

**Tabla 6***Marcos y métodos para evaluar la sustentabilidad y diseño de estrategias en el sector de la construcción*

<b>Marcos y métodos</b>	<b>Enfoques y metodologías</b>	<b>Aplicación</b>	<b>Autores</b>
Marco para evaluar la sustentabilidad de edificios residenciales.	Desarrollo Sustentable: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ambiental</li> <li>• Económica</li> <li>• Social</li> </ul>	Estudio de caso para evaluar la sustentabilidad y certificar edificios residenciales en Pakistán.	(Ullah et al., 2018)
Marco para evaluar la sustentabilidad de materiales.	Desarrollo Sustentable: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ambiental</li> <li>• Económica</li> </ul> Análisis de Ciclo de Vida. Análisis del Costo de Ciclo de Vida.	Estudio de caso para evaluar la sustentabilidad de varios tipos de soluciones para aislamiento de techos para una granja en Italia.	(Rocchi et al., 2018)
Marco para evaluar la sustentabilidad de barrios urbanos.	Enfoque holístico del Desarrollo Sustentable: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ambiental</li> <li>• Económica</li> <li>• Social</li> </ul>	Estudio de caso para evaluar la sustentabilidad de un vecindario en el Distrito de Peachland, Columbia Británica	(Haider et al., 2018)
Marco para evaluar la sustentabilidad de las ciudades.	Desarrollo Sustentable: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ambiental</li> <li>• Económica</li> <li>• Social</li> </ul> Análisis de Flujo de Materiales. Análisis de Ciclo de Vida. Análisis de Envolverte de Datos.	Estudio de caso para evaluar la sustentabilidad de 26 ciudades en España, con el fin de identificar las ciudades no sustentables para que éstas evolucionen hacia un desempeño más sustentable.	(Gonzalez-Garcia et al., 2018)
Método Simplificado para evaluar la sustentabilidad en la rehabilitación de edificios antiguos.	Desarrollo Sustentable: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ambiental</li> <li>• Económica</li> <li>• Social</li> <li>• Cultural</li> </ul>	Estudio de caso para evaluar la sustentabilidad de tres edificios en la ciudad de Viseu, Portugal.	(Almeida et al., 2018)
Marco para evaluar la sustentabilidad basado en la Evaluación de la Sustentabilidad del Ciclo de Vida	Desarrollo Sustentable: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ambiental</li> <li>• Económica</li> <li>• Social</li> </ul> Evaluación del Ciclo de Vida Ambiental. Costo de Ciclo de Vida. Evaluación del Ciclo de Vida Social.	Estudio de caso para evaluar la sustentabilidad de proyectos de construcción de edificios en Hong Kong, China.	(Dong & Ng, 2016)
Marco de Análisis FODA-ANP	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Multicriterio ANP</li> <li>• FODA</li> </ul>	Estudio de caso para determinar la mejor estrategia, con el fin de promover el desarrollo de la construcción de ESCO, en China.	(Liu et al., 2018)
Modelo NOP <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metodología NOP</li> </ul>	Enfoque holístico y sistémico del Desarrollo Sustentable: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ambiental</li> <li>• Económica</li> <li>• Social</li> <li>• Cultural</li> </ul>	Elaboración de diagnóstico en las organizaciones y determinar estrategias en base a una evaluación de la sustentabilidad.	(F. Hernández et al., 2016)

*Fuente:* Elaboración propia.

Los marcos y métodos de la Tabla 6 tienen el objetivo común de determinar estrategias para la toma de decisiones a partir de una evaluación de la sustentabilidad en diferentes áreas de aplicación en el sector de la edificación a nivel internacional, sin embargo, como se pudo observar en la descripción que

se hizo para cada uno de ellos, o bien, en el resumen de la Tabla 6 que se presentó anteriormente, estos marcos y métodos no hacen una evaluación de la sustentabilidad desde un enfoque de cuatro esferas del DS, a excepción de la Metodología NOP y del Método Simplificado que sí las consideran.

Una de las limitaciones de la Metodología NOP y del Método Simplificado es que la primera, por ejemplo, se queda a un nivel muy general pues no tiene indicadores para evaluar a las organizaciones, y el segundo, considera factores culturales de forma muy superficial.

Otro aspecto importante a mencionar es que la gran mayoría de los marcos y métodos, es decir, 6 de los 8 considerados, no cumplen con la característica de ser holísticos, pues las evaluaciones de cada una de las esferas, se realizan de manera aislada con sus respectivos indicadores, así como también no se da una interrelación o interdependencia entre cada una de ellas. No existe una interacción entre ellas como grupo de tal modo que formen un todo, es decir, no trabajan de forma sistémica.

En base a los marcos y métodos analizados en el presente estudio y con el fin de diseñar estrategias en la organización del sector de la edificación para hacer frente al cambio climático a través de una metodología para evaluar la sustentabilidad, se optó por seleccionar la metodología NOP para llevar a cabo el diagnóstico y diseño de estrategias, pues esta garantiza llevar a cabo un diagnóstico holístico y obtener como resultado una solución de diseño de estrategias desde un enfoque holístico y sistémico del DS.

Sin embargo, como bien se mencionó anteriormente, una de las limitaciones de la Metodología NOP es quedar a un nivel muy general, ya que no tiene indicadores para evaluar a las organizaciones. Para ello, se propone el hacer las siguientes nuevas adaptaciones a dicha metodología: Dividirla principalmente en dos grandes secciones: Diagnóstico y Diseño de Estrategias. La sección de

Diagnostico incluye los siguientes apartados: 1) Objetivo y Alcance, 2) Aproximación a la organización y 3) Análisis de interrelaciones.

En el segundo apartado de la sección de diagnóstico se incluye el apartado 2 llamado “Aproximación a la organización”, en donde se hace una descripción de dicha organización considerando los 4 subsistemas del modelo NOP. En el tercer apartado de la sección del diagnóstico se proponen las nuevas adaptaciones, tales como indicadores y parámetros para evaluar a la organización, ya que la Metodología NOP no cuenta con indicadores ni parámetros.

La sección de Diseño de estrategias, que tampoco se contempla en la Metodología NOP, incluye el siguiente apartado: 4) Evaluación, en el cual se propone como nueva adaptación, el hacer la validación de los indicadores propuestos a través de una encuesta y de la determinación de las emisiones de CO<sub>2</sub>, con el fin de encontrar oportunidades de mejora que propicien al diseño de estrategias.

## CAPÍTULO 2 PROPUESTA METODOLÓGICA

### Generalidades

La propuesta metodológica o Metodología para el Diseño de Estrategias Organizacionales para Cambio Climático (DEO-CC) que a continuación se describe, consiste en incluir nuevas adaptaciones a la Metodología NOP de Hernández et al. (2016). Como se mencionó anteriormente, la Metodología NOP queda a un nivel muy general y no tiene indicadores específicos para evaluar a las organizaciones en estudio, por lo tanto se incluyen nuevos apartados que son más específicos y que facilitan la realización de un diagnóstico, principalmente la adaptación de un apartado para diseñar indicadores y parámetros, además también se incluye la validación de dichos indicadores para evaluar a las organizaciones en estudio y con ello obtener resultados que ayudan al diseño de estrategias desde un enfoque holístico y sistémico del DS.

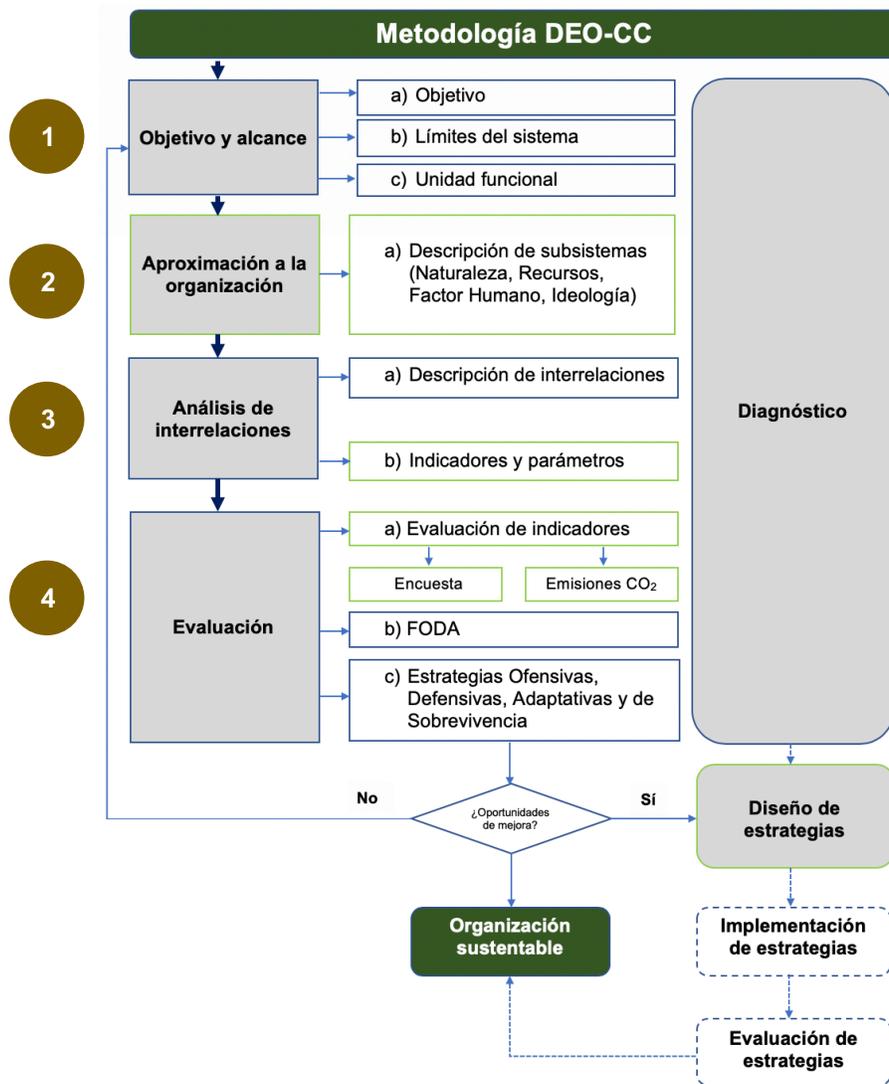
Cabe mencionar que la organización en estudio para este caso es el sector de la edificación de vivienda unifamiliar y para llevar a cabo el diagnóstico y el diseño de estrategias en dicha organización se utilizó la Metodología DEO-CC que se muestra a continuación la Figura 30, la cual toma como base la Metodología NOP, misma que se basa en el producto de una organización visualizado a lo largo de su ciclo de vida y que toma en cuenta la Norma ISO 14040. La Metodología DEO-CC consiste en tomar en cuenta de manera general los siguientes pasos: 1) Objetivo y alcance, 2) Aproximación a la organización, 3) Análisis de interrelaciones, y 4) Evaluación.

Las nuevas adaptaciones que se hicieron a la Metodología NOP y que incluye la Metodología DEO-CC se muestran en la Figura 30 y son: el apartado dos, llamado Aproximación a la organización, que incluye la descripción de los cuatros subsistemas del modelo NOP. En el apartado tres llamado Análisis de interrelaciones, se propone incluir indicadores y parámetros para evaluar a las

organizaciones, ya que la Metodología NOP originalmente no cuenta con ningún tipo de indicadores ni parámetros.

En el apartado cuatro llamado Evaluación, se propone como nueva adaptación el hacer la evaluación de los indicadores a través de una encuesta que surge a partir de los indicadores y de la determinación de las emisiones de CO<sub>2</sub>, con el fin de encontrar oportunidades de mejora en la organización que propicien al diseño de estrategias.

**Figura 30.** Metodología DEO-CC (propuesta metodológica)



Fuente: Elaboración propia.

Una vez diseñadas las estrategias, la Metodología DEO-CC considera la Implementación y la Evaluación de las mismas como una etapa de retroalimentación.

La Metodología DEO-CC, además de diagnosticar y evaluar directamente a una organización del sector de la edificación, también puede aplicarse para evaluar a otro sector económico en específico de cualquier estado o región de México, misma que se explicará paso a paso más adelante en el presente capítulo.

En ese mismo sentido, a continuación, se describe la Metodología DEO-CC de manera general, considerando como organización de estudio al sector de la edificación de vivienda unifamiliar.

## **2.1. Diagnóstico**

A continuación, se describe el procedimiento metodológico propuesto de manera general para llevar a cabo el diagnóstico de la organización en estudio:

### **2.1.1. Objetivo y alcance**

El Objetivo y alcance consiste en: a) identificar él o los aspectos a diagnosticar en la organización en estudio; b) los límites del sistema; es decir, la o las etapas del ciclo de vida que considera el análisis y si se considera el producto en sus aspectos funcionales, simbólicos o ambos<sup>12</sup>; y, por último, c) la unidad funcional, es decir, una medida del producto que sirve de base para el análisis.

---

<sup>12</sup> Como se citó en Hernández et al. (2016), el producto es el resultado del esfuerzo creador de una organización el cual tiene dos esencias: una objetiva y otra subjetiva, la primera deriva de la función (material) y la otra del significado (ideal), la que procede de la técnica y la que procede del arte. Los objetos, como productos culturales tienen la capacidad de transmitir información relacionada con estas dos esencias.

### **2.1.1.1. Objetivo**

Consiste en realizar el diagnóstico con base en el enfoque holístico y sistémico desde la perspectiva de cuatro esferas del DS (ambiental, económica, social y cultural), con el fin de diseñar estrategias organizacionales frente al cambio climático, para encausar a una organización (sector económico, empresa) de un determinado estado o región de México a contribuir en su mitigación. La Metodología DEO-CC se centra en el producto una organización y considera la o las etapas de su ciclo de vida.

### **2.1.1.2. Límites del sistema**

En este apartado especifica la o las etapas del ciclo de vida que considera el análisis y si se considera el producto en sus aspectos funcionales, simbólicos o ambos. En pocas palabras, se debe de marcar una frontera, es decir, especificar hasta qué punto se analizará el producto.

De los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenibles establecidos por la ONU, la presente metodología sólo considera el objetivo 13 Acción por el clima, cambio climático, así como también considera únicamente las emisiones de CO<sub>2</sub> de origen antropogénico medidas en kg de CO<sub>2</sub>.

### **2.1.1.3. La unidad funcional**

La unidad funcional es una medida del producto que sirve de base ya sea de cálculo o de comparación para el análisis, así como también ésta depende del objetivo y se considera una frontera importante para dicho análisis (CADIS Academy, 2019). De acuerdo a la Norma ISO 14044:2006 para construir la unidad funcional ésta debe incluir:

- **Función**, es decir, ¿qué hace el producto? Por lo que se sugiere siempre responder con un verbo a lo siguiente: ¿cuál es la acción que realiza el producto? ¿para qué se usa el producto?

- **Comportamiento**, se determina por las características del producto, es decir, ¿cómo lo hace?
- **Estructura**, se determina por las partes o componentes necesarios para realizar la función, ¿qué es? ¿con qué?
- **Referencia temporal**, la cual puede ser la vida útil del producto.

Un ejemplo para estructurar la unidad funcional puede ser el mostrado en la Figura 31 de a continuación:

**Figura 31.** Estructura de la unidad funcional

Vestir cómodamente un pantalón de algodón teñido durante cuatro años.

Función  
Comportamiento  
Estructura  
Referencia temporal

*Fuente:* Recuperado de CADIS Academy (2019).

## 2.1.2. Aproximación a la organización

La Aproximación a la organización consiste en identificar y describir cada uno de los subsistemas del Modelo NOP (Naturaleza, Recursos, Factor Humano e Ideología).

### 2.1.2.1. Descripción de subsistemas

#### 2.1.2.1.1. Naturaleza

La descripción de los componentes relacionados con el subsistema: Naturaleza, se realiza analizando datos relacionados con el impacto que tiene el producto a la: atmósfera, geosfera, hidrosfera y biosfera.

#### **2.1.2.1.2. Recursos**

Los componentes relacionados con el subsistema: Recursos, se describen después de analizar datos relacionados con: materiales, tecnología, financieros e infraestructura.

#### **2.1.2.1.3. Factor Humano**

En cuanto a los componentes del subsistema Factor Humano, éstos se describen después de analizar datos relacionados con: propietarios y empleados; clientes y comunidad integral; competidores y proveedores; otras organizaciones externas (gobierno, sindicatos, instituciones financieras, instituciones crediticias, cámaras de la construcción y colegios de arquitectos e ingenieros civiles, en este caso).

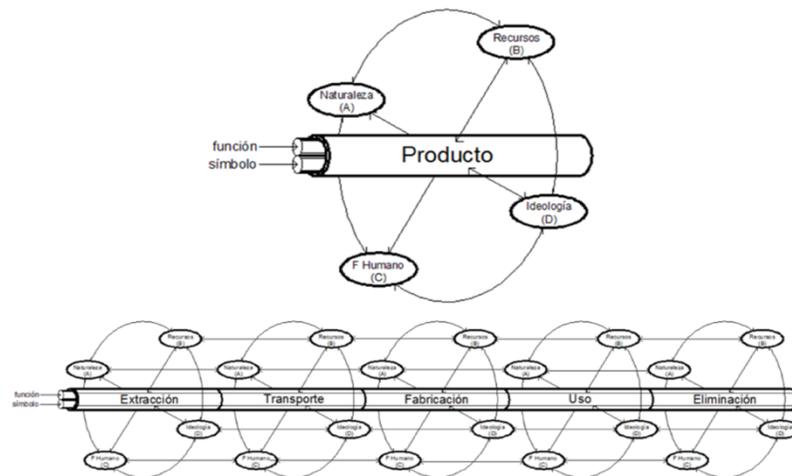
#### **2.1.2.1.4. Ideología**

Por último, la descripción de los componentes relacionados con el subsistema Ideología, se describen después de analizar datos relacionados con: misión, visión y valores; normas, políticas y directrices; cosmovisión y conocimiento.

#### **2.1.3. Análisis de interrelaciones**

El Análisis de interrelaciones tiene que ver con el Modelo NOP. A partir de los subsistemas: Naturaleza, Recursos, Factor Humano e Ideología y bajo la doble consideración del producto como hilo conductor y objeto cultural a la vez (ver Figura 32).

**Figura 32.** Modelo NOP



Fuente: Recuperado de Hernández et al. (2016).

Los cuatro subsistemas y componentes que propone la Metodología NOP, forman un sistema complejo de interrelaciones que interactúan y condicionan al producto de una organización. Como ya se mencionó anteriormente, la materialización de los subsistemas en el producto, puede ser explicada por medio de la red de interacciones que surgen de los subsistemas: Naturaleza (A), Recursos (B), Factor Humano (C), Ideología (D) y del producto: 6 para función y 6 para símbolo (ver Figura 33).

**Figura 33.** Red de interacciones entre subsistemas, según el Modelo NOP

Función	Símbolo
A-B	A-B
A-C	A-C
A-D	A-D
B-C	B-C
B-D	B-D
C-D	C-D

	A	B	C	D
	Naturaleza	Recursos	Factor Humano	Ideología
1	Atmósfera	Materiales	Propietarios, Empleados	Misión, visión, valores
2	Geosfera	Tecnología	Clientes, Comunidad integral	Normas, Políticas, Directrices
3	Hidrosfera	Financieros	Competidores, Proveedores	Cosmovisión
4	Biosfera	Infraestructura	Otras organizaciones externas	Conocimiento

*Nota:* El producto es el resultado del esfuerzo creador de una organización el cual tiene dos esencias: Función (material) y la otra de símbolo (ideal). Fuente: Recuperado de Hernández et al. (2016)

A nivel de componentes, las interrelaciones se convierten en 96 para función y 96 para símbolo. La interrelación A1B1, se refiere al análisis del primer componente del subsistema Naturaleza y el primer componente del subsistema Recursos, es decir; atmósfera y materiales. La interrelación A1B2, se refiere al análisis del primer componente del subsistema Naturaleza y el segundo componente del subsistema Recursos, es decir, atmósfera y tecnología. Esto se realiza para todos los componentes mencionados y entre todos los subsistemas (ver Figura 34).

**Figura 34.** Interrelaciones entre subsistemas a nivel de componentes

A1 B1	A2 B1	A3 B1	A4 B1	A1 C1	A2 C1	A3 C1	A4 C1	A1 D1	A2 D1	A3 D1	A4 D1
A1 B2	A2 B2	A3 B2	A4 B2	A1 C2	A2 C2	A3 C2	A4 C2	A1 D2	A2 D2	A3 D2	A4 D2
A1 B3	A2 B3	A3 B3	A4 B3	A1 C3	A2 C3	A3 C3	A4 C3	A1 D3	A2 D3	A3 D3	A4 D3
A1 B4	A2 B4	A3 B4	A4 B4	A1 C4	A2 C4	A3 C4	A4 C4	A1 D4	A2 D4	A3 D4	A4 D4
B1 C1	B2 C1	B3 C1	B4 C1	B1 D1	B2 D1	B3 D1	B4 D1	C1 D1	C2 D1	C3 D1	C4 D1
B1 C2	B2 C2	B3 C2	B4 C2	B1 D2	B2 D2	B3 D2	B4 D2	C1 D2	C2 D2	C3 D2	C4 D2
B1 C3	B2 C3	B3 C3	B4 C3	B1 D3	B2 D3	B3 D3	B4 D3	C1 D3	C2 D3	C3 D3	C4 D3
B1 C4	B2 C4	B3 C4	B4 C4	B1 D4	B2 D4	B3 D4	B4 D4	C1 D4	C2 D4	C3 D4	C4 D4

Fuente: Recuperado de Hernández et al. (2016).

### 2.1.3.1. Descripción de interrelaciones

El análisis de cada interrelación consiste, en la descripción positiva y/o negativa de dicha relación respecto al problema planteado en el objetivo y alcance de estudio. Para la presente propuesta metodológica, el análisis de cada interrelación se hace por medio de una descripción positiva de dicha relación respecto a las emisiones de CO<sub>2</sub> que se generan hacia la atmosfera en la etapa o etapas del ciclo de vida del producto y que contribuyen al cambio climático. Un ejemplo para la interrelación A1B1 (Atmósfera-Materiales) sería: se considera necesario determinar y medir las emisiones de CO<sub>2</sub> de los materiales utilizados en la construcción de la vivienda, considerando sólo las emisiones de CO<sub>2</sub> producto del transporte de los materiales desde su fabricación hasta su colocación en el sitio de obra (ver Anexo 1).

El procedimiento anterior, también ayuda a la depuración de interrelaciones, es decir, en base a su relación respecto al objetivo y alcance ayuda a determinar y seleccionar aquellas interrelaciones que son compatibles. Por ejemplo, la Tabla 7 muestra que existen 42 interrelaciones compatibles, las cuales se encuentran marcadas con color verde.

**Tabla 7**

*Interrelaciones compatibles entre subsistemas a nivel de componentes*

A1 B1	A2 B1	A3 B1	A4 B1	A1 C1	A2 C1	A3 C1	A4 C1	A1 D1	A2 D1	A3 D1	A4 D1
A1 B2	A2 B2	A3 B2	A4 B2	A1 C2	A2 C2	A3 C2	A4 C2	A1 D2	A2 D2	A3 D2	A4 D2
A1 B3	A2 B3	A3 B3	A4 B3	A1 C3	A2 C3	A3 C3	A4 C3	A1 D3	A2 D3	A3 D3	A4 D3
A1 B4	A2 B4	A3 B4	A4 B4	A1 C4	A2 C4	A3 C4	A4 C4	A1 D4	A2 D4	A3 D4	A4 D4
B1 C1	B2 C1	B3 C1	B4 C1	B1 D1	B2 D1	B3 D1	B4 D1	C1 D1	C2 D1	C3 D1	C4 D1
B1 C2	B2 C2	B3 C2	B4 C2	B1 D2	B2 D2	B3 D2	B4 D2	C1 D2	C2 D2	C3 D2	C4 D2
B1 C3	B2 C3	B3 C3	B4 C3	B1 D3	B2 D3	B3 D3	B4 D3	C1 D3	C2 D3	C3 D3	C4 D3
B1 C4	B2 C4	B3 C4	B4 C4	B1 D4	B2 D4	B3 D4	B4 D4	C1 D4	C2 D4	C3 D4	C4 D4

*Nota:* 96 interrelaciones de función. *Fuente:* Hernández et al. (2016).

### 2.1.3.2. Indicadores y parámetros

Después de analizar, identificar y determinar el total de interrelaciones entre los componentes de cada uno de los subsistemas, el siguiente paso consiste en asignar a cada una de las interrelaciones, un indicador en base a la descripción hecha en el paso anterior, con el fin de lograr la medición de cada una de ellas, posteriormente se asigna a cada indicador una unidad de medida y un parámetro (ver Figura 35). Cabe mencionar que, en la presente propuesta metodológica, algunos indicadores pueden medir una o más interrelaciones y algunas interrelaciones pueden tener más de un indicador. Lo anterior quiere decir que: si se desea asignar más de un indicador a una interrelación, o bien, asignar un mismo indicador a otra interrelación, se puede hacer, siempre y cuando el o los indicadores se consideren importantes en relación al problema y objetivo y alcance del estudio.

**Figura 35.** Criterios para la asignación de indicadores

A1 B1	A2 B1	A3 B1	A4 B1	A1 C1	A2 C1	A3 C1	A4 C1	A1 D1	A2 D1	A3 D1	A4 D1
A1 B2	A2 B2	A3 B2	A4 B2	A1 C2	A2 C2	A3 C2	A4 C2	A1 D2	A2 D2	A3 D2	A4 D2
A1 B3	A2 B3	A3 B3	A4 B3	A1 C3	A2 C3	A3 C3	A4 C3	A1 D3	A2 D3	A3 D3	A4 D3
A1 B4	A2 B4	A3 B4	A4 B4	A1 C4	A2 C4	A3 C4	A4 C4	A1 D4	A2 D4	A3 D4	A4 D4
B1 C1	B2 C1	B3 C1	B4 C1	B1 D1	B2 D1	B3 D1	B4 D1	C1 D1	C2 D1	C3 D1	C4 D1
B1 C2	B2 C2	B3 C2	B4 C2	B1 D2	B2 D2	B3 D2	B4 D2	C1 D2	C2 D2	C3 D2	C4 D2
B1 C3	B2 C3	B3 C3	B4 C3	B1 D3	B2 D3	B3 D3	B4 D3	C1 D3	C2 D3	C3 D3	C4 D3
B1 C4	B2 C4	B3 C4	B4 C4	B1 D4	B2 D4	B3 D4	B4 D4	C1 D4	C2 D4	C3 D4	C4 D4

- Se asignó un indicador para las tres interrelaciones, lo que equivale a 1 indicador.
- Se asignaron dos indicadores por cada interrelación, lo que equivale a 6 indicadores.
- Se asignaron tres indicadores a la interrelación, lo que equivale a 3 indicadores.
- Se asignó un indicador por cada interrelación, lo que equivale a 35 indicadores.

*Fuente:* Elaboración propia.

Una vez establecidos los indicadores, se definen los criterios de parámetros para cada uno de ellos y posteriormente se establece una escala lingüística común para todos los indicadores y parámetros conformada por cinco niveles de desempeño, los cuales se basan en los criterios considerados por Haider et al. (2018), en donde se incluyen valores mínimos y máximos (para el caso de porcentajes) para cada nivel de desempeño: Muy pobre (0-20%), Pobre (21-60%), Justo (61-70%), Bueno (71-80%), Muy bueno (81-100%).

#### 2.1.4. Evaluación

La Evaluación, consiste en llevar a cabo los siguientes apartados: a) un proceso de análisis, síntesis e interpretación de la información obtenida basada en la matriz FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, Amenazas). El cual permite: b) identificar y clasificar aquellos factores clave de la organización que pueden influir en la elaboración de estrategias ofensivas, defensivas, adaptativas y de sobrevivencia en la organización. Por último, c) validar los indicadores de cambio climático propuestos por medio de una encuesta y a través de la determinación y análisis de las emisiones de CO<sub>2</sub>.

### 2.1.4.1. Evaluación de indicadores

Para conocer la realidad actual sobre la sustentabilidad de una organización, se necesita hacer la validación del instrumento, es decir, evaluar a la organización a través de los indicadores de cambio climático propuestos. Para ello, el paso a seguir es realizar la validación del instrumento por medio de la aplicación de una encuesta. Las emisiones de CO<sub>2</sub> que se analizan son las relacionadas con el consumo de combustible fósiles.

#### 2.1.4.1.1. Encuesta

La encuesta se diseña a partir de los indicadores propuestos y se sugiere que sea a partir de preguntas de opción múltiple, con 5 posibles respuestas cada una y acompañadas de 5 niveles de desempeño, que van desde una escala: muy bueno, bueno, justo, pobre y muy pobre (ver Anexo 6). La encuesta va dirigida a propietarios, directores o gerentes de cada una de las organizaciones y tiene como objetivo conocer la situación actual del sector de la edificación en este caso, en un contexto de sustentabilidad y cambio climático.

Para determinar la muestra, es decir, el número de organizaciones a encuestar, ésta se determina en función del tamaño de la población (total de organizaciones) y en base a las fórmulas generales de la Estadística (Hernández, 2014), que a continuación se muestran:

$$n = \frac{n'}{1 + n'/N} \quad n' = \frac{Sem^2}{V^2} \quad Sem^2 = p(1 - p) \quad V^2 = (Se)^2$$

En donde:

N = Tamaño de la población

n = Tamaño de la muestra.

n' = Tamaño provisional de la muestra

Se = Error estándar = 0.05

V<sup>2</sup> = Varianza e la población

$Sem^2$  = Varianza de la muestra

$p$  = Probabilidad = 95% (0.95)

Una vez que se obtiene el resultado del tamaño de la muestra, es decir, el número de organizaciones a encuestar, se procede a hacer la selección de las mismas de forma aleatoria. Una vez seleccionadas las organizaciones, se sugiere establecer contacto ya sea de manera presencial o vía telefónica con cada una de ellas, con el fin de dar a conocer el objetivo de dicha encuesta y la forma de su llenado. Finalmente, las encuestas se pueden distribuir a cada una de las organizaciones a través del correo electrónico, misma que puede ser diseñada de forma práctica a través de los formularios que ofrece la plataforma Google.

#### **2.1.4.1.2. Emisiones de CO<sub>2</sub>**

Como ya se mencionó anteriormente al inicio del presente estudio y en los límites del sistema de la presente metodología, únicamente se consideran las emisiones de CO<sub>2</sub> (representan aproximadamente el 76% de los GEI de origen antropogénico) asociadas a la etapas o etapas del ciclo de vida del producto, es decir, de la unidad funcional. Para el cálculo de las emisiones de CO<sub>2</sub> se consideran únicamente las emisiones indirectas de CO<sub>2</sub> asociadas al consumo de combustibles fósiles.

#### **2.1.4.2. Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas**

Los criterios que se llevan a cabo para determinar Fortalezas, Debilidades, Amenazas y Oportunidades en la organización de estudio, se determinan en base a dos matrices: 1) Fortalezas – Debilidades y 2) Oportunidades – Amenazas, ambas establecidas por Hernández et al. (2016).

#### **2.1.4.3. Estrategias ofensivas, defensivas, adaptativas y de sobrevivencia**

Por último, los criterios que se consideran para determinar las estrategias ofensivas, defensivas, adaptativas y de sobrevivencia, son en base a las matrices

establecidas por Hernández et al. (2016): Fortalezas y Oportunidades, Fortalezas y Amenazas, Debilidades y Oportunidades, Debilidades y Amenazas y en base a los criterios que se muestran en la Tabla 8.

**Tabla 8**

*Estrategias ofensivas, defensivas, adaptativas y de sobrevivencia*

	Ofensivas (Fortalezas + Oportunidades)
	Defensivas (Fortalezas + Amenazas)
	Adaptativas (Debilidades + Oportunidades)
	Sobrevivencia (Debilidades + Amenazas)

*Fuente:* Hernández et al. (2016).

## **2.2. Diseño de estrategias**

Una vez finalizado el diagnóstico, es decir, después de haber finalizado con los cuatro pasos antes mencionados (Objetivo y alcance, Aproximación a la organización, Análisis de interrelaciones y Evaluación) y en base a los resultados obtenidos, se analiza si existen oportunidades de mejora en la organización en estudio para llevar a cabo el diseño de las estrategias. En caso de no existir oportunidades de mejora en la organización, se puede ampliar el Objetivo y alcance de estudio (paso 1) del diagnóstico. Por último, la Metodología DEO-CC considera la Implementación y la Evaluación de las estrategias como una etapa de retroalimentación a las mismas.

## CAPÍTULO 3 CASO DE APLICACIÓN: EL SECTOR DE LA EDIFICACIÓN EN EL ESTADO DE NAYARIT

### 3.1. Diagnóstico

El presente capítulo consiste en la aplicación de la Metodología DEO-CC para la realización del diagnóstico y análisis de 16 organizaciones, así como para diseñar las estrategias organizacionales frente al cambio climático. Las 16 organizaciones son una muestra representativa de las MiPyME del sector de la edificación de vivienda unifamiliar de interés social financiada del estado de Nayarit (ver Anexo 2).

#### 3.1.1. Objetivo y alcance

##### 3.1.1.1. Objetivo

Diagnosticar a las empresas MiPyME que conforman el sector de la edificación de vivienda unifamiliar de interés social financiada en el estado de Nayarit.

##### 3.1.1.2. Límites del sistema

Etapas de construcción (ver Figura 36).

Emisiones de CO<sub>2</sub> de origen antropogénico medidas en kgCO<sub>2</sub>.

**Figura 36.** Ciclo de vida de las edificaciones



Fuente: Elaboración propia.

### **3.1.1.3. La unidad funcional**

La unidad funcional considerada para realizar el análisis en este estudio es: construir una vivienda unifamiliar de interés social de 54 m<sup>2</sup> en su estructura de obra gris, considerando los procesos constructivos tradicionales: cimentación, muros, estructura, aplanados y azotea, considerando una vida útil de 50 años.

### **3.1.2. Aproximación a la organización**

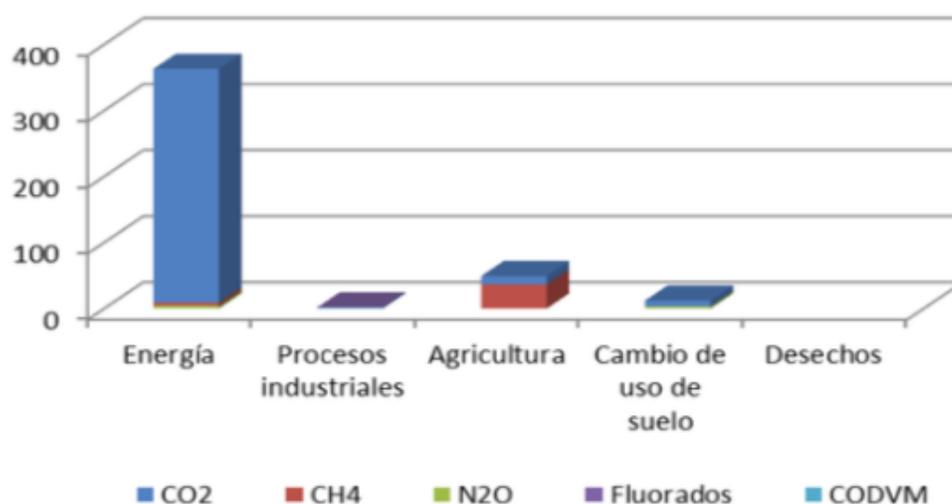
Como ya se mencionó en el capítulo anterior, la aproximación a la organización consiste en identificar y describir cada uno de los subsistemas del Modelo NOP (Naturaleza, Recursos, Factor Humano e Ideología).

#### **3.1.2.1. Descripción de subsistemas**

##### **3.1.2.1.1. Naturaleza**

El Inventario de Gases de Efecto Invernadero (GEI) para el estado de Nayarit calculado por la Universidad Autónoma de Nayarit, indica que se han emitido 438.3 Gg (Giga gramos) de GEI para el año 2005 (INIFAP, 2012). De este total el sector de energía representa el 94% de dichas emisiones (ver Figura 37) y al interior de esa cifra, el 81% está asociado al subsector de transporte, seguido de la ganadería, la quema de caña de azúcar, el manejo inadecuado de los residuos y el cambio de uso del suelo (SEMARNAT et al., 2012).

**Figura 37.** Inventario de GEI en Nayarit para el año 2005 (Giga gramos)



Fuente: Recuperado de SEMARNAT et al. (2012).

En el Programa de Acción ante el Cambio Climático en Nayarit (PACCnay) se presentan dos escenarios de temperatura y precipitación de acuerdo con supuestos de altas emisiones de GEI a nivel global (A2) y de emisiones más conservadores (A1B), al comparar el año base 2005 con los valores que se han calculado para 2020, 2050 y 2080 de 155 estaciones climáticas de la región, de las cuales 12 se localizan en el estado de Nayarit (INIFAP, 2012). A continuación, en la Tabla 9 se presentan los cambios en el clima que se esperan por región en el estado de Nayarit.

**Tabla 9**

*Cambios en el clima de temperatura y precipitación por región en Nayarit*

Región	Escenario A1B		Escenario A2	
	Temperatura	Precipitación	Temperatura	Precipitación
<b>Llanura Costera del Pacífico o costa norte.</b> (Acaponeta, Tecuala, Rosamorada, Tuxpan, Ruiz, Santiago Ixcuintla, San Blas o parte de ellos).	Incremento de 3 °C en la temperatura mínima a finales de siglo. Incremento de casi 2.5 °C en el transcurso de los próximos 90 años	Para la década de 2020 el aumento será de más de 130 mm y se mantendrá en esas condiciones hasta finales de siglo.	Incremento de 3 °C a principios de siglo y 6 °C para finales del mismo en la temperatura mínima. Incremento de 2.7 °C para finales de siglo en la temperatura máxima.	Precipitación anual acumulada de 980-1600 mm con probabilidades de disminución gradual a finales de siglo de más de 60 mm en la mayor parte de los municipios.

	para la temperatura máxima.			
<b>Sierra Madre del Sur o costa sur.</b> (Parte de Compostela, Bahía de Banderas y Amatlán de Cañas).	Incremento de 1 °C a principio de siglo en la temperatura mínima. Aumento de 1.7 °C para mediados de siglo, en la temperatura máxima (en comparación con 2005).	Variación de 1000-1600 mm y a finales de siglo existe la probabilidad de disminuciones de 70 mm.	La temperatura mínima tendrá un incremento de 3 °C para finales de siglo. Temperaturas de 15 °C al inicio y para 2080 se estiman de 21 °C. Incremento de 2.7 °C acentuándose las temperaturas de 35-37 °C.	Las anomalías en la precipitación se mantienen constantes entre 1000-1600 mm, y se notan disminuciones de 100 mm a finales de siglo.
<b>Eje Neovolcánico o valles altos.</b> (incluye parte de San Blas, Tepic, Xalisco, Santa María del Oro, San Pedro Lagunillas, Jala, Ahuacatlán e Ixtlán).	Dos aumentos de la temperatura mínima, uno a mediados de siglo con temperaturas de 15 °C y para finales de siglo con 18 °C, con un incremento promedio de 3 °C. El cambio en la temperatura máxima a finales de siglo será de 1.5 °C, se contempla una temperatura promedio anual de 33.5 °C.	La precipitación anual se mantiene constante en los 750-1600 mm hasta los próximos 90 años.	Estabilidad en la temperatura mínima de 15 °C en promedio, con tendencia de incremento de 3 °C para finales de siglo. Incremento de 2 °C para la temperatura máxima. La temperatura que predominará a finales de siglo será de 34 °C.	Precipitación anual acumulada de 750-1600 mm, con la probabilidad de disminuciones a finales de siglo en el municipio de Tepic.
<b>Sierra Madre Occidental o sierra norte.</b> (La Yesca, El Nayar y Huajicori).	Temperatura mínima promedio de 15-18 °C para el año 2020, incremento de 3 °C a finales de siglo, con temperaturas de hasta 21 °C. Un cambio de 1.6 °C para la temperatura máxima a mediados de siglo.	Precipitación entre los 550-1600 mm, con disminuciones a mediados de siglo y posteriormente tendrá un comportamiento parecido al de los inicios de éste.	Temperaturas mínimas de hasta 21 °C a mediados de siglo y posteriormente las que iban de 15 a 18 °C para el año 2080 se presentarán en una menor superficie. En la temperatura máxima para finales de siglo, un aumento de 2.5 °C. y se presentarán temperaturas de 35-37 °C.	Cambios en la precipitación entre 550-1600 mm hasta el año 2020 y posteriormente hay probabilidades de disminuciones graduales hasta finales de siglo.

Fuente: Adaptado de INIFAP (2012).

Los procesos del cambio climático identificados en Nayarit que son amenazas potenciales son: el aumento gradual de las temperaturas máxima y mínima con un posible incremento en los días, las noches y los periodos calurosos; la

concentración de la precipitación con más tormentas intensas y las inundaciones fluviales severas; se espera un retraso en el inicio de temporal de lluvias que conllevará a la ampliación del periodo de sequía y al aumento en la precipitación en los meses de agosto y septiembre (INIFAP, 2012).

Dentro del sector forestal de Nayarit, los bosques y las selvas desempeñan funciones y prestan servicios ambientales como mitigadores del cambio climático, pero la vulnerabilidad de este sector está determinada por los escenarios de precipitación y temperaturas y las superficies de asociaciones vegetales expuestas a dichos cambios. Los resultados obtenidos de los cambios en el clima en Nayarit para ambos escenarios (A1B y A2), sugieren que hacia finales del siglo las áreas de distribución potencial de bosque de pino y bosque mesófilo de montaña se reducirán y se situarán en una condición de exposición muy alta, incluso hasta su desaparición en el escenario A2 (INIFAP, 2012).

Por otra parte, Tepic y Santa María del Oro sufren el mayor número de incendios y se espera que se sigan presentando en el futuro condiciones de exposición a la sequía y a temperaturas extremas y el riesgo se extiende para la década de 2080 hacia los municipios de Amatlán de Cañas, Ixtlán y Bahía de Banderas (INIFAP, 2012).

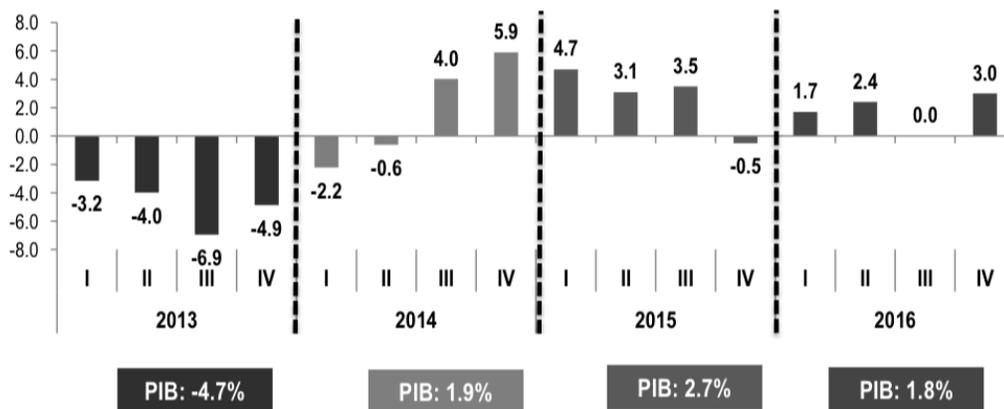
#### **3.1.2.1.2. Recursos**

El sector de la construcción es una de las industrias más importantes a nivel global, considerándose como un pilar en la economía de los países, aporta un alto porcentaje al Producto Interno Bruto (PIB) de los mismos, ya que proporciona elementos de bienestar básicos en la sociedad al proveer y construir viviendas, edificaciones (escuelas y hospitales) e infraestructura (carreteras y puentes) a una población en crecimiento, especialmente en los países en vías de desarrollo (Abarca-Guerrero & Leandro-Hernández, 2016). Un claro ejemplo de la importancia de este sector se puede ver en China, en donde aproximadamente el 26% del PIB se le atribuye al sector de la construcción (Dong & Ng, 2016).

También destaca la importancia de este sector ya que utiliza insumos provenientes de otras industrias como el acero, hierro, cemento, arena, cal, madera, aluminio, entre otros.

En términos económicos el sector de la construcción representa alrededor del 10% del Producto Interno Bruto (PIB) a nivel global (Dong & Ng, 2016). Para el Banco Mundial (WBG, por sus siglas en inglés) el PIB global en 2017 fue del 3.0% (WBG, 2018), y haciendo referencia a lo establecido por Dong & Ng (2016) al inicio del presente párrafo, significa que aproximadamente el 0.30% del PIB de 2017 lo representa el sector de la construcción a nivel global. Para el caso de México, en el año 2016 el PIB registró un crecimiento acumulado del 2.3% en términos reales con relación al año de 2015 y la industria de la construcción registró un crecimiento del 1.8% (ver Figura 38), impulsado principalmente por el subsector de Edificación (obra privada) y por el de Trabajos Especializados para la Construcción, los cuales crecieron a un ritmo de 4.2% y 10% respectivamente (CEESCO & CMIC, 2017).

**Figura 38.** PIB de la Industria de la Construcción 2013 – septiembre 2016



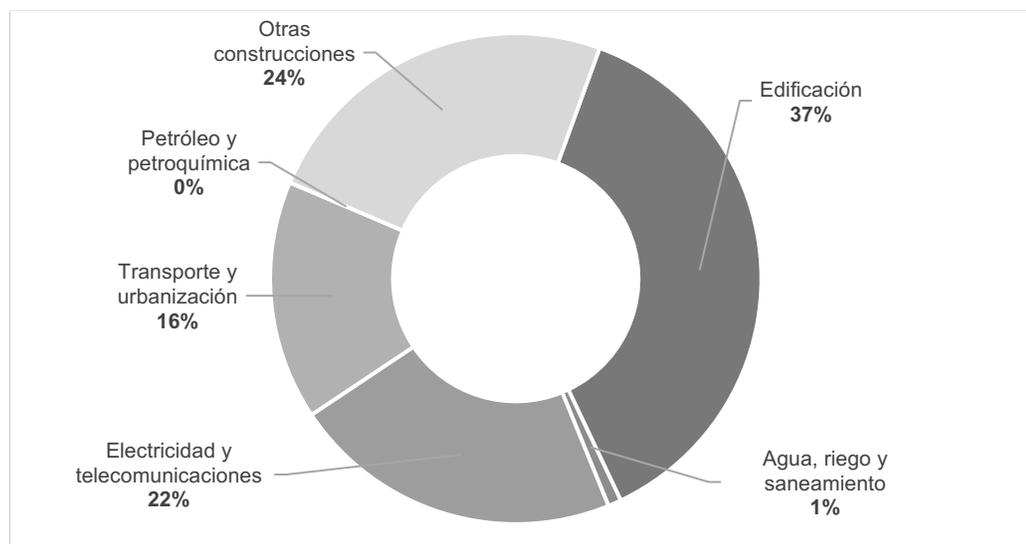
*Nota:* En los últimos cuatro años el crecimiento promedio anual de la industria de la construcción fue de 0.4%. *Fuente:* Recuperado de CEESCO & CMIC (2017).

En lo que respecta al año 2017, en el primer bimestre la industria de la construcción registró un crecimiento del 1.0% con relación al mismo periodo del

año previo y fue impulsada mayormente por el subsector de Trabajos Especializados para la Construcción con un crecimiento del 27.8% y por el subsector de Edificación con un crecimiento del 1.2%. Por otro lado, el Subsector de obras de ingeniería civil, mayoritariamente promovidas por el sector público, registraron su onceava caída mensual con un -14.9% acumulando un descenso de -13% en los dos primeros meses de 2017, contra el mismo periodo de 2016 (CEESCO & CMIC, 2017).

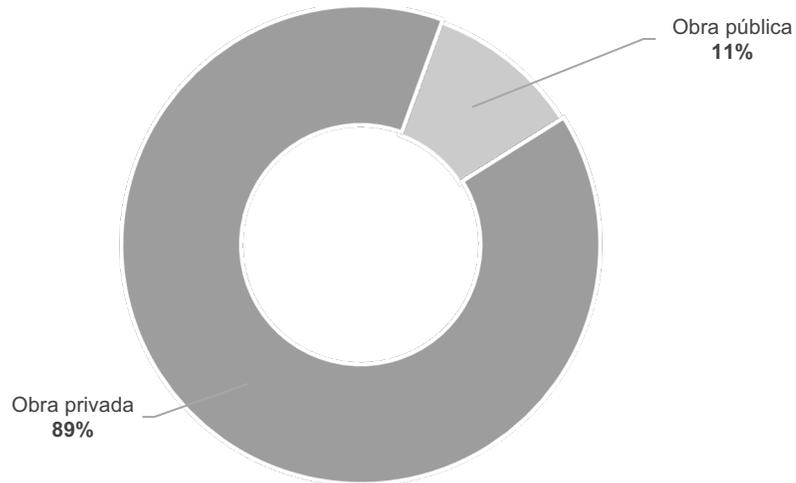
En lo que respecta a Nayarit, durante el año 2016 el PIB de la construcción registró un crecimiento del 6% en comparación con el año anterior (CEESCO & CMIC, 2018). Durante el segundo periodo de 2018 las obras de Edificación en el estado de Nayarit, fueron el tipo de obra que más aporte tuvieron en el sector de la construcción con un 37% del total del valor de la producción (ver Figura 39). La Encuesta Nacional de Empresas Constructoras (ENEC) clasifica la obra en dos sectores: obra pública y obra privada, y en el caso de Nayarit la que más destaca es la obra privada con un 89% (ver Figura 40) (INEGI, 2018b).

**Figura 39.** Participación porcentual por tipo de obra en Nayarit, febrero 2018



*Nota:* Valor de producción en las empresas constructoras, según tipo de obra (pública y privada).  
*Fuente:* Adaptado de la Encuesta Nacional de Empresas Constructoras (INEGI, 2018b).

**Figura 40.** Valor de producción generado por las empresas de construcción públicas y privadas en Nayarit, marzo 2018

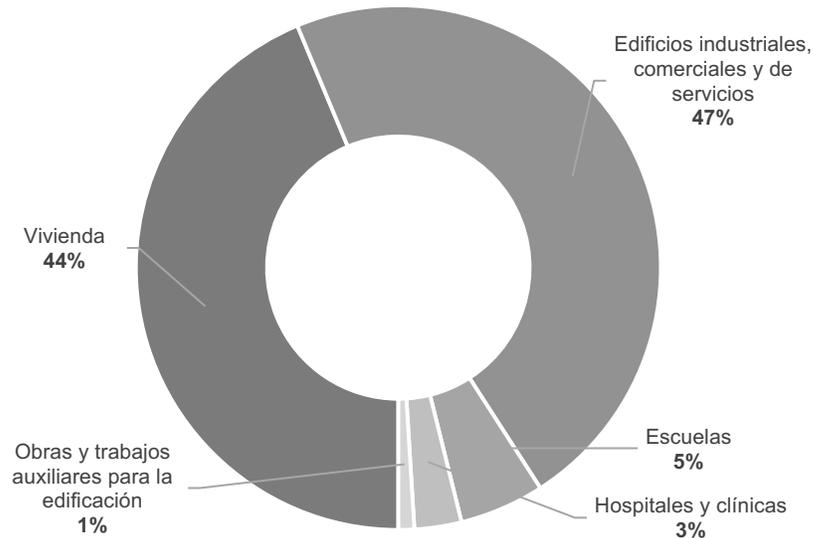


*Fuente:* Adaptado de la Encuesta Nacional de Empresas Constructoras (INEGI, 2018b).

- **Tipos de edificación**

La ENEC contempla cinco tipos específicos de obra para el subsector de la edificación: Vivienda; Edificios industriales, comerciales y de servicios; Escuelas; Hospitales y clínicas; Obras y trabajos auxiliares para la edificación (INEGI, 2018b). Por lo que a continuación en la Figura 41 se presenta la contribución porcentual al valor de cada uno de los tipos de obra que conforman el subsector de edificación en Nayarit.

**Figura 41.** Contribución porcentual al valor de los tipos de obra pública y privada que conforman el subsector de la edificación en Nayarit, febrero 2018



*Fuente:* Adaptado con datos de la Encuesta Nacional de Empresas Constructoras (INEGI, 2018b).

## **Materiales**

De acuerdo a los costos paramétricos del Instituto Mexicano de Ingeniería de Costos, el tipo de vivienda unifamiliar de interés social que más predomina en México y en el estado de Nayarit oscila entre los 44 y 60 m<sup>2</sup> de superficie de construcción (González, 2016). El sistema constructivo para los procesos de obra negra (estructura de la vivienda) que más se utilizan para la vivienda unifamiliar de interés social son: losa de cimentación de concreto armado de 10 centímetros de espesor, estructura de muro de block sólido de concreto de 10x20x40 centímetros con dalas y castillos ahogados, losa plana de concreto armado de 10 centímetros de espesor, impermeabilización a base de loseta de barro y aplanados a base de mortero. Por lo que a continuación se presenta la descripción de los sistemas constructivos antes mencionados de acuerdo a las especificaciones establecidas en los costos paramétricos del Instituto Mexicano de Ingeniería de Costos (González, 2016):

La cimentación es a base de losa de concreto de 10 centímetros de espesor, reforzada con 60 kg de acero por m<sup>3</sup>, concreto  $f'c^{13} = 200 \text{ kg/cm}^2$  con un agregado (grava) de  $\frac{3}{4}$ ".

Los muros son a base de block sólido de concreto 10x20x40 centímetros, asentado a soga con mortero-cemento-arena 1:4. Los castillos son de concreto ahogado en muro de block a base de Armex 15x15 anclados en las contra trabes, colados con concreto  $f'c = 150 \text{ kg/cm}^2$ . Dala de liga de 15x15 centímetros, concreto  $f'c = 150 \text{ kg/cm}^2$ , refuerzo con 4 varillas de  $\frac{5}{16}$ " y estribos de  $\frac{1}{4}$ " a cada 30 centímetros. Trabe de concreto  $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$ , de 15x20 centímetros, reforzada con 130 kg/m<sup>3</sup> de acero  $f'y^{14} = 4200 \text{ kg/cm}^2$ .

La losa es plana a base de concreto de 10 centímetros de espesor con un  $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$ , reforzada con 60 kg de acero por m<sup>3</sup>.

La impermeabilización se realiza en base al sistema tradicional; hormigón de jalcreto para dar pendiente e impermeabilizado de superficies con enladrillado de loseta de barro asentado con mortero de cemento-arena, proporción 1:5 y punteada con lechada de cemento, además zabaleteado con aristas en todo el perímetro.

Los aplanados son a base de mezcla de cemento-arena de un  $f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$ , debidamente apalillado, reforzado con fibras de polipropileno para evitar fisuras en los muros.

Los materiales y sistemas constructivos utilizados para la construcción de la vivienda de interés social en el estado de Nayarit antes mencionados, son muy similares a los considerados en un estudio realizado por Herrera-López (2016), sobre la adecuación bioclimática en viviendas unifamiliares de interés social en

---

<sup>13</sup> Resistencia del concreto a la compresión.

<sup>14</sup> Resistencia del acero a la tensión.

Tepic, Nayarit. La cimentación de las viviendas es a base de losa de cimentación, la cual está constituida por una plantilla de 3 cm de espesor y una capa de compresión armada de 10 cm de espesor. Los muros de la vivienda, están constituidos a base de block de jal de 10x14x28 cm. sentados a soga con mortero. El aplanado exterior es repellado a base de mortero cemento y arena, con un espesor de 2 mm. El aplanado interior es pulido a base de yeso. La losa de entepiso es aligerada compuesta por el sistema llamado vigueta y bovedilla. Las viguetas son de concreto armado, mientras la bovedilla es de poliestireno de 12 cm de espesor; la malla electro-soldada de 6x6 y una capa de compresión de 4 cm de espesor.

Por otro lado, en base a información proporcionada directamente de una empresa constructora, los sistemas constructivos y materiales para este tipo de vivienda son muy similares, a excepción de que para los muros se utiliza tabique rojo recocido 6x12x23 centímetros de la región sentado a soga (14 centímetros), asentado con mortero cemento-arena en proporción 1-5 con juntas de 2 centímetros.

A continuación, en la Tabla 10, se presentan los materiales que más peso e importancia tienen en los procesos de construcción que más predominan en Nayarit, así como las cantidades que se requieren para construir una vivienda tipo unifamiliar de interés social de 54 m<sup>2</sup> de superficie de construcción.

**Tabla 10**

*Materiales y cantidades para una vivienda tipo unifamiliar de interés social de 54 m<sup>2</sup> de superficie de construcción*

Material	Unidad	Cantidad
<b>Aceros</b>		
Acero de refuerzo No. 3 Fy= 4,200 Kg/cm <sup>2</sup>	kg	10.28250
Varilla de cualquier diámetro	kg	418.21389
Alambre recocido No. 16	kg	52.9244
Malla electro soldada 6/6-6/6 (2.05 kg/cm <sup>2</sup> )	m <sup>2</sup>	57.6300 (113 kg)
ARMEX 15x20x4	pza.	32.04 (233.71 kg)
<b>Aglutinantes</b>		
Cemento gris, marca Tolteca	ton	2.92967
Calhidra	ton	0.12172

Mortero	ton	2.76990
Yeso	ton	0.037735
<b>Agregados (Áridos)</b>		
Arena	m <sup>3</sup>	11.6268
Arena para colado	m <sup>3</sup>	3.71291
Arena para pegue y mampostería	m <sup>3</sup>	11.24513
Grava de ¾"	m <sup>3</sup>	9.58931
Grava T.M.A. 1 ½" triturada	m <sup>3</sup>	0.46672
Grava triturada a ¼"	m <sup>3</sup>	1.28409
Jal	m <sup>3</sup>	8.13600
<b>Concretos</b>		
Concreto premezclado f'c = 200 kg/cm <sup>2</sup> clase II normal, agregado de 20 mm, revenimiento hasta 10 +- 2.5 cms. No bombeable.	m <sup>3</sup>	5.74260
<b>Prefabricados</b>		
Tabique rojo recocido de 6x12x23 cms.	pza.	5,517.4500
Block 10x14x28 cms.	pza.	1,049.6200
Loseta de barro de 17x17 cms.	pza.	1,623.04000
<b>Otros</b>		
Agua	m <sup>3</sup>	17.20212
Agua potable	m <sup>3</sup>	6.77413
Polín de 3 ½" x 3 ½" x 8 ¼"	pt	75.7682
Triplay de 16 mm. 1.22 x 2.44 mts.	m <sup>2</sup>	7.26688
Duela económica ¾" x 3 ½" x 8 ¼"	pt	38.88447
Tablón 1 ½" x 10" x 8 ¼" de madera de pino de segunda	pt	2.76273
Barrote de 1 ½" x 3 ½" x 8 ¼"	pt	54.59921
Madera de pino de segunda	pt	143.36808
Diesel	lt	1.20000
Festerflex (membrana de refuerzo) marca Fester	ml	66.93000
Festerbond	lt	7.43054

*Nota:* f'c = Resistencia a la compresión. FY = Tensión de fluencia del acero. *Fuente:* Recuperado de datos de la proporcionados de una empresa constructora.

## Tecnología

- **Equipo y maquinaria para la construcción**

De acuerdo a una de las empresas constructoras de la ciudad de Tepic, Nayarit, el equipo y maquinaria requerido para construir una vivienda unifamiliar de interés social de 54 m<sup>2</sup> se presenta en la Tabla 11, en donde también se incluye el costo por hora y la cantidad de energía requerida para su operación:

**Tabla 11**

*Equipo y maquinaria para la construcción de 1 vivienda unifamiliar de interés social de 54 m<sup>2</sup> de superficie de construcción*

Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Activo	Tipo de combustible	Cantidad de combustible
Camión de volteo FAMSA de 7 m <sup>3</sup> motor diésel 140 HP.	Hora	1.93	\$596.62	Diésel	40.91 lts

Retroexcavadora Caterpillar 215, capacidad de 1/3 YD3, motor diésel 66 HP.	8.5	\$501.02	Diésel	84.9 lts
Revolvedora para concreto, marca CIPSA modelo R10 de un saco tipo trompo, capacidad 5 m <sup>3</sup> /hr, motor a gasolina marca Kohler de 8 HP, con reductor, montada sobre ruedas tipo B78X-13, peso de la máquina con motor 363 kg.	13.29	\$62.90	Gasolina	12.87 lts
Vibrador de gasolina marca Felsa modelo vibromax, capacidad 12000 VPM, con manguera de 4.00 mts, y cabeza de por 30 mm (1 ½”), con motor de gasolina de 4 HP.	20.41	\$66.70	Gasolina	18.54 lts
Vibrador para concreto Dynapac Hohler, modelo K91 de 4.20 mts de longitud con motor de 4 HP.	0.61	\$20.97	Gasolina	0.37 lts

*Fuente:* Recuperado de datos proporcionados por empresa constructora.

- **Innovación**

De acuerdo a un estudio realizado por Solórzano & Rodríguez (2008) sobre la industria de la construcción, se concluye que el 75% del total de empresas constructoras encuestadas en Nayarit y afiliadas a la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción (CMIC) en el año 2007, tienen buena posición tecnológica, es decir, que la tecnología adquirida les posiciona por delante de la competencia. Por otro lado, el mismo estudio sostiene que el 100% de las organizaciones encuestadas no disponen de algún tipo de certificación en calidad, ni tampoco se encuentran en proceso de obtener alguna.

En cuanto a la innovación, Solórzano & Rodríguez (2008) consideran tres tipos de innovación como factor básico de competitividad: las relacionadas con los productos y servicios, las relacionadas con la administración de la organización y las relacionadas con los procesos operativos, en donde concluyen que el 67% de las empresas constructoras encuestadas han llevado a cabo al menos uno de estos tres tipos de innovación, mientras que el 33% restante no ha realizado ninguna de éstas.

## Financieros

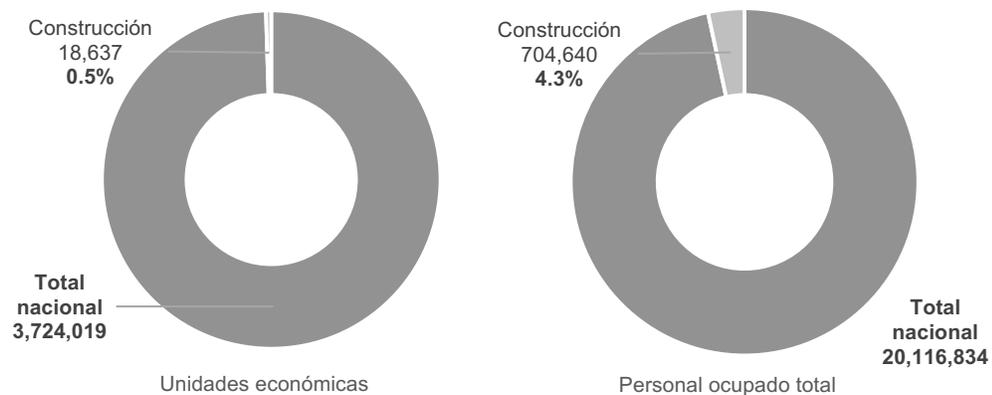
En base a los datos presentados en los costos paramétricos del Instituto Mexicano de Ingeniería (González, 2016), el costo por m<sup>2</sup> (incluye el costo indirecto más utilidad) de una vivienda unifamiliar de interés social de 1 nivel y un baño es de \$5,517.00 MXN (pesos mexicanos).

### 3.1.2.1.3. Factor Humano

#### Propietarios y empleados

El sector de la construcción es considerado a nivel mundial como una de las actividades económicas más demandantes de mano de obra, por lo que suministra empleo a más de 100 millones de personas (Dong & Ng, 2016). En México, de acuerdo a datos del INEGI (2009b), existen 704, 640 trabajadores en este sector, de los cuales el 90% son hombres y el 10% son mujeres y juntos representan el 4.3% del personal ocupado total nacional (ver Figura 42).

**Figura 42.** Personal ocupado total nacional en el sector de la construcción, 2008

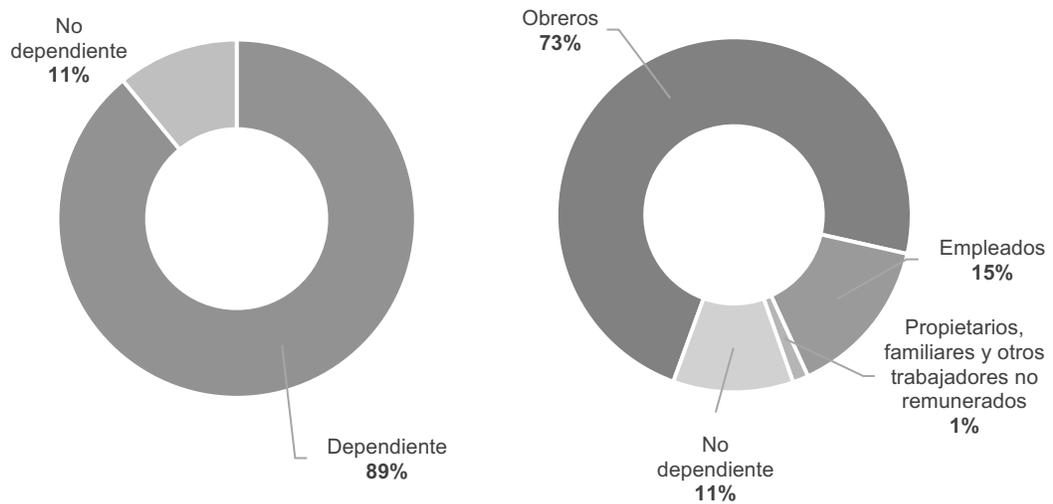


*Fuente:* Recuperado de INEGI (2009b).

En Nayarit, el personal ocupado por la industria de la construcción fue de 9,919 personas (incluyendo dependientes y no dependientes) en el periodo febrero

2018 (ver Figura 43), el cual representó el 0.84% en el estado, considerando una población de 1´181,050 habitantes (INEGI, 2015).

**Figura 43.** Participación del personal ocupado en el sector de la construcción en Nayarit. Número de personas acumuladas, febrero 2018

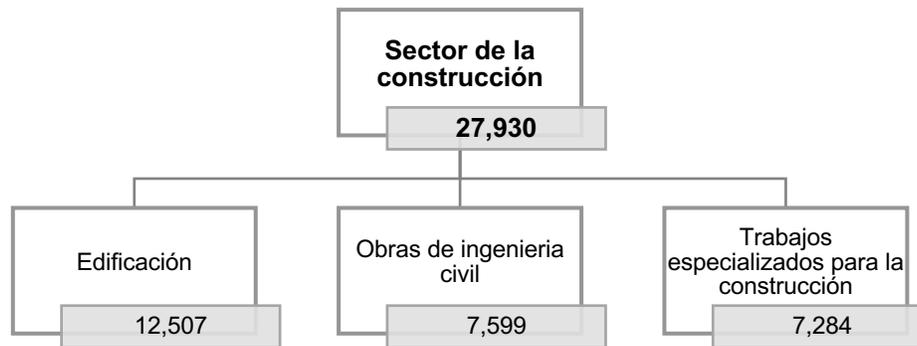


*Nota:* El personal: obreros, empleados, propietarios, familiares y otros trabajadores no remunerados pertenecen al grupo dependiente (89%). *Fuente:* Adaptada con datos de la Encuesta Nacional de Empresas Constructoras (INEGI, 2018b).

### Clientes y comunidad integral

En lo que respecta a la composición del sector de la construcción en México y de acuerdo a la base de datos del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) del INEGI, éste se conforma de 27,390 organizaciones y se divide en tres subsectores (ver Figura 44): Edificación, con una representación del 44.8%, Obras de ingeniería Civil, con el 27.2% de representación y Trabajos especializados para la construcción, con el 26% de representación (INEGI, 2018a).

**Figura 44.** Clasificación del sector de la construcción en México

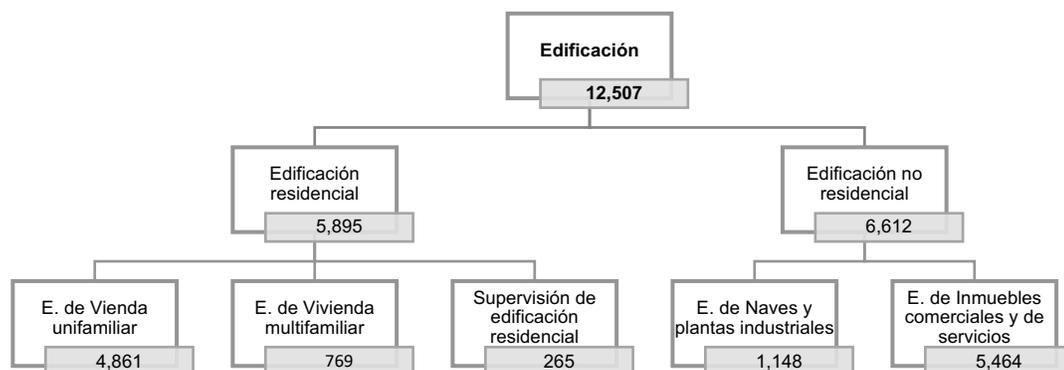


*Fuente:* Adaptado con datos del INEGI (2018a).

De acuerdo al Centro de Estudios Económicos del Sector de la Construcción, en México desde mediados de 2014 el crecimiento de la industria de la construcción está siendo impulsado por el subsector de la edificación cuyo crecimiento ha promediado 3.4% a tasa anual durante los últimos dos años y dentro de este subsector la segunda rama que mayor valor aportó fue la construcción de vivienda con el 42% (CEESCO & CMIC, 2016).

Con relación a lo anterior el subsector de edificación en México se clasifica principalmente en dos ramas: Edificación residencial y Edificación no residencial, de las cuales también se desprenden otras subramas tal y como se presenta en la Figura 45 de a continuación:

**Figura 45.** Clasificación del sector de edificación en México



*Fuente:* Adaptado con datos del INEGI (2018a).

Dentro del subsector de la edificación en México, una de las ramas que más destaca en número de organizaciones es la edificación de vivienda unifamiliar con un total de 4,861 unidades.

En el contexto estatal, en el estado de Nayarit y de acuerdo a la base de datos del DENUE (INEGI, 2018a) existen 364 organizaciones pertenecientes al sector de la construcción, distribuidas todas en 32 clases de actividades o funciones (ver Tabla 12).

**Tabla 12**

*Clasificación de las organizaciones del sector de la construcción en Nayarit*

No.	Clase de actividad / Función	Organizaciones
1	Colocación de muros falsos y aislamiento	1
2	Colocación de pisos cerámicos y azulejos	1
3	Construcción de carreteras, puentes y similares	42
4	Construcción de obras de generación y conducción de energía eléctrica	5
5	Construcción de obras de urbanización	36
6	Construcción de obras marítimas, fluviales y subacuáticas	1
7	Construcción de obras para el tratamiento, distribución y suministro de agua y drenaje	17
8	Construcción de obra para telecomunicaciones	2
9	Construcción de presas y represas	1
10	Construcción de sistemas de distribución de petróleo y gas	1
11	Construcción de sistemas de riego agrícola	3
12	Edificación de inmuebles comerciales y de servicios, excepto la supervisión	76
13	Edificación de naves y plantas industriales, excepto la supervisión	6
14	Edificación de vivienda multifamiliar	7
15	Edificación de vivienda unifamiliar	80
16	Instalación de señalamientos y protecciones en obras viales	4
17	Instalaciones de sistemas centrales de aire acondicionado y calefacción	7
18	Instalaciones eléctricas en construcciones	18
19	Instalaciones hidrosanitarias y de gas	6
20	Otras construcciones de ingeniería civil	4
21	Otras instalaciones y equipamiento en construcciones	9
22	Otros trabajos de acabados en edificaciones	4
23	Otros trabajos en exteriores	1
24	Otros trabajos especializados para la construcción	7
25	Preparación de terrenos para la construcción	2
26	Supervisión de construcción de obras para el tratamiento, distribución y suministro de agua, drenaje y riego	2
27	Supervisión de construcción de vías de comunicación	1
28	Supervisión de división de terrenos y de construcción de obras de urbanización	1
29	Supervisión de edificación de inmuebles comerciales y de servicios	2
30	Supervisión de edificación residencial	7
31	Trabajos de albañilería	3
32	Trabajos de pintura y otros cubrimientos de paredes	7
<b>Total</b>		<b>364</b>

*Nota:* Clasificación de las organizaciones del sector de la construcción en el estado de Nayarit.

*Fuente:* Adaptado con datos del INEGI (2018a).

La actividad o función que más predomina dentro del sector de la construcción en el estado de Nayarit es la edificación en general<sup>15</sup> con un total de 169 organizaciones; es decir que el 46% del total realizan actividades relacionadas con la edificación. Dentro de esta clasificación (edificación), las organizaciones que más destacan en número son las que realizan funciones de edificación de vivienda unifamiliar con un total de 80 y considerando todos los tamaños de las organizaciones éstas representan el 22% del total que conforman el sector de la construcción.

A continuación, en la Tabla 13 se presenta una clasificación de las organizaciones del sector de la edificación en Nayarit, de acuerdo a su clase de actividad y tamaño, éste último tomando como referencia la clasificación de las empresas en función del número de personas que la integran (Micro, Pequeña, Mediana) establecida en (INEGI, 2009a).

**Tabla 13**

*Clasificación de las organizaciones del sector de la edificación de acuerdo a su tamaño en el estado de Nayarit*

No.	Clase de actividad / Función	Tamaño				Total
		Micro	Pequeña	Mediana	Grande	
1	Edificación de inmuebles comerciales y de servicios, excepto la supervisión.	41	31	2	2	76
2	Edificación de naves y plantas industriales, excepto la supervisión.	4	2			6
3	Edificación de vivienda multifamiliar.	4	1	1	1	7
4	<b>Edificación de vivienda unifamiliar</b>	44	29	3	4	80
	<b>Total</b>	<b>93</b>	<b>63</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>169</b>

*Nota:* Clasificación de las organizaciones de edificación en el estado de Nayarit. *Fuente:* Adaptado con datos del INEGI (2018a).

<sup>15</sup> Incluye Edificación de inmuebles comerciales y de servicios, excepto la supervisión, Edificación de naves y plantas industriales, excepto la supervisión, Edificación de vivienda multifamiliar y Edificación de vivienda unifamiliar (INEGI, 2018).

En base a los datos mostrados en la Tabla 13, el 96% de las organizaciones que se dedican a funciones de edificación en Nayarit son MiPyME (Micro, Pequeña y Mediana) y el mayor número pertenece a las que realizan funciones de “edificación de vivienda unifamiliar” con un total de 76, por lo que éstas representan el 45% del total de las MiPyME.

### **Organizaciones externas**

**Cámara de la Industria de la Construcción (CMIC).** Es una institución con 55 años al frente de la industria de la construcción y tiene como objetivo representar a sus afiliados apoyándolos para lograr su desarrollo integral, sustentable e incrementar la productividad de sus empresas. Tiene como misión capacitar para el fortalecimiento de las empresas; y en su diario actuar se dedica a la formación, actualización y perfeccionamiento de los trabajadores que laboran en todas las áreas y niveles del proceso constructivo, ofreciendo beneficios tanto para la empresa como para el trabajador. Actualmente la CMIC tiene 131 empresas constructoras afiliadas en el estado de Nayarit (CMIC, 2018).

**Cámara Nacional de la Industria de Desarrollo y Promoción de Vivienda (CANADEVI).** Se constituyó el 9 de mayo de 2002 y tiene como misión representar y apoyar a las empresas promotoras y desarrolladoras de vivienda del país, al mantenerlas informadas, al aumentar su productividad, su confiabilidad y responsabilidad social, para que impacten positivamente en la calidad de vida de los mexicanos. Tiene como principal objetivo representar los intereses de los afiliados ante los tres niveles de gobierno: Federal, Estatal y Municipal en materia de promoción y desarrollo de vivienda, así como con Organismos Internacionales de Vivienda. Actualmente la CANADEVI tiene 16 empresas constructoras afiliadas en el estado de Nayarit (CANADEVI, 2016).

**Sindicato Estatal de la Construcción del estado de Nayarit.** Es una organización mayoritaria de trabajadores (obreros) de la construcción que pertenece a la Confederación de Trabajadores de México (CTM). El Sindicato

Estatad de la Construcción está compuesto por 46 secciones en todo el estado de Nayarit y aproximadamente lo conforman 4,800 agremiados, de los cuales se encuentran distribuidos en todos los tipos de obra (edificación; agua, riego y saneamiento; electricidad y telecomunicaciones; transporte y urbanización; petróleo y petroquímica) del estado de Nayarit. Para el caso del municipio de Tepic aproximadamente existen de 800 a 850 agremiados.

Otras organizaciones externas con las que se relaciona el sector de la construcción son el Colegio de Arquitectos y el Colegio de Ingenieros Civiles, ambos del Estado de Nayarit.

#### **3.1.2.1.4. Ideología**

##### **Normas, Políticas y directrices**

La Cumbre Internacional sobre el Medio Ambiente y Desarrollo, celebrada en 1992, en Río de Janeiro, Brasil, significó un punto de partida en las políticas internacionales de muchos países con respecto al medio ambiente (Sunyer & Peña del Valle, 2008). A partir del 21 de marzo de 1994, México se integró y es parte de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), situándose en la misma como un país sin obligaciones de reducción de GEI, pero en posibilidades de recibir asistencia o inversión de un país desarrollado en materia ambiental (Burguete, 2008). En febrero de 2005, México comienza a ser parte del Protocolo de Kioto y en junio de 2012 promulgó la Ley General de Cambio Climático (LGCC), misma que entró en vigor en octubre de ese mismo año (Gobierno de la República de México, 2014). La Ley General de Cambio Climático es el principal instrumento de política con el que cuenta México para hacer frente al cambio climático, considerando lo previsto en el artículo 2º de la CMNUCC (ENCC, 2013).

La LGCC de acuerdo a su política nacional define las atribuciones a ejercer por la federación, las entidades federativas y los municipios. Entre los instrumentos

que mandata la LGCC destacan la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) como instrumento rector de la política nacional, el Programa Especial de Cambio Climático (PECC) a nivel federal y los Programas Estatales de Cambio Climático a nivel estatal (ENCC, 2013).

En lo referente al sector de la construcción en México, este comenzó a recibir más atención a partir de que se publica la Ley de Vivienda en 2006 con el fin de establecer y regular la política nacional, los programas, los instrumentos y apoyos para que toda la familia pueda disfrutar de vivienda digna y decorosa. Dentro de la misma Ley de Vivienda (DOF, 2006, p. 25) en su título sexto de la calidad y sustentabilidad de la vivienda y en su artículo 74, menciona que las acciones de vivienda que se realicen en las entidades federativas y municipios, “deberán ser congruentes con las necesidades de cada centro de población...y adoptarán las medidas contundentes para mitigar los posibles impactos sobre el medio ambiente”, así como también en su artículo 77 (DOF, 2006, p. 26) menciona que se “fomentará la participación de los sectores público, social y privado en esquemas de financiamiento dirigidos al desarrollo y aplicación de ecotécnicas y de nuevas tecnologías de vivienda, así mismo promover que éstas tecnologías, sean acordes con los requerimientos sociales, regionales y a las características propias de la población”.

En los últimos años, el gobierno mexicano ha generado una serie de instrumentos que apuntan a promover la construcción sustentable basada principalmente en compromisos para frenar el cambio climático, y la vivienda social ha asumido un papel importante en este marco legislativo (Arvizu-Piña & Cuchí, 2017), pues según el informe de SOFTEC 2012 (como se citó en Arvizu-Piña & Cuchí, 2017) la vivienda social representa el 82% de todas las viviendas en México y gracias a ello la construcción sustentable se ha enfocado al sector de la vivienda. A partir de 2012 México establece la Estrategia Nacional para la Vivienda Sustentable con el objetivo de mejorar la calidad de vida de los habitantes de la vivienda social, al mismo tiempo que garantiza la sustentabilidad social, económica y ambiental, del sector vivienda en México (Fundación IDEA, 2013), y para lograr

lo anterior la Estrategia Nacional se enfoca en tres líneas de acción centrales: Financiamiento, Evaluación y Definición de estándares.

En cuanto normas, políticas y directrices a nivel estatal, de acuerdo a la ENCC (2013), los estados de Veracruz, Chiapas, Distrito Federal, Quintana Roo y Baja California son los únicos estados que tienen una Ley estatal en materia de cambio climático, en el caso de Nayarit no existe ninguna Ley en materia de cambio climático, sólo se tiene un Programa de Acción ante el Cambio Climático y un Plan Estatal de Educación Ambiental para la Sustentabilidad en Condiciones de Cambio Climático. Por otro lado, y en lo que respecta a la vivienda, en Nayarit existe la Ley de vivienda que fue publicada en 2009, misma que a través de su título sexto, promueve la sustentabilidad de la vivienda, considerando lo establecido en los artículos 74 y 77 de la Ley de Vivienda Federal, es decir, que tomar medidas y acciones congruentes acordes con los requerimientos regionales y características propias de la población, que tengan que ver con la eficiencia energética y la adecuación al clima.

Existen municipios o localidades de México que no cuentan con un reglamento propio o que no abarcan los temas necesarios que regulen la construcción y ofrezcan seguridad (Arvizu-Piña, 2014). En el caso del municipio de Tepic sí existe un Reglamento de Construcciones y Seguridad Estructural para el Municipio de Tepic, Nayarit y de acuerdo a su artículo 1º, este se encarga de la regulación y control en cualquier edificación, explotación de bancos de materiales, reparación, construcción o demolición de cualquier género que se ejecute de manera pública o privada, así como todo acto de ocupación del suelo o de la vía pública (PO, 2014). Sin embargo, el presente reglamento no considera temas relacionados con la sustentabilidad, ni acciones que estén alineadas a la Ley de Vivienda de Nayarit, para que estas cuenten con: la adecuación al clima con criterios de sustentabilidad y eficiencia energética; sistemas de edificación y tecnologías integradas a las características de cada región y el uso de materiales regionales (PO, 2009).

## **Conocimiento**

De acuerdo al Plan Estatal de Educación Ambiental para la Sustentabilidad en Condiciones de Cambio Climático (PEASCC 2012-2017), la promoción de la educación ambiental en el estado Nayarit es un tema prioritario. El presente plan establece que la educación y cultura ambiental de la sociedad están estrechamente vinculadas con los procesos de mitigación de cambio climático (reforestación de bosques y selvas, la conservación y uso del agua y el suelo, la preservación de la biodiversidad, el ordenamiento ecológico, entre otros). La educación ambiental para la sustentabilidad demanda la promoción de nuevas formas de convivencia, evaluar los valores tradicionales y la adopción de nuevos valores (SEMARNAT et al., 2012).

La educación ambiental es reconocida también como un proceso educativo permanente, individual y colectivo, que responde a problemas ambientales, socioeconómicos y culturales, implica la adquisición y desarrollo de conocimientos, actitudes, valores, habilidades, prácticas y capacidades técnicas, por lo que la educación ambiental para la sustentabilidad requiere del análisis multidisciplinario de los problemas (SEMARNAT et al., 2012).

En lo referente a la promoción de una educación y cultura ambiental en el sector de la construcción en Nayarit, el Instituto Tecnológico de Tepic, a través de la carrera de Arquitectura, tiene como objetivo formar profesionistas capaces de diseñar y construir el hábitat humano dentro de un marco de sustentabilidad, por lo que dentro de su plan de estudios ofrece la especialidad de Diseño Sustentable de Hábitat Humano. En cuanto a la carrera de Ingeniería Civil, ésta tiene como objetivo formar profesionistas que atiendan con eficiencia y pertinencia los requerimientos que genera el desarrollo de la sociedad, mediante la planeación, diseño, construcción, conservación y operación de obras civiles promoviendo la sustentabilidad.

Dentro del mismo contexto, el Instituto Tecnológico de la Construcción, Campus Tepic, como una respuesta de la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción (CMIC), a fin de lograr la vinculación industria-escuela, ofrece la Especialidad en Construcción Sustentable y Eficiencia Energética, el cual pretende la transformación cultural tanto de empresas como de profesionistas del sector de la construcción, para la eficiencia energética y la construcción sustentable en México.

### 3.1.3. Análisis de interrelaciones

#### 3.1.3.1. Descripción de interrelaciones

Del un total de 96 interrelaciones para función, sólo 42 resultaron ser compatibles (ver Anexo 1).

#### 3.1.3.2. Indicadores y parámetros

Finalmente, se establecieron los indicadores al total de interrelaciones compatibles mostradas en el Anexo 1 y en total se obtuvieron 45 indicadores de cambio climático (ver Tabla 14). Posteriormente, se estableció a cada indicador una unidad de medida y un parámetro para hacer la medición (ver Anexo 3).

**Tabla 14**

*Indicadores de cambio climático propuestos*

Subsistemas según NOP	Componentes del NOP	Categoría	Indicador	Autor
Naturaleza	Atmósfera	Atmósfera	1. Emisiones de CO <sub>2</sub>	(F. Hernández, 2018)
	Biosfera	Biodiversidad	2. Impacto de la actividad humana sobre las especies.	(PROFEPA, 2016)
Recursos	Financieros	Financiera	3. Costo de investigación y desarrollo (tecnología) para mitigación.	(UNEP, SETAC, & Life Cycle Initiative, 2013)
			4. Inversión en actividades de patrocinio o publicidad medioambiental.	(UNEP et al., 2013)

			5. Beneficio por la implementación de políticas de reciclaje reutilización y optimización de productos, materiales y recursos.	(Fundación para la Economía Circular, 2017)	
			6. Inversión en asociaciones público-privadas.	(Global Reporting Initiative & United Nations Global Compact, 2017)	
	Materiales	Materiales y recursos	7. Materiales sustentables.	(U.S. Green Building Council, 2018)	
			8. Variación de volumen en traslado de materiales.	(UNEP et al., 2013)	
<b>Factor Humano</b>	Otras organizaciones externas	Responsabilidad	9. Compromiso con la sustentabilidad.	(UNEP et al., 2013)	
			10. Presencia de documentos públicamente disponibles como promesas o acuerdos de negociación colectiva sobre el uso de materiales sustentables.	(UNEP et al., 2013)	
	Propietarios y empleados		11. Medidas de gestión para mejorar los mecanismos de retroalimentación.	(UNEP et al., 2013)	
	Clientes y comunidad	Desarrollo de tecnología	12. Pertinencia de ecotecnologías en la región.	(UNEP et al., 2013)	
	Competidores y proveedores	Contratación	13. Contratación de origen local	(U.S. Green Building Council, 2018)	
	Propietarios y empleados	Salario justo	14. Pago regular de los trabajadores.	(UNEP et al., 2013)	
			15. Satisfacción salarial de los trabajadores.	(UNEP et al., 2013)	
	Competidores y proveedores		16. Pagos puntuales en tiempo a proveedores y subcontratistas.	(UNEP et al., 2013)	
	Propietarios y empleados	Trabajo infantil	17. Menores de edad que trabajan en la obra.	(UNEP et al., 2013)	
		Horas laborales	18. Horas extras trabajadas por los empleados (en cada nivel de empleo).	(UNEP et al., 2013)	
	Condiciones de vida seguras y saludables	19. Gestión del riesgo en el uso de materiales y sustancias peligrosas.	(UNEP et al., 2013)		
		20. Lesiones adscritas a la organización.	(UNEP et al., 2013)		
<b>Ideología</b>	Misión, visión, valores	Transparencia/honestidad	21. Publicación de informe de sustentabilidad.	(UNEP et al., 2013)	

Normas, políticas y directrices	Conocimiento	Formación y educación	22. Transparencia para comunicar mecanismos y fuentes de fondos de financiamiento para el cambio climático.	(UNEP et al., 201)		
			23. Certificaciones de cambio climático.	(UNEP et al., 2013)		
			24. Participación en programas de capacitación técnica para los trabajadores en el uso de materiales sustentables.	(UNEP et al., 2013)		
			25. Participación en programas de capacitación en el uso de tecnologías (equipo y maquinaria).	(UNEP et al., 2013)		
			26. Participación en programas de capacitación que promueven comportamientos ambientales.	(Muñoz-Montilla & Páramo-Bernal, 2018)		
			27. Talleres de educación ambiental, relacionados con la sustentabilidad y cambio climático (proveedores y subcontratistas).	(Muñoz-Montilla & Páramo-Bernal, 2018)		
			28. Talleres de educación ambiental y reuniones con clientes relacionados con la sustentabilidad y cambio climático.	(Muñoz-Montilla & Páramo-Bernal, 2018)		
			29. Convenios interinstitucionales difundidos para ejecución de programas y proyectos de educación ambiental.	(Muñoz-Montilla & Páramo-Bernal, 2018)		
			Misión, visión valores	Concientización	30. Integración de criterios éticos, sociales, ambientales y de igualdad de género en políticas de compras de materiales de construcción.	(UNEP et al., 2013)
					31. Asociación para la investigación y desarrollo relacionada con la gestión de emisiones de CO <sub>2</sub> .	(UNEP et al., 2013)
32. Compromiso en cumplir con los principios del Pacto Mundial de las Naciones Unidas y en presentar anualmente comunicación sobre su progreso.	(UNEP et al., 2013)					

		33. Presencia de un mecanismo de retroalimentación a clientes y constructores.	(UNEP et al., 2013)
		34. Compromiso para la capacitación y sensibilización sobre responsabilidad social.	(UNEP et al., 2013)
Normas, políticas, directrices	Compromiso	35. Implementación de estándares y/o normativa para la eliminación y el reciclaje de productos o materiales de construcción.	(UNEP et al., 2013)
		36. Políticas implementadas para el desarrollo tecnológico.	(UNEP et al., 2013)
		37. Implementación del Código de Conducta de las Naciones Unidas.	(UNEP et al., 2013)
		38. Integración de criterios éticos, sociales, ambientales y de igualdad de género en políticas de distribución y firmas de contratos.	(UNEP et al., 2013)
Cosmovisión	Hábitos y tradiciones	39. Innovación tecnológica en materiales y procesos constructivos.	(UNEP et al., 2013)
		40. Costumbres y hábitos para invertir en un sistema de certificación de cambio climático.	(Muñoz-Montilla & Páramo-Bernal, 2018)
		41. Comportamientos y actitudes en materia de anticorrupción.	(UNEP et al., 2013)
		42. Comportamientos y actitudes en materia de transparencia.	(UNEP et al., 2013)
		43. Actitudes y preferencias en materia de sustentabilidad (usuarios de vivienda y constructores).	(UNESCO, 2014)
		44. Actitudes y preferencias en materia de sustentabilidad (proveedores y subcontratistas).	(UNESCO, 2014)
		45. Actitudes y preferencias en materia de sustentabilidad (organizaciones externas).	(UNESCO, 2014)

Fuente: Elaboración propia.

### **3.1.4. Evaluación**

#### **3.1.4.1. Evaluación de indicadores**

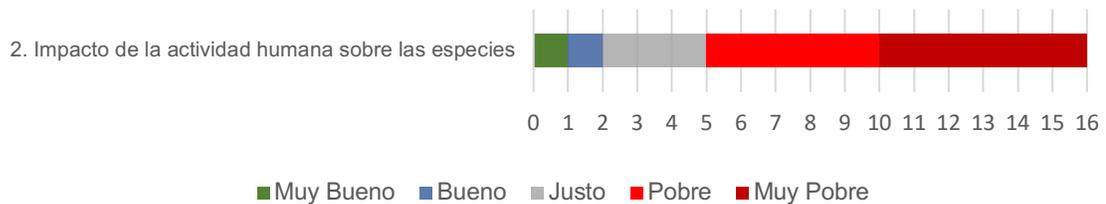
La validación del instrumento consistió en la evaluación de la organización en estudio, es decir, al sector de la edificación de vivienda unifamiliar por medio de la aplicación de los 45 indicadores propuestos de cambio climático, es decir, a partir de una encuesta y a través del análisis de las emisiones de CO<sub>2</sub> tanto de los materiales de construcción, como del equipo y maquinaria para la construcción y para la infraestructura necesaria para la construcción de la vivienda.

##### **3.1.4.1.1. Encuesta**

A continuación, se presentan los resultados para cada indicador, obtenidos de las 16 encuestas que se aplicaron en total. Los resultados para cada indicador se clasifican en las cuatro esferas del DS: ambiental, económica, social y cultural.

En la Figura 46 se presenta el indicador impacto de la actividad humana sobre las especies (No. 2), el cual está clasificado dentro de la esfera ambiental. Se puede observar que, con respecto a este indicador el 75% de las empresas tienden a no implementar acciones para la protección de la biodiversidad al construir las viviendas.

**Figura 46.** Indicadores de la esfera ambiental

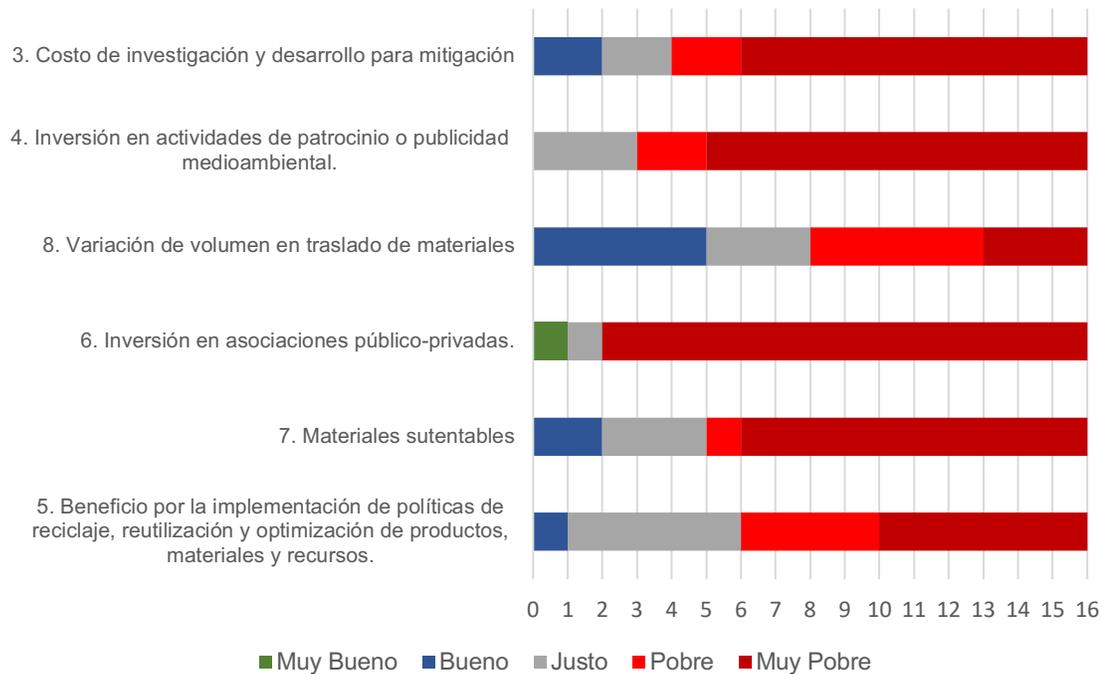


*Fuente:* Elaboración propia.

En relación a los indicadores de la esfera económica, en la Figura 47 se presentan los resultados de los 6 indicadores que la conforman. En general y de acuerdo al gráfico, se observa lo siguiente: el 63% de las organizaciones encuestadas no hacen inversión en investigación y desarrollo para mitigación (No. 3), el 69% tampoco invierte en actividades de patrocinio o publicidad medioambiental (No. 4) y el 88% no invierte en asociaciones público-privadas en materia de cambio climático y DS (No. 6).

El beneficio económico que tienen o esperan tener las organizaciones al implementar políticas de reciclaje, de reutilización y de optimización de materiales, existe una tendencia a ser muy pobre. El 63% del total de las organizaciones encuestadas no considera el uso de materiales sustentables para la construcción de las viviendas (No. 7). La tendencia en la variación de volumen en el traslado de materiales es buena en la mayoría de las organizaciones (No. 8).

**Figura 47.** Indicadores de la esfera económica



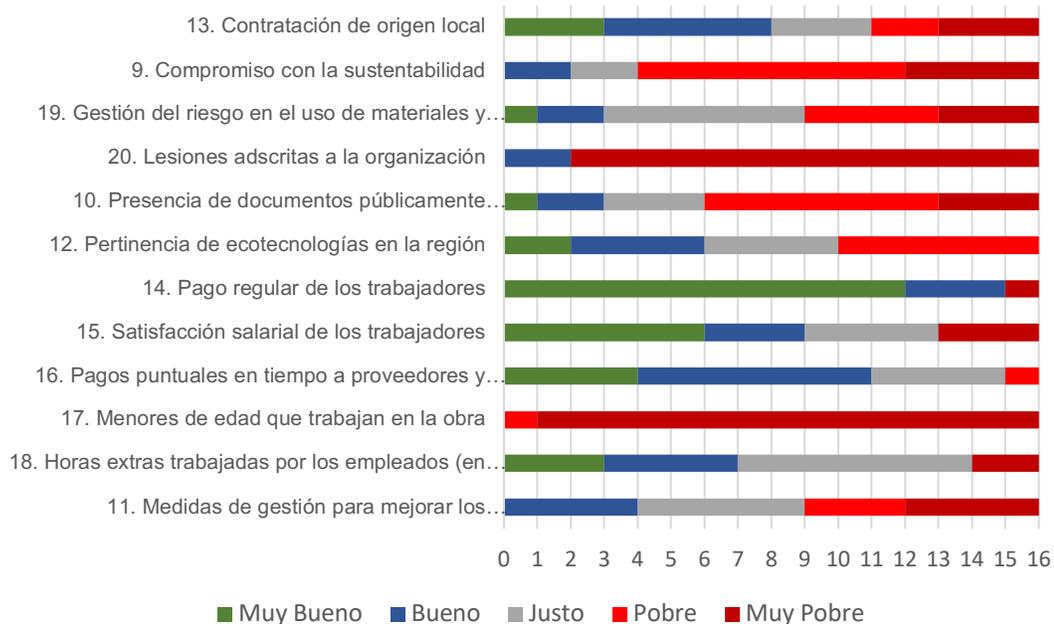
*Fuente:* Elaboración propia.

En relación a los indicadores de la esfera social (ver Figura 48), los resultados muestran que existe una responsabilidad con tendencia negativa por parte de la mayoría de las organizaciones, es decir, el 75% del total tiende a no establecer compromisos con la sustentabilidad (No. 9), así como también el 63% de las organizaciones muestran una tendencia negativa para establecer acuerdos de negociación colectiva sobre el uso de materiales sustentables (No. 10).

Por otro lado, se observa que existe una tendencia buena para la contratación de origen local por parte de las organizaciones encuestadas. El manejo de salarios por parte de las organizaciones también tiene una tendencia muy buena, así como también el pago regular de trabajadores (No. 14), la satisfacción salarial de los mismos (No.15) y el pago puntual en tiempo a proveedores y subcontratistas (No. 16). La presencia de menores de edad en la obra es muy baja en la gran mayoría de las organizaciones (No. 17), pues el 94% del total no contrata

menores de edad. El fomento por la disminución del trabajo de horas extras en la obra es positivo por parte de la mayoría de las organizaciones (No. 18).

**Figura 48.** Indicadores de la esfera social



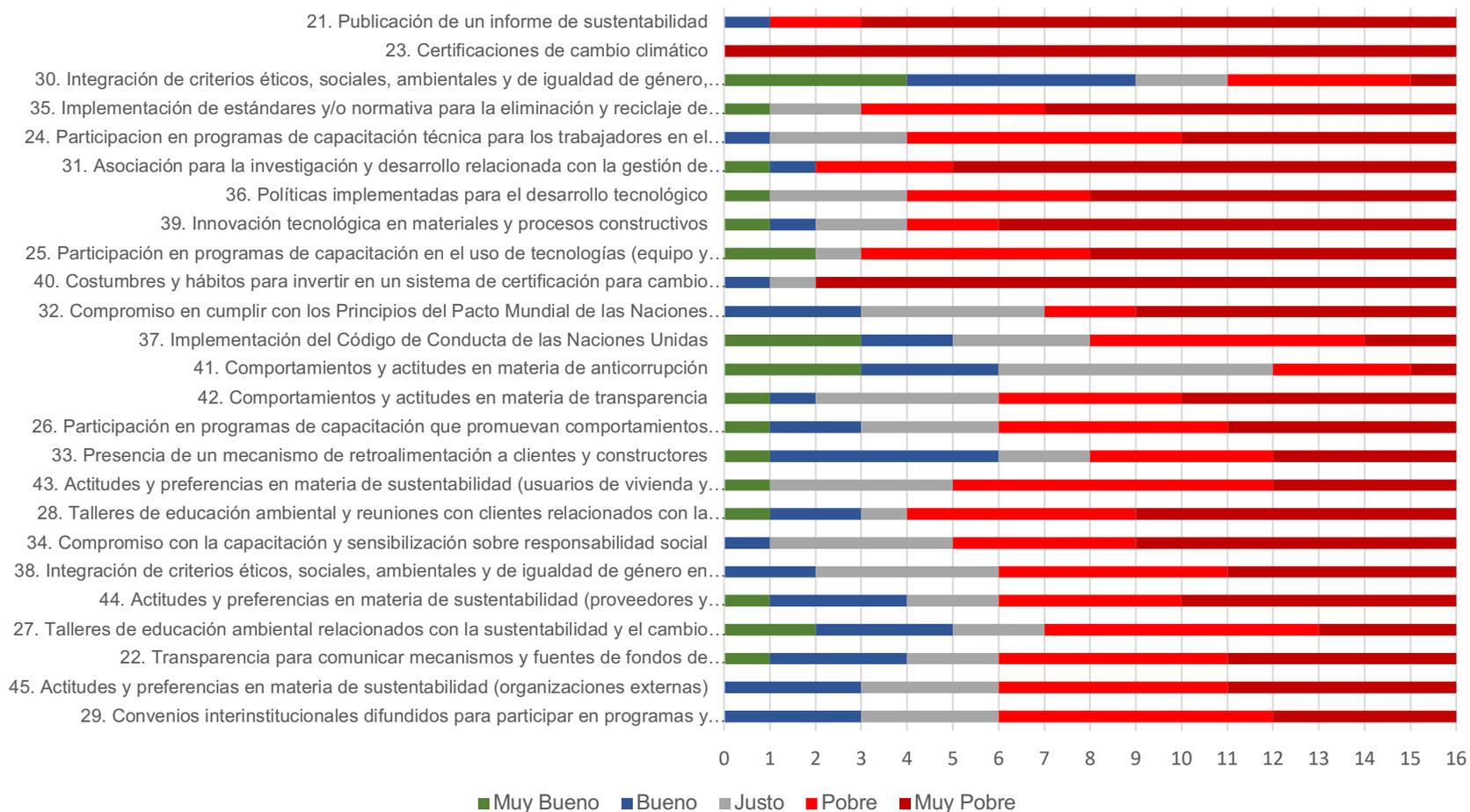
*Fuente:* Elaboración propia.

Los resultados relacionados con los indicadores de la esfera cultural, la Figura 49 muestra una claridad en la falta de formación y educación, y de compromiso y transparencia de tipo ambiental relacionada con el cambio climático y la sustentabilidad. El 81% de las organizaciones no publica un informe de sustentabilidad (No. 21), así como también el 100% de las organizaciones no cuenta con alguna certificación que se relacione con el cambio climático o la sustentabilidad (No. 23). También existe un nivel bajo de conocimiento por parte de los trabajadores de la organización en el uso de materiales sustentables (No. 24), pues un 38% del total no se capacita en ningún programa relacionado con materiales sustentables, más otro 38% que apenas y se capacita en algún tipo de programa relacionado.

La categoría de concientización, muestra que se tiene un nivel de conciencia muy bajo por parte de las organizaciones para ciertos indicadores, por ejemplo, el 69% del total no establece asociaciones con instituciones académicas o de investigación con fines de gestionar las emisiones de CO<sub>2</sub> (No. 31). También, el 44% del total no se compromete a cumplir con los Principios del Pacto Mundial, ni mucho menos a comunicar su progreso (No. 32). También se observa una tendencia negativa por parte de las organizaciones en capacitarse y sensibilizarse en temas de responsabilidad social (No. 34), pues el 71% de las organizaciones sigue a esta tendencia negativa, así como también muestra que existe la falta de implementación de estándares relacionados con la eliminación y reciclaje de materiales (No. 35), por ejemplo, el 84% del total de las organizaciones no implementa ninguna acción y otro 25% más apenas logra implementar algún estándar.

En cuanto a los hábitos y costumbres de las organizaciones, la Figura 49 muestra que el 63% del total de las organizaciones no implementa criterios de innovación tecnológica en materiales y procesos constructivos (No. 39), así como también el 88% del total no invierte en ningún tipo de certificación relacionada con el cambio climático (No. 40). Por otro lado, también se observa una tendencia negativa por parte de proveedores, subcontratistas e instituciones externas en actitudes y preferencias en materia de sustentabilidad (No. 44 y No. 45).

**Figura 49. Indicadores de la esfera cultural**



Fuente: Elaboración propia.

### 3.1.4.1.2. Emisiones de CO<sub>2</sub>

#### *Materiales*

A continuación, en la Tabla 15 se presentan las emisiones de los materiales de construcción medidas en kgCO<sub>2</sub> y en función del consumo de combustible producto de su traslado desde el lugar de su fabricación hasta el sitio de obra.

**Tabla 15**

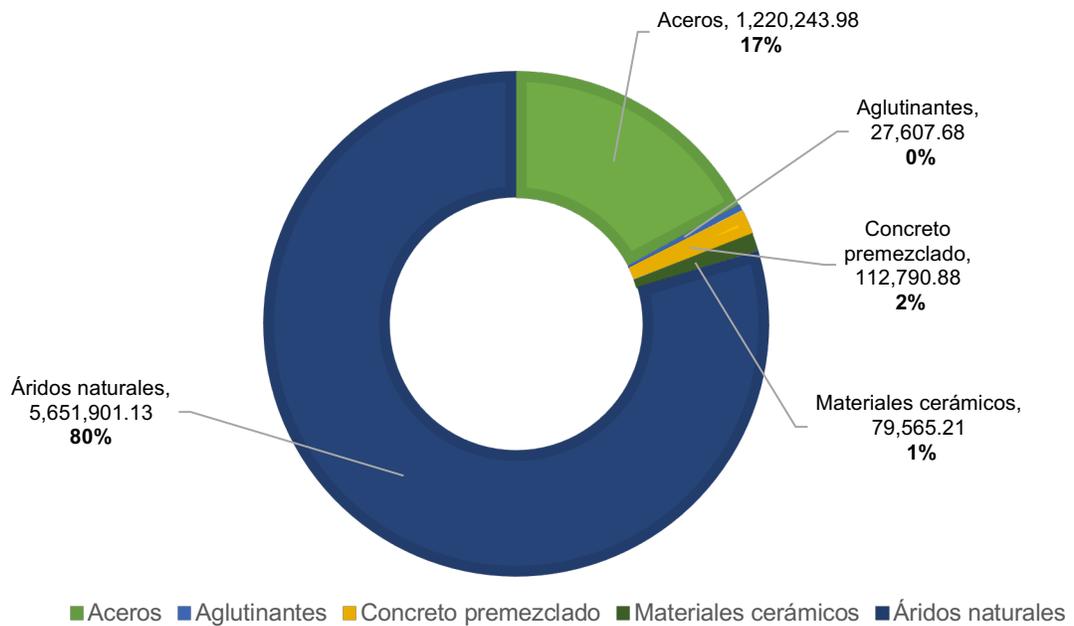
*Emisiones de CO<sub>2</sub> del traslado de materiales de construcción*

<b>Materiales</b>	<b>Emisiones kgCO<sub>2</sub></b>
Aceros	1,220,243.98
Aglutinantes	27,607.68
Concreto premezclado	112,790.88
Materiales cerámicos (tabique rojo recocido y loseta de barro)	79,565.21
Áridos naturales	5,651,901.13
<b>Total</b>	<b>7,092,108.88</b>

*Fuente:* Elaboración propia.

La Figura 50 muestra que el traslado de los materiales áridos al sitio de obra contribuye con la mayor generación de emisiones de CO<sub>2</sub>, es decir, con el 80% con respecto al total. Los materiales aglutinantes son los que menos emisiones de CO<sub>2</sub> generan producto de su traslado al sitio de obra.

**Figura 50.** Emisiones de CO<sub>2</sub> de materiales de construcción (kgCO<sub>2</sub>)



Fuente: Elaboración propia.

### Equipo y maquinaria

En la Tabla 16 se presentan las emisiones del equipo y maquinaria de construcción medidas en kgCO<sub>2</sub> producto del consumo de combustible por hora de trabajo para la construcción de la vivienda.

**Tabla 16**

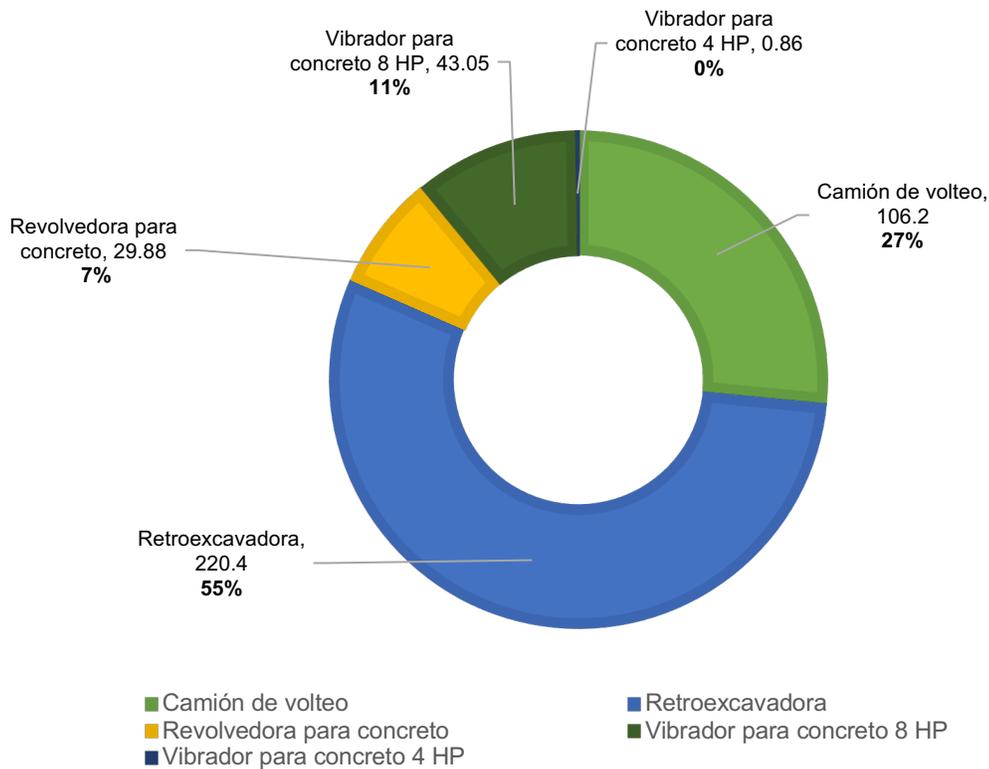
*Emisiones de CO<sub>2</sub> de equipo y maquinaria de construcción*

Equipo y maquinaria	Emisiones kgCO <sub>2</sub>
Camión de volteo.	106.20
Retroexcavadora.	220.40
Revolvedora para concreto.	29.88
Vibrador de gasolina 8 HP.	43.05
Vibrador para concreto 4 HP.	0.86
<b>Total</b>	<b>400.39</b>

*Nota:* Las emisiones medidas en kgCO<sub>2</sub> están determinadas por hora. Fuente: Elaboración propia.

La Figura 51 muestra que la retroexcavadora es la que más emisiones de CO<sub>2</sub> genera en base al consumo de combustible que consume, es decir, contribuye con el 55% de las emisiones de CO<sub>2</sub> con respecto al total. El vibrador para concreto de 4 HP es el equipo de maquinaria que menos emisiones de CO<sub>2</sub> genera.

**Figura 51.** Emisiones de CO<sub>2</sub> de equipo y maquinaria (kgCO<sub>2</sub>)



*Fuente:* Elaboración propia.

Con base en los resultados obtenidos a partir de la muestra y de la determinación de las emisiones de CO<sub>2</sub> de la vivienda tipo (unidad funcional), a continuación, en la Tabla 18 se muestra la propuesta de las 25 estrategias organizacionales frente al cambio climático desde un enfoque de la sustentabilidad en el sector de la edificación de Nayarit. Cabe mencionar que las estrategias se diseñaron considerando los resultados más críticos de cada indicador; es decir, se diseñaron estrategias para aquellos indicadores cuyo resultado se encuentra en los niveles de desempeño pobre y muy pobre.

#### **3.1.4.2. Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas**

Las Fortalezas - Debilidades de la organización se determinaron en base a los criterios establecidos en el Anexo 4, en donde se identificaron 22 Fortalezas y 20 Debilidades.

Las Oportunidades - Amenazas se determinaron en base a los criterios establecidos en el Anexo 5, en donde se identificaron 20 Amenazas y 22 Oportunidades.

#### **3.1.4.3. Estrategias ofensivas, defensivas, adaptativas y de sobrevivencia**

Para la elaboración de estrategias de tipo ofensiva (fortalezas + oportunidades), Defensiva (fortalezas + Amenazas), Adaptativa (debilidades + oportunidades) y de Sobrevivencia (debilidades + amenazas), se consideraron los criterios de la Tabla 17, en donde se identificaron 9 estrategias Ofensivas, 12 Defensivas, 11 Adaptativas y 10 de Sobrevivencia.

**Tabla 17**

*Estrategias Ofensivas, Defensivas, Adaptativas y de Supervivencia*

	B1	B2	B3	B4
A1	<b>Sobrevivencia</b> Determinar la Huella de CO <sub>2</sub> de los materiales de construcción para evitar una mala imagen y una baja reputación de la organización.	<b>Sobrevivencia</b> Determinar la Huella de CO <sub>2</sub> del equipo y maquinaria de construcción para evitar una mala imagen y una baja reputación de la organización.	<b>Ofensiva</b> Invertir en ecotecnologías destinadas a reducir el consumo de combustibles fósiles.	<b>Sobrevivencia</b> Determinar la Huella de CO <sub>2</sub> producto de la construcción de obras provisionales, para evitar una mala imagen y una baja reputación de la organización.
	<b>Oportunidades</b> NA	<b>Oportunidades</b> NA	<b>Oportunidades</b> NA	<b>Amenazas</b> NA
A3	<b>Oportunidades</b> NA	<b>Amenazas</b> NA	<b>Amenazas</b> NA	<b>Oportunidades</b> NA
	<b>Amenazas</b> NA	<b>Amenazas</b> NA	<b>Oportunidades</b> NA	<b>Sobrevivencia</b> Reducir el impacto negativo a la biodiversidad, producto de la construcción de obras provisionales, para evitar una mala imagen y una baja reputación de la organización.
	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>	<b>C4</b>
A1	<b>Oportunidades</b> NA	<b>Amenazas</b> NA	<b>Defensiva</b> Contratar proveedores locales.	<b>Ofensiva</b> Participar en las actividades o programas que promocionan el Gobierno, Sindicatos, Instituciones financieras, Instituciones crediticias, Cámaras de la Construcción y Colegios de arquitectos e ingenieros, relacionados con la sustentabilidad.
	<b>Amenazas</b> NA	<b>Amenazas</b> NA	<b>Oportunidades</b> NA	<b>Amenazas</b> NA
A3	<b>Oportunidades</b> NA	<b>Amenazas</b> NA	<b>Amenazas</b> NA	<b>Oportunidades</b> NA
	<b>Oportunidades</b> NA	<b>Amenazas</b> NA	<b>Oportunidades</b> NA	<b>Oportunidades</b> NA
	<b>D1</b>	<b>D2</b>	<b>D3</b>	<b>D4</b>
A1	<b>Ofensiva</b> Publicar un informe de sustentabilidad.	<b>Oportunidades</b> NA	<b>Amenazas</b> NA	<b>Adaptativa</b> Optar por la gestión de emisiones de CO <sub>2</sub> con miras a ser una organización neutra en carbono.
	<b>Oportunidades</b> NA	<b>Amenazas</b> NA	<b>Oportunidades</b> NA	<b>Amenazas</b> NA
A3	<b>Oportunidades</b> NA	<b>Oportunidades</b> NA	<b>Amenazas</b> NA	<b>Oportunidades</b> NA
	<b>Amenazas</b> NA	<b>Amenazas</b> NA	<b>Oportunidades</b> NA	<b>Oportunidades</b> NA
	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>	<b>C4</b>
B1	<b>Ofensiva</b> Establecer condiciones de salud y seguridad	<b>Sobrevivencia</b> Utilizar materiales sustentables para evitar	<b>Adaptativa</b> Establecer estándares de volumen máximos y	<b>Defensiva</b> Establecer una vinculación directa con

	para los trabajadores en el uso de materiales y sustancias peligrosas.  Facilitar a los trabajadores el acceso a programas de salud y seguridad para reducir la incidencia en lesiones por el uso de materiales y sustancias peligrosas.	una mala imagen y baja reputación de la organización.	mínimos en el traslado de materiales para reducir el consumo energético (combustibles fósiles).	instituciones externas como: Gobierno, Sindicatos, Instituciones financieras, Instituciones crediticias, Cámaras de la construcción y Colegios de arquitectos e ingenieros, para tener el conocimiento de nuevos materiales y productos sustentables.
B2	<b>Amenazas</b>	<b>Adaptativa</b>	<b>Amenazas</b>	<b>Amenazas</b>
	NA	Uso de ecotecnologías para la vivienda acordes con los requerimientos sociales, regionales y a las características propias de la población.	NA	NA
B3	<b>Defensiva</b>	<b>Adaptativa</b>	<b>Adaptativa</b>	<b>Defensiva</b>
	Mantener regularidad en los pagos de todo el personal de la organización  Establecer salarios dignos que genere satisfacción a los trabajadores.	Optar por un Marketing Verde.	Pagos puntuales a proveedores y subcontratistas con fines de mejorar la relación y crear mayor satisfacción, motivación y mayor compromiso hacia la organización.	Tener asociaciones con organizaciones público-privadas en materia de cambio climático y sustentabilidad.
B4	<b>Amenazas</b>	<b>Oportunidades</b>	<b>Oportunidades</b>	<b>Amenazas</b>
	NA	NA	NA	NA
	<b>D1</b>	<b>D2</b>	<b>D3</b>	<b>D4</b>
B1	<b>Defensiva</b>	<b>Ofensiva</b>	<b>Amenazas</b>	<b>Defensiva</b>
	Implementar criterios éticos, sociales, ambientales y de igualdad de género en políticas de compras de materiales de construcción.	Cambiar a un modelo de economía circular, a partir de una gestión de residuos.	NA	Tener trabajadores técnicamente capacitados y con alto conocimiento en el uso de materiales sustentables.
B2	<b>Defensiva</b>	<b>Adaptativa</b>	<b>Ofensiva</b>	<b>Sobrevivencia</b>
	Formación en sustentabilidad y en gestión de emisiones de CO <sub>2</sub> a todos y cada uno de los miembros de la organización.	Optar por la implementación de políticas que permitan el desarrollo tecnológico de la organización que permita afrontar nuevos retos en materia de sustentabilidad y cambio climático.	La innovación en el desarrollo de soluciones sustentables para nuevos materiales y procesos constructivos.	Capacitar a los trabajadores en la operación de equipo y maquinaria, con el fin de ser más eficientes en el uso de combustibles, y así evitar mayores gastos económicos.
B3	<b>Oportunidades</b>	<b>Defensiva</b>	<b>Adaptativa</b>	<b>Oportunidades</b>
	NA	Adoptar un enfoque de ciclo de vida de los sistemas de producción, así sensibilizar en aspectos de economía circular.	Adoptar un sistema de certificación relacionado con el cambio climático.	NA
B4	<b>Amenazas</b>	<b>Amenazas</b>	<b>Oportunidades</b>	<b>Oportunidades</b>
	NA	NA	NA	NA
	<b>D1</b>	<b>D2</b>	<b>D3</b>	<b>D4</b>
C1	<b>Adaptativa</b>	<b>Defensiva</b>	<b>Ofensiva</b>	<b>Adaptativa</b>
	Implementar los principios del Pacto Mundial de las Naciones Unidas.	Implementar el Código de Conducta de las Naciones Unidas para evitar actos de corrupción y conflicto de intereses.	Implementar los principios que componen el eje de Conducta ética, del Código de Conducta de las Naciones Unidas.	Capacitar a constructores y empleados sobre comportamientos ambientales: manejo de residuos, consumo y producción sustentable, movilidad ecológica y

	Evitar la presencia de menores de edad que trabajan en la obra.  Disminuir al máximo las horas extras trabajadas en la organización.		Rendir cuentas en materia de sustentabilidad para la transparencia ante grupos de interés de la organización.	protección de recursos ecológicos.
<b>C2</b>	<b>Adaptativa</b>	<b>Ofensiva</b>	<b>Defensiva</b>	<b>Adaptativa</b>
	Reuniones y entrevistas con clientes y constructores para identificar necesidades y expectativas en relación a la sustentabilidad de la vivienda.	Establecer una comunicación y relación con clientes y constructores a través de diferentes canales.	Los clientes y constructores implementen buenos comportamientos ambientales relacionados con: manejo de residuos, consumo y producción sustentable, movilidad ecológica y protección de recursos ecológicos.	Capacitar a constructores y clientes sobre comportamientos ambientales: manejo de residuos, consumo y producción sustentable, movilidad ecológica y protección de recursos ecológicos.
<b>C3</b>	<b>Defensiva</b>	<b>Sobrevivencia</b>	<b>Defensiva</b>	<b>Sobrevivencia</b>
	Capacitar y sensibilizar a proveedores y subcontratistas en temas de responsabilidad social.	Implementar criterios éticos, sociales, ambientales y de igualdad de género en políticas de distribución de contratos. (Los que establece las Naciones Unidas).	Los competidores y proveedores implementen buenos comportamientos ambientales relacionados con: manejo de residuos, consumo y producción sustentable, movilidad ecológica y protección de recursos ecológicos.	Capacitar a proveedores y subcontratistas sobre comportamientos ambientales: manejo de residuos, consumo y producción sustentable, movilidad ecológica y protección de recursos ecológicos.
<b>C4</b>	<b>Amenazas</b>	<b>Ofensiva</b>	<b>Sobrevivencia</b>	<b>Sobrevivencia</b>
	NA	Acceder a fuentes de financiamiento para el cambio climático a través de los diferentes mecanismos difundidos por las instituciones externas tales como: Gobierno, Instituciones financieras, Instituciones crediticias, Sindicatos, Cámaras y Colegios de arquitectos e ingenieros.	Mantener una vinculación constante con instituciones externas tales como: Gobierno, Instituciones financieras, Instituciones crediticias, Sindicatos, Cámaras y Colegios de arquitectos e ingenieros, para que la organización este actualizada e informada sobre nuevas prácticas sustentables.	Establecer convenios con instituciones externas tales como: Gobierno, Instituciones financieras, Instituciones crediticias, Sindicatos, Cámaras y Colegios de arquitectos e ingenieros, para que la organización se capacite en buenas practicas ambientales: manejo de residuos, consumo y producción sustentable, movilidad ecológica y protección de recursos ecológicos.

Fuente: Elaboración propia.

### 3.2. Diseño de estrategias

Para diseñar las estrategias frente al cambio climático se consideró la evaluación de los 45 indicadores propuestos y los resultados del análisis FODA (ver Tabla 18).

**Tabla 18**

*Estrategias organizacionales frente al cambio climático desde un enfoque de la sustentabilidad*

<b>Indicador clave</b>	<b>Estrategias</b>	<b>Descripción</b>
1	1. Gestión de residuos.	Desarrollar un plan de gestión de residuos de construcción en el sitio de obra, que considere las siguientes prácticas. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prevenir y reutilizar los residuos de construcción.</li> <li>• Monitorear la generación de residuos.</li> <li>• Separar los residuos por categorías: (concretos y mampostería; albañilería y cerámicos).</li> <li>• Recolectar y cuantificar las cantidades de residuos de construcción.</li> <li>• Identificar sus necesidades de tratamiento.</li> <li>• Impulsar la innovación en oportunidades de reciclaje.</li> </ul>
	2. Eficiencia en el uso de materiales de construcción en el sitio de obra.	Fomentar la eficiencia en el uso de materiales de construcción en el sitio obra, considerando: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar el desperdicio de materiales en obra mejorando su logística.</li> <li>• Recolectar materiales en el sitio de obra, evitando la generación de residuos, por ejemplo: ladrillos, baldosas, concretos, estructuras, etc.</li> <li>• Aplicar prácticas para su almacenamiento y reutilización.</li> </ul>
	3. Uso de materiales de construcción reciclados para sustituir agregados naturales.	Reutilizar los residuos de construcción, en especial los de concreto y ladrillos, para sustituir materiales de agregados naturales por agregados reciclados, con opción de utilizarlos para: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concretos de baja resistencia para uso no estructural (sustituyendo en un 20% el agregado grueso natural por agregado reciclado).</li> <li>• Morteros para trabajos de albañilerías.</li> <li>• Rellenos para dar pendiente en azoteas e instalaciones hidrosanitarias.</li> </ul>
	4. Equipo y maquinaria de construcción eficiente.	Adquirir equipo y maquinaria de construcción eficientes en el consumo de combustible, especialmente para retroexcavadora y camión volteo.
2	5. Gestión de Biodiversidad.	Diseñar e implementar un plan de gestión para la protección de la biodiversidad: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación de los impactos más significativos (medio hídrico, fauna, vegetación, hábitat, suelo, paisaje, atmósfera);</li> <li>• Valorar los impactos (superficie de la instalación de obras provisionales, duración del impacto, considerar si es de carácter reversible o irreversible);</li> <li>• Identificar especies afectadas de acuerdo a la lista de especies en riesgo de la PROFEPA (incluir número de especies y grado de protección o categoría de riesgo);</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>Restauración y protección de hábitats (prevención y restauración de zonas que se pueden ver afectadas por la instalación de obras provisionales).</li> </ul>
3, 4,5 y 6	6. Creación de incentivos económicos.	<p>Creación de incentivos económicos a través de un instrumento que permita deducciones fiscales cuando se realicen las siguientes prácticas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Adquisición de ecotecnologías que disminuyan el uso combustible fósiles.</li> <li>Actividades de publicidad ambiental.</li> <li>Implementar iniciativas de prevención de residuos y de reutilización o reciclaje.</li> <li>Asociaciones público privadas con otras organizaciones en materia de cambio climático y desarrollo sustentable.</li> </ul>
9 y 10	7. Promover la sustentabilidad.	Promover la sustentabilidad en el sector de la edificación de viviendas a través de actividades de capacitación, acceso a financiamientos, planes de mejoras, y programas, por parte de las instituciones externas, tales como: Gobierno, Sindicatos, Instituciones financieras, Instituciones crediticias, Cámaras de la Construcción y Colegios de Arquitectos e Ingenieros.
12	8. Promover el uso de ecotecnologías para disminuir el uso de combustibles fósiles.	Promover el uso de ecotecnologías en la construcción de viviendas, destinadas a disminuir el uso de combustibles fósiles y que éstas sean acordes a los requerimientos sociales, regionales y conforme a las características de la población de Nayarit.
21	9. Fomentar la cultura para la transparencia.	Fomentar la transparencia en las organizaciones del sector de la edificación de vivienda a través de la publicación de un informe de sustentabilidad de forma anual, de acuerdo a la guía de estándares GRI y Pacto Mundial de las Naciones.
22	10. Las organizaciones externas difundan mecanismos para acceder a fondos climáticos.	Las organizaciones externas tales como: Gobierno, Sindicatos, Instituciones financieras, Instituciones crediticias, Cámaras de la Construcción y Colegios de Arquitectos e Ingenieros, difundan a la organización del sector de la edificación de vivienda los mecanismos existentes para acceder a fondos climáticos de tipo financiero.
23,	11. Establecer espacios de educación ambiental en materia de certificaciones de cambio climático.	Establecer espacios de educación ambiental en materia de certificaciones de cambio climático: Gestión medio ambiental ISO 14001; Cuantificación de emisiones de GEI: ISO 14064; Mitigación y adaptación: ISO 14080; Financiamiento de actividades de cambio climático: ISO 14030; Apertura a mercados mundiales de energía limpia: ISO 50001.
24	12. Establecer programas de educación ambiental en capacitación técnica en el uso de materiales sustentables.	Establecer programas de educación ambiental enfocados a la capacitación técnica de los trabajadores del sitio de obra sobre el uso de materiales sustentables para la edificación de viviendas.
25	13. Establecer programas de educación ambiental para la operación y uso eficiente de maquinaria y equipo.	Establecer programas de educación ambiental enfocados a la capacitación técnica de los trabajadores del sitio de obra sobre la operación y uso eficiente del equipo y maquinaria para la construcción.
26	14. Establecer programas de educación ambiental para promover comportamientos ambientales.	Establecer programas de educación ambiental enfocados a promover comportamientos ambientales en los empleados: Manejo de residuos en la construcción; Consumo y producción responsable; Movilidad ecológica; Protección de recursos ecológicos.
27 y 28	15. Establecer talleres de educación ambiental y aprendizaje en materia de sustentabilidad y cambio climático.	Establecer espacios para talleres de educación ambiental y aprendizaje para clientes, proveedores y subcontratistas en materia de sustentabilidad y cambio climático: Manejo de residuos en la construcción; Consumo y producción responsable; Movilidad ecológica; Protección de recursos ecológicos.
29	16. Las organizaciones externas difundan y establezcan convenios para participar en programas de educación ambiental.	Las organizaciones externas tales como: Gobierno, Sindicatos, Instituciones financieras, Instituciones crediticias, Cámaras de la Construcción y Colegios de Arquitectos e Ingenieros difundan y establezcan convenios para participar en programas de educación ambiental: Manejo de residuos en la construcción; Consumo y producción responsable; Movilidad ecológica; Protección de recursos ecológicos.

31	17. Establecer un plan de acción para concienciar a establecer asociaciones colaborativas.	Establecer un plan acción que incluya medidas para estimular la concienciación para que se establezcan asociaciones colaborativas con instituciones académicas o de investigación sobre la gestión de emisiones de CO <sub>2</sub> .
32	18. Establecer un plan de acción que permita la concienciación para la implementación de los Principios del Pacto Mundial de las Naciones Unidas.	Establecer un plan de acción que permita la concienciación para implementar los principios del Pacto Mundial de las Naciones Unidas: Derechos humanos; Normas laborales; Medio ambiente; Lucha contra la corrupción.
34	19. Establecer un plan de acción que permita la concienciación en la capacitación de temas de responsabilidad social.	Establecer un plan de acción que permita la concienciación para la capacitación en temas de responsabilidad social: Gobernanza de la organización; Derechos humanos; Prácticas laborales; Medio ambiente; Prácticas justas de operaciones; Asuntos de consumidores; Participación activa y desarrollo de la comunidad.
35	20. Actualizar la legislación local.	Actualizar la legislación local en donde se incluyan estándares/buenas prácticas para la eliminación y reciclaje de materiales de construcción.
36	21. Sensibilizar, animar, apoyar la I+D+i	Sensibilizar, animar a que se establezcan políticas para investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) por parte de las organizaciones del sector de la edificación.
38	22. Establecer un plan para sensibilizar la implementación de criterios éticos, sociales, ambientales y de igualdad de género.	Establecer un plan para sensibilizar la implementación criterios éticos, sociales, ambientales y de igualdad de género que establece las Naciones Unidas, en las políticas de distribución y firmas de contrato.
39	23. Difundir, promocionar y apoyar la I+D+i	Difundir, promocionar y apoyar a la I+D+i en las organizaciones del sector de la edificación de vivienda.
40	24. Concienciación y sensibilización para invertir en un sistema de certificación de cambio climático.	Cambiar mentalidades a través de la concienciación y sensibilización para invertir en sistemas de certificación de cambio climático.
43	25. Difundir, promocionar y sensibilizar la cultura sobre prácticas sustentables.	Difundir, promocionar y sensibilizar la cultura sobre prácticas sustentables para la construcción de viviendas, en donde se impliquen a todos los actores: clientes, constructores, proveedores, subcontratistas y organizaciones externas.
<p>Nomenclatura</p> <p> <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #90EE90; margin-right: 5px;"></span> Naturaleza (ambiental)     <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #00BFFF; margin-right: 5px; margin-left: 20px;"></span> Recursos (económica)     <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #FFD700; margin-right: 5px; margin-left: 20px;"></span> Factor Humano (social)     <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #800080; margin-right: 5px; margin-left: 20px;"></span> Ideología (cultural) </p>		

Fuente: Elaboración propia.

## Discusión de resultados

Al término del presente estudio y de acuerdo a los resultados obtenidos, las organizaciones del sector de la edificación de vivienda unifamiliar en el estado de Nayarit presentan una carencia importante de aspectos relacionados a factores que tienen que ver con la cultura dentro del contexto de sustentabilidad y cambio climático, por ejemplo: con relación a una misión, visión y valores, con normas, políticas y directrices, con una cosmovisión y de conocimiento. Por lo tanto, los indicadores propuestos de cambio climático se centraron la mayoría en factores relacionados con la cultura, es decir, 25 indicadores de un total de 45 están relacionados con la cultura, lo que equivale a un 56% con respecto al total de los indicadores propuestos de cambio climático. El resto de los indicadores resultaron de la siguiente manera: 6 indicadores se relacionan con el aspecto económico, es decir un 13% con respecto al total, 12 indicadores con el aspecto social, lo que equivale a un 27% y 2 indicadores con el aspecto ambiental, el cual representan el 4%.

Los resultados de la evaluación del sector de la edificación de vivienda unifamiliar en Nayarit muestran 27 indicadores críticos<sup>16</sup> de un total de 45, mismos que sirvieron de base para llevar a cabo el diseño de estrategias frente al cambio climático (ver Tabla 19): También, se considera importante destacar que la mayoría de los indicadores críticos se encuentran en la esfera cultural (subsistema Ideología), es decir, 18 de un total de 27, lo que equivale a un 67% con respecto al total. De la esfera económica resultaron 4 indicadores críticos, lo que representa el 15% del total; de la esfera social resultaron 3 indicadores críticos, el cual representan el 11% con respecto al total y, por último, de la esfera ambiental resultaron 2 indicadores críticos, el cual representan el 7% del total de indicadores críticos.

---

<sup>16</sup> Indicadores cuyo resultado de la encuesta se encuentran en los niveles de desempeño: Pobre y Muy pobre.

Dentro de la esfera cultural (subsistema Ideología), la mayoría de los indicadores críticos se inclinan hacia el componente Conocimiento, es decir, 7 indicadores críticos de un total de 18. El resto de los indicadores críticos resultaron de la siguiente manera: 4 corresponden al componente Normas, Políticas y Directrices; 4 al componente Visión, Misión, Valores, y 3 al componente Cosmovisión (hábitos y tradiciones).

**Tabla 19**

*Indicadores críticos de cambio climático*

No. de indicador	Indicador
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Emisiones de CO<sub>2</sub>.</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Impacto de la actividad humana sobre las especies.</li> </ul>
3, 4, 5 y 6	<ul style="list-style-type: none"> <li>Costo de investigación y desarrollo (tecnología) para mitigación.</li> <li>Inversión en actividades de patrocinio o publicidad medioambiental.</li> <li>Beneficio por la implementación de políticas de reciclaje, reutilización y optimización de productos, materiales y recursos.</li> <li>Inversión en asociaciones público-privadas.</li> </ul>
9, 10 y 12	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compromiso con la sustentabilidad.</li> <li>Presencia de documentos públicamente como promesas o acuerdos de negociación colectiva sobre el uso de materiales sustentables.</li> <li>Pertinencia de ecotecnologías en la región.</li> </ul>
21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 34, 35, 36, 38, 39, 40 y 43	<ul style="list-style-type: none"> <li>Publicación de informe de sustentabilidad.</li> <li>Transparencia para comunicar mecanismos y fuentes de fondos de financiamiento para el cambio climático.</li> <li>Certificaciones de cambio climático.</li> <li>Participación en programas de capacitación técnica para los trabajadores en el uso de materiales sustentables.</li> <li>Participación en programas de capacitación en el uso de tecnologías (equipo y maquinaria).</li> <li>Participación en programas de capacitación que promueven comportamientos ambientales.</li> <li>Talleres de educación ambiental, relacionados con la sustentabilidad y cambio climático (proveedores y subcontratistas).</li> <li>Talleres de educación ambiental y reuniones con clientes relacionados con la sustentabilidad y cambio climático.</li> <li>Convenios interinstitucionales difundidos para ejecución de programas y proyectos de educación ambiental.</li> <li>Asociación para la investigación y desarrollo relacionada con la gestión de emisiones de CO<sub>2</sub>.</li> <li>Compromiso en cumplir con los principios del Pacto Mundial de las Naciones Unidas y en presentar anualmente comunicación sobre su progreso.</li> <li>Compromiso para la capacitación y sensibilización sobre responsabilidad social.</li> <li>Implementación de estándares y/o normativa para la eliminación y el reciclaje de productos de materiales de construcción.</li> <li>Políticas implementadas para el desarrollo tecnológico.</li> <li>Integración de criterios éticos, sociales, ambientales y de igualdad de género en políticas de distribución y firmas de contratos.</li> <li>Innovación tecnológica en materiales y procesos constructivos.</li> <li>Costumbres y hábitos para invertir en un sistema de certificación de cambio climático.</li> <li>Actitudes y preferencias en materia de sustentabilidad (proveedores y subcontratistas).</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados del análisis de emisiones de CO<sub>2</sub> para los materiales de construcción considerados en el caso, muestran que los agregados naturales (arena y grava) son los que más emisiones de CO<sub>2</sub> generan producto de su traslado al sitio de obra, es decir, éstos aportan 5,561,901.13 kgCO<sub>2</sub> de un total de 7,134,880.28 kgCO<sub>2</sub>, lo que equivale a un 80% con respecto al total.

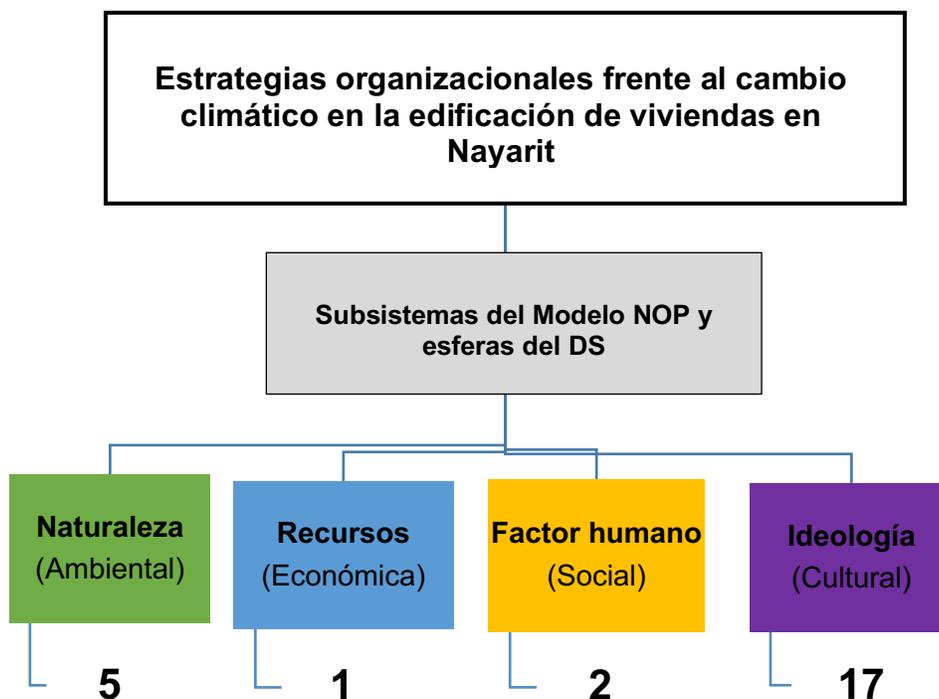
El análisis de emisiones de CO<sub>2</sub> del equipo y maquinaria necesario para la construcción de la vivienda considerada en el caso, muestra que la retroexcavadora es la que más emisiones de CO<sub>2</sub> genera en base al consumo de combustible que consume, es decir, ésta aporta 220.40 kgCO<sub>2</sub> de un total de 400.39 kgCO<sub>2</sub>, lo que equivale al 55% con respecto al total.

Por lo tanto, en base a los resultados descritos anteriormente se demuestra y se puede decir que las organizaciones del sector de la edificación de vivienda unifamiliar en el estado de Nayarit no tienen una cultura adecuada en términos de sustentabilidad y de cambio climático, es decir, no existen estrategias o buenas prácticas que contribuyan a incrementar mayormente el conocimiento; la misión, visión y valores; la concientización; y los hábitos y tradiciones en las organizaciones, además, a nivel estatal y local no se tienen los lineamientos, normas, políticas y directrices que obliguen a las organizaciones a implementar estrategias o buenas prácticas que logren ayudar a disminuir las emisiones de CO<sub>2</sub> y en consecuencia a disminuir el impacto al cambio climático.

## CONCLUSIONES

Al finalizar el presente estudio se puede concluir que se logró cumplir con el objetivo general de la investigación; es decir, diseñar estrategias organizacionales frente al cambio climático, con base en un enfoque holístico y sistémico del desarrollo sustentable, con el fin de contribuir a la toma de decisiones en el sector de la edificación de vivienda unifamiliar en el estado de Nayarit para disminuir su impacto al cambio climático. Por lo tanto, se diseñaron un total de 25 estrategias, que, de acuerdo a los resultados de la evaluación hecha al sector de la edificación de vivienda en Nayarit, se diseñaron de la siguiente manera: 5 estrategias para el subsistema Naturaleza, 1 estrategia para el subsistema Recursos, 2 estrategias para el subsistema Factor Humano y 17 estrategias para el subsistema Ideología (Ver Figura 52).

**Figura 52.** Clasificación y distribución de estrategias



*Fuente:* Elaboración propia.

La gran mayoría de las estrategias se enfocan en el subsistema de Ideología debido a que en Nayarit las organizaciones del sector de la edificación de vivienda unifamiliar carecen de buenos hábitos, costumbres y prácticas medioambientales, especialmente para hacer frente al cambio climático, debido a la falta de conocimiento en el tema y de una formación y educación ambiental en términos de sustentabilidad y cambio climático. Por lo tanto, un primero paso para concientizar y sensibilizar a las organizaciones sobre el problema del cambio climático es incrementar su conocimiento a través de la formación y capacitación e involucrar a otras organizaciones externas, tales como dependencias de gobierno, sindicatos, CMIC, CANADEVI, instituciones crediticias, colegio de arquitectos e ingenieros civiles en el fomento y promoción de la sustentabilidad en la construcción en el estado de Nayarit.

Además de las 25 estrategias diseñadas, se creó un listado de 45 indicadores de cambio climático específicos para que las organizaciones del sector de la edificación de vivienda unifamiliar en Nayarit los utilicen y midan su desempeño ambiental y su nivel de sustentabilidad. En consecuencia, se creó la nueva metodología DEO-CC para que las organizaciones o empresas de cualquier rama o sector puedan crear sus propios indicadores y midan su desempeño ambiental, así como también su nivel de sustentabilidad.

Los resultados de la aplicación de los indicadores para evaluar al sector de la edificación en Nayarit muestran un panorama negativo en términos de cambio climático y sustentabilidad. Lo anterior se atribuye claramente a los aspectos culturales que se tienen en el estado de Nayarit, entre los que destacan la falta de conocimiento del tema por parte de las organizaciones del sector de la edificación de vivienda unifamiliar en Nayarit, producto de la falta de normas, políticas, directrices y estrategias a nivel estatal y municipal para dicho sector, lo que conlleva a que con la falta de éstas, las organizaciones difícilmente se involucren y se sientan comprometidas con el medio ambiente, así como también de que muestren un interés para invertir en capacitaciones o en certificaciones,

que permitan aumentar su conocimiento y su conciencia en el tema a través de su formación y educación. Por lo tanto, con esto se hace un llamado a que el gobierno de Nayarit inicie una transformación para diseñar nuevas políticas y directrices en materia de cambio climático y sustentabilidad en el sector de la edificación de viviendas, así como también sea un inicio para otros estudios y considerar ampliar los horizontes hacia otras ramas de la edificación como lo es el de la edificación de inmuebles comerciales y servicios, escuelas, entre otras, o bien, en otros subsectores de la construcción tales como el de obras de ingeniería civil o el de trabajos especializados para la construcción.

Los resultados de las emisiones de CO<sub>2</sub> de los materiales de construcción para una vivienda unifamiliar de interés social de 53 m<sup>2</sup> en Nayarit, muestran que los áridos naturales son los materiales que generan más emisiones de CO<sub>2</sub> producto del consumo de combustibles fósiles para su transporte desde el lugar de su extracción al sitio de obra, por lo que se acepta la hipótesis planteada en el presente estudio. Por lo tanto, estos resultados pueden contribuir a promover la apertura de un nuevo mercado y nuevas empresas dedicadas al reciclaje de residuos de construcción y demolición en Nayarit y, por lo tanto, contribuir a la suma de prácticas relacionadas con la sustentabilidad en el sector de la edificación de viviendas.

Las aportaciones más relevantes del presente estudio son las siguientes:

En lo académico, una nueva metodología que consistió en adecuar y complementar la metodología NOP a partir de la adaptación de nuevos apartados, entre los que destacan la creación de indicadores y parámetros para llevar a cabo una evaluación en términos de sustentabilidad y cambio climático. Lo anterior resulta en una metodología que pasa de estar de un nivel general a un caso específico y que permite que la organización del sector de la edificación de vivienda unifamiliar en Nayarit tenga sus propios indicadores de cambio climático.

En ese mismo sentido, la nueva Metodología DEO-CC puede ser utilizada por otros investigadores para hacer nuevos estudios, ya sea en otras ramas importantes de la edificación como lo es el de la edificación de inmuebles comerciales y servicios, escuelas, entre otras, o bien, considerar su aplicación en otros subsectores de la construcción tales como el de obras de ingeniería civil o el de trabajos especializados para la construcción. Además, la aplicación de esta metodología puede ser utilizada en otros sectores económicos diferentes al de la construcción, como bien podría ser en el sector transporte.

En lo empresarial, las organizaciones del sector de la edificación de vivienda unifamiliar en Nayarit, se verán beneficiadas al tener un listado de 45 indicadores de cambio climático para que con ellos puedan medir su desempeño ambiental. Además, la metodología DEO-CC permite a las organizaciones establecer su diagnóstico en términos de cambio climático y sustentabilidad, mismo que sirve como base para la toma de decisiones en la propia organización. En ese mismo sentido, también el presente estudio propone un listado de 25 estrategias organizacionales frente al cambio climático desde un enfoque de la sustentabilidad para que las organizaciones las implementen y con ellas contribuyan a disminuir su impacto al cambio climático. A continuación, en la Tabla 20 se muestran las 25 estrategias frente al cambio climático a un nivel general.

**Tabla 20**

*Estrategias organizacionales frente al cambio climático desde un enfoque de la sustentabilidad*

Indicador clave	Estrategias enfocadas a:
1	2. Gestión de residuos.
	2. Eficiencia en el uso de materiales de construcción en el sitio de obra.
	3. Uso de materiales de construcción reciclados para sustituir agregados naturales.
	4. Equipo y maquinaria de construcción eficiente.
2	5. Gestión de Biodiversidad.
3, 4,5 y 6	6. Creación de incentivos económicos.
9 y 10	7. Promover la sustentabilidad.
12	8. Promover el uso de ecotecnologías para disminuir el uso de combustibles fósiles.
21	9. Fomentar la cultura para la transparencia.
22	10. Las organizaciones externas difundan mecanismos para acceder a fondos climáticos.
23,	11. Establecer espacios de educación ambiental en materia de certificaciones de cambio climático.
24	12. Establecer programas de educación ambiental en capacitación técnica en el uso de materiales sustentables.
25	13. Establecer programas de educación ambiental para la operación y uso eficiente de maquinaria y equipo.
26	14. Establecer programas de educación ambiental para promover comportamientos ambientales.
27 y 28	15. Establecer talleres de educación ambiental y aprendizaje en materia de sustentabilidad y cambio climático.
29	16. Las organizaciones externas difundan y establezcan convenios para participar en programas de educación ambiental.
31	17. Establecer un plan de acción para concienciar a establecer asociaciones colaborativas.
32	18. Establecer un plan de acción que permita la concienciación para la implementación de los Principios del Pacto Mundial de las Naciones Unidas.
34	19. Establecer un plan de acción que permita la concienciación en la capacitación de temas de responsabilidad social.
35	20. Actualizar la legislación local.
36	21. Sensibilizar, animar, apoyar la I+D+i (Investigación, desarrollo e innovación)
38	22. Establecer un plan para sensibilizar la implementación de criterios éticos, sociales, ambientales y de igualdad de género.
39	23. Difundir, promocionar y apoyar la I+D+i
40	24. Concienciación y sensibilización para invertir en un sistema de certificación de cambio climático.
43	25. Difundir, promocionar y sensibilizar la cultura sobre prácticas sustentables.
Nomenclatura	
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #90EE90; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Naturaleza (ambiental) <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #00BFFF; border: 1px solid black; margin-left: 20px; margin-right: 5px;"></span> Recursos (económica) <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #FFD700; border: 1px solid black; margin-left: 20px; margin-right: 5px;"></span> Factor Humano (social) <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #800080; border: 1px solid black; margin-left: 20px;"></span> Ideología (cultural)	

Fuente: Elaboración propia.

En el ámbito estatal en Nayarit, los resultados del diagnóstico y las 25 estrategias frente al cambio climático propuestas en el presente estudio, pueden contribuir significativamente a que el gobierno local actualice, o bien, diseñe nuevas políticas y una legislación en materia de cambio climático y sustentabilidad en el sector de la edificación de viviendas.

A la sociedad en general, el presente estudio puede motivar a que otros subsectores de la construcción, tales como el de obras de ingeniería civil o el de trabajos especializados para la construcción, incluso otros sectores económicos del país, como bien puede ser el sector transporte, utilicen la metodología propuesta como una guía para el diseño de sus propios indicadores para medir su desempeño ambiental y a partir de ello puedan diseñar estrategias frente al cambio climático con un enfoque de sustentabilidad alternativo al de tres esferas (económica, ambiental y social), que es el enfoque que hoy en día se tiene a nivel global.

Con el fin de establecer futuras líneas de investigación en relación al presente estudio, a continuación, se consideran las siguientes recomendaciones:

Profundizar a detalle cada una de las 25 estrategias frente al cambio climático propuestas en el presente estudio y con ello, promover y llevar a cabo su implementación en la organización u organizaciones del sector de la edificación de vivienda unifamiliar en Nayarit, con el fin de disminuir el impacto al cambio climático.

Aplicar la nueva Metodología DEO-CC propuesta en el presente estudio para el diseño de indicadores y estrategias frente al cambio climático en otros subsectores de la construcción, tales como el de obras de ingeniería civil o en el de trabajos especializados para la construcción, así como también a otras ramas del subsector de la edificación, tales como el de edificios de inmuebles comerciales y de servicios. Incluso también se recomienda aplicar la presente metodología a otros sectores clave de la economía, como el de transporte, ya que este sector contribuye sustancialmente a la generación de emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera.

Se recomienda ampliar el alcance y límites del sistema del presente estudio utilizando la misma Metodología DEO-CC y considerando el resto de las etapas

del ciclo de vida de la vivienda (extracción de materias primas, transporte, uso, demolición) u otra etapa diferente a la de construcción, con el fin de poder tener múltiples opciones de estrategias que estén relacionadas con el resto de las etapas del ciclo de vida de la vivienda.

Por último, se recomienda la realización de un estudio enfocado a sistematizar la Metodología DEO-CC a partir de un Software o aplicación digital que simule las emisiones de CO<sub>2</sub> generadas en función de las estrategias aplicadas a los proyectos de construcción de vivienda unifamiliar en Nayarit, o bien las organizaciones de este sector midan y conozcan su desempeño ambiental de una forma más rápida y práctica, y con ello logren detectar los puntos clave a considerar para la determinación de estrategias de cambio climático que contribuyan a disminuir las emisiones de CO<sub>2</sub>.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abarca-Guerrero, L., & Leandro-Hernández, A. G. (2016). Situación actual de la gestión de los materiales de construcción en Costa Rica. *Tecnología en Marcha*, 29(4), 111–122. <https://doi.org/10.18845/tm.v29i4.3042>
- Acciona. (2018). *Memoria de Sostenibilidad 2017*. Madrid, España. Recuperado de [https://informeanual2017.acciona.com/download/02\\_memoria\\_sostenibilidad/Memoria-Sostenibilidad-2017.PDF](https://informeanual2017.acciona.com/download/02_memoria_sostenibilidad/Memoria-Sostenibilidad-2017.PDF)
- ACT Alianza. (2018). Guía de recursos para financiamiento climático. Ginebra, Suiza. Recuperado de <https://actalliance.org/wp-content/uploads/2018/06/SPANISH-quick-guide-ES-web.pdf>
- Almeida, C. P., Ramos, A. F., & Silva, J. M. (2018). Sustainability assessment of building rehabilitation actions in old urban centres. *Sustainable Cities and Society*, 36(October 2017), 378–385. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2017.10.014>
- Arvizu-Piña, V. A. (2014). *Las Declaraciones Ambientales de Productos como instrumento de mejora ambiental en la construcción en México: condiciones para el desarrollo de una metodología adaptada a la Vivienda de Interés Social*. Universidad Politécnica de Cataluña. Recuperado de <http://upcommons.upc.edu/pfc/handle/2099.1/23275>
- Arvizu-Piña, V. A., & Cuchí, A. (2017). Promoting sustainability in Mexico's building sector via environmental product declarations. *International Journal of Life Cycle Assessment*, 22(11), 1744–1759. <https://doi.org/10.1007/s11367-017-1269-z>
- Bamgbade, J. A., Nawi, M. N. M., & Kamaruddeen, A. M. (2017). Construction firms' sustainability compliance level. *Journal of Engineering Science and Technology*, 12(Special Issue 2), 126–136.
- BP. (2016). *BP Sustainability Report*. British Petroleum. Recuperado de <https://www.bp.com/content/dam/bp/en/corporate/pdf/sustainability-report/group-reports/bp-sustainability-report-2016.pdf>
- BP. (2017). *BP Energy Outlook 2017*. *BP Statistical Review of World Energy*. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Burguete, L. (2008). Cambio climático: aspectos y consideraciones legales del tema. *Derecho Ambiental y Ecología*, 7–12. Recuperado de [http://www.ceja.org.mx/IMG/Articulos\\_20\\_Cambio\\_Climatico.pdf](http://www.ceja.org.mx/IMG/Articulos_20_Cambio_Climatico.pdf)
- CADIS Academy. (2019). Diplomado en Gestión del Ciclo de Vida 2019. Recuperado de <https://cadis.academy/e-learning/course/index.php?categoryid=11>
- CANADEVI. (2016). Currículum. Cámara Nacional de la Industria de Desarrollo y Promoción de Vivienda. Recuperado de <https://www.canadevi.com.mx/index.php/home/quienes-somos/historia>
- Carro-Suárez, J., Sarmiento-Paredes, S., & Rosano-Ortega, G. (2017). La cultura organizacional y su influencia en la sustentabilidad empresarial. La importancia de la cultura en la sustentabilidad empresarial. *Estudios*

- Gerenciales*, 33(145), 352–365. <https://doi.org/10.1016/j.estger.2017.11.006>
- CEESCO, & CMIC. (2016). La Industria de la Construcción impulsada por un solo motor: LA EDIFICACIÓN. Recuperado de [http://www.cmic.org.mx/cmic/ceesco/2016/Articulo\\_01092016.pdf](http://www.cmic.org.mx/cmic/ceesco/2016/Articulo_01092016.pdf)
- CEESCO, & CMIC. (2017). *Situación Actual de la Industria de la Construcción y sus Perspectivas*. Recuperado de [http://www.cmic.org.mx/cmic/ceesco/2017/Actividad de la Industria de la Construcción Febrero.pdf](http://www.cmic.org.mx/cmic/ceesco/2017/Actividad_de_la_Industria_de_la_Construccion_Febrero.pdf)
- CEESCO, & CMIC. (2018). Valor de la Producción de la Industria de la Construcción en el estado de Nayarit. 1er Bimestre 2018. Recuperado de [http://www.cmic.org.mx/cmic/ceesco/2015/valor estados julio/SITUACIÓN NAYARIT.pdf](http://www.cmic.org.mx/cmic/ceesco/2015/valor_estados_julio/SITUACION_NAYARIT.pdf)
- Centro Mario Molina. (2012). Evaluación de la Sustentabilidad de la Vivienda en México. *Desarrollo Sostenible*, 1–8. Recuperado de <http://centromariomolina.org/desarrollo-sustentable/evaluacion-de-la-sustentabilidad-de-la-vivienda-en-mexico/>
- CMIC. (2018). Servicios y beneficios que la delegación Nayarit ofrece. Recuperado de <http://www.cmic.org.mx/cmic/delegaciones/inicio.cfm>
- CONAPO. (2015). Proyecciones de la población 2010-2050. Estimaciones y proyecciones de la población por entidad federativa. Recuperado de [http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Proyecciones\\_Datos](http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Proyecciones_Datos)
- CONAVI. (2014). *Vivienda*. Recuperado de [http://sniiv.conavi.gob.mx/Docs/RepTrim/Vivienda\\_Oct\\_Dic\\_2014.pdf](http://sniiv.conavi.gob.mx/Docs/RepTrim/Vivienda_Oct_Dic_2014.pdf)
- CONAVI. (2016). Vivienda Sustentable en Mexico. La NAMA como parte de la transformación del sector vivienda. Recuperado de [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/172144/NAMA\\_Vivienda\\_2016.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/172144/NAMA_Vivienda_2016.pdf)
- CONAVI. (2018). Código de Edificación de Vivienda 2017. Recuperado de [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/320345/CEV\\_2017\\_\\_FINAL\\_.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/320345/CEV_2017__FINAL_.pdf)
- Cuchí, A., Arcas-Abella, J., Casals-Tres, M., & Fombella, G. (2014). Building a common home. Building sector. A Global Vision report. *WSB14 Barcelona*, 32. Recuperado de <http://wsb14barcelona.org/downloads/global-vision-report.pdf>
- David, F. (2003). *Conceptos de Administración Estratégica*. (Pearson, Ed.) (Novena). México, D.F. Recuperado de [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=kpj-H4TukDQC&oi=fnd&pg=PR14&ots=i-zZM3ly50&sig=pQWbaFpB9tzMQJA2vsJPkEEqWKE&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=kpj-H4TukDQC&oi=fnd&pg=PR14&ots=i-zZM3ly50&sig=pQWbaFpB9tzMQJA2vsJPkEEqWKE&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)
- DOF. NOM-008-ENER-2001, Eficiencia energética en edificaciones, envolvente de edificios no residenciales, Norma Oficial Mexicana § (2001).
- DOF. Ley de Vivienda, 32 § (2006). Recuperado de [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lviv/LViv\\_orig\\_27jun06.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lviv/LViv_orig_27jun06.pdf)
- DOF. NOM-020-ENER-2011, Eficiencia energética en edificaciones. Envolvente de edificios para uso habitacional (2011).
- DOF. LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO (2012). México. Recuperado de

- [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/347021/LGCC\\_130718.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/347021/LGCC_130718.pdf)
- Dong, Y. H., & Ng, S. T. (2016). A modeling framework to evaluate sustainability of building construction based on LCSA. *International Journal of Life Cycle Assessment*, 21(4), 555–568. <https://doi.org/10.1007/s11367-016-1044-6>
- EIA. (2017). *International Energy Outlook 2017 Overview*. U.S. Energy Information Administration (Vol. IEO2017). [https://doi.org/www.eia.gov/forecasts/ieo/pdf/0484\(2016\).pdf](https://doi.org/www.eia.gov/forecasts/ieo/pdf/0484(2016).pdf)
- ENCC. (2013). *Estrategia Nacional de Cambio Climático. Visión 10-20-40*. Gobierno de la República. *Diario Oficial de la Federación*. <https://doi.org/968-817-837-3>
- Fundación IDEA. (2013). *Estrategia Nacional para la Vivienda Sustentable. Componente Ambiental de la Sustentabilidad. Fundación para la Implementación, Diseño, Evaluación y Análisis de Políticas Públicas*. Fundación IDEA, A.C. Recuperado de <http://www.conuee.gob.mx/pdfsvivienda/FIDEAEmbritanicaestrategianacionalviviendasustentablef.pdf>
- Fundación para la Economía Circular. (2017). Por qué y cómo desarrollar estrategias de economía circular en el ámbito regional. Recuperado de [http://economiecircular.org/DOCUMENTACION/Publicaciones/Monografias/201703\\_Por qué y cómo.pdf](http://economiecircular.org/DOCUMENTACION/Publicaciones/Monografias/201703_Por qué y cómo.pdf)
- FuturEnergy. (2014). El sector de la edificación supone el 40% del consumo energético total de la UE. Recuperado de <http://futureenergyweb.es/el-sector-de-la-edificacion-supone-el-40-del-consumo-energetico-total-de-la-ue/>
- Giesekam, J., Densley, D., & Cotton, I. (2018). Energy & Buildings Aligning carbon targets for construction with (inter) national climate change mitigation commitments. *Energy & Buildings*, 165, 106–117. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2018.01.023>
- Global Reporting Initiative, & United Nations Global Compact. (2017). Business Reporting on the SDGs: An Analysis of the Goals and Targets. Recuperado de [https://www.unglobalcompact.org/docs/publications/GRI\\_UNGC\\_SDG\\_Reporting\\_An\\_Analysis\\_of\\_Goals\\_and\\_Targets\\_2017.pdf](https://www.unglobalcompact.org/docs/publications/GRI_UNGC_SDG_Reporting_An_Analysis_of_Goals_and_Targets_2017.pdf)
- Gobierno de España. (2017). Logros y conclusiones de la COP23. Recuperado de <http://www.dsn.gob.es/es/actualidad/sala-prensa/logros-conclusiones-cop23>
- Gobierno de la República de México. (2014). *Versión de difusión del Programa Especial de Cambio Climático 2014-2018 (PECC 2014-2018)*. Recuperado de [http://www.cenapred.unam.mx/es/documentosWeb/Avisos/cambio\\_climatico.pdf](http://www.cenapred.unam.mx/es/documentosWeb/Avisos/cambio_climatico.pdf)
- Gómez, J. C. (2008). *La generación del conocimiento organizacional en las micro, pequeñas y medianas empresas (Mpymes) de Durango*. (UJED, Ed.) (Universida). Durango.
- Gonzalez-Garcia, S., Manteiga, R., Moreira, M. T., & Feijoo, G. (2018). Assessing the sustainability of Spanish cities considering environmental and socio-economic indicators. *Journal of Cleaner Production*, 178, 599–610. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.01.056>

- González, R. (2016). *Costos Paramétricos*. Ciudad de México.
- Haider, H., Hewage, K., Umer, A., Ruparathna, R., Chhipi-Shrestha, G., Culver, K., ... Sadiq, R. (2018). Sustainability assessment framework for small-sized urban neighbourhoods: An application of fuzzy synthetic evaluation. *Sustainable Cities and Society*, 36(September 2017), 21–32. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2017.09.031>
- Hernández, F. (2018). *Análisis de emisiones de CO2 de la edificación y propuesta de objetivos de mitigación, caso: viviendas de las diferentes regiones de México*.
- Hernández, F., Hernández, H., & Valencia, A. del C. (2016). Evaluación de la sustentabilidad en organizaciones por medio del Modelo NOP. *Revista Iberoamericana de las Ciencias Biológicas y Agropecuarias*, 5(9).
- Hernández, R. (2014). *Metodología de la investigación* (Sexta). México, D.F.
- Herrera-López, A. L. (2016). *Propuesta de adecuación bioclimática sustentable para lograr el confort térmico en viviendas unifamiliares de interés social en Tepic, Nayarit*. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente. Recuperado de <https://rei.iteso.mx/handle/11117/3613>
- Huelsz, G., & Sierra, A. (2013). Hacia edificaciones más sustentables. *Revista digital Universitaria*, 14, 1–17. Recuperado de <http://www.revista.unam.mx/vol.14/num9/art29/art29.pdf>
- IEA. (2017). *World energy balances: an overview of global trends. WORLD ENERGY BALANCES: AN OVERVIEW Global trends*. <https://doi.org/https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/world-energy-balances---2017-edition---overview.html>
- INECC. (2018a). *Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero. Análisis de resultados*. Recuperado de [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/312045/INEGYCEI6CN\\_2\\_6\\_marzo\\_2018.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/312045/INEGYCEI6CN_2_6_marzo_2018.pdf)
- INECC. (2018b). *Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero*. Recuperado de <https://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/inventario-nacional-de-emisiones-de-gases-y-compuestos-de-efecto-invernadero>
- INECC. (2018c). *Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL)*. Recuperado de <https://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/mecanismo-de-desarrollo-limpio-mdl>
- INEGI. (2009a). Micro, pequeña, mediana y gran empresa: estratificación de los establecimientos. Censos Económicos 2009. *Censos Económicos 2009*. <https://doi.org/970-13-4739-0>
- INEGI. (2009b). *Resumen Gráfico del Sector de la Construcción*. Recuperado de [http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/proyectos/censos/ce2009/pdf/M\\_construccion.pdf](http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/proyectos/censos/ce2009/pdf/M_construccion.pdf)
- INEGI. (2015). *Información por entidad. Número de habitantes en Nayarit*. Recuperado de <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/nay/poblacion/default.aspx?tema=me&e=18>
- INEGI. (2018a). *Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas*. Recuperado de <http://www.beta.inegi.org.mx/app/mapa/denue/default.aspx#>

- INEGI. (2018b). Encuesta Nacional de Empresas Constructoras. Banco de Información Económica. Recuperado de <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/default.aspx>
- INFONAVIT. (2012). Vida Integral Infonavit: Vivienda Sustentable. Recuperado de <http://portal.infonavit.org.mx/wps/wcm/connect/605a49e8-ab12-428b-b796-f97a99e389ae/Manual+Vida+Integral+Infonavit+Vivienda+Sustentable.pdf?MOD=AJPERES>
- INFONAVIT. (2014). Sistema de Evaluación de la Vivienda Verde. Recuperado de <http://www.conuee.gob.mx/work/sites/CONAE/resources/LocalContent/8711/1/SISEVIVECONUEE.pdf>
- INIFAP. (2012). *Programa de Acción ante el Cambio Climático de Nayarit*. Recuperado de [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/164935/2012\\_nay\\_pacc.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/164935/2012_nay_pacc.pdf)
- IPCC. (1995). Climate Change 1995. The Science of Climate Change. *Contribution of WGI to the Second Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, 1–567. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- IPCC. (2001). *Cambio climático 2001: Informe de síntesis. Resúmenes de los Grupos de trabajo para responsables de políticas y resúmenes técnicos*. Recuperado de <http://www.ipcc.ch/ipccreports/tar/vol4/spanish/pdf/wg1sum.pdf>
- IPCC. (2013). *Cambio climático 2013. Bases físicas. Resumen técnico y preguntas frecuentes*. Recuperado de [http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg1/WG1AR5\\_SummaryVolume\\_FINAL\\_SPANISH.pdf](http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg1/WG1AR5_SummaryVolume_FINAL_SPANISH.pdf)
- IPCC. (2015). *CAMBIO CLIMÁTICO 2014. Mitigación del cambio climático. Resumen para responsables de políticas. CAMBIO CLIMÁTICO 2014. Mitigación del cambio climático. Resumen para responsables de políticas*. <https://doi.org/10.1256/004316502320517344>
- ISO. (2018). ISO and climate change. Recuperado de <https://www.iso.org/files/live/sites/isoorg/files/store/en/PUB100067.pdf>
- Kirby, A. (2017). World is set to warm 3.4 °C by 2100. Recuperado de <https://www.ecowatch.com/2100-global-warming-2509671503.html>
- Lazos, R. (2014). Programa de Certificación de Edificios Sustentables (PCES).
- Le Quéré et al. (2015). Global Carbon Budget 2015. *Earth Syst. Sci. Data*, 7(January), 349–396. <https://doi.org/10.5194/essd-7-349-2015>
- Life Cycle Initiative, & UNEP. (2019). The Business Case for Life Cycle Thinking. Recuperado de [https://www.lifecycleinitiative.org/wp-content/uploads/2019/03/unep\\_nairobi\\_V7-LR.pdf](https://www.lifecycleinitiative.org/wp-content/uploads/2019/03/unep_nairobi_V7-LR.pdf)
- Liu, G., Zheng, S., Xu, P., & Zhuang, T. (2018). An ANP-SWOT approach for ESCOs industry strategies in Chinese building sectors. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 93(January 2017), 90–99. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2018.03.090>
- Morillon, D., & Hernández, F. J. (2011). *Metodología para evaluar la sustentabilidad de los materiales de construcción*. Recuperado de

- <http://aplicaciones.iingen.unam.mx/consultasspii/BuscarPublicacion.aspx?id=4889>
- Muñoz-Montilla, A., & Páramo-Bernal, P. (2018). Monitoreo de los procesos de educación ambiental: propuesta de estructuración de un sistema de indicadores de educación ambiental. *Revista Colombiana de Educación*, 81–106. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/rcde/n74/0120-3916-rcde-74-00081.pdf>
- Naciones Unidas. (2013). Código de Conducta para proveedores de las Naciones Unidas. Recuperado de [https://www.unog.ch/80256EDD006B8954/\(httpAssets\)/0A5CF47A0EF8018CC1257E81004F5B2B/\\$file/conduct\\_spanish.pdf](https://www.unog.ch/80256EDD006B8954/(httpAssets)/0A5CF47A0EF8018CC1257E81004F5B2B/$file/conduct_spanish.pdf)
- Noguera, Á. L., Barbosa, D. H., & Castro, G. A. (2014). Estrategia organizacional: una propuesta de estudio. *Estudios Gerenciales*, 30(131), 153–161. <https://doi.org/10.1016/j.estger.2014.04.004>
- NU. (1992a). *Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático* (Vol. 62301). Recuperado de <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf>
- NU. (1992b). *Earth Summit*. Recuperado de <http://www.un.org/geninfo/bp/envirp2.html>
- NU. (1998). *Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Protocolo de Kyoto* (Vol. 61702). Recuperado de <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpspan.pdf>
- NU. (2002). *Cumbre de Johannesburgo 2002*. Recuperado de <http://www.un.org/spanish/conferences/wssd/unced.html>
- NU. (2005). *Asamblea General. Documento Final de la Cumbre Mundial 2005* (Vol. 22822). Recuperado de <http://www.un.org/es/comun/docs/?symbol=A/RES/60/1>
- NU. (2015). *Acuerdo de París*. Recuperado de [http://unfccc.int/files/essential\\_background/convention/application/pdf/spanish\\_paris\\_agreement.pdf](http://unfccc.int/files/essential_background/convention/application/pdf/spanish_paris_agreement.pdf)
- NU. (2017). *World Population Prospects* (Vol. II). Recuperado de [https://esa.un.org/unpd/wpp/Publications/Files/WPP2017\\_Volume-II-Demographic-Profiles.pdf](https://esa.un.org/unpd/wpp/Publications/Files/WPP2017_Volume-II-Demographic-Profiles.pdf)
- Pacto Mundial de las Naciones Unidas. (2018). *Pacto Mundial de Naciones Unidas: una llamada a la acción para empresas sostenibles*. Recuperado de [https://www.pactomundial.org/wp-content/uploads/2018/02/Flyer-New-Strategy-GC-2018\\_20180126.pdf](https://www.pactomundial.org/wp-content/uploads/2018/02/Flyer-New-Strategy-GC-2018_20180126.pdf)
- Pascual, J. A. (2013). La Tierra como sistema. *Fundamentos Conceptuales y La Tierra como sistema*, 130–138. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/279192961\\_La\\_Tierra\\_como\\_sistema](https://www.researchgate.net/publication/279192961_La_Tierra_como_sistema)
- PO. *Ley de Vivienda para el Estado de Nayarit* (2009). Recuperado de [http://transparencia.tecuala.gob.mx/27/legislacionestatal/LEY\\_DE\\_VIVIENDA\\_PARA\\_EL\\_ESTADO\\_DE\\_NAYARIT.pdf](http://transparencia.tecuala.gob.mx/27/legislacionestatal/LEY_DE_VIVIENDA_PARA_EL_ESTADO_DE_NAYARIT.pdf)
- PO. *Reglamento de Construcción y Seguridad Estructural para el Municipio de Tepic. Organismo del Gobierno del Estado de Nayarit, Pub. L. No. 089, 1* (2014). Recuperado de

- [http://tepic.gob.mx/archivos/2016/09/reglamento\\_construccion\\_seguridad\\_e\\_structural\\_2014.pdf](http://tepic.gob.mx/archivos/2016/09/reglamento_construccion_seguridad_e_structural_2014.pdf)
- PROFEPA. NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-059-SEMARNAT-2010 (2016). Recuperado de [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/134778/35.-\\_NORMA\\_OFICIAL\\_MEXICANA\\_NOM-059-SEMARNAT-2010.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/134778/35.-_NORMA_OFICIAL_MEXICANA_NOM-059-SEMARNAT-2010.pdf)
- Puigdueta, I., & Sanz, A. (2017). Doce años del Protocolo de Kioto. Recuperado de [http://www.upm.es/?id=cdee4f93bf54a510VgnVCM10000009c7648a\\_\\_\\_\\_&prefmt=articulo&fmt=detail](http://www.upm.es/?id=cdee4f93bf54a510VgnVCM10000009c7648a____&prefmt=articulo&fmt=detail)
- Rocchi, L., Menconi, M. E., Grohmann, D., Miebs, G., Paolotti, L., Boggia, A., ... Boggia, A. (2018). Sustainability evaluation of retrofitting solutions for rural buildings through life cycle approach and multi-criteria analysis. *Energy and Buildings*, 2018, 1–22. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2018.05.032>
- Secretaría de Economía. NMX-AA-164-SCFI-2013 Edificación Sustentable - Criterios Y Requerimientos Ambientales Mínimos (2013).
- SEDATU, & CONAVI. (2014). NAMA Vivienda Sustentable. Proyectos Pilotos NAMA de Vivienda: Climas cálidos. Recuperado de [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/84288/PresentacionNAMA\\_SCONAVIMAY14.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/84288/PresentacionNAMA_SCONAVIMAY14.pdf)
- SEDEMA. Programa de Certificación de Edificios Sustentables (2008). Recuperado de <http://www.sedema.cdmx.gob.mx/storage/app/media/tramites-servicios/auditoria-autoregulacion-ambiental/edificaciones-sustentables/programa-certificacion-edificaciones-sustentables.pdf>
- SEMARNAT. (2013). *Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero 1990-2010. México, 2013*. <https://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2>
- SEMARNAT, SEP, & ITT. (2012). *Plan Estatal de Educación Ambiental para la Sustentabilidad en Condiciones de Cambio Climático en Nayarit 2012-2017*. Recuperado de [http://www.ittepic.edu.mx/doc/PEASCC\\_2012-2017.pdf](http://www.ittepic.edu.mx/doc/PEASCC_2012-2017.pdf)
- SENER. (2015). *Prospectiva de Petróleo Crudo, y Petrolíferos. Prosepectivas de Gas Natural y Gas L.P 2015-2029*. [https://doi.org/https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/44327/Prospectiva\\_Petroleo\\_Crudo\\_y\\_Petroliferos.pdf](https://doi.org/https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/44327/Prospectiva_Petroleo_Crudo_y_Petroliferos.pdf)
- SENER. (2016). *Balance Nacional de Energía. MEXICO*. Recuperado de [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/248570/Balance\\_Nacional\\_de\\_Energ\\_a\\_2015\\_\\_2\\_.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/248570/Balance_Nacional_de_Energ_a_2015__2_.pdf)
- SENER, & CONUEE. (2016). *Estrategia de Transición para Promover el Uso de Tecnologías y Combustibles Más Limpios. Secretaría de Energía*. Recuperado de [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/182202/20161110\\_1300h\\_Estrategia\\_CCTE-1.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/182202/20161110_1300h_Estrategia_CCTE-1.pdf)
- SENER, CONUEE, IEA, CASEDI, WRI MÉXICO, GIZ, ... INEVV. (2017). Hoja de Ruta para el Código y Normas de Eficiencia Energética para Edificaciones en México. Recuperado de [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/215225/Hoja\\_de\\_Ruta\\_pa](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/215225/Hoja_de_Ruta_pa)

- ra\_el\_C\_digo\_y\_Normas\_EE\_para\_Edificaciones\_M\_xico\_ES\_Fin....pdf  
 Sociedad Hipotecaria Federal, Banco de Desarrollo Alemán, Banco Interamericano de Desarrollo, & Secretaría De Hacienda y Crédito Público. (2013). Programa de Cooperación Financiera para la oferta de Vivienda Sustentable en México ECO CASA. Recuperado de [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/82952/Nota\\_Programa\\_Ec\\_ocasa\\_\\_SHF\\_.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/82952/Nota_Programa_Ec_ocasa__SHF_.pdf)
- Solórzano, M. de los A., & Rodríguez, A. (2008). Análisis de la industria de la construcción de Nayarit: Caso CMIC. *Red Internacional de Investigadores en Competitividad*, 2(1), 1–23. Recuperado de <https://www.riico.net/index.php/riico/article/view/994>
- Suárez, J. C., Guerra, B. R., Ortega, G. R., Tlaxcala, P. De, Universidad, A., & Xalcaltinco, S. P. (2017). Modelo de desarrollo sustentable para la industria de recubrimientos cerámicos, 33(1), 131–139. <https://doi.org/10.20937/RICA.2017.33.01.12>
- Sunyer, P. M., & Peña del Valle, A. (2008). Quince años de desarrollo sostenible en México. *Revista electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, XII(270). Recuperado de <http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-270/sn-270-21.htm>
- Tarapuez, E., Guzmán, B. E., & Parra Hernández, R. (2016). Estrategia e innovación en las Mipymes colombianas ganadoras del premio Innova 2010-2013. *Estudios Gerenciales*, 32(139), 170–180. <https://doi.org/10.1016/j.estger.2016.01.002>
- U.S. Green Building Council. (2018). LEED v4 HOMES DESIGN AND CONSTRUCTION. Recuperado de [https://www.usgbc.org/sites/default/files/LEED\\_Homes\\_10.5.18\\_current\\_0.pdf](https://www.usgbc.org/sites/default/files/LEED_Homes_10.5.18_current_0.pdf)
- Ullah, W., Noor, S., & Tariq, A. (2018). The development of a basic framework for the sustainability of residential buildings in Pakistan. *Sustainable Cities and Society*, 40, 365–371. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2018.04.009>
- UNEP, SETAC, & Life Cycle Initiative. (2013). The Methodological Sheets for Sub-categories in Social Life Cycle AssessMenT (S-LCA).
- UNESCO. (1982). Conferencia Mundial sobre Políticas Culturales. Informe Final. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0005/000525/052505sb.pdf>
- UNESCO. (2002). Declaración Universal de la UNESCO sobre la Diversidad Cultural. *Desarrollo Sostenible*, 66. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001271/127162s.pdf>
- UNESCO. (2014). *Cómo medir la participación cultural*. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0022/002263/226337s.pdf>
- UNESCO. (2016a). Declaración de México sobre las políticas culturales. México, 1982. *Patrimonio: Economía Cultural y Educación para la Paz (MEC-EDUPAZ)*, 2(10), 1–6. Recuperado de <http://www.journals.unam.mx/index.php/mecedupaz/article/view/57164>
- UNESCO. (2016b). Políticas de Ciencia, Tecnología, e Innovación Sustentable e inclusiva en América Latina. Recuperado de <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Montevideo/pdf/PolicyPapersCILAC-InnovacionEmpresarial.pdf>

- Valdés, L. A. (1999). Enfoque de análisis de sistemas y la administración para la calidad. *Revista de Contaduría y Administración*. Recuperado de <http://www.ejournal.unam.mx/rca/195/RCA19505.pdf>
- Vallejo, V. M. (2016). PROGRAMAS DE VIVIENDA SOSTENIBLE EN MÉXICO. *multidisciplina*, 102–130. Recuperado de [quazar.acatlan.unam.mx/multidisciplina/file\\_download/269/multi-23-05.pdf](http://quazar.acatlan.unam.mx/multidisciplina/file_download/269/multi-23-05.pdf)
- Villarreal, F., Gomez, J. G., & Villarreal, M. D. (2014). Organizational culture and the Competitive Strategies in the cellulose, paper and cardboard industry in Mexico. *AD-minister*, (25), 97–120.
- WBG. (2018). *Global Economic Prospects. Broad-Based Upturn, but for How Long?* Recuperado de <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/28932/9781464811630.pdf>

## ANEXOS

### Anexo 1

#### *Descripción de interrelaciones de la Metodología NOP*

No	Interrelaciones			Descripción
1	A1	B1	Atmósfera – Materiales	Se considera necesario determinar y medir las emisiones de CO <sub>2</sub> de los materiales utilizados en la etapa de construcción de la vivienda, en donde se consideren también las emisiones de CO <sub>2</sub> producto del transporte de los materiales desde su fabricación hasta la colocación en el sitio de obra.
2	A1	B2	Atmósfera – Tecnología	Es necesario determinar y medir las emisiones de CO <sub>2</sub> producto del consumo energético del equipo y maquinaria utilizados para construcción de la vivienda(s).
3	A1	B3	Atmósfera – Financieros	Es importante determinar y medir el nivel de porcentaje del costo de inversión de ecotecnologías <sup>17</sup> destinadas a reducir el consumo de combustibles fósiles, en relación al costo total de inversión en ecotecnologías.
4	A1	B4	Atmósfera – Infraestructura	Es necesario determinar y medir las emisiones de CO <sub>2</sub> asociadas al consumo energético, producto de la construcción de obras provisionales (habilitación de caminos para accesos, instalaciones de postes de luz, entre otros), que son necesarias para la construcción de vivienda(s).
5	A1	C1	Atmósfera – Propietarios, Empleados	NA
6	A1	C2	Atmósfera – Competidores, Proveedores	NA
7	A1	C3	Atmósfera – Competidores, Proveedores	Para la organización es importante determinar y medir el nivel de porcentaje de constructoras y proveedores que se contratan de forma local para la construcción de vivienda(s).
8	A1	C4	Atmósfera – Otras organizaciones externas	Es importante determinar y medir el nivel de desempeño de compromiso tanto del Gobierno, Sindicatos, Instituciones financieras, Instituciones crediticias, Cámaras de la Construcción y Colegios de arquitectos e ingenieros, en función al número de actividades y programas que promueven hacia las constructoras, relacionados con la sustentabilidad en la construcción.
9	A1	D1	Atmósfera – Visión, Misión, Valores	Es importante determinar y medir el nivel de transparencia de acuerdo al número de informes publicados de sustentabilidad al año, como un valor propio de la organización dentro de su Misión y Visión.
10	A1	D2	Atmósfera – Normas, Políticas, Directrices	NA
11	A1	D3	Atmósfera – Cosmovisión	NA
12	A1	D4	Atmósfera – Conocimiento	Determinar y medir el nivel de conocimiento de la organización, relacionado con la formación y educación en base al número de certificaciones al año que esta tiene para el cambio climático.
13	A2	B1	Geosfera - Materiales	NA
14	A2	B2	Geosfera - Tecnología	NA
15	A2	B3	Geosfera - Financieros	NA
16	A2	B4	Geosfera – Infraestructura	NA
17	A2	C1	Geosfera – Propietarios, Empleados	NA

<sup>17</sup> Focos ahorradores, equipos de aire acondicionado de alta eficiencia o de bajo consumo, aislantes térmicos en techo o muros, recubrimiento reflectivo como acabado en techo o muros, calentador solar de agua, calentador de paso de gas, ventanas de doble vidrio y marco de PVC (Fundación IDEA, 2013).

18	A2	C2	Geosfera – Clientes, Comunidad integral	NA
19	A2	C3	Geosfera – Competidores, Proveedores	NA
20	A2	C4	Geosfera – Organizaciones externas	NA
21	A2	D1	Geosfera – Visión, Misión, Valores	NA
22	A2	D2	Geosfera – Normas, Políticas, Directrices	NA
23	A2	D3	Geosfera – Cosmovisión	NA
24	A2	D4	Geosfera – Conocimiento	NA
25	A3	B1	Hidrosfera - Materiales	NA
26	A3	B2	Hidrosfera - Tecnología	NA
27	A3	B3	Hidrosfera - Financieros	NA
28	A3	B4	Hidrosfera - Infraestructura	NA
29	A3	C1	Hidrosfera – Propietarios, Empleados	NA
30	A3	C2	Hidrosfera – Clientes, Comunidad integral	NA
31	A3	C3	Hidrosfera – Competidores, Proveedores	NA
32	A3	C4	Hidrosfera – Organizaciones externas	NA
33	A3	D1	Hidrosfera – Visión, Misión, Valores	NA
34	A3	D2	Hidrosfera – Normas, Políticas, Directrices	NA
35	A3	D3	Hidrosfera – Cosmovisión	NA
36	A3	D4	Hidrosfera – Conocimiento	NA
37	A4	B1	Biosfera - Materiales	NA
38	A4	B2	Biosfera - Tecnología	NA
39	A4	B3	Biosfera - Financieros	NA
40	A4	B4	Biosfera - Infraestructura	Es importante para la organización determinar y medir el nivel de gestión de impacto antropogénico sobre la biodiversidad (especies), producto de la construcción de obras provisionales (habilitación de caminos para accesos, instalaciones de postes de luz, entre otros), que son necesarias para la construcción de vivienda (s).
41	A4	C1	Biosfera – Propietarios, Empleados	NA
42	A4	C2	Biosfera – Clientes, Comunidad integral	NA
43	A4	C3	Biosfera – Competidores, Proveedores	NA
44	A4	C4	Biosfera – Otras organizaciones	NA
45	A4	D1	Biosfera – Visión, Misión, Valores	NA
46	A4	D2	Biosfera – Normas, Políticas, Directrices	NA
47	A4	D3	Biosfera - Cosmovisión	NA
48	A4	D4	Biosfera - Conocimiento	NA
49	B1	C1	Materiales – Propietarios, Empleados	Es importante para la organización determinar y medir el nivel de esfuerzo que se hace para la gestión del riesgo sobre materiales y sustancias que dañen a la salud de los trabajadores y al mismo tiempo a la atmósfera.

				Es importante determinar el porcentaje de lesiones que ocurren en la organización por el manejo de sustancias y materiales peligrosos en obra por parte de los trabajadores.
50	B1	C2	Materiales – Clientes, Comunidad integral	Es importante para la organización el determinar y medir el nivel de cumplimiento que se tiene en el uso de materiales sustentables para construir la vivienda(s), y al mismo tiempo que contribuyan a disminuir las emisiones de CO <sub>2</sub> .
51	B1	C3	Materiales – Clientes, Comunidad integral	Es importante para la organización determinar y medir el nivel de las variaciones de volumen que existen en el traslado de materiales al sitio de obra, tanto de constructores como de proveedores. Las variaciones en el volumen de material de forma excesiva contribuyen a un mayor consumo de combustible proveniente de fuentes fósiles.
52	B1	C4	Materiales – Otras organizaciones externas	Es de gran importancia determinar y medir el nivel de compromiso con el que se difunden y se promocionan el uso de materiales y productos sustentables para la construcción de vivienda(s) por parte del Gobierno, Instituciones financieras, Instituciones crediticias, Sindicatos, Cámaras y Colegios de arquitectos e ingenieros.
53	B1	D1	Materiales – Visión, Misión, Valores	Es de gran importancia determinar y a medir el nivel de conciencia que tiene la organización a través de la integración de criterios éticos, sociales, ambientales y de igualdad de género, en las políticas de compras de materiales para la construcción de vivienda(s).
54	B1	D2	Materiales – Normas, Políticas, Directrices	Es importante determinar y medir el nivel de compromiso que tiene la organización para implementar estándares y/o normativa relacionada con la eliminación y reciclaje de productos o materiales de construcción.
55	B1	D3	Materiales - Cosmovisión	NA
56	B1	D4	Materiales - Conocimiento	Determinar y medir el nivel de conocimiento de la organización, relacionado con la formación y educación, de acuerdo al número de programas de capacitación técnica que reciben los trabajadores para el uso de materiales sustentables.
57	B2	C1	Tecnología Propietarios, Empleados	NA
58	B2	C2	Tecnología – Clientes, Comunidad integral	Es importante el determinar y medir el nivel de pertinencia que tienen las ecotecnologías para la vivienda utilizadas en la región y destinadas a la disminución de combustibles fósiles, de acuerdo a los clientes y constructores, es decir, que estas sean acordes con los requerimientos sociales, regionales y a las características propias de la población.
59	B2	C3	Tecnología – Competidores, Proveedores	NA
60	B2	C4	Tecnología – Otras organizaciones externas	NA
61	B2	D1	Tecnología – Visión, Misión, Valores	Determinar y medir el nivel de conciencia como valor que tiene la organización dentro de su Misión y Visión, para asociarse con instituciones académicas o de investigación en temas relacionados con su desarrollo tecnológico para la gestión de sus emisiones de CO <sub>2</sub> en la construcción de vivienda(s).
62	B2	D2	Tecnología – Normas, Políticas, Directrices	Es importante determinar y medir el nivel de compromiso que tiene la organización para la implementación de políticas o directrices relacionadas con su desarrollo tecnológico.
63	B2	D3	Tecnología - Cosmovisión	Determinar y medir el nivel de hábitos y tradiciones que tiene la organización por la innovación tecnológica en los materiales y procesos constructivos de la vivienda(s).
64	B2	D4	Tecnología - Conocimiento	Es importante determinar y medir el nivel de conocimiento que tiene la organización, relacionado con la formación y educación en el uso de tecnologías relacionadas con equipo y maquinaria, a través del número de programas de capacitación que se llevan a cabo anualmente.
65	B3	C1	Financieros Propietarios, Empleados	Es de gran importancia determinar y medir el nivel porcentaje de regularidad de los pagos que se efectúan a todo el personal de la organización (desde propietarios hasta trabajadores de obra). Es importante determinar y medir el nivel de porcentaje de satisfacción que tienen los trabajadores peor pagados de la organización, en función de que si su salario satisface sus necesidades.
66	B3	C2	Financieros – Clientes, Comunidad Integral	Ayuda a determinar y medir el nivel de porcentaje de inversión que hace la organización en actividades de patrocinio o de publicidad medioambiental.

67	B3	C3	Financieros – Competidores, Proveedores	Es importante para la organización determinar y medir el nivel de regularidad de pagos en tiempo que se hacen tanto a proveedores como a subcontratistas.
68	B3	C4	Financieros – Otras organizaciones externas	Es importante para la organización determinar y medir el nivel de porcentaje de inversión que ésta hace para establecer compromisos en asociaciones con otras organizaciones (público-privadas) en materia de cambio climático y desarrollo sustentable.
69	B3	D1	Financieros – Visión, Misión, Valores	NA
70	B3	D2	Financieros – Normas, Políticas, Directrices	Es de importancia el determinar y medir el nivel de beneficio financiero (ahorro) que obtuvo la organización a través de la implementación de políticas de reciclaje para la reutilización y optimización de productos, materiales y recursos.
71	B3	D3	Financieros – Cosmovisión	Es importante conocer, determinar y medir el nivel de hábitos y costumbres que tiene la organización para invertir en un sistema de certificación para cambio climático.
72	B3	D4	Financieros – Conocimiento	NA
73	B4	C1	Infraestructura – Propietarios, Empleados	NA
74	B4	C2	Infraestructura – Clientes, Comunidad integral	NA
75	B4	C3	Infraestructura – Competidores, Proveedores	NA
76	B4	C4	Infraestructura – Otras organizaciones externas	NA
77	B4	D1	Infraestructura – Misión, Visión, Valores	NA
78	B4	D2	Infraestructura – Normas, Políticas, Directrices	NA
79	B4	D3	Infraestructura – Cosmovisión	NA
80	B4	D4	Infraestructura – Conocimiento	NA
81	C1	D1	Propietarios, Empleados – Misión, Visión, Valores	Determinar y medir el nivel de conciencia como valor que tiene la organización dentro su Misión, Visión, para comprometerse a cumplir con los principios del Pacto Mundial de las Naciones Unidas y para presentar anualmente comunicación sobre su progreso. Es importante determinar y medir el nivel de porcentaje de menores de edad que trabajan en el sitio de obra, para la construcción de vivienda(s). Es relevante para la organización el determinar y medir el nivel de conciencia para promover y disminuir el trabajo de horas extras por los empleados (en cada nivel de empleo). Pues el trabajo de horas puede contribuir a un mayor consumo de energía.
82	C1	D2	Propietarios, Empleados – Normas, Políticas, Directrices	Ayuda a determinar y medir el nivel de compromiso de la organización por Implementar el Código de Conducta para proveedores de las Naciones Unidas y transmitirlo a sus empleados.
83	C1	D3	Propietarios, Empleados – Cosmovisión	Es importante conocer, determinar y medir el nivel de hábitos y costumbres que tiene la organización respecto a los comportamientos y actitudes que se tienen en materia de anticorrupción. Es importante conocer, determinar y medir el nivel de hábitos y costumbres que tiene la organización respecto a los comportamientos y actitudes que se tienen en materia de transparencia.
84	C1	D4	Propietarios, Empleados – Conocimiento	Es importante determinar y medir el nivel de conocimiento de la organización relacionado con la formación y educación, a partir de los programas de capacitación que la misma realiza para promover comportamientos ambientales hacia los constructores y empleados.
85	C2	D1	Clientes, Comunidad integral – Visión, Misión, Valores	Ayuda a determinar y medir el nivel de conciencia como valor que tiene la organización dentro de su Misión, Visión, a través de la implementación de un mecanismo de retroalimentación para recoger opiniones de sus clientes y constructores, sobre las prácticas medioambientales implementadas.

86	C2	D2	Clientes, Comunidad integral – Normas, Políticas, Directrices	Es importante conocer, determinar y medir el nivel de compromiso que tiene la organización para fijar estándares que ayuden a mejorar los mecanismos de retroalimentación implementados por la organización hacia el cliente, sobre las prácticas medioambientales implementadas.
87	C2	D3	Clientes, Comunidad integral – Cosmovisión	Es de gran importancia conocer, determinar y medir el nivel de hábitos y tradiciones de los clientes y constructores a partir de sus actitudes y preferencias tomadas para elegir/construir viviendas sujetas a practicas sustentables.
88	C2	D4	Clientes, Comunidad integral – Conocimiento	Ayuda a determinar y medir el nivel de conocimiento de los constructores y clientes, relacionado con su formación y educación, a partir del número de talleres y reuniones impartidas por la organización sobre sustentabilidad y cambio climático.
89	C3	D1	Competidores, Proveedores – Visión, Misión, Valores	Ayuda a determinar y medir el nivel de conciencia como valor que tiene la organización, en base al compromiso que establece para capacitarse y sensibilizarse en temas de responsabilidad social y transmitirlos a sus proveedores.
90	C3	D2	Competidores, Proveedores - Normas, Políticas, Directrices	Es importante conocer, determinar y medir el nivel de compromiso que tiene la organización para integrar criterios éticos, sociales, ambientales y de igualdad de género en políticas de distribución y firmas de contratos con sus proveedores y subcontratistas.
91	C3	D3	Competidores, Proveedores - Cosmovisión	Es de gran importancia conocer, determinar y medir el nivel de hábitos y tradiciones de los proveedores y subcontratistas a partir de sus actitudes y preferencias en implementar acciones en materia de sustentabilidad.
92	C3	D4	Competidores, Proveedores - Conocimiento	Ayuda a determinar y medir el nivel de conocimiento de los subcontratistas y proveedores, relacionado con la formación y educación en base al número de talleres impartidos sobre sustentabilidad y cambio climático.
93	C4	D1	Otras organizaciones externas – Visión, Misión, Valores.	NA
94	C4	D2	Otras organizaciones externas – Normas, Políticas, Directrices	Es importante conocer, determinar y medir el compromiso que tienen tanto el Gobierno, Instituciones financieras, Instituciones crediticias, Sindicatos, Cámaras y Colegios de arquitectos e ingenieros, en ser transparentes para comunicar y difundir las diferentes fuentes de mecanismos y fondos que existen de financiamiento para el cambio climático, con el fin de que las organizaciones puedan acceder a ellos.
95	C4	D3	Otras organizaciones externas – Cosmovisión	Es importante conocer, determinar y medir el nivel de hábitos y tradiciones del Gobierno, Instituciones financieras, Sindicatos, Cámaras y Colegios de arquitectos e ingenieros, a partir de sus actitudes y preferencias que hacen para promover a la organización acciones relacionadas con prácticas sustentables en la construcción de vivienda(s).
96	C4	D4	Otras organizaciones externas – Conocimiento	Ayuda a determinar y medir el nivel de conocimiento relacionado con la formación y educación del Gobierno, Instituciones financieras, Sindicatos, Cámaras y Colegios de arquitectos e ingenieros, en base al número de convenios difundidos para que la organización participe en programas y proyectos de educación ambiental.

Fuente: Elaboración propia.

## Anexo 2

### Determinación de la muestra

Para determinar la muestra, es decir, el número de organizaciones a encuestar, ésta se determinó en función de un tamaño de población de 76 organizaciones y en base a las fórmulas generales de la Estadística (Hernández, 2014), que a continuación se muestran:

$n = \frac{n'}{1 + n'/N}$	$n' = \frac{Sem^2}{V^2}$	$Sem^2 = p(1 - p)$	$V^2 = (Se)^2$
---------------------------	--------------------------	--------------------	----------------

En donde:

N = 76 (Tamaño de la población)

n = Tamaño de la muestra.

n' = Tamaño provisional de la muestra

Se = Error estándar = 0.05

V<sup>2</sup> = Varianza e la población

Sem<sup>2</sup> = Varianza de la muestra

p = Probabilidad = 95% (0.95)

- $Sem^2 = 0.90 (1 - 0.95) = 0.05$
- $V^2 = (0.05)^2 = 0.0025$
- $n' = \frac{0.05}{0.0025} = 20$
- $n = \frac{20}{1 + 20/76} = 15.83 = 16$

## Anexo 3

### Indicadores y parámetros

No	Interrelaciones			Indicador	Unidad de medida	Parámetro	Aplicación del indicador	
1	A1	B1	Atmósfera Materiales	–	Emisiones de CO <sub>2</sub> .	Cuantitativo Kg de CO <sub>2</sub>	<p>Parámetro: Capacidad de Carga Máxima del planeta (CCMco<sub>2</sub>)<sup>18</sup></p> <p>CCMco<sub>2</sub>= 0.0556 KgCO<sub>2</sub>/MJ<sup>19</sup></p> <p>Criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1. Huella Nula</li> <li>• 2. La Huella sea menor en un 30%<sup>20</sup> respecto a CCMco<sub>2</sub></li> <li>• 3. CCMco<sub>2</sub></li> <li>• 4. La Huella sea mayor en un 30% respecto a CCMco<sub>2</sub></li> <li>• 5. La huella sea mayor en un 50% o más respecto a CCMco<sub>2</sub></li> </ul> <p>Niveles de desempeño:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Muy bueno - criterio 1</li> <li>• Bueno - criterio 2</li> <li>• Justo – criterio 3</li> <li>• Pobre – criterio 4</li> <li>• Muy pobre – criterio 5</li> </ul>	Unidad funcional
2	A1	B2	Atmósfera Tecnología	–	Emisiones de CO <sub>2</sub> .	Cuantitativo Kg de CO <sub>2</sub>	<p>Parámetro: Capacidad de Carga Máxima del planeta (CCMco<sub>2</sub>)</p> <p>CCMco<sub>2</sub>= 0.0556 KgCO<sub>2</sub>/MJ</p> <p>Criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1. Huella Nula</li> <li>• 2. La Huella sea menor en un 30% respecto a CCMco<sub>2</sub></li> <li>• 3. CCMco<sub>2</sub></li> <li>• 4. La Huella sea mayor en un 30% respecto a CCMco<sub>2</sub></li> <li>• 5. La Huella sea mayor en un 50% respecto a CCMco<sub>2</sub></li> </ul> <p>Niveles de desempeño:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Muy bueno - criterio 1</li> <li>• Bueno - criterio 2</li> <li>• Justo – criterio 3</li> <li>• Pobre – criterio 4</li> <li>• Muy pobre – criterio 5</li> </ul>	Unidad funcional
3	A1	B3	Atmósfera Financieros	–	Costo en investigación y desarrollo (tecnología) para mitigación.	Cuantitativo %	<p><i>Cálculo: Costo de ecotecnologías destinadas a reducir el consumo de fósiles / Costo total de inversión en ecotecnologías</i></p> <p>Niveles de desempeño:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Muy bueno - 81-100%</li> <li>• Bueno - 71-80%</li> </ul>	Organización

<sup>18</sup> La Capacidad de Carga Máxima del planeta (CCMco<sub>2</sub>) es la capacidad de absorción máxima de los sumideros de carbono, tales como la atmósfera, bosques y océanos (Morillon & Hernández, 2011).

<sup>19</sup> CCMco<sub>2</sub>= 0.0556 KgCO<sub>2</sub>/MJ (F. Hernández, 2018).

<sup>20</sup> La Ley General de Cambio Climático tiene como objetivo el reducir el 30% las emisiones respecto a la línea base (ENCC, 2013).

						<ul style="list-style-type: none"> <li>• Justo - 61-70%</li> <li>• Pobre - 21-60%</li> <li>• Muy pobre - 0-20%</li> </ul>	
4	A1	B4	Atmósfera – Infraestructura	Emisiones de CO <sub>2</sub> .	Cuantitativo Kg de CO <sub>2</sub>	<p>Parámetro: Capacidad de Carga Máxima del planeta (CCMco<sub>2</sub>)</p> <p>CCMco<sub>2</sub>= 0.0556 KgCO<sub>2</sub>/MJ</p> <p>Criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1. Huella Nula</li> <li>• 2. La Huella sea menor en un 30% respecto a CCMco<sub>2</sub></li> <li>• 3. CCMco<sub>2</sub></li> <li>• 4. La Huella sea mayor en un 30% respecto a CCMco<sub>2</sub></li> <li>• 5. La Huella sea mayor en un 50% respecto a CCMco<sub>2</sub></li> </ul> <p>Niveles de desempeño:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Muy bueno - criterio 1</li> <li>• Bueno - criterio 2</li> <li>• Justo – criterio 3</li> <li>• Pobre – criterio 4</li> <li>• Muy pobre – criterio 5</li> </ul>	Unidad funcional
5	A1	C3	Atmósfera – Competidores, Proveedores	Contratación de origen local.	Cuantitativo %	<p>Cálculo: <i>No. De contratos en el estado de Nayarit / No. De Contratos totales</i></p> <p>Niveles de desempeño:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Muy bueno - 81-100%</li> <li>• Bueno - 71-80%</li> <li>• Justo - 61-70%</li> <li>• Pobre - 21-60%</li> <li>• Muy pobre - 0-20%</li> </ul>	Organización
6	A1	C4	Atmósfera – Otras organizaciones externas	Compromiso con la sustentabilidad	Cualitativo	<p>Niveles de desempeño:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Muy bueno</li> <li>• Bueno</li> <li>• Justo</li> <li>• Pobre</li> <li>• Muy pobre</li> </ul>	Exterior a la organización
7	A1	D1	Atmósfera – Visión, Misión, Valores	Publicación de informe de sustentabilidad.	Cualitativo	<p>Parámetro: Al menos publicar 1 informe anual de acuerdo al estándar GRI y Pacto Global de las Naciones Unidas (Global Reporting Initiative &amp; United Nations Global Compact, 2017).</p> <p>Niveles de desempeño:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Muy bueno – Al menos 1 informe anual de acuerdo al estándar GRI y Pacto Global de Naciones Unidas</li> <li>• Bueno – Al menos 1 informe cada año utilizando otro estándar.</li> <li>• Justo – Al menos 1 informe cada 2 años</li> <li>• Pobre – Al menos 1 informe cada 3 años</li> <li>• Muy pobre – Al menos 1 informe cada 4 años</li> </ul>	Organización
8	A1	D4	Atmósfera – Conocimiento	Certificaciones de cambio climático.	Cuantitativo Cantidad de certificaciones.	<p>Parámetro: Al menos una certificación anual por cada uno de los siguientes estándares de la ISO (2018); es decir, 5 certificaciones al año.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión medio ambiental: ISO 14001</li> <li>• Cuantificación de emisiones de GEI: ISO 14064</li> <li>• Mitigación y adaptación: ISO 14080</li> </ul>	Organización

						<ul style="list-style-type: none"> <li>Financiamiento de actividades de cambio climático: ISO 14030</li> <li>Apertura a mercados mundiales de energía limpia: ISO 50001</li> </ul> <p>Niveles de desempeño:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Muy bueno - 5 certificaciones al año</li> <li>Bueno - 4 certificaciones al año</li> <li>Justo - 3 certificaciones al año</li> <li>Pobre - 2 certificaciones al año</li> <li>Muy pobre - 1 certificación al año</li> </ul>	
9	A4	B4	Biosfera - Infraestructura	Impacto de la actividad humana sobre las especies.	Cualitativo	<p>Criterios (Acciona, 2018):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar los impactos más significativos (medio hídrico, fauna, vegetación, hábitat, suelo, paisaje, atmósfera)</li> <li>Valorar los impactos (superficie de la instalación de obras provisionales dentro del área protegida, duración del impacto y considerar si es de carácter reversible o irreversible).</li> <li>Identificar especies afectadas de acuerdo a la lista de especies en riesgo de la PROFEPA (incluir número de especies y grado de protección o categoría de riesgo).</li> </ul> <p>Niveles de desempeño:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Muy bueno - se implementan las 4 acciones.</li> <li>Bueno - se implementan sólo 3 acciones.</li> <li>Justo - se implementan sólo 2 acciones.</li> <li>Pobre - se implementa sólo 1 acción</li> <li>Muy pobre - no se implementa ninguna acción.</li> </ul>	Unidad funcional
10	B1	C1	Materiales Propietarios, Empleados	Gestión del riesgo en el uso de materiales y sustancias peligrosas.	Cualitativo	<p>Niveles de desempeño:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Muy bueno</li> <li>Bueno</li> <li>Justo</li> <li>Pobre</li> <li>Muy pobre</li> </ul>	Organización
				Lesiones adscritas a la organización.	Cuantitativo	<p><i>Cálculo: No. De lesiones por manejo de sustancias y materiales peligrosos / No. De lesiones totales</i></p> <p>Parámetro: 0 - 20%</p> <p>Niveles de desempeño:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Muy bueno - 0-20%</li> <li>Bueno - 21-60%</li> <li>Justo - 61-70%</li> <li>Pobre - 71-80%</li> <li>Muy pobre - 81-100%</li> </ul>	Organización
11	B1	C2	Materiales Clientes,	Materiales sustentables.	Cuantitativo	<p><i>Cálculo: No. De materiales sustentables / No. De materiales totales</i></p>	Organización

			Comunidad integral			<p>Parámetro: Al menos cumplir con todos los siguientes criterios para materiales sustentables que establece el U.S. Green Building Council (2018):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Extracción, fabricación y manufactura local para: <ul style="list-style-type: none"> <li>-Cimbrado.</li> <li>-Agregados para concreto y cimentación. <ul style="list-style-type: none"> <li>El material/producto contiene al menos un 25% de materiales recuperados.</li> <li>El concreto contiene al menos 30% de cenizas volantes.</li> <li>El concreto tiene un 50% de contenido reciclado o 90% de agregado recuperado.</li> <li>Productos comprados a un fabricante que participa en un programa de responsabilidad extendida del productor.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> <p>Niveles de desempeño:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Muy bueno – 5 criterios</li> <li>Bueno – 4 criterios</li> <li>Justo – 3 criterios</li> <li>Pobre – 2 criterios</li> <li>Muy pobre 0 – 1 criterio</li> </ul>	
12	B1	C3	Materiales – Clientes, Comunidad integral	Variación de volumen en traslado de materiales.	Cualitativo	<p>Niveles de desempeño:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Muy bueno</li> <li>Bueno</li> <li>Justo</li> <li>Pobre</li> <li>Muy pobre</li> </ul>	Organización
13	B1	C4	Materiales – Otras organizaciones externas	Presencia de documentos públicamente disponibles como promesas o acuerdos de negociación colectiva sobre el uso de materiales sustentables.	Cualitativo	<p>Parámetro: Al menos un acuerdo con cada una de las siguientes instituciones externas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gobierno</li> <li>Financieras (Bancos)</li> <li>Crediticias (INFONAVIT, FOVISSSTE)</li> <li>Cámaras (CMIC, CANADEVI)</li> <li>Sindicatos</li> <li>Colegios de Arquitectos e Ingenieros</li> </ul> <p>Niveles de desempeño:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Muy bueno – 5 a 6 Instituciones</li> <li>Bueno – 4 Instituciones</li> <li>Justo – 3 Instituciones</li> <li>Pobre - 2 Instituciones</li> <li>Muy pobre – 1 Institución</li> </ul>	Exterior a la organización
14	B1	D1	Materiales – Visión, Misión, Valores	Integración de criterios éticos, sociales, ambientales y de igualdad de género en políticas de compras de materiales de construcción.	Cualitativo	<p>Parámetro: Al menos la consideración de todos los siguientes criterios (Acciona, 2018):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ética y anticorrupción</li> <li>Seguridad y salud</li> <li>Igualdad y diversidad entre los proveedores</li> <li>Impacto ambiental</li> </ul> <p>Niveles de desempeño:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Muy bueno – 4 criterios</li> </ul>	Organización

						<ul style="list-style-type: none"> <li>Bueno - 3 criterios</li> <li>Justo – 2 criterios</li> <li>Pobre – 1 criterio</li> <li>Muy pobre – Ningún criterio</li> </ul>	
15	B1	D2	Materiales Normas, Políticas, Directrices	Implementación de estándares y/o normativa para la eliminación y reciclaje de productos o materiales de construcción.	Cualitativo	<p>Parámetro: La implementación del al menos todos los siguientes criterios de estándares y normativas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ISO 14001 (Gestión de residuos de construcción)</li> <li>LEED v4 (Gestión de residuos de construcción)</li> <li>NMX-AA-164-SCFI-2013 Edificación Sustentable</li> <li>Código de Edificación de Vivienda 2017</li> </ul> <p>Niveles de desempeño:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Muy bueno – 4 criterios</li> <li>Bueno – 3 criterios</li> <li>Justo – 2 criterio</li> <li>Pobre – 1 criterio</li> <li>Muy pobre – Ningún criterio</li> </ul>	Organización
16	B1	D4	Materiales Conocimiento	Participación en programas de capacitación técnica para los trabajadores en el uso de materiales sustentables.	Cuantitativo Número de programas de capacitación.	<p>Parámetro: La participación en programas de capacitación que al menos contemplen los siguientes tipos de materiales sustentables (U.S. Green Building Council, 2018):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Concreto que contenga cenizas volantes.</li> <li>Materiales biológicos (cementos, concretos).</li> <li>Impermeabilizantes ecológicos (reciclados)</li> <li>Revestimientos para muros</li> <li>Aislamientos</li> </ul> <p>Niveles de desempeño:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Muy bueno – 5 tipos</li> <li>Bueno – 4 tipos</li> <li>Justo – 2 a 3 tipos</li> <li>Pobre – 1 u otro tipo</li> <li>Muy pobre – ningún tipo</li> </ul>	Organización
17	B2	C2	Tecnología Clientes, Comunidad integral	Pertinencia de ecotecnologías <sup>21</sup> en la región.	Cualitativo	<p>Niveles de desempeño:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Muy bueno</li> <li>Bueno</li> <li>Justo</li> <li>Pobre</li> <li>Muy pobre</li> </ul>	Exterior a la organización
18	B2	D1	Tecnología Visión, Misión, Valores	Asociación para la investigación y desarrollo relacionada con la gestión de emisiones de CO <sub>2</sub> .	Cualitativo	<p>Parámetro: al menos se consideren los siguientes criterios como asociación (UNESCO, 2016b):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Laboratorios conjuntos entre organización y universidad.</li> <li>Laboratorios conjuntos entre organización e instituto de investigación.</li> <li>Movilidad de investigadores a la organización.</li> </ul>	Organización

<sup>21</sup> Focos ahorradores, equipos de aire acondicionado de alta eficiencia o de bajo consumo, aislantes térmicos en techo o muros, recubrimiento reflectivo como acabado en techo o muros, calentador solar de agua, calentador de paso de gas, ventanas de doble vidrio y marco de PVC (Fundación IDEA, 2013).

						<ul style="list-style-type: none"> <li>• Publicaciones conjuntas.</li> <li>• Doctorados en la organización.</li> </ul> <p>Niveles de desempeño:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Muy bueno – 5 criterios</li> <li>• Bueno – 4 criterios</li> <li>• Justo – 3 criterios</li> <li>• Pobre – 2 criterios</li> <li>• Muy pobre – 0 a 1 criterio</li> </ul>	
19	B2	D2	Tecnología Normas, Políticas, Directrices	– Políticas implementadas para el desarrollo tecnológico.	Cualitativo	<p>Parámetro: Al menos la organización cumple con todos los siguientes criterios (UNESCO, 2016b):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo de una agenda de investigación y colaborativa con centros de investigación.</li> <li>• Desarrollo de una agenda de investigación y colaborativa con instituciones académicas.</li> <li>• Transferencia de tecnología con otros sectores (energía, por ejemplo).</li> <li>• Formar parte de un clúster.</li> </ul> <p>Niveles de desempeño:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Muy bueno - 4</li> <li>• Bueno - 3</li> <li>• Justo - 2</li> <li>• Pobre -1</li> <li>• Muy pobre – 0</li> </ul>	Organización
20	B2	D3	Tecnología Cosmovisión	– Innovación tecnológica en materiales y procesos constructivos.	Cualitativo	<p>Parámetro: Al menos aplicar todos los siguientes criterios de innovación (U.S. Green Building Council, 2018):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Extracción, fabricación y manufactura local para:</li> </ul> <p>-Cimbrado. -Agregados para concreto y cimentación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El producto contiene al menos un 25% de materiales recuperados.</li> <li>• El concreto contiene al menos 30% de cenizas volantes.</li> <li>• El concreto tiene un 50% de contenido reciclado o 90% de agregado recuperado.</li> <li>• Productos comprados a un fabricante que participa en un programa de responsabilidad extendida del productor.</li> </ul> <p>Niveles de desempeño:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Muy bueno – 5 criterios</li> <li>• Bueno – 4 criterios</li> <li>• Justo – 3 criterios</li> <li>• Pobre – 2 criterios</li> <li>• Muy pobre 0 – 1 criterio</li> </ul>	Organización
21	B2	D4	Tecnología Conocimiento	– Participación en programas de capacitación en el uso de tecnologías (equipo y	Cuantitativo Cantidad de programas de capacitación.	<p>Parámetro: La participación en programas de capacitación que al menos contemplen los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Operación de maquinaria pesada (retroexcavadora y camión volteo).</li> </ul>	Organización

				maquinaria ).		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento para la eficiencia de combustible de maquinaria pesada (retroexcavadora y camión volteo).</li> <li>• Uso de equipo ligero (revolvedoras y vibradores para concreto).</li> <li>• Mantenimiento para la eficiencia de combustible de equipo ligero (revolvedoras y vibradores para concreto).</li> </ul> <p>Niveles de desempeño:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Muy bueno – 4 o más criterios</li> <li>• Bueno – 4 criterios</li> <li>• Justo – 3 criterios</li> <li>• Pobre – 2 criterios</li> <li>• Muy pobre 0 – 1 criterio</li> </ul>	
22	B3	C1	Financieros – Propietarios, Empleados	Pago regular de los trabajadores.	Cuantitativo %	<p><i>Cálculo: No. De pagos documentados de todos los trabajadores / No. Total de trabajadores</i></p> <p>Niveles de desempeño:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Muy bueno - 81-100%</li> <li>• Bueno - 71-80%</li> <li>• Justo - 61-70%</li> <li>• Pobre - 21-60%</li> <li>• Muy pobre - 0-20%</li> </ul>	Organización
				Satisfacción salarial de los trabajadores.	Cuantitativo %	<p><i>Cálculo: No. De trabajadores peor pagados satisfechos / No. Total de trabajadores peor pagados</i></p> <p>Niveles de desempeño:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Muy bueno - 81-100%</li> <li>• Bueno - 71-80%</li> <li>• Justo - 61-70%</li> <li>• Pobre - 21-60%</li> <li>• Muy pobre - 0-20%</li> </ul>	Organización
23	B3	C2	Financieros – Clientes, Comunidad Integral	Inversión en actividades de patrocinio o publicidad medioambiental.	Cuantitativo %	<p><i>Cálculo: Inversión en actividades de patrocinio o publicidad en \$MXN / Inversión total del proyecto de vivienda(s) en \$MXN</i></p> <p>Niveles de desempeño:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Muy bueno - 81-100%</li> <li>• Bueno - 71-80%</li> <li>• Justo - 61-70%</li> <li>• Pobre - 21-60%</li> <li>• Muy pobre - 0-20%</li> </ul>	Organización
24	B3	C3	Financieros – Competidores, Proveedores	Pagos puntuales en tiempo a proveedores y subcontratistas.	Cualitativo	<p>Niveles de desempeño:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Muy bueno</li> <li>• Bueno</li> <li>• Justo</li> <li>• Pobre</li> <li>• Muy pobre</li> </ul>	Organización
25	B3	C4	Financieros – Otras organizaciones externas	Inversión en asociaciones público-privadas.	Cuantitativo %	<p><i>Cálculo: Inversión en asociaciones público-privadas en materia de cambio climático y desarrollo sustentable en \$MXN / Inversión total del proyecto vivienda en \$MXN</i></p> <p>Niveles de desempeño:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Muy bueno - 81-100%</li> <li>• Bueno - 71-80%</li> <li>• Justo - 61-70%</li> <li>• Pobre - 21-60%</li> <li>• Muy pobre - 0-20%</li> </ul>	Organización

26	B3	D2	Financieros – Normas, Políticas, Directrices	Beneficio por la implementación de políticas de reciclaje, reutilización y optimización de productos, materiales y recursos.	Cualitativo	Niveles de desempeño: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Muy bueno</li> <li>• Bueno</li> <li>• Justo</li> <li>• Pobre</li> <li>• Muy pobre</li> </ul>	Organización
27	B3	D3	Financieros – Cosmovisión	Costumbres y hábitos para invertir en un sistema de certificación para cambio climático.	Cualitativo	Parámetro: Al menos invertir en todas las certificaciones siguientes al año (ISO, 2018): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión medio ambiental: ISO 14001</li> <li>• Cuantificación de emisiones de GEI: ISO 14064</li> <li>• Mitigación y adaptación: ISO 14080</li> <li>• Financiamiento de actividades de cambio climático: ISO 14030</li> <li>• Apertura a mercados mundiales de energía limpia: ISO 50001</li> </ul> Niveles de desempeño: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Muy bueno – 5 criterios</li> <li>• Bueno – 4 criterios</li> <li>• Justo – 3 criterios</li> <li>• Pobre – 2 criterios</li> <li>• Muy pobre 0 – 1 criterio</li> </ul>	Organización
28	C1	D1	Propietarios, Empleados – Misión, Visión, Valores	Compromiso en cumplir con los principios del Pacto Mundial de las Naciones Unidas y en presentar anualmente comunicación sobre su progreso.	Cualitativo	Parámetro: Cumplir con todos los principios de los cuatro ejes del Pacto Mundial de las Naciones Unidas (2018) y comunicarlos. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Derechos Humanos (2 principios)</li> <li>• Normas laborales (4 principios)</li> <li>• Medio ambiente (3 principios)</li> <li>• Lucha contra la corrupción (1 principio)</li> </ul> Niveles de desempeño: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Muy bueno – 10 principios</li> <li>• Bueno – 4 a 9 principios</li> <li>• Justo – 3 principios</li> <li>• Pobre – 2 a 3 principios</li> <li>• Muy pobre - 0 a 1 principio</li> </ul>	Organización
				Menores de edad que trabajan en la obra.	Cuantitativo %	<i>Cálculo: No. De menores de edad que trabajan en la obra / Total de trabajadores de la obra.</i> Niveles de desempeño: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Muy bueno - 81-100%</li> <li>• Bueno - 71-80%</li> <li>• Justo - 61-70%</li> <li>• Pobre - 21-60%</li> <li>• Muy pobre - 0-20%</li> </ul>	Organización
				Horas extras trabajadas por los empleados (en cada	Cualitativo	Niveles de desempeño: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Muy bueno</li> <li>• Bueno</li> <li>• Justo</li> <li>• Pobre</li> <li>• Muy pobre</li> </ul>	Organización

				nivel de empleo).			
29	C1	D2	Propietarios, Empleados – Normas, Políticas, Directrices	Implementación del Código de Conducta de las Naciones Unidas.	Cualitativo Entrevista a través de una encuesta a los directores de las empresas constructoras	Parámetro: Cumplir con todos los principios del Código de Conducta de las Naciones Unidas (2013).  <ul style="list-style-type: none"> <li>Trabajo</li> <li>Derechos humanos</li> <li>Medio ambiente</li> <li>Conducta ética</li> </ul> Niveles de desempeño: <ul style="list-style-type: none"> <li>Muy bueno – 4 ejes</li> <li>Bueno – 3 ejes</li> <li>Justo – 2 ejes (Ambiental y otro más)</li> <li>Pobre – 1 eje</li> <li>Muy pobre - Ninguno</li> </ul>	Organización
30	C1	D3	Propietarios, Empleados – Cosmovisión	Comportamientos y actitudes en materia de anticorrupción.	Cualitativo Entrevista a través de una encuesta a los directores de las empresas constructoras	Parámetro: Cumplir al menos con los tres principios del eje de Conducta ética, que forman parte del Código de Conducta de las Naciones Unidas (2013):  <ul style="list-style-type: none"> <li>Corrupción</li> <li>Conflicto de intereses</li> <li>Regalos y atenciones sociales</li> </ul> Niveles de desempeño: <ul style="list-style-type: none"> <li>Muy bueno – 3 o más principios</li> <li>Bueno – 3 principios</li> <li>Justo – 2 principios</li> <li>Pobre – 1 principio</li> <li>Muy pobre - Ninguno</li> </ul>	Organización
				Comportamientos y actitudes en materia de transparencia.	Cualitativo Entrevista a través de una encuesta a los directores de las empresas constructoras	Parámetro: Cumplir al menos con todos los siguientes criterios de publicación considerados por Acciona (2018):  <ul style="list-style-type: none"> <li>Memoria de sustentabilidad</li> <li>Informe integrado</li> <li>Informe de gestión</li> <li>Informe trimestral de resultados</li> <li>Informe de progreso de pacto mundial</li> </ul> Niveles de desempeño: <ul style="list-style-type: none"> <li>Muy bueno – 5 criterios</li> <li>Bueno – 4 criterios</li> <li>Justo – 3 criterios</li> <li>Pobre – 2 criterios</li> <li>Muy pobre – 1 criterio</li> </ul>	Organización
31	C1	D4	Propietarios, Empleados – Conocimiento	Participación en programas de capacitación que promueven comportamientos ambientales.	Cuantitativo Cantidad de programas.	Parámetro: Al menos participar en todos los siguientes programas considerados por Muñoz-Montilla & Páramo-Bernal (2018):  <ul style="list-style-type: none"> <li>Manejo de residuos en la construcción.</li> <li>Consumo y producción responsable</li> <li>Movilidad ecológica</li> <li>Protección recursos ecológicos</li> </ul> Niveles de desempeño: <ul style="list-style-type: none"> <li>Muy bueno – 4 criterios</li> <li>Bueno – 3 criterios</li> <li>Justo – 2 criterios</li> </ul>	Organización

						<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pobre – 1 criterio</li> <li>• Muy pobre - Ningún criterio</li> </ul>	
32	C2	D1	Clientes, Comunidad integral – Visión, Misión, Valores	Presencia de un mecanismo de retroalimentación a clientes y constructores.	Cualitativo	Niveles de desempeño: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Muy bueno</li> <li>• Bueno</li> <li>• Justo</li> <li>• Pobre</li> <li>• Muy pobre</li> </ul>	Organización
33	C2	D2	Clientes, Comunidad integral – Normas, Políticas, Directrices	Medidas de gestión para mejorar los mecanismos de retroalimentación.	Cualitativo	Niveles de desempeño: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Muy bueno</li> <li>• Bueno</li> <li>• Justo</li> <li>• Pobre</li> <li>• Muy pobre</li> </ul>	Organización
34	C2	D3	Clientes, Comunidad integral – Cosmovisión	Actitudes y preferencias en materia de sustentabilidad (usuarios de vivienda y constructores).	Cualitativo	Parámetro: Cumplir al menos con la implementación de todas las siguientes prácticas sustentables (Muñoz-Montilla & Páramo-Bernal, 2018): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo de residuos en la construcción.</li> <li>• Consumo y producción responsable</li> <li>• Movilidad ecológica</li> <li>• Protección recursos ecológicos</li> </ul> Niveles de desempeño: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Muy bueno – 4 criterios</li> <li>• Bueno – 3 criterios</li> <li>• Justo – 2 criterios</li> <li>• Pobre – 1 criterio</li> <li>• Muy pobre - Ningún criterio</li> </ul>	Exterior a la organización
35	C2	D4	Clientes, Comunidad integral – Conocimiento	Talleres de educación ambiental y reuniones con clientes relacionados con la sustentabilidad y cambio climático.	Cualitativo	Parámetro: Impartir talleres que contengan al menos todas las siguientes prácticas sustentables (Muñoz-Montilla & Páramo-Bernal, 2018): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo de residuos en la construcción.</li> <li>• Consumo y producción responsable</li> <li>• Movilidad ecológica</li> <li>• Protección recursos ecológicos</li> </ul> Niveles de desempeño: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Muy bueno – 4 criterios</li> <li>• Bueno – 3 criterios</li> <li>• Justo – 2 criterios</li> <li>• Pobre – 1 criterio</li> <li>• Muy pobre - Ningún criterio</li> </ul>	Exterior a la organización
36	C3	D1	Competidores, Proveedores – Visión, Misión, Valores	Compromiso para la capacitación y sensibilización sobre responsabilidad social.	Cualitativo	Parámetro: Al menos capacitarse en todos los siguientes criterios que establece la Norma ISO 26000 Responsabilidad social: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gobernanza de la organización</li> <li>• Derechos humanos</li> <li>• Prácticas laborales</li> <li>• Medio ambiente</li> <li>• Prácticas justas de operaciones</li> <li>• Asuntos de consumidores</li> <li>• Participación activa y desarrollo de la comunidad.</li> </ul>	Organización

						<p>Niveles de desempeño:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Muy bueno – 7 criterios</li> <li>• Bueno – 6 criterios</li> <li>• Justo – 5 criterios</li> <li>• Pobre – 2 a 4 criterios</li> <li>• Muy pobre – 0 a 1 criterio</li> </ul>	
37	C3	D2	Competidores, Proveedores - Normas, Políticas, Directrices	Integración de criterios éticos, sociales, ambientales y de igualdad de género en políticas de distribución y firmas de contratos.	Cualitativo	<p>Parámetro: Al menos cumplir con todos los siguientes criterios que establece la Naciones Unidas (2013):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Libertad de asociación y negociación colectiva.</li> <li>• Aspectos ambientales.</li> <li>• Minimizar residuos, maximizar el reciclaje.</li> <li>• Corrupción.</li> <li>• Conflicto de intereses.</li> </ul> <p>Niveles de desempeño:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Muy bueno – 5 criterios</li> <li>• Bueno – 4 criterios</li> <li>• Justo – 3 criterios</li> <li>• Pobre – 2 criterios</li> <li>• Muy pobre – 1 criterio</li> </ul>	Organización
38	C3	D3	Competidores, Proveedores - Cosmovisión	Actitudes y preferencias en materia de sustentabilidad (proveedores y subcontratistas).	Cualitativo Entrevista a través de una encuesta a los directores de las empresas constructoras y a proveedores.	<p>Parámetro: Cumplir al menos con la implementación de todas las siguientes prácticas sustentables (Muñoz-Montilla &amp; Páramo-Bernal, 2018):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo de residuos en la construcción.</li> <li>• Consumo y producción responsable</li> <li>• Movilidad ecológica</li> <li>• Protección recursos ecológicos</li> </ul> <p>Niveles de desempeño:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Muy bueno – 4 criterios</li> <li>• Bueno – 3 criterios</li> <li>• Justo – 2 criterios</li> <li>• Pobre – 1 criterio</li> <li>• Muy pobre - Ningún criterio</li> </ul>	Exterior a la organización
39	C3	D4	Competidores, Proveedores - Conocimiento	Talleres de educación ambiental relacionados con la sustentabilidad y cambio climático (proveedores y subcontratistas).	Cualitativo Entrevista a través de una encuesta a los directores de las empresas constructoras y a proveedores.	<p>Parámetro: Impartir talleres que contengan al menos todas las siguientes prácticas sustentables (Muñoz-Montilla &amp; Páramo-Bernal, 2018), para que se considere un nivel de desempeño muy bueno.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo de residuos en la construcción.</li> <li>• Consumo y producción responsable</li> <li>• Movilidad ecológica</li> <li>• Protección recursos ecológicos</li> </ul> <p>Niveles de desempeño:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Muy bueno – 4 criterios</li> <li>• Bueno – 3 criterios</li> <li>• Justo – 2 criterios</li> <li>• Pobre – 1 criterio</li> <li>• Muy pobre - Ningún criterio</li> </ul>	Exterior a la organización
40	C4	D2	Otras organizaciones externas - Normas, Políticas, Directrices	Transparencia para comunicar mecanismos y fuentes de fondos de financiamie	Cualitativo	<p>Parámetro: Al menos se difundan mecanismos relacionados con los siguientes fondos climáticos: (ACT Alianza, 2018):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fondos Especial para el Cambio Climático (SCCF)</li> </ul>	Exterior a la organización

				nto para el cambio climático.		<ul style="list-style-type: none"> <li>Fondo Verde del Clima (GCF)</li> <li>Programa REDD de las Naciones Unidas</li> <li>Iniciativa de Energía Sostenible y Cambio Climático (SECCI)</li> <li>Ministerio Federal para la Cooperación Económica y el Desarrollo (BMZ), Alemania.</li> <li>Agencia Alemana de Cooperación Técnica (GIZ)</li> <li>Grupo Bancario KfW (Alemania)</li> <li>Fondo Internacional para el Clima (ICF) Reino Unido.</li> </ul> <p>Niveles de desempeño:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Muy bueno – 8 o más criterios</li> <li>Bueno – 5 a 7 criterios</li> <li>Justo – 2 a 4 criterios</li> <li>Pobre – 1 criterio</li> <li>Muy pobre - Ningún criterio</li> </ul>	
41	C4	D3	Otras organizaciones externas – Cosmovisión	Actitudes y preferencias en materia de sustentabilidad (organizaciones externas).	Cualitativo Entrevista a través de una encuesta al encargado del área correspondiente de cada organización externa.	<p>Parámetro: Cumplir al menos con la implementación de todas las siguientes prácticas sustentables (Muñoz-Montilla &amp; Páramo-Bernal, 2018):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Manejo de residuos en la construcción.</li> <li>Consumo y producción responsable</li> <li>Movilidad ecológica</li> <li>Protección recursos ecológicos</li> </ul> <p>Niveles de desempeño:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Muy bueno – 4 criterios</li> <li>Bueno – 3 criterios</li> <li>Justo – 2 criterios</li> <li>Pobre – 1 criterio</li> <li>Muy pobre - Ningún criterio</li> </ul>	Exterior a la organización.
42	C4	D4	Otras organizaciones externas – Conocimiento	Convenios interinstitucionales difundidos para participar en programas y proyectos de educación ambiental.	Cualitativo Entrevista a través de una encuesta al encargado del área correspondiente de cada organización externa o a los directores de las constructoras	<p>Parámetro: Establecer convenios que contengan al menos todas las siguientes prácticas sustentables (Muñoz-Montilla &amp; Páramo-Bernal, 2018):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Manejo de residuos en la construcción.</li> <li>Consumo y producción responsable</li> <li>Movilidad ecológica</li> <li>Protección recursos ecológicos</li> </ul> <p>Niveles de desempeño:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Muy bueno – 4 criterios</li> <li>Bueno – 3 criterios</li> <li>Justo – 2 criterios</li> <li>Pobre – 1 criterio</li> <li>Muy pobre - Ningún criterio</li> </ul>	Exterior a la organización

Fuente: Elaboración propia.

## Anexo 4

### Fortalezas - Debilidades

	B1	B2	B3	B4
A1	<b>Debilidades</b> Generación de emisiones de CO <sub>2</sub> a la atmósfera por los materiales utilizados para la construcción de la vivienda. (Huella de CO <sub>2</sub> ).	<b>Debilidades</b> Generación de emisiones de CO <sub>2</sub> a la atmósfera por el uso de equipo y maquinaria para la construcción de la vivienda. (Huella de CO <sub>2</sub> ).	<b>Fortalezas</b> Inversión en ecotecnologías destinadas a reducir el consumo de combustibles fósiles.	<b>Debilidades</b> Generación de emisiones de CO <sub>2</sub> a la atmósfera, producto de la construcción de obras provisionales. (Huella de CO <sub>2</sub> ).
	<b>Fortaleza</b> NA	<b>Fortaleza</b> NA	<b>Debilidades</b> NA	<b>Fortalezas</b> NA
A3	<b>Debilidades</b> NA	<b>Debilidades</b> NA	<b>Debilidades</b> NA	<b>Debilidades</b> NA
	<b>Debilidades</b> NA	<b>Fortalezas</b> NA	<b>Debilidades</b> NA	<b>Debilidades</b> Impacto a la biodiversidad, producto de la construcción de obras provisionales.
	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>	<b>C4</b>
A1	<b>Debilidades</b> NA	<b>Fortalezas</b> NA	<b>Fortalezas</b> Contratación local de proveedores.	<b>Fortalezas</b> El compromiso que tengan con la sustentabilidad las instituciones externas como: Gobierno, Sindicatos, Instituciones financieras, Instituciones crediticias, Cámaras de la construcción y Colegios de arquitectos e ingenieros.
	<b>Fortalezas</b> NA	<b>Debilidades</b> NA	<b>Fortalezas</b> NA	<b>Debilidades</b> NA
A3	<b>Debilidades</b> NA	<b>Fortalezas</b> NA	<b>Fortalezas</b> NA	<b>Fortalezas</b> NA
	<b>Fortalezas</b> NA	<b>Fortalezas</b> NA	<b>Debilidades</b> NA	<b>Debilidades</b> NA
	<b>D1</b>	<b>D2</b>	<b>D3</b>	<b>D4</b>
A1	<b>Fortalezas</b> El compromiso para la publicación de un informe de sustentabilidad con los estándares establecidos por GRI y el Pacto Global de las Naciones Unidas.	<b>Debilidades</b> NA	<b>Fortalezas</b> NA	<b>Debilidades</b> Falta de conocimiento en relación a la formación y educación del personal de la organización para la gestión de emisiones de CO <sub>2</sub>
	<b>Debilidades</b> NA	<b>Fortalezas</b> NA	<b>Debilidades</b> NA	<b>Debilidades</b> NA
A3	<b>Debilidades</b> NA	<b>Fortalezas</b> NA	<b>Fortalezas</b> NA	<b>Debilidades</b> NA
	<b>Debilidades</b> NA	<b>Fortalezas</b> NA	<b>Fortalezas</b> NA	<b>Debilidades</b> NA
	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>	<b>C4</b>
B1	<b>Fortalezas</b> La gestión para disminuir riesgos en los trabajadores de la construcción, por el uso de materiales y sustancias peligrosas.	<b>Debilidades</b> No cumplir con el uso de materiales sustentables para construir la vivienda.	<b>Debilidades</b> La variación de volumen en los traslados de materiales al sitio de obra, tanto de	<b>Fortalezas</b> El compromiso que tengan para difundir y promocionar materiales y productos sustentables las instituciones

			constructores como de proveedores.	externas como: Gobierno, Sindicatos, Instituciones financieras, Instituciones crediticias, Cámaras de la construcción y Colegios de arquitectos e ingenieros.
<b>B2</b>	<b>Debilidades</b>	<b>Debilidades</b>	<b>Fortalezas</b>	<b>Debilidades</b>
	NA	Falta de pertinencia de las ecotecnologías utilizadas para las viviendas, destinadas a la disminución de combustibles fósiles.	NA	NA
<b>B3</b>	<b>Fortalezas</b>	<b>Debilidades</b>	<b>Debilidades</b>	<b>Fortalezas</b>
	El pago regular a todo el personal de la organización.  Satisfacción salarial del personal.	La falta de inversión en patrocinios o en publicidad medioambiental.	La falta de puntualidad de pagos en tiempo a proveedores.	La inversión en asociaciones con otras organizaciones público-privadas en materia de cambio climático y sustentabilidad.
<b>B4</b>	<b>Fortalezas</b>	<b>Debilidades</b>	<b>Fortalezas</b>	<b>Fortalezas</b>
	NA	NA	NA	NA
	<b>D1</b>	<b>D2</b>	<b>D3</b>	<b>D4</b>
<b>B1</b>	<b>Fortalezas</b>	<b>Fortalezas</b>	<b>Debilidades</b>	<b>Fortalezas</b>
	Conciencia de la organización por integrar criterios éticos, sociales, ambientales y de igualdad de género en políticas de compras de materiales de construcción.	El compromiso por la implementación de estándares y normativa relacionada con la eliminación y reciclaje de productos y materiales de construcción.	NA	Contar con trabajadores técnicamente capacitados y con alto conocimiento en el uso de materiales sustentables.
<b>B2</b>	<b>Fortalezas</b>	<b>Debilidades</b>	<b>Fortalezas</b>	<b>Debilidades</b>
	Conciencia y valor de la organización para asociarse en temas de investigación relacionados con la gestión de emisiones de CO2, con instituciones académicas.	Falta de compromiso de la organización para implementar políticas para su desarrollo tecnológico.	Tradiciones y hábitos de la organización en la innovación tecnológica de materiales y procesos constructivos.	Menor eficiencia en la operación de equipo y maquinaria que contribuyen a un mayor gasto económico.
<b>B3</b>	<b>Fortalezas</b>	<b>Fortalezas</b>	<b>Debilidades</b>	<b>Fortalezas</b>
	NA	Generar ahorros por implementar políticas de reciclaje, reutilización y optimización de productos, materiales y recursos para la construcción.	La falta de costumbres y hábitos para invertir en un sistema de certificación para cambio climático puede ocasionar: falta de capacidad técnica, competitividad y no mejorar en los procesos de construcción.	NA
<b>B4</b>	<b>Debilidades</b>	<b>Debilidades</b>	<b>Fortalezas</b>	<b>Fortalezas</b>
	NA	NA	NA	NA
	<b>D1</b>	<b>D2</b>	<b>D3</b>	<b>D4</b>
<b>C1</b>	<b>Debilidades</b>	<b>Fortalezas</b>	<b>Fortalezas</b>	<b>Debilidades</b>
	La falta de orgullo de pertenencia a la organización por parte los constructores y empleados.  La presencia de menores de edad trabajando en la obra.	La implementación del Código de Conducta de las Naciones Unidas.	Prohibir el ofrecimiento o aceptación de sobornos de funcionarios públicos o particulares, así como el de prohibir también el ofrecimiento o aceptación de pagos	Falta de conocimiento o de capacitación de los constructores y empleados sobre comportamientos ambientales: manejo de residuos, consumo y producción sustentable, movilidad ecológica y

	El trabajo de horas extras por los empleados.		para iniciar o agilizar procesos o tramites administrativos.  Rendir cuentas en materia de sustentabilidad ante grupos de interés de la organización.	protección de recursos ecológicos.
<b>C2</b>	<b>Debilidades</b>	<b>Fortalezas</b>	<b>Fortalezas</b>	<b>Debilidades</b>
	La falta conciencia para implementar mecanismos de retroalimentación a clientes y a constructores.	La existencia de medidas de gestión para mejorar los mecanismos de retroalimentación hacia los clientes.	Actitudes de los constructores o preferencias de los clientes para: manejo de residuos, consumo y producción sustentable, movilidad ecológica y protección de recursos ecológicos.	Falta de conocimiento sobre educación ambiental de los constructores y clientes, relacionada con la sustentabilidad y el cambio climático.
<b>C3</b>	<b>Fortalezas</b>	<b>Debilidades</b>	<b>Fortalezas</b>	<b>Debilidades</b>
	Conciencia para establecer un compromiso para la capacitación y sensibilización sobre la responsabilidad social.	Falta de criterios éticos, sociales, ambientales y de igualdad de género en políticas de distribución y firmas de contratos con constructores y proveedores.	Actitudes y preferencias de los constructores y proveedores para: manejo de residuos, consumo y producción sustentable, movilidad ecológica y protección de recursos ecológicos.	Falta de conocimiento sobre educación ambiental de los constructores y proveedores, relacionada con la sustentabilidad y el cambio climático.
<b>C4</b>	<b>Debilidades</b>	<b>Fortalezas</b>	<b>Debilidades</b>	<b>Debilidades</b>
	NA	Compromiso en la transparencia para comunicar mecanismos y fuentes de fondos de financiamiento para el cambio climático por parte de instituciones externas como: Gobierno, Sindicatos, Instituciones financieras, Instituciones crediticias, Cámaras de la construcción y Colegios de arquitectos e ingenieros.	Falta de actitudes y preferencias por parte de las instituciones externas tales como: Gobierno, Sindicatos, Instituciones financieras, Instituciones crediticias, Cámaras de la construcción y Colegios de arquitectos e ingenieros, relacionadas con la sustentabilidad	Falta de conocimiento por parte de instituciones externas tales como: Gobierno, Sindicatos, Instituciones financieras, Instituciones crediticias, Cámaras de la construcción y Colegios de arquitectos e ingenieros, sobre convenios para difundir a la organización, para que ésta participe en programas y proyectos de educación ambiental.

*Nota:* Las Fortalezas se consideran los atributos o destrezas y las Debilidades los factores desfavorables a la organización. *Fuente:* Elaboración propia. *Fuente:* Elaboración propia.

## Anexo 5

### Oportunidades - Amenazas

	B1	B2	B3	B4
A1	<b>Amenazas</b>	<b>Amenazas</b>	<b>Oportunidades</b>	<b>Amenazas</b>
	Mala imagen y reputación por la generación de emisiones de CO <sub>2</sub> a la atmósfera por los materiales utilizados para la construcción de la vivienda. (Huella de CO <sub>2</sub> ).	Mala imagen y reputación por la generación de emisiones de CO <sub>2</sub> a la atmósfera por el uso de equipo y maquinaria para la construcción de la vivienda. (Huella de CO <sub>2</sub> ).	Necesidad de inversión en ecotecnologías destinadas a reducir el consumo de combustibles fósiles.	Mala imagen y reputación por generación de emisiones de CO <sub>2</sub> a la atmósfera, producto de la construcción de obras provisionales. (Huella de CO <sub>2</sub> ).
A2	<b>Oportunidades</b>	<b>Oportunidades</b>	<b>Oportunidades</b>	<b>Amenazas</b>
	NA	NA	NA	NA
A3	<b>Oportunidades</b>	<b>Amenazas</b>	<b>Amenazas</b>	<b>Oportunidades</b>
	NA	NA	NA	NA
A4	<b>Amenazas</b>	<b>Amenazas</b>	<b>Oportunidades</b>	<b>Amenazas</b>
	NA	NA	NA	Mala imagen y reputación por el impacto a la biodiversidad, producto de la construcción de obras provisionales.
	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>	<b>C4</b>
A1	<b>Oportunidades</b>	<b>Amenazas</b>	<b>Amenazas</b>	<b>Oportunidades</b>
	NA	NA	Aumento en la demanda de proveedores.	El acceso a actividades o programas relacionados con la sustentabilidad, producto de la promoción tanto por Gobierno, Sindicatos, Instituciones financieras, Instituciones crediticias, Cámaras de la Construcción y Colegios de arquitectos e ingenieros.
A2	<b>Amenazas</b>	<b>Amenazas</b>	<b>Oportunidades</b>	<b>Amenazas</b>
	NA	NA	NA	NA
A3	<b>Oportunidades</b>	<b>Amenazas</b>	<b>Amenazas</b>	<b>Oportunidades</b>
	NA	NA	NA	NA
A4	<b>Oportunidades</b>	<b>Amenazas</b>	<b>Oportunidades</b>	<b>Oportunidades</b>
	NA	NA	NA	NA
	D1	D2	D3	D4
A1	<b>Oportunidades</b>	<b>Oportunidades</b>	<b>Amenazas</b>	<b>Oportunidades</b>
	El compromiso para publicar un informe de sustentabilidad contribuirá a una mejor posición de la organización en el mercado.	NA	NA	Ser una organización neutra en carbono para la fase de construcción de la vivienda.
A2	<b>Oportunidades</b>	<b>Amenazas</b>	<b>Oportunidades</b>	<b>Amenazas</b>
	NA	NA	NA	NA
A3	<b>Oportunidades</b>	<b>Oportunidades</b>	<b>Amenazas</b>	<b>Oportunidades</b>
	NA	NA	NA	NA
A4	<b>Amenazas</b>	<b>Amenazas</b>	<b>Oportunidades</b>	<b>Oportunidades</b>
	NA	NA	NA	NA
	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>	<b>C4</b>
B1	<b>Oportunidades</b>	<b>Amenazas</b>	<b>Oportunidades</b>	<b>Amenazas</b>

	<p>Ofrecer condiciones de salud y seguridad de los trabajadores para el uso de por el uso de materiales y sustancias peligrosas.</p> <p>Facilitar a los trabajadores el acceso a programas de salud y seguridad para reducir la incidencia en lesiones por el uso de materiales y sustancias peligrosas.</p>	<p>Mala imagen y reputación por el uso de materiales no sustentables.</p>	<p>Reducir el consumo energético (combustibles fósiles) en el traslado de materiales.</p>	<p>No exista interés de la organización por utilizar materiales sustentables por la falta de difusión y de promoción por parte de las instituciones externas como: Gobierno, Sindicatos, Instituciones financieras, Instituciones crediticias, Cámaras de la construcción y Colegios de arquitectos e ingenieros.</p>
<b>B2</b>	<b>Amenazas</b>	<b>Oportunidades</b>	<b>Amenazas</b>	<b>Amenazas</b>
	NA	Ecotecnologías para la vivienda acordes con los requerimientos sociales, regionales y a las características propias de la población.	NA	NA
<b>B3</b>	<b>Amenazas</b>	<b>Oportunidades</b>	<b>Oportunidades</b>	<b>Amenazas</b>
	<p>Poca credibilidad hacia la organización en relación a regularidad de pagos.</p> <p>Poca o baja contratación de personal.</p>	Mejorar la imagen y reputación de la organización.	Mejorar en la relación y crear mayor satisfacción, motivación y mayor compromiso en proveedores y subcontratistas de la organización.	Bajo o nulo crecimiento de la organización por no establecer asociaciones con otras organizaciones público-privadas en materia de cambio climático y sustentabilidad.
<b>B4</b>	<b>Amenazas</b>	<b>Oportunidades</b>	<b>Oportunidades</b>	<b>Amenazas</b>
	NA	NA	NA	NA
	<b>D1</b>	<b>D2</b>	<b>D3</b>	<b>D4</b>
<b>B1</b>	<b>Oportunidades</b>	<b>Oportunidades</b>	<b>Amenazas</b>	<b>Oportunidades</b>
	Consolidación de una conducta empresarial aceptada y respetada por integrar criterios éticos, sociales, ambientales y de igualdad de género en políticas de compras de materiales de construcción.	Adoptar un modelo de economía circular, producto de la gestión de residuos.	NA	Atracción de personal con mejor talento técnico en el uso de materiales sustentables.
<b>B2</b>	<b>Oportunidades</b>	<b>Amenazas</b>	<b>Oportunidades</b>	<b>Amenazas</b>
	Brindar un desarrollo profesional a todos y cada uno de los miembros de la organización, a través de una formación relacionada con la gestión de las emisiones de CO <sub>2</sub> .	La organización no tenga la suficiente capacitación para afrontar a los nuevos retos en materia de sustentabilidad y cambio climático.	Adquirir ventajas competitivas y tener una posición de vanguardia en el desarrollo de soluciones sustentables.	Mayor gasto en el uso de combustibles para la operación de equipo y maquinaria.
<b>B3</b>	<b>Oportunidades</b>	<b>Oportunidades</b>	<b>Amenazas</b>	<b>Oportunidades</b>
	NA	Aumentar la valorización de los recursos y adoptar un enfoque de ciclo de vida de los sistemas de producción, así como la sensibilización sobre aspectos de economía circular.	Exposición a multas y sanciones de carácter medioambiental.	NA
<b>B4</b>	<b>Amenazas</b>	<b>Amenazas</b>	<b>Oportunidades</b>	<b>Oportunidades</b>
	NA	NA	NA	NA
	<b>D1</b>	<b>D2</b>	<b>D3</b>	<b>D4</b>
<b>C1</b>	<b>Oportunidades</b>	<b>Amenazas</b>	<b>Oportunidades</b>	<b>Oportunidades</b>

	<p>Establecer una identidad propia de la organización al implementar los principios del Pacto Mundial de las Naciones Unidas.</p> <p>Prestigio por respetar los derechos humanos evitando la presencia de menores de edad que trabajan en la obra.</p> <p>La creación de un entorno de trabajo atractivo al disminuir las horas extras trabajadas en la organización.</p>	<p>La organización se involucre en actos de corrupción y conflicto de intereses.</p>	<p>Compromiso de la compañía con la ética y una conducta empresarial aceptable.</p> <p>Generación de confianza ante los grupos de interés.</p>	<p>Constante crecimiento de la organización debido a la capacitación de constructores y trabajadores en materia de sustentabilidad y cambio climático.</p>
<b>C2</b>	<b>Oportunidades</b>	<b>Oportunidades</b>	<b>Amenazas</b>	<b>Oportunidades</b>
	<p>Brindar mayor satisfacción y una fidelización de clientes y constructores.</p>	<p>Crear un compromiso de la organización en base a la satisfacción de las necesidades y expectativas de clientes y constructores.</p>	<p>Mala reputación y baja competitividad en el mercado.</p>	<p>Constante crecimiento de la organización debido a la capacitación de constructores y clientes en materia de sustentabilidad y cambio climático.</p>
<b>C3</b>	<b>Amenazas</b>	<b>Amenazas</b>	<b>Amenazas</b>	<b>Amenazas</b>
	<p>La imagen de la organización se vea deteriorada por la falta de criterios relacionados con la responsabilidad social.</p>	<p>No disponer de una consolidación de conducta empresarial aceptada y respetada por integrar criterios éticos, sociales, ambientales y de igualdad de género en políticas de distribución de contratos.</p>	<p>Mala reputación y baja competitividad en el mercado.</p>	<p>Bajo o nulo crecimiento de la organización debido a la falta de capacitación de constructores y proveedores en materia de sustentabilidad y cambio climático.</p>
<b>C4</b>	<b>Amenazas</b>	<b>Oportunidades</b>	<b>Amenazas</b>	<b>Amenazas</b>
	<p>NA</p>	<p>La organización pueda acceder a fuentes de fondos de financiamiento para el cambio climático a través de la comunicación de mecanismos que realicen las instituciones externas tales como: Gobierno, Instituciones financieras, Instituciones crediticias, Sindicatos, Cámaras y Colegios de arquitectos e ingenieros.</p>	<p>Desconocimiento de la organización de prácticas sustentables por una falta de promoción por parte de instituciones externas tales como: Gobierno, Instituciones financieras, Instituciones crediticias, Sindicatos, Cámaras y Colegios de arquitectos e ingenieros.</p>	<p>La organización no participe en programas y proyectos relacionados con prácticas sustentables por una falta de difusión de convenios por parte de instituciones externas tales como: Gobierno, Instituciones financieras, Instituciones crediticias, Sindicatos, Cámaras y Colegios de arquitectos e ingenieros.</p>

*Nota:* Las Oportunidades son las condiciones externas, que están a la vista por todos y las Amenazas los factores perjudiciales a la organización. *Fuente:* Elaboración propia.

## Anexo 6

### Encuesta a organizaciones del sector de la edificación

La presente encuesta se elabora con fines académicos y de investigación, la cual forma parte de la tesis llamada “Diseño de estrategias organizacionales frente al cambio climático desde un enfoque de la sustentabilidad, caso: el sector de la edificación de viviendas en Nayarit”, para obtener el grado de Doctor en Gestión de las Organizaciones en la Universidad Autónoma de Nayarit.

Se agradece su aportación al presente estudio, ya que su valiosa ayuda contribuirá al aumento del conocimiento en esta área, así como también se agradece el contestar con sinceridad los siguientes reactivos:

**Instrucciones:** Conteste cada uno de los reactivos considerando una opción de los parámetros y marque con una “X” un nivel de desempeño para cada reactivo.

No.	Reactivo	Parámetros	Niveles de desempeño.				
			Muy Bueno	Bueno	Justo	Pobre	Muy pobre
			a)	b)	c)	d)	e)
1 I.3	Determine el nivel de porcentaje de inversión que hace su organización en ecotecnologías destinadas a reducir el consumo de energía en la vivienda, con base a la inversión total que ésta destina para las mismas, es decir, incluyendo las ecotecnologías de ahorro de agua.	a) 81 a 100% b) 71 a 80% c) 61 a 70% d) 21 a 60% e) 0 a 20%					
2 I.7	Considere el nivel de porcentaje de contratos que hace su organización con proveedores y subcontratistas locales de Nayarit.  Para calcularlo considere:  <i>No. De contratos en el estado de Nayarit / No. De Contratos totales</i>	a) 81 a 100% b) 71 a 80% c) 61 a 70% d) 21 a 60% e) 0 a 20%					
3 I.8	Considere el nivel de compromiso que tienen las instituciones: Gobierno, Sindicatos, Instituciones financieras, Instituciones crediticias, Cámaras de la Construcción y Colegios de arquitectos e ingenieros, para promover actividades y programas hacia su organización, relacionados con la sustentabilidad en la construcción.						
4 I.9	¿Su organización establece un compromiso para publicar un informe de sustentabilidad?	a) Sí, se publica, un informe por año de acuerdo a los estándares GRI y Pacto Mundial de las Naciones. b) Sí, se publica un informe por año utilizando cualquier otro estándar. c) Sí, se publica un informe cada dos años utilizando cualquier otro estándar.					

		<p>d) Sí, se publica un informe cada tres/cuatro años utilizando cualquier otro estándar</p> <p>e) No se publica ningún informe.</p>					
<b>5 I.12</b>	<p>Elija el número de certificaciones de cambio climático que su organización tiene por año, considerando las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión medio ambiental: ISO 14001</li> <li>• Cuantificación de emisiones de GEI: ISO 14064</li> <li>• Mitigación y adaptación: ISO 14080</li> <li>• Financiamiento de actividades de cambio climático: ISO 14030</li> <li>• Apertura a mercados mundiales de energía limpia: ISO 50001</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La organización implementa en el año las: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) 5 certificaciones</li> <li>b) 4 certificaciones</li> <li>c) 3 certificaciones</li> <li>d) 2 certificaciones</li> <li>e) De 0 a 1 certificación</li> </ul> </li> </ul>					
<b>6 I.40</b>	<p>En un contexto de biodiversidad y considerando las acciones de a continuación ¿cuáles implementa su organización?:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar los impactos más significativos (medio hídrico, fauna, vegetación, hábitat, suelo, paisaje, atmósfera)</li> <li>• Valorar los impactos (superficie de la instalación de obras provisionales dentro del área protegida, duración del impacto y considerar si es de carácter reversible o irreversible).</li> <li>• Identificar especies afectadas de acuerdo a la lista de especies en riesgo de la PROFEPA (incluir número de especies y grado de protección o categoría de riesgo).</li> <li>• Restauración y protección de hábitats (prevención y restauración de zonas que se pueden ver afectadas por la instalación de obras provisionales).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Se implementan las 4 acciones</li> <li>b) Se implementan sólo 3 acciones</li> <li>c) Se implementan sólo 2 acciones</li> <li>d) Se implementa sólo 1 acción</li> <li>e) No se implementa ninguna acción</li> </ul>					
<b>7 I.49</b>	<p>Considere un nivel de esfuerzo que hace su organización para llevar a cabo una gestión del riesgo sobre materiales y sustancias que dañan la salud de los trabajadores y al mismo tiempo a la atmósfera.</p>						
<b>8 I.49</b>	<p>Considere un nivel de porcentaje de lesiones sobre trabajadores de obra que ocurren en su organización, debido al manejo de sustancias y materiales peligrosos en los procesos de construcción.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) 81 a 100%</li> <li>b) 71 a 80%</li> <li>c) 61 a 70%</li> <li>d) 21 a 60%</li> <li>e) 0 a 20%</li> </ul>					
<b>9 I.50</b>	<p>En relación al uso de materiales sustentables para la construcción de vivienda (s) ¿con cuántos de los siguientes criterios cumple su organización?:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Extracción, fabricación y manufactura local para: <ul style="list-style-type: none"> <li>-Cimbrado.</li> <li>-Agregados para concreto y cimentación. <ul style="list-style-type: none"> <li>• El material/producto contiene al menos un 25% de materiales recuperados.</li> <li>• El concreto contiene al menos 30% de cenizas volantes.</li> <li>• El concreto tiene un 50% de contenido reciclado o 90% de agregado recuperado.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La organización cumple con: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Los 5 criterios.</li> <li>b) 4 criterios.</li> <li>c) 3 criterios.</li> <li>d) 2 criterios.</li> <li>e) De 0 a 1 criterio</li> </ul> </li> </ul>					

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Productos comprados a un fabricante que participa en un programa de responsabilidad extendida del productor.</li> </ul>						
<b>10 I.51</b>	<p>¿Cómo considera el nivel de las variaciones de volumen de materiales para su traslado a la obra, por parte de su organización y de los proveedores?</p> <p>Considere que un exceso de volumen al igual que una carga mínima de materiales (que puedan convertirse en mayores traslados innecesarios) implica un mayor consumo de combustible.</p>						
<b>11 I.52</b>	<p>Considere el nivel de compromiso que tienen las organizaciones externas para difundir y promocionar el uso de materiales y productos sustentables para la construcción de vivienda(s) a su organización.</p> <p>Considere la presencia de algún tipo de documento publicado o acuerdo establecido con algunas de las siguientes instituciones externas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gobierno</li> <li>• Financieras (Bancos)</li> <li>• Crediticias (INFONAVIT, FOVISSSTE)</li> <li>• Cámaras (CMIC, CANADEVI)</li> <li>• Sindicatos</li> <li>• Colegios de Arquitectos e Ingenieros</li> </ul>	<p>Exista la presencia de documentos/acuerdos con:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5 a 6 instituciones</li> <li>4 instituciones</li> <li>3 instituciones</li> <li>2 instituciones</li> <li>1 institución</li> </ol>					
<b>12 I.53</b>	<p>Considere el nivel de conciencia que tiene su organización para integrar criterios éticos, sociales, ambientales y de igualdad de género, en las políticas de compras de materiales para la construcción de vivienda(s).</p> <p>Considere la integración de los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ética y anticorrupción</li> <li>• Seguridad y salud</li> <li>• Igualdad y diversidad entre los proveedores</li> <li>• Impacto ambiental</li> </ul>	<p>La organización cumple con:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Los 4 criterios</li> <li>3 criterios</li> <li>2 criterios</li> <li>1 criterio</li> <li>Ningún criterio</li> </ol>					
<b>13 I.54</b>	<p>Considere el nivel de compromiso que tiene su organización para implementar estándares y/o normativa relacionada con la eliminación y reciclaje de productos y materiales de construcción.</p> <p>Considera la implementación de los siguientes estándares y/o normativas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ISO 14001 (Gestión de residuos de construcción)</li> <li>• LEED v4 (Gestión de residuos de construcción)</li> <li>• NMX-AA-164-SCFI-2013 Edificación Sustentable</li> <li>• Código de Edificación de Vivienda 2017</li> </ul>	<p>La organización implementa:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Los 4 criterios</li> <li>3 criterios</li> <li>2 criterios</li> <li>1 criterio</li> <li>Ningún criterio</li> </ol>					
<b>14 I.56</b>	<p>Determine el nivel de conocimiento que tienen los trabajadores de su organización para el uso de materiales sustentables, producto de su capacitación a base de programas.</p>	<p>Los trabajadores se capacitan en:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Los 5 tipos de programas</li> </ol>					

	<p>Considere los siguientes tipos programas de capacitación que han recibido los trabajadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concreto que contenga cenizas volantes.</li> <li>• Materiales biológicos (cementos, concretos).</li> <li>• Impermeabilizantes ecológicos (reciclados)</li> <li>• Revestimientos para muros</li> <li>• Aislamientos</li> </ul>	<p>b) 4 tipos de programas c) 2 a 3 tipos de programas d) 1 u otro tipo de programa e) Ningún tipo de programa</p>					
<b>15 I.58</b>	<p>¿Las ecotecnologías utilizadas en la vivienda son pertinentes o acordes a los requerimientos sociales y a las características propias de la región de Nayarit?</p> <p>Desde una perspectiva del cliente, considere un nivel de pertinencia, o bien, desde su perspectiva, considere si las ecotecnologías satisfacen las necesidades del cliente.</p>						
<b>16 I.61</b>	<p>Considere el nivel de conciencia que tiene su organización para asociarse con instituciones académicas o de investigación, que le permita un mayor desarrollo tecnológico, relacionado con la gestión de emisiones de CO<sub>2</sub> en la construcción de vivienda(s).</p> <p>Considere los siguientes criterios como asociaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laboratorios conjuntos entre organización y universidad.</li> <li>• Laboratorios conjuntos entre organización e instituto de investigación.</li> <li>• Movilidad de investigadores a la organización.</li> <li>• Publicaciones conjuntas.</li> <li>• Doctorados en la organización.</li> </ul>	<p>La organización establece:</p> <p>a) Los 5 criterios b) 4 criterios c) 3 criterios d) 2 criterios e) De 0 a 1 criterio</p>					
<b>17 I.62</b>	<p>Considere el nivel de compromiso que tiene su organización para la implementación de políticas o directrices que ayuden a incrementar su desarrollo tecnológico.</p> <p>Considere los siguientes de criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo de una agenda de investigación y colaborativa con centros de investigación.</li> <li>• Desarrollo de una agenda de investigación y colaborativa con instituciones académicas.</li> <li>• Transferencia de tecnología con otros sectores (energía, por ejemplo).</li> <li>• Formar parte de un clúster.</li> </ul>	<p>La organización cumple con:</p> <p>a) Los 4 criterios b) Tres criterios c) Dos criterios d) 1 criterio e) Ningún criterio</p>					
<b>18 I.63</b>	<p>Considere el nivel de hábitos y costumbres que tiene su organización para implementar criterios de innovación tecnológica relacionados con materiales y procesos constructivos de la vivienda(s).</p> <p>Considere los siguientes criterios:</p>	<p>La organización implementa:</p> <p>a) Los 5 criterios b) 4 criterios c) 3 criterios</p>					

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Extracción, fabricación y manufactura local para:           <ul style="list-style-type: none"> <li>-Cimbrado.</li> <li>-Agregados para concreto y cimentación.               <ul style="list-style-type: none"> <li>El material/producto contiene al menos un 25% de materiales recuperados.</li> <li>El concreto contiene al menos 30% de cenizas volantes.</li> <li>El concreto tiene un 50% de contenido reciclado o 90% de agregado recuperado.</li> <li>Productos comprados a un fabricante que participa en un programa de responsabilidad extendida del productor.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	d) 2 criterios e) De 0 a 1 criterio					
<b>19</b> <b>I.64</b>	<p>Considere el nivel de conocimiento de su organización producto de la participación del personal en programas de capacitación en el uso de equipo y maquinaria.</p> <p>Considere los siguientes criterios como programas de capacitación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Operación de maquinaria pesada (retroexcavadora y camión volteo).</li> <li>Mantenimiento para la eficiencia de combustible de maquinaria pesada (retroexcavadora y camión volteo).</li> <li>Uso de equipo ligero (revolvedoras y vibradores para concreto).</li> <li>Mantenimiento para la eficiencia de combustible de equipo ligero (revolvedoras y vibradores para concreto).</li> </ul>	<p>El personal de la organización participa en:</p> a) Los 4 criterios o más b) 4 criterios c) 3 criterios d) 2 criterios e) De 0 a 1 criterio					
<b>20</b> <b>I.65</b>	<p>Considere un nivel de porcentaje de regularidad de los pagos de todo el personal de su organización (desde propietarios hasta trabajadores de obra).</p> <p>Para calcularlo considere:</p> <p><i>No. De pagos documentados de todos los trabajadores / No. Total de trabajadores</i></p>	a) 81 a 100% b) 71 a 80% c) 61 a 70% d) 21 a 60% e) 0 a 20%					
<b>21</b> <b>I.65</b>	<p>Considere el nivel de satisfacción salarial que tienen los trabajadores peor pagados de su organización.</p> <p>Para calcularlo considere:</p> <p><i>No. De trabajadores peor pagados satisfechos / No. Total de trabajadores peor pagados</i></p>	f) 81 a 100% g) 71 a 80% h) 61 a 70% i) 21 a 60% j) 0 a 20%					
<b>22</b> <b>I.66</b>	<p>Considere el nivel de porcentaje de inversión que hace su organización en actividades de patrocinio o publicidad medioambiental.</p> <p>Para calcular considere:</p>	a) 81 a 100% b) 71 a 80% c) 61 a 70% d) 21 a 60% e) 0 a 20%					

	<i>Inversión en actividades de patrocinio o publicidad en \$MXN / Inversión total del proyecto de vivienda(s) en \$MXN</i>						
<b>23</b> <b>I.67</b>	Considere el nivel de regularidad de los pagos que hace la organización a sus proveedores y subcontratistas para la construcción de viviendas.						
<b>24</b> <b>I.68</b>	Considere el nivel porcentaje de inversión que hace su organización para establecer asociaciones con organizaciones publico-privadas en materia de cambio climático y desarrollo sustentable.  Para calcularlo considere:  <i>Inversión en asociaciones público-privadas en materia de cambio climático y desarrollo sustentable en \$MXN / Inversión total del proyecto vivienda en \$MXN</i>	a) 81 a 100% b) 71 a 80% c) 61 a 70% d) 21 a 60% e) 0 a 20%					
<b>25</b> <b>I.70</b>	Considere el nivel de beneficio financiero (ahorro) que obtiene su organización a través de implementar políticas de reciclaje para reutilizar y optimizar productos, materiales y recursos.						
<b>26</b> <b>I.71</b>	Considere el nivel de hábitos y costumbres que tiene su organización para invertir en un sistema de certificación de cambio climático.  Considere los criterios de inversión en las siguientes certificaciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión medio ambiental: ISO 14001</li> <li>• Cuantificación de emisiones de GEI: ISO 14064</li> <li>• Mitigación y adaptación: ISO 14080</li> <li>• Financiamiento de actividades de cambio climático: ISO 14030</li> <li>• Apertura a mercados mundiales de energía limpia: ISO 50001</li> </ul>	La organización invierte en:  a) Los 5 criterios b) 4 criterios c) 3 criterios d) 2 criterios e) De 0 a 1 criterio					
<b>27</b> <b>I.81</b>	Considere el nivel de conciencia que tiene su organización para comprometerse en cumplir con los principios del Pacto Mundial de las Naciones Unidas y para presentar anualmente comunicación sobre su progreso.  Considere los siguientes criterios de compromiso: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Derechos Humanos (2 principios)</li> <li>• Normas laborales (4 principios)</li> <li>• Medio ambiente (3 principios)</li> <li>• Lucha contra la corrupción (1 principio)</li> </ul>	La organización cumple con:  a) 10 principios b) De 4 a 9 principios c) 3 principios d) De 2 a 3 principios e) De 0 a 1 principio					
<b>28</b> <b>I.81</b>	Determine el nivel de porcentaje de menores de edad que trabajan en el sitio de obra.  Para calcularlo considere:  <i>No. De menores de edad que trabajan en la obra / Total de trabajadores de la obra.</i>	a) 81 a 100% b) 71 a 80% c) 61 a 70% d) 21 a 60% e) 0 a 20%					

<b>29 I.81</b>	Considere el nivel de conciencia que tiene su organización para promover y disminuir el trabajo de horas extras en cada nivel de empleo.					
<b>30 I.82</b>	<p>Determine el nivel de compromiso de su organización que tiene para implementar los principios que componen los 4 ejes del Código de Conducta para Proveedores de las Naciones Unidas y transmitirlo a sus empleados.</p> <p>Considere los siguientes principios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajo</li> <li>• Derechos humanos</li> <li>• Medio ambiente</li> <li>• Conducta ética</li> </ul>	<p>La organización cumple con:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Principios de los 4 ejes</li> <li>b) Principios de 3 ejes</li> <li>c) Principios de 2 ejes</li> <li>d) Principios de 1 eje</li> <li>e) Ningún principio</li> </ul>				
<b>31 I.83</b>	<p>Determine el nivel de hábitos y costumbres que tiene su organización para realizar comportamientos y actitudes en materia de anticorrupción.</p> <p>Considere los siguientes criterios de comportamientos éticos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Corrupción</li> <li>• Conflicto de intereses</li> <li>• Regalos y atenciones sociales</li> </ul>	<p>La organización cumple con:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Tres o más comportamientos éticos</li> <li>b) Tres comportamientos éticos</li> <li>c) 2 comportamientos éticos</li> <li>d) 1 comportamiento éticos</li> <li>e) Ningún comportamiento ético</li> </ul>				
<b>32 I.83</b>	<p>Determine el nivel de hábitos y costumbres que tiene su organización para realizar comportamientos y actitudes en materia de transparencia.</p> <p>Considere los siguientes criterios de comportamientos para la transparencia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memoria de sustentabilidad</li> <li>• Informe integrado</li> <li>• Informe de gestión</li> <li>• Informe trimestral de resultados</li> <li>• Informe de progreso de pacto mundial</li> </ul>	<p>La organización cumple con:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Los 5 criterios</li> <li>b) 4 criterios</li> <li>c) 3 criterios</li> <li>d) 2 criterios</li> <li>e) 1 criterio</li> </ul>				
<b>33 I.84</b>	<p>Considere el nivel de conocimiento de su organización en base a los programas de capacitación que se realizan para promover comportamientos ambientales hacia los empleados.</p> <p>Considere los siguientes programas de capacitación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo de residuos en la construcción.</li> <li>• Consumo y producción responsable</li> <li>• Movilidad ecológica</li> <li>• Protección recursos ecológicos</li> </ul>	<p>La organización capacita a los empleados en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Los 4 criterios</li> <li>b) 3 criterios</li> <li>c) 2 criterios</li> <li>d) 1 criterio</li> <li>e) Ningún criterio</li> </ul>				
<b>34 I.85</b>	Considere el nivel de conciencia que tiene su organización para implementar mecanismos de retroalimentación hacia sus clientes, en relación a las practicas medioambientales implementadas por su organización.					

<b>35 I.86</b>	<p>Considere el nivel de compromiso que tiene la organización para fijar estándares que ayuden a la mejora de los mecanismos de retroalimentación hacia los clientes, que se relacionan con las prácticas medioambientales implementadas por la organización.</p>					
<b>36 I.87</b>	<p>Considere el nivel de hábitos y costumbres que tienen los clientes (usuarios de la vivienda) y constructores para preferir/construir viviendas sujetas a prácticas sustentables.</p> <p>Considere como criterios las siguientes prácticas sustentables:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo de residuos en la construcción.</li> <li>• Consumo y producción responsable</li> <li>• Movilidad ecológica</li> <li>• Protección recursos ecológicos</li> </ul>	<p>El cliente o constructor considera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Los 4 criterios</li> <li>b) 3 criterios</li> <li>c) 2 criterios</li> <li>d) 1 criterio</li> <li>e) Ningún criterio</li> </ul>				
<b>37 I.88</b>	<p>Determine el nivel de conocimiento de sus clientes (usuarios de la vivienda) y constructores, a partir del número de talleres y reuniones que su organización implementa, relacionados con la sustentabilidad y cambio climático.</p> <p>Considere los siguientes criterios de talleres y reuniones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo de residuos en la construcción.</li> <li>• Consumo y producción responsable</li> <li>• Movilidad ecológica</li> <li>• Protección recursos ecológicos</li> </ul>	<p>La organización implementa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Los 4 criterios</li> <li>b) 3 criterios</li> <li>c) 2 criterios</li> <li>d) 1 criterio</li> <li>e) Ningún criterio</li> </ul>				
<b>38 I.89</b>	<p>Considere el compromiso que establece su organización para capacitarse y sensibilizarse en temas de responsabilidad social y transmitirlo a sus clientes y proveedores.</p> <p>Considere los siguientes criterios como temas de responsabilidad social:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gobernanza de la organización</li> <li>• Derechos humanos</li> <li>• Prácticas laborales</li> <li>• Medio ambiente</li> <li>• Prácticas justas de operaciones</li> <li>• Asuntos de consumidores</li> <li>• Participación activa y desarrollo de la comunidad.</li> </ul>	<p>La organización se capacita en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Los 7 criterios</li> <li>b) 6 criterios</li> <li>c) 5 criterios</li> <li>d) De 2 a 4 criterios</li> <li>e) De 0 a 1 criterio</li> </ul>				
<b>39 I.90</b>	<p>Considere el nivel de compromiso que tiene su organización para integrar criterios éticos, sociales, ambientales y de igualdad de género, en las políticas de distribución y firmas de contratos con sus proveedores y subcontratistas para construir la vivienda(s).</p> <p>Considere la integración de los siguientes criterios:</p>	<p>La organización implementa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Los 5 criterios</li> <li>b) 4 criterios</li> <li>c) 3 criterios</li> <li>d) 2 criterios</li> <li>e) De 0 a 1 criterio</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Libertad de asociación y negociación colectiva.</li> <li>• Aspectos ambientales.</li> <li>• Minimizar residuos, maximizar el reciclaje.</li> <li>• Corrupción.</li> <li>• Conflicto de intereses.</li> </ul>						
<b>40 I.91</b>	<p>Considere el nivel de hábitos y costumbres que tienen los proveedores y subcontratistas de su organización en implementar acciones en materia de sustentabilidad.</p> <p>Considere como criterios las siguientes prácticas sustentables:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo de residuos en la construcción.</li> <li>• Consumo y producción responsable</li> <li>• Movilidad ecológica</li> <li>• Protección recursos ecológicos</li> </ul>	<p>El proveedor o subcontratista considera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Los 4 criterios</li> <li>b) 3 criterios</li> <li>c) 2 criterios</li> <li>d) 1 criterio</li> <li>e) Ningún criterio</li> </ul>					
<b>41 I.92</b>	<p>Determine el nivel de conocimiento de subcontratistas y proveedores en base a los talleres de educación ambiental que su organización implementa, relacionados con la sustentabilidad y el cambio climático.</p> <p>Considere los siguientes programas de capacitación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo de residuos en la construcción.</li> <li>• Consumo y producción responsable</li> <li>• Movilidad ecológica</li> <li>• Protección recursos ecológico</li> </ul>	<p>El proveedor o subcontratista considera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Los 4 criterios</li> <li>b) 3 criterios</li> <li>c) 2 criterios</li> <li>d) 1 criterio</li> <li>e) Ningún criterio</li> </ul>					
<b>42 I.94</b>	<p>Considere el nivel de compromiso que tienen las instituciones: Gobierno, Sindicatos, Instituciones financieras, Instituciones crediticias, Cámaras de la Construcción y Colegios de arquitectos e ingenieros, para comunicar y difundir mecanismos y fondos de financiamiento para el cambio climático, con el fin de que su organización pueda acceder a ellos.</p> <p>Considere los siguientes criterios como mecanismos y fondos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fondos Especial para el Cambio Climático (SCCF)</li> <li>• Fondo Verde del Clima (GCF)</li> <li>• Programa REDD de las Naciones Unidas</li> <li>• Iniciativa de Energía Sostenible y Cambio Climático (SECCI)</li> <li>• Ministerio Federal para la Cooperación Económica y el Desarrollo (BMZ), Alemania.</li> <li>• Agencia Alemana de Cooperación Técnica (GIZ)</li> <li>• Grupo Bancario KfW (Alemania)</li> <li>• Fondo Internacional para el Clima (ICF) Reino Unido.</li> </ul>	<p>Se difunden a la organización:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) 8 o más criterios</li> <li>b) De 5 a 7 criterios</li> <li>c) De 2 a 4 criterios</li> <li>d) 1 criterio</li> <li>e) Ningún criterio</li> </ul>					

<p><b>43</b> <b>I.95</b></p>	<p>Considere el nivel de hábitos y costumbres que tienen las instituciones: Gobierno, Sindicatos, Instituciones financieras, Instituciones crediticias, Cámaras de la Construcción y Colegios de arquitectos e ingenieros, a partir de las acciones que promueven hacia su organización sobre prácticas sustentables para la construcción de viviendas(s).</p> <p>Considere como criterios las siguientes prácticas sustentables:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo de residuos en la construcción.</li> <li>• Consumo y producción responsable</li> <li>• Movilidad ecológica</li> <li>• Protección recursos ecológicos</li> </ul>	<p>Se promueven a la organización:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Los 4 criterios</li> <li>b) 3 criterios</li> <li>c) 2 criterios</li> <li>d) 1 criterio</li> <li>e) Ningún criterio</li> </ul>					
<p><b>44</b> <b>I.96</b></p>	<p>Considere el nivel de conocimiento que tienen las instituciones: Gobierno, Sindicatos, Instituciones financieras, Instituciones crediticias, Cámaras de la Construcción y Colegios de arquitectos e ingenieros, a partir del número de convenios que establecen con su organización, para participar en programas y proyectos de educación ambiental.</p> <p>Considere los siguientes criterios de programas y proyectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo de residuos en la construcción.</li> <li>• Consumo y producción responsable</li> <li>• Movilidad ecológica</li> <li>• Protección recursos ecológicos</li> </ul>	<p>Existen convenios con la organización relacionados con:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Los 4 criterios</li> <li>b) 3 criterios</li> <li>c) 2 criterios</li> <li>d) 1 criterio</li> <li>e) Ningún criterio</li> </ul>					

Fuente: Elaboración propia.