



Reporte de Asistencia Técnica | JUNIO 2023

ELEMENTOS Y ACCIONES PARA EL DESARROLLO DE UNA HOJA DE RUTA NETO CERO CARBONO SAN PEDRO GARZA GARCÍA

© 2023 URBAN LAND INSTITUTE

ESTE REPORTE FUE APOYADO POR:
El Municipio de San Pedro Garza García, Nuevo León

Con el apoyo financiero de una generosa donación por parte de Owen Thomas a la Fundación ULI.

EN LA PORTADA: Vista panorámica del Municipio de San Pedro Garza García, en el estado de Nuevo León, México.

Créditos: Municipio de San Pedro Garza García, Nuevo León.

Sobre el Urban Land Institute

El Urban Land Institute es una organización global que reúne a más de 45.000 profesionales de bienes raíces y desarrollo urbano dedicados a promover la misión del Instituto. Funciona a través de la dedicación y la experiencia de sus miembros. A través de su historia, la organización ha sido capaz de imponer estándares de excelencia en la práctica del desarrollo inmobiliario.

La misión del ULI es dar forma al futuro de las ciudades y del entorno construido para lograr un impacto transformador en comunidades de todo el mundo, cumpliendo con tres compromisos:

CONECTAR a nuestros diversos miembros activos y apasionados, a través de nuestra red interdisciplinaria global de profesionales.

INSPIRAR con mejores prácticas para el uso sostenible de la tierra a través del intercambio de contenidos, formación, encuentros, mentorías y conocimiento compartido.

LIDERAR la resolución de los retos de las comunidades y del sector inmobiliario, a través de la experiencia global colectiva aplicada y el compromiso filantrópico de nuestros miembros.

¿Qué hace el Urban Land Institute?

- Realiza investigaciones y la publica en reportes, libros y revistas.
- Proporciona un foro para compartir las mejores prácticas.
- Organiza dos reuniones anuales para más de 4,000 participantes.
- Dirige programas educativos para comunidades alrededor del mundo.
- Realiza Paneles de Asistencia Técnica (TAPs y ASPs).

ULI MEXICO LEADERSHIP

Carlos, de Icaza
District Council Chair, ULI Mexico

Erez, Cohen
Chair for Mission Advancement,
ULI Mexico

Bladir, Treviño
Monterrey Committee co-chair,
ULI Mexico

Ricardo, Villarreal
Monterrey Committee co-chair,
ULI Mexico

Rosa, Yllanes
Director, ULI Mexico



Encuentra este reporte y cientos de otros en la plataforma "Knowledge Finder",

El recurso líder global en tendencias y mejores prácticas para el sector bienes raíces y el financiamiento. Explora una librería en crecimiento constante y encuentra contenido recomendado y relacionado a tus intereses, incluyendo listas de lectura, casos de estudio, videos y webinarios, libros y más.

knowledge.uli.org

SERVICIOS DE ASESORAMIENTO DE ULI (ADVISORY SERVICES): PROGRAMAS NACIONALES Y GLOBALES

Desde 1947, el programa de Servicios de Asesoría de ULI ha reunido a más de 700 equipos de miembros de ULI para ayudar a los clientes a encontrar soluciones creativas y prácticas para desafíos complejos sobre el uso de la tierra. Una amplia variedad de organizaciones públicas, privadas y sin fines de lucro han contratado los servicios de asesoría de ULI. Los panelistas nacionales e internacionales son reclutados específicamente para formar un panel de expertos, miembros voluntarios, independientes y objetivos del ULI, con las habilidades necesarias para abordar el desafío identificado. El programa está diseñado para ayudar a superar obstáculos, iniciar conversaciones y resolver situaciones complicadas que necesitan una perspectiva externa e independiente. Se ofrecen asesorías de tres a cinco días para garantizar una consideración exhaustiva de los temas a tratar. Obtenga más información en americas.uli.org/programs/advisory-services/.

PÁNELES DE ASISTENCIA TÉCNICA (TECHNICAL ASSISTANCE PANEL)

Urban Land Institute aprovecha la experiencia técnica de sus miembros para ayudar a las comunidades a resolver desafíos complejos de uso, desarrollo y reurbanización de la tierra. Los Paneles de asistencia técnica (TAP por sus siglas en inglés) brindan asesoramiento experto, multidisciplinario e imparcial a gobiernos locales, agencias públicas y organizaciones sin fines de lucro que enfrentan problemas complejos de uso de la tierra y bienes raíces en México. A partir de su base de miembros profesionales, ULI Mexico ofrece objetivos y orientación responsable sobre diversas cuestiones de uso de la tierra y bienes raíces que van desde proyectos específicos de un sitio, hasta cuestiones de política pública.

El proceso de un TAP es el siguiente:

1. La organización patrocinadora define el alcance y el área geográfica de interés, y desarrolla de tres o cuatro preguntas bien definidas.
2. El consejo distrital reúne un panel de expertos informado y diverso en temas de sustentabilidad de acuerdo con las necesidades particulares de la organización patrocinadora.
3. El panel aborda detalladamente el tema en dos o tres días de trabajo. Terminando con una presentación a la organización patrocinadora.

Los TAP, brindan asesoramiento experto, multidisciplinario e imparcial a gobiernos locales, agencias públicas y organizaciones sin fines de lucro que enfrentan problemas complejos

Sobre el ULI México

ULI México inició actividades hace 20 años y cuenta con más de 250 miembros en Latino América. ULI México se encuentra en una posición única para reunir a líderes de la industria y brindar liderazgo en la región para una planificación inteligente y sostenible del uso del suelo. Convocamos a eventos diseñados para promover la interacción entre los miembros y centrarnos en cuestiones de uso y desarrollo de la tierra. Los invitamos a conocer más sobre ULI Mexico a través de nuestro sitio web <https://mexico.uli.org/>.

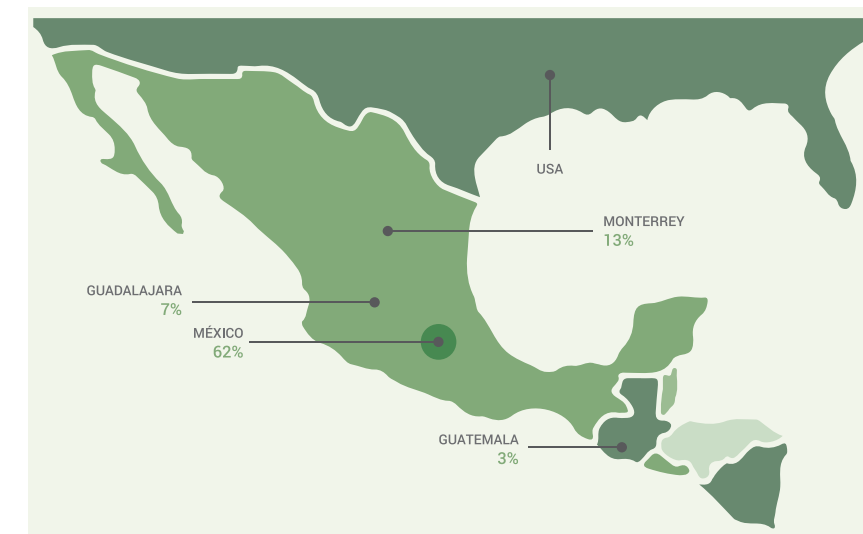


Figura 1: Demografía de la Membresía de ULI México
Fuente: ULI México



Sobre ULI Greenprint

El *ULI Greenprint Center for Building Performance* incluye una alianza mundial de los principales propietarios de bienes raíces, inversionistas y socios estratégicos comprometidos con la mejora del rendimiento

ambiental de la industria inmobiliaria mundial. A través de la medición, la evaluación comparativa, el intercambio de conocimientos y la implementación de mejores prácticas, Greenprint y sus miembros se esfuerzan por reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en un 50 por ciento para 2030 y lograr operaciones netas de cero carbono para 2050. Obtenga más información en, <https://americas.uli.org/research/centers-initiatives/uligreenprint/>.

ULI NET ZERO IMPERATIVE

Iniciativa Neto Cero Carbono (Net Zero Imperative)

Gracias a una generosa donación de Owen Thomas, ULI ha lanzado **Net Zero Imperative**, una iniciativa plurianual para acelerar la descarbonización en el entorno construido. Las donaciones adicionales de Lynn Thurber, Joe Azrack, Franz Colloredo-Mansfeld y Dan Cashdan respaldan y refuerzan aún más la escala y el impacto del programa NZI.

El objetivo fundamental del esfuerzo es proporcionar ideas y estrategias concretas a los propietarios de bienes raíces, a los líderes del sector público y a nuestra membresía para eliminar las emisiones de carbono del entorno construido y lograr alcanzar el neto cero carbono. A través de su trabajo, la iniciativa creará recursos globales (investigación, conjuntos de herramientas y otras herramientas) para ayudar a todos los miembros de ULI a acelerar la descarbonización en sus operaciones inmobiliarias y en sus ciudades.

NZI COHORT 2 – CIUDADES PARTICIPANTES

- San Pedro, Garza García, NL, México
- Atlanta Metro Area, GA
- Charlotte, NC
- Chicagoland Metro Area, IL
- Berlín, Alemania
- Central, Hong Kong
- Minneapolis, MN



PRESIDENTA DEL PANEL

Maria del Carmen Elosua
ARISTA Design
San Pedro Garza García, Nuevo León

MIEMBROS DEL PANEL

Angélica Ospina
Consejo Colombiano de Construcción Sostenible
Colombia

Dolores Huerta
Green Building Council España
Madrid, España

Fairuz Loutfi
World Resources Institute
CDMX, México

Magaly Villarreal
ALENER
CDMX, México

EQUIPO DE TRABAJO

Rosa Yllanes
Director, ULI Mexico

Fabiola Yurcisin
Project Manager, ULI Greenprint Center

Lourdes Salinas
THREE Consultoría Medioambiental
Escritora del reporte

Nohemí Mena
THREE Consultoría Medioambiental

Anna Ortíz
Bioconstrucción y Energía Alternativa

Viviana Flores
Bioconstrucción y Energía Alternativa

Agradecimiento a los Participantes

En nombre de ULI México, el panel quisiera agradecer al gobierno de San Pedro Garza García, por este esfuerzo.

Un reconocimiento especial al personal de San Pedro Garza García, en particular a:

Carlos Francisco Fonseca, Administración Urbana San Pedro Garza García

Elsa Daniela Contreras, Administración Urbana San Pedro Garza García

Elvira Natali Cantú, Administración Urbana San Pedro Garza García

Por su trabajo de preparación, apoyo y coordinación antes y durante el panel.

Además, deseamos reconocer a los siguientes miembros del personal por su contribución a este esfuerzo:

David Ramos Elizondo, Titular de la Unidad de Gobierno para Resultados

Eduardo Armando Aguilar Valdez, Regidor Cuarto del Republicano Ayuntamiento de San Pedro Garza García

Erasmó López, Director de Medio Ambiente

Germán Enríquez Flores, Director General del Sistema de Parques Públicos de San Pedro Garza García

Javier Alberto de la Fuente García, Secretario de Desarrollo Urbano

Javier Leal Navarro, Director General del Instituto Municipal de Planeación y Gestión Urbana IMPLANG

Jesús Ramón Uzcategui Miranda, Secretario de Servicios Público y Medio Ambiente

Katia Cuevas Sánchez, Directora de Planeación Urbana, IMPLANG

Lessly Alexis Alanís Gandara, Directora de Administración de Bienes Municipales de la Secretaría de Administración

Martha María Reynoso Elizondo, Síndica Segunda

Vivianne Clariond, Tercer Regidora, San Pedro Garza García

El panel también quisiera agradecer a los líderes comunitarios, y representantes de todo México que amablemente donaron su tiempo, compartieron sus perspectivas, experiencias y conocimientos para la elaboración de este reporte.

Abril Denisse Balbuena, Nuumen

Alejandro Ibarra, IA ARQ

Alicia Silva, SUMe

Ana Fernanda Hierro, Secretaria Técnica Consejo Nuevo León

Antonio Elosua, U-calli

Aracely Mata, Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción

Arturo Gaytán-Covarrubias, CEMEX

Bernardo Barrera, Pronatura

Carlos Atoche, UDEM

Carlos Narváez, Colegio de Arquitectos de NL

Carlos Plasencia, Consejo de NL

Cesar Ulises Treviño, Bioconstrucción y Energía Alternativa

Darío Camisay, Garza Camisay Arquitectos

David Ramos Elizondo, Unidad de Gobierno para Resultados

Diana Laura Rivera, TEC de Monterrey

Gerardo Cañamar, Owens Corning

Germán Enríquez Flores, Sistema de Parques Públicos de San Pedro Garza García

Hernán Manuel Villarreal Rodríguez, Secretario de Movilidad y Planeación Urbana

Homero Legorreta, Kingspan

Jessica Tornell, CEI

Jorge Eduardo Galván, Academia Nacional de Arquitectura

Juan Gerardo Cárdenas, Vitro

Lessly Alexis Alanís Gándara, Secretaría de Administración

Lorena Vázquez-Ordaz, Parque Ecológico Chipinque

Luis Alberto Vega, Saint-Gobain

María José Escobar, Fibra Inn

Martha María Reynoso Elizondo, Secretaría de Infraestructura y Obras Públicas

Martin Bremer Soluciones, Estratégias e Innovaciones Sostenibles

Monica Mora Regalado, Spaces by momo

Rebeca Ortiz, Green Business Certification

Ricardo Bussey, Johnson Controls

Rogelio Leal Cueva, Soluciones Inteligentes Ecológicas

Ruth Corona, JLL

Salvador Serrato, Secretaría de Infraestructura y Obras Públicas

Sergio Martínez, Fibra Inn

Sergio Sepúlveda, CEMEX

Teresa de la Garza, Colegio de Arquitectos de NL

Venecia Guzmán Elizondo, Innovación y participación ciudadana SPGG

La arquitectura contemporánea se mezcla con la naturaleza en el corazón de San Pedro Garza García.
 Créditos: Municipio de San Pedro Garza García, Nuevo León.



INTRODUCCIÓN

Resumen Ejecutivo	13
Alcance y Objetivo del Panel	14
Sobre el Municipio de San Pedro Garza García	15
Estructura Gubernamental	19
Principales Retos	20

RECOMENDACIONES DEL PANEL

Metodología	25
¿Por qué realizar una Hoja de Ruta para SPGG?	26
Propuesta para la creación de la Hoja de Ruta de Descarbonización del Entorno Construido	29
Actividades Preliminares	30
Actividades de Desarrollo	36
Principales Retos y Oportunidades en la realización de una Hoja de Ruta para SPGG	39
Construyendo un Ecosistema Neto Cero Carbono	42
Siguientes Pasos, Corto, Mediano y Largo Plazo	43
Sobre el Panel	44

ANEXOS

Políticas de Sustentabilidad Nacionales, Estatales y Municipales	49
Ejemplos de Casos de Éxito	60
Recursos Adicionales	63



INTRODUCCIÓN

Los contrastes culturales de San Pedro Garza García se reflejan en su arquitectura y diversidad.
Créditos: Municipio de San Pedro Garza García, Nuevo León.

RESUMEN EJECUTIVO

El Municipio de San Pedro pidió a ULI México apoyo a través de un Panel de asistencia técnica (TAP) para reunir a un grupo de expertos internacionales en el tema de creación de Rutas Neto Cero Carbono. El panel tuvo la tarea de definir los pasos a seguir, los sectores de la sociedad a involucrar, los estudios requeridos para la creación de una Ruta, así como las acciones iniciales para ponerla en marcha.

Específicamente el panel se dio a la tarea de contestar la siguiente pregunta:

¿Cuáles son los elementos y acciones iniciales que se requieren para diseñar y poner en marcha una 'Hoja de Ruta para Edificaciones Carbono Cero Neto' en el Municipio de San Pedro Garza García, N.L., México?.

Durante 2 días, cuatro panelistas nacionales e internacionales analizaron información general del municipio preparada con anticipación para ellas. Entrevistaron a 42 líderes relevantes del sector público y privado y en varias juntas de trabajo y talleres, redactaron recomendaciones específicas para el Municipio.

Las recomendaciones claves que salieron como resultado de este panel fueron:

- El diseño de un marco de gobernanza necesario para la elaboración de la Ruta.
- La difusión y continuidad a través de las diferentes administraciones públicas, para después elaborar una visión de ciudad que integre la sustentabilidad de forma transversal.
- La elaboración de un diagnóstico base del cual partir con indicadores medibles y verificación a lo largo del tiempo.

ALCANCE Y OBJETIVO DEL PANEL

El panel tiene como **objetivo principal** definir los elementos y acciones iniciales que se requieren para diseñar y poner en marcha una **“Hoja de Ruta para Edificaciones Neto Cero Carbono”** en el Municipio de San Pedro Garza García, N.L., México. Esta sería la primera ruta Municipal en el País.

El alcance se centra en la manera de involucrar a los sectores público y privado en la creación de una *“Hoja de Ruta para Edificaciones Carbono Neto Cero”* a nivel Municipal en San Pedro Garza García (con potencial de replicabilidad para la Zona Metropolitana de Monterrey). Con la intención de identificar las mejores prácticas relacionadas a posibles incentivos, marco normativo, formación y colaboración, para la planeación, diseño, construcción y operación de edificios sustentables, de alto desempeño energético y con emisiones netas de cero carbono.

Preguntas Guía para el Panel

1. ¿Qué **instrumentos públicos, fondos, incentivos, regulaciones y políticas** deben adoptarse para **acelerar la descarbonización de los edificios** locales (desarrollados por el sector público y/o privado)?
2. ¿Cuáles aportaciones del sector público pueden **incentivar el ‘caso de negocio’** para los **“Edificios Neto Cero Carbono”** en el Municipio?
3. ¿Quiénes deben **participar** en la creación de la **‘Hoja de Ruta’**?, ¿con qué roles y aportaciones?
4. ¿Cómo puede el Gobierno de San Pedro Garza García conformar programas y/o grupos de trabajo inclusivos para fomentar un **compromiso a largo plazo** para la **descarbonización del entorno construido**?
5. ¿Cuáles son las **herramientas financieras y modelos de negocio** necesarios para promover la construcción y operación de edificios sustentables (alto desempeño energético y bajo impacto ambiental)?

SOBRE EL MUNICIPIO DE SAN PEDRO GARZA GARCÍA

San Pedro Garza García es uno de 18 municipios que conforman el área metropolitana de Monterrey, Nuevo León. Está ubicado a aproximadamente 200 km de la frontera sur de los Estados Unidos de América, lo cual lo ubica estratégicamente en la ruta de comercio entre México, EUA y Canadá. De acuerdo con el Plan de Desarrollo Urbano Municipal (2030) de San Pedro Garza García, el municipio abarca 7,091 hectáreas, limitadas por el municipio de Monterrey, al norte y oriente, y el municipio de Santa Catarina al sur y poniente. La población de San Pedro Garza García en el 2020 fue de 132,169 habitantes.

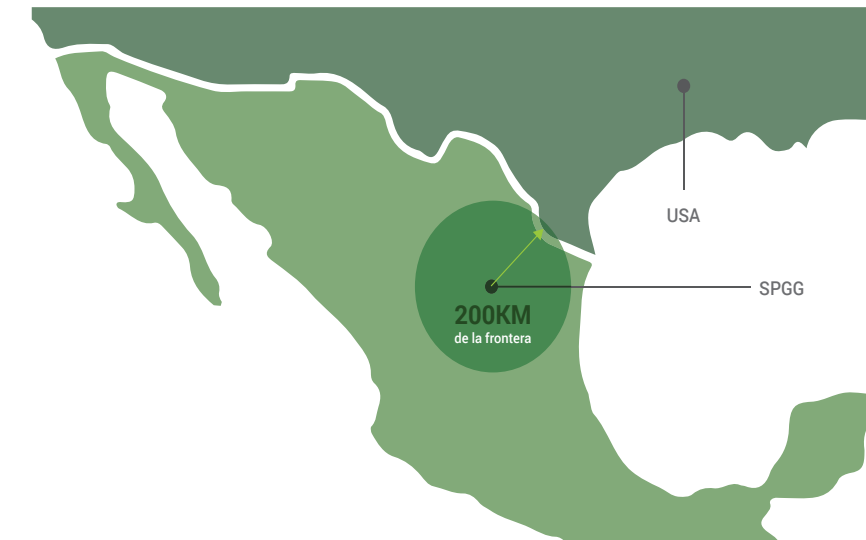


Figura 2: Plano de ubicación con relación a México y Estados Unidos de América.
Fuente: ULI México

El municipio se fundó en el siglo XVI, con el surgimiento de las primeras casas en el llamado Valle de San Pedro de los Nogales. Su mayor expansión territorial sucedió del año 1940 a 1955, creciendo un 460%. Esto debido a la migración de familias de alto recurso que venían del centro de la ciudad de Monterrey. En el siguiente período de 1955 a 1970, continuó con un crecimiento acelerado de fraccionamientos de vivienda unifamiliar convirtiéndose en un municipio residencial para el sector de la población de más alto recurso. Desde los ochentas el municipio se convirtió en el centro financiero de la Zona Metropolitana y experimentó un gran crecimiento de edificios de oficinas triple A que fueron evolucionando en sofisticación en cuanto a sistemas constructivos y altura.

El municipio de SPGG abarca 7,091 hectáreas

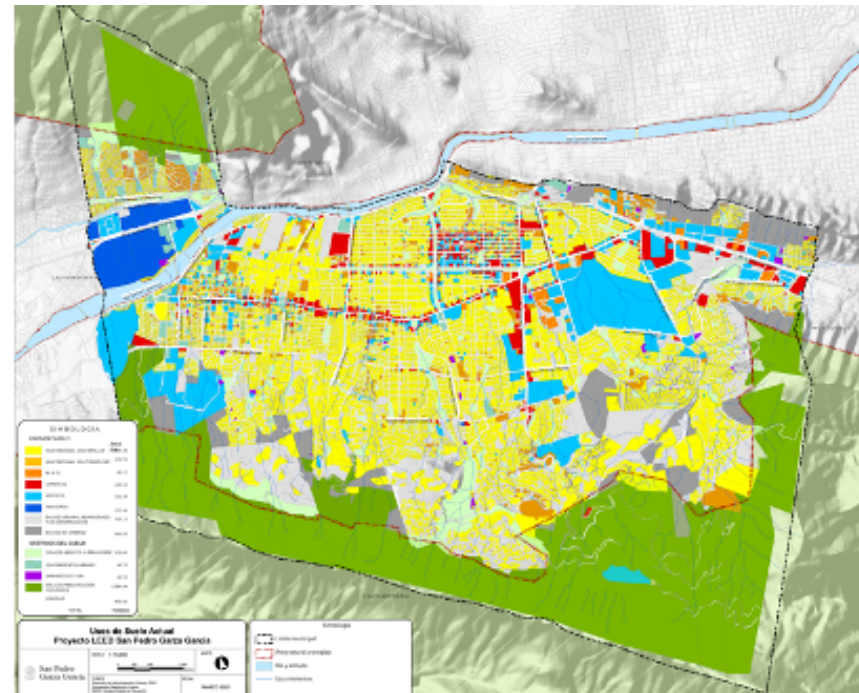


Figura 3: Uso de Suelo Actual, municipio de San Pedro Garza García, N.L.
Fuente: *Elaboración propia de la Dirección de Administración Urbana*

Los elevados ingresos de la población han contribuido para transformar al municipio en un fuerte mercado de oferta y de consumo de bienes y servicios de calidad. En la última década y con solo un 2.14% de tierra urbanizable el municipio ha visto un gran crecimiento de edificios multifamiliares y de uso mixtos.

Por lo que el municipio ha entrado, desde hace quince años, en un proceso de rápida densificación. En solo 2 años y medio de la administración actual se han recibido - para aprobación - 12 proyectos de edificios multifamiliares y 26 proyectos de usos comerciales, servicio e industria.



Edificios multifamiliares que reflejan el crecimiento poblacional de la ciudad, dando como resultado el crecimiento en la necesidad de construcción.
Créditos: *Municipio de San Pedro Garza García, Nuevo León.*

En cuanto a la zona industrial del municipio, esta ha expulsado a la industria pesada y está en proceso de revitalización a una zona de negocios con algo de industria ligera.

El Plan de Desarrollo Urbano del Municipio delimita 11 distritos de desarrollo específico, en donde se plantea ocurra la mayor densificación del Municipio.



Figura 4: Zonas concentradoras de comercio y servicios, municipio de San Pedro Garza García, N.L.
Fuente: *Secretaría de Desarrollo Urbano San Pedro Garza García*

San Pedro Garza García cuenta con una excelente infraestructura; el 100% de las casas cuentan con agua potable, drenaje sanitario y energía. Aunque, debido al constante crecimiento del municipio requiere de dos subestaciones eléctricas más, tuberías de mayor capacidad para agua pluvial, recuperación de cañadas para manejar el agua de la lluvia y algunos tanques de agua para la última zona de crecimiento del municipio.

San Pedro Garza García se reconoce por tener buenos equipamientos, centros de educación y salud de primer y segundo nivel de atención, que son tanto públicos como privados; así como clínicas especializadas que cubren satisfactoriamente los requerimientos de la población.

Algunas de las mejores escuelas han migrado al municipio de Santa Catarina o Monterrey siguiendo la expansión de la población joven y mejores precios de tierra. Sin embargo, el municipio todavía cuenta con excelente equipamiento educativo público y privado.

San Pedro Garza García tiene el privilegio de situarse en las laderas de la Sierra Madre Oriental y el Cerro de Las Mitras, ambos con una vegetación muy variada y profusa. De acuerdo con el Plan de Desarrollo Urbano

Municipal 2030, en San Pedro Garza García, se mantiene una superficie importante destinada a áreas verdes, que en total suman 3,232,653 metros cuadrados, y representan 26 metros cuadrados por habitante, una cifra que se ubica por encima de los estándares internacionales.

La actual administración ha hecho un gran esfuerzo por revitalizar los parques más importantes como el parque Rufino Tamayo (9 hectáreas, 9 ha) el parque el Capitán (13 ha), el parque el Mississippi (1.1 ha), el parque lineal Clouthier (8.5 ha). Esto a través de la contratación de los mejores arquitectos paisajistas de México y Monterrey y la aplicación de prácticas de sustentabilidad.



Uno de los parques más emblemáticos del municipio: El Capitán. Punto de reunión recreativo para muchas familias.
Créditos: Municipio de San Pedro Garza García, Nuevo León.

El reglamento de Zonificación y Usos de Suelo del Municipio se destina a la regulación del Distrito Zona de Montaña en donde se controlan algunos lineamientos que intentan proteger el ambiente natural. Sin embargo, esto no ha sido suficiente para evitar grandes impactos en sus laderas. Es importante notar que el Municipio no cuenta con un reglamento de construcción, el cual podría ayudar a regular con más cuidado las zonas naturales, y serviría para ayudar a guiar a una construcción más ordenada y sustentable.



San Pedro Garza García, abrazada por las imponentes montañas de la Sierra Madre Oriental.
Créditos: Municipio de San Pedro Garza García, Nuevo León.

ESTRUCTURA GUBERNAMENTAL

El Republicano Ayuntamiento, constituido conforme a lo señalado por la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Nuevo León y la Ley, es el órgano de Gobierno del Municipio de San Pedro Garza García, Nuevo León, autónomo, colegiado deliberante y la autoridad máxima en la programación, regulación, vigilancia y evaluación del ejercicio administrativo municipal, y cuyos miembros son de elección por sufragio universal, libre, igual, secreto y directo. Se integra con los siguientes miembros:

- El presidente Municipal;
- 2 síndicos; y
- Un cuerpo de 12 Regidores.

Los Regidores electos por mayoría relativa y los designados conforme al principio de representación proporcional, tendrán los mismos derechos y obligaciones.

La duración del cargo de los miembros del Republicano Ayuntamiento es de tres años, o 6 años en caso de reelección, y se instala solemnemente el 30 de septiembre del año que corresponda a la celebración de elecciones para la renovación del Republicano Ayuntamiento. La desaparición y suspensión del Republicano Ayuntamiento, así como la revocación del mandato a algunos de sus miembros, sólo podrá ser aplicada por el Congreso del Estado atendiendo a las causas y procedimientos correspondientes señalados en la Ley.

Los miembros del Republicano Ayuntamiento, deben residir en el Municipio de San Pedro Garza García, Nuevo León.

La administración actual terminará su término el día 30 de septiembre del 2024. Después de haber legislado por dos administraciones con un total de 6 años.

En SPGG, se mantiene una superficie importante destinada a **áreas verdes**, que en total suman 3,232,653 m², y representan **26 m² por habitante**

Fuente: Secretaría de Desarrollo Urbano de San Pedro Garza García

PRINCIPALES RETOS

Urbanización Acelerada en San Pedro Garza García

En los últimos años, este municipio ha experimentado un crecimiento acelerado con un proceso de densificación, lo que ha resultado en una mayor urbanización y la construcción de nuevos edificios multifamiliares, centros comerciales, oficinas AAA y usos mixtos. Esto dentro de una crisis de agua potable, que ha causado cortes temporales de suministro.

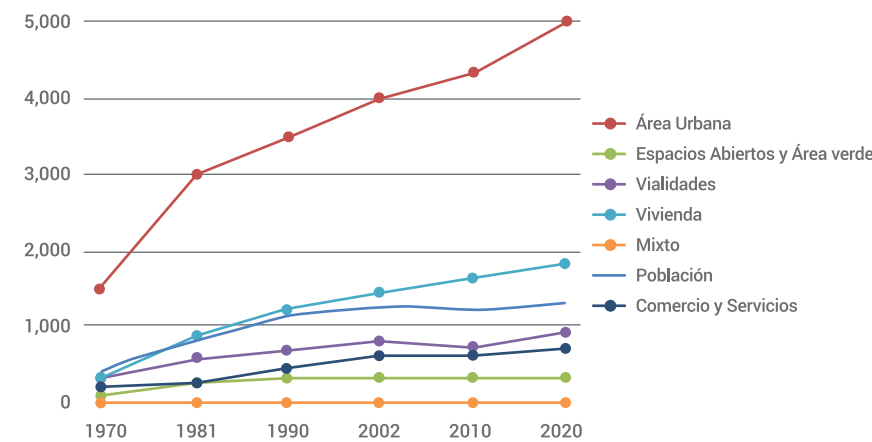


Figura 4: Crecimientos de población, área urbana, vivienda, comercio y servicios y área natural, municipio de San Pedro Garza García, N.L.
Fuente: [Plan de Desarrollo Urbano de San Pedro Garza García, N.L.: IMPLAN San Pedro Garza García](#)

“En el 2021 el consumo total del municipio fue de 823,805 MWh, lo cual representa el 5% del consumo promedio estatal del mismo año.”

Demanda Energética

Debido al clima seco y cálido de la región, en San Pedro Garza García, los edificios requieren sistemas de enfriamiento y aire acondicionado para alcanzar un confort térmico. Esto causa un incremento en el consumo de energía y emisiones de carbono. En el 2021 el consumo total del municipio fue de 823,805 MWh, lo cual representa el 5% del consumo promedio estatal del mismo año. Considerando que el promedio anual de consumo total del estado fue de 16,880 GWh (<https://sie.energia.gob.mx/>). Lo anterior es un consumo alto en comparación con el estado de Jalisco, que cuenta con una zona metropolitana similar, en el cual se consumió un total de 13,194 GWh en el mismo año. Adicionalmente, se han experimentado cortes de energía en diferentes zonas del Municipio. Por ende, es de suma importancia

intervenir en disminuir el consumo eléctrico, de lo contrario, la demanda energética seguirá en aumento debido al crecimiento de la población, el desarrollo, y el incremento de la temperatura por el cambio climático.

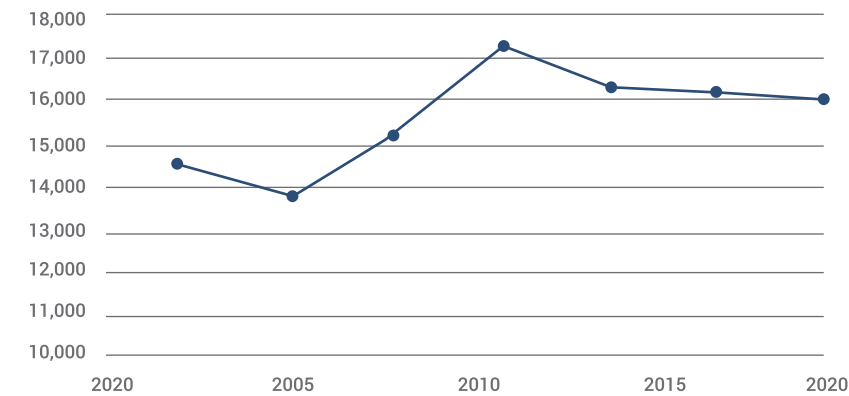


Figura 5: Consumo de Electricidad en Gigawatts hora en el Estado de Nuevo León
Fuente: Datos recolectados de la Secretaría de Economía de Nuevo León (2023) <http://datos.nl.gob.mx/1407-2/>

Falta de Incentivos y Políticas

Al igual que en el resto de México, actualmente no hay políticas claras en el municipio que incentiven a los propietarios de edificios a adoptar medidas de eficiencia energética y energías renovables para reducir sus emisiones de carbono. En la siguiente tabla se presenta un estudio realizado por el IFC en el que se menciona algunos Incentivos a la Construcción Sostenible y sus Características. Sin embargo, es de gran importancia destacar que antes de acudir al uso de energías renovables, se debe reducir la demanda energética e incrementar las eficiencias para posteriormente hacer uso de paneles solares. Esto se recomienda ya que existe una tendencia humana al momento de instalar energía renovable, de cambiar sus costumbres y comenzar a consumir más energía de la que se consumía anteriormente.

Panorama de los Incentivos en México

Incentivo	Tipo	Beneficio	Beneficiario	Quien lo otorga	Efectividad
Bonos verdes	Financiero	Mecanismo de financiamiento mediante deuda pública para la edificación sustentable	Constructor	Sector Privado	Mediana
Créditos y tasas de interés	Financiero	Otorgamiento de créditos hipotecarios a partir de la incorporación de ecotecnologías en la vivienda.	Usuario final	Entidades Financieras Fondos Nacionales	Alta
Impuestos	Financiero	Disminución en el Impuesto sobre la Renta (ISR), beneficios en el pago del impuesto predial y otros impuestos o la exención de pago para la construcción verde.	Usuario final y/o constructor	Gobierno	Alta
Descuentos en tarifas de licencia	Financiero	Reducción del costo del trámite / licencia de construcción.	Inversionista	Municipalidad	Baja
Programas presupuestales	Financiero	Apoyos económicos directos o en especie destinados a la incorporación de medidas de edificación sustentable.	Usuario final y/o constructor	Entidades Financieras	

Tabla 1: Panorama de los Incentivos en México
 Fuente: [Estudio de factibilidad para la construcción de incentivos a la edificación sustentable en el marco normativo subnacional](#), Noviembre 2022

Panorama de los Incentivos en México

Incentivo	Tipo	Beneficio	Beneficiario	Quien lo otorga	Efectividad
Trámites y servicios	No Financiero	Reducción en el tiempo de trámite para la construcción.	Inversionista/ constructor	Municipalidad	Alta
Distintivos y Reconocimientos	No Financiero	Reconocimiento por el cumplimiento de marcos, normas y certificaciones que establecen requerimientos de edificación sustentable.		Gobierno	
De mercado	No Financiero	Otorgamiento de tarjetas con beneficios, concesiones, etc.			
Asesoría técnica	No Financiero	Capacitación a autoridades locales.			
Bonos de proyecto	No Financiero	Flexibilidad a los reglamentos de construcción y de planes de uso de suelo, tras presentar un proyecto de edificación altamente eficiente.	Constructor/ Desarrollador	Gobierno	
Créditos y tasas de interés	No Financiero	Hipoteca Verde.	Usuario final	Gobierno recientemente Banca Comercial	



RECOMENDACIONES DEL PANEL



El icónico puente atirantado de San Pedro Garza García se alza majestuosamente sobre el río.
Créditos: Municipio de San Pedro Garza García, Nuevo León.

METODOLOGÍA

El pasado 21 y 22 de junio del 2023 se llevaron a cabo las sesiones del TAP (*Technical Assistance Panel*). Durante estos dos días el equipo de TAP conformado por 4 panelistas (expertos nacionales e internacionales) la presidenta del TAP, el equipo del municipio de SPGG, el equipo de ULI y actores clave locales se reunieron para realizar una serie de actividades que culminan con este reporte. Inicialmente, el patrocinador, el Municipio de San Pedro, realizó una presentación sobre la situación actual del municipio. Después, las panelistas divididas en 4 grupos de trabajo entrevistaron a 42 actores clave, incluyendo a representantes de la administración, desarrolladores, industria e instituciones financieras y académicas. Posteriormente, se realizó un taller de trabajo con las panelistas para recopilar las observaciones y comentarios de los actores clave entrevistados y generar una serie de recomendaciones para que el Municipio de San Pedro Garza García realice su Hoja de Ruta para Descarbonización. Al final de los dos días, el equipo de TAP presentó las conclusiones al equipo de municipio, mismas que se describen en el presente reporte.

Lo que escuchamos

Durante las entrevistas, se obtuvo información relevante y los puntos de vista de los participantes, los cuales se resumen a continuación:

“Las multas no generan votos”

“Sin regulación no hay cambio”

Política Pública

- Se requiere un organismo que impulse la ruta a través de las administraciones políticas (Consejo Neto Cero).
- Se requiere un código de construcción claro y con objetivos, tiempos y periodos de transición.
- Es necesario tener un listado de biodiversidad urbana y un plan para la renaturalización urbana.
- Existe una gran necesidad de vivienda asequible.

“El 38% de las emisiones a nivel global corresponde a los edificios.”

Educación

- Es necesario crear conciencia social.
- Es necesario capacitar a diseñadores, arquitectos, ingenieros y constructores en el tema.

Finanzas

- No existen suficientes incentivos que promuevan la edificación sustentable y no existen incentivos para proyectos neto cero.
- Se requiere mayor procuración y divulgación de información de Fondos Privados existentes.
- No es falta de educación, es más bien falta de divulgación.

Materiales y Tecnología

- Los materiales premium son más caros y no todos están disponibles en México.

Otros

- Falta de promoción a las Certificaciones neto cero y de sustentabilidad.
- Falta promover el etiquetado energético tanto a edificios como a los equipos electrodomésticos o sistemas de los edificios.
- Integración de la resiliencia en el código de edificación como un requerimiento.
- Es necesario comenzar en casa, en el gobierno mismo.

¿POR QUÉ REALIZAR UNA HOJA DE RUTA PARA EL MUNICIPIO DE SAN PEDRO GARZA GARCÍA?

El cambio climático es el problema más grande al que se enfrenta la

sociedad hoy y probablemente de los próximos 100 años.

El planeta se está calentando en proporciones alarmantes. El Reporte del Panel Intergubernamental para el Cambio Climático (IPCC) de Agosto del 2021 revela que es muy probable que el planeta sobrepase el 1.5°C de referencia en el año 2052, o antes, si no logramos abatir el incremento en la temperatura actual¹. El reporte también confirma que el calentamiento es un resultado directo de las emisiones generadas por los seres humanos de las cuales 38% a nivel global corresponden a los edificios (28% de la energía operacional y 10% de los materiales de construcción)².

A nivel mundial, las ciudades son el centro económico, demográfico y de innovación. Y como tales, consumen el 66% de la energía que se produce. Por lo tanto, generan el 70% de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero y, aunado a esto,³ el ambiente construido vivirá la mayor ola de crecimiento urbano en la historia, en la cual se espera que los metros cuadrados construidos crezcan un 65% para el año 2050⁴.

Existe un creciente reconocimiento global sobre esta amenaza existencial que ha resultado en que los países y las empresas se fijen objetivos ambiciosos de descarbonización. Muchos de estos compromisos, se han capturado por la iniciativa de la ONU “Race to Zero”, la cual busca alcanzar el Neto Cero Carbono a más tardar en el año 2050. Para alcanzar este objetivo, se propone realizar una Hoja de Ruta de Descarbonización que permita identificar hitos a lo largo de los años que quedan hasta la meta con acciones puntuales y verificaciones que permitan ajustar el rumbo cuando sea necesario. Por el momento, San Pedro Garza García busca enfocarse en descarbonizar el sector edificación, aunque reconoce que se tendrán que abordar otros temas relevantes a la descarbonización como la movilidad y los procesos industriales.

¹ Panel Intergubernamental para el Cambio Climático, Cambio Climático 2021: La bases de la ciencia física, Agosto 2021, <https://www.ipcc.ch/sr15/>

² Programa Ambiental O.N.U. 2020, Reporte Global de Estatus para Edificios y el Sector Construcción: Hacia Emisiones Cero, edificios y sector construcción, eficientes y resilientes, 2020, https://globalabc.org/sites/default/files/inlinefiles/2020%20Buildings%20GSR_FULL%20REPORT.pdf

³ Banco Mundial (<https://www.bancomundial.org/es/topic/urbandevelopment/overview#:~:text=Esa%20expansi%C3%B3n%20ejerce%20presi%C3%B3n%20sobre%20la%20tierra%20y,de%20las%20emisiones%20de%20gases%20de%20efecto%20invernadero>)

⁴ Alianza Global para los Edificios y el Sector Construcción

Como en todo Plan, se requiere identificar una priorización de acciones. El siguiente es un ejemplo de Plan de Acción para la Descarbonización de Edificios:



Figura 7: Los principios de Edificios Verdes: El Plan de Acción para Edificios Neto Cero Carbono.

Fuente: Foro Económico Mundial, Octubre 2021

BENEFICIOS DE LOS EDIFICIOS NETO CERO CARBONO

Los beneficios que se pueden esperar de los edificios Neto Cero Carbono son múltiples. Por mencionar algunos:

- Mejoran la salud pública
- Mejores códigos de construcción
- Ahorro en las facturas de servicios públicos
- Reducen y optimizan la demanda de energía
- Aumentan la resiliencia y fiabilidad de la red
- Mayor confort térmico
- Mayor calidad de vida

CONSECUENCIAS DE NO ALCANZAR LOS OBJETIVOS DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

Si como sociedad y como planeta, no logramos alcanzar los objetivos basados en ciencia, se esperan consecuencias desastrosas las cuales incluyen:

- Crisis Climática
- Crisis Hídrica
- Impactos en el ambiente natural y la biodiversidad

- Menor resiliencia de la comunidad para afrontar los efectos del cambio climático
- Incrementos en la inequidad social
- Desplazamiento de habitantes
- Reducción de velocidad del crecimiento económico
- Reducción de la calidad de vida

PROPUESTA PARA LA CREACIÓN DE LA HOJA DE RUTA DE DESCARBONIZACIÓN DEL ENTORNO CONSTRUIDO

Dos de las panelistas cuentan con experiencias previas en la realización de Hojas de Ruta para sus países de origen y las otras dos han participado en procesos similares.

Basados en las experiencias previas de las panelistas y con apoyo del equipo de TAP, se identificaron los siguientes pasos clave a seguir para generar una Hoja de Ruta de Descarbonización del Entorno Construido para el Municipio de San Pedro Garza García:

Actividades Preliminares:

1. Identificar actores y crear un marco de gobernanza para impulsar la hoja de ruta.
2. Crear una visión de ciudad, su alcance y tener definiciones clave.

Actividades en Desarrollo:

3. Diagnóstico y Línea Base.
4. Desarrollo de Acciones Transformadoras, Evaluación de Impacto y Escenarios.
5. Presentación, Adopción y Comunicación.

Actividades Preliminares

RECOMENDACIONES PARA EL MAPA DE ACTORES

El primer paso es la creación de un consejo de sustentabilidad en el que participen actores clave de la sociedad con la capacidad de tomar decisiones y de influenciar en el futuro del municipio. El rol principal del consejo sería participar en la creación de la hoja de ruta como líderes y guiar la implementación de ésta a través de las administraciones públicas. Es necesario a su vez crear un instituto descentralizado que pueda ser el implementador de este consejo. El rol principal sería guiar el proceso de implementación de la ruta y dar informes al consejo.

Las recomendaciones de los actores que deben de participar en este proceso son:

- **Gobierno Municipal**
 - Secretaría de Servicios Públicos y Medio Ambiente
 - Secretaría de Desarrollo Urbano
 - Secretaría de Finanzas y Tesorería
 - Unidad de Comunicación Estratégica
 - Secretaría de Cultura
 - Secretaría de Infraestructura y Obras Públicas
 - Regidores
 - Instituto Municipal de Planeación y Gestión Urbana
- **Desarrolladores y Empresarios**
- **Fabricantes, diseñadores y arquitectos**
- **Cámaras y Asociaciones** (CAPROBI, CANADEVI, CAINTRA, etc.)
- **Colegios Profesionales**
- **Universidades**
- **Sector Financiero (Bancos, aseguradoras, fondos de inversión, etc.)**
- **Secretaría Técnica - Consejo Nuevo León**
- **Sociedad Civil**
- **Comisión Federal de Electricidad, Servicios de Agua y Drenaje, y empresas encargadas de brindar servicios de energía (gas).**
- **Entidades de Cooperación Nacional e Internacional** (WRI, ULI, SUMe, GBCI, ALENER, etc.)
- **Sospechosos no habituales** (influyentes de la sociedad, p.e. párroco, médico, y otros líderes sociales.)

Se recomienda contar con un Consejo Ciudadano que pueda trascender administraciones y que salvaguarde el cumplimiento de la Hoja de Ruta

- **Medios de comunicación**

RECOMENDACIONES DEL MARCO DE GOBERNANZA

Un Marco de Gobernanza claro facilitará la toma de decisiones y la aceptación y aplicabilidad de la Hoja de Ruta. Se propone trabajar con comités ciudadanos en los que participen algunos miembros del gobierno que reporten a una entidad ejecutiva. Cada comité deberá de tener objetivos específicos y deberá conformarse con expertos ciudadanos en el tema.

Adicionalmente, se recomienda contar con un Consejo Ciudadano que pueda trascender administraciones y que salvaguarde el cumplimiento de la Hoja de Ruta, mismo que reporte a un Consejo Impulsor Neto Cero que responde a la Ciudad y a los Tomadores de Decisiones.

El organigrama recomendado funcionaría así:

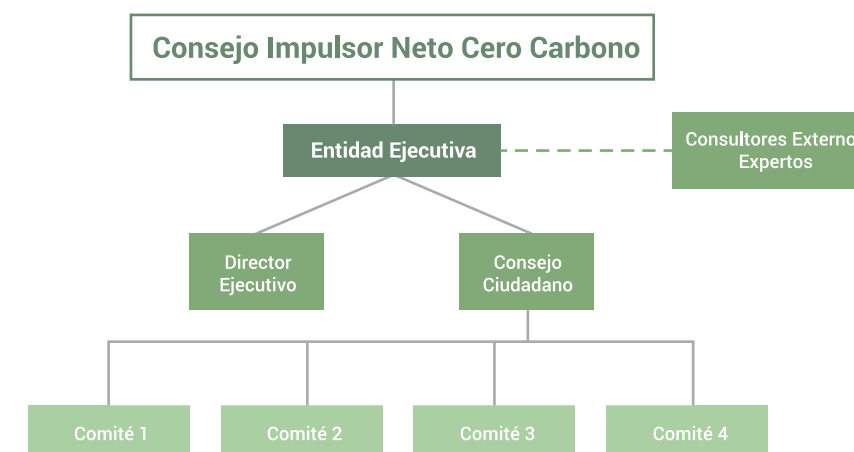


Figura 8: Organigrama Propuesto, Consejo Impulsor Neto Cero Carbono
Fuente: Recomendaciones del Panel

Donde cada grupo se describe a continuación:

Consejo Impulsor Neto Cero Carbono: Consejo general formado por miembros líderes de la comunidad que tengan influencia en la sociedad para poder impulsar la Ruta Neto Cero sin importar los partidos políticos de la administración.

Entidad Ejecutiva: Organismo descentralizado público privado con responsabilidad de ejecutar los trabajos necesarios para elaborar la Ruta Neto Cero, implementarla, medir su impacto y evaluar cambios.

Consejo Ciudadano: Consejo Ciudadano presidido por un miembro del Consejo Impulsor Neto Cero que integra otros miembros del Cabildo, de asociaciones profesionales y Ciudadanos. Con la responsabilidad de revisar y dar su opinión sobre la Ruta Neto Cero.

Comités: Grupos de trabajo voluntarios conformados por miembros del consejo ciudadano y expertos en distintas temáticas que apoyan a la definición y cumplimiento de objetivos específicos. Los tipos de comités dependerán de las categorías de impacto y habilitadores.

Consultores Expertos: Posibilidad de contratar consultorías externas que a través de proyectos permitan realizar análisis cuantitativos que informen las decisiones de los Consejos.

RECOMENDACIONES PARA CREAR UNA VISIÓN DE CIUDAD COMPARTIDA CON LA COMUNIDAD

Una vez conformados los equipos de trabajo (comités) e identificando el mapa de actores, la entidad ejecutiva procederá a trabajar en una visión de ciudad. Esta será compartida con la comunidad y será de largo plazo.

Se recomienda que la visión de ciudad que se desarrolle sea:

- Una forma de mantener un liderazgo continuo
- Sea pionera e innovadora
- Sea apolítica
- Sea resiliente
- Cuide la salud y bienestar de los habitantes
- Que trascienda administraciones
- Sea clara
- Cree orgullo de pertenencia
- Resuene con los ciudadanos
- Sea enfocada en una ciudad inclusiva y plural
- Invite a la imaginación colectiva
- Gestione el riesgo climático
- Sea cero carbono y sostenible
- Que visualice a la ciudad como un todo
- Sea aterrizada a la ciudad y compartida por la comunidad

Se deberá trabajar en una visión de ciudad compartida con la comunidad y de largo plazo

RECOMENDACIONES DEL ALCANCE

Definir el alcance de la hoja de ruta de descarbonización es muy importante para conocer qué sectores y estrategias se van a incorporar. Se recomienda por lo menos incluir los siguientes puntos en el alcance:

- Enfoque de **sustentabilidad sistémica** en todas las áreas; diseño de ciudad, infraestructura y diseño y construcción de edificios, entre otros.
- Abarque edificios **nuevos y existentes:**
 - Edificios gubernamentales y privados
 - Edificios de vivienda (asequible y de mercado), comercio, servicio, equipamiento e industria
 - Todos los demás
- Que abarque una **planeación urbana sustentable.**
- Que promueva la **infraestructura sustentable.**

DEFINICIONES POR HACER

Como parte de la definición del alcance, se requiere definir palabras clave que le darán significado al alcance del proyecto. Por lo menos, se recomienda definir para el municipio y para esta Hoja de Ruta los siguientes conceptos:

- **Modelo de Ciudad sustentable.**
- **Neto Cero Ciclo Completo incluyendo en su definición:**
 - Habitabilidad y confort
 - Eficiencia Energética
 - Consumo Responsable
 - Fuentes Renovables y cercanas de bajo impacto
 - Compensación de Carbono

Para la realización de estas definiciones, se recomienda revisar los siguientes marcos de referencia:

- *GlobalABC*
- Hojas de ruta de Colombia, España, Australia

Como referencia, a continuación, se enlistan dos ejemplos de definición Neto Cero Ciclo Completo que se desarrollaron durante el TAP con los expertos técnicos:

“Un edificio logra estatus Neto Cero Ciclo de Vida Total cuando, y lo mantiene hasta que, la medida de las emisiones de carbono asociadas con

los impactos de emisiones tanto operacionales como incorporadas en el tiempo de vida definido (*nominated service life*) sean cero o negativo.”

“El edificio logra estatus Neto Cero cuando las emisiones de carbono inevitables se compensan a través de la generación de energía renovable, preferentemente que remueve carbono a través de soluciones basadas naturalmente o equivalente.”

Un portafolio Neto Cero es muy eficiente y se encuentra soportado por fuentes o compensaciones de energía renovable dentro y fuera del sitio.

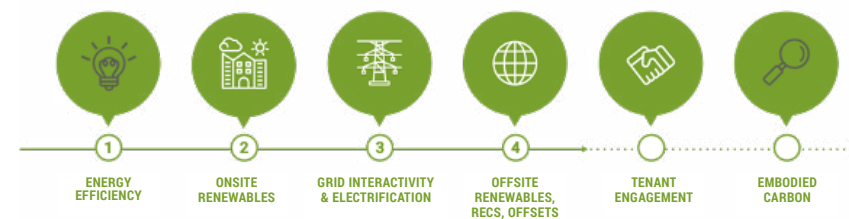


Figura 9: Camino hacia un Portafolio Neto Cero Ciclo de Vida Total
Fuente: ULI - Urban Land Institute

El carbono en los edificios ocurre en distintos momentos de la vida de los proyectos. El siguiente diagrama explica dónde se encuentra dicho carbono:

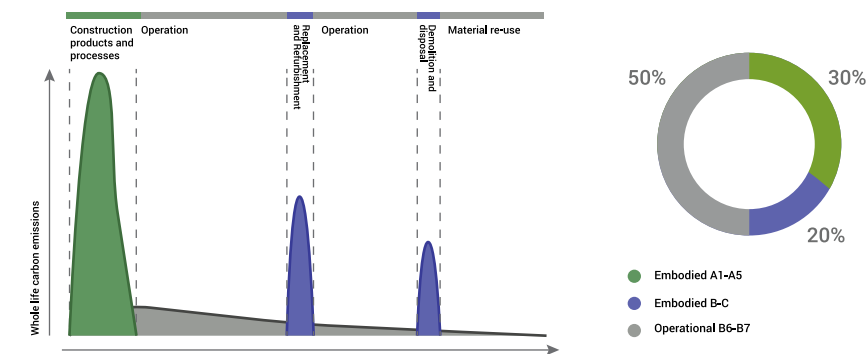


Figura 10: Distribución estimada de emisiones de CO₂ según fase del ciclo de vida
Fuente: Edificios Cero Carbono. ¿Dónde estamos? WBCSD y Arup, 2021

El 30% del carbono que producen los edificios corresponde a la construcción, es decir, proviene de los productos y procesos necesarios para crear un nuevo edificio. Después, inicia la etapa de operación y el carbono producido por esta se genera a través del consumo de

“A lo largo de la vida de un edificio, el **50% de las emisiones son operacionales** y el **50% de las emisiones corresponden al carbono embebido** de los materiales y sistemas que conforman la edificación.”

combustibles fósiles, como fuente de energía, principal del edificio (eléctrica). A los años de uso del inmueble, se espera que se realicen reemplazos o renovaciones, donde se genera otro porcentaje de emisiones a través del carbono embebido de los elementos y sistemas utilizados en la renovación. Posteriormente, se espera que el edificio sea más eficiente en su operación, sin embargo, que siga generando emisiones por el consumo de energía en esta etapa. Más tarde, en la vida del edificio, se espera la demolición y el desecho de los elementos constructivos, lo que genera emisiones y se espera que algunos de los materiales se reutilicen, generando mínimas emisiones adicionales. En general, se puede estimar que, a lo largo de la vida de un edificio, el 50% de las emisiones son operacionales y el 50% de las emisiones corresponden al carbono embebido de los materiales y sistemas que conforman la edificación. Por lo que se recomienda que el alcance de la Hoja de Ruta Neto Cero sea de Ciclo Completo para abarcar todas las posibles emisiones que generan las edificaciones.

Otra forma de explicarlo sería a través de los tres alcances definidos en un inventario de emisiones.

Alcance 1

Se refiere a las emisiones directas de gases de efecto invernadero (GEI) que se producen a partir de fuentes controladas por la organización (por ejemplo, emisiones asociadas con la quema de combustibles para generación eléctrica, o vehículos propiedad de la organización).

Alcance 2

Son emisiones indirectas de GEI asociadas con la compra de electricidad. Aunque las emisiones de alcance 2 no ocurren físicamente en la instalación donde se generan, se contabilizan en el inventario de GEI de una organización porque son el resultado del uso de energía de la organización (por ejemplo, la generación de electricidad, calor, refrigeración y vapor comprado y utilizado por la organización).

Alcance 3

También se consideran emisiones indirectas, es decir, aquellas que no produce la propia empresa, pero se diferencian del Alcance 2 debido a que cubren la cadena de valor de una empresa, es decir, las producidas por los usuarios de los productos de la organización o las producidas por los proveedores que fabrican los productos que utiliza la empresa (por ejemplo, viajes de negocios, adquisiciones, desechos y agua, y el uso y las fases de final de vida útil de los productos y servicios que la organización produce).

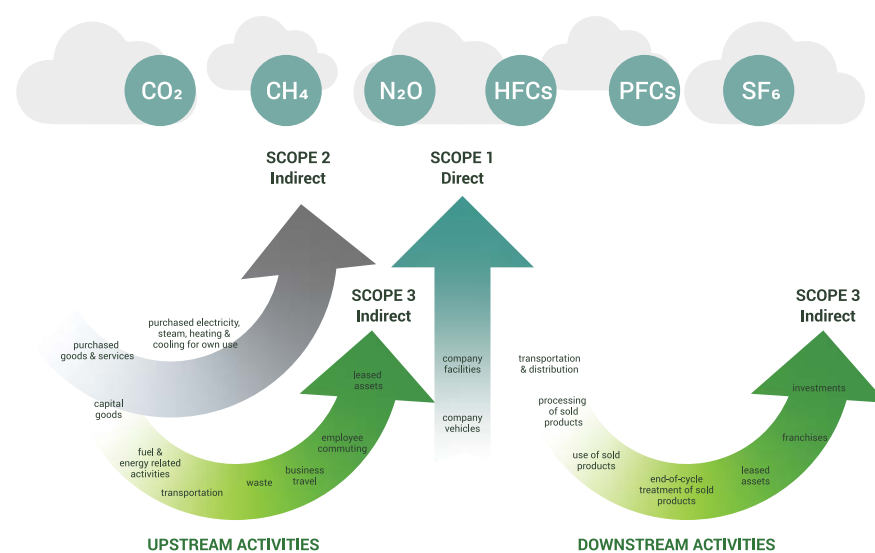


Figura 11: Descripción general de los alcances y las emisiones del Protocolo de GEI en toda la cadena de valor

Fuente: Agencia de Protección Ambiental (EPA), 2020

- Inventario de emisiones actuales aterrizado a las edificaciones.
- Identificar necesidades de infraestructura, financiamiento, política y otros por zona, dentro del municipio.
- Mapa comparativo de consumo energético VS características constructivas.
- Mapa social de vulnerabilidad urbana.
- Mapa de isla urbana.
- Identificar prácticas de diseño ejemplares.

Es importante reconocer que, debido a que es una ciudad en constante desarrollo, los datos nunca serán perfectos ni estarán completos, y será necesario realizar algunas estimaciones, por lo que, se deberá permitir la flexibilidad y los ajustes a la línea base conforme se obtenga más información. Una vez calculada la línea base, se debe de aceptar que la huella de carbono tiende a cambiar respecto al transcurso del tiempo, especialmente por factores como el potencial de descarbonización de la red eléctrica, las mejoras en eficiencia energética, los incrementos en suministro de energía renovable.

Se deberán indicar hitos en el tiempo que permitan generar evaluaciones de impacto cuantitativas para evaluar el desempeño de la hoja de ruta

Actividades de Desarrollo

DIAGNÓSTICO Y LÍNEA BASE

La línea base de la Hoja de Ruta de Descarbonización, se basa en las condiciones existentes de generación de emisiones (p.e. consumo directo e indirecto de energía, transporte, descomposición de residuos, etc.) así como políticas públicas y financiamiento existente. Actualmente, existe información que forma parte de la línea base en el Municipio de San Pedro Garza García. Pero, deberá desarrollarse otra, ya sea con las capacidades internas del municipio o a través de la contratación de especialistas externos.

El panel identificó los siguientes documentos y/o investigaciones como relevantes para la creación del diagnóstico y línea base de la Hoja de Ruta para San Pedro Garza García:

- Mapa de Riesgos (documento existente).
- Identificar Políticas existentes relacionadas a la sustentabilidad y la descarbonización.
- Identificar financiamiento existente enfocado en prácticas de descarbonización.

OTROS ELEMENTOS A CONSIDERAR EN LA HOJA DE RUTA

Posterior al Diagnóstico y el desarrollo de la Línea Base, se recomienda continuar con las siguientes actividades apoyándose de la estructura conformada y de los actores clave antes mencionados, coordinados por el Comité Impulsor Neto Cero:

Desarrollo de Acciones Transformadoras, Evaluación de Impacto y Escenarios:

Con base en las definiciones desarrolladas y los objetivos establecidos por el Consejo Impulsor Neto Cero, se deberán enlistar las acciones transformadoras a trabajar en un período de tiempo delimitado. Con base en la información de la línea base y los objetivos que se buscan alcanzar, se deberán indicar hitos en el tiempo que permitan generar evaluaciones de impacto cuantitativas para evaluar el desempeño de la hoja de ruta, y determinar si las acciones implementadas han sido suficientes, si se deben implementar más, o ajustar criterios, en caso de ser necesario. Todo lo anterior, debe tomar en cuenta el crecimiento poblacional, ya que, al ser acciones aplicadas en un entorno real y activo, los planes para la descarbonización, deben considerar la relación directa que existe entre el aumento de la población, con el incremento en el uso de la energía, las construcciones, y la rehabilitación de los espacios y, por ende, la generación de emisiones.

Diseño de Escenarios: Se requerirá generar escenarios de transición hacia la descarbonización. Se recomienda que al menos se realicen dos. El primero sería el *“business as usual”*, es decir, si seguimos en la tendencia actual cuales serían las condiciones en el futuro, que otro que se enfoque en el escenario de descarbonización ambicioso y basado en las medidas propuestas en las fechas en las que se proponga. Estos escenarios deberán tener hitos u objetivos de mediano plazo.

En caso de ser factible, se podría generar un tercer escenario, el cual incluya casos intermedios en los que se avanza, pero, especifique que las medidas más complejas podrán conseguir. Este escenario busca ser conservador.

Los escenarios deberán incluir presupuestos de carbono, en el cual se estime la cantidad de emisiones se generadas en cada etapa de la ruta, con base en las acciones determinadas.

Definición de hitos de seguimiento y verificación: A lo largo de la ruta, se deben incluir hitos cuantitativos que permitan la verificación de la alineación del estado del municipio con los objetivos de descarbonización. Estas verificaciones buscan identificar a tiempo un posible requerimiento de cambio o ajuste en la ruta basado en los resultados que se vayan obteniendo conforme avanzamos en el tiempo. Un ejemplo de estos hitos de seguimiento y verificación, puede ser la recertificación de *LEED for Cities* alcanzando un nivel más alto de desempeño o mejorando los criterios relacionados a la descarbonización.

Presentación, Adopción y Comunicación: Es imperativo que, una vez establecidas las acciones transformadoras y la evaluación de impacto de cada una de ellas, se comuniquen ampliamente con la sociedad, y con los actores que pueden influir en el alcance de los objetivos. Se deberán desarrollar planes para adoptar los nuevos requerimientos e involucrar a los ciudadanos en la iniciativa para incrementar las posibilidades de alcanzar los objetivos. De igual forma, será crucial formar alianzas con gobiernos colindantes para incentivar la replicabilidad de las acciones, y promover la apertura de la implementación de las nuevas normativas.

Otras recomendaciones que con base en experiencias previas son relevantes mencionar son:

- Priorizar las acciones y soluciones a partir de los escenarios de mitigación.

“Diseñar indicadores de seguimiento al desempeño.”

- Marcar hitos reconocibles en el tiempo.
- Diseñar como parte de la hoja de ruta indicadores de seguimiento al desempeño.
- Desarrollar y cumplir la gobernanza de la implementación de la hoja de ruta.
- Crear un modelo financiero que contemple los posibles riesgos.
- Hacer un Plan de Acción de corto plazo (acciones inminentes).
- Crear proyecciones de distintos escenarios que permitan evaluar los riesgos y las necesidades futuras.

PRINCIPALES RETOS Y OPORTUNIDADES EN LA REALIZACIÓN DE UNA HOJA DE RUTA PARA SAN PEDRO GARZA GARCÍA

PRINCIPALES RETOS

A través de las conversaciones con los especialistas y los grupos de trabajo se identificaron los siguientes retos en la realización de la Hoja de Ruta para el Municipio de San Pedro Garza García:

- Control estatal de la calidad de aire.
- Control federal de CFE (no comparten datos).
- No hay reglas claras en política energética en nuestro país.
- Se piden factibilidades de infraestructura mayores a lo necesario para un proyecto sustentable.
- Existe una cultura de “no cumplimiento normativo”.
- Hay una falta de coordinación entre lo municipal y lo metropolitano.
- Existe una falta de competencias dentro de las agencias federales.

PRINCIPALES OPORTUNIDADES

Hoy en día existen diversas oportunidades que indican que hoy es el momento idóneo para la realización de una Hoja de Ruta que permita planear a largo plazo la descarbonización del municipio de San Pedro Garza García. A continuación, se describen las oportunidades por tipo:

Políticas y Regulaciones:

- Existe la voluntad de gobierno municipal.
- Existe la posibilidad de despolitizar la hoja de ruta.
- El municipio está dispuesto a desarrollar un Código de Construcción con elementos de eficiencia energética enfocados al clima local.
- Existe disposición para el desarrollo de etiquetado energético.
- Existe disposición para crear un estándar de eficiencia energética o basarse en existentes como el Código de Conservación de Energía para las Edificaciones en México (IECC - 2016).
- Existe experiencia local y posibilidades de crear auditorías energéticas para edificios existentes.
- Existe la posibilidad de volver obligatorio el uso de la Taxonomía Mexicana para inversión climática.
- Se tiene una administración congruente.
- Existe la posibilidad de crear políticas de licitación pública ecológica.
- Existe la posibilidad de crear una política de rehabilitación para mejorar la operación de edificios públicos.

Formación y Capacitación

- Se puede realizar una campaña para educar y concientizar.
- Se puede crear un programa de capacitación a trabajadores (albañiles) y profesionales (posible aliado - la cámara de la construcción).
- Existe la posibilidad de involucrar a los Colegios de Valuación para establecer protocolos que incluyan valor por eficiencia energética.
- Se puede trabajar en mejorar los planes educativos superiores públicos integrando aspectos como arquitectura bioclimática, eficiencia energética y sostenibilidad.
- Existe la posibilidad de introducir valores de edificación para la sostenibilidad en la educación básica.

“El municipio está dispuesto a desarrollar un Código de Construcción con elementos de eficiencia energética enfocados al clima local”

Tecnologías

- Existe la posibilidad de probar nuevas tecnologías en proyectos piloto (p.ej. edificio terreno antiguo policía y tránsito).
- La tecnología nos permite visibilizar consumos para compararlos entre edificios en kWh/m²/anual. Por ejemplo, la plataforma ARC Skoru ayuda a rastrear el desempeño de los edificios, y comparar de acuerdo al rubro, ocupación y área total construida.
- Es factible implementar elementos de la economía circular en edificaciones.
- Existe la posibilidad de incrementar el mercado secundario de energía en búsqueda de una independencia energética.
- Es posible potenciar las soluciones pasivas.

Financieras

- Existe la posibilidad de diseñar un nuevo marco fiscal.
- Se pueden explorar nuevos modelos de negocio (asociaciones público-privadas y producto como servicio).
- Existen múltiples ejemplos que hacen factible el buscar mecanismos de financiamiento para ecotecnologías.
- Se pueden promover los créditos y las hipotecas verdes.
- Se pueden ofrecer incentivos no monetarios (ventanilla única, densidad, altura, coeficientes de construcción, tiempos de permisos, etc.).
- Existe actualmente una atracción de inversión por criterios ASG (Ambiente, Social y Gobernanza).



Figura 12: Ejemplo de gráfica de desempeño en plataforma ARC Skoru para medir el desempeño operativo de edificios y ciudades.

Fuente: www.arcskoru.com

CONSTRUYENDO UN ECOSISTEMA NETO CERO CARBONO

El Municipio de San Pedro Garza García deberá desarrollar un ecosistema de Neto Cero Carbono, con las organizaciones y los comités conformados para ello, los cuales coordinen y garanticen la implementación de los trabajos Neto Cero Carbono en el municipio. ULI puede participar con un rol activo en la formación de este ecosistema. Un equipo de expertos puede proveer retroalimentación en las problemáticas que puedan ocurrir, así como compartir recursos y el soporte requerido para asegurar el cumplimiento de los objetivos. En general, cada grupo podría:

- Dar consejo en el desarrollo de un Plan de Acción Climática y apoyar a los propietarios de edificaciones con la implementación de actividades bajas en carbono (p.e. realizando auditorías de energía, fijando objetivos, recomendando estándares, realizando planes de acción y aplicando tecnología enfocada en la descarbonización).
- Considerar como escanear y seleccionar compañías en el municipio que ya incorporan conceptos de sustentabilidad, creando un efecto de clúster entre las empresas que son bajo carbono en la ciudad.
- Apoyar en el desarrollo de capacidades de las distintas partes de interés del municipio.

Crear un ecosistema bajo en carbono requiere flexibilidad. Esto es crucial por que los propietarios de edificios requieren opciones múltiples dependiendo de la tipología de la edificación, la edad del edificio, las condiciones del techo, quien es el inquilino, etc. Los propietarios de edificios deben de enfocarse en el objetivo final – la descarbonización.

SIGUIENTES PASOS, CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO

Se recomienda iniciar lo antes posible para lograr alcanzar los objetivos en el tiempo determinado por los objetivos basados en ciencia. Para ello, a continuación, se enlistan las actividades a realizar en el corto, mediano y largo plazo:

Primeros Pasos	2 meses – 9 meses	Continuos / Largo plazo
Hacer cronograma para la redacción de la hoja de ruta, para terminar en Mar 24	Generar una visión de ciudad. Definición Neto Cero y Alcance de la ruta	Firma oficial y compromiso de cumplimiento
Identificar fondos para ruta	Diagnóstico y elaboración de línea base	Desarrollo de mecanismos para el seguimiento
Identificar tomadores de decisiones de la ciudad y mapa de actores	Desarrollo de una ruta con acciones y de transformación	Implementar y comunicar la hoja de ruta
Como se consolida y quienes participan (Gobernanza)	Evaluación de impacto y desarrollo de escenarios	Plan de Acción a corto plazo
Formar consejo/ organismo promotor	Definición de hitos de seguimiento y verificación	Generar proyectos piloto (empezando con los edificios públicos)
	Consulta pública	

Tabla 2: Siguiendo pasos - corto, mediano y largo plazo
Fuente: Recomendaciones del Panel



El panel está conformado por un grupo de expertos internacionales en el tema de creación de Rutas Neto Cero Carbono.

SOBRE EL PANEL

MARIA DEL CARMEN ELOSUA

Arista Design
Socia Fundadora

María del Carmen Elosua es arquitecta, diseñadora urbana y planificadora con más de 20 años de amplia experiencia. Su formación profesional y experiencia han incluido trabajo tanto en México como en los Estados Unidos. Tiene una licenciatura en arquitectura del TEC de Monterrey y una doble licenciatura en Ciencias en Arquitectura y Urbanismo del MIT. Tiene una amplia experiencia en México y Estados Unidos en proyectos de diversidad de escalas, desde pequeños proyectos arquitectónicos hasta grandes *Masterplans*. En los últimos 20 años, María ha trabajado como directora del Instituto de Planeación Municipal de la ciudad de San Pedro Garza García, México, como directora de operaciones mexicanas para Wallace Roberts y Todd, en Filadelfia, arquitecta junior en DHK en Boston, y como fundadora y directora de su propia empresa de construcción y desarrollo en México, Arista Design. Actualmente es miembro del directorio de LAMOSA, fabricante de revestimientos y revestimientos para pisos, y del Museo del Acero en Monterrey, México. María del Carmen es miembro activo en ULI México y pertenece al comité de liderazgo de Monterrey.

DOLORES HUERTA

Green Building Council España
Directora General

Dolores Huerta Carrascosa es una arquitecta española especialista en eficiencia energética y sostenibilidad en edificios. Desde diciembre de 2020 es directora general de Green Building Council España (GBCe). Huerta estudió arquitectura en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid (ETSAM) y es arquitecta desde 1999 por la Universidad Politécnica de Madrid (UPM), especializada en Edificación. Continuó su formación en Alemania en la RWTH Aachen, la Universidad Técnica de Aquisgrán.

Dolores fue secretaria técnica en *Green Building Council España* (GBCe) desde 2009 a 2020, coordinando las áreas de investigación en este consejo para la edificación sostenible en España, siguiendo las pautas del GBC, como las organizaciones existentes en cada país, por ejemplo U.S. *Green Building Council* de Estados Unidos. Participó en el desarrollo de herramientas de evaluación ambiental para entornos construidos como VERDE, así como en las actividades de formación y comunicación. Desde diciembre de 2020 pasó a ocupar el cargo de directora general de GBCe.

FAIRUZ LOUTFI

World Resources Institute México
Gerente Economía Circular y Eficiencia Energética

Fairuz es la Gerente de Economía Circular y Eficiencia Energética de WRI México. Es responsable de colaborar en el desarrollo de proyectos y estudios sobre eficiencia energética, economía circular y la gestión de residuos plásticos, así como coordinar las actividades del Acelerador de Eficiencia en Edificaciones (BEA) de la iniciativa Energía Sostenible para Todos (SEforALL) de la ONU.

Se desempeñó como Asesora Técnica en el componente de Eficiencia Energética del Programa Energía Sustentable de la GIZ (Cooperación Alemana al Desarrollo Sustentable) en México, ha sido profesora de asignatura en la Universidad Iberoamericana, Ciudad de México e Investigadora Asociada en el Centro de Negocios y Medioambiente (CBEY) y en el Centro de Ecología Industrial (CIE) de la Universidad de Yale. Fue integrante de la delegación de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe de las Naciones Unidas (CEPAL) en la conferencia sobre el cambio climático (COP21) en París, Francia. Colaboró por cuatro años y medio como Asesora en la Subsecretaría de Electricidad de la Secretaría de Energía de México. Es Ingeniera en Mecatrónica y Producción con mención

honorífica, egresada de la Universidad Iberoamericana, Ciudad de México y Maestra en Gestión Ambiental con especialización en Energía y Medio Ambiente por la Universidad de Yale, en Estados Unidos de América.

ANGELICA OSPINA

Consejo Colombiano de Construcción Sostenible Directora Técnica

Angélica es ingeniera civil y ambiental de la Universidad de los Andes. Tiene una maestría y un doctorado de Georgia Tech. Con más de 14 años en la industria de la construcción ecológica, ha sido líder de vanguardia en la adopción de prácticas de construcción ecológica y certificaciones LEED en Colombia. Su rigor técnico y enfoque integrador ha reunido el trabajo de la academia, la industria, las asociaciones profesionales y el gobierno para avanzar en el campo. Es una de las fundadoras del *Colombia Green Building Council* y aportó voluntariamente su conocimiento y experiencia desde su fundación, se desempeñó como miembro de la junta directiva y del comité ejecutivo y como directora del comité técnico. Se unió a Consejo Colombiano de Construcción Sostenible como Directora Técnica en 2019, donde lidera el trabajo de políticas públicas, el trabajo de desarrollo técnico y el trabajo de educación. Antes de unirse, fue copropietaria de Setri Sustentabilidad y lideró el departamento técnico de la empresa. Desde 2012 es profesora de tiempo parcial en la Universidad de los Andes y lidera el área de construcción sustentable en la Maestría en Ingeniería y Gestión de la Construcción de la Facultad de Ingeniería Civil y Ambiental.

Angélica es LEED AP desde 2008, LEED AP BD+C desde 2009 y LEED AP O+M desde 2013. Por su compromiso, liderazgo y rigor técnico fue designada LEED Fellow como parte de la promoción 2017.

MAGALY VILLARREAL

ALENER Arquitecta y Maestra en Valuación, especialista en Eficiencia Energética y Administración de Proyectos

Ha colaborado tanto en el Componente Técnico, como en el Componente de Cooperación Financiera de la NAMA de Vivienda Nueva en México, por encargo de Sociedad Hipotecaria Federal y el Banco Alemán de Desarrollo KfW, así como en proyectos, grupos de trabajo y mesas transversales en temas de eficiencia energética con organismos nacionales como

INFONAVIT, CONUEE, ONNCCE e internacionales como la Cooperación Alemana al Desarrollo y el capítulo México de la *Global Alliance for Buildings and Construction*. Consultora para GOPA Infra, división de GOPA Consultants, empresa alemana líder mundial en la ejecución de proyectos de asistencia técnica y de cooperación internacional.

Es directora general de La Asociación de empresas para el Ahorro de la Energía en la Edificación, actualmente ALENER, Alianza por la Eficiencia Energética, asociación civil que tiene como objetivos principales la eficiencia energética y el ahorro de energía en la edificación.



ANEXOS



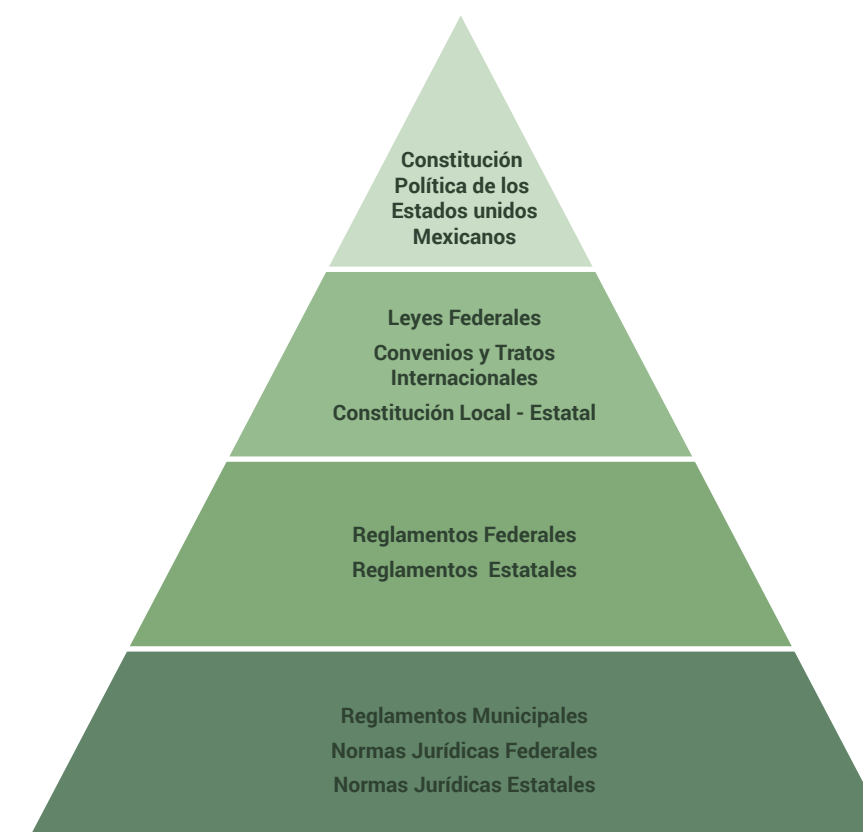
Parque Bosques del Valle en San Pedro Garza García: un extenso espacio verde de 25 hectáreas.
Créditos: Municipio de San Pedro Garza García, Nuevo León.

POLÍTICAS DE SUSTENTABILIDAD NACIONALES, ESTATALES Y MUNICIPALES

Jerarquía del Marco Legal en México

En México, la jerarquía del marco legal en el ámbito estatal se compone por una base y tres niveles: Primeramente, se encuentra la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, que es la ley suprema del país en la que se establecen los principios fundamentales a seguir, y es la base de la cual surgen el resto de las normativas y legislaciones. A continuación, el primer nivel lo conforman las Leyes Federales, los Convenios y Tratados Internacionales, y La Constitución Local propia de cada estado. En el segundo nivel se encuentran los Reglamentos Federales y Estatales. Y, finalmente, en el tercer nivel se sitúan, los Reglamentos Municipales, y las Normas Jurídicas Federales y Estatales.

[\(Jerarquía del Orden Jurídico en el Derecho Mexicano. UNAM, 1997\).](#)



MARCO LEGAL NACIONAL

A nivel nacional aún no se cuenta con una Ruta Neto Cero Carbono sin embargo se cuentan con distintos programas e iniciativas relacionados a la descarbonización y a edificios sustentables como lo son:

Agenda 2030: Promovida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

En septiembre de 2015 los Estados Miembros de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), entre ellos México, aprobaron la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. La Agenda 2030 de México, es una hoja de ruta que pone un horizonte en común con el fin de orientar acciones multisectoriales a favor de las personas, la preservación del planeta, la prosperidad económica en disminución de desigualdades, así como fomentar la paz y las alianzas.

En ella se contemplan 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), 169 metas y 230 indicadores globales. Más información en: <https://agenda2030.mx/#/home>

NDCs 2022: Promovidos por la SEMARNAT.

México presenta ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático la actualización de su Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC, por sus siglas en inglés). En esta NDC México establece un aumento de ambición con nuevos compromisos de mitigación de gases de efecto invernadero y refrenda sus compromisos de adaptación al cambio climático. Con base a la mejor ciencia disponible, contenida en el Sexto Informe de Evaluación del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC), es imperante que la comunidad internacional aumente su ambición para mantener la posibilidad de detener el calentamiento global en 1.5°C. Para ello se requiere que las emisiones de gases de efecto invernadero a escala global se reduzcan en un 43% en 2030, y alcancen un punto máximo en 2025. Con esto en mente, México aumenta su meta de reducción de gases de efecto invernadero de 22% a 35% en 2030, con respecto a su línea base, con recursos nacionales que aportarán al menos un 30% y 5% con cooperación y financiamiento internacional previsto para energías limpias. De forma condicionada, México puede aumentar su meta al 2030 hasta 40%, con respecto a su línea base en 2030, si se escala el financiamiento internacional, la innovación y transferencia tecnológica, y si otros países, principalmente los mayores emisores, realizan esfuerzos conmensurados a los objetivos más ambiciosos del Acuerdo de París. Finalmente, se ratifica la meta de reducción de las emisiones de carbono neto de 51% de forma no

condicionada en 2030, y 70% de forma condicionada. Más información: <https://unfccc.int/documents/624282>

Taxonomía Sostenible de México: Promovida por Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP).

En marzo del presente año, se publicó la primera edición del reporte de Taxonomía Sostenible de México. Una herramienta de clasificación que se creó durante un proceso participativo y coordinado de más de tres años con la participación de más de 200 expertos de los sectores público, privado, financiero, académico y sociedad civil. Este tiene como objetivo definir las actividades que tienen efectos positivos en el medio ambiente y la sociedad, utilizando criterios técnicos y estándares internacionales. Dentro de este documento se presentan perspectivas de la mitigación del cambio climático desde el ámbito de la construcción. Más información: <https://www.gob.mx/shcp/documentos/taxonomia-sostenible-de-mexico?state=published>

Programa Transversal de Edificaciones: Promovido por la Secretaría de Energía y la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (SENER-CONUEE).

Este programa conlleva una serie de acciones relacionadas entre sí que promueven la descarbonización. Entre ellos, se busca promover la normalización, los sistemas de gestión de la energía, el transporte sustentable, las edificaciones eficientes a través de auditorías energéticas, el uso de calentamiento solar de agua y la estadística, modelación e indicadores de eficiencia energética. Más información en: <https://www.gob.mx/conuee/acciones-y-programas/programas-transversales>.

Programa Nacional de Vivienda: Promovido por la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU).

Comprende una serie de ejes y acciones que distintas instituciones del Gobierno de México desarrollarán entre 2019 y 2024 para que más de 5 millones de familias tengan un hogar. La rectoría pública en materia de vivienda está a cargo de la Secretaría de Desarrollo Agrario y Territorial (SEDATU) y participan, además:

- Sociedad Hipotecaria Federal (SHF)
- Instituto Nacional del Suelo Sustentable (INSUS)
- Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT)

“A nivel nacional se cuentan con distintos programas e iniciativas relacionadas a la descarbonización y a edificios sustentables.”

- Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT)
- Fondo Nacional de Habitaciones Populares (FONHAPO)
- Fondo de la Vivienda del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los trabajadores del Estado (FOVISSSTE)
- Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI)

Más información en: <https://www.gob.mx/shf/documentos/plan-nacional-de-vivienda-pnv-2019-2024#:~:text=El%20Programa%20Nacional%20de%20Vivienda,de%20familias%20tengan%20un%20hogar>.

Visión Nacional Cero Residuos: Promovida por la SEMARNAT.

México genera más de 44 millones de toneladas anuales de residuos y se espera que este número alcance 65 millones para el año 2030. Para atender el problema que representan los residuos en el país, se fija el objetivo de transformar el esquema tradicional del manejo de los residuos en un modelo de economía circular, para el aprovechamiento racional de los recursos naturales y favorecer el desarrollo sustentable en el país. Más información en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/435917/Vision_Nacional_Cero_Residuos_6_FEB_2019.pdf

Iniciativa de Ley General de Economía Circular: Promovida por el Senado de la República.

El Senado propone expedir una Ley General de Economía Circular que tendrá por objeto garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar. Reducirá el impacto ambiental derivado de las actividades económicas, minimizando el desperdicio de materiales y disminuyendo el consumo de materias primas vírgenes a través de la reutilización, el reciclaje y el rediseño. Más información en: https://www.senado.gob.mx/65/gaceta_del_senado/documento/101326.

Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano.

Fija las normas básicas e instrumentos de gestión para ordenar el uso del territorio y los Asentamientos Humanos en el país. Más información en: https://www.senado.gob.mx/65/gaceta_del_senado/documento/101326.

MARCO LEGAL ESTATAL

A nivel estatal, se cuentan con las siguientes leyes y normas enfocados en la sustentabilidad en el sector edificación:

Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Nuevo León (2017): Tiene como objetivo

establecer normas y herramientas para planificar, regular y ordenar el uso del territorio y los asentamientos humanos en el Estado. Esta ley fue reformada en el 2017 para seguir los objetivos de la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de México. Esta Ley tiene como objetivo reducir la expansión de las ciudades mexicanas, concentrando los nuevos proyectos en zonas urbanas existentes y en particular densificar en zonas con acceso al transporte público. Esto ha resultado en un gran interés de reducir la vivienda unifamiliar y aumentar el número de viviendas multifamiliares verticales.

Ley de Cambio Climático del Estado de Nuevo León (2019): Promover la transición hacia una economía estatal competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono.

NAE-SDS-002-2019 (2019): Lineamientos técnicos de operación que deberán cumplir las personas físicas o morales que lleven a cabo todo tipo de obras de construcción, urbanización y demolición.

MARCO LEGAL Y REGLAMENTACIÓN MUNICIPAL

El municipio de San Pedro Garza García cuenta con un Reglamento de Zonificación y Usos de Suelo y un Plan de Desarrollo Urbano en donde, en conjunto regulan usos de suelo y los lineamientos básicos urbanos, como es el uso de suelo, densidad, altura, desplante máximo, metros cuadrados máximos y alineación o remetimientos. Aún no cuenta con un reglamento de construcción en donde se puedan reglamentar elementos importantes de las edificaciones sustentables. Sin embargo, el municipio ya ha comenzado a esbozar ciertos objetivos y metas de sustentabilidad en otros reglamentos e investigaciones.

Reglamento de Zonificación y Usos de Suelo del Municipio de San Pedro Garza García: Tiene como objetivo el regular en conjunto con el Plan de

Desarrollo Urbano, los Planes o Programas Parciales, las demás leyes federales y estatales, el desarrollo urbano en todo el territorio del municipio, promoviendo la sana convivencia entre los espacios que albergan las

diferentes actividades, la protección a la naturaleza, la sustentabilidad, el desarrollo económico y la calidad de vida de sus habitantes.

Reglamento de Cambio Climático para el Municipio de San Pedro Garza García, Nuevo León: Tiene como objetivo establecer normas y principios para abordar el cambio climático en el municipio. Se basa en varias leyes estatales y reglamentos relacionados con el medio ambiente y el desarrollo urbano. Se basa en principios de corresponsabilidad y responsabilidad ambiental.

Se establecen acciones de mitigación, como la promoción de ecotecnias y el fomento de construcciones sustentables. También, se incluyen acciones de adaptación, como la obligación a nuevos desarrollos inmobiliarios de utilizar sistemas de captación de agua pluvial. A través de este reglamento, el municipio es responsable de prevenir y controlar la contaminación atmosférica. Además, se establece un programa de liderazgo ambiental para mejorar el desempeño ambiental de las instalaciones y operaciones de los edificios existentes.

Reglamento para la Protección Ambiental y Desarrollo Sustentable del Municipio de San Pedro Garza García, Nuevo León: Tiene como objetivo proteger el medio ambiente y promover el desarrollo sustentable en el municipio. Regula la gestión de residuos, la protección del arbolado urbano, el uso eficiente de recursos naturales y la prevención de la contaminación. Se promueve la separación y manejo adecuado de residuos, la conservación de árboles, el ahorro de energía y agua, y el cumplimiento de normas ambientales. Este reglamento, contiene los siguientes puntos:

- Plan Municipal de Desarrollo vigente.
- Principio en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico.
- Manifestación del impacto ambiental.
- Regulación y control de las actividades industriales, comerciales y de servicio.
- Prevención y control de la contaminación atmosférica.
- Registro de emisiones y transferencia de contaminantes.
- Infracciones y sanciones.

Inventario de Emisiones de GEI de San Pedro Garza García: San Pedro Garza García cuenta con un Inventario de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero realizado en el 2021, el cual, se tomará como Línea Base para este panel. Este inventario tiene como objetivo identificar las principales

fuentes de contaminantes que afectan la calidad del aire del municipio que contribuyen además al calentamiento global y con esto, orientar los planes de acción de una manera más estratégica. Reporta la generación de dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) y óxido de nitrógeno (N₂O) derivadas de las

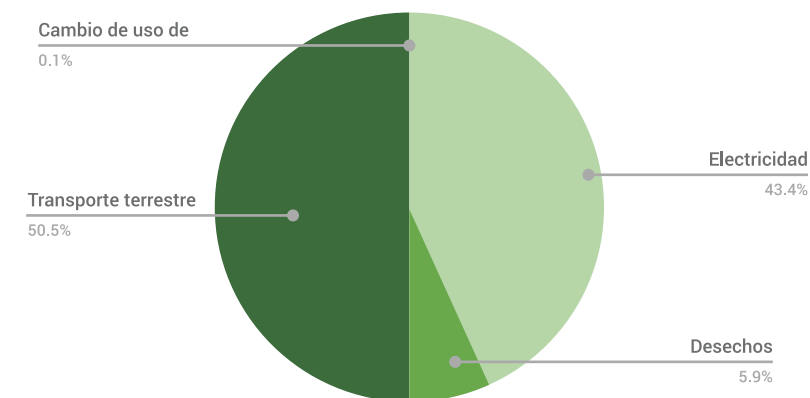


Figura 13: Emisiones emitidas por sector
Fuente: Elaboración propia con base en Inventario de Emisiones de GEI de SPGG, 2021

Certificación LEED for Cities

En el 2022, San Pedro Garza García obtuvo el reconocimiento de ser la primera ciudad en México en obtener la certificación LEED for Cities Nivel Oro con 68 puntos de los 110 posibles.

LEED for Cities es una herramienta internacional que ayuda a los líderes locales a crear y poner en marcha planes responsables, sostenibles y específicos para los sistemas naturales, la energía, el agua, los desechos, el transporte y muchos otros factores que contribuyen a la calidad de vida, revolucionando la forma en que las ciudades y las comunidades se planifican, desarrollan y operan para mejorar su sostenibilidad general y calidad de vida.

San Pedro Garza García destacó en los siguientes indicadores:

- 104 m² de áreas verdes por persona (considerando reservas naturales dentro del territorio del municipio), superando el nivel recomendado por la ONU.
- 2,084 ha dedicadas a la protección y conservación de recursos naturales.
- 35% del área municipal logra infiltrar agua a los mantos acuíferos.

- 157 toneladas de basura se enviaron a reciclaje en un programa piloto.
- Existen 12 centros de acopio para los diferentes materiales reciclables.
- 5,000 m² de áreas verdes se riegan con agua reciclada.
- 74% de los ciudadanos afirman que tienen un impacto positivo en la comunidad.
- En promedio 24 actividades recreativas son impartidas a los ciudadanos en los parques del municipio de forma mensual.
- Se cuenta con el 1er inventario propio de emisiones de gases de efecto invernadero.

Carrera a Cero para Ciudades (Cities Race to Zero): El municipio de San Pedro Garza García se adhirió a la iniciativa Race to Zero con el compromiso de neutralidad de carbono antes del año 2050

Fijando como objetivo
**reducir 15,000 toneladas
de CO₂** para el 2024



Compromisos:

- Mantener el calentamiento global por debajo del objetivo de 1,5°C conforme al Acuerdo de París.
- Situar la acción climática inclusiva en el centro de todas las decisiones urbanas, para crear comunidades prósperas y equitativas para todos.
- Alcanzar el nivel (neto) cero en la década de 2040 o antes, o a más tardar a mediados de siglo, en consonancia con los esfuerzos mundiales para limitar el calentamiento a 1,5°C.

Metas del municipio de acuerdo a *Race to Zero* enfocados en **Edificios con cero emisiones de carbono.**



La ciudad se destaca por tener una economía dinámica, siendo sede de numerosas empresas y corporaciones importantes. *Créditos: Municipio de San Pedro Garza García, Nuevo León.*

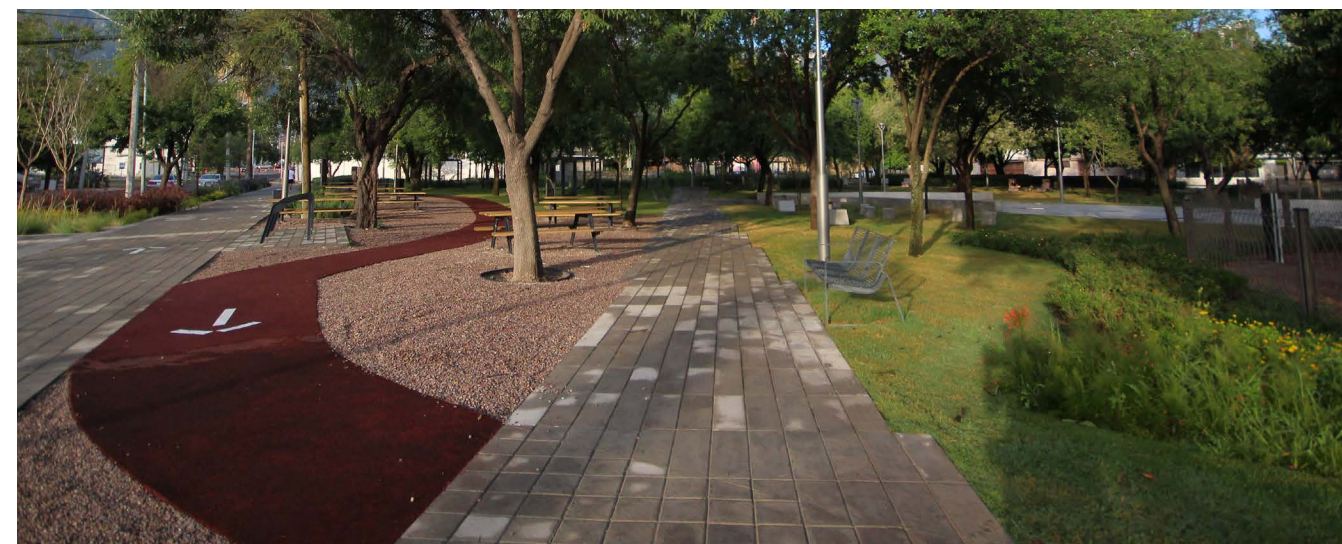
Metas del municipio de acuerdo a Race to Zero enfocados en Edificios con cero emisiones de carbono.

Hoja de Ruta	Lograr que los nuevos edificios tengan cero emisiones de carbono a partir de 2030.
Incentivos para la eficiencia energética	Poner en marcha programas piloto de eficiencia e incentivos para la eficiencia energética de los edificios con herramientas que faciliten el acceso a los datos y el análisis de los mismos (evaluación comparativa) del uso de la energía en los edificios para 2025.
Uso de energía	Evaluar los edificios existentes y aplicar programas de eficiencia en todo el municipio con una hoja de ruta aprobada para lograr cero emisiones de carbono para el 2050.
Políticas	Cumplir el compromiso de poseer, ocupar y desarrollar activos municipales con emisiones netas de carbono para el año 2030.
Reglamentos de Planificación	Garantizar que los edificios nuevos funcionen con cero emisiones netas de carbono para el 2030.
Reglamentos y Políticas	Garantizar que todos los edificios funcionen con cero emisiones netas de carbono para el 2050.

Tabla 3: Metas del municipio de acuerdo a Race to Zero, enfocadas en edificación
Fuente: San Pedro Garza García, Cities Race to Zero, 2021

Aunque el municipio de San Pedro, a través de **Race to Zero**, tiene como objetivo reducir 15,000 toneladas de CO₂ para el 2024. Es necesario garantizar el cumplimiento de las actuales políticas, así como integrar el carbono neto cero, y un conjunto de objetivos e impuestos, aplicados por el gobierno del municipio.

Adicionalmente, el municipio de San Pedro ha implementado múltiples estrategias sustentables que fomentan una mejor calidad de vida, e incentivan la participación ciudadana en conductas amigables y responsables con el medioambiente, que, a su vez, ayudan a mitigar efectos ambientales negativos.



El Parque Mississippi, un espacio verde de recreación y relajación en medio del entorno urbano.
Créditos: Municipio de San Pedro Garza García, Nuevo León.

A continuación, se enlistan algunas de las acciones implementadas:

Vía libre: Es un corredor a lo largo de una de las avenidas principales de la ciudad, que busca la convivencia y el equilibrio de traslados en auto, bici y peatonal. Cada uno ágil, seguro y con accesibilidad universal. Todo con el objetivo de mejorar y garantizar la seguridad vial para todos los usuarios. Más información en: <https://www.sanpedro.gob.mx/vialibre>.

Centros de acopio y ruta de reciclaje: La Ruta de Reciclaje comenzó como un proyecto de presupuesto participativo y cada vez se amplía para sumar una mayor área de recolección. La estrategia incita la participación ciudadana a una correcta gestión de residuos, con la intención de medir y evaluar el impacto para generar beneficios ambientales. Además de la ruta de reciclaje, se cuenta con múltiples centros de acopio para depositar los diferentes tipos de residuos. Más información en: <https://sanpedro.gob.mx/centros-de-acopio>.

San Pedro Parques: La creación de seis parques conectados permite conservar los activos naturales y la infraestructura íntegra. Además, los parques ofrecen espacios seguros, limpios y con servicios de gran calidad. Como parte del fomento cultural, se ofrecen múltiples actividades y eventos recreativos, con la intención de fortalecer la participación ciudadana en los espacios públicos y generar comunidad. Más información en: <https://sanpedro.gob.mx/parques>.

EJEMPLOS DE CASOS DE ÉXITO

RUTAS DE DESCARBONIZACIÓN

En los últimos años, varios países y regiones han implementado estrategias y hojas de ruta para abordar el desafío del cambio climático y lograr una transición hacia un futuro más sostenible. En este sentido, se destacan tres casos de éxito que han demostrado un compromiso sólido y acciones concretas para reducir las emisiones de carbono en el sector de la construcción y el consumo eléctrico.

Hoja de Ruta Nacional de Edificaciones Neto Cero Carbono de Colombia

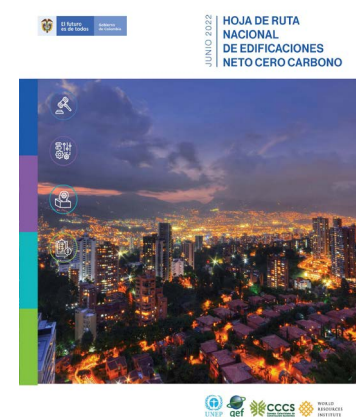
Transformar el sector de la construcción en Colombia hacia edificaciones con emisiones neutras de carbono mediante tecnologías renovables y eficiencia energética.

Hoja de Ruta para la Descarbonización de la Edificación de España

Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en el sector de la construcción en España a través de medidas como eficiencia energética y energías renovables.

Ruta de Descarbonización del Sector de Consumo Eléctrico en Yucatán

Reducir las emisiones de carbono derivadas de la generación y consumo de electricidad en el estado de Yucatán, México, mediante la promoción de energías renovables y eficiencia energética.



Hoja de Ruta Nacional de edificaciones Neto Cero Carbono de Colombia

Contiene un enfoque de ciclo de vida completo proponiendo una reducción de carbono operacional y carbono embebido con el fin de lograr edificaciones neto cero carbón en el 2050.

Con esto, los gobiernos nacionales y locales de Colombia, el sector privado y la sociedad civil han reconocido la necesidad y el impacto de transformar el sector de la construcción y las edificaciones en alcanzar las metas de su NDC y de la Estrategia 2050.

Leer más: [Hoja de Ruta Nacional de Edificaciones Neto Cero Carbono Colombia](#)

Hoja de Ruta para la descarbonización de la edificación de España

Se centra en la transformación progresiva en el sector de edificaciones para alcanzar la completa descarbonización de edificios nuevos y existentes en todo su ciclo de vida para el 2050.

La hoja de ruta promueve una acción integral en la descarbonización del sector de la edificación a través de medidas en cuatro marcos de actuación: el marco estratégico, el marco operativo, el marco financiero y el marco social con sus respectivos retos.

Leer más: [Hoja de ruta para la descarbonización de la edificación España](#) y [Hoja de ruta para la descarbonización de la edificación en todo su ciclo de vida Cuenta atrás para el sector de la vivienda](#)



Ruta de descarbonización del sector consumo eléctrico en el estado de Yucatán

El presupuesto de carbono es la cantidad máxima de emisiones de CO₂ que se pueden liberar para limitar el aumento de la temperatura global. Permite establecer objetivos numéricos de reducción de emisiones a nivel nacional, subnacional y sectorial y se utiliza como marco de referencia para la política climática. Además, fija un límite máximo de emisiones acumuladas de gases de efecto invernadero y establece metas de mitigación a corto, mediano y largo plazo.

Leer más: [¿Qué son los presupuestos de carbono y las rutas de descarbonización?](#)

Mayor información en Anexo: Casos de Estudio.



EJEMPLOS DE INCENTIVOS A NIVEL GLOBAL

EJEMPLOS DE PROMOCIÓN DE LOS EDIFICIOS VERDES A TRAVÉS DE INCENTIVOS A NIVEL GLOBAL

Uruguay - Reducción de impuestos IRAE e IVA

Se puede aplicar en construcciones comerciales o de servicios. Consiste en la exoneración del Impuesto a la Renta de las Actividades Económicas (IRAE) e IVA entre un 30% y 100%. El periodo de exoneración de IRAE depende del monto de la inversión entre 16 y 25 años.

Colombia - Reducción de impuesto a la Renta e IVA

Se puede aplicar en todo tipo de construcción. Incentivos para la Gestión Eficiente de la Energía y para la adquisición de Fuentes no Convencionales de Energías Renovables.

Municipalidad de Salvador, Brasil - Descuentos en IPTU y la concesión onerosa

Los descuentos de IPTU varían del 5% al 10% para edificios de cualquier tipo dependiendo de la categoría de certificación (5% para Bronce, 7% para Plata y 10% para Oro) y del 5% al 10% para viviendas en función de la categoría de certificación proporcional a la generación de energía fotovoltaica por ahorro de electricidad (5% para Bronce con 50% de ahorro; 7% para Plata con 70% de ahorro y 10% para Oro con un 90% de ahorro).

Descuento del 25 al 40% en la Concesión Onerosa del Derecho a Construir para edificaciones que cuenten con certificación de mercado o el Sello de Sustentabilidad creado bajo el Programa de Certificación Sustentable".

Municipio de Piura, Perú - Reducción de plazos, Bonificación de altura y Descuentos en Tasas de Servicios

- Aplicable a todo tipo de construcciones.
- Reducción a 20 días del plazo para la emisión de la Licencia de edificación.
- Bonificaciones de altura de 1 a 2 pisos.
- Reducción de 30% en tasas de servicios de limpieza urbana y mantenimiento de vías públicas para vivienda social.

India - Incremento del Índice de Edificabilidad

Aplica para Viviendas y Comercios en la Municipalidad de Pune.

- 3% adicional de coeficiente de utilización del suelo para lograr un 30% menos de energía, agua y energía incorporada en los materiales.
- 5% para lograr una mejora del 40%.
- 7% para lograr una mejora del 50%.

Filipinas - Reducción de impuestos a la propiedad e incremento del índice de edificabilidad

Aplicable en construcciones Residenciales y Comerciales de toda la Ciudad de Mandaluyong. A los desarrolladores que superen el estándar del código, la municipalidad ofrece impuestos a la propiedad más bajos y la oportunidad de agregar espacio en el piso.

España - Medidas de impulso a la rehabilitación energética

Como consecuencia de la aplicación de los fondos Europeos Next Generation, se han llevado a cabo medidas como la reducción en el impuesto de la renta por inversiones en rehabilitación energética, o ayudas directas a la elaboración de proyectos de rehabilitación y a la propia ejecución de las obras. Todas las ayudas pueden consultarse en el Real Decreto 853/2021, del 5 de octubre de 2021, por el que se regulan los programas de ayuda en materia de rehabilitación residencial y vivienda social del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

"Reducción de 30% en tasas de servicios de limpieza urbana y mantenimiento de vías públicas para vivienda social."

RECURSOS ADICIONALES

- ULI AMERICAS (2022). <https://americas.uli.org/research/centers-initiatives/greenprint-center/city-engagement/ulis-net-zero-imperative/>
- MÉXICO2. (2022). Impuestos al carbono en México: Desarrollo y tendencias. Ciudad de México: Plataforma Mexicana de Carbono.
- WRI México, Reto de Edificios Eficientes, 2022 <https://wrimexico.org/our-work/projects/reto-de-edificios-eficientes>
- GBCe. (Enero, 2022). Hoja de ruta para la descarbonización de la edificación en todo su ciclo de vida.



Mexico

Torre Virreyes
Pedregal 24, Col. Molino del Rey,
Alcaldía Miguel Hidalgo, CDMX
11000, México
mexico@uli.org

URBAN LAND INSTITUTE

2001 L St. NW,
Washington, DC
20036, USA



knowledge.uli.org