

GUÍA PARA

**ELABORAR PLANES
LOCALES DE
ACCIÓN
CLIMÁTICA PARA
MUNICIPALIDADES**

**DE LA AMAZONÍA DEL
PERÚ**



FORO CIUDADES PARA LA VIDA



Financiado por
la Unión Europea



GLOBAL COVENANT
of MAYORS for
CLIMATE & ENERGY
LATIN AMERICA

Foto carátula: Pucallpa de Eben Espinosa (Unsplash)

GUÍA PARA ELABORAR PLANES DE LOCALES DE ACCIÓN CLIMÁTICA PARA MUNICIPALIDADES DE LA AMAZONÍA DEL PERÚ

Autores:

Liliana Miranda, Eduardo Calvo y Richard Valdivia-Sisniegas

Diagramación y diseño gráfico

Andrea Gamboa

Citación:

Miranda, L. Calvo, E. y Valdivia, R. (2024) Guía para Elaborar Planes Locales de Acción Climática para Municipalidades de la Amazonía del Perú. Foro Ciudades para la Vida, Pacto Global de Alcaldes por el Clima y la Energía y Unión Europea y Unión Europea, Perú.

No. DEPOSITO LEGAL 2024 - 2026

ISBN N° 978-612-49869-1-8

Copyright

© **Foro Ciudades para la Vida**

© **Unión Europea, 2024**

Se permite la reproducción total o parcial de este documento siempre y cuando se citen las fuentes, respetándose el contenido tal como está editado sin ningún tipo de tergiversación o cambio.

Pacto Global de Alcaldes por el Clima y la Energía

Dirección: Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Rue de la Charité 33

1210 Brussels, Belgium

Pacto Global de Alcades por el Clima y la Energía Américas, Hélinah Cardoso, Directora Delegación de la Unión Europea en Perú, Víctor Velarde - Gestor de Proyectos de Cooperación de la Unión Europea

Primera Versión Electrónica

Octubre 2024

Libro electrónico disponible en:

<https://www.ciudad.org.pe/publicaciones/>

<https://pactodealcaldes-la.org/biblioteca/>

El desarrollo de la Guía para Elaborar Planes de Acción Climática para Municipalidades de la Amazonía del Perú recibió el respaldo del Pacto Global de Alcaldes por el Clima y la Energía, financiado por el Servicio de Instrumentos de Política Exterior de la Comisión Europea.

Su contenido es responsabilidad exclusiva del Foro de Ciudades para la Vida y no necesariamente refleja la opinión del Pacto Global de Alcaldes por el Clima y la Energía ni de la Unión Europea.



Palabras de la Unión Europea en Perú

El liderazgo local tiene un papel decisivo y central para la acción climática contribuyendo así a la implementación de los Acuerdos de París.

En respuesta a estos imperativos y en coherencia con el Pacto Verde Europeo, la Unión Europea es un líder a nivel mundial en impulsar múltiples programas de apoyo que buscan fortalecer las capacidades de los municipios para que puedan así



cumplir con sus compromisos climáticos y contribuir a la agenda climática nacional e internacional

El principal canal de apoyo de la Unión Europea a los gobiernos locales para enfrentar los efectos del cambio climático es el Pacto Global de Alcaldes por el Clima y la Energía. Esta alianza permite congregarse y apoyar a más de 13.000 gobiernos locales en el mundo que están comprometidos y dedicados a avanzar en la planificación e implementación de acciones hacia la descarbonización, la adaptación al cambio climático y el acceso a energía sostenible.

Esta es una agenda estratégica ambiciosa y requiere integración entre las políticas y los sectores a nivel local, nacional e internacional. En este sentido estamos orgullosos del proceso de diálogo en torno a políticas y programas de acción climática en Perú, impulsado por el Pacto desde 2018 y realizado junto con instituciones relevantes en la temática.

Esta visión compartida a largo plazo nos ha permitido la implementación de actividades estratégicas en el país, incluyendo el apoyo al desarrollo de esta Guía para vincular los Planes Locales de Acción Climática (PLAC) con la planificación institucional de las Municipalidades del Perú.

Las ciudades desempeñan un papel crucial en la lucha contra el cambio climático, y las acciones específicas son esenciales no solo para mitigar los impactos locales, sino también para contribuir significativamente a los esfuerzos

globales contra el calentamiento global. Por eso, el plan de acción climática es un primer paso esencial para luego poder implementar acciones de impacto, diseñadas de acuerdo con la realidad de las ciudades amazónicas, en colaboración con socios estratégicos a nivel político, técnico y financiero.

Sigamos trabajando juntos en este camino compartido hacia un mundo más verde y sostenible.

Gaspar Frontini

Embajador de la Unión Europea en Perú

Contenido

Definiciones	001
A1 Introducción	004
A2 Propuesta metodológica	009
G1 Guía para establecer la gobernanza y organización para elaborar e implementar el Plan Local de Acción Climática en municipalidades de la Amazonía del Perú	013
G2 Guía para elaborar medidas de adaptación al cambio climático para municipalidades de la Amazonía del Perú	033
G3 Guía para elaborar inventarios locales de gases de efecto invernadero y medidas de mitigación para municipalidades de la Amazonía del Perú	189
G4 Guía para desarrollar estrategias financieras para implementar Planes Locales de Acción Climática en la Amazonía del Perú	304

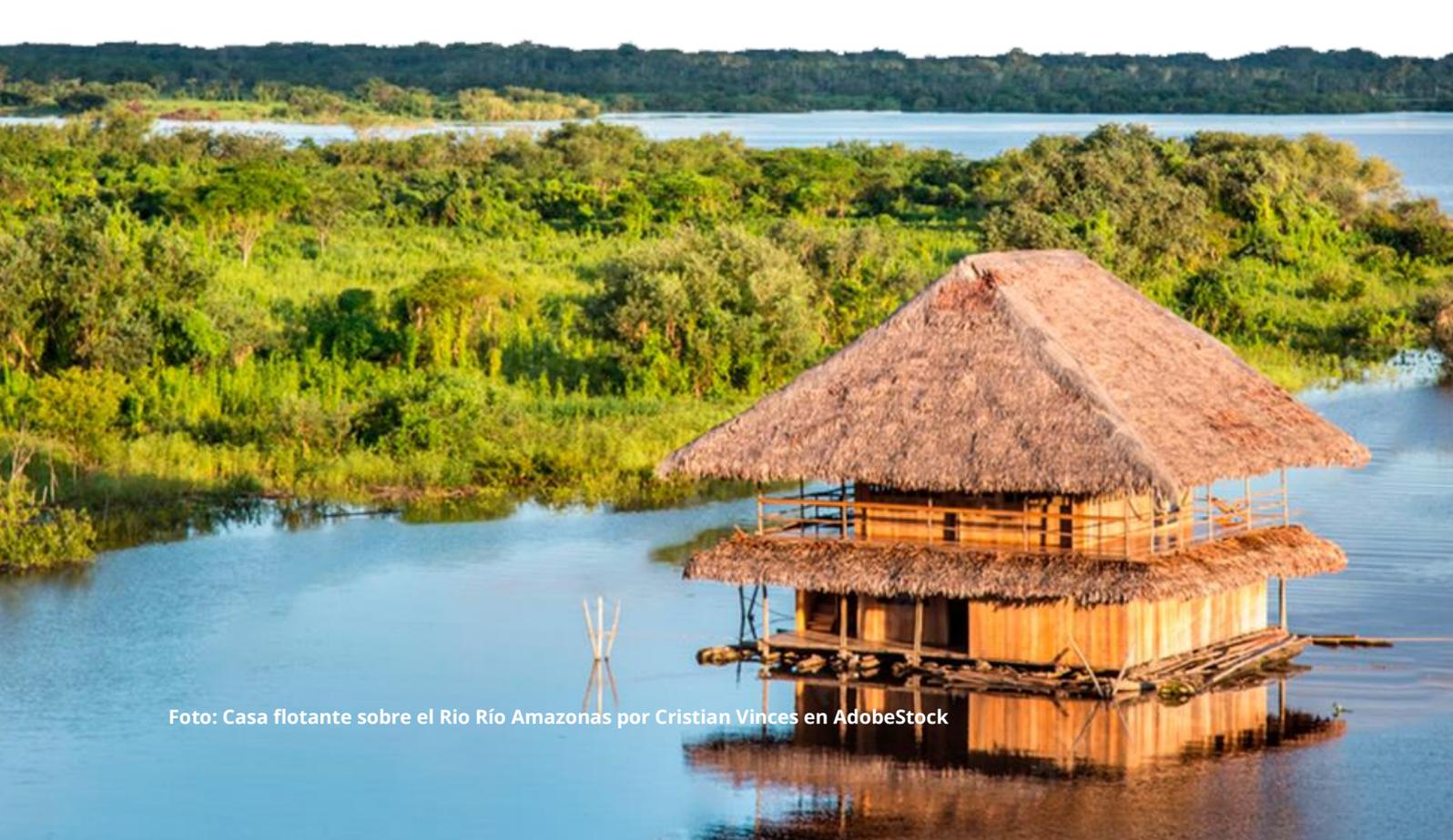


Foto: Casa flotante sobre el Rio Río Amazonas por Cristian Vincés en AdobeStock

Índice de tablas

Tabla N° 1 Evaluación del grado de afectación de mi distrito	54
Tabla N° 2 Evaluación del grado de afectación del distrito de Comas en Lima	62
Tabla N° 3 Competencias municipales versus peligros que afectan a mi municipio	66
Tabla N° 4 Medidas de Adaptación	68
Tabla N° 5. Clasificación de la característica “costo”	69
Tabla N° 6. Criterios clave a considerar para la selección de las medidas	138
Tabla N° 7. Preguntas base para la evaluación de los criterios	140
Tabla N° 8. Puntuación de las medidas de adaptación seleccionadas para el ejemplo 2	142
Tabla N° 9 Tabla de combustibles con su factor de emisión aproximado	216
Tabla N° 10 Estudio presentado en Biometa 97, Barcelona, Cataluña, España	218

Índice de fotos

Foto 1. Taller " Identificación de peligros y evaluación de vulnerabilidad" (2019. Tarapoto, Región San Martín, Perú)	20
Foto 2. Taller: Construyendo capacidades: La Nueva Agenda Urbana y Ciudades Inteligentes en Perú (2019. Hotel Señorial, Lima) con participación del ex Embajador de la Unión Europea, así como ex alcaldes del Perú.....	24
Foto 3. Evento El Niño Costero y la ola de calor continuarán hasta abril (RPP Noticias, 2017).	44
Foto 4. Diversos distritos de Lima sufren restricción de agua por efectos del Niño Costero (América TV, 2017).....	46
Foto 5. Acciones a realizar en caso de lluvias intensas (Radio Cutivalú, 2018).	47
Foto 6. Bomberos instalan base de emergencias en Chosica ante caída de huaico (Agencia Andina de Noticias, 2015).	49
Foto 7. Gran nube negra sobre Lambayeque (Diario El Comercio, 2017).....	50
Foto 8. En un mes se registraron más de cien incendios forestales (Diario Correo, 2019).....	52
Foto 9 Reunión de trabajo con la Asociación de Municipalidades de Chile y representantes de 9 Municipalidades peruanas, la Asociación de Municipalidades del Perú (AMPE) y Foro Ciudades para la Vida en Santiago de Chile, Pasantía 2024 auspiciada por el Pacto Global de Alcaldes por el Clima y la Energía	316

Índice de figuras

Figura N° 1 Pantalla inicial de CIRIS.....	207
Figura N° 2 Introducción – Manual de usuario.....	208
Figura N° 3 Ejemplo de adición de filas de Tipos de combustible o actividad	209
Figura N° 4 Inventario – Sectores. Ciris.....	210
Figura N° 5 CIRIS – Calculadoras.....	210
Figura N° 6 CIRIS – Resultados.....	211

Índice de ilustración

Ilustración N° 1 Octógono de identificación de la vulnerabilidad frente a las amenazas	61
Ilustración N° 2 Secciones de cada medida de adaptación al cambio climático	70
Ilustración N° 3 Gráfico de medidas para enfrentar los diversos retos.....	143
Ilustración N° 4 Bosques urbanos de Melbourne, Australia (Centre for Urban Urban Reserch, 2017).	147
Ilustración N° 5 Techos verdes en Hamburgo (Climate ADAPT, 2016).....	148
Ilustración N° 6 Ptar Miraflores, Lima, Perú (Capital Water , s.f.)	149
Ilustración N° 7 Diseño del Jardín colectivo (VLUGP, 2007)	150
Ilustración N° 8 Distrito Metropolitano de Quito (Fundación Global de Infraestructura de Basilea, 2012).....	151
Ilustración N° 9 Orden Ejecutiva B-37-16 (Executive Department State of California, 2016).....	153
Ilustración N° 10 Pavimentación de las calles (Marín, 2017). Ilustración N° 11 Obra terminada (Marín, 2017).	154
Ilustración N° 12 Trabajadores de Managua desarrollando los trabajos de recuperación del cauce (Lara, 2017).....	155
Ilustración N° 13 Barreras geodinámicas (Paz, 2017).....	156
Ilustración N° 14 Sistema de tratamiento de aguas residuales en el Instituto Trentino Juan Pablo II (Los Custodios de la Creación, s.f.).....	157
Ilustración N° 15 Cisterna subterránea (imagen referencial) (Rotoplas Centroamérica, s.f.)	159
Ilustración N° 16 Sumideros (Municipalidad de San Isidro, s.f.)	160



Foto de Paula Nardini en Pexels

Definiciones

A continuación, se describen algunas definiciones importantes para el uso de la presente guía:

ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO (ACC)

Proceso de ajustes al clima real o proyectado y sus efectos en sistemas humanos o naturales, a fin de moderar o evitar los daños o aprovechar los aspectos beneficiosos (Ley N° 30754 Ley Marco sobre Cambio Climático, 2018, pág. 8).

CAMBIO CLIMÁTICO (CC)

Cambio del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que produce una variación en la composición de la atmósfera global y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempos comparables (Ley N° 30754 Ley Marco sobre Cambio Climático, 2018, pág. 8).

CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN (CA)

Capacidad de un sistema para ajustarse al cambio climático (incluida la variabilidad climática y los cambios extremos) a fin de moderar los daños potenciales, aprovechar las consecuencias positivas, o soportar las consecuencias negativas (Fifth Assessment Report - WGII_glossary, 2018, pág. 180).

ESTRÉS HÍDRICO (EH)

Es la proporción de agua que extraen todos los sectores en relación con los recursos hídricos disponibles (FAO-ONU, 2018, pág. 8).

EXPOSICIÓN

El tipo y grado en que un sistema está expuesto a variaciones climáticas importantes, debido a decisiones y prácticas que ubican al ser humano y sus medios de vida en la zona de impacto de un peligro. Se genera por una relación no apropiada con el ambiente, que se puede deber a procesos no planificados de crecimiento demográfico, a un proceso migratorio desordenado, al proceso de urbanización sin un adecuado manejo del territorio y/o a políticas de desarrollo económico no sostenibles (CENEPRED, 2014, pág. 122).

FENÓMENOS METEOROLÓGICOS EXTREMOS (FME)

Evento que es raro dentro de su distribución de referencia estadística en un lugar particular. Las definiciones de “raro” varían, pero un evento climático extremo será normalmente tan raro o más raro que el percentil 10 o 90 (Fith Assessment Report - WGII_glossary, 2018).

GESTIÓN INTEGRAL DEL CAMBIO CLIMÁTICO (GICC)

Consiste en la planificación participativa, transparente e inclusiva para el diseño, ejecución, monitoreo, evaluación, reporte y difusión de políticas, estrategias, planes, programas y proyectos orientados a reducir la vulnerabilidad del país frente a los efectos del cambio climático, reducir las emisiones e incrementar las remociones de GEI; considerando los enfoques de interculturalidad, género e intergeneracional, construida bajo un proceso de concertación multisectorial, multiactor y multinivel (Ley N° 30754 Ley Marco sobre Cambio Climático, 2018).

LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE (LMP)

Es la medida de concentración o del grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, que caracterizan a una emisión, que al ser excedido causa o puede causar daños a la salud, al bienestar humano y al ambiente (OEFA, 2014).

PELIGRO

Probabilidad de que un fenómeno físico, potencialmente dañino, de origen natural o inducido por la acción humana, se presente en un lugar específico con una cierta intensidad y en un periodo de tiempo y frecuencia definidos. En otros países los documentos técnicos referidos al estudio de los fenómenos de origen natural utilizan el término amenaza, para referirse al peligro (D.S. N° 048-2011-PCM, 2011).

PELIGRO CLIMÁTICO

Ocurrencia potencial de un suceso o tendencia física de origen natural o humano, o un impacto físico, que puede causar pérdidas de vidas, lesiones u otros efectos negativos sobre la salud, así como daños y pérdidas en propiedades, infraestructuras, medios de subsistencia, prestaciones de servicios, ecosistemas y recursos ambientales. En este contexto, el peligro se refiere generalmente a sucesos o tendencias físicas relacionados con el clima o los impactos físicos de este (Ministerio del Ambiente, 2016a).

RIESGO

Es la probabilidad de que se generen pérdidas de vidas y daños a los bienes materiales, a la propiedad y la economía, para un periodo específico y un área conocida, como consecuencia de la presencia de un peligro y las condiciones de vulnerabilidad (MINAM, s.f.).

SENSIBILIDAD

Grado en el cual una determinada comunidad o ecosistema se ve afectado por tensiones climáticas (CARE International, 2010).

VULNERABILIDAD

Propensión o predisposición a ser afectado negativamente. La vulnerabilidad comprende una variedad de conceptos y elementos que incluyen la sensibilidad o susceptibilidad al daño y la falta de capacidad de respuesta y adaptación (Ley N° 30754 Ley Marco sobre Cambio Climático, 2018).

Introducción

Esta Guía para elaborar Planes Locales de Acción Climática (PLAC) para las Municipalidades de la Amazonía del Perú se ha basado en la sistematización e integración de tres Guías previamente elaboradas para Municipalidades peruanas en Lima y Municipalidades de la Costa, Sierra y Ceja de Selva:

- [Guía para elaborar Medidas de Adaptación al Cambio Climático para Municipalidades de Lima Metropolitana \(2017\)](#)
- [Guía para Elaborar Medidas de Adaptación al Cambio Climático para Municipalidades de Costa, Sierra y Ceja de Selva del Perú \(2020\)](#)
- [Guía para Elaborar Inventario de Gases de Efecto Invernadero y Medidas de Mitigación al Cambio Climático \(2020\)](#)

Esta Guía es un esfuerzo de síntesis del trabajo previo desarrollado por el Foro Ciudades para la Vida (FCPV) y fue producida en el marco de la estrategia nacional 2022-2024.

La producción de este documento se realizó con el apoyo del Pacto Global de Alcaldes por el Clima y la Energía, iniciativa financiada por la Unión Europea, y en coordinación con la Asociación de Municipalidades del Perú (AMPE). Cabe destacar que desde el 2017 el FCPV lidera en Perú la implementación del Pacto Global de Alcaldes por el Clima y Energía en América Latina

Cada territorio, según su ubicación geográfica y nivel de desarrollo, está expuesto a diferentes peligros climáticos que pueden no ser los mismos o bien generar diferentes tipos de impactos. Por ello, se requiere una visión particular para proteger a los habitantes, la biodiversidad, los bienes y servicios que posee: con este fin, se ha preparado esta Guía para la Amazonía.

La Amazonía, considerada el pulmón del mundo, cubre el 6% de la superficie del planeta y ocupa el 40% del territorio de América Latina y el Caribe. Solo en el Perú abarca más del 60% de su territorio. Entre los grandes biomas del planeta, alberga una de las mayores tasas de biodiversidad de flora y fauna mundial. Posee una gran variedad ecológica y social esparcida en la vasta llanura verde sudamericana, resultado de su latitud geográfica, clima, relieve y las condiciones físicas propias de la selva tropical ecuatorial, como el régimen de precipitaciones constante y el calor húmedo durante todo el año. Considerada uno de los grandes bastiones verdes del planeta, la Amazonía es un lugar significativo en la lucha contra el cambio climático.

Por lo anterior, el enfoque de esta Guía rescata los principales atributos y fortalezas de sus asentamientos y ciudades, así como sus limitaciones, teniendo en cuenta los desafíos de los riesgos climáticos inherentes a la Amazonía peruana. Además, este documento busca incentivar la implementación de medidas de adaptación y mitigación ante el cambio climático por parte de las Municipalidades en este importante territorio.

El sexto informe de evaluación del IPCC (IPCC, 2021) confirma que llegaremos a un aumento de 1.5°C antes del 2040 y alerta de que solo queda una corta ventana de oportunidad para detener este avance, pero que se podría cerrar muy pronto.

En el marco de los compromisos y los acuerdos del gobierno peruano sobre el cambio climático para mantener la temperatura por debajo de los 2°C e incrementar la resiliencia de las poblaciones vulnerables a sus impactos, el Perú viene avanzando en generar un marco legal y de gobernanza climática.

Perú se comprometió a reducir emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en un 30% mediante la firma del Acuerdo de París para evitar que la temperatura media global del planeta aumente 2°C al 2100 respecto de los niveles preindustriales. Para 2020 se elevó la meta a una reducción de 40% teniendo en cuenta el financiamiento externo. Sin embargo, las emisiones de GEI continúan aumentando. El Acuerdo de París de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático CMNUCC (CMNUCC, 2015), los Objetivos de Desarrollo Sostenible (que incluyen el Objetivo 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos) de la ONU (ONU, 2015), las Contribuciones Previstas y Determinadas a Nivel Nacional (NDC, por sus siglas en inglés), entre otros, promueven la implementación de políticas de reducción de GEI, así como de adaptación a los impactos del cambio climático. Para ello, se requiere emprender procesos de gestión integral del cambio climático, con planificación, formulación e implementación de acciones complementarias y sinérgicas de mitigación y adaptación desde el nivel nacional, regional y local.

La Ley vigente (Ley N° 30754 Ley Marco sobre Cambio Climático, 2018) otorga competencias a los Gobiernos Locales para elaborar, aprobar, implementar, monitorear, evaluar y actualizar sus respectivos Planes Locales de Cambio Climático (PLCC), en concordancia y conformidad con las respectivas Estrategias Regionales de Cambio Climático (ERCC) y las NDC ya aprobadas y actualizadas por el Ministerio del Ambiente (MINAM). La ley insiste en la gestión integral del cambio climático, definida como una planificación participativa, transparente e inclusiva para el diseño, ejecución, monitoreo, evaluación, reporte y difusión de políticas, estrategias, planes, programas y proyectos orientados a reducir la vulnerabilidad del país frente a los efectos del

cambio climático, reducir las emisiones y aumentar las remociones de GEI; incluyendo enfoques de género, interculturalidad e intergeneracional.

La Ley N° 30754, Ley Marco para el Cambio Climático de 2018 fue construida bajo un proceso de concertación multisectorial, multiactor y multinivel. Se definen competencias y funciones, bajo un proceso participativo, transparente e inclusivo de actores públicos y privados, incorporando por primera vez a los Gobiernos Locales y actores no estatales.

El Gobierno reconoce que el cambio climático es un amplificador de desigualdades y busca contribuir con el cumplimiento de los acuerdos internacionales y la política nacional.

El Gobierno Nacional con este marco normativo busca fortalecer a las Municipalidades para la acción climática local y ellas deben prepararse, desarrollar sus Planes Locales de Acción Climática (PLAC), así como también contar con la capacidad de colocar perfiles de inversión en el sistema de del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) así como viabilizar fondos de la cooperación internacional y del sector privado.

Los actores políticos y privados en Perú deben ser conscientes de que la adaptación ante el cambio climático ya no es una opción, sino una necesidad. El clima y los impactos relacionados con sus cambios ya están ocurriendo y afectando gravemente las posibilidades de desarrollo nacional. La adaptación preventiva y proactiva puede ayudar a reducir los impactos adversos del cambio climático, mejorar las consecuencias beneficiosas y producir muchos efectos secundarios inmediatos, aunque no evitará todos los daños ni pérdidas, los cuales habrá que calcular, anticipar y prepararse adecuadamente para reaccionar.

El cambio climático es global y sistémico y para la adaptación se requiere descentralizar la estructura institucional y de gobernanza climática del Perú. Dado que existen diversos entes rectores, las instituciones se dividen funciones, pero también superponen competencias, generando dispersión y fragmentación a nivel de sus mandatos, poderes, las áreas que abarcan y territorios donde actúan y hasta en competencia entre ellos mismos. Esto reduce su capacidad de acción y efectividad.

El cambio climático afecta de manera diferenciada al país y el Estado debe garantizar los derechos de todos. El enfoque de derechos permite administrar la gestión de las políticas públicas para disminuir desigualdades y generar acciones para balancearlas reduciendo los riesgos. El enfoque de derechos también permite comprender que los riesgos de unos son los riesgos de todos y que el país en su conjunto pierde. En Perú, los eventos de El Niño en 1982-83 y 1997-98 causaron pérdidas económicas estimadas de US\$ 3.3 mil millones y US\$ 3.5 mil millones, respectivamente.

Con el Niño Costero del 2016-17 se perdieron US\$3.1 mil millones. Sin contar las pérdidas de vidas humanas, damnificados, destrucción de viviendas, puentes, equipamiento y kilómetros de carreteras destruidas. Como es sabido si se invierte 1 en prevención, se ahorra más de 7 en reconstrucción. Nuestra vulnerabilidad no solo es física, también es institucional y social; por esto es imperativo fortalecer capacidades locales.

Los gobiernos regionales, provinciales y locales, la sociedad civil y el sector privado requieren articularse, fortalecerse e informarse, estableciendo espacios de colaboración, coordinación y concertación a fin de viabilizar fuentes de financiamiento para la implementación de sus acciones e instrumentos de gestión climática.

Para ello, las municipalidades deben contar con una Comisión Ambiental Local (CAL) en el marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental Local (SNGAL) y sus instrumentos, estableciendo grupos técnicos de cambio climático, en concordancia con la Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental (Ley N° 28245, 2004).

Allí, la concertación y participación tendría que darse en la elaboración, ejecución, monitoreo, evaluación y vigilancia y fiscalización de los instrumentos de gestión integral del cambio climático, tales como la política, estrategias y planes (tanto nacional, regional como local) y las correspondientes medidas de adaptación, mitigación y manejo de pérdidas y daños.

Pero también se debe ampliar hacia la participación autónoma, descentralizada y paritaria de organizaciones de la sociedad civil así como de gobiernos regionales y locales, promoviendo la concertación y descentralización en la planificación, ejecución y vigilancia de las políticas públicas sobre cambio climático.

Los asentamientos de la Amazonía peruana poseen una condición de incomunicación del territorio nacional debido a las condiciones geográficas desfavorables de accesibilidad en la extensa llanura verde que durante siglos les ha desconectado del resto del país. Por este motivo, la integración de las políticas nacionales suele ser descoordinada o en muchos casos inexistente. Ante esto, se requieren instrumentos con los cuales las comunidades amazónicas desarrollen políticas de acción alineadas con los grandes objetivos de adaptación y mitigación ante el cambio climático basadas en la normativa nacional e internacional.

La gran cantidad de incendios forestales que ha sufrido la Amazonía durante los últimos años, y en especial los ocurridos durante 2024, demuestran la condición de fragilidad del ecosistema al haberse perdido gran cantidad de flora y fauna silvestre. Esta lamentable pérdida sugiere una mayor voluntad y convicción para salvaguardar el patrimonio natural amazónico por parte de las

autoridades y la población en general. Asimismo, la devastación acontecida obliga a una actitud más regenerativa desde las ciudades en cuanto a reforestación urbana, adaptación y mitigación para compensar al menos una pequeña parte de lo perdido.

La adaptación, el inventario de GEI, la construcción de escenarios de reducción de emisiones de GEI, la mitigación, la gobernanza y el financiamiento climático tienen que ser adecuadas y oportunas y solo es posible fortaleciendo la acción local, las capacidades locales y poniendo al alcance la información científica disponible. Esta información aumentará nuestro conocimiento, y además permitirá adaptarnos y prevenir no solo para responder mejor a los riesgos que son cada vez más impredecibles e inciertos por la variabilidad climática sino también para aprovechar las oportunidades que se pudieran presentar. Esta Guía busca aportar y consolidar lo que se ha avanzado respecto a este proceso.

Propuesta metodológica

La propuesta metodológica de esta Guía abarca cuatro partes fundamentales del Plan de Acción Climática (PLAC) vinculadas a las condiciones de la región de la Amazonía peruana:

- La gobernanza climática para los gobiernos locales amazónicos.
- La adaptación considerando los riesgos en las zonas tropicales
- La mitigación que aproveche las condiciones urbanas y semiurbanas en la selva tropical, incluyendo los escenarios de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).
- Una estrategia de financiamiento para la implementación del PLAC, tomando en cuenta marcos legales nacionales, pero también las condiciones específicamente relacionadas a la selva peruana. Cada uno de estos temas están desarrollados en un capítulo de esta Guía.

La Gobernanza Climática está basada en la Política Ambiental y Climática, cuyos lineamientos ya han sido aprobado por el MINAM, que se adhiere a la normativa internacional y nacional mencionados en el capítulo de Gobernanza. Esta política busca integrar los objetivos de adaptación y mitigación en la planificación municipal institucional, así como transversalizar la política climática en la gestión municipal y el desarrollo local. Incluye la creación de equipos de coordinación y espacios de concertación para el desarrollo e implementación del PLAC a lo largo del tiempo. La estructura de gobernanza está compuesta por un equipo técnico de coordinación, un comité intergerencial con funcionarios y autoridades municipales, un grupo técnico de cambio climático y su respectivo grupo de trabajo del inventario de GEI, en el marco de la Comisión Ambiental Municipal.

La adaptación busca mejorar nuestra capacidad de respuesta ante las consecuencias del cambio climático, para disminuir pérdidas y daños y aprovechar oportunidades. Es un “ajuste en los sistemas naturales o humanos como respuesta a estímulos climáticos actuales o esperados, o sus impactos, que reduce el daño causado y que potencia las oportunidades benéficas” (CMNUCC, 1997) . Consiste en “iniciativas y medidas para reducir la vulnerabilidad de sistemas naturales y humanos contra los efectos climáticos actuales o esperados” (IPCC, 2007). Todo ello, en el contexto peruano se logra concertando para manejar de manera conjunta, con todos los actores de la sociedad, el impacto del cambio climático.

Respecto al desarrollo y priorización de las medidas de mitigación, en principio se requiere elaborar el inventario de GEI de la jurisdicción. Esta metodología ya está definida por el IPCC y cuenta a su vez con una Guía para Elaborar Inventarios Locales de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y Medidas de Mitigación para Municipalidades de la Amazonía Peruanas. Se ha hecho uso del Sexto Informe de Evaluación del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, 2022b) del grupo 3 sobre Mitigación al Cambio Climático.

La mitigación es una acción o conjunto de acciones adoptadas por actores estatales y no estatales con el objetivo de reducir las GEI e incrementar las remociones. Se busca así, reducir al mínimo los efectos del cambio climático y mejorar la resiliencia mediante la mitigación, la adaptación y la reducción del riesgo de desastres, principalmente mediante soluciones basadas en la naturaleza, estrategias basadas en los ecosistemas y al mismo tiempo reducir al mínimo los efectos negativos e impulsando los efectos positivos para la diversidad biológica (COP 15, 2015), tal como establece la meta 08 del Acuerdo de Kunming-Montreal.

Esta acción o conjunto de acciones pueden contribuir a la implementación de las contribuciones de cada país en cumplir con sus compromisos con el Acuerdo de Paris a través de las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (NDC por sus siglas en inglés, que el MINAM denomina “Nuestro Desafío Común”) para alcanzar un desarrollo bajo en carbono a largo plazo.

Entonces, esta Guía para Municipalidades de la Amazonía es una guía de guías, ya que viene a agrupar varias guías. El Foro Ciudades para la Vida agrupa en este documento un paquete de cuatro guías para elaborar Planes Locales de Acción Climática (PLAC) de cada Municipalidad suscriptora del Pacto de Alcaldes en Perú:

- Guía 1: Guía para establecer la gobernanza y organización para elaborar e implementar el plan local de acción climática en municipalidades de la Amazonía del Perú;
- Guía 2: Guía para elaborar medidas de adaptación al cambio climático para municipalidades de la Amazonía del Perú;
- Guía 3: Guía para elaborar inventario de gases de efecto invernadero (GEI) y medidas de mitigación al cambio climático de la Amazonía del Perú;
- Guía 4: Guía para estrategias financieras para la implementación de Planes Locales de Acción Climática en la Amazonía del Perú.

Adicionalmente, se cuenta con una guía para vincular los Planes Locales de Acción Climática con la planificación institucional: PEI, POI y Presupuesto Municipal en Perú que no forma parte de esta Guía para las Municipalidades de la Amazonía.

Estas guías ha sido validadas y consultadas en talleres con funcionarios y autoridades de municipalidades de ciudades peruanas, así como de entidades del Gobierno Nacional a quienes les expresamos nuestro reconocimiento y agradecimiento.

Esta Guía de guías permite orientar y capacitar a las municipalidades en concretar sus PLACs, priorizando sus medidas de adaptación y mitigación ante el cambio climático, para luego lograr que se incorporen en los documentos de planificación institucional y logren ser consideradas en el presupuesto público municipal para su implementación.

Se recomienda también revisar la Guía para vincular los Planes Locales de Acción Climática con la planificación institucional: PEI, POI y Presupuesto Municipal en Perú (Foro Ciudades para la Vida, 2020). De esta forma la Guía busca apoyar a los funcionarios municipales que no forman parte de las gerencias de planificación y presupuesto para evitar que sus proyectos y propuestas, que ya cuentan con apoyo político, sean interrumpidos por demoras o por no ser considerados y no se incluyan en los instrumentos de planificación institucional, alejando sus posibilidades de implementación en el corto y mediano plazo.

Los documentos de planificación institucional son el medio por el cual las entidades públicas (CEPLAN, 2019), incluidas las municipalidades, operativizan la gestión. Allí se incluyen las políticas de gestión municipal establecidas en el Plan de Desarrollo Local Concertado (PDLC), el Plan Estratégico Institucional (PEI), el Plan Operativo Institucional (POI) y el Presupuesto Público Municipal (PPM).

El Plan de Desarrollo Local Concertado despliega la estrategia de desarrollo pactada en el territorio para lograr sus objetivos y los del Plan Estratégico de Desarrollo Nacional (PEDN), concordados con los objetivos de los Planes Estratégicos Sectoriales Multianuales (PESEM) respecto a las competencias compartidas. En el caso de las municipalidades también deberán contribuir a lograr los objetivos establecidos en el Plan de Desarrollo Regional Concertado, así como del Plan de Desarrollo Local Concertado de la Provincia según corresponda.

El PEI define las estrategias de la gestión, definiendo Objetivos Estratégicos Institucionales (OEI) y las Acciones Estratégicas Institucionales (OEI). El Plan Operativo Institucional (POI), en concordancia con lo establecido en los OEI y las AEI del Plan Estratégico Institucional (PEI), desarrolla para cada uno de ellos las Actividades Operativas (AO), determinando las metas físicas y financieras, las cuales permitirán formular el Presupuesto Público Municipal (PPM). Dicho presupuesto se elabora con el enfoque de Presupuestos por Resultados (PpR) el cual busca que el financiamiento de las actividades operativas logre resultados concretos y medibles.

Los PpR a su vez cuentan con varios instrumentos de gestión, como los Programas Presupuestales (PP) y el Plan de Incentivos a la Mejora de la Gestión y Modernización Municipal (PI), ambos diseñados y conducidos por el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF). Vale aclarar que los PP no significan recursos adicionales al PPM anual; sin embargo, el PI sí constituyen recursos adicionales al ser transferencias adicionales condicionadas al cumplimiento de metas que fija el MEF para cada año fiscal.

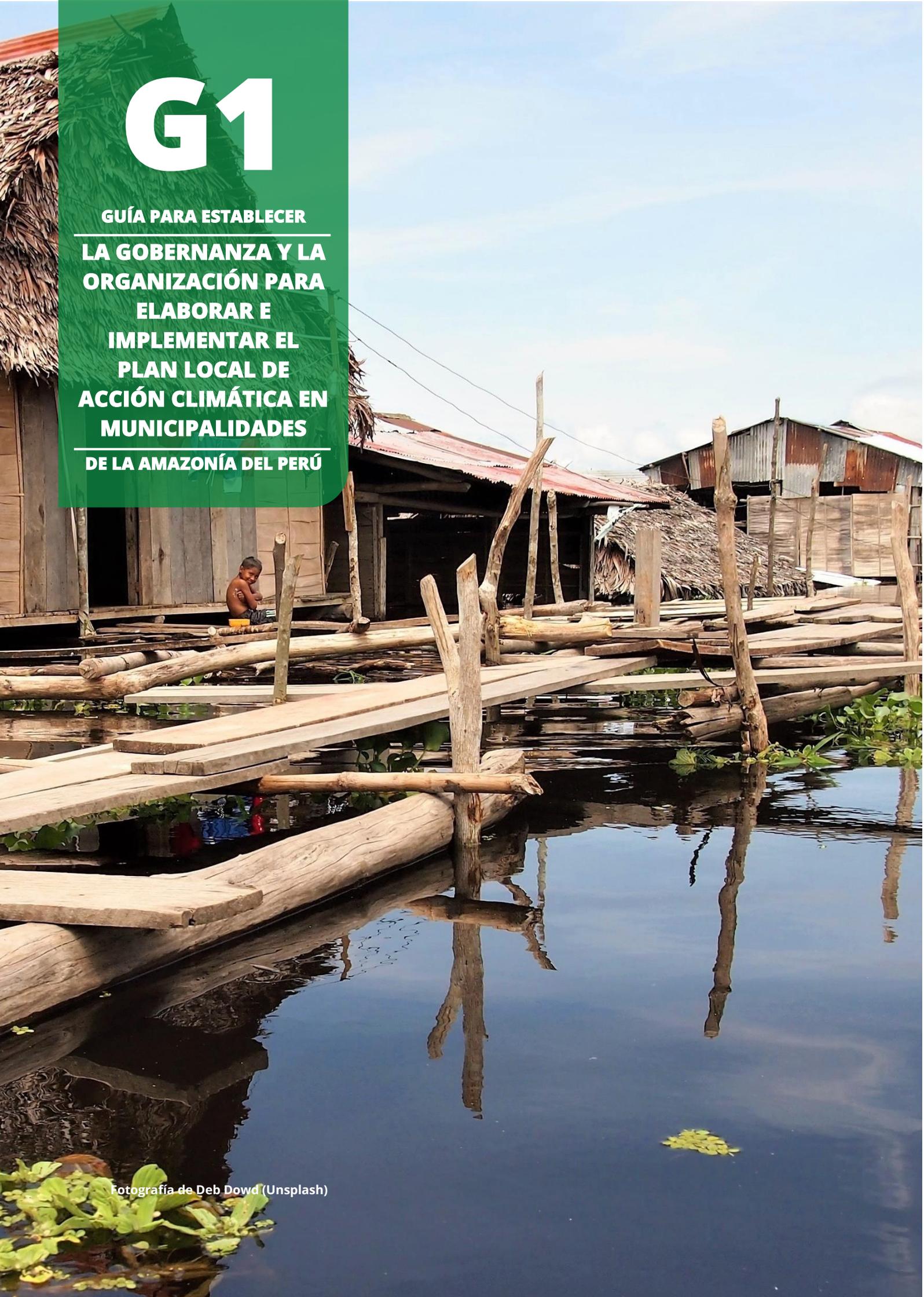
Esta es una Guía dirigida a las municipalidades de la Amazonía que buscan consolidar lo aprendido y desarrollado hasta el momento, incluyendo y unificando los componentes y las guías específicas referidas a:

- 1** Gobernanza climática local.
- 2** Identificar peligros climáticos, evaluar la vulnerabilidad y formular medidas de adaptación, definiendo sus metas y prioridades (a corto, mediano y largo plazo).
- 3** Desarrollar el inventario de GEI y formular las medidas de mitigación, definiendo las metas de reducción de emisiones y prioridades (a corto, mediano y largo plazo), así como los escenarios de reducción de emisiones hasta lograr el cero neto, de preferencia al 2050.
- 4** Desarrollar una estrategia de financiamiento para la implementación del PLAC.

Con miras a superar la desconexión histórica de las comunidades amazónicas con respecto a las decisiones nacionales, esta guía articula el proceso de elaboración e implementación del PLAC por las municipalidades de la Amazonía peruana y concuerda con los lineamientos metodológicos para elaborar y actualizar Planes Locales de Cambio Climático aprobados por RM N° 196-2021-MINAM (MINAM, 2021). Estos lineamientos proporcionan directrices generales para la preparación y la organización de los equipos municipales, y enfatizan recomendaciones para articular las medidas de los PLAC con las NDC elaboradas por el Gobierno, con el fin de facilitar el logro de los compromisos nacionales ante el Acuerdo de París. Coincidimos en lo esencial de sus lineamientos y en la organización administrativa del proceso, esperando que se mantenga ágil, efectivo y concentrado en lograr un producto y un proceso de calidad.

G1

**GUÍA PARA ESTABLECER
LA GOBERNANZA Y LA
ORGANIZACIÓN PARA
ELABORAR E
IMPLEMENTAR EL
PLAN LOCAL DE
ACCIÓN CLIMÁTICA EN
MUNICIPALIDADES
DE LA AMAZONÍA DEL PERÚ**



Índice

1	<u>Introducción</u>	15
2	<u>Gobernanza Local para elaborar e implementar el PLAC</u>	18
3	<u>¿En qué consiste la gobernanza climática en el marco de un PLAC?</u>	23
4	<u>Referencias</u>	30





Fotografía de Omri D. Cohen (Unsplash)

1

Introducción

La Guía para la Gobernanza Climática Local busca proporcionar un marco integral y práctico para fortalecer una gobernanza local concertadora y sostenible. Con ello se pretende orientar a las municipalidades en la implementación de estrategias de alianzas y en la construcción de acuerdos sociales e interinstitucionales con base en redes multi-actorales e interinstitucionales, fundamentales para viabilizar políticas, normativas e iniciativas que permitan la implementación de sus Planes Locales de Acción Climática (PLAC).

A través de un análisis detallado de políticas, normas y capacidades existentes, las municipalidades podrán delinear espacios de colaboración, coordinación y articulación entre las gerencias municipales claves para la implementación de sus PLACs. Además, podrán establecer espacios de concertación y colaboración con actores locales que involucren a sectores específicos, intersectoriales, intergubernamentales, privados, académicos y organizaciones de la sociedad civil, a través de espacios institucionalizados como las Comisiones Ambientales Locales (CALs) y sus grupos técnicos de cambio climático, en concordancia con la Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental (Ley N° 28245, 2004).

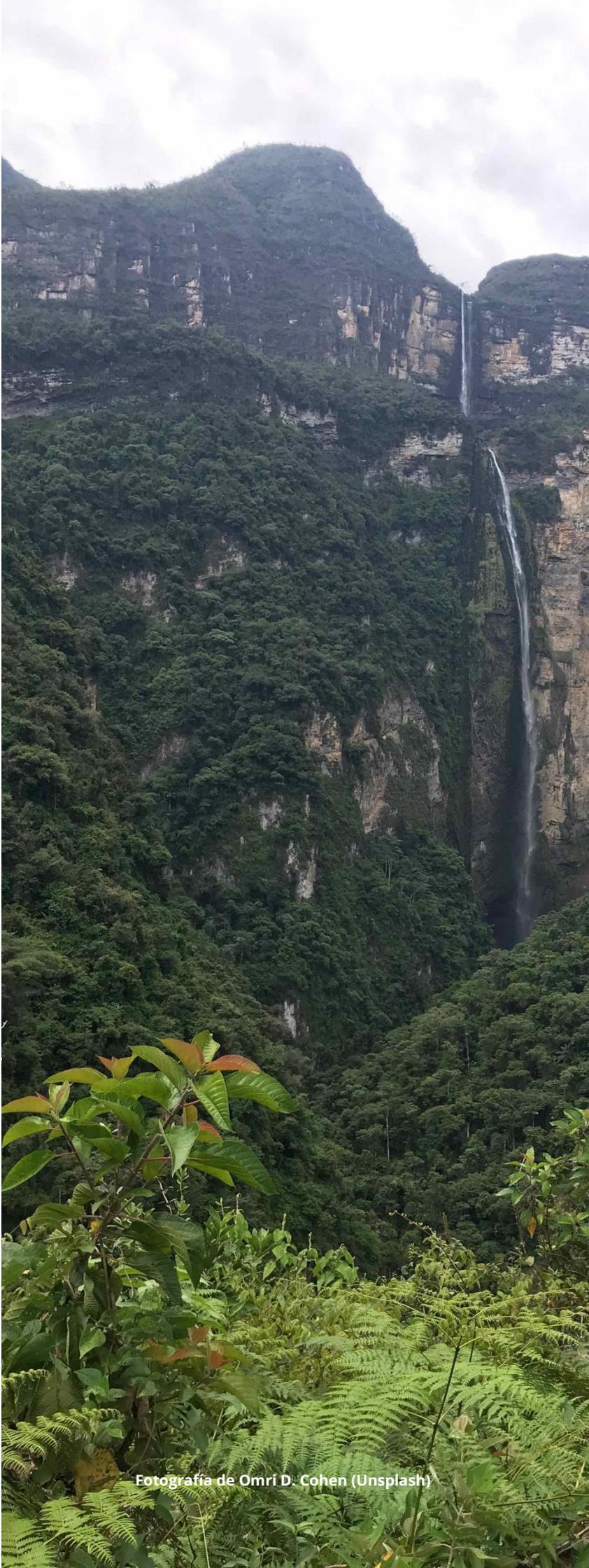
La colaboración efectiva entre actores internos (dentro de la municipalidad) y externos (con los que la municipalidad interactúa o debería interactuar) se facilitará mediante la conformación de plataformas mixtas o híbridas, grupos técnicos y/o mesas técnicas, que aseguren la participación y concertación necesarias para construir acuerdos sociales e interinstitucionales sólidos.

Los PLACs permiten priorizar intervenciones que generen mayor beneficio social y un impacto positivo en la calidad de vida de la población, así como la adaptación y la mitigación ante el cambio climático. Es así como la Guía pretende contribuir a establecer estrategias más efectivas de gobernanza climática local para la adaptación y la mitigación.

Para implementar las acciones climáticas a nivel local definidas en los PLACs se requiere que la municipalidad priorice y se comprometa con la reducción de GEI, principales causantes del calentamiento global. Al mismo tiempo, debe iniciar procesos de adaptación transformadora de su ciudad para evitar y/o reducir una grave afectación ante la crisis climática en curso, así como también establecer las medidas que le permitan aprovechar las oportunidades que estos desafíos climáticos impliquen.

Para lograr esta priorización, es esencial que todos los servidores públicos municipales comprendan qué es el cambio climático, los procesos necesarios para adaptarse a los cambios inminentes en su territorio y las estrategias que la municipalidad puede implementar para reducir los GEI. Además del compromiso y fortalecimiento del personal, la municipalidad debe

definir procesos internos para implementar las medidas de adaptación y mitigación, asegurando el despliegue y el monitoreo de estrategias que logren una adaptación exitosa y que a su vez reduzcan de manera efectiva el riesgo y las emisiones. No basta con anunciar un compromiso; es crucial asegurar los recursos y los responsables para implementar las acciones descritas.



2

Gobernanza local para elaborar e implementar el PLAC

La gobernanza climática local se basa en la amplia teoría de la gobernanza urbana, concretamente en el concepto de configuración de la gobernanza (Miranda & Baud, 2021). Este concepto reconoce que los gobiernos han evolucionado de un poder estatal jerárquico a combinaciones híbridas de poder estatal, mecanismos de mercado (como la privatización y las asociaciones público-privadas) y procesos de gobierno colaborativos con la ciudadanía y las organizaciones sociales (Miranda & Baud, 2021). Este cambio ha trasladado el centro de poder desde los gobiernos nacionales hacia redes híbridas de gobernanza climática a diferentes niveles. El supuesto principal es que las redes híbridas y los procesos consultivos interactivos e iterativos pueden conducir a resultados más inclusivos y efectivos.

En el Perú, esto se expresa en procesos participativos y de concertación multiactoral, multinivel (diferentes niveles gubernamentales) y, en no pocos casos, también multiescala (diferentes escalas territoriales). Estos procesos pueden combinar cuestiones socioambientales, desafíos climáticos, gestión de riesgos de desastres, así como la reducción y captura de emisiones de GEI, con el fin de minimizar impactos negativos y potenciales conflictos.

De esta manera, se busca construir, de forma concertadora y participativa, nuevas generaciones de alianzas que respondan a los desafíos climáticos actuales y futuros. Para que estos espacios sean efectivos, es necesario construir poder en la esfera social, política, institucional municipal y económica, sustentado todo ello en el conocimiento (científico, contextual y de la experiencia) para lograr concretar los cambios necesarios que permitan realmente implementar los PLACs.

Políticamente Perú se define como una república democrática, social, independiente y soberana. Su gobierno busca ser unitario, representativo y descentralizado, y se organiza según el principio de separación de poderes en ejecutivo, legislativo y judicial. Territorialmente Perú se divide en 25 regiones, 194 provincias y 1828 distritos, y es gobernado por tres niveles diferentes de gobierno: el gobierno nacional, con 118 instituciones descentralizadas y 50 agencias autónomas descentralizadas; 25 gobiernos regionales y más de 1800 gobiernos locales a nivel provincial y distrital.

Los procesos de política territorial más relevantes, como la provisión de servicios de agua y saneamiento, la provisión de energía, las políticas de suelo, el desarrollo de gran infraestructura y las concesiones de recursos naturales, dependen enteramente del gobierno nacional o al menos son reguladas por este. Además, los ministerios responsables de diseñar políticas no toman decisiones transversales con relación a los diferentes sectores o los niveles subnacionales de gobierno. En ese contexto, la amazonía peruana es una de las regiones con mayor debilidad

en su conexión tanto institucional como física con la capital del Perú. El país está centralizado, fragmentado y sectorializado.



Foto 1. Taller " Identificación de peligros y evaluación de vulnerabilidad" (2019. Tarapoto, Región San Martín, Perú) con participantes de Municipalidades suscriptoras del Pacto y del Proyecto IUC.

El Sexto Informe de Evaluación del IPCC (IPCC, 2022a) ya indicaba que existen ocho condiciones habilitantes que juegan un rol crítico en determinar la escalabilidad y eficacia de las respuestas climáticas, ya que se requieren transiciones simultáneas y multiescalares en múltiples sistemas para acelerar la acción adaptativa.

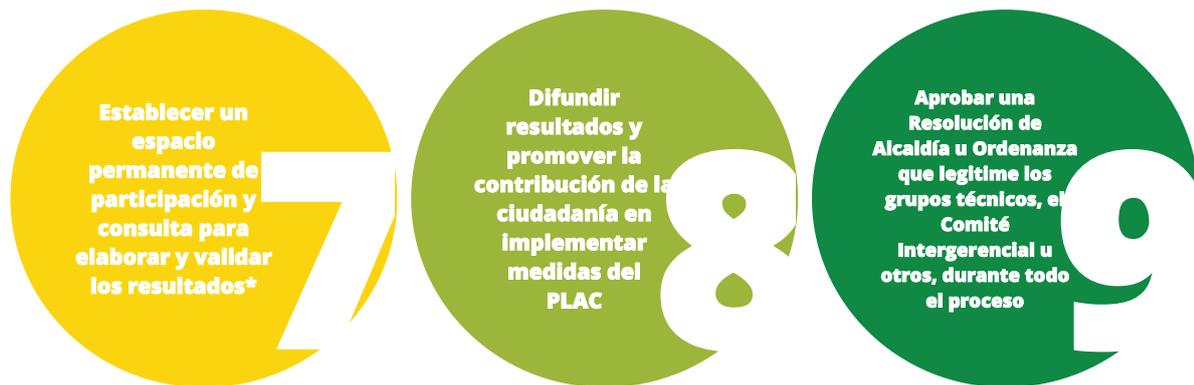
1.1 Las ocho condiciones habilitantes que pueden facilitar estas transiciones son:

- 1 La gobernanza inclusiva.
- 2 Marcos institucionales, normas, políticas y desarrollo de capacidades.
- 3 Financiamiento de la adaptación.
- 4 Innovación y tecnología.
- 5 Cambios en el estilo de vida y el comportamiento.
- 6 Monitoreo y evaluación flexible.
- 7 Atención a la cultura y el patrimonio.
- 8 Mejorar el conocimiento y los procesos de toma de decisiones.

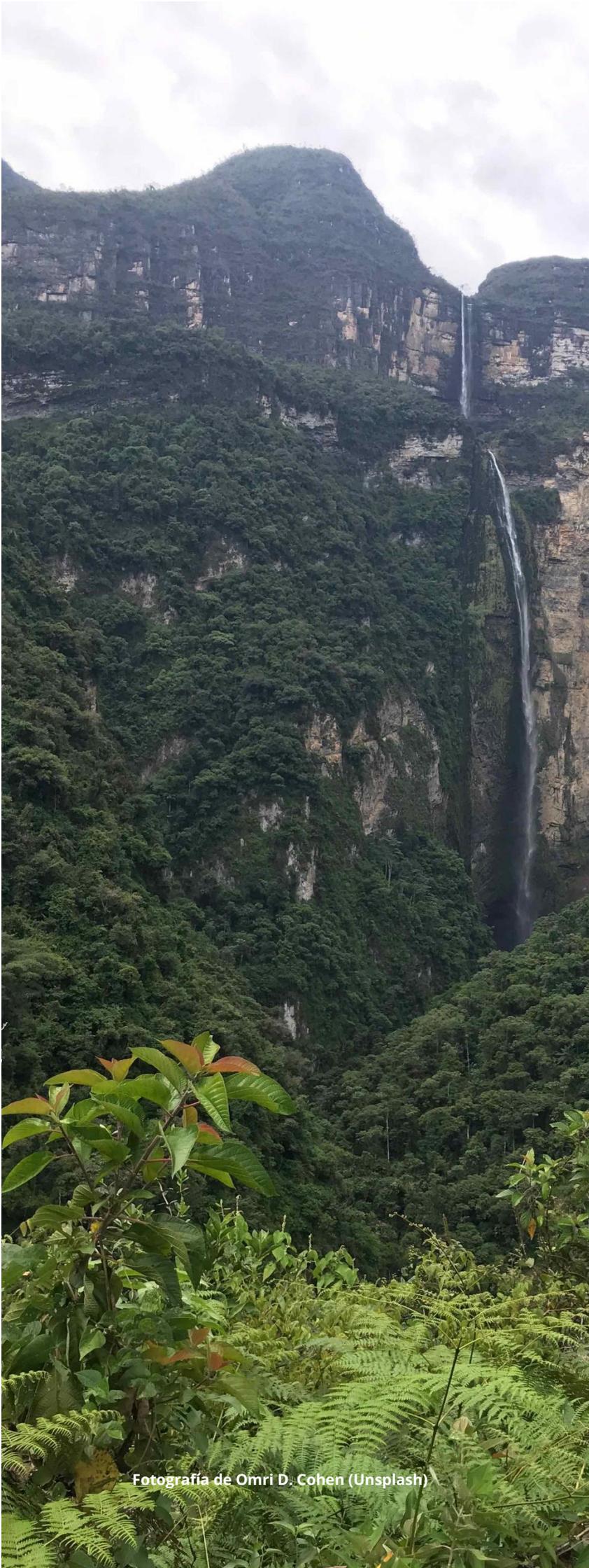
Para ello, se recomienda constituir un grupo, comisión o comité intergerencial, así como un grupo técnico de cambio climático, dentro del cual exista un grupo de trabajo para el inventario de GEI, en el marco de la Comisión Ambiental Municipal (CAL). El grupo intergerencial debe ser liderado por un equipo técnico de coordinación y grupo focal de todo el proceso, designado por la municipalidad vía una ordenanza o resolución de alcaldía.

Usualmente esta labor se inicia con los siguientes pasos en cada municipalidad:





** Por ejemplo, el grupo técnico de cambio climático de la Comisión Ambiental Municipal*



Fotografía de Omri D. Cohen (Unsplash)

3

**¿En qué
consiste la
gobernanza
climática en
el marco de
un PLAC?**

El componente de gobernanza climática busca contribuir a lograr las condiciones habilitantes para el desarrollo e implementación de un PLAC. Este componente agrupa y contiene sus propias medidas para hacer realidad e implementar el PLAC en cada municipalidad.

La gobernanza climática se basa en las políticas nacionales, las estrategias regionales, el marco normativo e institucional vigente y en el desarrollo de capacidades de autoridades, funcionarios y servidores públicos para implementar el PLAC. Entre las normas nacionales más importantes se pueden mencionar la Estrategia Nacional de Cambio Climático¹, MINAM, el Plan Nacional de Calidad del Aire al 2015 - 2025², MINAM, la Política Nacional del Ambiente al 2030³, MINAM y el Perú y el Cambio Climático, Tercera Comunicación Nacional del Perú a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático⁴ (ver anexo 2: Base Normativa).

Para ello, se han perfilado cuatro etapas que pueden desarrollarse en paralelo y que no son excluyentes entre sí. Es importante resaltar que el apoyo y respaldo político de la alcaldía y de las Comisiones de Regidores es estratégico para el mejor desarrollo de todo el proceso.



Foto 2. Desayuno ejecutivo con Alcaldes del Perú suscriptores del Pacto Global de Alcaldes por el Clima y la Energía en el marco del Taller: Construyendo capacidades: La Nueva Agenda Urbana y Ciudades Inteligentes en Perú (2019, Lima). Se observa en la foto al ex Embajador de la Unión Europea, así como ex alcaldes del Perú en el marco del proyecto IUC del Pacto Global de Alcaldes en Perú.

¹ Visitada 16.01.2024 <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2015/09/ENCC-FINAL-250915-web.pdf>

² Visitada 17.01.2024 <https://repositoriodigital.minam.gob.pe/handle/123456789/77>

³ Visitada 17.01.2024

<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2037169/POLITICA%20NACIONAL%20DEL%20AMBIENTE%20AL%202030.pdf>

⁴ Visitada 16.01.2024 <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2016/05/Tercera-Comunicaci%C3%B3n.pdf>

La primera etapa consiste en desarrollar, concertar y aprobar la Política Ambiental y Climática Local (Política Nacional del Ambiente (PNA) al 2030, 2021). Esta Política debería ser elaborada por cada municipalidad. El Ministerio del Ambiente (MINAM) ha aprobado la Guía para el Sistema Local de Gestión Ambiental (ver en anexos los criterios para elaborar dicha Política), la cual proporciona lineamientos sobre cómo desarrollarla (MINAM, 2021). La Política busca articular los objetivos de adaptación y mitigación en la planificación municipal institucional, además de articular y transversalizar la política climática en la gestión municipal y del desarrollo local. La construcción de alianzas con otros niveles de gobierno, como el gobierno regional y nacional, así como con entidades descentralizadas según corresponda, puede ser estratégica.

La coherencia y la coordinación entre autoridades ambientales, de gestión de riesgos de desastres, urbanas, empresas de servicios, fiscales, sectoriales y entre nivel central-regional-local requieren aún fortalecerse. Una política ambiental y climática permite dar las orientaciones para desarrollar este alineamiento y concordancia entre los diferentes instrumentos de gestión con que ya disponga la municipalidad.

De esa forma, se podrían proponer acciones más efectivas, incluso menos costosas, para reducir los impactos y priorizar estrategias e instrumentos proactivos que anticipen escenarios climáticos, no solo los reactivos. La articulación de la gestión del riesgo cotidiano, del climático, de desastre y del sanitario dentro de un sistema local integrado de gestión de la reducción de riesgos permitiría también articular políticas de inclusión social para contribuir a reducir la pobreza, con un enfoque en prevención y reducción de riesgos de desastres, sanitarios y climáticos, en el marco de un proceso de transición justa hacia un desarrollo resiliente y sostenible. Creemos que este enfoque puede contribuir a evitar que las inversiones públicas o privadas incrementen o generen nuevas y más graves condiciones de riesgo.

La segunda etapa consiste en fortalecer la organización interna de la municipalidad, la cual debe designar un punto focal y/o constituir un equipo técnico de coordinación. Este equipo debe basarse en un grupo, comisión o comité intersectorial que incluya las gerencias claves para la implementación de medidas de adaptación y mitigación. Este grupo liderará y validará el proceso de elaboración e implementación del PLAC. Idealmente, este comité debería ser formalmente constituido mediante una Ordenanza o Resolución de Alcaldía.

Dicho equipo debería contar con un mínimo de capacitación y acompañamiento para el mejor desarrollo de sus responsabilidades. Este acompañamiento puede provenir del MINAM, así como

de equipos consultores especialmente contratados o de organizaciones como el Foro Ciudades para la Vida que, en el marco del proyecto de la Unión Europea llamado “Pacto de Alcaldes por el Clima y la Energía”, viene ofreciendo gratuitamente apoyo a los equipos municipales que suscriben el Pacto. Debido a este apoyo técnico, se empieza la elaboración del **Plan de Trabajo** para la elaboración del PLAC, el cual usualmente inicia con la revisión, concordancia y alineamiento de los instrumentos de gestión municipal vigentes con las propuestas y prioridades del PLAC.

La estructuración y el alineamiento de la actuación municipal, dentro de su autonomía, con las políticas nacionales y regionales, es una opción y decisión política que determina qué unidades o gerencias serán responsables de liderar y elaborar el PLAC. En oportunidades anteriores hemos identificado las gerencias municipales, que, debido sus competencias, pueden asumir los componentes de adaptación y/o mitigación en la ejecución del PLAC.

Así, las gerencias municipales con competencias para la adaptación al cambio climático que deberían involucrarse son, al menos (los nombres pueden variar en cada municipalidad):



Desarrollo urbano y obras privadas



Áreas verdes o gestión ambiental y/o servicios a la ciudad



Obras y vías públicas



Defensa civil y gestión de riesgo de desastres



Atención primaria a la salud



Sensibilización y comunicaciones*

* La sensibilización y las comunicaciones pueden ser articuladas a la gestión ambiental local con la formulación, implantación y evaluación de la política, plan y agenda local ambiental.

Además, las gerencias municipales con las competencias para la mitigación al cambio climático que al menos deberían involucrarse son: (los nombres pueden variar en cada municipalidad):



Desarrollo urbano y obras privadas



Áreas verdes o gestión ambiental



Obras y vías públicas



Servicios Públicos y Gestión Ambiental



Comercialización



Desarrollo Económico Local

Las gerencias que usualmente asumen el liderazgo de la elaboración e implementación de los PLACs son las gerencias ambientales, así como los Institutos de Planificación Urbana. Sin embargo, se recomienda que el liderazgo recaiga en grupos, comisiones o comités intergerenciales, de tal manera que constituyan un equipo multidisciplinario que transversalice la política ambiental y climática en la gestión del desarrollo local y territorial.

Estas relaciones no son exhaustivas, también se pueden sumar las gerencias que deben contribuir a establecer espacios institucionales y de concertación que sostengan la gobernanza y gestión climática de la municipalidad. Entre estas gerencias se mencionan aquí (los nombres pueden variar según cada municipalidad) algunas de las más relevantes:



Gerencia de desarrollo social y atención de salud



Gerencia de educación y participación vecinal



Gerencia de prensa y comunicaciones



Gerencia de defensa civil

Además de liderar el comité intergerencial, alguna de las gerencias municipales arriba mencionadas también podría involucrarse en sostener y liderar la gobernanza climática local para la elaboración, implementación y monitoreo del Plan Local de Acción Climática.

La mayor vulnerabilidad del país es institucional. Aunque se ha avanzado en el desarrollo de una serie de instrumentos de gestión para reducir los riesgos de desastres y aumentar las capacidades de adaptación, estos aún se gestionan de manera separada y sectorial. Es necesario articularlos y transversalizarlos, e incluir la reducción de los riesgos climáticos. Si además

integráramos la reducción de las GEI, la gobernanza climática estaría verdaderamente establecida.

Por lo tanto, la municipalidad deberá constituir un grupo de trabajo, comisión o comité intergerencial para determinar el equipo técnico municipal responsable de desarrollar e implementar las medidas prioritarias del PLAC. De preferencia este proceso debería ser refrendado por una Ordenanza Municipal para empezar y mantener la continuidad del proceso.

Finalmente, la gerencia de planificación y presupuesto está llamada al menos a ser parte del equipo de elaboración del PLAC a fin de contribuir a incluir las reservas presupuestarias para la implementación de las medidas priorizadas.

En una **tercera etapa** de organización y concertación con los actores locales es fundamental contar con un espacio de validación, consulta y asesoría técnica, apoyado por la Gerencia Ambiental o su equivalente. Para ello, se constituyen grupos técnicos de cambio climático que permitan operacionalizar la participación y concertación con los actores locales, dentro del marco de la Comisión Ambiental Municipal. Estos grupos abarcan los equipos de coordinación y los espacios de concertación, así como el desarrollo e implementación continua del PLAC. Además, estos grupos técnicos pueden incluir un grupo de trabajo para el inventario de GEI, organizado según los temas priorizados por la municipalidad en su planificación climática local.

De esta forma, se podrán incorporar diferentes actores, sean institucionales (gobierno nacional, regional, académicos, empresariales, cooperación internacional, organizaciones no gubernamentales u otros), grupos de personas en mayor vulnerabilidad (juntas vecinales, mujeres, jóvenes, indígenas, personas en extrema pobreza, entre otros) o entidades/sectores de mayor emisión (transporte, residuos, energía, agricultura, entre otros relevantes) de la provincia o el distrito correspondiente.

En este contexto de validación y alineamiento también se podrían involucrar otros espacios de concertación y participación con los que la municipalidad ya cuente y estén activos, como la Plataforma de Defensa Civil, el Consejo de Coordinación Local e incluso a los integrantes de las Mesas de Concertación de Lucha contra la Pobreza, u otros espacios ya institucionalizados. Estos foros permiten convocar a los actores clave del distrito y/o provincia en la elaboración, implementación y monitoreo del Plan Local de Acción Climática.

El real desafío está en el enfoque, priorizando tanto la institucionalidad como la gobernanza y el desarrollo de capacidades locales. El cambio climático es inequívoco y para enfrentarlo es

necesario adaptar la estructura institucional y de gobernanza climática del país en todos los niveles. Esta es una tarea pendiente aún a nivel municipal y en la Amazonía en particular.

En el marco de estas etapas, en resumen, se podrían desarrollar al menos los siguientes pasos (no necesariamente en ese orden) en cada municipalidad para elaborar su respectivo PLAC:



* Por ejemplo, el grupo técnico de cambio climático de la Comisión Ambiental Municipal (CAL).

Referencias

- CARE International. (julio de 2010). *Kit de herramientas para incorporar la adaptación al cambio climático en proyectos de desarrollo*. CARE International - Instituto Internacional para el Desarrollo Sostenible IISD. Care Climate Change: www.careclimatechange.org/wp-content/uploads/2019/06/Kit_de_herramientas_para_incorporar_la_adaptation.pdf
- CENEPRED. (2014). *Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales*. Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres. https://www.cenepred.gob.pe/web/wp-content/uploads/Guia_Manuales/Manual-Evaluacion-de-Riesgos_v2.pdf
- CEPLAN. (2019). *Guía para el Planeamiento Institucional*. Centro Nacional de Planeamiento Estratégico. https://www.ceplan.gob.pe/wp-content/uploads/2018/11/Gu%C3%ADa-para-el-planeamiento-institucional-_26marzo2019w.pdf
- CMNUCC. (1997). *Tercera Conferencia de las Partes - COP 3*. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. <https://unfccc.int/resource/docs/spanish/cop3/g9860818.pdf>
- CMNUCC. (2015). *Acuerdo de París*. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. https://unfccc.int/files/meetings/paris_nov_2015/application/pdf/paris_agreement_spanish_.pdf
- Congreso de la República del Perú. (08 de junio de 2004). Ley N° 28245. Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental. (C. d. Perú, Ed.) *Diario Oficial El Peruano*. Recuperado el 07 de diciembre de 2016, de <https://leyes.congreso.gob.pe/Documentos/Leyes/28245.pdf>
- Congreso de la República del Perú. (18 de abril de 2018). Ley N° 30754 Ley sobre Cambio Climático. *Diario Oficial El Peruano*. <https://busquedas.elperuano.pe/download/url/ley-marco-sobre-cambio-climatico-ley-n-30754-1638161-1>
- COP 15. (2015). Marco mundial Kunming-Montreal de la diversidad biológica. *Conferencia de las Partes en en Convenio sobre la Diversidad Biológica* (págs. 9-10). Montreal: Naciones Unidas. <https://www.cbd.int/doc/c/2c37/244c/133052cdb1ff4d5556ffac94/cop-15-l-25-es.pdf>
- FAO-ONU. (2018). *Progresos en el nivel de estrés hídrico: valores de referencia mundiales para el indicador 6.4.2. de los ODS*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. www.unwater.org/app/uploads/2018/11/SDG6_Indicator_Report_642_Progress-on-Level-of-Water-Stress_2018_SPANISH.pdf.pdf
- Foro Ciudades para la Vida. (2020). *Guía para elaborar inventarios locales de gases de efecto Invernadero y medidas de mitigación para municipalidades peruanas*. Lima: Foro Ciudades para la Vida - Proyecto de Cooperación Urbana Internacional (IUC -LAC); Ciudades y Regiones. <https://www.ciudad.org.pe/wp-content/uploads/2020/11/Gu%C3%ADa-para-elaborar-inventarios-locales-de-GEI-y-medidas-de-mitigaci%C3%B3n-para-municipalidades-peruanas-FINAL-LM.pdf>
- Foro Ciudades para la Vida. (2020). *Guía para elaborar medidas de adaptación al cambio climático para municipalidades de Costa, Sierra y Selva del Perú*. Lima: Foro Ciudades para la Vida - Proyecto de Cooperación Urbana Internacional (IUC -LAC) - Cooperación Alemana(GIZ) -

- PROACC. <https://www.ciudad.org.pe/wp-content/uploads/2020/11/GUIA-DE-ADAPTACION-FINAL-ISBN.pdf>
- Foro Ciudades para la Vida. (2020). *Guía para elaborar medidas de adaptación al cambio climático para municipalidades de Lima Metropolitana*. Lima: Foro Ciudades para la Vida - Proyecto de Cooperación Urbana Internacional (IUC -LAC) - Cooperación Alemana (GIZ) - Proyecto Adaptación de la Gestión de Recursos Hídricos en Zonas Urbanas al Cambio Climático con la Participación del Sector Privado (PROACC). <http://observatoriochirilu.ana.gob.pe/publicaciones/guia-para-elaborar-medidas-de-adaptacion-al-cambio-climatico-para-municipalidades-de>
- Foro Ciudades para la Vida. (2020). *Guía para vincular los planes locales de acción climática con la planificación institucional: PEI, POI y Presupuesto Municipal en Perú*. Lima: Foro Ciudades para la Vida - Proyecto de Cooperación Urbana Internacional (IUC -LAC): Ciudades y Regiones Sostenibles e Innovadoras - Cooperación Alemana (GIZ). <https://www.ciudad.org.pe/wp-content/uploads/2020/11/GU%C3%8DA-VINCULA-MEDIDAS-CON-PEI-POI-PPM-FINAL-LM.pdf>
- Foro Ciudades para la Vida. (2024). *www.ciudad.org.pe*. <https://www.ciudad.org.pe/>
- Global Covenant of Mayors for Climate and Energy. (2024). *www.globalcovenantofmayors.org*. <https://www.globalcovenantofmayors.org/>
- IPCC. (2007). *Cambio climático 2007. Informe de síntesis*. IPCC. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ar4_syr_sp.pdf
- IPCC. (2018). *Fifth Assessment Report - WGII glossary*. IPCC. IPCC: www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/AR5_WGII_glossary_ES.pdf
- IPCC. (2021). Summary for Policymakers. En V. P. Masson-Delmotte, A. Zhai, S. L. Pirani, C. Connors, S. Péan, N. Berger, C. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (Edits.), *Climate Change 2021: The Physical Science Basis*. Cambridge University Press. In Press. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1>
- IPCC. (2022a). Summary for Policymakers. En P. R. Shukla, J. Skea, F. Slade, A. Al Khourdajie, R. van Diemen, D. McCollum, M. Pathak, S. Some, P. Vyas, R. Fradera, M. Belkacemi, A. Hasija, G. Lisboa, S. Luz, J. Malley, (Edits.), *Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. Contribution of Work Group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel of Climate Change*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781009157926.001>
- IPCC. (2022b). *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. En H. O. Pörtner, D. C. Roberts, M. Tignor, E. S. Poloczanska, M. Minterbeck, A. Alegría, Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (Edits.), *Contribution of the Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press. <https://www.unep.org/resources/report/climate-change-2022-impacts-adaptation-and-vulnerability-working-group-ii>
- MINAM. (2016a). *Tercera Comunicación Nacional de Perú a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. Fondo Editorial del Ministerio del Ambiente. www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2016/05/Tercera-Comunicaci%C3%B3n.pdf
- MINAM. (2021). *Guía para establecer el Sistema Local de Gestión Ambiental*. Ministerio del Ambiente del Perú. <https://www.gob.pe/institucion/minam/normas-legales/2035365-131-2021-minam>

- MINAM. (07 de junio de 2021). R.M. N° 196-2021-MINAM. *Diario Oficial El Peruano*, págs. 4-5. <https://busquedas.elperuano.pe/dispositivo/NL/1961200-2>
- MINAM. (s.f.). *Glosario de términos*. www.minam.gob.pe: www.minam.gob.pe/cambioclimatico/glosario-de-terminos/
- Miranda, L., & Baud, I. (2021). Configuración de la gobernanza del agua: actores, redes, territorialidades y resultados en Lima, Perú. *Medio Ambiente y Urbanización*, 94(1), 207-247. <https://www.ingentaconnect.com/content/iieal/meda/2021/00000094/00000001/art00009>
- OEFA. (2014). *Fiscalización ambiental en aguas residuales*. Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental. www.oefa.gob.pe/?wpfb_dl=7827
- ONU. (2015). *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. Naciones Unidas - Asamblea General. <https://www.fundacioncarolina.es/wp-content/uploads/2019/06/ONU-Agenda-2030.pdf>
- Presidencia del Consejo de Ministros. (26 de mayo de 2011). D.S. N° 048-2011-PCM Reglamento de la Ley N° 29664, que crea el Sistema Nacional de Gestión del. Recuperado el 23 de febrero de 2017, de www.sial.segat.gob.pe/normas/decreto-supremo-que-aprueba-reglamento-ley-no-29664-que-crea-sistema
- Presidencia del Consejo de Ministros. (25 de julio de 2021). D.S. N°023-2021-MINAM. Política Nacional del Ambiente (PNA) al 2030. *Diario Oficial El Peruano*, págs. 43-63. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2037168/D.S.%20023-2021-MINAM.pdf.pdf?v=1627230844>

G2

**GUÍA PARA ELABORAR
MEDIDAS DE
ADAPTACIÓN AL
CAMBIO
CLIMÁTICO PARA
MUNICIPALIDADES
DE LA AMAZONÍA DEL
PERÚ**

Fotografía de Omri D. Cohen (Unsplash)

Índice

1	Introducción	35
2	¿Cuáles son los peligros climáticos que afectan a las ciudades del Perú?	40
3	Evalúa tú vulnerabilidad frente al cambio climático	53
4	Identifica medidas relevantes de adaptación al cambio Climático	63
5	Prioriza y adecúa las medidas identificadas	137
6	Recomendaciones finales + Anexos Buenas Prácticas de adaptación	144
7	Referencias	172



Foto: Puesta de sol en la cuenca del río Amazonas por 2hL-Photography en AdobeStock



Fotografía de Renting C. (Unsplash)

1

Introducción

Con la finalidad de asegurar que los gobiernos locales de la Amazonía peruana cuenten con medidas de adaptación al cambio climático apropiadas a su realidad, técnicamente factibles y adecuadas, se presenta la **Guía para elaborar Medidas de Adaptación al Cambio Climático para Municipalidades de la Amazonía del Perú**. Esta Guía se basa en las lecciones aprendidas de autoridades locales, en un esfuerzo de sistematización de información recogida con las municipalidades amazónicas, en las Estrategias Regionales de Cambio Climático, en la base normativa nacional e internacional (ver Anexo 2: Base Normativa), y en experiencias internacionales, como aporte para su optimización.

La **Guía para elaborar Medidas de Adaptación al Cambio Climático para Municipalidades de la Amazonía del Perú** está dirigida especialmente a funcionarios y colaboradores de las municipalidades, las Plataformas de Defensa Civil, los Grupos de Trabajo para la Gestión de Riesgo de Desastres (Ley N° 29664, Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión de Riesgos de Desastres, 2011) y Grupos Técnicos de Cambio Climático de las Comisiones Ambientales Municipales (Ley N° 28245, Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental, 2004). Sin embargo, también provee información relevante para los actores privados, académicos, de la sociedad civil y de las comunidades amazónicas que deseen informarse sobre los efectos del cambio climático en el ámbito urbano e identificar sus peligros climáticos, el grado de afectación y las opciones de adaptación en sus ámbitos de operación.

La versión actual de esta Guía para Municipalidades de la Amazonía ha sido elaborada y adaptada con base también en la **Guía para Elaborar Medidas de Adaptación al Cambio Climático para Lima Metropolitana** (Foro Ciudades para la Vida, 2017). Este documento fue validado en una serie de talleres con municipalidades distritales de Lima y Callao durante el 2018 y 2019 por el Proyecto ProaCC de GIZ. Asimismo, se revisaron documentos nacionales (CENEPRED, 2014) e internacionales, principalmente orientándose en la metodología del **"Klimacheck" del Estado Federado de Baviera** (Bavarian State Ministry of the Environment and Consumer Protection, 2024). De esta manera, se proponen cuatro pasos principales para elaborar medidas de adaptación al cambio climático que se muestran a continuación.



El cambio climático que experimenta el planeta tiene una estrecha relación con la alteración de los ciclos de lluvias, erosión de suelos y una mayor escasez de agua, entre otros fenómenos (Centro Nacional de Planeamiento Estratégico, 2011), que impactan en forma de desastres. Perú es uno de los países con mayor vulnerabilidad frente a los efectos del cambio climático (Tyndall Centre for Climate Change Research, 2004) por lo que es necesario articular acciones de prevención, preparación, respuesta y reconstrucción desde todas las instancias de gobierno para abordar los desastres atribuidos al cambio climático.

Esta tarea se enmarca en los compromisos internacionales que el Perú ha adquirido, como el Acuerdo de París (ONU, 2015) de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) (ONU, 1992), los Objetivos de Desarrollo Sostenible (incluyendo el Objetivo 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos) de la ONU (ONU, 2015), y las Contribuciones Previstas y Determinadas a Nivel Nacional (NDC, por sus siglas en inglés) (United Nations Climate Changes, s.f.), entre otros. Estos compromisos promueven la implementación de políticas para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y la adaptación a los impactos frente al cambio climático. Para cumplir, es necesario emprender procesos de planificación, formulación e implementación de acciones complementarias y sinérgicas de mitigación y adaptación desde los niveles nacional, regional y local.

Esta Guía brinda una metodología cualitativa basada en datos indirectos y en el conocimiento y experiencia de quienes la apliquen. Además, facilita el uso de instrumentos de gestión ya aprobados por las municipalidades provinciales y distritales para cumplir lo dispuesto en la Ley vigente (Ley N° 30754 Ley Marco sobre Cambio Climático, 2018) que les otorga competencias

para elaborar, aprobar, implementar, monitorear, evaluar y actualizar sus respectivos Planes Locales de Cambio Climático (PLCC), en concordancia y conformidad con las respectivas Estrategias Regionales de Cambio Climático (ERCC) y las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDC), ya aprobadas por el Ministerio del Ambiente (MINAM).

El Foro Ciudades para la Vida asume la responsabilidad del contenido de esta Guía, pero agradece a los autores, así como a la contribución de las municipalidades amazónicas suscriptoras del Pacto Global de Alcaldes por el Clima y la Energía quienes han aportado su experiencia y conocimiento para validar la metodología y las medidas de adaptación propuestas aquí. También se agradecen los comentarios y aportes del MINAM.

1.2 Objetivos

OBJETIVO GENERAL

Los gobiernos municipales provinciales y distritales de la Amazonia cuentan con Medidas de Adaptación al Cambio Climático apropiadas para su realidad (región geográfica y tamaño), técnicamente factibles y adecuadas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

01

Aumentar la conciencia de los efectos del cambio climático en la planificación urbana y en la prestación de servicios a la ciudad.

02

Exponer el rol de las municipalidades para enfrentar estas amenazas y promover en ellas el razonamiento en función al cambio climático.

03

Facilitar a las municipalidades el acceso a información sobre:

- a. Los **peligros climáticos** que enfrenta su distrito.
- b. La evaluación de su **vulnerabilidad**.
- c. La identificación de **medidas de adaptación** con el fin de reducir el grado de afectación.
- d. La **priorización** de las medidas de adaptación adecuadas a su distrito.

Relevancia: ¿Por qué implementar medidas de adaptación al cambio climático?

Hay una serie de razones para que las municipalidades implementen medidas de adaptación al cambio climático. A continuación, se describen los principales motivos que justifican asumir este compromiso:

Ahorro para el futuro

El costo asociado a los daños en caso de no adaptación, de inacción, pueden superar con creces el costo de la acción adaptativa temprana.

Aprovechar oportunidades

Identificar nuevas oportunidades de forma temprana permitirá su máxima explotación, como por ejemplo nuevos cultivos o negocios.

Mejora el funcionamiento del municipio en la actualidad

Muchas de las medidas de adaptación iniciales también refuerzan las estructuras y organismos existentes además de prevenir los daños debidos al cambio climático. Por ejemplo, el establecimiento o refuerzo de los mecanismos de comunicación entre la dirección a cargo de dar autorizaciones de predios con los de gestión ambiental. Esto contribuye a la *buena gobernanza* de los organismos municipales.

La administración municipal es más próxima a la población

Diversos ámbitos relacionados directamente con la adaptación son competencia de las municipalidades locales. A su vez, el hecho de ser el órgano administrativo más próximo a la ciudadanía le otorga un papel trascendente en propiciar y canalizar la participación de diferentes actores.

El cambio climático es inevitable

Los modelos climáticos, tanto globales como de escala regional a nivel internacional, prevén un aumento en temperaturas, reducción de precipitaciones y mayor frecuencia e intensidad de fenómenos climáticos extremos.

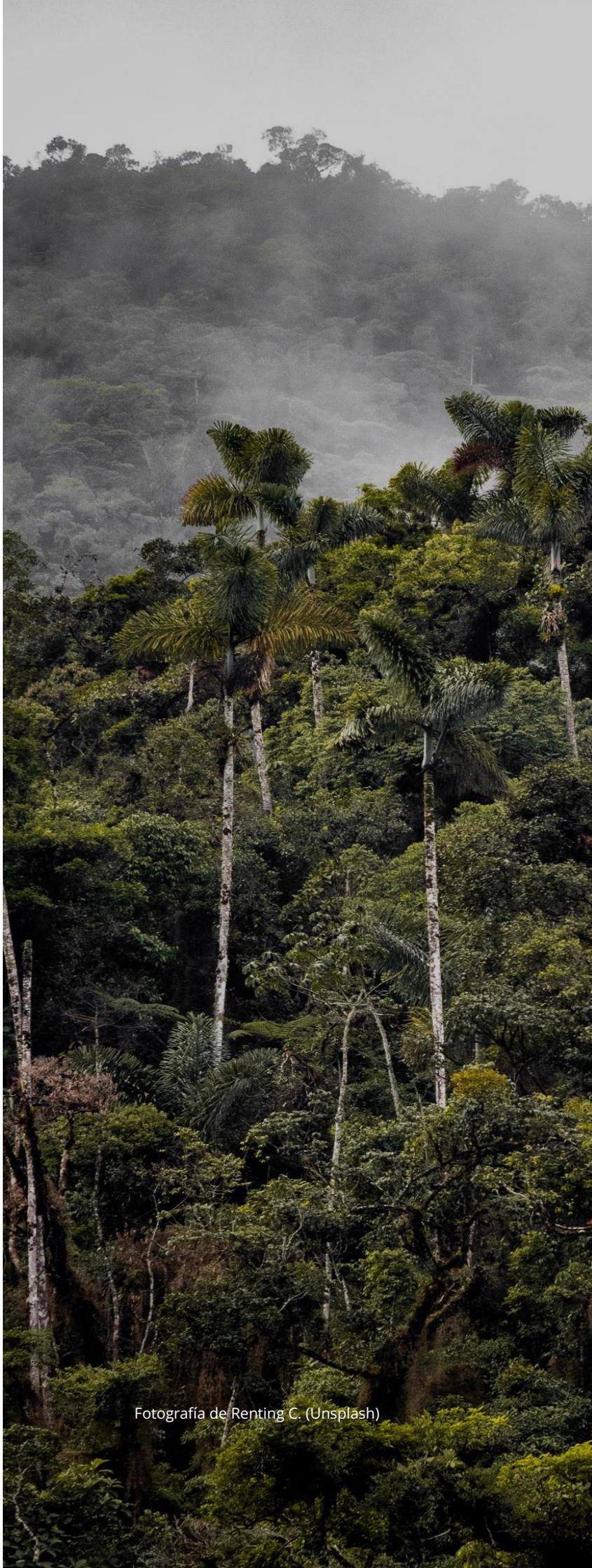
Trae beneficios a nivel local

El cambio climático está provocado por emisiones producidas a nivel local. En consecuencia, la adaptación al cambio climático también centra la acción a realizar en la escala local y los resultados y beneficios de actuar repercuten en el propio territorio haciéndolo más resistente y previniendo situaciones adversas.

Contribuir a mejorar la imagen de la municipalidad

El interés público en el cambio climático aumenta a diario. Las municipalidades que se adapten de forma temprana serán reconocidas como vanguardistas en el campo de la adaptación y ello beneficiará a su reconocimiento social y político.

Adaptado de (Udalsarea 21, 2011)



Fotografía de Renting C. (Unsplash)

2

**¿Cuáles son los
peligros
climáticos que
afectan a las
ciudades de la
Amazonía del
Perú?**

En Perú el 60% de la población está en los niveles socio económicos (NSE) D y E y cerca del 26% en el C⁵. Esto evidencia que 1 de cada 7 peruanos tendrían la capacidad de responder a los peligros climáticos con sus propios recursos. Las ciudades del Perú albergan cerca del 80% de la población; es decir, más de 24 millones de habitantes (INEI, 2018) congregados en más de 3.300 centros poblados urbanos. El Perú y sus ciudades son muy vulnerables al cambio climático debido a las condiciones meteorológicas que experimentan (principalmente variación de precipitación, temperatura, así como vientos fuertes y tormentas) (R.M. N° 238-2010-MINAM Plan de Acción de Adaptación y Mitigación frente al Cambio Climático, 2010), sumado a la densidad de población, dependencia de servicios e infraestructuras, construcciones inadecuadas, y principalmente por la débil institucionalidad para manejar estos desafíos.

La selva amazónica es la región más extensa del Perú, ocupando el 60,3% de su superficie (IGN, 2015). Se ubica al extremo oriental del territorio, entre los 80 y 400 m.s.n.m. Su relieve es casi uniforme en la denominada selva baja o llano amazónico lo que favorece la existencia de extensiones amplias con climas que pueden ser considerados uniformes y la cobertura de bosques tropicales húmedos (SENAMHI, 2021). Sin embargo, es una de las regiones con mayor intensidad de precipitaciones y periódicamente se encuentra expuesta a variaciones como frentes fríos durante la estación seca (otoño - invierno) y frentes secos calientes desde el este (Brasil) y sureste (Bolivia), así como descargas eléctricas y fuertes ráfagas de viento. Otro condicionante es el fenómeno El Niño, que tiende a producir condiciones más secas en la Sierra y Selva del Perú (Lavado & Espinoza, 2014); (Sulca *et al.*, 2017); (Cai *et al.*, 2020); por ejemplo, el Niño de 2016 produjo sequías en la Amazonía (L'Heureux *et al.*, 2017); (Jiménez-Muñoz *et al.*, 2016). Muchos de los habitantes de la región recuerdan que cuando ellos eran niños o jóvenes, las variaciones climáticas no eran tan extremas y eran predecibles; asimismo, las inequidades sociales, especialmente en la zona rural amazónica, incrementan el nivel de impacto sobre la población, de manera diferenciada, dado que no todos tienen los recursos ni conocimientos para adaptarse rápidamente a las variaciones climáticas e implementar las acciones necesarias (Florián, 2022).

En cuanto a la geología, es importante saber que la selva baja se trata de una gran llanura aluvial por la cual circulan numerosos ríos. Al tratarse de un terreno llano, estos ríos forman extensas curvas (conocidos como "meandros"). En cuanto al relieve, este presenta cuatro zonas diferenciadas:

⁵ Visitado 27.08.2024 <https://apeim.com.pe/wp-content/uploads/2024/01/APEIM-Informe-de-Niveles-Socioeconomicos-2023-2024-Version-WEB.pdf>

- Tahuampas o zonas de inundación, que permanecen cubiertas de agua durante todo el año.
- Restingas o zonas con un poco más de altitud, que se inundan sólo durante las épocas de crecida.
- Alto o áreas no inundables, que se conforman como páramos, y sobre las que se asientan los núcleos poblacionales de la región.
- Filos o colinas amazónicas, algo más escarpadas (Novillo, 2019).

Cabe destacar cada Gobierno Regional debe contar con una Estrategia Regional de Cambio Climático (ERCC) en el caso de una de las grandes regiones amazónicas, como Loreto, ya aprobó en 2022 su ERCC, esta Estrategia se constituye en una base para orientar las acciones estratégicas para enfrentar los efectos del cambio climático y reducir las emisiones a nivel regional, en coherencia con las políticas y compromisos climáticos nacionales (Florián, 2022). Su implementación exigirá la articulación entre las entidades públicas, sector privado y la sociedad civil, pero todo el compromiso del medio local para lograr disminuir la emisión de GEI.

Con base en la información de estudios sobre variabilidad climática en el Perú realizados por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI) y el Instituto Geofísico del Perú (IGP), los eventos ocurridos recientemente y al diagnóstico realizado en las Estrategias Regionales de Cambio Climático aprobadas y públicas, se han clasificado ocho peligros climáticos principales que afectan y afectarán a las regiones de la Amazonía peruana. Como se podrá ver en la descripción de cada uno de estos peligros, existen múltiples sinergias e interrelaciones entre estos, por lo que las soluciones y estrategias deberán ser integrales de amplio enfoque.

**** Para más información sobre la situación de las ciudades, revisar el capítulo de identificación de peligros climáticos y medidas de adaptación propuestas por la Estrategia Regional de Cambio Climático aprobada que corresponda a su ciudad.**

Revisar las Estrategias Regionales de Loreto, Ucayali, Madre de Dios, Amazonas, San Martín, Huánuco, Pasco, Junín, Cuzco, y Puno en:

<https://sinia.minam.gob.pe/>



Vista aérea de un pueblo de Pucallpa, Perú. Fotografía de David Gomez en Unsplash

La siguiente imagen muestra los principales **siete peligros climáticos** que afectan a las regiones antes mencionadas.



OLAS DE CALOR



OLAS DE FRÍO, HELADAS Y FRIAJES



SEQUÍAS



DESLIZAMIENTOS Y MOVIMIENTOS DE TIERRAS



LLUVIA INTENSA Y GRANIZO



VIENTOS FUERTES, TORNADOS Y HURACANES



TORMENTAS ELÉCTRICAS, INCENDIOS

A continuación, se presenta una breve descripción de cada uno de ellos y cómo afectan a las ciudades de la Amazonía del Perú.



Definición

Una **ola de calor** es un periodo de alta temperatura con humedad excesiva que excede los niveles normales durante mínimo 3 días. En la Selva son frecuentes en el verano, durante la estación lluviosa (SENAMHI, 2016); sin embargo, el calor es constante durante casi todo el año llegando a niveles extremos debido a la alta humedad.

Ocasionan

- Aumento de la carga térmica en edificios, pavimentos y de aguas superficiales (que reduce la disponibilidad de oxígeno y aumenta el costo de potabilización del agua).
- A mayor humedad, se prolongan las altas temperaturas durante el día y la noche. Es un calor implacable, pegajoso e incómodo que puede ser mortal, sobre todo, en personas con enfermedades cardiovasculares.
- Golpes de calor, deshidratación, agotamiento, baja presión, mareos y enfermedades diarreicas y de la piel, especialmente peligrosas para bebés, niños y adultos mayores que puede causar hasta el colapso y muerte de las personas (RPP Noticias, 2016).



Foto 3. Evento El Niño Costero y la ola de calor continuarán hasta abril (RPP Noticias, 2017).

Situación en la Amazonía o Selva Baja

- En la Amazonía existen incrementos de días con calor muy extremo ($>35^{\circ}\text{C}$) y la frecuencia de olas de calor. Se caracteriza por los altos valores de la temperatura del aire, cuyos registros de temperatura máxima superan los 30°C y las mínimas (nocturnas), los 20°C casi todo el año. Estas temperaturas habituales son toleradas por los nativos. Sin embargo, existen momentos con temperaturas que se incrementan significativamente generando el malestar de la población, problemas relacionados a la deshidratación e insolación. Principalmente en niños y ancianos, así como enfermedades cardiovasculares. Asimismo, los cultivos también son afectados por estrés térmico. Estos eventos, son denominados "Ola de calor" (Quispe Vega *et al.*, 2015).
- Durante estos periodos cálidos, no solo la temperatura diurna del aire alcanza valores elevados, también las temperaturas nocturnas y los niveles de humedad pueden aumentar más allá de los valores medios. Las "olas de calor" que impactan en la salud son relativas a las condiciones climáticas del lugar, logrando generar un mayor impacto en zonas puntuales (Suaya, 2012).
- A inicios del 2022, se registró una de las olas de calor más fuertes en los últimos 40 años y su estacionalidad resulta difícil de predecir. La combinación de las olas de calor en el contexto de la selva tropical da lugar a consecuencias indirectas y posteriores como la proliferación de enfermedades debido al incremento de vectores infecciosos (PNUD, 2013) como insectos y roedores (enfermedades metaxénicas como la malaria y el dengue).
- De acuerdo con los escenarios climáticos en el Perú para el 2030, en la Selva, las variaciones más intensas se presentarían durante la estación de primavera, principalmente sobre la selva norte, con valores de hasta $+2,4^{\circ}\text{C}$. En las otras estaciones, las variaciones presentarían valores de hasta $+1,6^{\circ}\text{C}$. Los periodos de mayores variaciones se registrarían en invierno y primavera, con valores de hasta $+1,6^{\circ}\text{C}$. En la selva central, las variaciones no son muy marcadas, excepto la selva central baja durante la estación de verano (DEF) con valores de hasta $+1,2^{\circ}\text{C}$. La temperatura mínima del aire cercana a la superficie aumentaría en el país respecto al clima actual entre $0,4$ y $1,4^{\circ}\text{C}$, principalmente en el sector de la selva norte. Se proyecta que al 2030, en la región de la selva, el área de temperatura mínima de $22-24^{\circ}\text{C}$ configuraría mayor amplitud espacial (SENAMHI, 2009).



OLAS DE FRÍO, HELADAS Y FRIAJES

Definición

Una **ola de frío** es cuando la temperatura del aire experimenta una disminución considerable provocada generalmente por la invasión de una masa de aire frío. Produce unas temperaturas extremadamente bajas en relación con la media de la época y suele durar más de un día.

En la Amazonía del Perú, el **friaje** consiste en la entrada de masas de aire frío superficial desde el sur hacia la selva durante la estación seca de abril-mayo hasta setiembre mayormente. Pese a que en la mayoría de los casos no está muy por debajo de los 18°C, por la poca adaptación tanto en el vestido como en la vivienda, por lo general produce fuertes impactos sobre la salud como propagación de epidemias.

En todos los casos la velocidad del viento a partir de 8 km/h agrava a las bajas temperaturas causando mayor daño, en especial las ráfagas de viento (vientos fuertes durante cortos periodos de tiempo).

Ocasionan

- La hipotermia se produce cuando el cuerpo pierde calor más rápido de lo que produce. La causa más frecuente es la exposición a condiciones de clima frío o a agua fría (que reduce la temperatura corporal a menos de 35.5°C). Sin embargo, la exposición prolongada a cualquier ambiente más frío que el cuerpo (por debajo de 10°C) puede provocar hipotermia si no se está vestido de manera adecuada o si no se pueden controlar las condiciones. Afecta no solo a los humanos sino a los animales de sangre caliente.
- La hipotermia, está asociada al aumento de las Infecciones Respiratorias Agudas (IRA) por exposición a cambios de clima y a bajas temperaturas, situación que favorece la circulación de virus y bacterias (gripe, influenza, neumonía, rinovirus, adenovirus, estreptococos, estafilococos, entre otros).
- Se generan también riesgos de envenenamiento por monóxido de carbono, ya que las personas generan calor quemando combustible para evitar el frío, no siempre en condiciones de buena ventilación.

Situación en la Amazonía o Selva baja

- La preocupación radica en los friajes que afectan principalmente a las localidades ubicadas en la selva baja de Loreto, Ucayali y Madre de Dios. Este fenómeno suele estar acompañado de lluvias, descargas eléctricas y vientos ráfaga que pueden alcanzar los 50 km/h. Las temperaturas máximas suelen descender hacia los 22 °C y las mínimas hasta 11 °C. El mayor descenso histórico se registró en Puerto Maldonado en 1975, cuando bajó a 4 grados (Diario El Comercio, 2017). El promedio de duración de este fenómeno es de 3 a 7 días, aunque algunos han durado hasta 10 días.
- Como consecuencia de estos cambios repentinos en la temperatura existen problemas de confort térmico para los habitantes de la región, con una mayor incidencia de IRAs en niños.
- Los friajes causan daños a plantas y árboles tropicales, no adaptados a estos valores tan extremos, impactando de este modo también en actividades agrícolas o de cultivo, así como en la flora y fauna.
- Las fuertes ráfagas de viento y las lluvias intensas que aparecen durante este fenómeno arrancan las calaminas de los techos, originando daños materiales y permitiendo que las lluvias ingresen a las casas como se ha reportado en numerosos poblados y ciudades cuando se han producido estos fenómenos (Zacarías, 2022).
- Por otro lado, las viviendas usualmente preparadas para el calor tropical, con perforaciones, ambientes integrados y mucha ventilación son de pronto exigidas a momentos climáticos totalmente contrarios como lo son las bajas temperaturas, que exigen menos perforaciones, ambientes compartimentados y cierres más herméticos, constituyendo un reto de flexibilidad de las envolventes de las construcciones.



Definición

Período de condiciones anormalmente secas durante suficiente tiempo para causar un desequilibrio hidrológico grave (MINAM, s.f.)

Ocasionan

- Reducción de la disponibilidad de agua para los seres humanos y ecosistemas.
- Estrés hídrico, el cual depende de la demanda de agua. En las ciudades es considerado estrés por debajo de 1700 m³ al año por persona, alrededor de 5m³ por día por persona (Aquafondo, 2016).
- Aumento de incidencia de enfermedades diarreicas por deshidratación, respiratorias, estomacales y a la piel (por falta de higiene) y epidemias asociadas. Puede ocasionar la muerte.
- Sequías prolongadas aunadas a fuerte radiación pueden ocasionar incendios forestales.
- Igualmente puede causar pérdidas de infraestructura, como represas e hidroeléctricas, generando escasez y encarecimiento de la energía. Se reduce o se pierde igualmente la fuerza potencial de los ríos para la generación eléctrica.
- La sequía está considerada como una amenaza a la paz y seguridad, puesto que puede ocasionar graves conflictos sociales.



Foto 4. Diversos distritos de Lima sufren restricción de agua por efectos del Niño Costero (América TV, 2017).

Situación en la Amazonía o Selva baja

- En la Amazonía la mortalidad de árboles aumenta y el crecimiento disminuye durante sequías graves, con consecuencias para el ciclo del carbono mundial. De otro lado, los efectos inducidos por la sequía reducen la capacidad de la pluviselva amazónica para almacenar CO₂ atmosférico, y esos efectos podrían —con el tiempo— provocar que la Amazonía pase de ser un sumidero de carbono a ser una fuente de carbono (Salisbury, 2017).
- De acuerdo al Senamhi, el fenómeno El Niño, tiende a producir condiciones más secas en la Selva del Perú (Lavado & Espinoza, 2014); (Sulca *et al.*, 2017); (Cai *et al.*, 2020): Cuatro intensas sequías (1995, 1998, 2005 y 2010) produjeron los caudales más bajos de estiaje de los últimos cuarenta años en la cabecera de la cuenca del Amazonas (Espinoza *et al.*, 2011). A lo que se deben agregar las sequías recientes.
- Proyecciones climáticas para fines del siglo XXI, empleando modelos acoplados entre el clima y la vegetación, sugieren que las condiciones secas en el sur de la Amazonía peruana podrían incrementarse, lo que refuerza la hipótesis de una posible «sabanización» de la Amazonía, es decir, un cambio del ecosistema de bosque tropical por el de sabana (Zubieta, 2020).
- Se sabe además que muchos de los procesos de deforestación en el Amazonas son responsables de las graves sequías reduciendo los patrones de lluvia y alterando el clima de todo el continente (AIDSEP, 2014).



LLUVIA INTENSA, NEVADA Y GRANIZO

Definición

De puede inferir que, en la Selva Baja, no hay deslizamiento significativo de huaicos que generen pérdidas o daños sociales en las comunidades; sin embargo, las inundaciones debido a lluvias intensas generan muchas pérdidas (Ordoñez Gálvez, 2019).

La lluvia es una precipitación de agua en forma de gotas que caen con velocidad y de modo continuo. Según el tamaño de las gotas se clasifica en llovizna y lluvia. La lluvia es una precipitación de agua líquida en la que las gotas son más grandes que las de una llovizna. Proceden de nubes de gran espesor, generalmente de nimbo-estratos (Maskrey, 1985).

En general en la Amazonía, Selva Baja u Omagua, es una de las regiones más lluviosas y de precipitación constante a nivel anual del Perú y el rango de variación altitudinal de estas precipitaciones es de 1000 msnm. Es inundable en las zonas cercanas a las confluencias de los grandes ríos (Ordoñez Gálvez, 2019). Las precipitaciones son abundantes, superando los 3.000 mm al norte de Perú, mientras que en la zona sur alcanzan de 1.500 a 2.100 mm (Castro, 2021). Las inundaciones se pueden producir por lluvias intensas ya sea en la Selva Baja, así como las que se producen en las terrazas fluviales de la vertiente oriental de los Andes y en la Selva Alta, ya que el caudal fluye a través de los pongos, sobrepasando las regiones inundadas por los ríos (tahuampas) afectando las zonas de inundación temporal (restingas) y lagunas de herradura, ocasionado el desborde de los ríos, efecto que al producirse en zonas con relieve casi plano o de poca altura da lugar a inundaciones que pueden llegar a traspasar cientos de metros de la margen de los bordes ribereños. Por ello, las zonas más seguras para la ubicación de los poblados son las zonas más altas en la vasta llanura amazónica (altos).



Foto 5. Acciones a realizar en caso de lluvias intensas (Radio Cutivalú, 2018).

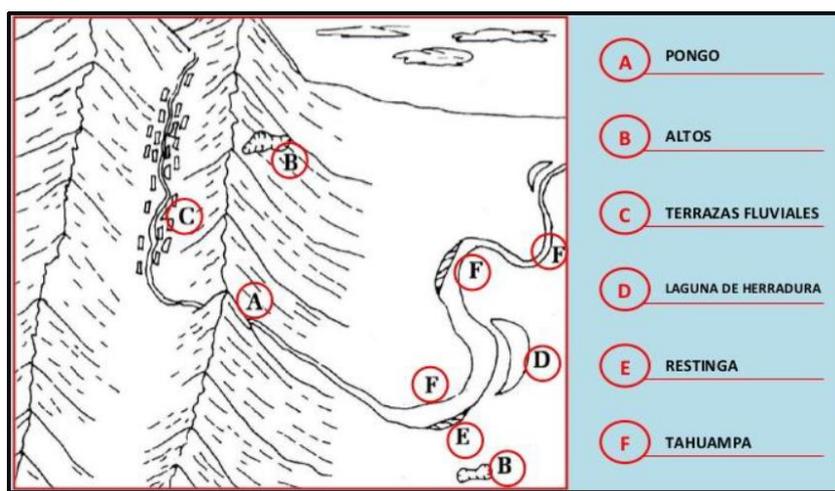


Gráfico extraído de: Ordoñez Gálvez, J. J. (2019). Movimiento en masa por lluvias intensas en el Perú. Lima: Senhamhi.

Ocasionan

- Incremento del riesgo de desbordes e inundaciones, provocando daños en los predios, sobre todo a instalaciones eléctricas, filtraciones en techos o hundimiento, y daños a infraestructura y agricultura.
- Pueden ocasionar inundaciones en regiones de grandes extensiones, teniendo en cuenta el relieve plano de la Amazonía, generando pérdida lamentable de vidas y daños en las viviendas de los poblados; forzando de esta manera a la evacuación de la población que vive en las zonas aledañas a las riberas. Se crea de esta manera, un grave problema de reubicación o migración de cientos o miles de personas.
- Usualmente van acompañados de las bajas temperaturas, así como de fuertes ráfagas de viento y rayos.
- Dependiendo de la intensidad, ocasiona otros peligros como huaicos, deslizamiento de suelo, desprendimientos de cerros enteros, caída de rocas y derrumbes y desplome de puentes.
- Los desprendimientos de cerros y laderas pueden producir accidentes de tránsito, bloqueos de carreteras y está asociada a periodos de lluvias intensas que se producen días u horas antes.
- Las lluvias intensas generan la interrupción o dificultan el transporte fluvial y lacustre, interrumpiendo cadenas de abastecimiento importantes productos en la Amazonía.
- Incremento del riesgo de caídas y resbalones, en particular donde se carece de infraestructura vial (veredas, escaleras y barandas) y zonas de pendiente pronunciada.

Situación en la Amazonía o Selva Baja

- En la Amazonía las lluvias intensas producen la pérdida lamentable de vidas, así como de viviendas, chacras, electricidad, destrucción de puentes e interrupciones de carreteras, así como una gran cantidad de damnificados (Vatican News, 2021).
- Las ciudades no cuentan con drenajes ni con alcantarillas para aguas pluviales y las edificaciones no están preparadas para las lluvias, lo cual las convierte en ciudades muy vulnerables frente al peligro climático de lluvia (en unos distritos más que otros, dependiendo de su localización) y afectando a la población, sus viviendas y calles con inundaciones.
- Las fuertes lluvias ponen a prueba la capacidad de los techos, los cuales muchas veces son contruidos sin rigurosidad técnica (tanto a nivel de drenaje, impermeabilidad, uniones y a nivel de soporte estructural) por lo que pueden afectar la parte interior de las viviendas generando graves problemas a los habitantes. Los techos de paja o palma usualmente tienen buen drenaje por su inclinación, pero no son muy impermeables, mientras que las calaminas suelen ser impermeables, pero sin mucha rigurosidad en las uniones y el soporte estructural.
- La lluvia puede ser de valiosa utilidad si se almacena y aprovecha para usos no potables (riego, servicios higiénicos y limpieza) tanto para la escala de una vivienda como para la escala urbana.
- Adicionalmente, es importante tener en cuenta que la intensidad de las lluvias está relacionada con el peligro climático de aumento de temperatura y deslizamientos de tierras, con el aumento de cada grado centígrado las lluvias torrenciales pueden aumentar en un 7% y, por tanto, ocasionar deslizamientos más fuertes (SERVINDI, 2017).



DESLIZAMIENTOS Y MOVIMIENTOS DE TIERRAS

Definición

En el Perú los procesos de remoción en masa o movimiento en masa, generan impactos relacionados en especial con la presencia de las intensidad de la precipitación, la cual se conjuga estratégicamente con las condiciones de vulnerabilidad física de la cuenca, las cuales están asociadas sobre todo a sus características geológicas (pendiente del terreno, tipo de suelos, zonas deforestadas y degradadas), para dar origen a los diferentes tipos de flujo de lodos y materiales por las laderas de la cuenca, generando a su paso grandes impactos adversos a las infraestructura civil y a las viviendas (Ordoñez Gálvez, 2019).

Con relación en los gradientes de los impactos generados por los deslizamientos, inundaciones y lluvias intensas, el comportamiento espacial de los impactos se caracterizan por presentar una relación inversamente proporcional con la altitud; es decir, que los mayores impactos se registran en aquellas provincias con un rango altitudinal de 0 msnm hasta 2000 msnm; mientras que para altitudes mayores a los 2000 msnm los impactos son menos severos, pero generan de igual manera fuertes daños a la población y la infraestructura física (Ordoñez Gálvez, 2019).

Ocasionan

- Pérdida de bienes materiales (viviendas, infraestructura social, productiva y vial) y, principalmente, pérdida de vidas humanas y afectación a la salud humana.
- Altos niveles de turbiedad del agua en los ríos por la caída de lodo y desechos que pueden generar desabastecimiento de agua potable por la imposibilidad de captar agua para su potabilización.
- Incremento en costos por acceso a nuevos servicios.

Situación en la Amazonía o Selva Baja

- Estos deslizamientos y desprendimientos también ocasionaron fuertes cortes de abastecimiento de agua potable debido a los sedimentos que no permitieron la captación de agua.



Foto 6. Bomberos instalan base de emergencias en Chosica ante caída de huaico (Agencia Andina de Noticias, 2015).



VIENTOS FUERTES, TORNADOS Y HURACANES

Definición

El viento es el movimiento horizontal de masas de aire, definido por su velocidad y la dirección desde la que sopla. Es causado por las diferencias de presión atmosférica, cuando el aire se mueve de zonas de mayor a menor presión (SENAMHI, s.f.). Los factores que influyen en su comportamiento son el relieve, espacios abiertos, corredores urbanos, edificios altos, etc.

Un tornado es un gigantesco embudo de aire, que sopla en espiral ciclónica hacia arriba, girando a modo de torbellino, producido por la interacción de una tormenta violenta con vientos en la troposfera.

Un huracán es un viento extremadamente fuerte producido por una depresión atmosférica pequeña y muy brusca que avanza en grandes círculos girando sobre sí mismo y que se origina en un mar tropical.

Este fenómeno está asociado generalmente con tormentas o tempestades tropicales y precipitaciones. Consiste en corrientes fuertes de aire envolvente o arremolinado que se originan por depresiones tropicales, sistemas de baja presión atmosférica o por perturbaciones atmosféricas como aires fríos que avanzan desde el Antártico. El fenómeno integra en su dinámica nubes como cúmulos, nimbos, cúmulo-nimbos y lluvias, etc. (MINAM, 2013). El sistema meteorológico que modula el tiempo y el clima al este de los Andes peruanos es el Anticiclón del Atlántico Sur (AAS). Es un sistema de circulación antihoraria y permanente en la tropósfera, cuyo centro de acción está posicionado sobre el océano Atlántico sur, más próximo a África que a Sudamérica. (SENAMHI, 2021). La cordillera oriental de los Andes es un gran obstáculo para el flujo normal de los vientos desde la selva hacia la sierra en los diferentes niveles de la atmósfera. Generalmente los friajes están asociados a vientos de alta velocidad, trayendo consigo inestabilidad climática en época de estiaje o estación seca (Valeriano Marzano, 2018).

Ocasionan

- Daños a infraestructura que puede ser levantada por los vientos, especialmente en viviendas que tienen techos de calaminas u otros materiales livianos (Diario La República, 2017).
- En el medio urbano, afecta árboles, paneles publicitarios y postes, así como otras infraestructuras urbanas dispuestas en altura (por ejemplo, transformadores eléctricos, subestaciones, semáforos, cableados, andamios, antenas, entre otros).
- Polvo y arena transportada por el viento reduce visibilidad y aumenta riesgos de enfermedades respiratorias. Elevados niveles de niebla y neblina que aumentan sensación de frío en invierno (Diario Perú 21, 2013); (Agencia Andina de Noticias, 2016)
- Oleajes anómalos (Diario El Comercio, 2014) y marejadas.



Foto 7. Gran nube negra sobre Lambayeque (Diario El Comercio, 2017).

Situación en la Amazonía o Selva Baja

- La temporada de viento suele ser a finales de agosto («los vientos de Santa Rosa»). Sin embargo, en años recientes estos períodos llegan en otros momentos, antes o después de las fechas previstas, y se han estado presentando, además, en algunos años de manera más intensa, o en otros años casi desapercibidos. Durante el verano están apareciendo vientos fuertes, temporada en que se comienza a cosechar o a recolectar diversos alimentos en el bosque; afectando esta actividad. Para algunos comuneros, la lluvia de mitad de año estaría reemplazando la temporada de los vientos fuertes, que ahora se dan de manera muy esporádica complejizando el entendimiento del clima (Espinoza O. , 2019).
- En acción combinada con lluvias intensas, generan pérdidas económicas numerosas, así como la desaparición de diversas especies de flora y fauna (Espinoza *et al.*, 2014). Estos cambios modifican las épocas en las que las plantas florecen o fructifican. La alteración en el ciclo anual de las plantas también tiene un impacto directo sobre los animales y los seres humanos que consumen sus frutos. De otro lado, también alteran el ciclo de movilidad de las aves.
- Se informa que en los últimos años se han notado alteraciones importantes en el ciclo vital de algunas plantas como el camu camu (*Myrciaria dubia*), del pijuayo (*Bactris gasipaes*) o del aguaje (*Mauritia flexuosa*). (Fundación Manuel J. Bustamante De La Fuente, 2010)
- Muchas comunidades informan el derribo de árboles y arranque de techos como nunca antes se había visto. Se presume, asimismo, que la deforestación ha favorecido el impacto de los vientos en zonas urbanas, lo que habría permitido que los vientos pasen directamente sin ningún tipo de barrera que interrumpa su paso, por lo que han adquirido mayor potencia y velocidad.
- Destrucción de plantaciones e interrupción de actividades económicas como el transporte aéreo de pasajeros y mercancías, así como dificultad de vuelos de emergencia en helicópteros para evacuación o búsqueda de personas.
- Activación de conflictos sociales por uso del suelo para fines de expansión urbana y otras actividades (Fundación Manuel J. Bustamante De La Fuente, 2010).



TORMENTAS ELÉCTRICAS, INCENDIOS FORESTALES Y RURALES

Definición

Las tormentas eléctricas se forman por una combinación de humedad, aire caliente que sube con rapidez y una fuerza capaz de levantar el aire, como el encuentro de un frente caliente con otro frío, una brisa marina o una montaña. Todas las tormentas eléctricas contienen relámpagos o rayos (INDECI, s.f.). Usualmente se registran al Este de la Cordillera de los Andes ya que las condiciones cálidas y húmedas favorecen su formación. Su efecto sonoro es conocido como trueno, frecuentemente son producidas por nubes cumulonimbos. Se presentan en especial hacia el final de la estación seca, pueden ser fuente de incendios que en algunos ecosistemas son incluso un componente natural. Sin embargo, por las alteraciones a la flora y fauna dadas por la ganadería y agricultura, esta condición natural puede escapar a todo control y propagarse incluso a áreas urbanas.



Foto 8. En un mes se registraron más de cien incendios forestales (Diario Correo, 2019).

El aumento de temperatura asociado al cambio climático incrementa las probabilidades tanto de tormentas eléctricas como de propagación de incendios rurales y forestales.

Ocasionan

- Riesgo de muerte especialmente en las zonas no protegidas por pararrayos, por quemaduras, trastornos respiratorios y cardiovasculares. Las personas que trabajan en labores al aire libre, como los agricultores, están más expuestas a ser impactadas por rayos (Cruz Bernal, 2019).
- Riesgo para la salud humana por los gases y cenizas, producto de los incendios forestales y rurales. Siendo particularmente vulnerables quienes sufren de asma y alergias respiratorias.
- Los incendios generan también riesgo para las viviendas, infraestructura urbana y vial.
- Las malas prácticas agrícolas, como el control de plagas mediante el uso del fuego y la agricultura tropical de roza y quema son también fuente de incendios en zonas naturales y rurales.

Situación en la Amazonía o Selva Baja

- En la Amazonía muchos de los poblados no disponen de pararrayos ni refugios adecuados que puedan reducir los impactos negativos.
- Las tormentas eléctricas con rayos, truenos y relámpagos producen incendios de viviendas y pueden ocasionar, en algunos casos, la muerte de pobladores por las descargas eléctricas que generan. Al combinarse con la lluvia e inundaciones incrementa la posibilidad de electrocuciones de personas y animales. Generan el corte del fluido eléctrico dañando postes y cableado y pueden dañar igualmente las redes eléctricas internas de las viviendas malogrando los electrodomésticos básicos y necesarios.
- También se interrumpen las telecomunicaciones y pueden afectar el tráfico aéreo al impactar en aviones y avionetas, una de las únicas formas de desplazamiento entre los poblados de la Amazonía.



Fotografía de Renting C. (Unsplash)

3

**Evalúa tu
vulnerabilidad
frente al
cambio
climático**

Dependiendo de tu provincia o distrito, los peligros climáticos y la vulnerabilidad frente a éstas pueden variar. Para evaluar de manera *cualitativa* la vulnerabilidad en relación con las condiciones locales y priorizar las necesidades específicas del municipio, puedes llenar la **Tabla N°1 Evaluación del agrado de afectación de mi distrito**, donde se indica el nivel de vulnerabilidad: baja (puntuación 1), media (puntuación 2), alta (puntuación 3) o muy alta (puntuación 4) [...]. Para esto, es necesario revisar y ajustarse al Plan de Gestión de Riesgos de Desastres aprobado y vigente de tu municipalidad, en particular sobre los peligros climáticos y su respectiva evaluación de vulnerabilidad allí identificados, para dar el puntaje de afectación por cada peligro climático, detallado en las preguntas del **Tabla N°1. Preguntas para evaluar la vulnerabilidad de mi distrito**, lo cual se encuentra más adelante en este capítulo. De esta manera, tendrás una visión general de las posibles consecuencias y podrás definir las pérdidas y daños potenciales del cambio climático que afectan o afectarán a tu provincia o distrito directamente.

Tabla N° 1 Evaluación del grado de afectación de mi distrito

Peligros	Vulnerabilidad			
	Baja (1)	Media (2)	Alta (3)	Muy Alta (4)
 Olas de calor				
 Olas de frío				
 Sequía				
 Lluvias y lloviznas				
 Deslizamientos y Movimientos de tierras				
 Vientos fuertes y vendavales				
 Incendios forestales				

Planta de tratamiento y reuso de aguas residuales

**mira
flores**
en tu corazón



Planta de Tratamiento de Aguas Residuales – PTAR María Reiche, distrito de Miraflores, Lima: el agua tratada sirve para regar 30% de áreas verdes y hacer frente a la amenaza de sequía.



Visita al Parque María Reiche como parte de la culminación del Segundo Taller "Elaboración de Medidas de Adaptación y Priorización ante el Cambio Climático", 22 de octubre de 2019. Foro Ciudades para la Vida y Municipalidad de Miraflores.

1.3 Formulario de preguntas base para llenar la Tabla N° 01

Para responder sobre el nivel de vulnerabilidad de tu municipio y calificarla como Baja, Media, Alta o Muy Alta, puedes guiarte del análisis de vulnerabilidad en el Plan de Gestión de Riesgo de Desastres aprobado y vigente de tu municipalidad, así como de las siguientes preguntas, según cada peligro climático:

Tabla N°1. Preguntas para evaluar la vulnerabilidad de mi distrito

PELIGROS CLIMÁTICOS RESULTANTES DE CAMBIOS EN LOS EXTREMOS DE VARIABLES CLIMÁTICAS			
Olas de calor 	¿Existen zonas en su municipalidad donde aumenta la temperatura significativamente o zonas donde se prevé un aumento significativo?	Vulnerabilidad	Calificación
	El aumento de temperatura no es un problema en mi municipalidad.	1 Baja	
	En mi municipalidad se espera un aumento de temperatura normal, como en años anteriores.	2 Media	
	Sí, en mi municipalidad hay zonas residenciales, que ya están calentándose excesivamente durante los períodos calurosos del verano y presentan niveles extremos de radiación.	3 Alta	
	Sí, en mi municipalidad ya se han presentado casos de afectación a ancianos y menores por olas de calor, SENAMHI alerta por alta radiación y flores y plantas se queman.	4 Muy Alta	
Olas de frío 	¿Existen zonas en su municipio donde desciende la temperatura significativamente o zonas donde se prevé una tendencia a la baja importante?	Vulnerabilidad	Calificación
	Las olas de frío no son un problema en mi municipio.	1 Baja	
	En mi municipio se espera un aumento de eventos fríos un poco mayor al de años anteriores.	2 Media	
	Sí, en mi municipio hay zonas residenciales que ya están enfriándose excesivamente durante los periodos fríos y se presentan eventos extremos de frío en algunos años.	3 Alta	
	Sí, en mi municipio ya se han presentado casos de afectación a ancianos y menores por olas de frío,	4 Muy Alta	

	existen alertas anuales de SENAMHI por heladas o friajes.		
Sequía 	¿La disponibilidad de agua en su distrito (para consumo, riego, etc.) ha sido afectada por las últimas sequías?	Vulnerabilidad	Calificación
	No, y tampoco es una preocupación para el futuro.	1 Baja	
	Aún no, pero es una preocupación para el futuro.	2 Media	
	Sí, el distrito ha sufrido restricciones en el pasado y es un peligro climático real para el futuro.	3 Alta	
	Sí, permanentemente tenemos racionamiento y cortes de agua.	4 Muy Alta	
Vientos fuertes, tornados y huracanes 	¿En su municipalidad se han presentado vientos fuertes o vendavales?	Vulnerabilidad	Calificación
	No, en la municipalidad no se presentan vientos fuertes.	1 Baja	
	Sí, he escuchado que alguna vez han ocurrido vientos fuertes en el pasado.	2 Media	
	Sí, han ocurrido vientos fuertes en algunas zonas de la municipalidad.	3 Alta	
	Sí, ya se presentan vientos fuertes afectando viviendas y edificios.	4 Muy Alta	
Lluvias intensas, nevada y granizada 	¿Las lluvias intensas, nevadas o granizadas han provocado inundaciones y/o daños materiales (carreteras, casas, etc.) considerables en su municipio?	Vulnerabilidad	Calificación
	No, las precipitaciones dadas son las usuales en mi distrito y no provocan daños significativos.	1 Baja	
	Ocasionalmente precipitaciones intensas causan inundaciones y daños materiales leves.	2 Media	
	Aún no, pero un aumento de precipitaciones provocaría daños materiales considerables en mi municipalidad.	3 Alta	

	Si, ya se han presentado desbordes, inundaciones y colapsos de viviendas por exceso de humedad y lluvias o bloqueos de caminos por nieve o daños por granizadas	4	Muy Alta	
Deslizamientos y Movimientos de tierras 	¿Su municipalidad ha sido afectado por huaicos?	Vulnerabilidad	Calificación	
	No, y tampoco es una preocupación para el futuro.	1	Baja	
	Sí, pero de manera indirecta (por ejemplo, cortes de agua potable).	2	Media	
	Sí, de manera directa (daños materiales y/o humanos) e indirecta (cortes de agua).	3	Alta	
	Sí, de manera directa y en forma recurrente.	4	Muy Alta	
Tormentas eléctricas, incendios forestales y rurales 	¿En su municipio se han presentado tormentas eléctricas, o incendios forestales o incendios rurales?	Vulnerabilidad	Calificación	
	No, en el distrito no se presentan.	1	Baja	
	Si, he escuchado que alguna vez han ocurrido incendios por tormentas eléctricas o por quemas rurales y forestales.	2	Media	
	Sí, han ocurrido incendios que han afectado por humos o cenizas algunas zonas del distrito.	3	Alta	
	Sí, ya se presentan tormentas eléctricas, incendios forestales y rurales que han afectado incluso viviendas o infraestructura.	4	Muy Alta	

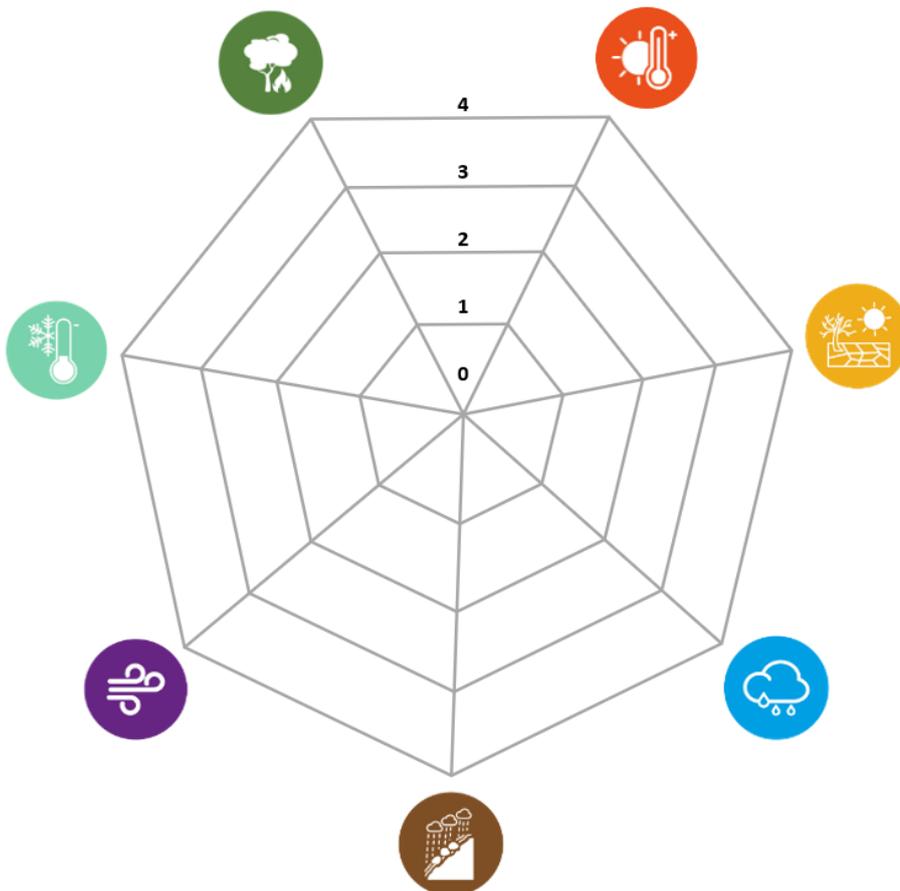
Para visualizar las medidas que se deben implementar y a qué peligros climáticos corresponden, puedes utilizar el heptágono de Identificación de la vulnerabilidad frente a las amenazas.

El **octógono de identificación** de la vulnerabilidad frente a las amenazas tiene como objetivo identificar rápidamente los peligros climáticos directos que afectan a mi provincia o distrito y, de esta manera, procesar, priorizar y recopilar la información.

Los pasos para graficar el heptágono son:

- Poner la calificación (1, 2, 3 o 4) para cada peligro climático. Recuerda que esta calificación toma como base la Tabla N°1 Evaluación del grado de afectación de mi distrito
- Unir los puntos de cada peligro climático.
- Realizar la evaluación al año de puesta en marcha las medidas de adaptación.
- Comparar gráficos anualmente.

Ilustración N° 1 Octógono de identificación de la vulnerabilidad frente a las amenazas



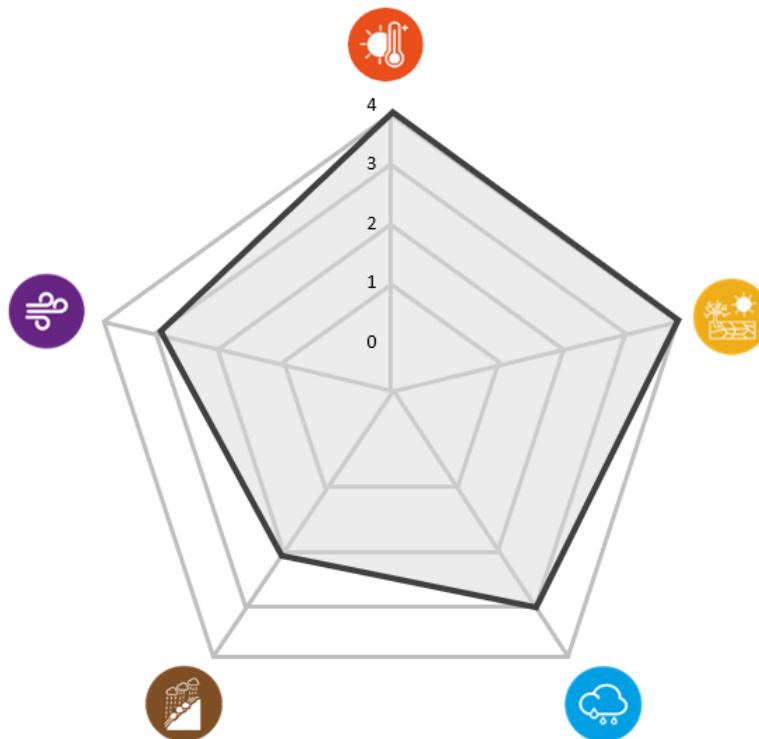
Para ejemplificar la priorización de un peligro climático sobre otra, se ha utilizado la siguiente información:

Ejemplo 1:

Tabla N° 1 Evaluación del grado de afectación de mi distrito Como resultado se elaboró la tabla N°2 y el Hexágono de Vulnerabilidad que presentamos a continuación.

Tabla N° 2 Evaluación del grado de afectación del distrito de Comas en Lima

Peligros Climáticos	Vulnerabilidad			
	Baja (1)	Media (2)	Alta (3)	Muy Alta (4)
 Olas de calor				X
 Sequía				X
 Lluvias y lloviznas			X	
 Deslizamientos y Movimientos de tierra			X	
 Vientos fuertes y vendavales			X	



De esta manera, se pueden identificar como peligros climáticos priorizados de olas de calor y sequía con una evaluación de vulnerabilidad muy alta, así como los peligros de lluvia, deslizamientos, vientos fuertes y tormentas eléctricas con una evaluación de vulnerabilidad alta, donde el peligro de aumento del nivel del mar no aparece identificado al tratarse de una región lejana al litoral.

Ejemplo elaborado por el Foro Ciudades para la Vida.

Recomendaciones

Para consignar la información de la evaluación de vulnerabilidad en forma adecuada, es altamente recomendable que:

- Revise y consulte la información del Plan de Desarrollo Concertado y el Plan de Desarrollo Urbano aprobados de su municipalidad.
- Revise y consulte la información del Plan de Gestión de Riesgos Distrital aprobado y en particular su mapa de riesgos relacionados a los peligros climáticos o aquellos inducidos por el clima (epidemias), aquí mencionados.
- Realice reuniones de consulta con el Grupo Técnico de Cambio Climático de la Comisión Ambiental Regional y la Comisión Ambiental de la Provincia, si corresponde, así como la Comisión Ambiental de su municipalidad distrital.
- Realice reuniones de consulta con el Grupo de Trabajo y la Plataforma de Gestión de Riesgo de Desastres.
- Una vez completada la tabla, indique en un mapa de su distrito, dónde se localizan los peligros previamente descritos y precise las respectivas zonas que representen los niveles de vulnerabilidad (bajo, medio, alto y muy alto).



Fotografía de Renting C. (Unsplash)

4

**Identifica
medidas
relevantes
de
adaptación
al cambio
climático**

1.4 Competencias distritales relacionadas al cambio climático

- Como ya se ha visto en el capítulo de Gobernanza, las municipalidades asumen una serie de competencias que les permiten funciones para plantear medidas anticipatorias frente los posibles efectos del cambio climático. Estas competencias están establecidas principalmente por la Ley Orgánica de Municipalidades (Ley N°27972, Ley Orgánica de Municipalidades, 2003), y la Ley Marco de Cambio Climático del Perú (Ley N° 30754 Ley Marco sobre Cambio Climático, 2018). Además, se considera la normativa a nivel nacional como la Ordenanza para la Conservación y Gestión de Áreas Verdes en la Provincia de Lima (Ordenanza N° 1852-MML. Ordenanza para la Conservación y Gestión de Áreas Verdes en la Provincia de Lima, 2014) y la Ley General de Transporte y Tránsito Terrestre (Ley N° 27181. Ley General de Transporte y Tránsito Terrestre, 1999). Ver en el Anexo N°2 la base normativa que desarrolla y sustenta estas competencias.
- De esta manera, las funciones más relevantes son las siguientes:



Desarrollo urbano y Obras privadas

Aprobar el plan urbano o rural distrital, con sujeción al plan y a las normas municipales provinciales sobre la materia. Autorizar y fiscalizar la ejecución del plan de obras de servicios privados que afecten o utilicen la vía pública o zonas aéreas, previo cumplimiento de las normas sobre impacto ambiental. Crear nuevas áreas verdes. Elaborar y mantener el catastro distrital.



Obras y vías públicas

Autorizar y fiscalizar la ejecución del plan de obras de servicios públicos que afecten o utilicen la vía pública o zonas aéreas, previo cumplimiento de las normas sobre impacto ambiental. Construir, rehabilitar, mantener o mejorar la infraestructura vial.



Sensibilización/Comunicaciones

Promover la educación e investigación ambiental en su localidad e incentivar la participación ciudadana.



Gestión Ambiental y Áreas verdes

Mantener, recuperar, rehabilitar, y vigilar la calidad ambiental y las categorías de áreas verdes y bosques urbanos de uso público. Proporcionar servicios de control ambiental y mantenimiento a las áreas verdes, arborización e instalación de vegetación en su jurisdicción. Preparar y actualizar de forma sistemática el inventario distrital de áreas verdes y de arbolado urbano, entre otros.



Defensa civil y Gestión de Riesgo de Desastres

Desarrollar actividades orientadas a proteger la población del distrito, con una adecuada preparación, respuesta y rehabilitación ante el riesgo a desastres.



Atención Primaria a la Salud

Planear, programar, monitorear, supervisar y evaluar en conjunto con el Ministerio de Salud, ESSALUD y clínicas privadas, la atención integral de la salud. Realizar intervenciones sanitarias en establecimientos de salud (postas médicas y puestos de salud) para la protección y recuperación de la salud de la población. Realizar y difundir campañas de prevención de enfermedades y de saneamiento ambiental con activa participación ciudadana.

1.5 Competencias municipales versus peligro climático que afectan a tu municipio

- Una vez determinado el nivel de vulnerabilidad de tu distrito frente al cambio climático y haber realizado la priorización, deberás identificar qué competencias municipales están relacionadas directamente con cada peligro climático. Para eso puedes revisar la Tabla N° 3 **Tabla N° 3 Competencias municipales versus peligros que afectan a mi municipio** como ejemplo.

Tabla N° 3 Competencias municipales versus peligros que afectan a mi municipio

Competencia Municipal	Peligro climático							
 Desarrollo Urbano y Obras Privadas	X	X		X	X	X	X	X
 Gestión Ambiental y Áreas verdes	X		X		X	X	X	X
 Edificios, Obras y vías públicas	X	X			X	X	X	X
 Defensa Civil/Prevención de Desastres		X	X	X	X	X	X	X
 Salud	X	X	X	X	X	X	X	X

 Educar / Sensibilizar / Comunicar	X						
---	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

A continuación, encontrarás propuestas de medidas de adaptación para cada peligro VS competencia municipal relacionada, las cuales han sido codificadas de la siguiente manera:

PELIGRO CLIMÁTICO	COMPETENCIA MUNICIPAL	N° DE MEDIDA DE ADAPTACIÓN
Codificación: O = Olas de Calor F = Olas de Frío, heladas y friaje S = Sequía L = Lluvia intensa, nevadas y Granizadas H = Huaico T = Tormentas eléctricas e incêndios	Codificación: DU = Desarrollo Urbano y Obras Privadas AV = Gestión Ambiental – Áreas verdes EP = Obras y vías públicas DC = Defensa Civil y Gestión de Riesgos de Desastres ESC= Educar, sensibilizar y comunicar AS = Atención Primaria a la Salud	Codificación: Esta codificación se da según el orden de las medidas: 1 = primera medida 2 = segunda medida ... n = n medida

Así tenemos que la medida de adaptación **O-DU-1**, significa lo siguiente:

Medida de adaptación para el peligro O = Olas de Calor, de competencia municipal DU=Desarrollo Urbano y Obras Privadas, de numeración 1 en la lista propuesta.

Las medidas de adaptación codificadas para esta guía se muestran en la **Tabla N° 4** a continuación. Es importante mencionar que estas medidas no son las únicas, recuerda que se pueden identificar medidas específicas de acuerdo con cada provincia o distrito.

Tabla N° 4 Medidas de Adaptación

Peligro climático Competencia Municipal							
 Desarrollo Urbano y Obras Privadas	O-DU-1 O-DU-2 O-DU-3	F-DU-1		L-DU-1	H-DU-1 H-DU-2	V-DU-1	T-DU-1 T-DU-2
 Gestión Ambiental y Áreas verdes	O-AV-1	F-AV-1 F-AV-2	S-AV-1 S-AV-2 S-AV-3 S-AV-4 S-AV-5 S-AV-6			V-AV-1	
 Edificios, Obras y vías públicas	O-EP-1	F-EP-1			H-EP-1	V-EP-1	T-EP-1
 Defensa Civil/Prevención de Desastres		F-DC-1	S-DC-1 S-DC-2	L-DC-1 L-DC-2 L-DC-3	H-DC-1	V-DC-1	T-DC-1 T-DC-2
 Salud	O-SC-1	F-SC-1	S-SC-1	L-SC-1 L-SC-2	H-SC-1	V-SC-1	T-SC-1
 Educar / Sensibilizar / Comunicar	O-AS-1	F-AS-1	S-AS-1	L-AS-1	H-AS-1	V-AS-1	T-AS-1

A continuación, se presenta una ficha de cada una de estas medidas, que incluye las siguientes características:

- **Costo:** identificadas bajo el ícono de soles de acuerdo con la Tabla N°4. Nos permite tener una idea si la medida corresponderá a un costo mínimo, mediano o alto.

Tabla N° 5. Clasificación de la característica “costo”

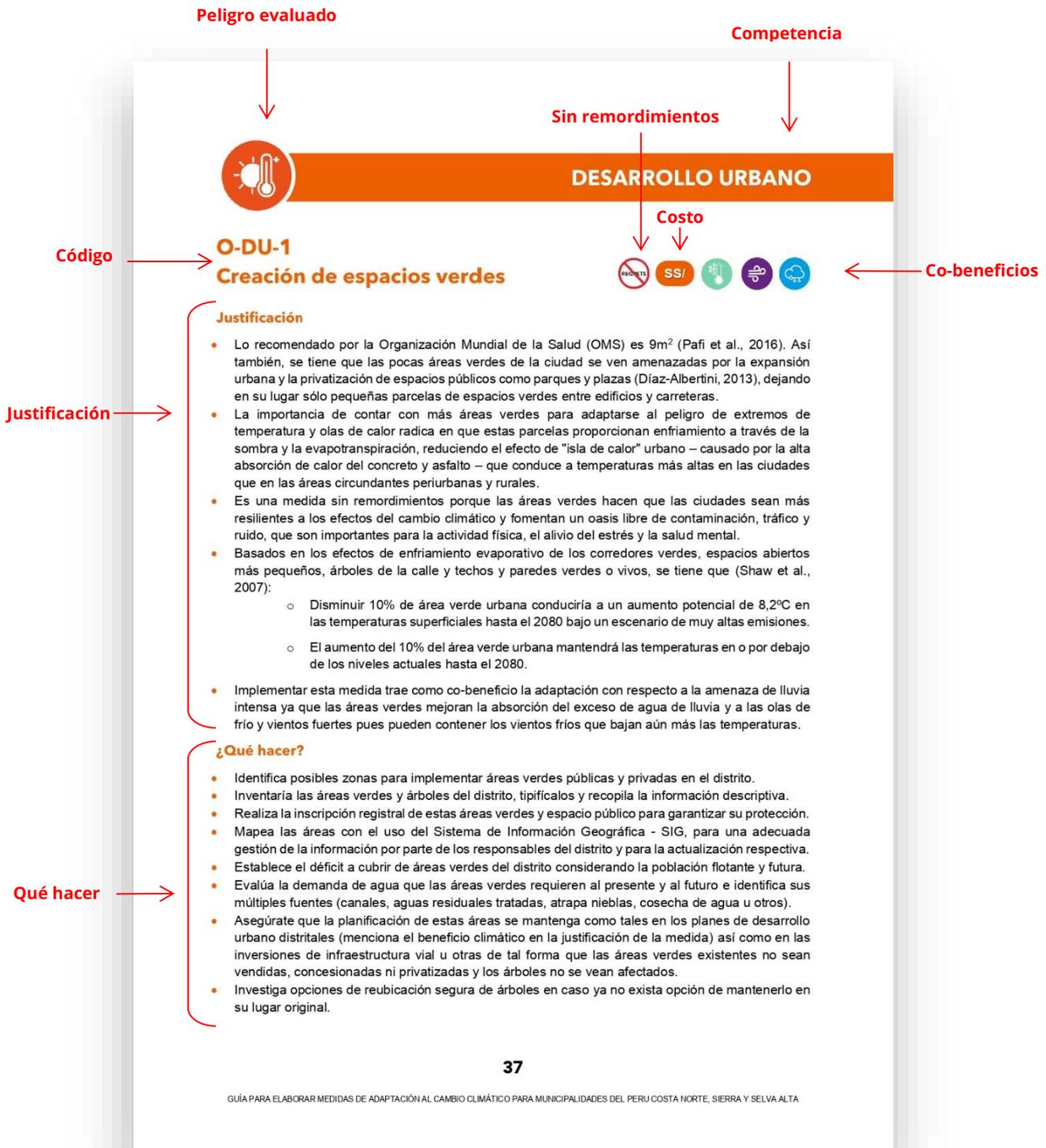
ÍCONO	DEFINICIÓN
	Los costos asociados con la medida de adaptación son mínimos.
	Los costos de la aplicación de la medida pueden aumentar con el tiempo por el mantenimiento que se requiere, pero seguirían siendo razonablemente menos costosos que otras medidas.
	Significa que la medida implica una inversión fuerte de capital. Puede deberse a que se ha alcanzado el límite de la capacidad distrital para absorber los impactos climáticos, por lo que se hace necesario aumentar u optimizar la capacidad mediante la adopción de nuevas prácticas y recursos.

- **Sin remordimientos:** Significa que esta medida emprendida por la municipalidad generará beneficios independientemente de las condiciones climáticas futuras, aumentando la resiliencia del distrito frente a los peligros y, al mismo tiempo, beneficios sociales, ambientales y económicos inmediatos (de ser el caso). Para conocer si una medida es “no-regret” esta debe ser (Martin, 2012):
 - Rentable para las condiciones climáticas actuales y futuras, es decir, sus beneficios son mayores que los costos que significa.
 - Coherente con los objetivos de desarrollo de la municipalidad.
- **Justificación:** se explica el porqué de cada medida y algunos beneficios.
- **¿Qué hacer?** se detallan los pasos importantes (o necesarios) para la descripción de cada medida.
- **Co-beneficio con otro peligro:** las medidas de adaptación pueden abordar un peligro en el momento o apuntar a un enfoque holístico. Cuando la aplicación de una medida beneficia a adaptarse frente a otro peligro, se incluye el icono del peligro adicional y se explica el por qué.



En la **Ilustración N° 2 Secciones de cada medida de adaptación al cambio climático** se incluye esquema de presentación de cada medida de adaptación.

Ilustración N° 2 Secciones de cada medida de adaptación al cambio climático





OLAS DE CALOR

DESARROLLO URBANO

- O-DU-1: CREACIÓN DE ESPACIOS VERDES
- O-DU-2: SOMBRA EN ESPACIOS PÚBLICOS
- O-DU-3: CRITERIOS SOSTENIBLES EN LICENCIAS DE EDIFICACIÓN
- O-DU-4: EDIFICACIÓN PASIVA EN CLIMAS TROPICALES
- O-DU-4: NUEVA POLÍTICA PARA URBANIZACIÓN EN CLIMAS TROPICALES

ÁREAS VERDES

- O-AV-1: HORARIO PARA RIEGO Y MANTENIMIENTO DE PARQUES Y JARDINES
- O-AV-2: BOSQUE URBANO PARA CONFORT TÉRMICO
- O-AV-3: CUERPOS DE AGUA EN EL ESPACIO PÚBLICO

EDIFICIOS PÚBLICOS

- O-EP-1: CONSIDERACIÓN DE CRITERIOS SOSTENIBLES PARA EDIFICIOS PÚBLICOS RESILIENTES AL CLIMA

SENSIBILIZACIÓN Y COMUNICACIÓN

- O-SC-1: COMUNICACIÓN SOBRE LOS PELIGROS CLIMÁTICOS A LA POBLACIÓN

ATENCIÓN PRIMARIA A LA SALUD

- O-AS-1: GESTIÓN DE LA ATENCIÓN PRIMARIA A LA SALUD ADAPTADA A LOS IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO



O-DU-1

Creación de espacios verdes



Justificación

- Lo recomendado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) es 9m² (Pafi *et al.*, 2016). Así también, se tiene que las pocas áreas verdes de la ciudad se ven amenazadas por la expansión urbana y la privatización de espacios públicos como parques y plazas (Díaz-Albertini, 2013), dejando en su lugar sólo pequeñas parcelas de espacios verdes entre edificios y carreteras.
- La importancia de contar con más áreas verdes para adaptarse al peligro de extremos de temperatura y olas de calor radica en que estas parcelas proporcionan enfriamiento a través de la sombra y la evapotranspiración, reduciendo el efecto de "isla de calor" urbano – causado por la alta absorción de calor del concreto y asfalto – que conduce a temperaturas más altas en las ciudades que en las áreas circundantes periurbanas y rurales.
- Es una medida sin remordimientos porque las áreas verdes favorecen ciudades más resilientes a los efectos del cambio climático y fomentan un oasis libre de contaminación, tráfico y ruido, importantes para la actividad física, el alivio del estrés y la salud mental.
- Basados en los efectos de enfriamiento evaporativo de los corredores verdes, espacios abiertos más pequeños, árboles de la calle y techos y paredes verdes o vivos (Shaw *et al.*, 2007), se tiene que:
 - Disminuir 10% de área verde urbana conduciría a un aumento potencial de 8,2°C en las temperaturas superficiales hasta el 2080 bajo un escenario de muy altas emisiones.
 - El aumento del 10% del área verde urbana mantendrá las temperaturas en o por debajo de los niveles actuales hasta el 2080.
- Implementar esta medida trae como Co-beneficios la adaptación con respecto a la amenaza de lluvia intensa ya que las áreas verdes mejoran la absorción del exceso de agua de lluvia y a las olas de frío y vientos fuertes pues pueden contener los vientos fríos que bajan aún más las temperaturas.

¿Qué hacer?

- Identifique posibles zonas para implementar áreas verdes públicas y privadas en el distrito.
- Inventaría árboles y áreas verdes del distrito, tipificalos y recopila la información descriptiva.
- Realice la inscripción registral de cada área verde y espacio público para su protección.
- Mapee las áreas con el uso del Sistema de Información Geográfica (SIG), para una adecuada gestión de la información por los responsables del distrito y para la actualización respectiva.
- Establezca el déficit a cubrir de áreas verdes considerando la población flotante y futura.
- Evalúe la demanda de agua de las áreas verdes (presente y futura) e identifica las múltiples fuentes (canales, aguas residuales tratadas, atrapa nieblas, agua subterránea u otros).
- Asegúrese que la planificación de estas áreas se mantenga como tal en el plan de desarrollo urbano distritales (menciona el beneficio climático en la justificación de la medida) así como en las inversiones de infraestructura vial u otras de tal forma que las áreas verdes existentes no sean vendidas, concesionadas ni privatizadas y los árboles no se vean afectados.
- Investigue opciones de reubicación segura de árboles en caso ya no exista opción de mantenerlo en su lugar original.



O-DU-2 Sombra en espacios públicos



Justificación

- La radiación solar es cada vez más intensa y las personas (principalmente niños y de la tercera edad) están expuestas a este peligro. Garantizar entornos urbanos con sombra ayuda a disminuir los efectos de la radiación solar debido principalmente a que en lugares en donde se cuenta con algún dispositivo natural o artificial para generar sombra, la radiación UV se puede reducir en un 50% o más (OMS, 2003).
- La sombra producida por los árboles y/o por edificios públicos, son nuestro mejor aliado contra el calor en las calles, y los más beneficiosos en términos de costo-beneficio para la reducción de islas de calor en verano y olas de calor anómalas.
- De esta manera, el peligro de las olas de calor se verá contrarrestada mediante la modificación del medio físico, la incorporación de espacios con sombra en la planificación urbana y en la transformación de lugares públicos.
- Es una medida sin remordimiento, porque aumenta las posibilidades del distrito en el uso del espacio público en cualquier situación y época del año. Por ejemplo, la municipalidad puede aprovechar los lugares bajo sombra generados para dar charlas o actividades de proyección social.

¿Qué hacer?

- Identifique superficies públicas bajo estrés térmico. Es importante tener en cuenta que la sombra debe generarse sobre todo en espacios abiertos utilizados frecuentemente por la población, como son las plazas, paraderos de autobús, parques, zonas de recreación, etc.
- Compruebe si para esas superficies es posible plantar árboles que proporcionen amplia sombra y coordine con Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (MIDAGRI) la selección y plantación de especies adecuadas, evitando levantar el suelo por raíces y otros problemas.
- Si existen plantaciones en el lugar de estrés térmico, analice si éstas son las adecuadas. Si no son las adecuadas, reemplace por árboles que generen condiciones de sombra.
- Si no es posible realizar plantaciones en este lugar, pero se encuentra un edificio público, adecúe el edificio para generar sombra y también reducir y reflejar la radiación solar. Las superficies oscuras tienen una mayor absorción del calor, por lo que se recomienda que las superficies sean blancas o claras. Toldos y pérgolas son algunos recursos que se pueden utilizar. La finalidad básica de cualquier técnica empleada es modificar el clima del lugar, creando un microclima en las zonas tratadas que mejore la habitabilidad de estos espacios.



O-DU-3

Criterios sostenibles en licencias de edificación



Justificación

- El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS) aprobó el Código Técnico de Construcción Sostenible (D.S. N° 014-2021-VIVIENDA. Código Técnico de Construcción Sostenible, 2021), el NAMA en Construcción Sostenible y la zonificación bioclimática del Perú, que se deberían aplicar. Frente a la demanda insatisfecha de viviendas, se debe priorizar que construcciones y remodelaciones se adecúen a los climas del futuro para proveer confort térmico al interior y exterior, todo el año, disminuyendo el consumo de energía (para iluminación, ventiladores o calefactores eléctricos) y considerando el impacto ambiental del edificio durante todo su tiempo de vida.
- Es una medida sin remordimientos, pues genera menor demanda de recursos en ciudades y municipalidades, y mejora la calidad interior, con espacios más sanos y ecoeficientes.
- Permite optimizar y reducir costos de operación.
- Co-beneficios: contribuye a adaptarse frente al peligro de sequía al incluir el ahorro y reúso del agua; y frente al peligro de lluvia intensa, se incluye el sistema de drenajes, en techos y vías. Indirectamente incide en el peligro de huacos, olas de frío y aumento del nivel del mar, pues ofrece mejor confort interno y la licencia de edificación no debe darse en zonas expuestas.

¿Qué hacer?

- Tome en cuenta las zonas bioclimáticas para la Selva Baja definidas por el MVCS (Norma Técnica EM 110. Confort Técnico y Lumínico con Eficiencia Energética, 2014) según el tipo de edificación (vivienda nueva, existente, hoteles, salud, educación, oficinas, comercial), anticipando variaciones futuras que pueden ser extremas durante el diseño.
- Logre 9 m² de área verde y 2 árboles por persona, con recreación activa en espacios públicos disminuyendo retención de calor, en especial con aumento de densidad.
- Priorice infraestructura verde (vegetación) y disminuir concreto y asfalto no permeable.
- Verifique que se genere ventilación y sombra en áreas comunes y exteriores a la edificación.
- Promueva e incentive un sistema de tratamiento de agua y reúso del agua en el lote.
- Aproveche la luz natural: fachada construida con materiales que soporten variaciones altas de temperatura, que ventilen naturalmente o se protejan de los rayos del sol, entre otros.
- Incluya espacio para separar y reciclar residuos sólidos en general.
- Adapte techos para reducir transmitancia térmica, resistir vientos fuertes y drenar lluvias.
- Busque que los espacios libres o de estacionamiento no sean impermeables, sino que incluyan ranuras o espacios que permitan filtrar agua (lluvia intensa) y mitigar el calor (olas de calor).
- Establezca y haga respetar el mapa de riesgo del distrito denegando licencias en áreas no aptas para vivienda por ser de muy alto riesgo no mitigable.



O-DU-4

Edificación pasiva en climas tropicales



Justificación

- La arquitectura ancestral amazónica ya realiza acondicionamiento pasivo, maneja olas de calor, inundaciones, y otros, es posible retomar estos conceptos y adaptarlos con materiales contemporáneos. Por el calor y humedad, lo más notable es su grado de ventilación, aprovechando cualquier brisa: balcones, cielo raso alto, ventanas grandes, barandas y portales; construcción de postes y vigas y materiales con menor masa (Hertz, 1989).
- Orientación: volumetrías alargadas en sentido Este-Oeste son el ideal para que el viento de Norte a Sur cruce transversalmente el edificio, de no lograrse dicha configuración, se pueden aplicar otras recomendaciones como un mayor número de aberturas para ventilar.
- Forma: la separación de edificios permite la exposición al viento para el enfriamiento. Asimismo, la separación reduce la acumulación de calor entre volúmenes (ver retiros laterales) y favorece iluminación y ventilación adecuadas en climas tropicales.
- Envoltente: elevar viviendas del suelo (Palafitos) brinda seguridad ante crecidas de ríos y el contacto con insectos o animales, ventilando niveles inferiores. Paredes de tabloncillos separados o celosías permiten ventilación. Las mallas mosquiteras reducen picaduras de insectos. Techos con grandes aleros evacúan lluvias hacia el exterior, y reducen asoleamiento en varias orientaciones (Miranda North, 2012). Materiales livianos, reducen almacenamiento del calor, y techos de palma deben ser muy inclinados (45°) para evacuar rápidamente la lluvia. Los paneles aislantes de techo actuales permiten menor inclinación (15°) suficiente para evacuar agua, con puntos de drenaje suficientes.
- Interiores: espacios amplios y de gran altura permiten que el calor ascienda y sea evacuado con aberturas superiores similares a las “malocas” o “espacio interior grande” (Marussi Castellán, 2004). Ambientes conectados e integrados permiten la fluidez de la ventilación (ver viviendas tipo loft). Configuraciones irregulares favorecen la diferencia de masas de aire y fluidez del viento, además de otros aportes en materiales y equipamientos.
- Inadecuados tamaños y tipologías de viviendas inducen abandono y retorno a su antigua vivienda o a algún lugar cercano en búsqueda de mejores oportunidades (Desmaison, Boano, & Astolfo, 2018), tal como ha sucedido con albergues en reasentamientos realizados luego de grandes incendios donde las personas sufrían malestar térmico (Herrera, 2013).

¿Qué hacer?

- Aprobar ordenanza para establecer cambios en parámetros urbanos tales como: exigencia de retiros laterales y alturas de interiores no menores de 2.70m al cielo raso en últimos pisos para disipar el calor. Usar aberturas superiores para la ventilación con ingreso y salida del viento bien definidos.
- Ambientes integrados con calidad arquitectónica (sala-comedor-cocina-lavandería) y paredes corredizas capaces de brindar privacidad.
- Que nuevas urbanizaciones distribuya lotes que permita ventilar en sentido norte-sur o grados aproximados, y con unas aberturas considerables para ventilar.
- Optar por modelos prefabricados para vivienda de emergencia con altura y ventilación necesaria ya que, de no hacerlo, son demasiado calientes y poco habitables (Herrera, 2013).



O-DU-5

Nueva política para la urbanización en climas tropicales



Justificación

- El urbanismo amazónico debe responder al clima cálido-húmedo. Existen manuales de urbanismo bioclimático (Henández *et al.*, 2013) con recomendaciones para ciudades tropicales (Hertz, 1989), (Sad de Assis & Barros Frota, 1999), (Therán Nieto & Manjarres De León, 2019) (Espinoza *et al.*, Convivir en la Amazonía en el siglo XXI. Guía de Planificación y Diseño Urbano para ciudades de la Selva Baja, 2018). Se requieren zonas climáticas locales (Stewart & Oke, 2012) para la planificación climática.
- Los instrumentos de planificación nacionales pueden ser limitantes al no adecuarse a climas tropicales. Antoine Perrau sugiere evitar fachadas verticales y pegadas, recomendando retraer fachadas como amortiguador climático entre calle y edificio público (Construcción 21, 2020). Aunque se prohíben techos sobresalientes sobre el espacio público, se necesitan grandes aleros para proteger de la lluvia y sol. Las cubiertas inclinadas mejoran la ventilación al aumentar la turbulencia. La sección vial debe considerar sombra, arborización, ventilación y drenajes para lluvia o inundación. La arborización debe permitir suficiente separación entre árboles para facilitar la ventilación.
- La geometría urbana y propiedades térmicas superficiales influyen más en la magnitud de la isla de calor urbana que el viento o la densidad (Sad de Assis & Barros Frota, 1999). La trama urbana debe ventilar y sombrear, diseñando calles y plazas que eviten uniformidad en alturas, anchos y longitud de calles, buscando calles anchas y más cortas.
- Los efectos de la isla de calor al diseñar el espacio público consideran las microbrisas locales producidas por diferencias de temperatura o humedad. En zonas soleadas contiguas a sombreadas (o con humedad distinta), se produce un desplazamiento vertical del aire más caliente, generando succión del aire frío de las zonas en sombra (Henández *et al.*, 2013).
- La precipitación puede ser absorbida por el suelo y el pavimento, o direccionada con escorrentía natural o artificial. Los suelos naturales son mejores por su sencillez, economía y reducción de pérdidas innecesarias. La red de drenaje debe ser diferenciada (pluvial/desagüe). La permeabilidad de suelos y pendientes de vías proveen comodidad peatonal y drenajes. El agua de riego debe ser reusada de las aguas pluviales o tratadas. Los pavimentos porosos reducen riesgo de caídas de peatones por el suelo mojado.

¿Qué hacer?

- Aprobar una Ordenanza que integre en instrumentos de gestión urbana las zonas climáticas locales, recomendando soluciones esquemáticas.
- Generar mapas urbanos de calor en conjunto con SENAMHI y universidades para integrarlos a los instrumentos de gestión municipal, y elaborar o adaptar guías de urbanismo climático local para climas tropicales ilustradas con ejemplos y soluciones esquemáticas.
- Modificar parámetros urbanos para favorecer ventilación con retiros laterales y posteriores más que frontales; y corregir normas de alineamiento por desalineamiento vertical de fachadas y alturas, generando galerías semi-públicas que protejan del sol y la lluvia según orientación de la calle.
- Replantear secciones viales integrales permitiendo extensiones en segundos o terceros pisos, apoyados en columnas, creando galerías urbanas para proteger del sol y lluvia, con drenajes separando el agua pluvial de desagües.



O-AV-1

Horario para riego y mantenimiento de parques y jardines



Justificación

- La programación de un horario de riego es importante para evitar la pérdida innecesaria de agua por radiación y aumento de la temperatura, ya que aproximadamente un 30% del agua se pierde por evaporación cuando regamos en horas de sol (Ayuntamiento de la Ciudad Real, s.f.) (MCVS, 2014).
- A través del desarrollo de esta medida se logra un uso eficiente del agua, así como una menor exposición de los trabajadores a la radiación solar y a las olas de calor.
- Co-beneficio: minimizar el estrés hídrico y, por lo tanto, contribuir a la adaptación frente al peligro de sequía ya que disminuye la demanda de agua.

¿Qué hacer?

- Realice el riego a primeras hora de la mañana o del anochecer (El riesgo.com, s.f.).
- Antes de las 8:00 a.m.: la función clorofílica de las plantas es mucho mas intensa a primeras horas de la mañana y, según se intensifica el calor, aumentan los requerimientos de agua.
- Después de las 4:00 p.m.: evita pérdidas por evaporación por radiación solar y provoca humedad ambiental favorable al desarrollo vegetativo del césped y plantas en general.
- En la medida de lo posible, dispón de una red de riego por aspersión automatizada, de esta manera se podrá programar el turno de riego dos veces al día, uno a primera hora de la mañana y otro a última de la tarde, con aproximadamente un 50% de la dosis de riego cada vez.
- Deje crecer el césped hasta 5 o 6 cm, y limita el empleo de fertilizantes en verano, así disminuirás la demanda de agua de las plantas.
- Priorice especies nativas de bajo consumo de agua, considerando las condiciones del medio físico, espacio disponible, estética y variedad, mínimo mantenimiento y consumo de agua, así como las recomendaciones dadas por el MINAGRI. Realiza un estudio para determinar las frecuencias de riego según la especie y época del año.
- En la Amazonía el agua pluvial puede ser almacenada en reservorios para ser utilizada para el riego y otros servicios.



O-EP-1



Criterios sostenibles para edificios públicos resilientes al clima

Justificación

- La edificación pública es de alta carga térmica interior por la importante cantidad de equipos presentes (computadoras, fotocopiadoras, iluminación, etc.) y por la gran cantidad de usuarios. El MVCS ha aprobado el Código Técnico de Construcción Sostenible (D.S. N° 014-2021-VIVIENDA. Código Técnico de Construcción Sostenible, 2021) y Normas Técnicas para el diseño pasivo o bioclimático en el Perú (Norma Técnica EM 110. Confort Técnico y Lumínico con Eficiencia Energética, 2014) y que se pueden aplicar.
- Estos edificios brindan servicios principalmente a personas de la tercera edad y niños, los más sensibles al estrés térmico y deben ser protegidos por ser una población vulnerable.
- Es una medida sin remordimientos pues los criterios sostenibles en edificios públicos se logra como beneficio no solo la mitigación del calentamiento extremo de estos edificios, sino también una mejor relación con los vecinos al considerar sus necesidades específicas.
- Co-beneficios: esta medida también contribuye a adaptarse frente a la lluvia intensa, y olas de frío pues estos criterios incluyen sistemas de drenaje, principalmente en techos y estacionamientos así como propocionar confort térmico.
- Los edificios públicos pueden servir como centros de refugio y atención a la población en caso de fenómenos climáticos, especialmente para poblaciones vulnerables que pueden no tener recursos necesarios para sobrevivir una eventual emergencia y cuyos hogares no están adaptados al clima.

¿Qué hacer?

- **Fuera del edificio:**
 - Compruebe si el edificio genera calor extremo en épocas de radiación o temperatura alta y si requiere adecuación para mantener el confort, en particular de los más vulnerables.
 - Asegure que el aire circule para mantener el edificio fresco y generar sombra.
 - Adicione protección con árboles, arbustos, lona, madera y/o techos, paredes o balcones verdes.
 - En zonas no techadas o de estacionamiento, evite extensas áreas compactas de pavimento o asfalto impermeable que no filtran el agua, absorben y retienen calor.
 - Incluya pavimentos permeables de baja transmitancia térmica, refractarios, con ranuras o espacios con vegetación que mitiguen el calor y filtren agua en caso de llovizna o lluvia.
- **Dentro del edificio:**
 - Diseñe estrategia de enfriamiento con ventilación natural y enfriamiento pasivo, entre otros (Dirección de Arquitectura del Ministerio de Obras Públicas, 2012):
 - Ventilación cruzada: la forma más simple, utilice dos ventanas en fachadas opuestas, las que al abrirse simultáneamente generan movimientos de aire sin hacer volar documentos.
 - De ser posible, use muros divisorios bajos para espacios interiores, o ventanas en muros interiores que permitan que el aire circule.
 - Ventilación por efecto convectivo: usualmente se utilizan chimeneas de ventilación para la salida del aire, las que pueden estar integradas o sobrepuestas en el edificio.
 - Propicie que las estructuras del edificio incluyan zonas edificadas intercaladas con zonas verdes para disminuir el efecto de isla de calor.



O-SC-1



Comunicación sobre los peligros climáticos a la población

Justificación

- Informar y sensibilizar a la población posibilita que tenga un juicio crítico frente a los principales desafíos para adaptarse al cambio climático y pueda adoptar actitudes y comportamientos adecuados. Busca asegurar que todos los actores del distrito identifiquen y comprendan sus vulnerabilidades frente a los peligros climáticos y tomen medidas para prevenir, reducir y responder a sus impactos.
- Es una medida sin remordimientos pues informa a los ciudadanos para que apoyen y respeten las acciones de adaptación al cambio climático. Por ejemplo, promover una cultura de ahorro de agua es una medida de adaptación económicamente rentable con el beneficio directo de preparar a la población para enfrentar situaciones de escasez.
- Capacitar a la población para enfrentar situaciones de temperaturas extremas de calor y frío, u otros peligros climáticos, reduce graves impactos a la salud (deshidratación, insolación, enfermedades respiratorias y diarreicas) en particular los más vulnerables, como niños, adultos y personas con enfermedades crónicas.
- Co-beneficios: esta medida se aplica a los ocho (8) peligros climáticos que afectan a los municipios peruanos y se deberán desarrollar dependiendo de la identificación de peligros de cada municipio.

¿Qué hacer?

- Con base en el diagnóstico de los peligros climáticos en tu localidad, identifica los organismos oficiales y privados que trabajen o hayan trabajado en la problemática del cambio climático y que manejen información sobre el tema.
- Desarrolle mecanismos de comunicación basado en esta información. Por ejemplo, sería interesante difundir el cálculo de la huella hídrica de tu distrito para conocer un estimado de cómo el agua se consume en tu localidad a través de los diversos sectores comerciales, industriales y hábitos cotidianos de la población. Esta huella permite comparar la oferta real con la demanda real del agua, y de esa forma identificar la vulnerabilidad de la población de tu distrito y las potenciales medidas a priorizar.
- Genere una estrategia de comunicación que considere campañas en redes sociales, material impreso, jornadas informativas y eventos de capacitación para que la población sepa qué acciones tomar para prevenir riesgos a los que son vulnerables. También desarrolla sistemas de alerta temprana para informar a la población cuando se avisten temperaturas extremas en el verano e invierno, eventos de lluvias, deslizamientos y/o vientos fuertes.
- Elabore material didáctico sobre adaptación y temas relacionados que sean accesibles y comprensibles para toda la población, independientemente de su nivel de educación.
- Realice seminarios y foros de discusión públicos e implementa afiches, folletos y murales en las calles más transitadas del distrito con el objetivo de informar a la comunidad sobre las causas y efectos del cambio climático y sus impactos en tu localidad.
- Reconozca a los barrios que están liderando su propio proceso de adaptación y que están incrementando su capacidad para afrontar participativamente los riesgos climáticos, contribuyendo así al mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes.



O-AS-1



Gestión de la Atención

Primaria a la Salud

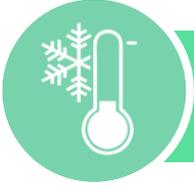
adaptada a los impactos del cambio climático

Justificación

- El incremento de riesgos climáticos evidencia severos impactos directos a la salud de la población, así como indirectos por transmisión de enfermedades por vectores, por agua y/o aires contaminados. Las olas de calor pueden ser mortales, asociadas a golpes de calor, insolación y deshidratación corporal (En 2003, entre 15 y 19 mil personas murieron durante una ola de calor en París, la mayoría de ellos ancianos) (Bamat, 2015). Además, agravan efectos de enfermedades como la diarrea por deshidratación (segunda causa global de mortalidad de niños) y enfermedades cardiovasculares. Además del riesgo de aparición y rebrote de enfermedades transmitidas por vectores por mayor población de insectos y roedores, tales como dengue, chikunguya, así como hepatitis y rabia.
- Los descensos de temperatura también agudizan incidencia de enfermedades respiratorias agudas e hipotermia. Sólo hasta junio de 2017, 9 niños en Lima y Callao habían muerto por neumonía y se habían atendido 5,170 otros casos – 20% más que en el 2016 (Paz, 2017).
- Se requieren medidas de vigilancia, control, prevención y reforzar la atención ante emergencias para prevenir o mitigar los impactos del cambio climático en la salud, y reforzar la capacidad de respuesta durante y después de eventos climáticos extremos.
- Sin remordimiento, pues como indica el Plan Nacional de Salud Ambiental 2011-2020, la salud ambiental es “una condición indispensable del desarrollo humano y medio fundamental para alcanzar el bienestar individual y colectivo.” Mejorar los servicios de atención a la salud traerá beneficios independientemente de los impactos climáticos.
- Co-beneficios: esta medida se aplica a los 7 peligros climáticos que afectan a los municipios y deberá desarrollarse dependiendo de la identificación de peligros de cada distrito.

¿Qué hacer?

- Monitoree y vigila variables ambientales asociadas al cambio climático con impacto en la salud. Por ejemplo, implemente un Sistema de Vigilancia de la Calidad de Agua de consumo humano, particularmente de camiones cisterna. Cuenten con ambulancias climatizadas.
- Identifique poblaciones más vulnerables a los impactos a la salud según peligros climáticos relevantes, así como los puntos débiles en los sistemas de atención y protección de la salud.
- Realice campañas de sensibilización para promover el cuidado de la salud y prevención de enfermedades. Comunicando los riesgos sanitarios y educando a la población en zonas vulnerables en prevención de enfermedades relacionadas a eventos climáticos.
- Eduque a la población vulnerable sobre tecnologías adecuadas para el tratamiento intradomiciliario de agua para consumo humano, siguiendo las guías del Ministerio de Salud (DIGESA, 2011). Fomente el uso de filtros de agua en los caños.
- Realice un diagnóstico de la necesidad de infraestructura, equipamiento y recursos humanos en los servicios de salud, respecto a la capacidad de respuesta frente a la aparición de enfermedades relacionadas al cambio climático (enfermedades diarreicas agudas, parasitarias, infecciones respiratorias agudas, hipotermia, golpes de calor, deshidratación, aquellas transmitidas por vectores, etc.). Climatice las instalaciones de salud. Mantén y verifica frecuentemente los filtros de aire, las capacidades de rehidratación y desfibrilación.



ADAPTACIÓN A OLAS DE FRÍO, FRIAJES Y HELADAS

DESARROLLO URBANO Y OBRAS PRIVADAS

- F-DU-1: CRITERIOS SOSTENIBLES, DISEÑO BIOCLIMÁTICO Y PAISAJÍSTICO PARA CIUDADES, EDIFICIOS Y VÍAS PÚBLICAS

GESTION AMBIENTAL Y ÁREAS VERDES

- F-AV-1: ARBORIZACIÓN PARA BARRERAS CORTAVIENTO
- F-AV-2: AGRICULTURA URBANA Y BIOHUERTOS
- F-AV3: SISTEMAS AGRÍCOLAS EN CLIMAS TROPICALES

EDIFICIOS Y VÍAS PÚBLICAS

- F-EP-1: CRITERIOS SOSTENIBLES PARA VIVIENDAS RESILIENTES AL CLIMA
- F-EP-2: ENVOLVENTES FLEXIBLES PARA EL FRIAJE

DEFENSA CIVIL Y GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

- F-DC-1: MANTENER OPERATIVOS EL GRUPO DE TRABAJO DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES Y LA PLATAFORMA DE DEFENSA CIVIL

EDUCAR, SENSIBILIZAR Y COMUNICAR

- F-SC-1: COMUNICACIÓN SOBRE LOS PELIGROS CLIMÁTICOS A LA POBLACIÓN

ATENCIÓN PRIMARIA A LA SALUD

- F-AS-1: GESTIÓN DE LA ATENCIÓN PRIMARIA A LA SALUD ADAPTADA A LOS IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO



F-DU-1

Criterios sostenibles para viviendas resilientes al clima



Justificación

- En el Perú las viviendas no están adecuadas a los peligros climáticos actuales y futuros (Foro Ciudades para la Vida, 2014).
- El Ministerio de Vivienda ha aprobado el Código Técnico de Construcción Sostenible (D.S. N° 014-2021-VIVIENDA. Código Técnico de Construcción Sostenible, 2021), el NAMA en Construcción Sostenible, la zonificación bioclimática del Perú y una serie de Normas Técnicas para el diseño pasivo o bioclimático, entre ellas, la Norma Técnica EM.110 “Confort Térmico y Lumínico con Eficiencia Energética”, así como la EM EM.080 Instalaciones con energía solar y la EM.090 Instalaciones con energía eólica. Aunque no son masivamente aplicadas.
- Las viviendas alojan y dan servicios vitales principalmente a personas de la tercera edad y niños, quienes son los más sensibles y vulnerables al frío intenso o friaje generando estrés térmico e hipotermia y deben ser protegidos.
- Es una medida sin remordimientos pues gracias a estos criterios sostenibles se logra como beneficio mitigar el frío extremo y mejorar relación con vecinos.
- Co-beneficios: esta medida también contribuye a adaptarse frente a los peligros de olas de calor, lluvia intensa y vientos fuertes pues los criterios sostenibles para viviendas resilientes incluye un sistema de drenaje, protección corta vientos y adecuación a calor extremo.

¿Qué hacer?

- **En el sitio:**
 - Establezca y hacer respetar el mapa de riesgo denegando nuevas licencias y/o relocalizando vivienda en áreas no aptas de muy alto riesgo no mitigable o riesgo recurrente.
 - Fuera de la vivienda:
 - Promueva que las familias mejoren sus viviendas con asesoría técnica y apoyo del gobierno local y otras entidades públicas.
 - Compruebe si la vivienda aprovecha la radiación solar orientada al norte, este u oeste así como, si genera y/o retiene calor en épocas de frío para adecuarla de ser necesario.
 - Adicione protección con árboles, arbustos, lona, madera y techos, paredes o balcones verdes, propicie que las estructuras se intercalen con zonas verdes para disminuir el efecto de ola de frío (ver medida F-DU-1).
 - Evite extensas áreas, sea con pavimentos o sin él, que no retienen calor ni vientos fuertes.
 - Promueva materiales constructivos de baja transmitancia térmica, con ranuras o espacios con vegetación nativa que mitiguen el frío y retengan el calor.
- **Dentro de la vivienda:**
 - Use el diseño pasivo de calentamiento incluyendo fuentes adicionales de calor, ya sea solar, eólica, térmica, combustibles (ej. adicionar cocinas mejoradas, pisos radiantes, termas solares, entre otros) o combinándolas entre varias, según la temperatura.
 - Verifique el sellado y aislamiento térmico (ej. doble vidrio, membranas plásticas, jebes, paja de relleno, ingresos aislados) de techos, puertas, ventanas, pisos que conserven el calor.



F-AV-1

Arborización para barreras cortaviento



Justificación

- La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda por persona 9m² de área verde (Pafi et al., 2016). Sumado a que los árboles (ubicados en bermas, alamedas, veredas y parques) están siendo amenazados por obras de infraestructura y ampliación de carriles vehiculares, sin promoverse su traslado.
- Los árboles pueden formar barreras que reduzcan la velocidad del viento en un 60-80 por ciento en la parte más cercana a la barrera y en 20% a una distancia 20 veces la altura de ésta (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, 2015).
- Esta medida trae varios co-beneficios, pues áreas verdes con árboles generan microclimas que compensan las olas de calor, enfrían a través de la evapotranspiración y la sombra, absorben el exceso de agua de lluvias y lloviznas y favorecen el ciclo hidrológico natural, así como la reproducción de la biodiversidad.
- Es una medida sin remordimientos, pues las ciudades con al menos 2 árboles por persona (Foro Ciudades para la Vida, 2014) son más resilientes al cambio climático, reducen la contaminación del aire, el ruido, mejoran el paisaje, alivian el estrés, aumentan el valor de la propiedad y la retención de inquilinos y aumentan la salud física y mental.

¿Qué hacer?

- Realice un inventario de árboles del distrito por tipo, tamaño, edad, altura, estado, si da frutos, color y olor para también afianzar y aumentar la biodiversidad urbana.
- Evalúe su capacidad de retención y control del aire y de reproducción de biodiversidad.
- Conserve y mantenga cada uno de los árboles y arbustos. Es fundamental velar por un crecimiento vertical recto y evitar que los árboles crezcan inclinados debido al viento o factores humanos.
- Identifique zonas de (potencial) producción de corredores de viento para establecer la ubicación óptima para los nuevos árboles a ser utilizados como barreras de viento y evitar remolinos.
- Realice un estudio de suelos y demanda de agua para determinar las características y calidad del suelo e identifica las especies y estrategias más recomendables para sembrar.
- Seleccione las especies de árboles más adecuadas para el medio urbano, de preferencia nativas y de crecimiento rápido, con raíces que no interfieran con canales o alcantarillado, resistan la sequía, con suficiente desarrollo aéreo y gran densidad de copa.
- Siembre una barrera de árboles cortaviento considerando los siguientes elementos:
 - Busque una orientación, perpendicular a la dirección predominante del viento.
 - Tenga en cuenta la altura, mientras más alta el área de protección será mayor.
 - Considera la densidad, a mayor compactación menor filtración del viento. La separación entre árboles dependerá de la especie y su porosidad.
 - Busque un espaciamiento entre árboles, árboles de copa ancha en una sola hilera se recomienda de 3 a 4.5m, para árboles de copa mediana y pequeña de 2 a 4m, y de 1 a 2.5m para arbustos dependiendo de la especie.
- Realice una poda, limpieza adecuada y los casos que lo permita, adecúa el crecimiento de sus ramas, retira regularmente las ramas secas o muertas que se pueden desprender.



F-EP-1



Criterios sostenibles, diseño bioclimático y paisajístico para ciudades, edificios y vías públicas

Justificación

- Las vías públicas normalmente contienen bermas laterales o centrales en donde podrían fácilmente colocarse barreras de árboles para cortar o amenguar vientos fríos, con sus respectivos canales para regadío.
- Los edificios públicos brindan servicios principalmente a personas de tercera edad y niños, quienes son los más sensibles y vulnerables a los impactos de las olas de frío. Implementar criterios sostenibles en edificios, vías públicas y de diseño paisajístico es una medida sin remordimientos pues mitiga los impactos de varios peligros climáticos y también mejora la relación con los vecinos al considerar otras necesidades (INDECI, 2006).
- Co-beneficios: esta medida también contribuye a adaptarse frente a los peligros de lluvia intensa, vientos fuertes y olas de calor. Algunos edificios públicos cuya localización es segura pueden servir como centros de refugio y atención en caso de fenómenos climáticos extremos, especialmente a poblaciones vulnerables sin recursos para sobrevivir una eventual emergencia y cuyos hogares no están adaptados al clima.

¿Qué hacer?

- **Diseño paisajístico para el control climático en y alrededor de zonas pobladas:**
 - Identifique la dirección prevalente, velocidad y zonas de ingreso de vientos fríos a cada zona poblada y genere barreras arboladas, cortinas forestales rompevientos o similar.
 - Desarrolle un diseño de paisaje, biodiversidad y de protección ante olas de frío.
- **En vías públicas:**
 - En las bermas laterales y centrales sembrar barreras de árboles nativos andinos adaptados a las condiciones climáticas locales con follaje permanente que ayuden a bajar mejorar la sensación térmica, cortando los vientos, particularmente los más fríos.
 - Tome en cuenta la dirección de los vientos al momento de plantear infraestructuras en altura para evitar el efecto de túnel de vientos en las calles.
 - Identifique las vías públicas que tienden a convertirse en corredores de vientos de alta velocidad y que deben ser priorizadas para controlarlos y redirigirlos.
- **En edificios públicos:**
 - Identifique cuáles edificios son más vulnerables por su tipo y material de construcción y ubicación y tome medidas para protegerlos y de ser necesario proveerles de fuentes de calor adicionales, con energía solar, eólica u otra, en períodos de frío extremo.
 - Coloque árboles y arbustos como barrera de protección, en la debida orientación, para ayudar al edificio a conservar el calor en la época de frío extremo.
 - Para las olas de frío, granizadas o heladas establezca un espacio para proteger a las personas que usan el edificio, que según su tamaño y características también pueda convertirse en un refugio temporal.
 - Implemente simultáneamente otros elementos de diseño bioclimático y sostenible para edificaciones para hacer frente a las olas de calor, lluvias intensas y huacos (ver medida VF-DU-1), barreras corta viento para vientos fuertes (ver medida V-AV-1) así como techos y paredes verdes en edificaciones (ver Anexo Buenas Prácticas, B).



F-AV-2

Agricultura Urbana y Biohuertos



Justificación

- La sequía, deslizamientos, lluvias intensas, vientos fuertes, entre otros peligros climáticos, pueden ocasionar la interrupción o el descenso del stock local de alimentos algo cada vez más común en nuestro país, afectando nuestra seguridad alimentaria, es decir, la disponibilidad, acceso, uso y estabilidad en el suministro de alimentos inocuos y nutritivos para todos (D.S. N° 021-2013. Estrategia Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional 2013-2021, 2013).
- Las familias urbanas pobres gastan hasta el 80% de sus ingresos en alimentos, lo que los vuelve muy vulnerables cuando los precios de los alimentos suben o sus ingresos disminuyen (FAO-ONU, 2015) y teniendo en cuenta el alto índice de desnutrición infantil crónica en el Perú (INEI, 2016b).
- Fortalecer capacidades de planeamiento, prevención y manejo de crisis de inseguridad alimentaria a nivel local es una medida sin remordimientos porque el resultado es el bienestar de la población.
- Existen programas como Mi Huerta que ya promueven la agricultura urbana como una política pública municipal orientada a mejorar la gestión ambiental urbana y contribuir a la seguridad alimentaria e inclusión social de los habitantes de Lima (Municipalidad de Lima Metropolitana).
- Esta medida tiene varios co-beneficios pues no solo contribuye a manejar los 7 peligros climáticos, sino también contribuye a la seguridad alimentaria de la población.
- Sin remordimiento pues genera beneficios económicos y mejora la ingesta alimentaria.

¿Qué hacer?

- Priorice la conservación de los valles agrícolas y desarrollar estrategias integrales (cultura, gastronomía, paisaje, turismo) para su progreso y para proveer a la ciudad tanto de productos agrícolas, áreas verdes, reservas hídricas, biodiversidad y cultura.
- Promueva la protección y puesta en valor de las fajas ribereñas de los ríos en su localidad como parques lineales, ampliando espacios verdes, arbolado y de agricultura urbana y que a su vez permitan la recarga de los acuíferos.
- Desarrolle capacitaciones, tanto al personal de la municipalidad como a los vecinos, sobre cómo evitar el desperdicio de los alimentos y la importancia de comer saludable.
- Promueva la instalación y uso de composteras con residuos domésticos urbanos para la generación de tierra fértil en cada vivienda, además de reducir la generación de residuos.
- Promover el reciclaje del agua gris (de lavaderos y duchas) separando las tuberías de desagüe de 2" para tratarlas e irrigar las áreas verdes y biohuertos familiares.
- Desarrolle cartillas informativas y talleres de capacitación para la instalación de huertos familiares, biohuertos y agricultura urbana en el distrito con apoyo de la población.
- Fomente la horticultura urbana en un contexto de cambio climático: ayudando a contar con un suministro de productos frescos, nutritivos, disponibles durante todo el año.
- Promueva la cooperación entre distritos: fomentar la coordinación y colaboración interdistrital e intersectorial para poner en marcha actividades de adaptación mediante: campañas en fechas claves, clases gratuitas a los vecinos y establecimiento de huertos y viveros municipales.



F-AV-3



Sistemas agrícolas en climas tropicales

Justificación

- Estrategias convencionales de uso de variedades mejoradas de alto rendimiento, aumento de tierras agrícolas e intensificación de su uso, no da resultados esperados (Aleman Santillán, 2019). La agricultura monocultivista y dependiente de insumos externos, provoca que los agroecosistemas sean cada vez más frágiles (Gamboa & Serrano, 2003). Se requieren sistemas agroecológicos, integrados, bio diversificados y Agricultura Urbana (AU) que reducen impactos.
- Las comunidades amazónicas cercanas a la frontera entre Colombia y Perú conservan sus prácticas ancestrales y desarrollan el chagra: espacio de cultivo que genera fertilidad, socialización y transmisión de saberes. La siembra-cultivo-cosecha itinerante permite la regeneración de la tierra. Producen yuca, maíz, banano, y tabaco, cuidan la chagra con visitas continuas para desyerbar, revisar y controlar la presencia de plagas (Porras Niño, 2019)
- Los sistemas agrícolas ribereños son una alternativa sostenible en cuanto a diversidad de productos y generación de ingresos (De Oliveira Martins, 2013).
- En Cuba colectivos, privados, mixtos y estatales. Crucial para el éxito de este proyecto fue el desarrollo de una coordinación bien organizada entre productores, especialistas agrícolas y funcionarios (Hamilton et al., 2014). ONG locales e internacionales brindan asistencia a los productores, y hay un fuerte énfasis agrícola en las escuelas (Chaplowe, 1998).
- En Belem (Brasil) numerosas personas cultivan en su parcela desde finales del siglo XX. La Secretaría de Política Alimentaria de Abastecimiento de la ciudad de Belo Horizonte ha incorporado la AU en el sistema alimentario municipal, gracias a una política de Hambre Cero (Gopel, 2009). La Agenda Estratégica de Belo Horizonte (Plan de Acción) sobre AU 2008-2018 es un foro de diálogo entre gobierno y ONGs para mejorar la gestión; establece una política local de AU y revisa el Plan Maestro de Ordenamiento Territorial, con la AU como "forma de uso de la tierra aceptable al desarrollo urbano no residencial" (Lovo et al., 2011).
- Según el Centro Internacional de Investigación Agroforestal (ICRAF) en Perú, la agricultura en Selva Baja tiene cultivos anuales y bianuales, y la agricultura familiar maneja, pequeñas extensiones de tierra cerca al lugar de residencia. Accesos a nuevas tierras y otros factores de producción son muy limitados, son de subsistencia (autoconsumo), intermedia (venta y autoconsumo), o consolidada (autosuficiente, con acceso a mercados) (Chacón, 2021).

¿Qué hacer?

- Introduzca en los Planes de Acción Climática programas para la promoción de diversos sistemas agrícolas y vincularlos con los planes de ordenamiento territorial y el uso de la Agricultura Urbana, y mapee diversos sistemas agrícolas de la localidad para orientar los diversos instrumentos de ordenamiento territorial promoviendo en la medida de lo posible usos adecuados que potencien estas dinámicas.
- Establezca en conjunto con el MINEDU políticas educativas de los sistemas ancestrales en colegios desde los niveles iniciales hasta los técnicos.
- Promueva ferias ecológicas de productos saludables cultivados en la ciudad gracias a estos sistemas agroecológicos, ya que existe demanda de productos frescos y de calidad. Existe un segmento de mercado insatisfecho, el cual se cubre por medio de las ferias ecológicas y venta de productos orgánicos en mercados locales (Salinas Angeles, 2019).



F-EP-1



Criterios sostenibles, diseño bioclimático y paisajístico para ciudades, edificios y vías públicas

Justificación

- Las vías públicas normalmente contienen bermas laterales o centrales en donde podrían fácilmente colocarse barreras de árboles para cortar o amenguar vientos fríos, granizadas y heladas con sus respectivos canales para regadío.
- Los edificios públicos brindan servicios principalmente a personas de tercera edad y niños, quienes son los más sensibles y vulnerables a los impactos de las olas de frío.
- Implementar criterios sostenibles en edificios, vías públicas y de diseño paisajístico es una medida sin remordimientos pues mitiga los impactos de varios peligros climáticos y también mejora la relación con los vecinos al considerar otras necesidades (INDECI, 2006).
- Co-beneficios: esta medida también contribuye a adaptarse frente a los peligros de lluvia intensa, vientos fuertes y olas de calor. Algunos edificios públicos cuya localización es segura pueden servir como centros de refugio y atención en caso de fenómenos climáticos extremos, especialmente a poblaciones vulnerables sin recursos para sobrevivir una eventual emergencia y cuyos hogares no están adaptados al clima.

¿Qué hacer?

- Realice un diseño paisajístico para el control climático en y alrededor de zonas pobladas:
- Identifique la dirección prevalente, velocidad y zonas de ingreso de vientos fríos a cada zona poblada y genere barreras arboladas, cortinas forestales rompevientos o similar.
- Desarrolle un diseño de paisaje, biodiversidad y de protección ante olas de frío.
- En vías públicas:
 - Busque en las bermas laterales y centrales sembrar barreras de árboles nativos andinos adaptados a las condiciones climáticas locales con follaje permanente que ayuden a bajar mejorar la sensación térmica, cortando los vientos, particularmente los más fríos.
 - Tome en cuenta la dirección de los vientos al momento de plantear infraestructuras en altura para evitar el efecto de túnel de vientos en las calles.
- Identifique las vías públicas que tienden a convertirse en corredores de vientos de alta velocidad y que deben ser priorizadas para controlarlos y redirigirlos.
- En edificios públicos:
 - Identifique cuáles edificios son más vulnerables por su tipo y material de construcción y ubicación y tome medidas para protegerlos y de ser necesario proveerles de fuentes de calor adicionales, con energía solar, eólica u otra, en períodos de frío extremo.
 - Coloque árboles y arbustos como barrera de protección, en la debida orientación, para ayudar al edificio a conservar el calor en la época de frío extremo.
 - Para las olas de frío, granizadas o heladas establezca un ambiente con sistema de calefacción para proteger a las personas que usan el edificio, que según su tamaño y características también pueda proteger a otras personas convirtiéndolo en un refugio temporal.
- Implemente simultáneamente otros elementos de diseño bioclimático y sostenible para edificaciones para hacer frente a las olas de calor, lluvias intensas y huacos (ver medida VF-DU-1), barreras corta viento para vientos fuertes (ver medida V-AV-1) así como techos y paredes verdes en edificaciones (ver Anexo Buenas Prácticas, B).



F-EP-2

Envolventes flexibles para el friaje



Justificación

- Los friajes consisten en la incursión de masas de aire frío y seco procedentes de la región polar hacia latitudes tropicales, principalmente en la selva baja sur, en periodos de retorno de 4 a 6 años, y su intensidad puede llegar a valores por debajo de los 7.1°C considerado evento de muy fuerte intensidad (Quispe Gutiérrez, 2000). Las consecuencias en la Amazonía consisten en daños a los cultivos, pero también a la salud de las personas.
- En Purus (Ucayali), la institución CARE desarrolló un análisis sobre los efectos del clima desde la percepción de la población local, encontrando al friaje como principal problema, seguido de las inundaciones y la sequía (WWF, 2016), pues han crecido en intensidad y duración (en Marzo, Junio, Agosto y Setiembre). También han incrementado las enfermedades en niños y ancianos (neumonía, reumatismo), con muertes ocasionales, limitando el trabajo en la chacra, pesca y caza, con muertes de animales domésticos, del bosque y de los ríos, incrementando el gasto en adquirir ropa de abrigo y medicinas (WWF, 2016). Si bien se recomienda acumular leña para fogatas permanentes y calentar los ambientes, esto puede llevar a problemas respiratorios, posibles incendios y deforestación.
- Las construcciones de la Amazonía, además de espacios abiertos y ventilados deben presentar espacios cerrados, ya sea con maderas, tejidos de hoja, junquillos o cañas, vegetales con baja densidad y aire en su interior como buen aislante térmico (Brañas, 2020). Se presentan variantes en cuanto a compartimentación espacial horizontal (de uno o más ambientes) y vertical (uno o dos niveles), siendo esta última variante poco frecuente, pero de sumo interés por la alternativa de cambio (Olórtegui del Castillo, 2015).
- Es inusual contar con construcciones habitables para el friaje en la Amazonía, por la predominancia del calor húmedo. La innovación y prevención frente a los posibles impactos del cambio climático, incluidos los friajes y vientos fuertes requieren adaptarse. Usar elementos con carpintería (madera o metal) muy simples como contraventanas exteriores; paredes corredizas tipo mampara (compuestas con madera liviana o paneles aislantes de espesor mínimo), mamparas plegables o mamparas mixtas (corrediza-plegable) que combinen ambos modos, además de aleros pivotantes con capacidad de cerramiento en caso de bajas temperaturas. Numerosos proyectos plantean prototipos de viviendas con nuevos materiales que pueden generar una adaptación (Betancourt Cartagena & Correa Ríos, 2021) (Vera Ponce, 2014)
- Los paneles aislantes son utilizados para grandes naves industriales. Sin embargo, versiones semi-artesanales como la combinación con el bambú y el poliestireno expandido ya han sido probados con óptimos resultados (Vasgas Chacaltana, 2019).

¿Qué hacer?

- Incentive la participación y gestión en la búsqueda de financiamiento para la ejecución de prototipos ya desarrollados para viviendas o diversas infraestructuras que demuestren el uso de envolventes flexibles y brinden protección térmica para el friaje.
- Genere y difunda manuales con soluciones gráficas para envolventes versátiles que proporcionan un cerramiento de las aberturas en momentos de friaje.
- Genere asociaciones técnicas con universidades de la Amazonía para el desarrollo de prototipos de viviendas amazónicas adaptables al friaje.



F-DC-1

Mantener operativos el Grupo de Trabajo de Gestión del Riesgo de Desastres y la Plataforma de Defensa Civil



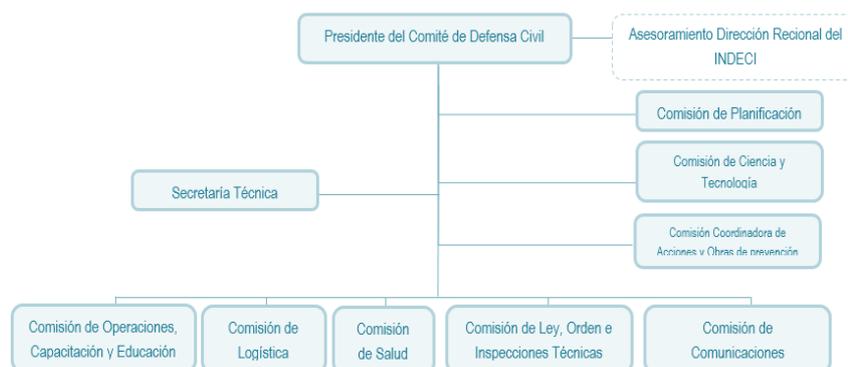
Justificación

- El Comité de Defensa Civil es el conjunto de personas representativas de una comunidad que desarrollan y ejecutan actividades de Defensa Civil en un determinado lugar, orientando las acciones a proteger la integridad física de la población y su patrimonio ante los efectos de los fenómenos naturales o tecnológicos que generan desastres (CENEPRED, 2014).
- Tiene carácter permanente y, por lo tanto, su funcionamiento es continuo, siguiendo los tres componentes de la Gestión del Riesgo de Desastres: gestión prospectiva (de prevención), correctiva (de reducción) y reactiva (de atención a la emergencia) (Ley N° 29664, Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión de Riesgos de Desastres, 2011).
- Es una medida sin remordimientos ya que trae como beneficio mantener un cuerpo de voluntarios en Defensa Civil convenientemente capacitado en tareas de rescate y custodia que será requerido en casos de desastres, lo cual hace a la población en general más resiliente frente a cualquier peligro.
- Co-beneficios: el Comité de Defensa Civil no solo se activará frente al peligro de lloviznas y lluvias, sino también frente a la aparición de cualquier otro peligro, como los huacos, olas de calor y/o vientos fuertes.

¿Qué hacer?

- Congregue a las personas que son responsables en tu distrito y que deben de formar parte del Comité de Defensa Civil según el Instituto Nacional de Defensa Civil.
- El Comité realiza un plan de acción con los miembros, el cual deberá ser comunicado y capacitado a la población. está presidido por el alcalde distrital e integrado por las siguientes autoridades distritales:
 - Comandante de Armas.
 - Representante de la Policía Nacional del Perú.
 - Párroco del distrito y representantes de otros credos.
 - Funcionarios del sector público titulares que actúan en el distrito.
 - Representantes de las organizaciones de promoción y/o bienestar social, seguridad y otros vinculados directos o indirectamente con la Defensa Civil que determine el Comité.
 - Representantes de las organizaciones no públicas, campesinas, laborales, culturales, etc.
 - Rectores de las universidades existentes en el distrito.
 - Decanos de los colegios profesionales existentes en el distrito.
 - Presidente de la Cámara de Comercio existente en el distrito y otros representantes de la sociedad que considere conveniente el presidente del Comité.

Organización del Comité de Defensa Civil



Fuente: www.indeci.gob.pe



F-SC-1



Comunicación sobre los peligros climáticos a la población

Justificación

- Informar y sensibilizar a la población es sostenible mientras posibilita que la población, adultos, jóvenes y niños conozcan, tengan un juicio crítico frente a los principales desafíos para adaptarse al cambio climático y puedan adoptar actitudes y comportamientos adecuados. Busca asegurar que todos los actores del distrito identifiquen y comprendan sus vulnerabilidades frente a los peligros climáticos y puedan tomar medidas para prevenir, reducir y responder a sus impactos.
- Sin remordimientos pues informa a los ciudadanos para que apoyen y respeten las acciones de adaptación al cambio climático. Por ejemplo, promover una cultura de ahorro de agua es una medida de adaptación económicamente rentable con el beneficio directo de preparar a la población para enfrentar situaciones de escasez como la del Niño Costero en el 2017.
- Capacitar a la población para enfrentar situaciones de temperaturas extremas de calor y frío, u otros peligros climáticos, permite reducir graves impactos a la salud (deshidratación, insolación, enfermedades respiratorias y diarreicas) en particular los más vulnerables, como son niños, adultos y personas con enfermedades crónicas.
- Co-beneficios: esta medida se aplica a los siete (7) peligros climáticos que afectan a la ciudad de Lima y se deberán desarrollar dependiendo de la identificación de peligros de cada distrito.

¿Qué hacer?

- Con base en el diagnóstico de los peligros climáticos en tu localidad, identifique los organismos oficiales y privados que trabajen o hayan trabajado en la problemática del cambio climático y que manejen información sobre el tema.
- Desarrolle mecanismos de comunicación en base a esta información. Por ejemplo, sería interesante difundir el cálculo de la huella hídrica de tu distrito para conocer un estimado de cómo se utiliza el agua en tu localidad a través de los diversos sectores comerciales y hábitos cotidianos de la población. Esta huella permite comparar la oferta real con la demanda real del agua, y de esa forma identificar la vulnerabilidad de la población de tu distrito y las potenciales medidas a priorizar.
- Desarrolle una estrategia de comunicación que considere campañas en redes sociales, material impreso y jornadas informativas y de capacitación para que la población sepa qué acciones tomar para prevenir los riesgos climáticos a los que son vulnerables. También desarrolla sistemas de alerta temprana para informar a la población cuando se avisten temperaturas extremas en el verano e invierno, eventos de lluvias, huacos y/o vientos fuertes.
- Elabore material didáctico sobre adaptación y temas relacionados que sean accesibles y comprensibles para toda la población, independientemente de su nivel de educación.
- Realice seminarios y foros de discusión públicos e implementa afiches, folletos y murales en las calles más transitadas del distrito con el objetivo de informar a la comunidad sobre las causas y efectos del cambio climático y sus impactos en tu localidad.
- Reconozca a los barrios que están liderando su propio proceso de adaptación y que están incrementando su capacidad para afrontar participativamente los riesgos climáticos, contribuyendo así al mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes.



F-AS-1



Gestión de la Atención Primaria a la Salud adaptada a los impactos del cambio climático

Justificación

- Anualmente, durante la temporada de bajas temperaturas, la población de varios departamentos de las zonas altoandinas y de la Amazonía de nuestro país, sufren los efectos adversos del friaje.
- Estos efectos se manifiestan en afectaciones a la salud, con pérdidas de vidas, así como en afectaciones a los medios de vida que constituyen el principal sustento económico de las poblaciones más vulnerables de nuestro país.
- Estas afectaciones se intensifican por la condición social (pobreza y pobreza extrema), edad (niños, niñas y adultos mayores), estado nutricional (anemia y DCI) y/o ubicación geográfica de las poblaciones más expuestas a estos fenómenos, muchas veces establecidos en un patrón disperso a lo largo del territorio nacional, y con poca presencia del Estado (Despacho Viceministerial de Gobernanza Territorial, 2019).

¿Qué hacer?

- Apoye y promueva que los servicios públicos de salud y educación oportunos ante los efectos de las olas de frío y friaje, al igual que acondicionar y mejorar a las instituciones educativas térmicamente para soportar el friaje.
- Promueva y apoye a que los niños menores de 5 años cuenten con vacunas contra el neumococo e influenza, entre otras IRAs, al igual que los adultos mayores de 60 años.
- Determine equipos municipales para supervisar que los sectores cumplan la ejecución de las acciones previstas en el Plan Multisectorial de Salud y prevención.
- Determine equipos municipales que supervisen que padres de familia cumplan con completar el esquema de vacunación de sus hijos y promueva una red de protección social municipal fortalecida ante los efectos de las olas de frío y friajes.
- Establezca infraestructura comunal fortalecida para hacer frente a las heladas donde las autoridades locales y población crean, colaboran y mantienen infraestructura.
- Las Municipalidades también deben fortalecer su capacidad de atención fortalecida frente a olas de frío, heladas y friajes, cuentan con ambulancias climatizadas y organizan visitas preventivas a pacientes vulnerables.
- Las instalaciones de salud deben estar climatizadas y con mantenimiento frecuente de los filtros de aire y aplican criterios de gestión de epidemias para evitar la propagación de virus y bacterias respiratorios.



Mono Aullador Rojo en Iquitos, Perú. Fuente: Deb Dowd (Unsplash)



ADAPTACIÓN A LAS SEQUÍAS

GESTIÓN AMBIENTAL Y ÁREAS VERDES

- S-AV-1: USO EFICIENTE DEL AGUA PARA EL RIEGO DE ÁREAS VERDES
- S-AV-2: PROYECTOS PÚBLICOS – PRIVADOS PARA REÚSO DE AGUA
- S-AV-3: TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA EL RIEGO DE ÁREAS VERDES Y DE ÁRBOLES
- S-AV-4: SEMBRADO DE ESPECIES ARBÓREAS Y PLANTAS RESISTENTES A PERIODOS DE SEQUÍA
- S-AV-5: MANTENIMIENTO DE CANALES DE IRRIGACIÓN
- S-AV-6: RESERVORIOS DE ALMACENAMIENTO DE AGUA

DEFENSA CIVIL Y GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES

- S-DC-1: ELABORACIÓN DE UN PLAN DE CONTINGENCIA CON LA EMPRESA DE AGUA DE TU LOCALIDAD
- S-DC-2: RESTRICCIÓN Y RACIONAMIENTO EN EL USO DE AGUA

SENSIBILIZACIÓN Y COMUNICACIÓN

- S-SC-1: COMUNICACIÓN SOBRE LOS PELIGROS CLIMÁTICOS A LA POBLACIÓN

ATENCIÓN PRIMARIA A LA SALUD

- S-AS-1: GESTIÓN DE LA ATENCIÓN PRIMARIA A LA SALUD ADAPTADA A LOS IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO



S-AV-1



SSS/

Uso eficiente del agua para el riego de áreas verdes

Justificación

- En un contexto de escasez hídrica y aumento de las tarifas de agua, el uso eficiente del agua para el riego de áreas verdes es una medida importante y sin remordimientos porque minimiza el impacto de la descarga de aguas residuales en el ambiente y preserva los recursos hídricos existentes. Así también, contribuye a ahorrar el uso de agua potable y, consecuentemente, a reducir costos de mantenimiento.
- Es un co-beneficio para el peligro de olas de calor, ya que contribuye con la reforestación de áreas verdes que proporcionan enfriamiento a través de sombra y evapotranspiración, reduciendo así el efecto de isla de calor. Además, contribuyen con el drenaje de agua de lloviznas o lluvias fuertes.

¿Qué hacer?

- Realice un diagnóstico de volúmenes de agua utilizada en tu distrito y sus fuentes o puntos de abastecimiento, para establecer una línea base de riego en el distrito (El riesgo.com, s.f.).
- Evalúe la demanda futura de agua de riego que requerirá el distrito al ampliar áreas verdes y arborizar.
- Asegúrese que el agua que se utilice en el riego de áreas verdes y árboles sea preferentemente agua de canal o agua residual tratada (MML, 2014).
- Realice un estudio para determinar las frecuencias de riego según especies utilizadas, el tipo de césped y la época del año.
- Priorice el uso de sistemas de riego tecnificado y ecoeficiente, para optimizar y racionalizar el uso del agua (Programa Subsectorial de Irrigaciones, 2006). Algunos ejemplos de riego ecoeficiente son los siguientes:
- Riego con mangas: con el que se utilizan mangas plásticas para conducir el agua de riego en el predio de un punto a otro, las cuales permiten aplicar el agua a los surcos por medio de perforaciones a distancias predeterminadas, en donde se instalan válvulas.
- Riego por goteo: permite aplicar agua y fertilizantes en las raíces del cultivo, por “gotas” de manera localizada, con alta frecuencia, en cantidades estrictamente necesarias y en el momento oportuno.
- Riego por impulsos: aplica agua a los surcos en intervalos cortos pero frecuentes, en un mismo periodo de riego, un dispositivo que abre y cierra las compuertas cada cierto tiempo.
- Riego por aspersión: simula lluvia pero controla tiempo e intensidad, con amplia gama de aspersores diseñados para operar a diferentes presiones, espaciamentos y tamaños, según requieran los cultivos.



S-AV-2

Proyectos públicos - privados para reusar aguas residuales



SSS/



Justificación

- Una alianza público-privada (APP) sobre Valor Compartido (*water stewardship*) se refiere a la gestión del agua equitativa socialmente, ambientalmente sostenible y económicamente beneficiosa, alcanzado a través de un proceso de inclusión de grupos de interés que involucre acciones basadas en el sitio y en la cuenca (Alliance for Water Stewardship, s.f.).
- Las industrias deben verter al desagüe residuos líquidos provenientes de su proceso productivo respetando los Límites Máximo-Permisibles (LMP) (Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental, 2014). Las industrias, ambientalmente responsables, cuentan con Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales – PTAR, cuya agua, debidamente monitoreada, puede usarse para regar parques y jardines, recuperando y aumentando el valor del distrito. De esta manera, una alianza público-privada puede contribuir a que esta agua sea reusada para el riego de áreas verdes en tu distrito, en vez de perderla.
- Adicionalmente, las industrias pueden invertir en drenes y riego de parques como obras por impuestos o recibiendo compensaciones en sus pagos de arbitrios de parques y jardines. De esta manera, las alianzas público-privadas son medidas sin remordimientos porque tienen como beneficios un ahorro considerable por parte de la municipalidad en el consumo de agua potable para riego, y el reconocimiento en materia de sustentabilidad hídrica.
- Es un co-beneficio para el peligro de temperaturas extremas de calor y frío, ya que contribuye con la reforestación, mantenimiento y ampliación de áreas verdes que proporcionan enfriamiento a través de sombra y evapotranspiración, reducen así el efecto de isla de calor.
- También contribuye a drenar y canalizar el agua de lluvia y mitigar inundaciones en las calles.
- La Municipalidad podrá reducir sus gastos mensuales y de agua de riego significativamente.

¿Qué hacer?

- Realice un diagnóstico de la demanda de agua de las áreas verdes actuales y futuras en tu distrito, así como de las fuentes múltiples de agua existentes (incluye canales, residuales, atrapanieblas).
- Identifique áreas libres o baldías en tu distrito con posibilidad de ser áreas verdes. Si tu distrito queda cerca del cauce de un río, identifica los lugares que pueden ser reforestados para la creación de parques ribereños.
- Haga un listado de las empresas ambientalmente responsables de tu distrito y que podrían estar interesadas en un proyecto público-privado de valor compartido (*water stewardship*).
- Asesórese sobre las posibilidades de realizar un proyecto de asociación público-privado.
- En paralelo, lleve a cabo un trabajo de sensibilización con los vecinos de manera que conozcan qué es lo que se planea realizar y, en el futuro, contribuyan con la sostenibilidad de las áreas recuperadas. Este también es un beneficio para las empresas debido a que mejora su imagen pública con los ciudadanos.



S-AV-3

Tratamiento de aguas residuales para el riego de áreas verdes y árboles



Justificación

- El tratamiento de aguas residuales constituye una medida de adaptación clave sin remordimientos porque constituye un recurso hídrico en abundancia y de fácil acceso para los parques urbanos y bermas, considerando las restricciones hídricas existentes de fuentes superficiales y los altos costos de otras alternativas (agua potable y pozos-camión cisterna).
- Sin remordimiento pues genera ahorros significativos a la municipalidad por no gastar en adquirir agua potable para regar.
- Co-beneficio para el peligro de olas de calor, ya que contribuye a proporcionar enfriamiento a través de sombra y evapotranspiración, reduciendo así el efecto de isla de calor.

¿Qué hacer?

- Realice o actualice un inventario de áreas verdes y árboles con un breve diagnóstico de la situación actual la brecha de áreas verdes y de árboles en tu distrito, las fuentes de agua actuales y potenciales para el riego de áreas verdes y árboles, además los costos asociados.
- Projete las áreas verdes distritales habilitadas al público, para los próximos 20 o 30 años, que serían regadas con aguas residuales tratadas, y determine la necesidad diaria de agua para la condición más crítica de verano, de acuerdo al sistema de riego elegido.
- Determine las posibles ubicaciones de los sistemas de tratamiento: considere que deben ser de tamaño mediano, equidistante a otros parques, cerca a vías principales y en la más alta cota topográfica.
- Estime el área necesaria para la PTAR: en base al tipo de tratamiento (extensivo, mixto o intensivo) y el proceso de tratamiento que más se adapte a las condiciones de la zona y el terreno disponible.
- Estime el costo de inversión, operación y mantenimiento, así como la retribución o compensación al concesionario privado en caso de APP (Alianza Público-Privada).
- Elija el mecanismo para la inversión en el proyecto e impleméntalo: evalúe alternativas para realizar el proyecto (APP, Obra por Impuesto, Compensación en Arbitrios u Obra Pública), considere criterios de elegibilidad del proyecto como APP: transferir riesgos al sector privado, existencia de niveles de servicio y requisitos mínimos para el tipo de proyecto, la experiencia de sobrecostos en ejecución de obra pública, capacidad administrativa y presupuestal del municipio para operar y mantener este tipo de infraestructura, la pluralidad de empresas privadas interesadas y capaces de ejecutar, operar y mantener el proyecto bajo modalidad de concesión, experiencia municipal en proyectos de APP, así como la capacidad de cubrir total o parcialmente los costos vía arbitrios por riego de parques y jardines.
- Para conocer estos pasos e información adicional sobre tipos de tratamiento y cálculo de costos, puede revisar los documentos [“Guía técnica de sistemas municipales de reúso de aguas residuales para el riego de áreas verdes de Lima Metropolitana”](#) (ANA, 2018), y [“GUITAR, Guía para la toma de decisiones en la selección de sistemas de tratamiento de aguas residuales no convencionales”](#) (Foro Ciudades para la Vida, 2009).



S-AV-4



Sembrado de especies arbóreas y plantas resistentes a periodos de sequía

Justificación

- Ciudades como Sevilla, España y Buenos Aires (Argentina), han determinado que deberían existir al menos dos árboles por persona en cada zona o barrio.
- Es una medida sin remordimientos, porque entre los beneficios que trae el sembrado de especies resistentes a la sequía para la municipalidad, está generar espacios públicos resilientes a los efectos del cambio climático y ahorrar recursos económicos e hídricos a la municipalidad.
- Co-beneficio: esta medida genera beneficios de adaptación frente al peligro de olas de temperatura, ya que contribuye a proporcionar enfriamiento a través de sombra y evapotranspiración, reduciendo así el efecto de isla de calor. Además, genera beneficios frente al peligro de vientos fuertes, ya que la presencia de árboles ayuda a interrumpir y disminuir la velocidad de los vientos en las calles.

¿Qué hacer?

- Desarrolle un inventario para identificar, catalogar, ubicar y evaluar el estado de las plantas y árboles presentes en parques, bermas, alamedas, jardines y todo espacio público abierto.
- Investigue cuánta agua es necesaria para mantener estas plantas y árboles y si es recomendable sustituirlas por especies de árboles y plantas nativas, resistentes a la escasez de agua, a altas temperaturas, al viento, tolerantes a la contaminación urbana, a la brisa marina (de ser el caso) y con escaso requerimiento de mantenimiento.
- Establezca un catálogo con plantas y árboles que cumplan los requerimientos para tu distrito.
- Identifique las zonas más vulnerables a olas de temperatura (calor o frío) así como vientos fuertes donde sea prioritario ampliar las áreas verdes y el número de árboles.
- Establezca un vivero municipal y/o identifica lugares donde acopiar los plantones y semillas.
- Promueva la investigación y experimentación de especies resistentes a la sequía en coordinación con el MINAGRI para la producción masiva de especies forestales requeridas por la ciudad.
- Seleccione las especies tomando en consideración las condiciones del medio físico, espacio disponible, estética y variedad, mínimo mantenimiento y consumo de agua, así como las recomendaciones dadas por el MINAGRI.
- Trate de sustituir el césped por plantas de cobertura y flores perennes de bajo requerimiento hídrico, especialmente en áreas verdes no usadas para la recreación activa y pasiva.
- Evite emplear especies vegetales afectadas por plagas o enfermedades crónicas, con elevadas necesidades hídricas y de mantenimiento, sensibles a condiciones urbanas y árboles con ramas frágiles.



S-AV-5



Mantenimiento de canales de irrigación

Justificación

- Los canales de irrigación son obras de ingeniería prehispánica importantes, regaban los valles agrícolas y fueron pensadas para no provocar daños al ambiente.
- Actualmente, debido al gran auge de conversión de terrenos agrícolas en asentamientos humanos en la zona, los canales de riego que distribuyen agua para los agricultores se han contaminado al ser receptores de desperdicios, desechos y desagües.
- La importancia de su mantenimiento y la relación a la adaptación al cambio climático radica en que estos canales pueden servir como sistema de distribución de agua para áreas verdes y árboles, evitando usar agua potable (sobre todo en periodos de sequía) u otras fuentes como la subterránea. Por lo tanto, se genera así un uso eficiente, de bajo costo del agua y sin remordimientos.
- Co-beneficio como medida de adaptación frente al peligro de olas de calor, ya que el mantenimiento de áreas verdes contribuye a proporcionar enfriamiento a través de sombra y evapotranspiración, reduciendo así el efecto de isla de calor.

¿Qué hacer?

- La municipalidad debe garantizar la capacidad de conducción de agua de acuerdo con el caudal de la estructura de cada canal de irrigación. Por tal motivo, se debe realizar un diagnóstico de volúmenes y fuentes usadas para riego de áreas verdes en el distrito y determinar la presencia de canales y el estado de los mismos.
- Así también, de acuerdo con la situación de los canales, realizar las siguientes actividades (Ayuntamiento de la Ciudad Real, s.f.):

En canales revestidos:

- Descolmate sedimentos de los canales: si crece maleza dentro de canales revestidos de concreto indica que existen agrietamientos y que el sistema empieza a colapsar (hundimientos, rupturas, socavamientos).
- Resane grietas en losas de concreto: si se producen fracturas de consideración o asentamientos del canal, es necesario reemplazar algunos panos del revestimiento, compactando antes el terreno donde se apoyará.

En canales no revestidos:

- Descolmate la base del canal, llegando a las medidas originales de diseño.
- Deshierbe o desbroza los bordes para eliminar la vegetación.
- Refuerce los bordes y rellena roturas con material adecuado. Dependiendo del tamaño y volúmenes (caudal) que conducen los canales, estos trabajos se pueden realizar manualmente o con maquinarias bulldozer tipo D-4 a D-6.
- Se puede permitir el desarrollo de alguna vegetación en bordes, pero con especies que impidan el crecimiento de malas hierbas. Se recomienda hacerlo sobre todo en tramos críticos (propensos a la erosión), con el fin de darles una mayor consistencia.



S-AV-6



SSS/



Reservorios de almacenamiento de agua

Justificación

- La importancia de un reservorio radica en garantizar el abastecimiento del agua para áreas verdes en épocas de poca precipitación.
- Es una idea simple y de escasa complejidad, pero de gran impacto, ya que asegura regularidad en el riego de áreas verdes a bajo costo, almacenando agua de los canales o ríos durante época de avenidas, para ser usada en la época seca.
- Tiene un co-beneficio para el peligro de olas de calor, ya que el agua reservada podría ponerse a disposición para alivio inmediato a través de piletas públicas o instalando tapas de rociado en hidrantes en el distrito (lo cual reduce significativamente el volumen de agua expulsada).

¿Qué hacer?

- Para la construcción de reservorios es importante tener en cuenta lo siguiente:
- Capacidad del reservorio: considerando la compensación de las variaciones horarias, emergencia para incendios, previsión de reservas, etc.
- Tipos de reservorios, según dos variantes:
 - Reservorios elevados: instalados en la parte alta de cada distrito, aprovechando el agua de canal o río que viene de cotas más elevadas y que riegan las partes bajas simplemente por canal y gravedad. Generalmente tienen forma esférica o cilíndrica y son construidas sobre torres, columnas y/o pilotes.
 - Reservorios subterráneos: cisternas ubicadas por debajo de la superficie del suelo, principalmente en algunos parques de gran tamaño, de donde se bombea agua a las zonas de riego. Esta modalidad es más costosa por el bombeo, pero que se reduce incorporando un sistema de riego tecnificado. El suelo por encima del tanque subterráneo se debe nivelar para drenar agua superficial fuera del tanque y prevenir el empozamiento de agua superficial en los alrededores. El drenaje subterráneo se debe descargar lejos de la estructura.
 - Reservorios superficiales o estanques: se pueden construir en parques o alamedas donde cumplan la doble función de ornato y mejora de calidad del paisaje urbano.



S-DC-1



Elaboración de un plan de contingencia con la empresa de agua de tu localidad

Justificación

- La crisis hídrica experimentada en la Costa Norte y Centro durante los meses de marzo y abril del año 2017, en el marco del denominado Niño Costero, demostraron la vulnerabilidad de las ciudades ante eventos extremos.
- Esta crisis demostró que es necesario establecer una hoja de ruta de manera conjunta con la EPS. De esta manera, estaremos mejor preparados y se fortalecerá el trabajo concertado entre las diferentes instituciones.

¿Qué hacer? (*)

- Identifique con la EPS los puntos de abastecimiento de agua en caso de emergencia.
- Inventaríe la cantidad y disponibilidad de camiones cisterna de la municipalidad que podrían estar operativos y en condiciones sanitarias adecuadas en caso de situación de sequía para abastecerse de agua en los puntos identificados con la EPS.
- Realice un control periódico y sistemático de las condiciones sanitarias de los camiones cisternas de la municipalidad, así como de los proveedores privados.
- Intercambie información con la EPS respecto a su plan de medidas en caso de sequía.
- Identifique con la EPS las principales medidas a ser implementadas con la población en caso de sequía.
- Haga pública toda esta información, tanto en medios digitales como impresos, en forma regular a los vecinos para mantenerlos informados.
- De ser el caso, intercambie información con los distritos colindantes para implementar medidas similares.

() El Municipio no puede tomar medidas de manera aislada, por esa razón es crucial coordinar con SEDAPAL o la Empresa Prestadora de Servicios (EPS) de Agua, como proveedor de agua potable a su ciudad.*



S-DC-2



Restricción y racionamiento en el uso de agua

Justificación

- La vulnerabilidad frente a una situación de escasez hídrica hace importante el incentivar un uso sostenible del agua, teniendo en cuenta criterios de equidad que garanticen que quienes tienen menos recursos también tengan un acceso adecuado a dicho recurso.
- Las recientes alzas de la tarifa de agua que reduce los subsidios al agua de uso residencial por parte de la SUNASS incrementan los gastos de las familias en el consumo del agua y se espera que incentive al ahorro del agua, aunque no necesariamente en las familias de mayores recursos.
- Se debe tener en cuenta que en caso de escasez persistente o recurrente se debe evaluar la implementación de otras medidas que se mantengan a largo plazo, como son: medidas de ahorro particularmente de los grandes consumidores, propiciando el reciclaje, reúso y uso más eficiente del agua para reducir la demanda, entre otras.
- En 2017, el Perú ya ha reconocido el acceso al agua como un derecho humano en su Constitución Política por lo que se debe priorizar el abastecimiento de la demanda de la población en caso de que se requiera aplicar esta restricción o racionamiento.
- Es una medida de bajo costo y sin remordimientos porque el ahorro de agua asegura la disponibilidad del recurso para la población con menos acceso, la cooperación entre los grupos afectados y la conservación del recurso a largo plazo.

¿Qué hacer?

- Elabore y contribuya con la aprobación de una ordenanza municipal que limite la disponibilidad de agua en términos de volumen y según el propósito de su uso (por ejemplo, limitar el uso del agua para riego de césped no nativo, lavado de vehículos, llenado de piscinas o manguera en áreas de pavimento).
- Colabore para que el establecimiento del sector agropecuario que cuente con infraestructura de dotación por aguas subterráneas deberá prioritariamente recurrir a este suministro de aguas antes que a las fuentes superficiales.
- Coordine la elaboración y aprobación conjunta del Plan de Contingencia de su distrito con la EPS.
- Coordine la implementación del programa de cortes y racionamiento de agua en el distrito con la EPS e informa permanentemente a la población por medios digitales, medios de comunicación masiva e impresos.
- Realice campañas de información sobre las medidas adoptadas.



EDUCAR, SENSIBILIZAR Y COMUNICAR

S-SC-1



Comunicación sobre los peligros climáticos a la población

Justificación

- Informar y sensibilizar a la población es sostenible mientras posibilita que la población, adultos, jóvenes y niños conozcan, tengan un juicio crítico frente a los principales desafíos para adaptarse al cambio climático y puedan adoptar actitudes y comportamientos adecuados. Busca asegurar que todos los actores del distrito identifiquen y comprendan sus vulnerabilidades frente a los peligros climáticos y puedan tomar medidas para prevenir, reducir y responder a sus impactos.
- Es una medida sin remordimientos pues informa a los ciudadanos para que apoyen y respeten las acciones de adaptación al cambio climático. Por ejemplo, promover una cultura de ahorro de agua es una medida de adaptación económicamente rentable con el beneficio directo de preparar a la población para enfrentar situaciones de escasez como la del Niño Costero en 2017.
- Capacitar a la población para enfrentar situaciones de temperaturas extremas de calor y frío, u otros peligros climáticos, permite reducir graves impactos a la salud (deshidratación, insolación, enfermedades respiratorias y diarreicas) en particular los más vulnerables, como son niños, adultos y personas con enfermedades crónicas.
- Co-beneficios: esta medida se aplica a los ocho (8) peligros climáticos que afectan a las ciudades y se deberán desarrollar dependiendo de la identificación de peligros de cada distrito.

¿Qué hacer?

- Con base en el diagnóstico de los peligros climáticos en tu localidad, identifica los organismos oficiales y privados que trabajen o hayan trabajado en la problemática del cambio climático y que manejen información sobre el tema.
- Desarrolle mecanismos de comunicación en base a esta información. Por ejemplo, sería interesante difundir el cálculo de la huella hídrica de tu distrito para conocer un estimado de cómo se utiliza el agua en tu localidad a través de los diversos sectores comerciales y hábitos cotidianos de la población. Esta huella permite comparar la oferta real con la demanda real del agua, y de esa forma identificar la vulnerabilidad de la población de tu distrito y las potenciales medidas a priorizar.
- Desarrolle una estrategia de comunicación que considere campañas en redes sociales, material impreso y jornadas informativas y de capacitación para que la población sepa qué acciones tomar para prevenir los riesgos climáticos a los que son vulnerables. También desarrolla sistemas de alerta temprana para informar a la población cuando se avisten temperaturas extremas en el verano e invierno, eventos de lluvias, huacos y/o vientos fuertes.
- Elabore material didáctico sobre la adaptación al cambio climático y temas relacionados que sean accesibles y comprensibles para toda la población, independientemente de su nivel de educación.
- Realice seminarios y foros de discusión públicos e implementa afiches, folletos y murales en las calles más transitadas del distrito con el objetivo de informar a la comunidad sobre las causas y efectos del cambio climático y sus impactos en tu localidad.
- Identifique a los barrios que están liderando su propio proceso de adaptación y que están incrementando su capacidad para afrontar participativamente los riesgos climáticos, contribuyendo así al mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes.



ATENCIÓN PRIMARIA A LA SALUD

S-AS-1



Gestión de la Atención Primaria a la Salud adaptada a los impactos del cambio climático

Justificación

- El incremento de los riesgos climáticos evidencia severos impactos directos a la salud de la población, así como indirectos por transmisión de enfermedades a través de vectores, por el agua y/o aire contaminado.
- La escasez y baja calidad de agua potable y alimentos durante eventos extremos de sequía, lluvias y huaicos aumenta el riesgo de las poblaciones vulnerables (sin acceso adecuado a agua potable y/o que tienen enfermedades crónicas) a contraer enfermedades diarreicas agudas, infecciones estomacales, urinarias y parasitarias, la reaparición de epidemias como el cólera por deshidratación e inclusive la muerte. Según el INEI, en el 2016 más de 10 millones de peruanos consumían agua no potable (INEI, 2016a).
- Por ello, es necesario implementar medidas de vigilancia, control, prevención y reforzar la atención ante emergencias para prevenir o mitigar los impactos del cambio climático en la salud, y reforzar la capacidad de respuesta necesaria para atender la salud de la población durante y después de eventos climáticos extremos.
- Es una medida sin remordimientos ya que, tal como indica el Plan Nacional de Salud Ambiental 2011-2020, la salud ambiental es “una condición indispensable del desarrollo humano y medio fundamental para alcanzar el bienestar individual y colectivo.” Mejorar la atención primaria a la salud del distrito traerá beneficios independientemente de los impactos climáticos.
- Co-beneficios: esta medida se aplica a los ocho peligros climáticos que afectan a la ciudad y deberá desarrollarse dependiendo de la identificación de peligros de cada distrito.

¿Qué hacer?

- Monitoree y vigile las variables ambientales asociadas al cambio climático que tienen un impacto en la salud. Por ejemplo, implementa un Sistema de Vigilancia de la Calidad de Agua de consumo humano, particularmente de los camiones cisterna.
- Cuente con ambulancias climatizadas, instalaciones de salud climatizadas y con mantenimiento frecuente de filtros de aire.
- Prepararse especialmente para desarrollo de enfermedades cutáneas y gastrointestinales.
- Identifica cuáles son las poblaciones más vulnerables que sufren impactos a la salud en su distrito, así como también los puntos débiles en los sistemas de atención a y protección de la salud. Haga visitas preventivas a los más vulnerables.
- Realice campañas de sensibilización a la población de su distrito para promover el cuidado de la salud y prevención de enfermedades. Ello requiere comunicar los riesgos sanitarios y educar a la población en zonas vulnerables sobre la prevención de enfermedades relacionadas a eventos climáticos y contaminación del agua y/o aire.
- Eduque a la población vulnerable de tu distrito sobre tecnologías adecuadas para el tratamiento intradomiciliario de agua para consumo humano (DIGESA, 2011).
- Realice un diagnóstico de la necesidad de infraestructura, equipamiento y recursos humanos en los servicios de asistencia a la salud en tu distrito, en lo que refiere a la capacidad de respuesta frente a la aparición de enfermedades relacionadas al cambio climático (enfermedades diarasudas, parasitarias, infecciones respiratorias agudas, hipotermia, golpes de calor, deshidratación, etc.).



ADAPTACIÓN A LA LLUVIA INTENSA, NEVADAS Y GRANIZADAS

DESARROLLO URBANO

- **L-DU-1: MAPEO Y PLANIFICACIÓN TERRITORIAL PARA ZONAS BAJO PELIGRO DE INUNDACIONES POR LLUVIAS**
- **L-DU-2: IMPLEMENTACIÓN DE MALOCAS EN ESPACIOS PÚBLICOS**
- **L-DU-3: ESPACIO PARA EL RÍO**
- **L-DU-4: ASFALTO POROSO PARA EL TRÁNSITO LIGERO**

OBRAS PRIVADAS

- **L-OP-1: CONSTRUCCIÓN ELEVADA CERCA DE CUERPPPOS DE AGUA**
- **L-OP-2: TECHOS Y SUPERFICIES PARA CAPTACIÓN DE AGUA DE LLUVIAS**

DEFENSA CIVIL

- **L-DC-1: MANTENER OPERATIVOS EL GRUPO DE TRABAJO DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES Y LA PLATAFORMA DE DEFENSA CIVIL**
- **L-DC-2: LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE CANALETAS Y CAUCES**
- **L-DC-3: LINEAMIENTOS PARA LA ATENCIÓN DE EMERGENCIAS ANTE LA OCURRENCIA DE LLUVIAS, NEVADAS, GRANIZADAS Y PELIGROS ASOCIADOS**

EDUCAR, SENSIBILIZAR Y COMUNICAR

- **L-SC-1: CARTILLAS DE INFORMACIÓN SOBRE MANTENIMIENTO DE EDIFICACIONES EN CASO DE LLUVIA**
- **L-SC-2: COMUNICACIÓN SOBRE LOS PELIGROS CLIMÁTICOS A LA POBLACIÓN**

ATENCIÓN PRIMARIA A LA SALUD

- **L-AS-1: GESTIÓN DE LA ATENCIÓN PRIMARIA A LA SALUD ADAPTADA A LOS IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO**
- **L-AS-2: CONTROL PERMANENTE DE AGUAS ESTANCADAS**



L-DU-1



Mapeo de peligros y grado de afectación para la planificación para zonas bajo peligro de inundaciones por lluvias

Justificación

- Para tener un nivel de predictibilidad en la planificación es necesario identificar los potenciales peligros y las áreas que se verían afectadas. Es importante que cada municipalidad lleve a cabo este análisis así no haya sido afectada por lluvias en el pasado, puesto que los efectos del denominado Niño Costero del año 2017 demostraron que las lluvias pueden afectar a un número significativo de distritos.
- La implementación de esta medida genera co-beneficios frente al peligro de huacos porque lluvias intensas generan movimiento de tierra y deslizamientos en muchas ciudades y adaptándose al peligro de lluvia también nos ayuda a prevenir el riesgo desastres frente al peligro de huacos.
- Es una medida sin remordimientos, porque aumenta la resiliencia de la población y la planificación territorial del distrito.

¿Qué hacer?

- Según los lineamientos para la evaluación y mapeo de peligros y vulnerabilidad establecidos por (CENEPRED, 2014) realice un análisis local en el que evalúe las particularidades de su distrito y cómo este se podría ver afectado por lluvias. Este análisis deberá utilizar información y registros históricos disponibles como punto de partida, así como también información recolectada de la población sobre los peligros a los que están o se han visto expuestos.
- Evalúe si existen viviendas en fajas marginales de o zonas aledañas a ríos y que están expuestas al riesgo de inundación.
- Identifique zonas en su distrito que sean vulnerables a lluvias extremas, haciendo un análisis de los materiales de construcción y condición de la infraestructura de casas y edificios.
- Identifique puntos estratégicos en el sistema de alcantarillado y drenaje que suelen saturarse para establecer cuáles son las zonas más vulnerables del distrito.
- Señalice en planes de desarrollo urbano aquellas zonas más vulnerables.
- Si su distrito queda cerca a los cauces de los ríos, implemente medidas de defensa ribereña para prevenir el desborde de los ríos y las pérdidas materiales e inmateriales.
- Señalice áreas de peligro de inundaciones en los planes de desarrollo urbano. Este análisis debe incluir las *zonas que aún no han sido pobladas*, en las cuales no se deberá otorgar licencias de edificación ni aprobar la visación de planos para nuevos asentamientos humanos informales.
- Establezca zonas seguras en el distrito, zonas de salida de emergencia y locales de refugio.
- Capacite a la población sobre la medida y los planes de evacuación.



L-OP-1



Construcciones elevadas cerca de cuerpos de agua

Justificación

- Desde tiempos ancestrales pobladores de la selvas, lagos, ríos, pantanos y humedales costeros construyeron sobre pilotes (Palafitos). En todo el mundo y la Amazonía (Brasil, Colombia, Ecuador y Perú) existen “ciudades flotantes”. La principal característica tipológica de los palafitos es construir sobre palos o pilotes. Pueden ser de madera o caña (especies propias de medios lacustres y lagunares) y, en los últimos tiempos, de hormigón y/o acero, para lograr una plataforma habitable sobre el suelo o para protegerla de eventuales inundaciones, y en menor medida, del ataque de animales salvajes (Morant et al., 2015).
- Los pilotes son estructuras versátiles pues pueden reforzarse para soportar grandes presiones verticales u horizontales como ciclones; con las siguientes ventajas (Rodríguez Bermúdez et al., 2013):
 - Favorecen la adaptación al cambio climático sobre aguas mansas y bruscas.
 - Capacidad de resistir vientos severos por el cambio climático.
 - Representan mayor seguridad estructural si se refuerzan debidamente.
 - Favorecen el confort térmico y permiten una ventilación adecuada en el nivel inferior.
- Investigaciones demuestran la relación entre la naturaleza y las personas de estos barrios flotantes. Para planear la altura a la que deben construir sus casas, se observan marcas naturales de los árboles que indican hasta dónde sube el río en “temporada alta”. Cuando el agua desciende, debajo de los palafitos construyen pequeños corrales para cultivar frutas y hortalizas. Cuando el río crece, pescan, adaptándose así a las estaciones del río (Meléndez Alvarez, 2012).
- Estos barrios flotantes se consideran excepciones, pero deberían convertirse en esquemas cotidianos de urbanismo amazónico. Son construcciones que funcionan bien para zonas inundables, así como tipologías turísticas (Morant et al., 2015), con las debidas actualizaciones en cuanto a servicios eléctricos y sanitarios.
- Se pueden implementar soluciones técnicas para servicios básicos en electricidad (energía fotovoltaica o hidráulica en ríos) agua, con énfasis en la gestión de residuos (humanos y animales). Se proponen para ello aboneros ecológicos como los de la empresa finlandesa Ekolet: cilindros con divisiones y partes transparentes al exterior para que la radiación acelere la generación del abono, el cual va rotando a medida que se va llenando y retirando el abono de los compartimentos (Rodríguez Bermúdez et al., 2013).
- Sobre el riesgo de incendios esto se debe fundamentalmente al uso de balones de gas (Carbajal D. , 2017) o a cortocircuitos (Redacción RPP, 2013).

¿Qué hacer?

- Desarrolle mesas de diálogo con comunidades mencionadas. La gran conclusión a la que llegaron los investigadores de la Plataforma Latitud y tres universidades latinoamericanas es que se necesita legitimar la edificabilidad en regiones con palafitos. Se requieren soluciones innovadoras en cuanto al tratamiento jurídico de los derechos de propiedad privada sobre el agua (Meléndez Alvarez, 2012).
- Busque financiamiento y generar programas de rehabilitación de palafitos para su correcto mantenimiento (Hurtado Saldías et al., 2018), ya que pueden llegar a ser consideradas como patrimonio histórico.
- Se deben planificar zonas habitables dentro de los instrumentos de ordenamiento territorial municipales que cumplan con las condiciones para este tipo de construcciones, y permitir una planificación coherente, así como soluciones técnicas necesarias para el desarrollo y funcionamiento de este tipo de barrios en el mínimo impacto.
- Busque evaluar y permitir soluciones tipológicas similares en entornos urbanos con riesgo de inundaciones.
- Proponga planes específicos municipales para la gestión de residuos para estos barrios flotantes tanto a nivel de desagüe, como a nivel de residuos domiciliarios.
- Trate de reducir accidentes por incendios permitiendo integración ordenada de energías renovables (fotovoltaica y/o hidráulica), además de concientizar sobre el peligro del desorden y las conexiones informales.



L-OP-2



Techos y superficies para captación de agua de lluvias

Justificación

- La precipitación promedio anual en selva baja es alrededor de 2.000mm (Rayter Arnao, 2008) con extremos entre 5.000mm y 1.000mm por metro cuadrado, cantidad más que suficiente para aprovechar en la edificación y el barrio. Se recolecta agua en grandes superficies con pendientes y direccionando el agua con canaletas.
- Ya se han implementado proyectos de captación de agua en techos en zonas rurales sin servicio de agua. Existen muchas ventajas: no usa energía, usa estructuras existentes, de bajo costo de operación, tiempo de vida extenso, provee de cantidades considerables de agua y es viable en zonas rurales dispersas. Requiere resolver problemas de mantenimiento y limpieza del sistema, purificar para consumo humano y en sequía puede ser limitado.
- En cuanto al almacenamiento, existen versiones verticales como los tabiques de almacenamiento (Espinoza *et al.*, 2018). que pueden servir para viviendas. Sin embargo, se recomienda desechar las primeras cantidades de agua, pues son las que han limpiado el aire (ej. de metales pesados, partículas y polvo). Para consumo humano esta agua debe ser filtrada por la presencia de metales pesados, así como rastros de contaminantes orgánicos (Meera & Mansoor Ahammed, 2006).
- Entre 40% y 50% del consumo de agua familiar no requiere agua potable. El agua de riego, limpieza, lavandería, o inodoros. Su uso evita la sobrecarga de los drenajes pluviales urbanos (Souza E. , 2020).
- La captación comúnmente es por la losa o techo del edificio, pero también se pueden usar superficies de infraestructuras urbanas, como carreteras o plazas (Cisneros Valdez, n.d.) las que pueden recolectar mucho más. En Tokio, los "Ronjinson" son sistemas ubicados en la vía pública que reciben el agua lluvia del techo de viviendas, y es almacenada en un pozo subterráneo, para extraer el agua se utiliza una bomba manual, el agua colectada es utilizada para el riego de jardines, aseo de fachadas y pisos, combatir incendios y como agua de consumo en situaciones de emergencia (Ballén Suárez et al., 2006). Se trata de una tecnología accesible con componentes disponibles en el mercado. De allí se puede derivar a tanques de almacenamiento, se requiere de algunos cálculos con la finalidad de dimensionarlos correctamente de acuerdo al requerimiento. Posteriormente puede ser bombeada a los diversos usos posibles.
- La forma de los techos puede influir en la rapidez y efectividad de la captación. Los techos convencionales a "dos aguas", capturan por las partes laterales externas, mientras que otros tipos de techo (con formas en V, bóvedas invertidas, embudos o aserrados) pueden coleccionar por las partes centrales, mejorando el acceso para su mantenimiento. Como se ha demostrado, ingeniosos ejemplos de techo no convencionales pueden tener otros beneficios y favorecer otros aspectos como la ventilación, la protección solar.
- Se debe considerar también el peso de la lluvia por m² con refuerzos estructurales adecuados y reducir la posibilidad de grietas, rajaduras y filtraciones en las zonas de captación.

¿Qué hacer?

- Promueva municipalidades ecoeficientes, incluyendo el tratamiento y uso de aguas residuales, que involucre el ahorro de agua en empresas y domicilios y promover este tipo de gestión hídrica (MINAM, 2009) incluyéndolo también en plan de acción para fortalecer la Gestión Ambiental Local Sostenible.
- Busque aprobar ordenanza como complemento a la norma técnica O.S. 060 Drenaje Pluvial Urbano, incluyendo el almacenamiento y uso del agua pluvial urbana. Igualmente, introduciendo estos sistemas en los edificios públicos y comunales, así como en proyectos masivos de vivienda permanente o de emergencia.
- Difunda los beneficios y capacitar sobre el aprovechamiento del agua de lluvia desde el nivel escolar, técnico, hasta el profesional.



L-DC-1



Mantener operativos el Grupo de Trabajo de Gestión del Riesgo de Desastres y la Plataforma de Defensa Civil

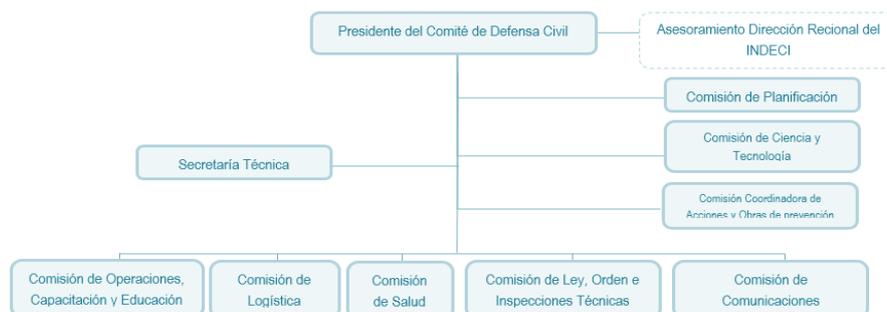
Justificación

- El Comité de Defensa Civil es el conjunto de personas representativas de una comunidad que desarrollan y ejecutan actividades de Defensa Civil en un determinado lugar, orientando las acciones a proteger la integridad física de la población y su patrimonio ante los efectos de los fenómenos naturales o tecnológicos que generan desastres (CENEPRED, 2014).
- Tiene carácter permanente y, por lo tanto, su funcionamiento es continuo, siguiendo los tres componentes de la Gestión del Riesgo de Desastres: gestión prospectiva (de prevención), correctiva (de reducción) y reactiva (de atención a la emergencia) (Ley N° 29664, Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, 2011)
- Es una medida sin remordimientos ya que trae como beneficio mantener un cuerpo de voluntarios en Defensa Civil convenientemente capacitado en tareas de rescate y custodia que será requerido en casos de desastres, lo cual hace a la población en general más resiliente frente a cualquier peligro.
- Co-beneficios: el Comité de Defensa Civil no sólo se activará frente al peligro de lloviznas y lluvias, sino también frente a la aparición de cualquier otro peligro, como huacos, olas de calor y/o vientos fuertes.

¿Qué hacer?

- Congregue a las personas que son responsables en tu distrito y que deben de formar parte del Comité de Defensa Civil, según el Instituto Nacional de Defensa Civil. El Comité está presidido por el **alcalde distrital** e integrado por las siguientes autoridades distritales:
 - Comandante de Armas.
 - Representante de la Policía Nacional del Perú.
 - Párroco del distrito y representantes de otros credos.
 - Funcionarios del sector público titulares que actúan en el distrito.
 - Representantes de las organizaciones de promoción y/o bienestar social, seguridad y otros vinculados directos o indirectamente con la Defensa Civil que determine el Comité.
 - Representantes de las organizaciones no públicas, campesinas, laborales, culturales, etc.
 - Rectores de las universidades existentes en el distrito.
 - Decanos de los colegios profesionales existentes en el distrito.
 - Presidente de la Cámara de Comercio existente en el distrito.
 - Y otros representantes de la sociedad que considere conveniente el presidente del Comité.

Organización del comité de Defensa Civil



- Realice un plan de acción con los miembros, y comunica y capacita a la población.
- Para más información ver la Instituto Nacional de Defensa Civil: www.indeci.gob.pe



L-DC-2



Limpieza y mantenimiento de drenes, canales y cauces

Justificación

- Muchos distritos no están preparados para soportar lluvias prolongadas, por lo que es importante considerar que algunas edificaciones cuenten a futuro con sistemas de drenaje de aguas pluviales, así como en las principales calles. Una gran cantidad de residuos sólidos, escombros y rocas de gran tamaño se acumulan en las zonas de baja pendiente de los distritos, generando un problema grave en caso de lluvias intensas.
- La limpieza y mantenimiento de canaletas es una medida sin remordimiento porque no solo se evitan las inundaciones durante la temporada lluviosa, sino también la acumulación de aguas que provocan la propagación vector, por ejemplo, el dengue.
- Esta medida también es beneficiosa para adaptarse frente al peligro de huacos porque ayuda a reducir el enfangamiento y colmatación.

¿Qué hacer?

- Localice y ubique los drenes, canaletas y cauces vulnerables a sufrir deterioros o que actualmente se encuentran deteriorados.
- Detecte el origen de la problemática existente en cada uno de los sitios y defina un Plan de Acción para cada uno de ellos en conjunto con la comunidad.
- Presente una valoración general de la necesidad de implementar las obras necesarias para mejorar o resolver esta condición que van desde la sensibilización de la población sobre el problema, hasta el establecimiento de multas por disposición de residuos en canaletas y cauces.
- En el caso se necesite realizar obras, haga un estimado presupuestal de la mano de obra y material requerido.
- Proteja la faja marginal y realice la limpieza del cauce sin destruir el bosque ribereño para recarga del acuífero.
- Concientice a la comunidad acerca de los riesgos que trae consigo el arrojar residuos y escombros a la quebrada y sus riberas, así como de los beneficios que trae para ellos el mantener las aguas limpias.



L-DC-3



Lineamientos para la atención de emergencias ante la ocurrencia de precipitaciones y peligros asociados

Justificación

- Una vez que ocurran las precipitaciones y los peligros asociados, y nos encontremos en una situación de emergencia, debemos conocer qué hacer como Municipalidad para enfrentar este caso. Por tal motivo, la Presidencia del Consejo de Ministros ha elaborado un manual basado en las disposiciones legales emitidas a raíz del Fenómeno del Niño. Su aplicación bien podría servir para futuros fenómenos naturales de mayor o menor intensidad.
- De esta manera, los gobiernos locales pueden recibir S/ 100.000 (cien mil nuevos soles) para la implementación de actividades de emergencia (Centro Peruano de Estudios Sociales, 1997), (RPP Noticias, 2014). Estos recursos se incorporan en la fuente Recursos Ordinarios de los pliegos respectivos.
- Es una medida que genera co-beneficios, principalmente, porque la norma también señala financiamiento en caso de la ocurrencia de deslizamientos.

¿Qué hacer?

- Averigüe e infórmese sobre la Ley N° 30458, "Ley que regula diversas medidas para financiar la ejecución de proyectos de inversión pública en apoyo de gobiernos regionales y locales, los juegos panamericanos y parapanamericanos y la ocurrencia de desastres naturales" (Ley N° 30458, Ley que regula diversas medidas para financiar la ejecución de proyectos de inversión pública en apoyo de gobiernos regionales y locales, los juegos panamericanos y parapanamericanos y la ocurrencia de desastres naturales, 2006).
- En esta Ley se menciona que, como parte del Programa Presupuestal 0068: "Reducción de vulnerabilidad y atención de emergencias por desastres," se pueden realizar medidas referidas a:
 - Movilización y atención de brigadas.
 - Saneamiento básico y control de residuos sólidos.
 - Entrega de insumos para la asistencia en situación de emergencia.
 - Limpieza y descolmatación de cauces, defensas ribereñas, sistemas de drenaje y canales de riego.
 - Operación del Sistema de Alerta Temprana (SAT) frente a lluvias intensas e inundaciones.



L-SC-1



Cartillas de información sobre mantenimiento de edificaciones en caso de lluvia

Justificación

- La vulnerabilidad se acentúa si el cambio climático trae lluvias más intensas.
- Es una medida sin remordimientos porque gracias a la comunicación sobre mantenimiento de las edificaciones en caso de lluvia se cuenta con ciudadanos informados que apoyarán las acciones referentes a la adaptación al cambio climático por estar conscientes sobre las implicancias del tema.

¿Qué hacer?

- En el Perú, la Norma Técnica A.010 Condiciones Generales de Diseño contiene una serie de recomendaciones para las edificaciones de acuerdo al cumplimiento del Reglamento Nacional de Edificaciones. Entre sus recomendaciones están:
- En las edificaciones que no tengan retiro no se permitirá voladizos sobre la vereda, salvo que, por razones vinculadas al perfil urbano preexistente, el Plan Urbano establezca la posibilidad de ejecutar balcones, voladizos de protección para lluvias, cornisas u otros elementos arquitectónicos cuya proyección caiga sobre la vía pública.
- El agua de lluvias proveniente de cubiertas, azoteas, terrazas y patios descubiertos deberá contar con un sistema de recolección canalizado en todo su recorrido hasta el sistema de drenaje público o hasta el nivel del terreno sin poner en riesgo los cimientos.
- El agua de lluvias no podrá verterse directamente sobre los terrenos o edificaciones de propiedad de terceros, ni sobre espacios o vías de uso público.
- Elabora cartillas con esta información para ser distribuida en la población local y contratistas.
- De ser posible exige a las nuevas construcciones, al momento de entregar la licencia de construcción, el compromiso de seguir estas recomendaciones.



L-SC-2

Comunicación sobre los peligros climáticos a la población



Justificación

- Informar y sensibilizar a la población es sostenible porque posibilita que la población, adultos, jóvenes y niños conozcan y tengan un juicio crítico frente a los principales desafíos para adaptarse al cambio climático y puedan adoptar actitudes y comportamientos adecuados. Busca asegurar que todos los actores del distrito identifiquen y comprendan sus vulnerabilidades ante los peligros climáticos y puedan tomar medidas para prevenir, reducir y responder a sus impactos.
- Es una medida sin remordimientos pues informa a los ciudadanos para que apoyen y respeten las acciones de adaptación al cambio climático. Por ejemplo, promover una cultura de ahorro de agua es una medida de adaptación económicamente rentable con el beneficio directo de preparar a la población para enfrentar situaciones de escasez.
- Capacitar a la población para enfrentar situaciones de temperaturas extremas de calor y frío, u otros peligros climáticos, permite reducir graves impactos a la salud (deshidratación, insolación, enfermedades respiratorias y diarreicas) en particular los más vulnerables, como son niños, adultos y personas con enfermedades crónicas.
- Co-beneficios: esta medida se aplica a los ocho (8) peligros climáticos que afectan a las ciudades y se deberán desarrollar dependiendo de la identificación de peligros de cada distrito.

¿Qué hacer?

- Con base en el diagnóstico de los peligros climáticos en tu localidad, identifique los organismos oficiales y privados que trabajen o hayan trabajado en la problemática del cambio climático y que manejen información sobre el tema.
- Desarrolle mecanismos de comunicación en base a esta información. Por ejemplo, sería interesante difundir el cálculo de la huella hídrica de tu distrito para conocer un estimado de cómo se utiliza el agua en tu localidad a través de los diversos sectores comerciales y hábitos cotidianos de la población. Esta huella permite comparar la oferta real con la demanda real del agua, y de esa forma identificar la vulnerabilidad de la población de tu distrito y las potenciales medidas a priorizar.
- Desarrolle una estrategia de comunicación que considere campañas en redes sociales, material impreso y jornadas informativas y de capacitación para que la población sepa qué acciones tomar para prevenir los riesgos climáticos a los que son vulnerables. También impulse sistemas de alerta temprana para informar a la población cuando se avisten temperaturas extremas en el verano e invierno, eventos de lluvias, huacos y/o vientos fuertes.
- Elabore material didáctico sobre la adaptación al cambio climático y temas relacionados que sean accesibles y comprensibles para toda la población, independientemente de su nivel de educación.
- Realice seminarios y foros de discusión públicos e implemente afiches, folletos y murales en las calles más transitadas del distrito con el objetivo de informar a la comunidad sobre las causas y efectos del cambio climático y sus impactos en tu localidad.
- Reconoce a los barrios que están liderando su propio proceso de adaptación y que están incrementando su capacidad para afrontar participativamente los riesgos climáticos, contribuyendo así al mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes.



L-AS-1



Gestión de la Atención

Primaria a la Salud adaptada a los impactos del cambio climático

Justificación

- El incremento de los riesgos climáticos evidencia severos impactos directos a la salud de la población, así como indirectos por transmisión de enfermedades a través de vectores, por el agua y/o aires contaminados.
- La escasez y baja calidad de agua potable y alimentos durante eventos extremos de sequía, lluvias y deslizamientos aumenta el riesgo de las poblaciones vulnerables (sin acceso adecuado a agua potable y/o que tienen enfermedades crónicas) a contraer enfermedades diarreicas agudas, infecciones estomacales, urinarias y parasitarias, la reaparición de epidemias como el cólera por deshidratación e inclusive la muerte. Según el INEI, en el 2016 más de 10 millones de peruanos consumían agua no potable (INEI, 2016a).
- Por ello, es necesario implementar medidas de vigilancia, control, prevención y reforzar la atención ante emergencias para poder prevenir o mitigar los impactos del cambio climático en la salud, y reforzar la capacidad de respuesta necesaria para atender la salud de la población durante y después de eventos climáticos extremos.
- Es una medida sin remordimientos ya que, tal como indica el Plan Nacional de Salud Ambiental 2011-2020, la salud ambiental es “una condición indispensable del desarrollo humano y medio fundamental para alcanzar el bienestar individual y colectivo.” Mejorar la atención primaria a la salud del distrito traerá beneficios independientemente de los impactos climáticos.
- Co-beneficios: esta medida se aplica a los ocho peligros climáticos que afectan a las ciudades y deberá desarrollarse dependiendo de la identificación de peligros de cada distrito.

¿Qué hacer?

- Monitoree y vigile variables ambientales asociadas al cambio climático que tienen un impacto en la salud. Por ejemplo, implemente un Sistema de Vigilancia de la Calidad de Agua de consumo humano, particularmente de los camiones cisterna. Patrulle caminos para atender accidentes vehiculares causados por las precipitaciones. Refuerce capacidades de atención de los aspectos sanitarios de las inundaciones.
- Identifique las poblaciones más vulnerables que sufren impactos a la salud en su municipio, así como también los puntos débiles en los sistemas de atención a y protección de la salud en tu distrito. Garantice la seguridad alimentaria de las poblaciones afectadas por cortes de tránsito.
- Realice una campaña de sensibilización a la población de tu distrito para promover el cuidado de la salud y prevención de enfermedades. Ello requiere comunicar los riesgos sanitarios y educar a la población en zonas vulnerables sobre la prevención de enfermedades relacionadas a eventos climáticos y contaminación del agua y/o aire.
- Eduque a la población vulnerable de tu distrito sobre tecnologías adecuadas para el tratamiento intradomiciliario de agua para consumo humano, siguiendo las guías del Ministerio de Salud (DIGESA, 2011).
- Realice un diagnóstico de la necesidad de infraestructura, equipamiento y recursos humanos en los servicios de asistencia a la salud en tu distrito, en lo que refiere a la capacidad de respuesta frente a la aparición de enfermedades relacionadas al cambio climático (enfermedades diarreicas agudas, parasitarias, infecciones respiratorias agudas, hipotermia, golpes de calor, deshidratación, etc.). Prepárese para el desarrollo de enfermedades transmitidas por vectores.



La limpieza y el mantenimiento de canales es una medida de adaptación frente a la amenaza de lluvia y llovizna.



ADAPTACIÓN A DESLIZAMIENTOS Y MOVIMIENTOS DE TIERRA

DESARROLLO URBANO

- **H-DU-1: SEÑALIZACIÓN DE LAS ZONAS DE RIESGO DE DESLIZAMIENTO EN LOS MAPAS DE RIESGOS DE DESASTRES Y/O DE ZONIFICACIÓN URBANA**
- **H-DU-2: PROHIBICIÓN DE OTORGAR LICENCIAS DE CONSTRUCCIÓN PARA USO RESIDENCIAL Y EQUIPAMIENTO URBANO EN ZONAS DE ALTO RIESGO**

EDIFICIOS PÚBLICOS

- **H-EP-1: PROTECCIÓN DE EDIFICIOS PÚBLICOS**

EDUCAR, SENSIBILIZAR Y COMUNICAR

- **H-SC-1: COMUNICACIÓN SOBRE LOS PELIGROS CLIMÁTICOS A LA POBLACIÓN**

ATENCIÓN PRIMARIA A LA SALUD

- **H-AS-1: GESTIÓN DE LA ATENCIÓN PRIMARIA A LA SALUD ADAPTADA A LOS IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO**



H-DU-1



SI

Señalización de zonas de riesgo de deslizamiento en los mapas de riesgos de desastres y/o de zonificación urbana

Justificación

- Frente a la gran demanda de terrenos para vivienda, es importante que la municipalidad garantice que futuras construcciones no se realicen en zonas expuestas a altos niveles de riesgo de deslizamientos, u otros, con el fin de evitar pérdidas humanas y materiales.
- Al no existir una adecuada planificación y gestión territorial, el desconocimiento de la población sobre las zonas vulnerables donde se asientan aumenta los riesgos generados por eventos extremos, como lluvias intensas en la zona, en zonas altas o valles fluviales.
- Esta medida es sin remordimientos debido a que el costo de implementarla como medida de prevención – evitando construcciones en zonas de muy alto riesgo – siempre será menor que el de cubrir los daños ocasionados por un eventual huaico.

¿Qué hacer?

- Converse con especialistas, especialmente del Instituto Geológico Minero y Metalúrgico del Perú (INGEMMET) quienes han identificado los puntos vulnerables que no resistirían a un periodo de lluvias intensas (Villacorta *et al.*, 2015), así como también con especialistas de CENEPRED que elaboran mapas de peligro, vulnerabilidad y riesgo, verificando si han determinado las zonas de alto riesgo no mitigable y/o riesgo recurrente en tu distrito.
- Revise el Plan de Gestión de Riesgos de tu distrito y verifique en el mapa de riesgos cuáles son las zonas de alto riesgo no mitigable y de riesgo recurrente.
- Revise la información histórica de eventos de deslizamientos en tu distrito en medios de comunicación, entrevistas a dirigentes vecinales, Google Earth, entre otros.
- Revise e identifique de manera conjunta con los especialistas de los sectores competentes las zonas afectadas históricamente por los efectos del Fenómeno del Niño en tu distrito, así como otras zonas que pudieran ser vulnerables de acuerdo con el mapa de susceptibilidad por movimientos en masa en el Perú (INGEMMET, s.f.), (Villacorta *et al.*, 2012).
- Identifique las zonas en tu distrito que aún no han sido ocupadas pero que podrían ser próximamente invadidas y evalúa los peligros a los que están expuestas, con el propósito de determinar la viabilidad (o falta de ella) de autorizar la “visación” de planos de nuevos asentamientos humanos y urbanizaciones populares. Ello debe señalarse en el terreno, comunicarse a la población para evitar la ocupación informal de estas áreas con carteles y medios masivos de difusión.
- Introduce en los planes de desarrollo urbano del distrito dichas zonas identificadas, y establece medidas para vigilar que no se den cambios en la zonificación y uso de suelos del distrito que dispongan estas zonas de alto riesgo como áreas urbanizables.
- Capacite a la población sobre la señalización de estas zonas y que sigan las recomendaciones en caso de huaicos.



H-DU-2

Prohibición de otorgar licencias de construcción para uso residencial y equipamiento urbano en zonas de alto riesgo no mitigable y riesgo recurrente



Justificación

- Frente a la gran demanda de espacios de vivienda, es importante que la municipalidad priorice que las futuras construcciones públicas o privadas, se realicen en lugares que no sean de alto peligro ante deslizamientos y/o huaicos, con el fin de evitar pérdidas humanas y materiales.
- La falta de conocimiento de las zonas de alto peligro no mitigable y de riesgo recurrente por parte de la población, hace que el peligro ocasionado por eventos extremos, sea mayor por no tener una adecuada planificación territorial.
- El gobierno peruano aprobó en el 2017 la Ley 30556 conocida como Ley que crea la Autoridad de Reconstrucción con Cambios que, en su tercera disposición complementaria final, incluye infracciones y sanciones por promover asentamientos en zonas de alto y muy alto riesgo no mitigable.
- Esta medida es sin remordimientos, porque el costo de implementarla siempre será menor que el de cubrir los daños ocasionados por un eventual huaico, inundación o deslizamiento.

¿Qué hacer?

- Converse con los especialistas, especialmente del Instituto Geológico Minero y Metalúrgico del Perú – INGEMMET quienes han identificado los puntos vulnerables que no resistirían a un eventual Fenómeno del Niño de magnitud fuerte (Villacorta *et al.*, 2015).
- Revise e identifique de manera conjunta con los especialistas de los sectores competentes, las zonas afectadas históricamente este tipo de fenómenos, así como otras zonas que pudieran ser vulnerables según el mapa de susceptibilidad por movimientos en masa en el Perú.
- Revise el Plan de Gestión de Riesgos de tu distrito y verifica en el mapa de riesgos cuáles son las zonas de alto y muy alto riesgo y si existen planes y proyectos de mitigación de estos riesgos. Señalice en el mapa de riesgos las zonas de alto riesgo no mitigable y de riesgo recurrente.
- Revise la información histórica de eventos de deslizamientos y huaicos en tu distrito en medios de comunicación, entrevistas a dirigentes vecinales, Google Earth, entre otros.
- Señalice e introduce en los mapas de zonificación urbana del distrito dichas zonas y publica la decisión de no otorgar licencias de construcción ni “visación” de planos en estas zonas.
- Informe a las Comisiones Revisoras de los Colegios Profesionales y a Revisores Urbanos de las zonas de alto riesgo donde no se otorgarán licencias para uso residencial ni de equipamiento.
- Modifique el TUPA de la Municipalidad para no aceptar ningún expediente de solicitud de licencia para uso residencial ni de equipamiento en zonas de alto riesgo en tu distrito. En caso de otras licencias, el plan y proyecto de mitigación del riesgo deberá estar incluido en la solicitud.
- Coordine con la oficina a cargo de Defensa Civil o Gestión de Riesgos de Desastres la prohibición de “visar” planos para formalizar asentamientos en zonas de alto riesgo no mitigable (donde el costo del reforzamiento y protección sea mayor a la reubicación).
- Informe a entidades del sector público (ej. Educación, salud, comercio, seguridad y otros), empresas eléctricas, de agua y saneamiento, de comunicaciones de esta prohibición.
- Informe a los propietarios de estos terrenos de esta prohibición.
- Capacite a la población asentada en zonas de alto peligro sobre la señalización de estas zonas y que sigan las recomendaciones en caso de deslizamientos.
- Formule un Plan de Reasentamiento de las poblaciones asentadas en zonas de alto riesgo no mitigable en cumplimiento con la Ley 29869 Ley de Reasentamiento poblacional para zonas de muy alto riesgo no mitigable.



H-EP-1

SSS/

Protección de edificios públicos

Justificación

- Los impactos sufridos por la población asentada en zonas de peligro en el marco de los huaicos generados como producto del denominado Niño Costero de marzo 2017 han demostrado la inminente necesidad de emprender medidas para prevenir catástrofes similares.
- La ubicación de edificios públicos en zonas de deslizamientos origina una amenaza continua para la población del distrito y para los trabajadores de la municipalidad.
- Los edificios públicos son frecuentemente usados como refugio, protección y atención en caso de desastres y deben estar operativos en el caso de desastres.
- Esta es una medida de no remordimiento pues invertir en proteger los edificios públicos es un mandato y competencia municipal que garantiza la seguridad de las personas ante cualquier tipo de desastre, evitando pérdidas materiales y humanas.

¿Qué hacer?

- Realice un estudio general de la ubicación de los edificios pertenecientes a la municipalidad.
- Identifique aquellos que estén ubicados en zonas de riesgo de deslizamientos, derrumbes.
- Si el edificio se encuentra en una zona de alta pendiente, asegúrese de que la edificación esté firmemente construida y evalúa el costo de reforzar sus cimientos, estructura y construir drenes.
- Observe e identifique las zonas que tengan árboles inclinados y pisos agrietados. Esto puede considerarse amenazas de deslizamientos o derrumbes.
- Evite hacer rellenos o cortes en terrenos de pendiente fuerte, así también, no excaves la base de laderas empinadas.
- Evalúa la necesidad de colocar disipadores de energía o geomallas para retener el material sólido en las zonas altas de las quebradas.
- Reubique los edificios que se encuentren en zonas de muy alto peligro no mitigable (cuyo costo de reforzamiento sea mayor al de reubicación) o en zonas de riesgo recurrente.
- Para edificios nuevos municipales: no comprar, alquilar o construir en zonas propensas a deslizamientos.
- Evalúe la construcción de sistemas de drenes en zonas de laderas para proteger sus cimientos del exceso de agua.
- Evalúe la plantación masiva de árboles en las zonas altas de las laderas para protegerlas de los deslizamientos y huaicos.



H-DC-1



Mantener operativos el Grupo de Trabajo de Gestión de Riesgos de Desastres y la Plataforma de Defensa Civil

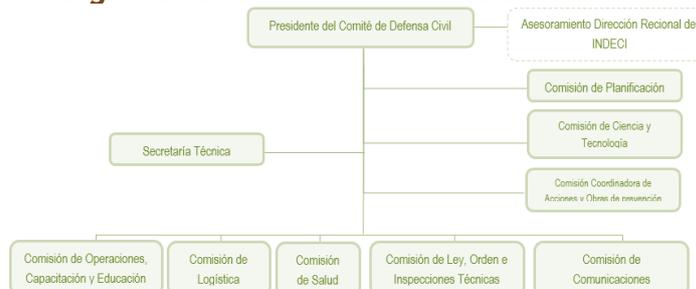
Justificación

- La Plataforma de Defensa Civil es el conjunto de personas representativas de una comunidad que desarrollan y ejecutan actividades de Defensa Civil en un determinado lugar, orientando las acciones a proteger la integridad física de la población y su patrimonio ante los efectos de los fenómenos naturales o tecnológicos que generan desastres (CENEPRED, 2014).
- Tiene carácter permanente y, por lo tanto, su funcionamiento es continuo, siguiendo los tres componentes de la Gestión del Riesgo de Desastres: gestión prospectiva (de prevención), correctiva (de reducción) y reactiva (de atención a la emergencia (Ley N° 29664, Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, 2011)
- Es una medida sin remordimientos ya que trae como beneficio mantener un cuerpo de voluntarios en Defensa Civil convenientemente capacitado en tareas de rescate y custodia que será requerido en casos de desastres, lo cual hace a la población en general más resiliente frente a cualquier peligro.
- Co-beneficios: el Comité de Defensa Civil no solo se activará frente al peligro de lluvia intensa o huaico, sino también frente a la aparición de cualquier otro peligro, como olas de calor, de frío y/o vientos fuertes, tormentas eléctricas.

¿Qué hacer?

- Constituye el Grupo de Trabajo de Gestión de Riesgos de Desastres con gerentes de tu municipalidad.
- Reuna a las personas que son responsables en tu distrito y que deben de formar parte de la Plataforma o Comité de Defensa Civil según el Instituto Nacional de Defensa Civil. El Comité está presidido por el alcalde distrital e integrado por las siguientes autoridades distritales:
 - Comandante de Armas.
 - Jefe de la Policía Nacional del Perú.
 - Párroco del distrito y representantes de otros credos.
 - Funcionarios del sector público titulares que actúan en el distrito.
 - Representantes de las organizaciones de promoción y/o bienestar social, seguridad y otros vinculados directos o indirectamente con la Defensa Civil que determine el Comité.
 - Representantes de las organizaciones no públicas, campesinas, laborales, culturales, etc.
 - Rectores de las universidades existentes en el distrito.
 - Decanos de los colegios profesionales existentes en el distrito.
 - Presidente de la Cámara de Comercio existente en el distrito.
 - Y otros representantes de la sociedad que considere conveniente el presidente del comité.

Organización de la Plataforma de Defensa Civil



- Realiza un plan de acción con los miembros, el cual deberá ser comunicado y capacitado a la población.
- Para más información revisar la Resolución Ministerial N° 180-2013-PCM, la Resolución Ministerial N° 276-2012-PCM y acceder a la página web del Instituto Nacional de Defensa Civil: www.indeci.gob.pe.



EDUCAR, SENSIBILIZAR Y COMUNICAR

H-SC-1



Comunicación sobre los peligros climáticos a la población

Justificación

- Informar y sensibilizar a la población es sostenible porque posibilita que la población, adultos, jóvenes y niños conozcan, tengan un juicio crítico frente a los principales desafíos para adaptarse al cambio climático y puedan adoptar actitudes y comportamientos adecuados. Busca asegurar que todos los actores del distrito identifiquen y comprendan sus vulnerabilidades frente a los peligros climáticos y puedan tomar medidas para prevenir, reducir y responder a sus impactos.
- Es una medida sin remordimientos pues informa a los ciudadanos para que apoyen y respeten las acciones de adaptación al cambio climático. Por ejemplo, promover una cultura de ahorro de agua es una medida de adaptación económicamente rentable con el beneficio directo de preparar a la población para enfrentar situaciones de escasez como la del Niño Costero en el 2017.
- Capacitar a la población para enfrentar situaciones de temperaturas extremas de calor y frío, u otros peligros climáticos, permite reducir graves impactos a la salud (deshidratación, insolación, enfermedades respiratorias y diarreicas) en particular los más vulnerables, como son niños, adultos y personas con enfermedades crónicas.
- Co-beneficios: esta medida se aplica a los ocho peligros climáticos que afectan a las ciudades y se deberán desarrollar dependiendo de la identificación de peligros de cada distrito.

¿Qué hacer?

- Con base en el diagnóstico de los peligros climáticos en tu localidad, identifique los organismos oficiales y privados que trabajen o hayan trabajado en la problemática del cambio climático y que manejen información sobre el tema.
- Desarrolle mecanismos de comunicación basado en esta información. Por ejemplo, sería interesante difundir el cálculo de la huella hídrica de tu distrito para conocer un estimado de cómo se utiliza el agua en tu localidad a través de los diversos sectores comerciales y hábitos cotidianos de la población. Esta huella permite comparar la oferta real con la demanda real del agua, y de esa forma identificar la vulnerabilidad de la población de tu distrito y las potenciales medidas a priorizar.
- Desarrolle una estrategia de comunicación que considere campañas en redes sociales, material impreso y jornadas informativas y de capacitación para que la población sepa qué acciones tomar para prevenir los riesgos climáticos a los que son vulnerables. También impulse sistemas de alerta temprana para informar a la población cuando se avisten temperaturas extremas en el verano e invierno, eventos de lluvias, huaicos y/o vientos fuertes.
- Elabore material didáctico sobre la adaptación al cambio climático y temas relacionados que sean accesibles y comprensibles para toda la población, independientemente de su nivel de educación.
- Realice seminarios y foros de discusión públicos e implementa afiches, folletos y murales en las calles más transitadas del distrito con el objetivo de informar a la comunidad sobre las causas y efectos del cambio climático y sus impactos en tu localidad.
- Reconoce a los barrios que están liderando su propio proceso de adaptación y que están incrementando su capacidad para afrontar participativamente los riesgos climáticos, contribuyendo así al mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes.



ATENCIÓN PRIMARIA A LA SALUD

H-AS-1



Gestión de la Atención

Primaria a la Salud adaptada a los impactos del cambio climático

Justificación

- El incremento de riesgos climáticos evidencia severos impactos directos a la salud de la población, así como indirectos por transmisión de enfermedades a través de vectores, por agua y/o aires contaminados.
- La escasez y baja calidad de agua potable y alimentos durante eventos extremos de sequía, lluvias y deslizamientos aumenta el riesgo de las poblaciones vulnerables (sin acceso adecuado a agua potable y/o que tienen enfermedades crónicas) a contraer enfermedades diarreicas agudas, infecciones estomacales, urinarias y parasitarias, la reaparición de epidemias como el cólera por deshidratación e inclusive la muerte. Según el INEI, en 2016 más de 10 millones de peruanos consumían agua no potable (INEI, 2016a).
- Por ello, es necesario implementar medidas de vigilancia, control, prevención y reforzar la atención ante emergencias para prevenir o mitigar los impactos del cambio climático en la salud, y reforzar la capacidad de respuesta necesaria para atender la salud de la población durante y después de eventos climáticos extremos.
- Es una medida sin remordimientos ya que, tal como indica el Plan Nacional de Salud Ambiental 2011-2020, la salud ambiental es “una condición indispensable del desarrollo humano y medio fundamental para alcanzar el bienestar individual y colectivo.” Mejorar la atención primaria a la salud del distrito traerá beneficios independientemente de los impactos climáticos.
- Co-beneficios: esta medida se aplica a los siete peligros climáticos que afectan a las ciudades y deberá desarrollarse dependiendo de la identificación de peligros de cada distrito.

¿Qué hacer?

- Monitoree y vigile variables ambientales asociadas al cambio climático que tienen un impacto en la salud. Por ejemplo, implemente un Sistema de Vigilancia de la Calidad de Agua de consumo humano, particularmente de los camiones cisterna. Garantice la seguridad alimentaria de las poblaciones afectadas por cortes de tránsito. Patrulle caminos para atender accidentes por las precipitaciones.
- Identifique cuáles son las poblaciones más vulnerables que sufren impactos a la salud en su municipio, así como también los puntos débiles en los sistemas de atención y protección de la salud.
- Realice una campaña de sensibilización a la población de tu distrito para promover el cuidado de la salud y prevención de enfermedades. Ello requiere comunicar los riesgos sanitarios y educar a la población en zonas vulnerables sobre la prevención de enfermedades relacionadas a eventos climáticos y contaminación del agua y/o aire.
- Eduque a la población vulnerable de tu distrito sobre tecnologías adecuadas para el tratamiento intradomiciliario de agua para consumo humano, siguiendo las guías del Ministerio de Salud (DIGESA, 2011).
- Realice un diagnóstico sobre la necesidad de infraestructura, equipamiento y recursos humanos en los servicios de asistencia a la salud en tu distrito, en lo que refiere a la capacidad de respuesta frente a la aparición de enfermedades relacionadas al cambio climático (enfermedades diarreicas agudas, parasitarias, infecciones respiratorias agudas, hipotermia, golpes de calor, deshidratación, etc.).
- Adopte medidas de prevención para proteger las viviendas en zonas de riesgo mitigable y organizar traslados de zonas de riesgo no mitigable.
- Refuerce capacidades de atención de los aspectos sanitarios de los deslizamientos, incluyendo la etapa post evento. Prepárese para el desarrollo de enfermedades transmitidas por vectores.



ADAPTACIÓN A LOS VIENTOS FUERTES Y VENDA VALES

DESARROLLO URBANO

- V-DU-1: CRITERIOS SOSTENIBLES PARA EDIFICACIONES Y DISEÑO BIOCLIMÁTICO
- V-DU-2: TECHOS RESISTENTES A VENDA VALES

GESTIÓN AMBIENTAL Y ÁREAS VERDES

- V-AV-1: ARBORIZACIÓN PARA BARRERAS CORTAVIENTO

EDIFICIOS Y VÍAS PÚBLICAS

- V-EP-1: CONSIDERACIÓN DE CRITERIOS SOSTENIBLES Y DISEÑO BIOCLIMÁTICO PARA EDIFICIOS Y VÍAS PÚBLICAS

EDUCAR, SENSIBILIZAR Y COMUNICAR

- V-SC-1: COMUNICACIÓN SOBRE LOS PELIGROS CLIMÁTICOS A LA POBLACIÓN

ATENCIÓN PRIMARIA A LA SALUD

- V-AS-1: GESTIÓN DE LA ATENCIÓN PRIMARIA A LA SALUD ADAPTADA A LOS IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO



V-DU-1

Criterios sostenibles para edificaciones y diseño bioclimático



Justificación

- El Ministerio de Vivienda (MVCS) aprobó el Código Técnico de Construcción Sostenible, el NAMA en Construcción Sostenible y la zonificación bioclimática del Perú que se debe que aplicar.
- Frente a la gran demanda de espacios de vivienda, es importante que la municipalidad priorice en futuras construcciones y remodelaciones (en edificaciones existentes) diseños que se adecúen a los climas del futuro y las nuevas condiciones del entorno para conseguir el confort térmico al interior y exterior, en verano e invierno, y que sean resistentes a los impactos de los vientos fuertes en la ciudad.
- Aprobar criterios sostenibles en el proceso de otorgar licencias es una medida sin remordimientos, pues a mediano plazo genera una menor demanda de recursos de ciudades y municipalidades, mejorando calidad interior, con espacios más sanos y ecoeficientes y seguros.
- Co-beneficios: contribuye a adaptarse frente al peligro de olas de calor y sequía, pues entre los criterios se incluye la reducción de la retención del calor y ahorro y reúso del agua; y frente al peligro de lluvia y llovizna se incluye el sistema de drenajes, principalmente en los techos. Indirectamente, esta medida tiene injerencia en el peligro de deslizamientos, pues una licencia de edificación no debe darse en zonas que estén expuestas a estos dos peligros.

¿Qué hacer?

- Las municipalidades pueden promover edificaciones sostenibles, aplicando los siguientes criterios:
 - Tomar en cuenta las nueve zonas bioclimáticas definidas por el Ministerio de Vivienda y según el tipo de edificación (vivienda nueva, vivienda existente, hoteles, salud, educación, oficinas, comercial), anticipando variaciones futuras que pueden ser extremas en el diseño.
 - Prever desde la planificación los efectos del sol, viento y lluvia en las construcciones según su orientación y configuración para lograr confort térmico, lumínico, ventilación y la habitabilidad de las viviendas.
 - Promover el uso de fuentes renovables que aprovechen el sol, el viento, la lluvia y la neblina.
 - Estudiar los efectos “barrera” o “embudo” en las construcciones, así como al interior de las manzanas, para generar recomendaciones y tener en cuenta posibles problemas que ocasionarían los vientos fuertes.
 - Adaptar, fortificar y asegurar los techos, ventanas, accesos y elementos externos para resistir los vientos fuertes. Los techos además deberán estar adaptados para resistir y drenar lloviznas y lluvias fuertes.
 - Priorizar infraestructura verde (áreas verdes, vegetación y árboles) y disminuir el uso del concreto y asfalto no permeable en el distrito (Ver Anexo Buenas Prácticas A y B).
 - Los espacios libres o de estacionamiento no deben de ser compactos, sino deben incluir ranuras o espacios que permitan la filtración del agua (en caso de lluvia intensa y llovizna) y la mitigación del calor (en caso de alta radiación solar y temperatura).



V-DU-2



Techos resistentes a vendavales

Justificación

- Hoy en día se presentan fuertes vientos de entre 35km/h a 75km/h y lluvias que causan caída de árboles y cableados, dañan los techos y superficies expuestas de los edificios (Infobae, 2022) (Andina, 2021). Escenarios del cambio climático indican aumento en frecuencia e intensidad de tormentas y ciclones tropicales (Soluciones Prácticas-ITDG, 2008).
- Los techos son los más afectados, por lo general pensados solo para sostener el peso de la lluvia (compresión) pero todavía con limitaciones para soportar las fuerzas de levante (tracción) generados por los vientos. Usualmente la construcción informal no refuerza las estructuras para este tipo de eventos, por lo que muchas planchas de chapa metálica corrugada son literalmente arrancadas y expulsadas; incrementando el peligro y los daños en lugares diferentes al del edificio afectado.
- Según estudios entre pobladores de Pucallpa, en entresijos, estructura de techos y cielo raso la madera es la elección predominante (Villena Mávila, 2012), pero como cobertura se prefiere la calamina, por ser económica, duradera y liviana, pero su ensamble suele ser muy poco riguroso siendo necesarias técnicas constructivas más especializadas, además de su combinación con materiales aislantes para el calor.
- Países que sufren impactos de ciclones tropicales han desarrollado códigos para mejorar su adaptación ante ellos. Las fuerzas que se ejercen en la edificación dependen de cuatro factores: velocidad del viento, factor de exposición, forma aerodinámica de la estructura y el factor de respuesta dinámica (Association of Caribbean States, 2003).
- Según el material y sistema constructivo, existen manuales y guías para mejorar anclajes y uniones de refuerzo en techos y otros elementos para edificaciones tradicionales (ARAUCARIA & AEI, 2007) (Proyecto GOAL, 2013), (CONAFOR, 2002). Otros materiales contemporáneos (planchas aislantes, estructuras metálicas, etc.) requieren asistencia técnica especializada, pero requieren adecuarlos y sistematizarlos en un manual apropiado a la Amazonía para aplicarlos en construcciones convencionales y difundir una cultura constructiva sobre esto. Existen normas técnicas nacionales (Ver RNE: Norma E010 Madera; Norma E100 Bambú, E090 Estructuras metálicas, etc.) que deben ser revisadas y aplicadas.
- Paneles fotovoltaicos flexibles y ultralivianos adheribles a techos existentes con pegamentos estructurales reducen notablemente el efecto del peso y de levantamiento por el viento de los sistemas de rieles y racks convencionales (Smart Energy Lab, 2021); sin embargo, se requieren superficies lisas como la de los paneles aislantes con capa metálica o cerámicos.

¿Qué hacer?

- Aplique las normas estructurales del RNE (RNE: Norma E010 Madera; Norma E100 Bambú, E090 Estructuras metálicas, etc.) en techos y similares, innovando en las edificaciones.
- Desarrolle un mapa "modelo de velocidad de viento" para la Amazonía con SENAMHI, expertos y académicos con conocimiento de reglamentos y experiencias relacionadas.
- Aprobar Ordenanza para la construcción de techos resistentes a cargas de vientos fuertes.
- Elabore guías para la construcción de techos preparados para vientos fuertes con el asesoramiento de expertos y académicos sobre el tema.
- Capacite maestros de obra y carpinteros para difundir guías constructivas existentes y formas más seguras para construcción de techos frente a vendavales o vientos fuertes.



V-AV-1



Arborización para barreras cortaviento

Justificación

- La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda 9m² (Pafi *et al.*, 2016). Los árboles (ubicados en bermas, alamedas, veredas y parques) están siendo amenazados por obras de infraestructura y ampliación de carriles vehiculares, sin promoverse su traslado.
- Los árboles pueden formar barreras que reduzcan la velocidad del viento en un 60-80 por ciento en la parte más cercana a la barrera y en 20% a una distancia 20 veces la altura de ésta (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, 2015).
- Esta medida trae varios co-beneficios, pues áreas verdes con árboles generan microclimas que compensan las olas de calor, enfrían a través de la evapotranspiración y la sombra, absorben el exceso de agua de lluvias y lloviznas y favorecen el ciclo hidrológico natural, así como la reproducción de la biodiversidad.
- Es una medida sin remordimientos, pues las ciudades con al menos 2 árboles por persona (Foro Ciudades para la Vida, 2014) son más resilientes al cambio climático, reducen la contaminación del aire, el ruido, mejoran el paisaje, alivian el estrés, aumentan el valor de la propiedad y la retención de inquilinos y aumentan la salud física y mental.

¿Qué hacer?

- Realice un inventario de árboles del distrito por tipo, tamaño, edad, altura, estado, si da frutos, color y olor para también afianzar y aumentar la biodiversidad urbana.
- Evalúe su capacidad de retención y control del aire y de reproducción de biodiversidad.
- Conservae y mantenga cada árbol y arbusto. Es fundamental velar por un crecimiento vertical recto y evitar que los árboles crezcan inclinados debido al viento o factores humanos.
- Identifique zonas de (potencial) producción de corredores de viento para definir ubicación óptima para los nuevos árboles a ser utilizados como barreras de viento y evitar remolinos.
- Realice un estudio de suelos y demanda de agua para determinar las características y calidad del suelo e identifica las especies y estrategias más recomendables para sembrar.
- Seleccione las especies de árboles más adecuadas para el medio urbano, de preferencia nativas y de crecimiento rápido, con raíces que no interfieran con canales o alcantarillado, resistan la sequía, con suficiente desarrollo aéreo y gran densidad de copa.
- Siembre una barrera de árboles cortaviento considerando los siguientes elementos:
 - Orientación: perpendicular a la dirección predominante del viento.
 - Altura: mientras más alta, el área de protección será mayor.
 - Densidad: a mayor compactación menor filtración del viento. La separación entre árboles dependerá de la especie y su porosidad.
 - Espaciamiento entre árboles: árboles de copa ancha en una sola hilera: de 3 a 4.5m. Para árboles de copa mediana y pequeña: de 2 a 4m, y de 1 a 2.5m para arbustos.
 - Realice una poda: limpieza adecuada, adecúe el crecimiento de ramas y retire regularmente las ramas secas o muertas que se pueden desprender.



V-EP-1



Criterios sostenibles y diseño

bioclimático para edificaciones y vías públicas

Justificación

- Las vías públicas son una infraestructura clave para el transporte urbano y la movilidad de peatones, ciclistas y vehículos motorizados. Distintos elementos de esta infraestructura, como letreros, carteles y otros elementos de señalización son especialmente vulnerables a los impactos de los vientos fuertes, ya que pueden desprenderse y así ocasionar daños en las vías públicas y a las personas que circulan.
- Los edificios públicos, además, brindan servicios principalmente a personas de la tercera edad y niños, quienes son los más sensibles y vulnerables a los impactos del cambio climático y que, por lo tanto, deben ser protegidos.
- La implementación de criterios sostenibles a los edificios y vías pública es una medida sin remordimientos ya que con ello se logra como beneficio no solo la mitigación de los impactos de los vientos fuertes y otros peligros climáticos, sino también una mejor relación con los vecinos al considerar sus necesidades específicas.
- Co-beneficios: esta medida contribuye a adaptarse ante el peligro de lluvia intensa y olas de calor, al contar drenaje, en vías, techos y zonas de estacionamiento, y utilizar un diseño de edificaciones que permita la reducción de la carga térmica y ventilación natural del edificio. Los edificios públicos pueden servir como refugio y atención en caso de eventos climáticos extremos, especialmente para poblaciones vulnerables sin recursos para sobrevivir una eventual emergencia y cuyos hogares no están adaptados al clima.

¿Qué hacer?

- En las vías públicas:
 - Revise y haga mantenimiento a los carteles, letreros de señalización e infraestructura pública para asegurar que éstos estén mejor anclados y asegurados.
 - Tome en cuenta la orientación al momento de plantear infraestructuras en altura.
 - Identifique las vías públicas que tienden a convertirse en corredores de vientos de alta velocidad y que deben ser priorizadas.
 - Promueva el uso de aerogeneradores y energía eólica en lugares predestinados a vientos fuertes con frecuencia constante.
- En los edificios públicos:
 - Identifique los edificios más vulnerables por tipo, material de construcción y ubicación.
 - Fortifique y asegure techos, ventanas, accesos y elementos externos del edificio.
 - Durante periodos de vientos fuertes, remueva de balcones, ventanas y azoteas o techos aquellos elementos que pueden desprenderse y caer (como macetas u otros similares).
 - Implemente simultáneamente el diseño bioclimático y sostenible para edificaciones para manejar las olas de calor, lluvias, lloviznas y huaicos (ver medida VF-DU-1).



V-SC-1

Comunicación sobre los peligros climáticos a la población



Justificación

- Informar y sensibilizar a la población es sostenible porque posibilita que la población, adultos, jóvenes y niños conozcan, tengan un juicio crítico frente a los principales desafíos para adaptarse al cambio climático y puedan cambiar actitudes y comportamientos. Asegurar que los actores locales identifiquen y comprendan sus vulnerabilidades frente y puedan tomar medidas para prevenir, reducir y responder a sus impactos.
- Sin remordimientos pues informa a los ciudadanos para que apoyen y respeten las acciones de adaptación al cambio climático. Por ejemplo, promover una cultura de ahorro de agua es una medida de adaptación económicamente rentable con el beneficio directo de preparar a la población para enfrentar situaciones de escasez como la del Niño Costero en el 2017.
- Capacitar a la población para enfrentar situaciones de temperaturas extremas de calor y frío, u otros peligros climáticos, permite reducir graves impactos a la salud (deshidratación, insolación, enfermedades respiratorias y diarreas) en particular los más vulnerables, como son niños, adultos y personas con enfermedades crónicas.
- Co-beneficios: esta medida se aplica a los ocho (8) peligros climáticos que afectan a las ciudades y se deberán desarrollar dependiendo de la identificación de peligros.

¿Qué hacer?

- Con base en el diagnóstico de los peligros climáticos en tu localidad, identifique organismos oficiales y privados que trabajen o hayan trabajado en ellos y que manejen información sobre el tema. Basado en esa información, desarrolle mecanismos de comunicación.
- Desarrolle una estrategia de comunicación que considere campañas en redes sociales, material impreso y jornadas informativas y de capacitación para que la población sepa qué acciones tomar para prevenir los riesgos climáticos a los que son vulnerables. También impulse sistemas de alerta temprana para informar a la población cuando se avisten periodos de vientos fuertes, tales como:
 - Cerrar puertas y ventanas y asegurar toldos, persianas, antenas y otros accesorios.
 - Retirar macetas, ornamentos y/o cualquier objeto que pueda caer a la calle.
 - No salir a la calle y reducir la exposición de personas vulnerables a vientos fuertes (niños y ancianos), manteniéndolas al interior de las construcciones.
 - Recomendar uso de mascarillas para evitar la ingesta de polvo o elementos contaminantes del viento, así como protectores o cortavientos que cubran y protejan.
 - No manejar vehículos menores, salvo urgencias, ni transitar cerca a casas en mal estado, edificios en construcción, torres de alta tensión, paneles publicitarios, parques y avenidas arboladas.
- Elabore material didáctico sobre adaptación y temas relacionados que sean accesibles y comprensibles para toda la población, independientemente de su nivel de educación.
- Realice seminarios, foros de discusión, implementa afiches, folletos y murales en calles más transitadas para informar sobre las causas y efectos del cambio climático y sus impactos.
- Reconoce a los barrios que están liderando su propio proceso de adaptación y que están incrementando su capacidad para afrontar participativamente los riesgos climáticos, contribuyendo así al mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes.



V-AS-1

Gestión de la Atención Primaria a la Salud adaptada a los impactos del cambio climático



Justificación

- El incremento de los riesgos climáticos evidencia severos impactos directos a la salud de la población, así como indirectos por transmisión de enfermedades a través de vectores, por el agua y/o aires contaminados.
- Los vientos fuertes juegan un rol importante en la calidad del aire urbana, ya que arrastran y acumulan material particulado contaminante y pueden levantar polvo que dificulta la respiración (Defensoría del Pueblo, 2006). La contaminación del aire genera infecciones y enfermedades respiratorias crónicas y cardiopulmonares (Gonzales et al., 2014).
- Por ello, es necesario implementar medidas de vigilancia, control, prevención y reforzar la atención ante emergencias para prevenir o mitigar los impactos del cambio climático en la salud, y reforzar la capacidad de respuesta necesaria para atender la salud de la población durante y después de eventos climáticos extremos.
- Sin remordimiento pues, como indica el Plan Nacional de Salud Ambiental 2011-2020, la salud ambiental es “una condición indispensable del desarrollo humano y medio fundamental para alcanzar el bienestar individual y colectivo.” Mejorar los servicios de atención a la salud local traerá beneficios independientemente de los impactos climáticos.
- Co-beneficios: esta medida se aplica a los ocho peligros climáticos que afectan a las ciudades y deberá desarrollarse dependiendo de la identificación de peligros de cada distrito.

¿Qué hacer?

- Monitoree y vigile variables ambientales asociadas al cambio climático que tienen un impacto en la salud. Por ejemplo, implementa un Sistema de Vigilancia de la Calidad de Agua de consumo humano, particularmente de los camiones cisterna.
- Identifique cuáles son las poblaciones más vulnerables que sufren impactos a la salud en su distrito según los peligros climáticos relevantes, así como también los puntos débiles en los sistemas de atención a y protección de la salud en su distrito.
- Realice una campaña de sensibilización a la población de tu distrito para promover el cuidado de la salud y prevención de enfermedades. Ello requiere comunicar los riesgos sanitarios y educar a la población en zonas vulnerables sobre la prevención de enfermedades relacionadas a eventos climáticos y contaminación del agua y/o aire.
- Eduque a la población vulnerable de tu distrito sobre tecnologías adecuadas para el tratamiento intradomiciliario de agua para consumo humano, siguiendo las guías del Ministerio de Salud (DIGESA, 2011).
- Realice un diagnóstico de la necesidad de infraestructura, equipamiento y recursos humanos en los servicios de asistencia a la salud en tu distrito, respecto a la capacidad de respuesta frente a la aparición de enfermedades relacionadas al cambio climático (enfermedades diarreicas agudas, parasitarias, infecciones respiratorias agudas, hipotermia, golpes de calor, deshidratación, etc.).



ADAPTACIÓN A TORMENTAS ELÉCTRICAS E INCENDIOS FORESTALES Y RURALES

DESARROLLO URBANO

- T-DU-1: ASEGURAR EL USO DE PARARAYOS
- T-DU-2: PLANIFICAR Y PREVENIR RIESGOS DE INCENDIOS RURALES Y FORESTALES

EDIFICIOS, OBRAS Y VÍAS PÚBLICAS

- T-EP-1: CREAR, REHABILITAR Y MANTENER LAS ESTACIONES DE BOMBEROS

DEFENSA CIVIL Y GESTIÓN DE RIESGO DE DESASTRES

- T-DC-1 CREACIÓN DE CORTAFUEGOS APROPIADOS ENTRE LA VEGETACIÓN Y LAS ÁREAS RESIDENCIALES
- T-DC-2 PROTECCIÓN CONTRA LA EROSIÓN, PARA EVITAR LA PÉRDIDA DE LA PARTE SUPERIOR DEL SUELO DEBIDO A LA LLUVIA POSTERIOR AL INCENDIO

EDUCAR, SENSIBILIZAR Y COMUNICAR

- T-SC-1: COMUNICACIÓN SOBRE LOS PELIGROS CLIMÁTICOS A LA POBLACIÓN
- T-SC-2: ALERTAS TEMPRANAS DE CALIDAD DEL AIRE EN CASO DE INCENDIOS FORESTALES

ATENCIÓN PRIMARIA A LA SALUD

- T-AS-1: GESTIÓN DE LA ATENCIÓN PRIMARIA A LA SALUD ADAPTADA A LOS IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO



T-DU-1



Asegurar el uso de pararrayos

Justificación

- En el planeta caen cerca de 8 millones de rayos al día, unos 6.000 por minuto, quitándole la vida a miles de personas, u ocasionando heridas de gravedad a aquellas impactadas.
- En Estados Unidos la cantidad de rayos ha aumentado, y alcanzan a cientos de personas (Romps *et al.*, 2014). En Canadá lesionan casi a 200 personas y causan 4.000 incendios forestales al año. Pueden causar muerte o discapacidad permanente. Según el National Weather Service (NWS) de Norteamérica, anualmente más de 400 personas son alcanzadas por rayos con un promedio de 49 muertes. Entre 2006 y 2013, el 17% de las muertes a causa de rayos ocurrieron en actividades deportivas y recreativas al aire libre. El mayor número de muertes ocurren entre las edades de 10 y 19 años y entre 20 y 29. Muchas de las víctimas buscaban refugio o estaban a pocos pasos de estar a salvo cuando fueron alcanzados.
- Climatólogos afirman una mayor frecuencia de truenos y rayos por el cambio climático. Dicha hipótesis parte de factores como el aumento de precipitaciones, y de la energía potencial de convección. Esto se comprobó en Estados Unidos (2011) con el National Lightning Detection Network, una red de datos, ya que el 77% de la variación en la cantidad de rayos podría ser detectada con esos dos elementos (Florenzán, 2018). Por cada grado más de temperatura se produciría un aumento de 12% en la cantidad de rayos. Estadísticamente, los rayos afectan más a hombres que a mujeres, y las probabilidades de ser alcanzados por un rayo aumentan en ciudades.
- En Perú, pese a la falta de estadísticas, es necesario considerar esta problemática, pues la presencia del fenómeno El Niño suele ocasionar tormentas eléctricas en la Selva y Sierra.
- Esta medida no cuenta con Co-beneficios con otros peligros climáticos, pero sus impactos están estrechamente vinculados con las precipitaciones intensas y los incendios forestales.
- Sin remordimiento, pues no causa perjuicio, salvo el costo de la inversión, la caída de rayos en viviendas, oficinas, o cualquier otra industria sin protección, puede dañar maquinarias, paneles solares, equipos, eléctricos y pérdida de información e incendios (Redacción RPP, 2015).

¿Qué hacer?

- Fortalecer alianzas y redes con medios de comunicación masivos y redes de meteorología oficiales para la prevención y difusión oportuna de eventos climatológicos repentinos.
- Las licencias municipales para eventos al aire libre deben evaluar si la temporada es adecuada. Y, previo al inicio, los organizadores deben revisar los pronósticos locales del tiempo y estar pendientes ante alertas del SENAMHI. Aplicativos móviles pueden ayudar en consultas y previsiones climáticas. Se recomienda a funcionarios, organizadores y responsables aplazar o cancelar los eventos si las personas corren riesgo. (Diamond, 2016).
- Las Oficinas de Defensa Civil deben sensibilizar a la población sobre la importancia de la previsión climática incluyendo a los rayos en los planes de emergencia de escuelas y ligas deportivas, así como generar manuales que incluyan medidas como:
 - Reconocer las señales de una tormenta, familiarizarse con el conteo del tiempo entre el destello y el estruendo para determinar cuándo se debe buscar refugio.
 - Designar un lugar seguro para refugio, y evitar las aguas estancadas o los campos abiertos. Si la persona siente hormigueo en la piel se encuentra en peligro inminente.
 - En interiores, permanecer lejos de ventanas abiertas, lavaderos, inodoros, bañeras, duchas y enchufes.
- Incorpore el requisito de pararrayos en licencias de construcción y de funcionamiento si hay percepción del peligro aún con vulnerabilidad baja. Cada pararrayos, se instala con un sistema de puesta tierra que disipe la energía.
- Hacer que el pararrayos sea un componente obligatorio en edificios públicos de mayor altura ya existentes, según su área de protección (Blitzplaner, 2007).
- Incorpore gradualmente pararrayos en los edificios existentes de mayor altura siguiendo las recomendaciones técnicas internacionales. Asimismo, en las instalaciones deportivas al aire libre son muy importantes teniendo en cuenta la exposición de los deportistas y espectadores.
- Asegure el uso de pararrayos avanzados (no sistemas básicos Franklin) en zonas de mayor riesgo. Por norma ICE-62305, en zonas de muchos rayos se recomiendan sistemas con cebado que son más caros, que protegen a 100 m a la redonda y asegurar el mantenimiento anual del pararrayos por la firma que lo diseña, vende e instala.



T-DU-2

Planificar y prevenir riesgos de incendios forestales y rurales



Justificación

- El 2024, Perú sufrió incendios forestales en 22 regiones, afectando gravemente a la Amazonía, (a setiembre 2024), según el COEN (Centro de Operaciones de Emergencias) 21 personas fallecieron, se han perdido 1,495.33 hectáreas de cultivos y 1,100.86 hectáreas quedaron gravemente afectadas. Se destruyeron más de 2 mil hectáreas de cobertura natural, y más de 1,500 hectáreas han sido gravemente impactadas, con graves pérdidas en la biodiversidad.
- En 2018, INDECI registró incendios forestales en Amazonas, Cajamarca, Cusco, Junín, Lambayeque, Moquegua, Pasco y Tumbes.
- La quema de pastos para limpiar terrenos agrícolas, antigua práctica ancestral, sigue vigente en muchos lugares, principalmente en los Andes aumentando el riesgo de incendios.
- Los incendios lo ocasionan también traficantes de terrenos y cultivos ilegales que limpian zonas de bosque quemándolo.
- Según la Universidad Nacional Agraria La Molina, los incendios forestales han aumentado en número y en frecuencia. Según su experta María Manta: "Cada año tenemos más meses con este problema. Antes, la época de incendios era de junio a octubre, ahora es de mayo hasta enero. Pero en realidad, se presentan prácticamente todo el año" (Sierra, 2018).
- Según el portal de Monitoreo de Focos Activos del Programa Queimadas del Instituto Nacional de Pesquisas Espaciales (INPE) (sistema satelital de monitoreo de incendios forestales con sede en Brasil), en Perú se han incrementado los focos de calor respecto al 2017, los cuales afectan la economía local.
- Co-beneficio ante sequía y contribuye al desarrollo de la población.
- Sin remordimiento, pues el riesgo de incendio es permanente con o sin cambio climático.

¿Qué hacer?

- Fortalezca capacidades y articule instituciones como MINAGRI, SERFOR, SERNANP, INDECI, SENAMHI, PNP y Gobierno Regional, para prevenir y reducir riesgos de incendios.
- Fortalezca las capacidades de prevención y reducción de riesgos de incendios rurales y forestales de los actores locales (campesinos y pobladores).
 - Coordine con los campesinos las alternativas a las quemas, el impacto a la salud y ambiental. Presente alternativas de gestión en coordinación con MINAGRI.
 - Reuna y explique a pobladores, los riesgos y necesidad de prevenir, a quien alertar y que actitudes asumir para cooperar.
- Apruebe ordenanza para prevenir y reducir riesgos de incendios rurales y forestales aplicando sistemas de control y sanción, tanto a las malas prácticas de roza como al tráfico.
- Considere evitar el uso del fuego. Una alternativa es recolectar y compostar el residuo, se puede generar abono orgánico o compost con los restos de la actividad agrícola (Agencia Andina de Noticias, 2019)
- Establezca un Plan Local de Prevención y Reducción de Riesgos de Incendios Rurales y Forestales armonizado con el Plan Nacional de Prevención y Reducción de Riesgos de Incendios Forestales del SERFOR. Esta medida es complementaria a las de uso de cortafuegos y protección de erosión que se desarrollan a continuación.



T-EP-1



SS/



Crear, rehabilitar y mantener las estaciones de bomberos

Justificación

- En 2016 había cerca de 14 mil bomberos a nivel nacional, distribuidos en 231 compañías, y deberían ser más de 500. Los bomberos son voluntarios y no tienen equipos ni entrenamiento para apagar incendios forestales de magnitud (Diario Correo, 2016).
- El presupuesto que les asigna el Ministerio del Interior solo cubre entre el 10% y 20% de sus necesidades. Pese a que ocasionalmente cuentan con apoyos de gobiernos regionales y locales, e incluso de privados, el déficit no se llega a cubrir. Además, los aportes no vienen de fideicomisos, sino que son puntuales y variables.
- Este trabajo se hace particularmente difícil en zonas rurales, donde las distancias, la falta de redes de comunicación, al igual del desabastecimiento de agua en épocas de sequía (donde existe mayor riesgo de incendio), sumada a la falta de equipos especializados y entrenamiento en el manejo de incendios rurales y forestales agrava los problemas.
- Co-beneficio ante sequía y respecto a la atención de emergencias generales a la comunidad.
- Sin remordimiento puesto que con o sin cambio climático las estaciones de bomberos requieren este apoyo para un mejor servicio a la comunidad.

¿Qué hacer?

- Articule diferentes instituciones como MINAGRI, SERFOR, SERNANP, INDECI, SENAMHI, PNP y gobierno regional, entre otras, con el Cuerpo de Bomberos Voluntarios del Perú para prevenir, generar alertas tempranas y gestionar riesgos de incendios rurales y forestales.
- Habilite una conexión de internet en cada estación de bomberos para revisar regularmente la información del sistema de Monitoreo de Focos Activos del Programa Queimadas del Instituto Nacional de Pesquisas Espaciales (INPE) (sistema satelital de monitoreo de incendios forestales con sede en Brasil).
- Establezca un observatorio y alerta temprana de quema, roza e incendios forestales y rurales cuya información sea compartida pública y permanentemente en medios locales y en línea.
- Fortalezca las capacidades locales para la participación de campesinos y pobladores para evitar la quema agropecuaria, la deforestación y así prevenir y gestionar los riesgos de sequía e incendios rurales y forestales.
- Apruebe una ordenanza para prevenir y reducir los riesgos de incendios rurales y forestales aplicando sistemas de control y sanción tanto a las malas prácticas de roza como al tráfico.
- Desarrolle, consulte y apruebe un Plan Local de Prevención y Reducción de Riesgos de Incendios Rurales y Forestales, incluyendo los mecanismos interinstitucionales para trabajar con el Cuerpo de Bomberos Voluntarios del Perú, con el presupuesto para implementarlo.
- En conjunto con los gobiernos regionales y el gobierno nacional gestione la compra de aeronaves (aviones o helicópteros) para combatir incendios forestales y asignar un presupuesto para su mantenimiento, operatividad y reposición.
- Junto con el Cuerpo Nacional de Bomberos Voluntarios del Perú (CNBVP), planificar la creación de una escuela de formación de bomberos especializados en incendios forestales.
- Esta medida es complementaria a las de uso de cortafuegos y protección de erosión que se desarrollan a continuación.



T-DC-1



SS/



Creación de barreras cortafuegos entre la vegetación y áreas residenciales

Justificación

- Una línea cortafuego es una faja de terreno, de la longitud que sea necesaria y de varios metros de ancho, donde se ha cortado y extraído toda la vegetación y se ha excavado el terreno hasta el suelo mineral.
- Las barreras cortafuegos son una faja de terreno que no tiene material combustible o donde éste no tiene condiciones para arder. De esta forma los cortafuegos cortan la continuidad de la vegetación, impidiendo así que el fuego se propague al carecer de combustible.
- Hay varios tipos de cortafuego, pero todos tienen algo en común: carecen de combustible o, en algunos casos, el combustible no está en condiciones de arder (en este caso, vegetación seca).
- Los cortafuegos de agua y de retardante, cubren a la vegetación con agua y productos químicos e impiden que se incendie.
- Los cortafuegos son necesarios para evitar la propagación de daños tanto a las viviendas como a la infraestructura vial y de comunicaciones.
- Esta medida cuenta con el co-beneficio ante sequía, así como respecto a la atención de emergencias generales a la comunidad.
- Es una medida de no remordimiento puesto que con o sin cambio climático las barreras cortafuegos serán de utilidad para disminuir la deforestación y proteger los cultivos y bosques.

¿Qué hacer?

- Evalúe cuál es la dirección del viento prevalente para priorizar la colocación de barreras cortafuegos en esas áreas cercanas a las zonas residenciales priorizando las zonas declaradas como refugios por INDECI, escuelas, hospitales, hospicios, iglesias, estaciones de bomberos, de policías y cárceles.
- Evite la existencia y crecimiento de vegetación en la proximidad y alrededor de áreas urbanas en riesgo de propagación de incendios.
- Coloque hidrantes contra incendios aplicando la norma técnica A 130 con los requisitos de seguridad en edificaciones, tanto dentro y fuera de las edificaciones (MVCS, 2012)
- Todas las estructuras y edificios deben encontrarse libres de material inflamable en un radio de 3 metros.
- Liberar 5 metros alrededor de tanques de combustibles.
- El uso de barreras físicas como zanjas y canales no debe impedir el ingreso de los bomberos.
- Revise las recomendaciones y métodos para combatir incendios forestales disponibles (Corporación Nacional Forestal de Chile, s.f.).



T-DC-2



Protección contra erosión y no perder parte superior del suelo por lluvia posterior al incendio

Justificación

- Un estudio estadounidense, encontró que el cambio climático y los incendios forestales y rurales aumentarán la erosión en las cuencas. Los incrementos en sedimentación afectarán la capacidad de los reservorios de agua y la calidad de la misma (Corporación Nacional Forestal de Chile, s.f.).
- Los daños a los ecosistemas acuáticos y a las cuencas, así como a los sistemas de tratamiento de agua dependerán de la frecuencia, extensión y localización de los incendios forestales y rurales.
- Los daños a los suelos por el fuego van desde la cobertura vegetal hasta el endurecimiento de los suelos por la pérdida de humedad.
- Esta medida cuenta con el co-beneficio ante sequía, así como respecto a la atención de emergencias generales a la comunidad.
- Es una medida de no remordimiento puesto que con o sin cambio climático la protección contra la erosión será de utilidad para disminuir la deforestación y proteger los cultivos y bosques.

¿Qué hacer?

- Identifique las zonas que han sufrido de incendios forestales y rurales con anticipación y evalúe el nivel de erosión del suelo que pueda estar sufriendo.
- Coloque material orgánico (viruta, aserrín, paja, etc.), conocido como mantillo, en las zonas quemadas previamente.
- Cree zanjas de infiltración (canales sin desnivel construidos en laderas, los cuales tienen por objetivo captar el agua que escurre, disminuyendo los procesos erosivos, al aumentar la infiltración del agua en el suelo) lineal para prevenir la erosión y evitar el efecto de "bola de nieve" (Pizarro *et al.*, 2004).
- Aplique técnicas ancestrales de infiltración para retener y almacenar agua en la zona (Llosa, 2014).
- Recupere ecosistemas nativos, principalmente mediante la revegetación o reforestación con especies nativas de acuerdo al caso.
- Establezca convenios con el gobierno regional, el MINAGRI y municipios de la parte baja de la cuenca para solventar las medidas antes mencionadas.



T-SC-1



Comunicación sobre los peligros climáticos a la población

Justificación

- La prevención de incendios es perjudicial siempre menos costosa que su extinción.
- Los programas de prevención requieren la promoción del conocimiento sobre la función y el efecto del fuego en el ecosistema.
- Con la debida información, los incendios pueden ser predecibles, lo cual permite diseñar e implementar estrategias y medidas de prevención eficientes (Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre, 2018).
- Es preciso tomar conciencia en la prevención de incendios como una forma rentable de evitar un incendio potencial; en lugar de los gastos y posibles pérdidas humanas al combatir un incendio declarado.
- Esta medida cuenta con el co-beneficio ante sequía, así como respecto a la atención de emergencias generales a la comunidad.
- Es una medida de no remordimiento puesto que con o sin cambio climático la educación y comunicación de los peligros de tormentas eléctricas e incendios forestales y rurales proporciona beneficios adicionales al cambio climático.

¿Qué hacer?

- Promueva la gestión del conocimiento sobre prevención y reducción de riesgos de incendios
- Desarrolle la gestión de la información, monitoreo y alerta temprana estandarizada para la prevención y reducción de incendios rurales y forestales.
- Identifique áreas vulnerables a incendios rurales y forestales.
- Genere información, monitoreo y alerta temprana estandarizada para la prevención y reducción de incendios forestales.
- Implemente un sistema de información, monitoreo y alerta temprana de incendios forestales.
- Promueva estudios de investigación sobre la naturaleza del fuego y de los factores que favorecen su propagación.
- Articule con instituciones del sector educación para incluir la temática de prevención y reducción de riesgos de incendios rurales y forestales en el currículo educativo del país.
- Forme brigadas especializadas para la prevención y reducción de riesgos de incendios rurales y forestales.



T-AS-1



Gestión de la atención primaria a la salud adaptada a los impactos del cambio climático

Justificación

- Las personas expuestas al humo de incendios forestales y rurales desarrollan dolores de cabezas, irritación ocular y de las mucosas sinasales, laríngeas y bronquiales. Producen más mucosidad y experimentan congestión nasal.
- Los asmáticos y otros pacientes con enfermedades obstructivas podrían sufrir de emergencias. Igualmente ocurre con los pacientes con enfermedades cardiovasculares.
- Esto se debe en especial al material particulado, aunque hay una lista de productos químicos, frecuentemente desconocidos, que depende de la biomasa que se quema. El material particulado más pequeño puede incluso llegar al torrente circulatorio.
- La inflamación pulmonar, aumenta la susceptibilidad a IRAs y fortalece reacciones alérgicas.
- Las poblaciones más vulnerables son niños, ancianos y mujeres embarazadas. En niños pequeños, el humo puede ocasionar náuseas.

¿Qué hacer?

- Vele por el cumplimiento del Reglamento de los Niveles de Estados de Alerta Nacionales para Contaminantes del Aire cuyos valores establecidos para material particulado inferior a las 10 micras (PM10) son: Cuidado >250 ug/m3 prom. aritmético 24 horas, Peligro >350 ug/m3 prom. aritmético 24 horas y Emergencia >420 ug/m3 prom. aritmético 24 horas (Decreto Supremo N° 012-2005-SA, que modifica el Reglamento de los Niveles de Estados de Alerta Nacionales para Contaminantes del Aire, 2005).
- Provea atención a la salud de las personas afectadas por humos o cenizas.
- Monitoree y vigile variables ambientales asociadas que tienen un impacto en la salud. Por ejemplo, implementa un Sistema de Vigilancia de la Calidad de Aire que genere alertas.
- Identifique las poblaciones más vulnerables por impactos a la salud ante peligros relevantes por incendios, y los puntos débiles en los sistemas de atención a y protección de la salud.
- Realice una campaña de sensibilización a la población de tu distrito para promover el cuidado de la salud y prevención de enfermedades. Ello requiere comunicar los riesgos sanitarios y educar a la población de zonas vulnerables sobre la prevención de enfermedades relacionadas a eventos climáticos y contaminación del aire.
- Genere protocolos de alerta para evitar que en las escuelas se realice actividades físicas y al aire libre cuando la alerta se active. Aplique protocolos de contingencias ambientales relacionadas con la gestión de la calidad del aire en donde se produzcan incendios.
- Realice un diagnóstico de la necesidad de infraestructura, equipamiento y recursos humanos en los servicios de asistencia a la salud en tu distrito, en lo que refiere a la capacidad de respuesta frente a la aparición de enfermedades relacionadas a los incendios (infecciones respiratorias agudas, afecciones oculares, piel, etc.).



Fotografía de Renting C. (Unsplash)

5

**Prioriza y
adecúa las
medidas
identificadas**

1.6 Priorización

Una vez identificados los peligros que afectan a tu distrito y el abanico de posibilidades de medidas de adaptación frente a estas, como siguiente paso es importante dar prioridad a aquellas medidas que podamos ejecutar a corto y mediano plazo. Esta priorización se debe realizar mediante el establecimiento de criterios claves y transparentes, adecuados al contexto y problemática local, que servirán como marco orientador sobre el cual se realice la selección.

El objetivo es identificar medidas de adaptación de alto impacto a través de una valorización cualitativa y cuantitativa para, finalmente, obtener una lista de medidas priorizadas.

Para esta selección se han establecido como mínimo cinco (5) criterios clave, que son: vulnerabilidad, relevancia, factibilidad, los co-beneficios y si es una medida sin remordimientos (“no regret”). En la **Tabla N° 6** se definen cada uno de estos criterios. Esta lista no es exhaustiva y se pueden considerar criterios específicos de acuerdo con la realidad de la localidad en evaluación.

Tabla N° 6. Criterios clave a considerar para la selección de las medidas

Criterios	Definición
Criterio 1 Grado de vulnerabilidad	Reconocer los peligros climáticos no debe ser realizado con ligereza, sino en base a una adecuada evaluación del nivel de vulnerabilidad actual y futura al cambio climático de la municipalidad y un proceso efectivo de planificación territorial y estratégica. Se determinará si la vulnerabilidad es baja, media, alta o muy alta.
Criterio 2 Relevancia	Pueden ser innumerables las acciones de adaptación identificadas, sin embargo, las medidas que generen un impacto directo e inmediato a vidas humanas y bienes tendrán mayor relevancia e importancia frente a aquellas medidas que generen impacto indirecto en la calidad de vida de las personas, sin descuidar su impacto en ecosistemas y biodiversidad.
Criterio 3 Factibilidad	En muchos casos, la adaptación al cambio climático no es parte de la agenda prioritaria de los gobiernos y no se destina recursos suficientes para iniciar procesos a favor de la adaptación de la localidad. Por ello, es importante asegurar aquellas medidas que consideran la capacidad institucional, normativa y principalmente, financiera que permite su

	implementación y sostenibilidad (ver signo de costos en cada medida en las fichas de medidas de adaptación).
Criterio 4 Co-beneficios	Debido a la amplia gama de potenciales impactos futuros del cambio climático y sus incertidumbres implícitas, se deben favorecer las opciones de adaptación múltiple ya que proporcionarán sinergias con otros objetivos, como la mitigación, la reducción del riesgo de desastres y/o la sostenibilidad (European Environment Agency, 2018).
Criterio 5 Sin remordimientos ("no regret")	Se priorizarán aquellas medidas que en cualquier escenario de cambio climático o sin él, ayudarían a reducir la vulnerabilidad de la localidad. De esta manera, la medida emprendida debe generar beneficios independientemente de las condiciones climáticas futuras, aumentando la resiliencia del distrito frente a los peligros y, al mismo tiempo, beneficios sociales, ambientales y económicos inmediatos (de ser el caso) (FAO-ONU, 2011).

Una vez definido cada criterio, se debe realizar su ponderación de acuerdo con la importancia. De esta manera se tiene que una medida con puntaje 1 significa de baja importancia, puntaje 2 de importancia media, y 3 de importancia alta. Como guía para realizar esta ponderación puede utilizarla **Tabla N° 7**.

Tabla N° 7. Preguntas base para la evaluación de los criterios

Criterio 1 Nivel de vulnerabilidad	Evaluación
Mi localidad no es vulnerable frente al peligro analizado y no es una preocupación en el futuro.	1
Mi localidad aún no es vulnerable frente al peligro analizado, pero es una preocupación para el futuro.	2
Mi localidad es vulnerable en algunas zonas ante el peligro analizado y es una preocupación al futuro.	3
Mi localidad es altamente vulnerable al peligro analizado, ha sufrido impactos en el pasado y es un peligro real para el futuro.	4
Criterio 2 Relevancia específica para la municipalidad	
La medida de adaptación genera beneficios indirectos frente a la calidad de vida de las personas (por ejemplo, mayor educación y acceso a información).	1
La medida de adaptación evita daños materiales.	2
La medida de adaptación genera beneficios directos sobre la vida humana y la protección de bienes, evitando pérdidas de vida humanas y de bienes materiales.	3
Criterio 3 Factibilidad	
La medida sobrecarga la capacidad institucional, normativa y principalmente presupuestal actual de la municipalidad (ver clasificación por costos).	1
La medida es medianamente factible, es posible de ser implementada, pero con esfuerzo para adaptarse a la capacidad institucional, normativa y principalmente presupuestal (ver ícono "costos") actual de la municipalidad.	2
La medida no representa una sobrecarga de la capacidad institucional, normativa y principalmente presupuestal (ver ícono "costos") actual de la municipalidad, por el contrario, está acorde con las políticas municipales actuales.	3
Criterio 4 Co-beneficios	
La aplicación de esta medida solo genera beneficios frente a un peligro.	1
La aplicación de esta medida genera co-beneficios frente a un peligro adicional.	2
La aplicación de esta medida genera co-beneficios frente a más de dos peligros.	3
Criterio 5 Sin remordimientos (no regrets)	
Solamente se conocerá la efectividad de la medida de adaptación una vez se den los efectos del cambio climático.	1
La medida de adaptación aumenta la resiliencia del distrito y genera beneficios ambientales, económicos y/o sociales independientemente de las condiciones climáticas futuras.	3

Para tomar una buena decisión en cuanto a las medidas de adaptación a aplicar, es importante incluir la participación de las partes interesadas afectadas para discutir y decidir sobre los criterios y sus ponderaciones para la priorización y selección de las opciones de adaptación. De esta manera, se podrán identificar un conjunto apropiado de opciones con un alto nivel de aceptación.

Ejemplo 1:

Considerando que mi distrito presenta mayor grado de afectación frente a los peligros de “huaicos” y “sequía”, para la priorización de las medidas se realizó lo siguiente:

- a.** Como primer paso se identificó el abanico de medidas para adaptarse a los peligros identificados. Para este caso práctico, solo se han considerado siete medidas de adaptación (cinco referidas a “huaicos” y dos a “sequía”). Estas son:
 - 1** H-DU-1: Señalización de zonas vulnerables a deslizamiento y/o huaicos en los mapas de riesgo de desastres y/o zonificación urbana.
 - 2** H-DU-2: Prohibición en el otorgamiento de licencias de construcción en zonas que están bajo peligro de huaicos.
 - 3** H-EP-1: Protección de edificios públicos.
 - 4** H-DC-1: Mantener operativos el Grupo de Trabajo de Gestión del Riesgo de Desastres y la Plataforma de Defensa Civil.
 - 5** H-SC-1: Comunicación sobre los peligros climáticos a la población.
 - 6** S-AV-1: Uso eficiente del agua para el riego de áreas verdes.
 - 7** S-AV-2: Proyectos públicos-privados para reúso de agua.

- b. Luego, se puso en valor cada criterio, siguiendo las pautas dadas en la Tabla 7 **Tabla N° 7**. Así se obtuvo el resultado mostrado en la Tabla 8. **Tabla N° 8**.

Tabla N° 8. Puntuación de las medidas de adaptación seleccionadas para el ejemplo 1

Medidas de adaptación	Ponderación de la medida de adaptación					Puntaje
	Vulnerabilidad	Relevancia	Factibilidad	Co-beneficios	Sin remordimientos	
Código						
H-DU-1	3	3	3	1	3	13
H-EP-1	3	3	1	1	1	9
H-DC-1	3	3	3	1	3	13
H-DC-2	3	1	3	2	2	11
H-SC-1	3	1	3	2	2	11
S-AV-1	2	1	1	1	3	8
S-AV-2	2	1	2	2	3	10

- c. De acuerdo con la puntuación obtenida, se puede concluir que la municipalidad debe priorizar dos medidas de adaptación frente a la vulnerabilidad de “huaicos” que son: H-DU-1 y H-DC-1 por tener mayor puntaje.

1.7 Adecuación

Es importante recordar que los distritos se encuentran en diferentes condiciones, territorio y contexto social. Por tal motivo, conocer las características sociales, ambientales y económicas específicas de su distrito es importante para la adecuación de las medidas de adaptación seleccionadas. Solo de esta manera las medidas de adaptación podrán ser reproducibles y tendrán éxito en su ejecución.

Una medida puede ser adecuada para un contexto, pero en otro contexto con otras características naturales, socio-culturalmente puede ser poco aceptable o resultar en un balance costo-beneficio negativo. Según el Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés), la adaptación es específica para el lugar y el contexto y *“las estrategias eficaces de reducción del riesgo y adaptación consideran la dinámica de la vulnerabilidad y la*

exposición y sus relaciones con los procesos socioeconómicos, el desarrollo sostenible y el cambio climático” (IPCC, 2014).

Si a lo anterior se le suma la restricción de los recursos presupuestales, la selección de las medidas más adecuadas para su localidad se enfrenta a retos que pueden ser sobrellevados a través de:

Ilustración N° 3 Gráfico de medidas para enfrentar los diversos retos



En general estas medidas deberían ser incorporadas en los instrumentos de gestión con los que cuenta la municipalidad y particularmente importante sería su incorporación en su Plan Estratégico Institucional (PEI) y su Plan Operativo Anual (POA) para su presupuesto e implementación en concordancia con la Guía para el Planeamiento Institucional (CEPLAN, 2019). Para facilitar el trabajo de los equipos Municipales se cuenta con la segunda edición de la Guía para vincular los PLAC a la Planificación Institucional Municipal - PEI POI y Presupuestos Municipales que está a disposición de las Municipalidades de la Amazonía.

Finalmente, la selección y adecuación de las medidas podría opcionalmente estar enmarcada en un Plan Local de Adaptación al Cambio Climático, el cual podría incluir como temas principales:

Plan Municipal de Adaptación al Cambio Climático

- Determinar peligros y evaluar nivel de vulnerabilidad
- Medidas de adaptación
- Priorizar medidas y cronograma actuación presupuestado



Fotografía de Renting C. (Unsplash)

6

Recomendaciones finales

Esta Guía busca reproducirse principalmente en el marco de las atribuciones de las autoridades municipales de la Amazonía o Selva Baja para reducir la vulnerabilidad de su distrito, anticipando y preparándose frente a los posibles impactos del cambio climático.

El éxito de la implementación de las medidas propuestas dependerá de una buena identificación y localización de los peligros que afectan al distrito, así como la adecuación de las medidas a la realidad local y el fortalecimiento de las instituciones y actores locales para lograr su implementación.

Las autoridades locales, y la sociedad en su conjunto, deben tomar previsiones y anticiparse a las consecuencias del cambio climático, invirtiendo en obras públicas resilientes al clima que logren prevenir y reducir los riesgos frente a eventos climáticos extremos, causantes de desastres en nuestro entorno. Es más caro no invertir en prevención y tener que cubrir los costos de resarcimiento después de haber sufrido una catástrofe asociada al cambio climático, que invertir antes de que se presenten los desastres.

Las autoridades locales, en sintonía con las autoridades nacionales, deben involucrar a la sociedad y emprender acciones de adaptación bajo la óptica de una urbanización sostenible, dentro de un marco normativo que dirija el esfuerzo hacia el desarrollo sostenible a través de una gobernanza participativa y la gestión urbana ambiental, entre otros. A partir de la identificación de las medidas de adaptación se podrá incorporar estas medidas en los instrumentos de gestión con que cuente la municipalidad, así como incluirlas en el Plan Estratégico Institucional (PEI) y el Plan Operativo Institucional (POI), en concordancia con la Guía para el Planeamiento Institucional aprobada por Resolución de Presidencia de Consejo Directivo N° 33-2017-CEPLAN/PCD del CEPLAN.

La municipalidad también debería realizar un Plan de Adaptación Municipal, el cual debe incluir las medidas acordadas y elaboradas en función de las características propias de cada distrito y la adecuación de las medidas seleccionadas.

1.8 Anexo 1. Buenas prácticas



**Buenas
Prácticas**

A. Bosques urbanos



Objetivo:

Reducir la vulnerabilidad de la ciudad frente al peligro de altas temperaturas (sobre todo en verano).

Periodo: desde 2012 a la fecha

Lugar: Melbourne, Australia

Ejecutor: Ayuntamiento de Melbourne

Problema:

- La ciudad de Melbourne gestiona directamente 480 hectáreas de parques y, a través de su estrategia de espacios abiertos (*Open Space Strategy*), tiene como objetivo aumentar esta superficie un 7,6%, hasta llegar a 20 m² de espacio abierto por persona.
- Sin embargo, después de más de una década de sequía, severas restricciones de agua y períodos de calor extremo, en la ciudad, los árboles están en un enorme estrés.
- Como resultado de esto y un clima cambiante, se ha proyectado la pérdida de un 27% de la población actual de árboles en 10 años y 44% en los próximos 20 años.

Solución:

- Frente a esta problemática, el lanzamiento de la Estrategia Forestal Urbana en 2012 esbozó el enfoque del Consejo para mejorar la resistencia del bosque urbano y doblar la cubierta del dosel para el año 2040.
- El Consejo también está desarrollando directrices sobre la instalación de techos verdes y fachadas para fomentar los espacios verdes en la ciudad.
- Así también, se ha comenzado a capturar y reutilizar agua pluvial como forma importante de disminuir la dependencia del agua potable, particularmente dada la gran cantidad de aguas pluviales que fluyen hacia el río y la bahía.



Ilustración N° 4 Bosques urbanos de Melbourne, Australia (*Centre for Urban Urban Reserch, 2017*).

B. Techos Verdes



Objetivo:

Reducir la vulnerabilidad de la ciudad frente al peligro de altas temperaturas (sobre todo en verano).

Periodo: desde 2016 a la fecha.

Lugar: Hamburgo, Alemania.

Ejecutor: Ministerio de Medio Ambiente y Energía de Hamburgo.

Problema:

- En el norte de Alemania (donde se ubica la ciudad de Hamburgo) los científicos prevén un aumento medio de la temperatura de 2,8 ° a 4,7 °C para finales del siglo, lo que originará mayor presencia de islas de calor.

Solución:

- Como una alternativa para hacerle frente a las islas de calor, los techos verdes son una solución que está siendo implementada por Hamburgo porque refrescan el ambiente y absorben el calor a través de la evapotranspiración. Además, mejoran la gestión del agua a través de la retención del agua de lluvia y la evaporación natural, que a su vez alivia la carga sobre el sistema de alcantarillado.
- La meta es plantar un total de 100 hectáreas de superficie de tejado verde en el área metropolitana en los próximos 10 años. El incentivo que está dando la municipalidad a los propietarios de edificios es que éstos pueden recibir subvenciones para cubrir hasta un 60% de los costes de instalación.



Ilustración N° 5 Techos verdes en Hamburgo (Climate ADAPT, 2016).

C. Riego de áreas verdes públicas con aguas residuales tratadas



Objetivo:

Reducir la vulnerabilidad de la ciudad frente al peligro de sequía, tratando el agua para ser usada en el riego de parques.

Periodo: 2016 a la fecha

Lugar: Miraflores, Lima, Perú

Ejecutor: Municipalidad Distrital de Miraflores

Problema:

- Lima Metropolitana alberga cerca de 10 millones de personas, con apenas 3,1 m² de área verde por persona, cuando lo recomendado por la OMS es de 9m². Este problema se ve agravado por la disponibilidad hídrica muy limitada: la oferta por habitante es ocho veces menor que el “índice de escasez de agua crónica”, lo que refleja una franca situación de escasez hídrica (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit, 2019).

Solución:

- Con el fin de optimizar el consumo del agua potable y promover su uso racional, la Municipalidad Distrital de Miraflores inauguró la “Planta de Tratamiento de Agua - PTAR María Reiche”, que sirve para el riego de casi el 30% de parques del distrito y comprende más de 120 mil metros cuadrados de áreas verdes (Municipalidad de Miraflores, s.f.). Este proyecto se ejecutó con un autofinanciamiento de 4 millones y medio de soles, dentro de la modalidad de iniciativa privada.
- De esta manera, la municipalidad ahorra al año monetariamente un 53% aproximadamente en consumo de agua. Esto equivale a tener un gasto anual de 729 mil soles, frente a lo que se pagaría en caso de no usar agua tratada, es decir, alrededor de un millón y medio de soles (Capital Water , 2016).
- La planta de tratamiento capta el agua residual de diez manzanas aledañas al Malecón de La Marina, el cual es tratado mediante un sistema biológico, para obtener agua idónea para el riego de las áreas verdes.
- La capacidad de producción de la planta es de 32 metros cúbicos por hora y 750 mil litros diarios, aproximadamente, la misma que será conducida, a través de tuberías a los reservorios de quince parques del distrito, evitando así emplear camiones cisterna.



Ilustración N° 6 Ptar Miraflores, Lima, Perú (*Capital Water , s.f.*).

D. Jardín colectivo privado con protección climática



Objetivo:

Reducir la vulnerabilidad de la ciudad frente al peligro de altas temperaturas (sobre todo en verano) y la generación de las islas de calor.

Periodo: 2004-2005

Lugar: Ámsterdam, Holanda

Ejecutor: Población local

Problema:

- El crecimiento poblacional en Ámsterdam es cada vez mayor, así como las viviendas construidas sin criterios sostenibles, que generan problemas locales como la aparición de las islas de calor.

Solución:

- Vrijburcht es un complejo multifuncional de vida y trabajo en Ámsterdam (VLUGP, 2007), en el que se creó un jardín colectivo que provee varias soluciones para el impacto esperado del cambio climático, ya que ofrece a los residentes un ambiente fresco durante los veranos cada vez más cálidos; el agua de lluvia se almacena en tanques subterráneos para irrigación en períodos secos y; el área no sellada permite una máxima permeabilidad al agua de lluvia.
- El complejo fue realizado y financiado a través de una "comisión privada colectiva" en el que los futuros residentes desarrollan conjuntamente el proyecto, lo que les da influencia en el diseño y construcción.

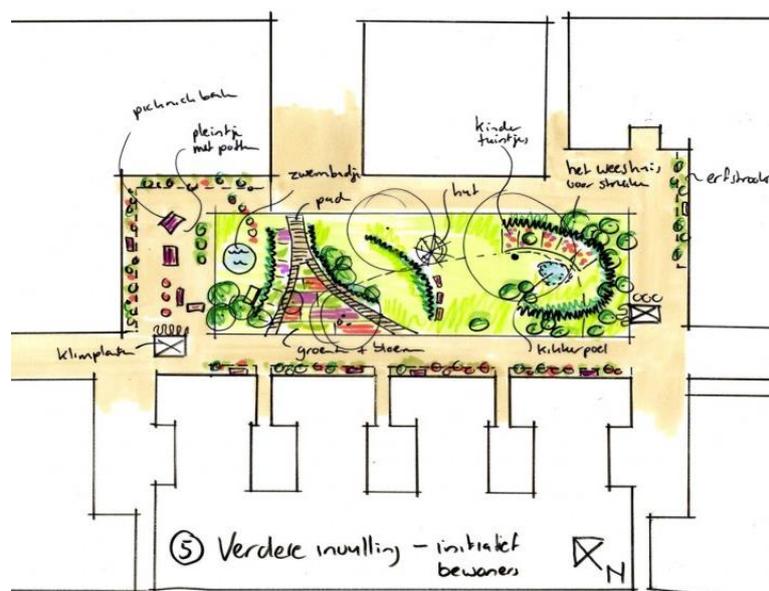


Ilustración N° 7 Diseño del Jardín colectivo (VLUGP, 2007)

E. Planificación territorial



Objetivo:

Reducir la vulnerabilidad de la ciudad frente a las consecuencias del cambio climático en su territorio, sobre todo deslizamientos.

Periodo: 2011 - 2016

Lugar: Quito, Ecuador

Ejecutor: Municipalidad de Quito

Problema:

- En los últimos años, el Distrito Metropolitano de Quito (DMQ) se ha visto afectado por inundaciones, sequías y deslizamientos de tierra que han surgido de la confluencia de la variabilidad climática y el cambio climático.
- Topográficamente, Quito deja pocos márgenes para un crecimiento desordenado, a pesar de lo cual enfrenta una alta ocupación de laderas y quebradas. Este aspecto, sumado a su alta densidad poblacional, hace que la población esté más vulnerable al tema de peligros climáticos.

Solución:

- De acuerdo a la Agenda Ambiental de Quito de 2012 – 2016, se planteó como una de las metas reducir la vulnerabilidad de la ciudad en un 20% y establecer un espacio urbano verde de 9m²/habitante (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, s.f.).
- De esta manera, mediante el proyecto de “Planificación territorial” en Quito, se realizó:
 - La restauración de 10 km de barrancos.
 - Instalación de sistemas de captación de agua de lluvia en proyectos de vivienda pública.
 - Adicionalmente, se capacitó a la población sobre los peligros del cambio climático y se busca espacios de reubicación para barrios.



Ilustración N° 8 Distrito Metropolitano de Quito (*Fundación Global de Infraestructura de Basilea, 2012*).

F. Normativa de sanción a personas que derrochen agua



Objetivo:

Reducir la vulnerabilidad de la ciudad frente al peligro de sequía.

Periodo: 2015

Lugar: Cali, Colombia

Ejecutor: Alcaldía de Cali

Problema:

- En Colombia, el difícil abastecimiento de agua (sobre todo en los meses de verano) se siente cada vez más debido al crecimiento poblacional y, por lo tanto, la mayor demanda de agua potable.
- La mala práctica de la población incrementa el problema por un consumo indiscriminado de agua potable para lavar autos, jardines, llenado de piscinas, entre otros.

Solución:

- La Alcaldía de Cali elaboró y aprobó una resolución para adoptar medidas y acciones para prevenir y minimizar los efectos del intenso verano. Por esto, se adoptaron ciertas medidas en las que se prohíbe la utilización de las aguas provenientes de fuentes de abastecimiento superficiales. De esta manera en el municipio de Cali no se podrá realizar:
- El riego de prados, antejardines, jardines y zonas verdes, restringiendo el uso de agua potable a una frecuencia de una vez por semana y en los horarios de 8:00 a. m. a 4:00 p. m. (horarios en los que se presenta una alta evapotranspiración).
- El lavado particular de vehículos ya sea con mangueras o con cualquier otro dispositivo.
- El llenado de piscinas.
- El lavado de parqueaderos, andenes, edificios, portales, fachadas y en general todas aquellas actividades que generen la utilización suntuaria de agua.
- **La prohibición no aplica para las actividades industriales, comerciales o de servicios.
- La Policía trabajará en coordinación con alcaldías para frenar a quienes no hagan un uso responsable del agua en todo el país, en esta temporada de verano (Diario El País, 2015).
- La Policía Nacional iniciará una serie de actividades de prevención, pedagogía y control, para evitar que sean mayores los efectos de la temporada de sequía que enfrentará el país.

G. Restricciones de agua



Objetivo:

Reducir la vulnerabilidad de la ciudad frente al peligro de sequía.

Periodo: 2016

Lugar: California, Estados Unidos

Ejecutor: Municipalidad de California

Problema:

- En California, la situación de abastecimiento de agua (sobre todo en los meses de verano) se siente cada vez más debido al crecimiento poblacional y, por lo tanto, la mayor demanda de agua potable.
- La mala práctica de la población incrementa el problema por un consumo indiscriminado de agua potable para lavar autos, jardines, llenado de piscinas, entre otros
- Se dan situaciones de sequía cada vez más largas debido a los efectos del cambio climático.

Solución:

- La Municipalidad de California promulgó la "Orden Ejecutiva B-37-16: Haciendo la conservación del agua una forma de vida en California". Gracias a esta Orden, se establece obligaciones en el uso del agua urbana para hacer frente a la sequía que vive la región desde hace cuatro años.
- Las medias aprobadas exigen recortes del 4% a 36% en el uso del agua, siendo uno de los principales objetivos el de reducir el agua utilizada para céspedes ornamentales y otros paisajismos al aire libre.

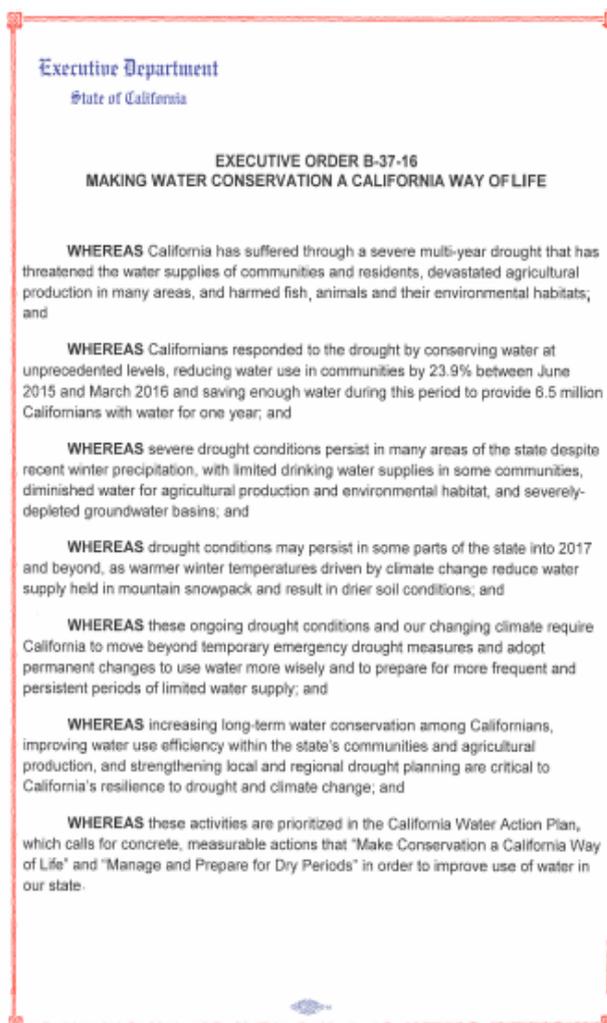


Ilustración N° 9 Orden Ejecutiva B-37-16 (Executive Department State of California, 2016).

H. Pintado de pavimento para enfriar la ciudad



Objetivo:

Reducir la vulnerabilidad de la ciudad frente al peligro de altas temperaturas (sobre todo en verano).

Periodo: 2017

Lugar: Los Ángeles, California, Estados Unidos

Ejecutor: Municipalidad de Los Ángeles

Problema:

- Los Ángeles reporta altas temperaturas en verano, que superan los 38°C, con lo que se generan islas de calor.

Solución:

- Se ha puesto en marcha la implementación de los "pavimentos frescos", que reflejan hasta el 50% de la energía solar en comparación con el 5% para el asfalto, y se ha demostrado que reducen las temperaturas en 15 grados.
- El Departamento de Servicios de la Municipalidad ha presupuestado 10 mil dólares por instalación, en cada uno de los 15 distritos de Los Ángeles.
- Si tiene éxito, el plan podría ser implementado en el Estado, o incluso a nivel nacional.
- Ahora la municipalidad debe observar las reacciones de los habitantes a estas inusuales calles blancas, y ver la rapidez con que se ensucian por el paso de los coches y los restos de aceite y combustible.



Ilustración N° 10 Pavimentación de las calles (Marín, 2017).



Ilustración N° 11 Obra terminada (Marín, 2017).

I. Mantenimiento a cauces



Objetivo:

Reducir la vulnerabilidad de la ciudad frente al peligro de lluvias (sobre todo en verano), haciendo que la ciudad sea más resiliente.

Periodo: 2017

Lugar: Managua, Nicaragua

Ejecutor: Municipalidad de California

Problema:

- Aunque no se tiene la certeza de cuándo llegarán las lluvias en el lugar, la población es consciente de que una lluvia fuerte puede hacer que las paredes del cauce cedan y se socaven dejando mayores afectaciones, lo que representa a su vez, mayores gastos.

Solución:

- Reparación de 145 kilómetros de cauces antes del invierno (averías del cauce Oriental, del que han trabajado 400 metros de canal, de los 3.4 kilómetros que tiene el cauce).
- Managua tiene en total 61 kilómetros de cauces revestidos, mientras sin revestir hay aproximadamente entre 84 kilómetros. En estos últimos, los trabajos son de instalación de gaviones para que las laderas soporten las corrientes en zonas vulnerables.



Ilustración N° 12 Trabajadores de Managua desarrollando los trabajos de recuperación del cauce (Lara, 2017).

J. Barreras geodinámicas para evitar huaicos



Objetivo:

Reducir la vulnerabilidad de la población ubicada cerca de los cauces secos de los ríos frente al peligro de huaicos (sobre todo en época de lluvia), haciendo que la ciudad sea más resiliente.

Periodo: 2015

Lugar: Lima, Perú

Ejecutor: Autoridad Nacional del Agua - ANA

Problema:

Situaciones de huaicos cada vez más largas debido a los efectos del cambio climático.

Solución:

- A fines del año 2015, la Autoridad Nacional del Agua (ANA) inició la instalación de 22 barreras geodinámicas en las nueve quebradas más peligrosas del distrito de Chosica. Las defensas se colocaron en las quebradas de
 - Huampaní
 - Quirio
 - Pedregal
 - Santo Domingo
 - La Libertad
 - Castilla
 - Corrales
 - La Ronda
 - Carossio

En esta última quebrada se instaló la geomalla más grande de Latinoamérica. Mide 6 metros de alto y tiene 62 metros de largo en su parte más extensa.



Ilustración N° 13 Barreras geodinámicas (Paz, 2017).

K. Uso de aguas residuales para el riego en Manchay



Objetivo:

Aumentar los metros cuadrados de área verde por persona, mediante un uso eficiente del agua.

Periodo: 2012 a la fecha

Lugar: Distrito de Manchay, Lima, Perú

Ejecutor: Instituto de Educación Superior Tecnológico Peruano Trentino Juan Pablo II

Problema:

- En Lima existe una deficiente infraestructura para el tratamiento de aguas residuales orientadas al reúso. Es así que del 17 % de agua residual tratada en una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales – Ptar, solamente el 5,3% es utilizada para el riego de áreas verdes y agrícolas, mientras que el resto termina en el mar o en los ríos (Ordenanza Municipal 1836-MML, que aprueba la Estrategia de Adaptación y Acciones de Mitigación de la Provincia de Lima al Cambio Climático, 2014).

Solución:

- El Instituto de Educación Superior Tecnológico Peruano Trentino Juan Pablo II, en coordinación con la ONG Francesa Custodios de la Creación han desarrollado en Manchay una planta de tratamiento y utilizan esta agua para el riego de plantas en los cerros de Manchay. La elección de las especies a sembrar es preferentemente especies nativas (como Tara, Pimienta peruana, etc.).
- El proyecto ha logrado contar con tres tanques de 250 litros de agua se riegan aproximadamente 1.500 árboles. A través del proyecto se ha logrado: contar con 3.600m³ agua tratada al año y 6 ha arborizadas.



Ilustración N° 14 . Sistema de tratamiento de aguas residuales en el Instituto Trentino Juan Pablo II (Los Custodios de la Creación, s.f.).

L. Construcción de viviendas para familias ubicadas en áreas de riesgo de lluvias



Objetivo:

Reducir la vulnerabilidad de los pobladores de la ciudad frente al peligro de inundación por lluvias.

Periodo: 2017 a la fecha

Lugar: Distrito de Santa Fe, Buenos Aires, Argentina

Ejecutor: Gobierno de la Nación de Argentina, Municipio de Santa Fe y Municipio de la Provincia de Buenos Aires

Problema:

- Fuertes lluvias (cada vez más intensas), crecidas extraordinarias de los ríos Paraná y Salado y las napas en niveles altos, ocasionan inundaciones en las áreas aledañas a estos dos ríos, ocasionando la pérdida de vidas humanas y materiales.

Solución:

- En el marco del Programa de Reconstrucción (Santa Fe Ciudad, s.f.), para el 2017, se encuentra proyectada la construcción de 280 viviendas para la reubicación definitiva de familias asentadas en áreas de riesgo hídrico (Santa Fe Capital, 2017). El Plan se realiza en los barrios Nueva Esperanza Este, Vuelta del Paraguayo y Jesuitas.
- El Plan está compuesto por tres proyectos:
 - Nueva Esperanza Este: construcción de 60 viviendas para la radicación definitiva de familias que habitaban las zonas de Bajo GADA y Bajo Judiciales. La inversión realizada por Nación será de \$41.040.000,00.
 - Vuelta del Paraguayo: edificación de 80 viviendas con una inversión de Nación de \$82.740.000, y del municipio y provincia de \$48.583.259 en infraestructura. En total se invertirán \$131.323.259.
 - Barrio Jesuitas: construcción de 141 hogares. La inversión de Nación será de \$95.760.000; en tanto que municipio y provincia aportarán \$55.508.259 en infraestructura; en total se invertirán \$151.268.259, es decir que nación aportará el 63,15% de los fondos y el municipio y provincia 35,85%.

M. Cisternas subterráneas de almacenamiento de agua



Objetivo:

Reducir la vulnerabilidad de los pobladores de la ciudad frente al peligro de sequía.

Periodo: 2017 a la fecha

Lugar: Distrito de Pueblo Libre, Lima, Perú

Ejecutor: Municipalidad Distrital de Pueblo Libre

Problema:

- El distrito de Pueblo Libre tiene 95 parques cuyo riego a través de canales solo abastece al 40%. Se buscó una solución para el riego del 60% de áreas verdes, sobre todo en épocas secas, por no tener disponibilidad de agua para riego.

Solución:

- Para hacerle frente al problema de abastecimiento de agua para riego, la Municipalidad de Pueblo Libre construyó cisternas subterráneas. Esto es una idea simple, de baja complejidad, pero de gran impacto, en la medida que asegura regularidad en el riego de áreas verdes a bajo costo. En la actualidad solo es aplicada en el distrito de Pueblo Libre en Lima, sin embargo, otros distritos ya están pensando en aplicar esta medida.
- Se puede dar en dos formas:
 - Cisternas instaladas en la parte alta de cada distrito: aprovechando el agua de canal o río que viene de cotas más elevadas y riegan las partes bajas simplemente por canales y gravedad (por ejemplo, en Chaclacayo).
 - Cisternas ubicadas en algunos parques de gran tamaño, que pueden albergar estas construcciones subterráneas de gran tamaño, y que bombean sus aguas a las zonas de riego (por ejemplo, en Jesús María y Santa Anita). Esta modalidad es más costosa por el bombeo, pero el costo se reduce incorporando un sistema de riego tecnificado.



Ilustración N° 15 . Cisterna subterránea (imagen referencial) (Rotoplas Centroamérica, s.f.).

N. Sumideros para evitar la acumulación de agua de lluvia



Objetivo:

Reducir la vulnerabilidad de los pobladores de la ciudad frente al peligro de inundación por lluvias.

Periodo: 2017 a la fecha

Lugar: Distrito de San Isidro, Buenos Aires, Argentina

Ejecutor: Municipalidad de San Isidro

Problema:

- Acumulación de agua durante la lluvia, aumentando la colmatación de los desagües.

Solución:

- Instalación de sumideros, de 60 centímetros de ancho por todo el largo de la calzada, facilitando el drenaje de excedentes pluviales y evitando que los mismos se concentren sobre las calzadas (Portal Uno Argentina, s.f.).
- Estas obras se realizan como refuerzo del plan de obras hidráulicas que lleva adelante el Municipio ante la variación en el régimen de lluvias.



Ilustración N° 16 . Sumideros (Municipalidad de San Isidro, s.f.).

1.9 Anexo 2. Base normativa



Base Normativa

A. Competencias ambientales Municipales

De acuerdo con datos proporcionados por el Plan Nacional de Acción Ambiental Perú 2011- 2021 (Decreto Supremo N° 014-2011-MINAM, que aprueba el Plan Nacional de Acción Ambiental PLANAA PERÚ: 2011-2021, 2011), somos un país con más de 14 familias etnolingüísticas y 72 grupos étnicos ubicados en la costa, los Andes y la Amazonía, además de los “no contactados”. El Perú alberga cerca de 20 mil especies descritas de plantas con flor, con 28% de endemismo (MINAM; MINEDU, 2012); 1070 especies de peces de aguas marinas; 1011 especies de peces continentales y 84 de las 104 zonas de vida del planeta (Holdridge, 1967).Y, por si fuera poco, más de la mitad del territorio peruano está cubierto por bosques, teniendo el segundo bosque más extenso de Sudamérica y el noveno en el mundo.

La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, aprobada en septiembre de 2015 por la Asamblea General de las Naciones Unidas, establece una visión transformadora hacia la sostenibilidad económica, social y ambiental de los 193 Estados Miembros que la suscribieron y será la guía de referencia para el trabajo de la institución en pos de esta visión durante los próximos 15 años, de la que forma parte el Perú.

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible o Agenda 2030, son una herramienta de planificación para los países, tanto a nivel nacional como local, pues gracias a su visión a largo plazo, constituirán un apoyo para cada país en su senda hacia un desarrollo sostenido, inclusivo y en armonía con el medio ambiente, a través de políticas públicas e instrumentos de presupuesto, monitoreo y evaluación, lo cual debe aplicarse y cumplirse a nivel nacional.

Entendiendo que la Amazonía es considerada el pulmón del mundo y con miras a su preservación, la Meta 15.b del Objetivo de Desarrollo Sostenible 15, establece que se debe movilizar recursos considerables de todas las fuentes y a todos los niveles para financiar la gestión forestal sostenible y proporcionar incentivos adecuados a los países en desarrollo para que promuevan dicha gestión, en particular con miras a la conservación y la reforestación.

B. Marco Normativo Nacional

El artículo 194° de la Constitución Política del Perú señala que las municipalidades provinciales y distritales son órganos de gobierno local con autonomía política, económica y administrativa en los asuntos de su competencia; la misma que radica, conforme al artículo II del Título Preliminar de la Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades, en la facultad de ejercer actos de gobierno, administrativos y de administración, con sujeción al ordenamiento jurídico; correspondiéndole al Concejo Municipal, conforme al numeral 8 del artículo 9° de la norma antes citada, aprobar, modificar o derogar las ordenanzas.

El numeral 8 del Art. 195° de la Constitución Política del Perú determina que los gobiernos locales son competentes, entre otros, para desarrollar y regular actividades y o servicios en materia de educación, salud, vivienda, saneamiento, medio ambiente, conforme a ley.

El artículo IV del Título Preliminar de la citada Ley Orgánica, señala que los gobiernos locales representan al vecindario, promueven la adecuada prestación de los servicios públicos locales y el desarrollo integral, sostenible y armónico de su circunscripción;

La Ley N° 27783, Ley de Bases de la Descentralización, establece como competencias compartidas de las municipalidades, la preservación y administración de las reservas y áreas naturales protegidas locales, la defensa y la protección del ambiente;

La Ley General del Ambiente establece que, como parte del ordenamiento urbano y rural, los gobiernos locales deben asegurar la preservación y la ampliación de las áreas verdes urbanas y periurbanas de que dispone la población. Las municipalidades, sean provinciales o distritales, asumen las competencias y ejercen las funciones específicas con carácter exclusivo o compartido, en el establecimiento, conservación y administración de parques zonales, parques zoológicos, jardines botánicos, bosques naturales, directamente o a través de concesiones (Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades, art.73, 2003). Por su parte, comparte competencias con los gobiernos regionales y con el gobierno nacional en lo referente a la promoción y administración de parques zoológicos, jardines botánicos, bosques naturales ya sea directamente o mediante contrato o concesión, de conformidad con la normatividad en la materia (Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades. art. 82, 2003). Adicionalmente, se encargarán de la nomenclatura de dichos parques (Ley N°27972, Ley Orgánica de Municipalidades, 2003).

El Art. 12° de la Ley 26821 – Ley Orgánica para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, determina que es obligación del Estado fomentar la conservación de áreas naturales

que cuentan con importante diversidad biológica, paisajes y otros componentes del patrimonio natural de la Nación, en forma de áreas naturales protegidas en cuyo ámbito el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales estará sujeto a normatividad especial (Ley 26821-Ley Orgánica para el aprovechamiento sostenible de los recursos, 1977);

Que, el artículo VI del Título Preliminar de la Ley N° 28611- Ley General del Ambiente, señala que la gestión ambiental tiene como objetivos prioritarios, prevenir, vigilar y evitar la degradación ambiental, y en su artículo 65° se establece que las políticas de desarrollo urbano y rural deben considerar el impacto de la población sobre la calidad del ambiente y sus componentes (Ley N° 28611. Ley General del Ambiente, art. V, VI, XI, inc. 14.1, 14.2 y 14.3, art. 15, 16, inc. 16.1 y 16.2, 2005);

El artículo 73° y siguientes de la Ley Orgánica de Municipalidades, Ley N° 27972, establecen entre otras disposiciones, que las municipalidades, tomando en cuenta su condición de municipalidad provincial o distrital, asumen las competencias y ejercen las funciones específicas con carácter exclusivo o compartido, entre otros temas, sobre las materias siguientes:

Servicios públicos locales, como saneamiento ambiental, salubridad y salud; educación y cultura; programas sociales, defensa y promoción de derechos ciudadanos; seguridad ciudadana; promoción del desarrollo económico local para la generación de empleo, entre otros.

Protección y conservación del ambiente, como formular, aprobar, ejecutar y monitorear los planes y políticas locales en materia ambiental, en concordancia con las políticas, normas y planes regionales, sectoriales y nacionales; participar y apoyar a las comisiones ambientales regionales en el cumplimiento de sus funciones; coordinar con los diversos niveles de gobierno nacional, sectorial y regional, la correcta aplicación local de los instrumentos de planeamiento y de gestión ambiental, en el marco del sistema nacional y regional de gestión ambiental.

Seguridad Ciudadana, como normar y establecer servicios de serenazgo, vigilancia ciudadana, rondas urbanas, campesinas o similares, de nivel distrital o del de centros poblados en la jurisdicción provincial; ejercer la labor de coordinación para las tareas de defensa civil a nivel provincial.

Participación Vecinal, como promover, apoyar y reglamentar la participación vecinal en el desarrollo local; establecer instrumentos y procedimientos de fiscalización; organizar los registros de organizaciones sociales y vecinales de su jurisdicción (Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades, art.73, 2003).

Las licencias de funcionamiento son autorizaciones que otorgan las municipalidades para el desarrollo de actividades económicas en un establecimiento determinado (Ley N° 28976. Ley Marco de Licencia de Funcionamiento, art. 5, 2007), en favor del titular de estas. Las licencias son creadas, modificadas, suprimidas o exoneradas por el Consejo Municipal, a propuesta del alcalde. El instrumento legal que se utiliza es la Ordenanza.

La Ley Marco del Sistema de Gestión Ambiental y su Reglamento, otorga competencias a los gobiernos locales en la implementación el Sistema Local de Gestión Ambiental, como parte del Sistema Nacional de Gestión Ambiental que tiene como finalidad desarrollar, implementar, revisar y corregir la política ambiental local y las normas que regulan su organización y funciones, en el marco político institucional nacional y regional; para guiar la gestión de la calidad ambiental, aprovechamiento sostenible y conservación de los recursos naturales, y el mayor bienestar de su población (Ley N° 28245. Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental, art. 45, 2004).

Las municipalidades distritales, de conformidad con el artículo 52° del Reglamento de la Ley N° 28245, Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental, deben implementar una estructura organizacional que cuente con recursos para desarrollar, implementar, revisar y mantener la política ambiental y de recursos naturales.

Las Comisiones Ambientales Municipales están integradas por un conjunto organizado de entidades públicas, privadas y de la sociedad civil que asumen diversas responsabilidades y niveles de participación, entre otros, en los siguientes aspectos: a. La conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales; b. La reducción, mitigación y prevención de los impactos ambientales negativos generados por las múltiples actividades humanas; c. La obtención de niveles ambientalmente apropiados de gestión productiva y ocupación del territorio; d. El logro de una calidad de vida adecuada para el pleno desarrollo humano. El Sistema Local de Gestión Ambiental se desarrolla en el marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental y regula mediante una Ordenanza Municipal, previa opinión favorable del Ministerio del Ambiente.

La Ley Orgánica de Municipalidades también asigna competencia explícita a la Municipalidad Metropolitana de Lima respecto a la función de constituir, organizar y administrar el sistema metropolitano de parques, integrado por parques zonales existentes, parques zoológicos, jardines botánicos, bosques naturales y áreas verdes ubicadas en el Cercado de Lima, en forma directa o a través de sus organismos descentralizados o de terceros mediante concesión (Ley N°27972, Ley Orgánica de Municipalidades, 2003)

Los parques metropolitanos y zonales, plazas, plazuelas, jardines y demás áreas verdes de uso público bajo administración municipal forman parte de un sistema de áreas recreacionales y de reserva ambiental con carácter de intangibles, inalienables e imprescriptibles. Su promoción, organización, administración, desarrollo y mantenimiento es competencia exclusiva de cada municipalidad distrital o provincial (Ley N° 26664. Administración de las áreas verdes de uso público., art. 1, 1996).

El artículo 1° de la Ley N° 26664 – Ley que dicta disposiciones referidas a la administración de las áreas verdes de uso público, señala que las áreas verdes de uso público bajo administración municipal forman parte de un sistema de áreas recreacionales y de reserva ambiental con carácter de intangibles, inalienables e imprescriptibles, y que su promoción, organización, administración, desarrollo y mantenimiento es competencia exclusiva de cada municipalidad distrital o provincial, en el ámbito de su circunscripción.

La Resolución Ministerial No. 176-2010-Vivienda, que aprueba los Lineamientos de Política para la promoción del tratamiento para el reúso de aguas residuales domésticas y municipales para el riesgo de áreas verdes urbanas y periurbanas, la cual consta de cinco (05) lineamientos de Política que de manera integral orienten las acciones al fortalecimiento del marco normativo, tecnológico, económico, de acceso a la información y fortalecimiento de capacidades relacionadas a este tema (MVCS, 2010).

La Ley de Recursos Hídricos del 2009 establece en su artículo 79 que la Autoridad Nacional del Agua (ANA) autoriza el vertimiento del agua residual tratada a un cuerpo natural de agua, previa opinión técnica favorable de las Autoridades Ambiental y de Salud sobre el cumplimiento de los Estándares de Calidad Ambiental del Agua (ECA- Agua) y Límites Máximos Permisibles (LMP), quedando prohibido el vertimiento directo o indirecto de agua residual sin dicha autorización. Asimismo, la Ley de Recursos Hídricos indica en su artículo 82 que la ANA, a través del Consejo de Cuenca, autoriza el reúso del agua residual tratada, según el fin para el que se destine la misma, en coordinación con la autoridad sectorial competente y, cuando corresponda, con la Autoridad Ambiental Nacional. También indica que la distribución de las aguas residuales tratadas debe considerar la oferta hídrica de la cuenca. La ANA ha dictado también la Resolución Jefatural N° 291 sobre las disposiciones para el otorgamiento de autorizaciones de vertimientos y de reúso de aguas residuales tratadas (Ley N°29338. Ley de Recursos Hídricos, 2009).

En 2010 el MINAM por Decreto Supremo N0. 003-2010 MINAM aprobó los Límites Máximos Permisibles para los efluentes de las plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas o municipales (MINAM, 2010).

La Ordenanza N° 1628-MML reconoce la Política Metropolitana del Ambiente, como lineamiento de gestión ambiental, regional y municipal, que establece como Objetivo General: Mejorar la calidad de vida de los habitantes de Lima Metropolitana y asegurar su derecho a un ambiente sano, promoviendo el desarrollo sustentable de la ciudad, mediante la prevención, protección y recuperación del ambiente, garantizando la calidad del hábitat y la existencia de ecosistemas urbanos saludables, viables y funcionales a largo plazo, propiciando la conservación y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales; y, como Objetivo Específico: Conservar los ecosistemas urbanos promoviendo su protección y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales así como la recuperación de ambientes degradados (MML, 2012).

El artículo 6° de la Ordenanza N°1852-MML – Ordenanza para la conservación y gestión de áreas verdes en la provincia de Lima, establece que las áreas verdes de uso público bajo administración de la Municipalidad Metropolitana de Lima y las municipalidades distritales son de carácter intangible, inalienable e imprescriptible, y que su conservación, protección y mantenimiento son acciones que forman parte de la Política Metropolitana del Ambiente. Asimismo, el artículo 21°, literal a) de la precitada Ordenanza prescribe que las Municipalidades Distritales están obligadas a conservar, defender, proteger y mantener las áreas verdes de uso público bajo su jurisdicción, estableciéndose como una medida de protección, que en las áreas verdes de uso público no se permitirá el desarrollo de obras de infraestructura que sean ajenas a las finalidades de recreación activa o pasiva, y que la contravención a esta medida, dará lugar a la interposición de denuncia penal por alteración del ambiente o paisaje urbano o rural, contra quienes resulten responsables (MML, 2014).

La Ordenanza N°1853-MML establece los principios de la estructura ecológica de Lima Metropolitana, donde se reconoce a las áreas verdes urbanas y las define como sistemas estratificados por áreas verdes ornamentales y forestales, que cuentan con subvención antrópica para proporcionar ornato verde, fuente de oxígeno y captador del CO₂, paisaje de recreación y esparcimiento, belleza urbana y pulmón urbano. Son también refugio de fauna adaptada a la ciudad y actúan como reguladores del equilibrio ambiental, son elementos representativos del patrimonio natural y garantizan el espacio libre destinado a la recreación, contemplación y ocio para todos los habitantes de la ciudad (MML, 2014).

El D.S. 009-2013-MINAGRI, que aprobó la Política Nacional Forestal y de Fauna Silvestre determina, como primer lineamiento “la conservación, protección, mantenimiento, mejora y aprovechamiento sostenible del Patrimonio Forestal y de Fauna Silvestre de la nación, así como de las plantaciones forestales en predios privados y comunales, en el marco de un enfoque ecosistémico y en el literal

j) determina la priorización en todos los niveles de gobierno, de programas y proyectos de forestería urbana, asegurando la gestión integrada de las áreas forestales urbanas” (MINAGRI, 2013).

Ordenanza N° 1016 que aprueba el Sistema Metropolitano de Gestión Ambiental de la Municipalidad Metropolitana De Lima, que en su artículo uno, indica que tiene como objetivo establecer las bases del Sistema Metropolitano de Gestión Ambiental de la Municipalidad Metropolitana de Lima, con la finalidad de integrar, coordinar, supervisar y garantizar la aplicación de las políticas, planes, programas y acciones destinadas a la protección, conservación y mejoramiento del ambiente y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales en la provincia de Lima (MML, 2007), en cumplimiento de lo que disponen los artículos 22 y 24 de la Ley N° 28245 - Ley Marco del Sistema de Gestión Ambiental. En su artículo 6 esta Ordenanza indica que Las Municipalidades Distritales de la provincia de Lima Son los órganos de gobierno local ubicadas dentro del territorio de la provincia de Lima, que ejercen sus funciones dentro del ámbito de su jurisdicción y competencias, se rigen por sus disposiciones establecidas por las Municipalidades Distritales, con sujeción a las disposiciones municipales metropolitanas en materia de gestión ambiental.

C. Normas Nacionales

- 1** Constitución Política del Perú. (29 de diciembre de 1993). Artículo 1,2, incisos 2.22., artículos 44 y 67. Congreso Constituyente Democrático. <http://www.congreso.gob.pe/Docs/files/documentos/constitucionparte1993-12-09-2017.pdf>
- 2** Decreto Supremo N° 006-2009, precisa la denominación de la Comisión Nacional sobre el Cambio Climático y adecúan su funcionamiento a las disposiciones del D.L. N° 1013. (29 de marzo de 2009). Diario Oficial El Peruano. Lima, Perú: Ministerio del Ambiente. Recuperado 04 de abril de 2017 de www.minam.gob.pe/disposiciones/decreto-supremo-n-006-2009-minam/
- 3** Decreto Supremo N° 006-2015-MINAGRI, que aprueba la Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos. (12 de mayo de 2015). Diario Oficial El Peruano. Lima, Perú: Ministerio de Agricultura y Riego. Recuperado 23 de febrero de 2017 de www.sinia.minam.gob.pe/normas/decreto-supremo-que-aprueba-politica-estrategia-nacional-recursos
- 4** Decreto Supremo N° 007-2016-MINAM, aprueban la Estrategia Nacional sobre Bosques y Cambio Climático. (21 de julio de 2016). Diario Oficial El Peruano. Lima, Perú: Ministerio del Ambiente.

- 5** Decreto Supremo N° 007-2017-PRODUCE, que adecúa el Comité Multisectorial encargado del Estudio Nacional del Fenómeno El Niño a la Ley N° 29158. (23 de abril de 2017). *Artículos 1.1, 1.2, 2, 6 y 8*. Ministerio de la Producción. Recuperado el 28 de noviembre de 2017, de [http://www2.congreso.gob.pe/Sicr/CenDocBib/con4_uibd.nsf/\\$\\$ViewTemplate%20for%20Docmentos?OpenForm&Db=9D3AF21BA7242DB00525810C00522291&View=yyy](http://www2.congreso.gob.pe/Sicr/CenDocBib/con4_uibd.nsf/$$ViewTemplate%20for%20Docmentos?OpenForm&Db=9D3AF21BA7242DB00525810C00522291&View=yyy)
- 6** Decreto Supremo N° 008-2005-PCM, Reglamenta la Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental. (2005, 28 de enero). *Artículos 1,2,3,4 y 51*. Presidencia del Consejo de Ministros. Recuperado el 23 de febrero de 2017, de <https://sinia.minam.gob.pe/normas/reglamento-ley-ndeg-28245-ley-marco-sistema-nacional-gestion-ambiental>
- 7** Decreto Supremo N° 012-2009-MINAM, aprueba la Política Nacional del Ambiente. (22 de mayo de 2009). Diario Oficial El Peruano. Lima, Perú: Ministerio del Ambiente. Recuperado 26 de enero de 2017 de www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2013/09/ds_012-2009-minam.pdf
- 8** Decreto Supremo N° 015-2013-MINAM, modifican Decreto Supremo N° 006-2009 referido a la Comisión Nacional sobre el Cambio Climático. (07 de diciembre de 2013). Diario Oficial El Peruano. Lima, Perú: Ministerio del Ambiente. Recuperado 04 de abril de 2017 de www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2013/12/ds_015-2013-minam.pdf
- 9** Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, aprueba el Reglamento del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres. (26 de mayo de 2011). Diario Oficial El Peruano. Lima, Perú: Presidencia del Consejo de Ministros. Recuperado 23 de febrero de 2017 de www.sial.segat.gob.pe/normas/decreto-supremo-que-aprueba-reglamento-ley-no-29664-que-crea-sistema
- 10** Decreto Supremo N° 054-2011-PCM, que aprueba el Plan Bicentenario: el Perú hacia el 2021. (22 de junio de 2011). Diario Oficial El Peruano. Lima, Perú: Presidencia del Consejo de Ministros.
- 11** Decreto Supremo N° 053-97-PE, disponen recomponer el Comité el Comité Multisectorial encargado del estudio nacional del Fenómeno El Niño. (18 de septiembre de 1997). Diario Oficial El Peruano. Lima, Perú: Ministerio de Pesquería. Recuperado el 15 de mayo de 2017 de www.enfen.gob.pe/download/disponen-recomponer-el-comite-el-comite-multisectorial-encargado-del-estudio-nacional-del-fenomeno-el-nino/?wpdmdl=968&refresh=5e9673edf2dc81586918381
- 12** Decreto Supremo N° 055-2013-PCM, aprueba la modificación del Reglamento de Organización y Funciones de la Presidencia del Consejo de Ministros. (18 de mayo de 2013). Diario Oficial El Peruano. Lima, Perú: Presidencia del Consejo de Ministros.
- 13** Decreto Supremo N° 048-2011-PCM, aprueba el Reglamento del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres. (2011). *Artículo 3, literales 3.1, 3.3, artículo 4, 4.1, 5.1 y 5.2*. Presidencia del Consejo de Ministros. Recuperado el 23 de febrero de 2017, de www.sial.segat.gob.pe/normas/decreto-supremo-que-aprueba-reglamento-ley-no-29664-que-crea-sistema.
- 14** Decreto Supremo N° 111-2012-PCM, que incorpora la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres. (2012, 02 de noviembre). *Artículos 3 y 5*. Presidencia del Consejo de Ministros. Recuperado el 28 de noviembre de 2017, de www.minam.gob.pe/prevencion/wp-content/uploads/sites/89/2014/10/5.-DS-111-2012-PCM-InCORPORA-POLITICA-NAC-DE-GRD-COMO-POLITICA-NAC.-PLANAGERD-2014-2021.pdf Decreto Legislativo N° 150, Ley de la

Empresa de Servicio Nacional de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado. (12 de junio de 1981). Diario Oficial El Peruano. Lima, Perú: Congreso de la República del Perú.

- 15** Decreto Legislativo N° 1013, Ley de creación, organización y funciones del Ministerio del Ambiente. (13 de mayo de 2008). Diario Oficial El Peruano. Lima, Perú: Congreso de la República del Perú. Recuperado 24 de febrero de 2017 de www.sinia.minam.gob.pe/normas/ley-creacion-organizacion-funciones-ministerio-ambiente
- 16** Decreto Legislativo N° 1280, que aprueba la Ley Marco de la Gestión y Prestación de los Servicios de Saneamiento. (29 de diciembre de 2016). Diario Oficial El Peruano. Lima, Perú: Congreso de la República del Perú. Recuperado 28 de noviembre de 2017 de www.sunass.gob.pe/normas/dl1280.pdf
- 17** Directiva N° 001-2014-CEPLAN/PCD, Directiva General del Proceso de Planeamiento Estratégico - Sistema Nacional de Planeamiento Estratégico. (4 de abril de 2014). Centro Nacional de Planeamiento Estratégico. [www.une.edu.pe/planeamiento/docs/documentos-normativos/DISPOSITIVOS%20LEGALES%20VIGENTES%20EN%20LA%20ADM%20PUBLICA/08%20SIST.%20%20ADM.%20DE%20PLANEAMIENTO%20ESTRATEGICO/02%20Directiva%20General%20de%20Plan.%20Estrat.%20de%20CEPLAN%20con%20cambios%](http://www.une.edu.pe/planeamiento/docs/documentos-normativos/DISPOSITIVOS%20LEGALES%20VIGENTES%20EN%20LA%20ADM%20PUBLICA/08%20SIST.%20%20ADM.%20DE%20PLANEAMIENTO%20ESTRATEGICO/02%20Directiva%20General%20de%20Plan.%20Estrat.%20de%20CEPLAN%20con%20cambios%20)
- 18** Ley N° 28976, Ley Marco de Licencia de Funcionamiento. (2007, 05 de febrero). *Artículo 5*. Congreso de la República del Perú.

D. Normas Internacionales

- 1** Los Objetivos del Desarrollo Sostenible acordados en la Asamblea General de la ONU del 12 de agosto de 2015, el Gobierno Nacional cuenta con el Sistema de monitoreo de los ODS en Perú (Centro Nacional de Planeamiento Estratégico, 2016). El CEPLAN presentó el Informe Nacional Voluntario (CEPLAN Perú, 2017). En especial para las ciudades en la Amazonía se pueden remarcar sobre todo los objetivos 6 y 11:
 - Objetivo 6: Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos, lo que incluye que para el año 2030 se logren, entre otras, las siguientes metas: (i) acceso universal y equitativo al agua potable, (ii) acceso equitativo a servicios de saneamiento e higiene adecuados, (iii) mejora de la calidad del agua, (iv) aumento sustancial del uso eficiente de los recursos hídricos en todos los sectores, y, (v) el apoyo y fortalecimiento de la participación de las comunidades locales en la mejora de la gestión del agua y el saneamiento.
 - Objetivo 11: Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles. En particular la meta 11.7 plantea “De aquí a 2030, proporcionar acceso universal a zonas verdes y espacios públicos seguros, inclusivos y accesibles, en particular para mujeres, niños, personas de edad y con discapacidad y su indicador 11.7.1. Proporción media de superficie edificada de ciudades correspondiente a espacios abiertos para uso público de todos, desglosada por sexo, edad y personas con discapacidad.
- 2** Decreto Supremo N° 058-2016-RE, que ratifica el Acuerdo de París. (12 de diciembre de 2015). Ministerio de Relaciones Exteriores. www.busquedas.elperuano.pe/normaslegales/ratifican-el-acuerdo-de-paris-decreto-supremo-n-058-2016-re-1407753-12/

- 3** Plan de Acción Regional para la implementación de la Nueva Agenda Urbana en América Latina y el Caribe, 2016-2036. (2018). Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos y Foro de los Ministros y Máximas Autoridades del sector de la Vivienda y el Urbanismo de América Latina y el Caribe.
www.repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/42144/S1800033_es.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Referencias

- Agencia Andina de Noticias. (23 de marzo de 2015). *Bomberos instalan base de emergencias en Chosica ante caída de huaico*. www.andina.pe/agencia/noticia-bomberos-instalan-base-emergencias-chosica-ante-caida-huaico-548665.aspx
- Agencia Andina de Noticias. (4 de julio de 2016). *Vientos fuertes se registrarán hoy en la costa de Lima, anuncia Senamhi*. Andina: www.andina.pe/agencia/noticia-vientos-fuertes-se-registraran-hoy-la-costa-lima-anuncia-senamhi-619816.aspx
- Agencia Andina de Noticias. (22 de agosto de 2019). *¡Importante! Conoce cómo prevenir los incendios forestales con estas acciones*. <https://andina.pe/agencia/noticia-%C2%A1importante-conoce-como-prevenir-incendios-forestales-estas-acciones-764260.aspx>
- AIDSESEP. (20 de agosto de 2014). *Graves sequías en el Amazonas por causa de la deforestación*. Asociación Interétnica de Desarrollo de la Selva Peruana: <https://aidesep.org.pe/noticias/graves-sequias-en-el-amazonas-por-causa-de-la-deforestacion/>
- Alemán Santillán, T. (octubre de 2019). Agricultura urbana: respuesta local a un desafío global. *Leisa revista de agroecología*, 35(3), 5-8. <https://www.leisa-al.org/web/images/stories/revistapdf/vol35n3.pdf>
- Alliance for Water Stewardship. (s.f.). *The AWS International Water Stewardship Standard*. THE AWS STANDARD 2.0: www.a4ws.org/the-aws-standard-2-0/
- América TV. (19 de marzo de 2017). *Sedapal: conoce los 116 puntos de distribución de agua en Lima y Callao*. [Fotografía]: www.americatv.com.pe/noticias/actualidad/corte-agua-sedapal-estos-son-puntos-distribucion-agua-lima-nuevo-corte-n269417
- ANA. (2018). *Guía Técnica para reuso municipal de aguas residuales tratadas en el riego de áreas verdes de Lima Metropolitana*. Autoridad Nacional del Agua. Autoridad Nacional del Agua. <https://repositorio.ana.gob.pe/handle/20.500.12543/3167>
- Andina. (26 de agosto de 2021). *¡Atentos! Lluvias arreciarán en la Selva y vientos fuertes soplarán en la Sierra*. *Andina, agencia peruana de noticias*. <https://andina.pe/agencia/noticia-atentos-lluvias-arreciaran-la-selva-y-vientos-fuertes-soplaran-la-sierra-859054.aspx>
- Aquafondo. (2016). *Estudio de Riesgos Hídricos y Vulnerabilidad del Sector Privado en Lima Metropolitana y Callao en un contexto de Cambio Climático*. www.observatoriochirilu.ana.gob.pe/sites/default/files/Archivos/040716-Estudio-de-Riesgos-Hi%CC%81dricos-y-Vulnerabilidad-del-Sector-Privado-en-Lima-Metropolitana-y-Callao-en-un-Contexto-de-Cambi.pdf
- ARAUCARIA, & AEI. (2007). *La vivienda tradicional amazónica. Materiales de construcción en la chacra familiar*. Iquitos: CONAM.
- Association of Caribbean States. (2003). *Código modelo de construcción para cargas de viento*. Port of Spain: Association of Caribbean States.
- Ayuntamiento de la Ciudad Real. (s.f.). *Guía de Buenas Prácticas Ambientales en el Uso del Agua*. Línea Verde Ciudad Real: www.lineaverdecidadreal.com/documentacion/guias_buenas_practicas/guia_de_buenas_practicas_agua.pdf

- Ballén Suárez, J. A., Galarza García, M. A., & Ortiz Mosquera, R. O. (2006). Historia de los sistemas de aprovechamiento de agua de lluvia. *Seminário Iberoamericano sobre Sistemas de Abastecimiento Urbano de Água*. Joao Pessoa.
- Bamat, J. (01 de julio de 2015). *France takes steps to avoid repeat of deadly 2003 heat wave*. France 24: www.france24.com/en/20150701-france-paris-heat-wave-alert-deadly-2003-summer-guidelines
- Bavarian State Ministry of the Environment and Consumer Protection. (31 de julio de 2024). www.stmuv.bayern.de.
<https://www.stmuv.bayern.de/themen/klimaschutz/kommunal/klimacheck.htm>
- Betancourt Cartagena, L. F., & Correa Ríos, M. P. (2021). *Recuperación de la Selva tropical calurosa a partir de un plan integral y prototipos de vivienda en Leticia amazonas, Colombia*. Perira: Universidad Católica de Pereira. <http://hdl.handle.net/10785/8179>
- Blitzplaner. (2007). *Manual de Protección contra Rayos*. www.amperonline.com/sites/library/Manual%20de%20Proteccion%20contra%20rayos.pdf
- Brañas, M. M. (2020). *Los techos de hoja de palmera en la vivienda tradicional amazónica*. Iquitos: Insitituto de Investigadores de la Amazonía Peruana.
- Cai, W., McPhaden, M. J., Grimm, A. M., Rodriguez, R. R., Taschetto, A. S., Garreaud, R. D., . . . Vera, C. (10 de abril de 2020). Climate impacts of the El Niño–Southern Oscillation on South America. *Nature Reviews Earth & Environment*, 1, págs. 215–231. <https://doi.org/10.1038/s43017-020-0040-3>
- Capital Water . (20 de octubre de 2016). *Inauguración de la PTAR María Reiche – Miraflores*. <http://capital-water.com/es/inauguracion-de-la-ptar-maria-reiche-miraflores/>
- Capital Water . (s.f.). *Planta de Tratamiento de Agua Residual – María Reiche Miraflores*. [Fotografía]: www.capital-water.com/es/portfolio/tratamiento-de-aguas-residuales-municipales/
- Carbajal, D. (9 de abril de 2017). Iquitos: incendio en Belén deja más de 10 viviendas afectadas. *El Comercio*.
- CENEPRED. (2014). *Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales*. Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres. https://www.cenepred.gob.pe/web/wp-content/uploads/Guia_Manuales/Manual-Evaluacion-de-Riesgos_v2.pdf
- CENEPRED. (2014). *Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales - 2da Versión*. Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres. Neva Studio S.A.C. https://www.cenepred.gob.pe/web/wp-content/uploads/Guia_Manuales/Manual-Evaluacion-de-Riesgos_v2.pdf
- CENEPRED. (2014). *Manual para la Evaluación de Riesgos Originados por Fenómenos Naturales - 2da Versión*. Neva Studio S.A.C.
- Centre for Urban Urban Reserch. (25 de mayo de 2017). *RMIT lidera la conversación sobre el cambio climático y el futuro de las ciudades*. [Fotografía]: www.cur.org.au/news/rmit-leads-conversation-climate-change-future-cities/
- Centro Nacional de Planeamiento Estratégico. (2011). *Plan Bicentenario: El Perú hacia el 2021*. www.ceplan.gob.pe/sinaplan/plan-bicentenario-2/

- Centro Nacional de Planeamiento Estratégico. (2016). *INEI: Sistema de Monitoreo y Seguimiento de los Indicadores de los Objetivos de Desarrollo Sostenible*. www.ceplan.gob.pe/wp-content/uploads/2016/12/Objetivos-de-Desarrollo-Sostenible-ODS.pdf
- Centro Peruano de Estudios Sociales. (1997). *Guía práctica para el mantenimiento de la infraestructura de riego*. Editorial CEPES.
- CEPLAN. (4 de abril de 2014). Directiva N° 001-2014-CEPLAN/PCD, Directiva General del Proceso de Planeamiento Estratégico - Sistema Nacional de Planeamiento Estratégico. [www.une.edu.pe/planeamiento/docs/documentos-normativos/DISPOSITIVOS%20LEGALES%20VIGENTES%20EN%20LA%20ADM%20PUBLICA/08%20SIST.%20%20ADM.%20DE%20PLANEAMIENTO%20ESTRATEGICO/02%20Directiva%20General%20de%20Plan.%20Estrat.%20de%20CEPLAN%20con%20cambios%](http://www.une.edu.pe/planeamiento/docs/documentos-normativos/DISPOSITIVOS%20LEGALES%20VIGENTES%20EN%20LA%20ADM%20PUBLICA/08%20SIST.%20%20ADM.%20DE%20PLANEAMIENTO%20ESTRATEGICO/02%20Directiva%20General%20de%20Plan.%20Estrat.%20de%20CEPLAN%20con%20cambios%20)
- CEPLAN. (2019). *Guía para el Planeamiento Institucional*. Centro Nacional de Planeamiento Estratégico. https://www.ceplan.gob.pe/wp-content/uploads/2018/11/Gu%C3%ADa-para-el-planeamiento-institucional-_26marzo2019w.pdf
- CEPLAN. (2019). *Guía para el Planeamiento Institucional*. Centro Nacional de Planeamiento Estratégico. <https://www.gob.pe/institucion/ceplan/informes-publicaciones/867914-guia-para-el-planeamiento-institucional-2019>
- CEPLAN Perú. (20 de julio de 2017). *Perú: Exposición de avances en la implementación de ODS en el Foro Político de Alto Nivel - ONU*. Archivo de video: www.youtube.com/watch?v=oAegdV8_7iw
- Chacón, L. (1 de marzo de 2021). *www.actualidadambiental.pe*. Agricultores familiares en la Amazonía y su importante papel en la realidad nacional: <https://www.actualidadambiental.pe/agricultores-familiares-en-amazonia-y-su-aporte/>
- Chaplowe, S. G. (1998). Havana's popular gardens: sustainable prospects for urban agriculture. *Environ*, 18, 47-57.
- Cisneros Valdez, P. E. (s.f.). *swwm.info*. Recolección en techos: <https://swwm.info/es/gass-perspective-es/tecnologias-de/tecnologias-de-abastecimiento-de-agua-del-sistema/captacion-4/recolecci%C3%B3n-en-techos>
- Climate ADAPT. (2016). *Four pillars to Hamburg's Green Roof Strategy: financial incentive, dialogue, regulation and science*. [Fotografía]: www.climate-adapt.eea.europa.eu/metadata/case-studies/four-pillars-to-hamburg2019s-green-roof-strategy-financial-incentive-dialogue-regulation-and-science
- CONAFOR. (2002). *Manual para la construcción sustentable con bambú*. México D.F.: Vivir Mejor. http://www.conafor.gob.mx/biblioteca/documentos/MANUAL_PARA_LA_CONSTRUCCION_SUSTENTABLE_CON_BAMBU.PDF
- Congreso de la República del Perú. (05 de febrero de 2007). Ley N° 28976. Ley Marco de Licencia de Funcionamiento, art. 5. *Diario Oficial El Peruano*, págs. 339160-339164. <https://www.leyes.congreso.gob.pe/Documentos/Leyes/28976.pdf>
- Congreso de la República del Perú. (26 de junio de 1977). Ley 26821-Ley Orgánica para el aprovechamiento sostenible de los recursos. *Diario Oficial El Peruano*, págs. 150333-150336. <https://www.leyes.congreso.gob.pe/Documentos/Leyes/26821.pdf>
- Congreso de la República del Perú. (1981). D.L. N°150 Servicio Nacional de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado –SENAPA. *Diario Oficial El Peruano*.

- Congreso de la República del Perú. (22 de septiembre de 1996). Ley N° 26664. Administración de las áreas verdes de uso público., art. 1. *Diario Oficial El Peruano*, pág. 142848. <https://www.leyes.congreso.gob.pe/documentos/Leyes/26664.pdf>
- Congreso de la República del Perú. (08 de octubre de 1999). Ley N° 27181. Ley General de Transporte y Tránsito Terrestre. *Diario Oficial El Peruano*, págs. 179139-179144. <https://www.leyes.congreso.gob.pe/Documentos/Leyes/27181.pdf>
- Congreso de la República del Perú. (2003). Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades, art.73. *Diario Oficial El Peruano*, págs. 244876-244900. <https://www.leyes.congreso.gob.pe/Documentos/Leyes/27972.pdf>
- Congreso de la República del Perú. (2003). Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades. art. 82. *Diario oficial El Peruano*, págs. 244876-244900. <https://www.leyes.congreso.gob.pe/Documentos/Leyes/27972.pdf>
- Congreso de la República del Perú. (27 de mayo de 2003). Ley N°27972, Ley Orgánica de Municipalidades. *Diario Oficial El Peruano*, págs. 244876-244900. <https://www.leyes.congreso.gob.pe/Documentos/Leyes/27972.pdf>
- Congreso de la República del Perú. (11 de junio de 2004). Ley N° 28245. Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental, art. 45. *Diario Oficial El Peruano*. <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2013/10/ley-SNGA-28245.pdf>
- Congreso de la República del Perú. (15 de junio de 2006). Ley N° 30458, Ley que regula diversas medidas para financiar la ejecución de proyectos de inversión pública en apoyo de gobiernos regionales y locales, los juegos panamericanos y parapanamericanos y la ocurrencia de desastres naturales. *Diario Oficial El Peruano*, págs. 589517-589529. <https://www.leyes.congreso.gob.pe/Documentos/Leyes/30458.pdf>
- Congreso de la República del Perú. (13 de mayo de 2008). D.L. N° 1013, Ley de creación, organización y funciones del Ministerio del Ambiente, art. 3, inc. 3.1, art. 6, inci. 6.1., 12 y 14. Recuperado el 24 de febrero de 2017, de <https://sinia.minam.gob.pe/normas/ley-creacion-organizacion-funciones-ministerio-ambiente>
- Congreso de la República del Perú. (31 de marzo de 2009). Ley N°29338. Ley de Recursos Hídricos. *Diario Oficial El Peruano*, págs. 393473-393486. <https://www.leyes.congreso.gob.pe/Documentos/Leyes/29338.pdf>
- Congreso de la República del Perú. (2011). Ley N° 29664, Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres. *Diario Oficial El Peruano*. www.leyes.congreso.gob.pe
- Congreso de la República del Perú. (29 de diciembre de 2016). D.L. N° 1280, aprueba la Ley Marco de la Gestión y Prestación de los Servicios de Saneamiento, art. 1, 3, 4, inc. 4.1, 4.2 y 4.3, art. 5, 6, 9, 10 y 40, 26, 27 y 28. Recuperado el 28 de noviembre de 2017, de www.sunass.gob.pe/normas/dl1280.pdf
- Congreso de la República del Perú. (18 de abril de 2018). Ley N° 30754 Ley Marco sobre Cambio Climático. *Diario Oficial El Peruano*. <https://busquedas.elperuano.pe/download/url/ley-marco-sobre-cambio-climatico-ley-n-30754-1638161-1>
- Congreso de la República del Perú. (18 de abril de 2018). Ley N° 30754 Ley sobre Cambio Climático. *Diario Oficial El Peruano*. <https://busquedas.elperuano.pe/download/url/ley-marco-sobre-cambio-climatico-ley-n-30754-1638161-1>
- Congreso Constituyente Democrático. (29 de diciembre de 1993). Constitución Política del Perú. *Artículo 1,2, incisos 2.22., artículos 44 y 67.*

<http://www.congreso.gob.pe/Docs/files/documentos/constitucionparte1993-12-09-2017.pdf>

- Construcción 21. (25 de marzo de 2020). *www.construction21.org*. Construcción bioclimática en un clima tropical y en la Isla de la Reunión: el punto de vista del arquitecto Antoine Perrau: <https://www.construction21.org/espana/articulos/h/construccion-bioclimatica-en-un-clima-tropical-y-en-la-isla-de-la-reunion-el-punto-de-vista-del-arquitecto-antoine-perrau.html>
- Cooperación Alemana para el Desarrollo y Foro Ciudades para la Vida. (2017). *Villa María del Triunfo*. [Fotografía]: www.observatoriochirilu.ana.gob.pe/sites/default/files/Archivos/5.%20Guia%20Adaptacion%20Municipalidades%20Lima.pdf
- Corporación Nacional Forestal de Chile. (s.f.). *Métodos de combate de incendios forestales*. CONAF: www.conaf.cl/incendios-forestales/combate-de-incendios-forestales/metodos-de-combate-de-incendios-forestales/
- Cruz Bernal, A. S. (2019). *Evaluación del riesgo por rayos para Colombia*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia - Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Eléctrica y Electrónica. https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/75636/ASCB_Evaluaci%C3%B3n%20del%20riesgo%20por%20rayos%20para%20Colombia.pdf?isAllowed=y&sequence=1
- De Oliveira Martins, W. M. (2013). Biodiversidad en espacios productivos y los aspectos sociales de las comunidades la Amazonia Occidental. *Revista Verde de Agroecología e Desenvolvimento Sustentável*, 208-2013.
- Decreto Supremo N° 055-2013-PCM, aprueba la modificación del Reglamento de Organización y Funciones de la Presidencia del Consejo de Ministros. (18 de mayo de 2013). *Artículo 1*. Presidencia del Consejo de Ministros. www.búsquedas.elperuano.pe/normaslegales/decreto-supremo-que-aprueba-la-modificacion-del-reglamento-d-decreto-supremo-n-055-2013-pcm-939218-2/
- Decreto Supremo N° 111-2012-PCM, que incorpora la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres. (2012, 02 de noviembre). *Artículos 3 y 5*. Presidencia del Consejo de Ministros. Recuperado el 28 de noviembre de 2017, de www.minam.gob.pe/prevencion/wp-content/uploads/sites/89/2014/10/5.-DS-111-2012-PCM-InCORPORA-POLITCA-NAC-DE-GRD-COMO-POLITICA-NAC.-PLANAGERD-2014-2021.pdf
- Defensoría del Pueblo. (2006). *Informe Defensorial N° 116: La Calidad del Aire en Lima y su Impacto en la Salud y la vida de sus Habitantes*. www.sinia.minam.gob.pe/documentos/informe-defensorial-no-116-calidad-aire-lima-impacto-salud-vida-sus
- Despacho Viceministerial de Gobernanza Territorial. (2019). *Anexos del Plan Multisectorial ante Heladas y Frijaje 2019-2021*. cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/289631/Plan_Multisectorial_ante_Heladas_y_Frijaje_2019_-_2021_-_Anexos.pdf
- Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit. (2019). *Ciudad Desértica en búsqueda de agua*. www.giz.de/en/downloads/giz2019-ciudad-desertica-peru.pdf
- Diamond, A. B. (21 de 06 de 2016). *Los rayos y la seguridad en los deportes al aire libre: ¡cuando se oyen truenos no más juego!* www.healthychildren.org: www.healthychildren.org
- Diario Correo. (30 de octubre de 2016). *Existe un déficit de compañías de bomberos a nivel nacional*. <https://diariocorreo.pe/peru/existe-un-deficit-de-companias-de-bomberos-a-nivel-nacional-707873/>

- Diario Correo. (23 de agosto de 2019). *Un total de 128 incendios forestales se registraron en Perú solo desde julio*. [Fotografía]: <https://diariocorreo.pe/peru/incendios-forestales-peru-julio-906051/>
- Diario El Comercio. (3 de abril de 2014). *¿Tienen los sismos alguna relación con el cambio de clima?* Diario El Comercio: www.elcomercio.pe/lima/sismos-relacion-cambio-clima-306882-noticia/
- Diario El Comercio. (15 de marzo de 2017). *¿Qué tipo de nube se formó ayer en Chiclayo?* [Fotografía]: www.elcomercio.pe/peru/lambayeque/tipo-nube-formo-ayer-chiclayo-144996-noticia/
- Diario El Comercio. (22 de abril de 2017). *Heladas y friaje: ¿en qué se diferencian?* www.archivo.elcomercio.pe/amp/sociedad/peru/heladas-y-friaje-que-consisten-ambos-fenomenos-noticia-1985465
- Diario El País. (13 de enero de 2015). *Hasta nueve años de cárcel y multas millonarias a quienes derrochen agua*. <https://www.elpais.com.co/colombia/hasta-nueve-anos-de-carcel-y-multas-millonarias-a-quienes-derrochen-agua.html>
- Diario La República. (19 de marzo de 2017). *Anomalías en vientos costeros provocaron aumento de temperatura del mar en el norte*. Diario La República: www.larepublica.pe/sociedad/857684-anomalias-en-vientos-costeros-provocaron-aumento-de-temperatura-del-mar-en-el-norte/
- Diario Perú 21. (27 de marzo de 2013). *Senamhi advierte presencia de fuertes vientos desde Áncash hasta Tacna*. Diario Perú 21: www.peru21.pe/lima/senamhi-advierte-presencia-fuertes-vientos-ancash-tacna-70520-noticia/
- Díaz-Albertini. (2013). La privatización del espacio público en una ciudad sub-institucionalizada. *Primera Conferencia Anual del Consorcio de Universidades: Investigación para el crecimiento y desarrollo inclusivo en el Perú*. Lima. www.repositorio.ulima.edu.pe/handle/ulima/828
- DIGESA. (2011). *Guía Técnica para la Implementación, Operación y Mantenimiento del "Sistema de Tratamiento Intradomiciliario de Agua para Consumo Humano - MI AGUA"*. Dirección General de Salud Ambiental: www.digesa.minsa.gob.pe/publicaciones/descargas/Guia%20Tecnica%20MI%20AGUA.pdf
- Dirección de Arquitectura del Ministerio de Obras Públicas. (2012). *Manual de Diseño Pasivo y Eficiencia Energética de Obras Públicas*. www.arquitectura.mop.cl/centrodocumental/Documents/Manual-de-diseno-pasivo-y-eficiencia-energetica-en-edif%20Publicos_Parte1.pdf
- DS N° 015-2015. (2015). *Código Técnico de Construcción Sostenible*. Lima: Diario Oficial El Peruano. www3.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/Estudios_Normalizacion/Normalizacion/normas/DS%20015-2015-VIVIENDA.pdf
- El riesgo.com. (s.f.). *Época, Frecuencia y Momento de Riesgo en Parques y Jardines*. El riesgo.com: www.elriesgo.com/informacion-tecnica/tecnicas/epoca-frecuencia-riego/
- Espinoza, J. C., Ronchail, J., Lavado, W., Santini, W. S., Vauchel, P., Pombosa, R., . . . Guyot, J. L. (2011). Las recientes sequías en la cuenca amazónica peruana: Orígenes climáticos e impactos hidrológicos. *Revista Peruana Geo-Atmosférica RPGA*, 63-72. <https://repositorio.senamhi.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12542/1052/Las-recientes-sequ%C3%ADas-en-la-cuenca-amaz%C3%B3nica-peruana-or%C3%ADgenes-clim%C3%A1ticos-e-impactos-hidrol%C3%B3gicos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Espinoza, K., Gallardo, L., Jaime, K., Peña, M., & Rivera, C. (2018). *Convivir en la Amazonía en el siglo XXI. Guía de Planificación y Diseño Urbano para ciudades de la Selva Baja*. (B. Desmaison, Ed.)

- Lima: Proyecto CASA [Ciudades Auto-Sostenibles Amazónicas]: generando Hogares. <https://repositorio.pucp.edu.pe/index/handle/123456789/187751>
- Espinoza, K., Gallardo, L., Jaime, K., Peña, M., & Rivera, C. (2018). *Convivir en la Amazonía en el siglo XXI. Guía de Planificación y Diseño Urbano para ciudades de la Selva Baja*. (B. Desmaison, Ed.) Lima: Proyecto CASA [Ciudades Auto-Sostenibles Amazónicas]: generando Hogares. <https://repositorio.pucp.edu.pe/index/handle/123456789/187751>
- Espinoza, O. (2019). «No hay tiempo conforme». Percepciones sobre el cambio climático en comunidades indígenas de la Amazonía peruana. *Espacio y Desarrollo*(33), 9-27. <https://doi.org/https://doi.org/10.18800/espacioydesarrollo.201901.001>
- European Environment Agency. (2018). *Sharing adaptation information across Europe*. <https://www.eea.europa.eu/publications/sharing-adaptation-information-across-europe/>
- Executive Department State of California. (09 de MAYO de 2016). *Executive Order B-37-16*. www.burbankca.gov/home/showdocument?id=35829
- FAO-ONU. (2011). *Climate change, water and food security*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura: <http://www.fao.org/3/i2096e/i2096e.pdf>
- FAO-ONU. (2015). *Seguridad alimentaria y nutricional*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura: <http://www.fao.org/ag/agp/greenercities/es/hup/alimentos.html>
- Florezán, A. (23 de septiembre de 2018). *El cambio climático podría obligar a "coexistir" con pararrayos*. Noticias del Diario Libre: www.diariolibre.com/actualidad/medioambiente/el-cambio-climatico-podria-obligar-a-coexistir-con-pararrayos-MP10861368
- Florián, J. (8 de febrero de 2022). *www.dar.org.pe. ¿Qué hacer en la Amazonía ante el cambio climático?:* <https://dar.org.pe/que-hacer-ante-el-cambio-climatico-en-la-amazonia/#:~:text=Finalmente%2C%20acciones%20sencillas%20tambi%C3%A9n%20pueden,acciones%20de%20manejo%2C%20entre%20otras.>
- Foro Ciudades para la Vida. (2009). *GUIAR: Guía para la toma de decisiones en la selección de sistemas de tratamiento de aguas residuales no convencionales*. Avina. <https://biblioteca.avina.net/biblioteca/guia-para-la-toma-de-decisiones-en-la-seleccion-de-sistemas-de-tratamiento-de-aguas-residuales-no-convencionales/>
- Foro Ciudades para la Vida. (2014). *Perú: Hacia la Construcción Sostenible en Escenarios de Cambio Climático*. www.cies.org.pe/sites/default/files/investigaciones/edicion_final_estudio_construccion_sostenible.pdf
- Foro Ciudades para la Vida. (2017). *Guía para Elaborar Medidas de Adaptación al Cambio Climático para Lima Metropolitana*. Lima: Cooperación Alemana para el Desarrollo. www.repositorio.ana.gob.pe/handle/20.500.12543/3490
- Fundación Global de Infraestructura de Basilea. (31 de julio de 2012). *Quito Urban Green Network: a local adaptation initiative*. [Fotografía]: www.slideshare.net/r3t4iL/quito-urban-green-network
- Fundación Manuel J. Bustamante De La Fuente. (2010). *Cambio climático en el Perú. Amazonía*. Lima: Fundación Manuel J. Bustamante De La Fuente.
- Gamboa, W., & Serrano, O. (2003). Avances en el establecimiento y manejo de una finca agroecológica: Experiencia con agricultores del valle de Ujarrás, Costa Rica. *UACA*, 32. <http://revista.uaca.ac.cr/index.php/actas/article/view/1157>

- Gonzales et al. (2014). Contaminación ambiental, variabilidad climática y cambio climático: una revisión del impacto en la salud de la población peruana. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 31, 3. www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342014000300021
- Gopel, M. (2009). *Future policy award 2009: solutions for the food*. Hamburgo: World Future Council.
- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. (2013). *Cambio Climático 2013: bases físicas*. IPCC: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/WG1AR5_SPM_brochure_es.pdf
- Hamilton, A., Burry, K., Mok, H.-F., Barket, S., Grove, J. R., & Williamson, V. G. (2014). Give peas a chance? Urban agriculture in developing countries. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 45-73. <https://doi.org/10.1007/s13593-013-0155-8>
- Henández, A., Fariña, J., Fernández, V., Gálvez, M. A., Urrutia, N., Astorga, C., & Ceberio, I. (2013). *Manual de Diseño Bioclimático Urbano. Recomendaciones para la elaboración de normativas urbanísticas*. (A. Hernández, Ed.) Bragança: Instituto Politécnico de Bragança. https://oa.upm.es/15813/1/2013-BIOURB-Manual_de_diseno_bioclimatico_b.pdf
- Herrera, L. M. (2013). Damnificados del incendio registrado en Belén viven su propio "infierno" en casas prefabricadas. *La Región*.
- Hertz, J. B. (1989). *Arquitectura tropical: diseño bioclimático de viviendas en la selva del Perú*. Iquitos: Centro de Estudios Teológicos de la Amazonía.
- Holdridge, L. (1967). *Life Zone Ecology*. San José, Costa Rica: Tropical Science Center .
- Hurtado Saldías, M., Sills Garrido, P., & Manriquez Cárdenas, C. (2018). Metodología para una rehabilitación arquitectónica sostenible: El caso de los palafitos de Chiloé. *Arquitecturas del Sur*, 36(53), 36-57. <https://doi.org/https://doi.org/10.22320/07196466.2018.36.053.04>
- IGN. (2015). *Historia del Instituto Geográfico Nacional*. Instituto Geográfico Nacional. https://www.ign.gob.pe/wp-content/themes/pinboard/descargas/LIBROIGN/LIBRO_IGN.pdf
- INDECI. (2006). *Manual Básico para la Estimación del Riesgo*. Instituto Nacional de Defensa Civil: www.sinpad.indeci.gob.pe/UploadPortalSINPAD/man_bas_est_riesgo.pdf
- INDECI. (s.f.). *Tormentas Eléctricas*. Instituto Nacional de Defensa Civil. https://doi.org/http://bvpad.indeci.gob.pe/doc/folletos/2010/tormenta_e.pdf
- INEI. (2016a). *Perú: Formas de Acceso al Agua y Saneamiento Básico*. Instituto Nacional de Estadística e Informática: www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/boletin_agua.pdf
- INEI. (18 de marzo de 2016b). *Desnutrición crónica infantil en niñas y niños menores de cinco años disminuyó en 3,1 puntos porcentuales*. Instituto Nacional de Estadística e Informática: www.inei.gob.pe/prensa/noticias/desnutricion-cronica-infantil-en-ninas-y-ninos-menores-de-cinco-anos-disminuyo-en-31-puntos-porcentuales-8963/
- INEI. (octubre de 2018). *Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III Comunidades Indígenas*. Instituto Nacional de Estadística e Informática: www.inei.gob.pe/redatam/
- Infobae. (2 de noviembre de 2022). Alerta en la Selva: Fuertes lluvias y vientos afectan varias regiones del Perú. *Infobae*. <https://www.infobae.com/america/peru/2022/11/02/alerta-en-la-selva-fuertes-lluvias-y-vientos-afectan-varias-regiones-del-peru/>

- INGEMMET. (s.f.). *Mapa de Susceptibilidad a los Movimientos en Masa*. Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico: www.ingemmet.gob.pe/mapa-de-susceptibilidad-a-los-movimientos-en-masa
- IPCC. (2014). *Cambio climático 2014: impactos, adaptación y vulnerabilidad*. Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/ar5_wgII_spm_es-1.pdf
- Jiménez-Muñoz, J. C., Mattar, C., Barichivich, J., Santamaría-Artigas, A., Takahashi, K., Malhi, Y., . . . van der Shrier, G. (2016). Record-breaking warming and extreme drought in the Amazon rainforest during the course of El Niño 2015–2016. *Scientific Reports*, 6, 33130. <https://doi.org/doi.org/10.1038/srep33130>
- Lara, R. (14 de marzo de 2017). *Alcaldía capitalina apura trabajos de mantenimiento a cauces*. [Fotografía]: www.elnuevodiario.com.ni/nacionales/managua/421633-alcaldia-capitalina-apura-trabajos-mantenimiento-c/
- Lavado, W., & Espinoza, J. C. (2014). Impactos de El Niño y La Niña en las Lluvias del Perú (1965-2007). *Revista Brasileira de Meteorologia*, 29(2), 171-182. <https://repositorio.senamhi.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12542/97/Lavado-casimiro-2014-Impactos-de-el-nino-y-la-nina-en-la.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ley N° 28245, Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental. (2004). *Congreso de la República del Perú*. Diario Oficial El Peruano.
- Ley N° 29664, Ley que crea el Sistema Nacional de Gestión de Riesgos de Desastres. (2011). Congreso de la República del Perú. <http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2017/04/Ley-N%C2%B0-29664.pdf>
- L'Heureux, M. L., Tippet, M. K., Kumar, A., Butler, A. H., Clasto, L. M., Ding, Q., . . . Jhonson, N. (29 de noviembre de 2017). Strong Relations Between ENSO and the Arctic Oscillation in the North American Multimodel Ensemble. *Geophysical Research Letters*, 44(22), 11654-11662. <https://doi.org/10.1002/2017GL074854>
- Llosa. (2014). La "cosecha" y la "siembra" de agua: las amunas de Huarochirí. En *Cambio Climático en el Perú* (págs. 63-65). Lima: Fondo Editorial Universidad San Ignacio de Loyola.
- Los Custodios de la Creación. (s.f.). *Manchay Verde, un proyecto por el medio ambiente*. [Fotografía]: www.custodiosdelacreacion.org/proyectos/manchay-verde/
- Lovo, I. C., Silveira Pessoa, K. M., Souza, Z. B., Rabelo Coutinho, S. d., & Almeida, D. (2011). Creating the Urban Agriculture Forum in Belo Horizonte: a multi-stakeholder experience. *Urban Agriculture Magazine*(25), 21-24.
- Marín, E. (23 de mayo de 2017). *En California están pintando el pavimento de las calles para disminuir la temperatura en áreas urbanas*. [Fotografía]: es.gizmodo.com/en-california-estando-pintando-el-pavimento-de-sus-calles-1795488376
- Martin, S. (2012). *Examples of 'no-regret', 'low-regret' and 'win-win' adaptation actions*. Climate change: <https://www.climatechange.org.uk/research/projects/examples-of-no-regret-low-regret-and-win-win-adaptation-actions/>
- Marussi Castellán, F. (2004). *Arquitectura vernácula amazónica: La Maloca, vivienda colectiva de los boras*. Lima: Universidad Ricardo Palma.
- Maskrey, A. (1985). Huaicos e Inundaciones en el Valle del Rímac, Departamento de Lima, Perú. *Desastres Naturales y Sociedad en América Latina*, 167-178.

- MCVS. (13 de mayo de 2014). Norma Técnica EM 110. Confort Técnico y Lumínico con Eficiencia Energética. *Diario Oficial El Peruano*, págs. 523069-523118. www.cdn-web.construccion.org/normas/rne2012/rne2006/files/titulo3/04_EM/DS006-2014_EM.110.pdf
- Meera, V., & Mansoor Ahammed, M. (2006). Water quality of rooftop rainwater harvesting. *Aqua*, 55(4), 257-268. <https://doi.org/https://doi.org/10.2166/aqua.2006.0010>
- Meléndez Alvarez, M. (12 de marzo de 2012). www.javeriana.edu.co. El estigma de los palafitos: <https://www.javeriana.edu.co/pesquisa/el-estigma-de-los-palafitos/>
- MINAGRI. (13 de agosto de 2013). D.S. N°009-2013-MINAGRI. Política Nacional Forestal y de Fauna Silvestre. *Diario Oficial El Peruano*, págs. 501081-501089. <https://busquedas.elperuano.pe/dispositivo/NL/974599-2>
- MINAGRI. (12 de mayo de 2015). D.S. N° 006-2015-MINAGRI, Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos. Recuperado el 23 de febrero de 2017, de <https://sinia.minam.gob.pe/normas/decreto-supremo-que-aprueba-politica-estrategia-nacional-recursos>
- MINAM. (22 de mayo de 2009). D.S. N° 012-2009-MINAM, aprueba la Política Nacional del Ambiente, art. 4. Recuperado el 26 de enero de 2017, de www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2013/09/ds_012-2009-minam.pdf
- MINAM. (29 de marzo de 2009). Decreto Supremo N° 006-2009-MINAM, Denminación de la Comisión Nacional sobre el Cambio Climático y adecúan su funcionamiento a las disposiciones del D.L. N° 1013, art. 3. Recuperado el 04 de abril de 2017, de <http://www.minam.gob.pe/disposiciones/decreto-supremo-n-006-2009-minam/>
- MINAM. (2009). *Manual para municipios ecoeficientes*. Lima: Ministerio de Ambiente del Perú. https://www.minam.gob.pe/calidadambiental/wp-content/uploads/sites/22/2013/10/manual_para_municipios_ecoeficientes.pdf
- MINAM. (17 de marzo de 2010). D.S. N°003-2010-MINAM. Límites Máximos Permisibles para los efluentes de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas o Municipales. *Diario Oficial El Peruano*, págs. 415675-415676. https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/385530/Decreto_Supremo_N_003-2010-MINAM20191013-25586-d53q2p.pdf?v=1570943869
- MINAM. (23 de noviembre de 2010). R.M. N° 238-2010-MINAM Plan de Acción de Adaptación y Mitigación frente al Cambio Climático. *Diario Oficial El Peruano*, págs. 430162-430216. Recuperado el 26 de enero de 2017, de http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2013/09/rm_238-2010-minam.pdf
- MINAM. (07 de diciembre de 2013). D.S. N° 015-2013-MINAM, modifican Decreto Supremo N° 006-2009 referido a la Comisión Nacional sobre el Cambio Climático, rt. 1 y 4. Recuperado el 04 de abril de 2017, de www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2013/12/ds_015-2013-minam.pdf
- MINAM. (2013). *Indicadores Ambientales Ucayali*. Lima: Ministerio del Ambiente.
- MINAM. (s.f.). *Glosario de términos*. (M. d. Perú, Editor) www.minam.gob.pe: www.minam.gob.pe/cambioclimatico/glosario-de-terminos/
- MINAM; MINEDU. (2012). *Anexo 2 - Ciudadanía ambiental. Guía: Educación en ecoeficiencia*. Ministerio del Ambiente y Ministerio de Educación: www.minam.gob.pe/proyecolegios/Curso/curso-virtual/Modulos/modulo2/3Secundaria/Actividades-

Aprendizaje/FCdCv/S7/anexo7/Sesi%C3%B3n%20%20BIODIVERSIDAD%20to%20Secundaria%20-%20Formaci%C3%B3n%20Ciudadana%20y%20C%C3%ADvica_ANEXO2.pdf

- Ministerio de Relaciones Exteriores. (12 de diciembre de 2015). D.S. N° 058-2016-RE, que ratifica el Acuerdo de París. www.busquedas.elperuano.pe/normaslegales/ratifican-el-acuerdo-de-paris-decreto-supremo-n-058-2016-re-1407753-12/
- Miranda North, R. (2012). La Maloca: arquitectura vernacular amazónica sustentable. *Consensus*, 129-142.
- MML. (26 de abril de 2007). Ordenanza N°1016. Sistema Metropolitano de Gestión Ambiental. https://sinia.minam.gob.pe/sites/default/files/sinia/archivos/public/docs/1_ordenanza_1016_smga.pdf
- MML. (18 de setiembre de 2012). Ordenanza N°1628. La Política Metropolitana del Ambiente. *Diario Oficial El Peruano*, págs. 475031-476060. <https://www.munlima.gob.pe/images/descargas/eje-ambiental/NORMATIVA-AMBIENTAL-AMBIENTE/Ordenanza-1628.pdf>
- MML. (2014 de diciembre de 2014). Ordenanza N° 1852-MML. Ordenanza para la Conservación y Gestión de Áreas Verdes en la Provincia de Lima. (M. M. Lima, Ed.) *Diario Oficial El Peruano*, págs. 541493-541502. <https://smia.munlima.gob.pe/uploads/documento/793d8fbb0c8e70f5.pdf>
- MML. (28 de diciembre de 2014). Ordenanza N°1853. Ordenanza que establece los principios de la estructura ecológica de Lima Metropolitana. *Diario Oficial El Peruano*, págs. 541505-541513. <https://smia.munlima.gob.pe/uploads/documento/f31b1f2678215e7d.pdf>
- Morant, M., Villota, M. D., & Viñals, M. J. (2015). Análisis y evaluación de los palafitos como oportunidad para la creación de un producto turístico cultural. El caso de estudio de la provincia de Manabí (Ecuador). *REVISTA DE ANÁLISIS TURÍSTICO*(20), 29-38.
- Municipalidad de Miraflores. (s.f.). *Contrato de concesion para el diseño, financiamiento, equipamiento, sustitucion tecnológica, puesta en marcha, operación y mantenimiento del proyecto de Planta de Tratamiento de Aguas Residuales María Reiche - PTAR María Reiche*. https://www.miraflores.gob.pe/Gestorw3b/files/pdf/5469-969-iniciativa_maria_reiche.pdf
- Municipalidad de San Isidro. (s.f.). *Nuevos sumideros en Beccar y Martínez para evitar acumulación de agua de lluvia*. [Fotografía]: www.sanisidro.gob.ar/noticia/656
- Municipio del Distrito Metropolitano de Quito. (s.f.). *Agenda Ambiental de Quito 2011-2016*. www.quitoambiente.gob.ec/ambiente/index.php/biblioteca-digital/category/9-cambio-climatico?download=491:agenda-ambiental-dmq-2011-2016
- MVCS. (05 de noviembre de 2010). R.M. N°176-2010-VIVIENDA. *Diario Oficial El Peruano*. https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/23930/RM_2010_176.pdf
- MVCS. (09 de noviembre de 2012). Norma Técnica A.130. *Diario Oficial El Peruano*, págs. 478268-478289. https://cdn-web.construccion.org/normas/rne2012/rne2006/files/titulo3/01_A/017-2012-A130.pdf
- Norma Técnica EM 110. (2014). PConfort Técnico y Lumínico con Eficiencia Energética. *Diario Oficial El Peruano*. www.cdn-web.construccion.org/normas/rne2012/rne2006/files/titulo3/04_EM/DS006-2014_EM.110.pdf
- Olórtegui del Castillo, T. (2015). Construcciones tradicionales indígenas de la Amazonía Suroccidental Sudamericana. *Actas del Noveno Congreso Nacional y Primer Congreso*

- Internacional Hispanoamericano de Historia de la Construcción*. 3, págs. 1239-1248. Segovia: Instituto Juan de Herrera : Universidad Politécnica de Madrid, Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid. http://www.sedhc.es/biblioteca/actas/119-OI_rtegui.pdf
- OMS. (2003). *Índice UV Solar Mundial*. Organización Mundial de la Salud: <https://www.who.int/uv/publications/en/uvispa.pdf>
- ONU. (1992). *Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf>
- ONU. (2015). *Acuerdo de París*. Organización de las Naciones Unidas. https://unfccc.int/sites/default/files/spanish_paris_agreement.pdf
- ONU. (2015). *Objetivo 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos*. Objetivos de Desarrollo Sostenible: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/climate-change-2/>
- ONU-CEPAL-HABITAT-MINURVI. (2018). *Plan de Acción Regional para la implementación de la Nueva Agenda Urbana en América Latina y el Caribe, 2016-2036*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos y Foro de los Ministros y Máximas Autoridades del sector de la Vivienda y el Urbanismo de América Latina y el Caribe. www.repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/42144/S1800033_es.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Ordenanza N° 1852-MML. (2014). *Ordenanza para la Conservación y Gestión de Áreas Verdes en la Provincia de Lima*. Lima: Diario Oficial El Peruano. www.vlex.com.pe/vid/ordenanza-n-1852-ordenanza-550650482
- Ordoñez Gálvez, J. J. (2019). *Movimiento en masa por lluvias intensas en el Perú*. Lima: Senhamhi. <https://www.senamhi.gob.pe/load/file/01401SENA-81.pdf>
- Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental. (2014). *Fiscalización ambiental en aguas residuales*. www.oefa.gob.pe/?wpfb_dl=7827
- Pafi et al. (2016). *Measuring the Accessibility of Urban Green Areas: A comparison of the Green ESM with other datasets in four European cities*. European Union: www.publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC102525/190916_siragusa_%20jrc_techrep_accessibility_online.pdf
- Paz. (11 de junio de 2017). *Neumonía mató a nueve niños en Lima y Callao*. Diario El Comercio: www.elcomercio.pe/lima/sucesos/amenaza-neumonia-lima-callao-433613-noticia/
- PCM. (28 de enero de 2005). D.S. N° 008-2005-PCM, Reglamenta la Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental, art. 1,2,3,4 y 51. Recuperado el 23 de febrero de 2017, de <https://sinia.minam.gob.pe/normas/reglamento-ley-ndeg-28245-ley-marco-sistema-nacional-gestion-ambiental>
- PCM. (26 de mayo de 2011). D.S. N° 048-2011-PCM, aprueba el Reglamento del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, art. 3, lit. 3.1, 3.3, art. 4, 4.1, 5.1 y 5.2. Recuperado el 23 de febrero de 2017, de www.sial.segat.gob.pe/normas/decreto-supremo-que-aprueba-reglamento-ley-no-29664-que-crea-sistema
- PCM. (22 de junio de 2011). D.S. N° 054-2011-PCM, aprueba el Plan Bicentenario: el Perú hacia el 2021. www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2013/09/DS-054-2011-PCM.pdf
- PCM. (26 de mayo de 2011). D.S. N° 048-2011-PCM, Reglamento de la Ley N° 29664. www.geoidep.gob.pe/images/descargas/DS-048-2011-PCM.pdf

- PESQUERIA. (12 de septiembre de 1997). R.S. N° 053-97-PE, disponen recomponer el Comité el Comité Multisectorial encargado del estudio nacional del Fenómeno El Niño. *Diario Oficial El Peruano*, pág. 15235. www.enfen.gob.pe/download/disponen-recomponer-el-comite-el-comite-multisectorial-encargado-del-estudio-nacional-del-fenomeno-el-nino/?wpdmdl=968&refresh=5e9673edf2dc81586918381
- Pizarro et al. (2004). *Zanjas de Infiltración*. <http://ctha.ugalca.cl/Docs/pdf/Publicaciones/libros/Zanjas.pdf>
- PNUD. (2013). *Informe sobre Desarrollo Humano Perú 2013. Cambio climático y territorio: Desafíos y respuestas para un futuro sostenible*. Lima: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. <https://sinia.minam.gob.pe/documentos/informe-desarrollo-humano-peru-2013-cambio-climatico-territorio>
- Porras Niño, K. (12 de julio de 2019). *www.biodiversidadla.org*. La chagra, un sistema ancestral de conexión con la tierra: <https://www.biodiversidadla.org/Noticias/La-chagra-un-sistema-ancestral-de-conexion-con-la-tierra>
- Portal Uno Argentina. (s.f.). *Colocan sumideros para aumentar el drenaje en las tormentas*. www.portalunoargentina.com.ar/noticiasver.asp?id=20857
- Presidencia del Consejo de Ministros. (28 de diciembre de 2013). D.S. N° 021-2013. Estrategia Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional 2013-2021. *Diario Oficial El Peruano*, págs. 511842-511843. www.minagri.gob.pe/portal/download/pdf/marcolegal/normaslegales/decretosupremos/2013/ds21-2013-minagri.pdf
- Presidencia del Consejo de Ministros. (26 de julio de 2021). D.S. N° 014-2021-VIVIENDA. Código Técnico de Construcción Sostenible. *Diario Oficial el Peruano*, págs. 42-56. <https://busquedas.elperuano.pe/dispositivo/NL/1976353-3>
- PRODUCE. (23 de abril de 2017). D.S. N° 007-2017-PRODUCE, adecúa el Comité Multisectorial encargado del Estudio Nacional del Fenómeno El Niño a la Ley N° 29158, art. 1.1, 1.2, 2, 6 y 8. Recuperado el 28 de noviembre de 2017, de [http://www2.congreso.gob.pe/Sicr/CenDocBib/con4_uibd.nsf/\\$\\$ViewTemplate%20for%20Documentos?OpenForm&Db=9D3AF21BA7242DB00525810C00522291&View=yyy](http://www2.congreso.gob.pe/Sicr/CenDocBib/con4_uibd.nsf/$$ViewTemplate%20for%20Documentos?OpenForm&Db=9D3AF21BA7242DB00525810C00522291&View=yyy)
- Programa Subsectorial de Irrigaciones. (2006). *¿Sabe usted qué es el Programa de Riesgo Tecnificado?* www.psi.gob.pe/wp-content/uploads/2016/03/biblioteca_guias_programa_de_riego_tecnificado.pdf
- Proyecto GOAL. (2013). *Manual de construcción en madera para viviendas de bajo costo resistente a desastres en la Moskita (Honradas/Nicaragua)*. Tegucigalpa: COPECO Honduras. <https://dipecholac.net/docs/files/490-6.pdf>
- Quispe Gutiérrez, N. (2000). *Caracterización de eventos fríos en la selva sur del Perú*. Lima: Senamhi. https://repositorio.senamhi.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12542/201/Caracterizacion-eventos-frios-selva-sur-Peru_Quispe%2c%20Nelson.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Quispe Vega, K., Alfaro Lozano, L., Quispe, N., & Castillo Gálvez, F. (2015). *Identificación de eventos de "olas de calor" en la Amazonía peruana*. Lima: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología - Senamhi. <https://repositorio.senamhi.gob.pe/handle/20.500.12542/358>
- Radio Cutivalú. (04 de abril de 2018). *Chulucanas registró una fuerte lluvia por más de dos horas [Video]*. www.radiocutivalu.org/chulucanas-registro-una-fuerte-lluvia-por-mas-de-dos-horas/

- Rayter Arnao, D. G. (2008). *Guía de aplicación de arquitectura bioclimática en locales educativos*. Lima: MINEDU - Oficina de infraestructura educativa.
- Redacción RPP. (17 de setiembre de 2013). Fuego destruye ocho casas en Iquitos. *RPP Noticias*.
- Redacción RPP. (20 de 09 de 2015). *El Niño: cómo protegerse de tormentas eléctricas en la sierra y selva*. www.rpp.pe: <https://rpp.pe/peru/actualidad/el-nino-como-protegerse-de-tormentas-electricas-en-la-sierra-y-selva-noticia-837333>
- Rodríguez Bermúdez, J. A., Chávez, J. B., & Molina Hernández, K. B. (2013). *Adaptabilidad de la vivienda frente al cambio climático en la zona del Bajo Lempa, Comunidad Los Lotes, Municipio de Jiquilisco, Departamento de Usulután*. San Salvador: Universidad Francisco Gavidia - Facultad de Ingeniería y Arquitectura.
- Romps et al. (2014). Projected increase in lightning Romps, D. M., Seeley, J. T., Vollaro, D., & Molinari, J. (2014). Projected increase in lightning strikes in the United States due to global warming. *Science*, 346, 6211. <https://doi.org/10.1126/science.1259100>
- Rotoplas Centroamérica. (s.f.). *¿Qué es una cisterna y para qué sirve?* [Fotografía]: www.rotoplascentroamerica.com/que-es-una-cisterna/
- RPP Noticias. (28 de julio de 2014). *Dictan medidas extraordinarias para estimular la economía*. Radio Programas del Perú: <https://rpp.pe/economia/economia/dictan-medidas-extraordinarias-para-estimular-la-economia-noticia-711599>
- RPP Noticias. (02 de marzo de 2016). *Se eleva a ocho la cifra de niños fallecidos por "Ola de Calor"*. <https://rpp.pe/peru/piura/se-eleva-a-ocho-la-cifra-de-ninos-fallecidos-por-ola-de-calor-noticia-942659>
- RPP Noticias. (04 de marzo de 2017). *Evento El Niño costero y la ola de calor continuarán hasta abril*. [Fotografía]: <https://rpp.pe/lima/actualidad/senamhi-ola-de-calor-en-la-costa-puede-prolongarse-hasta-abril-noticia-1034734>
- Sad de Assis, E., & Barros Frota, A. (1999). Urban bioclimatic design strategies for a tropical city. *Atmospheric Environment*, 33, 4135-4142. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S1352-2310\(99\)00155-7](https://doi.org/10.1016/S1352-2310(99)00155-7)
- Salisbury, C. (4 de marzo de 2017). Calor y sequía récords en la Amazonía durante El Niño 2015-16. *Mongabay*. <https://es.mongabay.com/2017/03/calor-sequia-records-la-amazonia-nino-2015-16/>
- Santa Fe Capital. (16 de junio de 2017). *El municipio ya entregó 32 viviendas a familias que vivían en riesgo hídrico*. www.santafecuidad.gov.ar/municipio_entrego_viviendas_familias_vivian_riesgo_hidrico/
- Santa Fe Ciudad. (s.f.). *Programa de Reconstrucción*. [Presentación de Power Point]: www.santafecuidad.gov.ar/media/files/Programa%20Reconstruccion%20completo.pdf
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. (2015). *Cortinas Rompevientos*. <https://es.slideshare.net/demetriofernandez313/cortinas-rompevientos-59547216>
- SENAMHI. (2009). *Escenarios Climáticos en el Perú para el año 2030. Segunda Comunicación Nacional del Cambio Climático. Resumen Técnico*. Lima: Servicio Nacional de Meteorología y Meteorología del Perú. <https://repositorio.senamhi.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12542/141/45469476-Escenarios-climaticos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- SENAMHI. (04 de abril de 2016). *Aprende con el SENAMHI - Ola de calor*. (S. N. Perú, Editor) Archivo de video: www.youtube.com/watch?v=hor8gnQYyCM
- SENAMHI. (2021). *Climas del Perú*. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología. Lima: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología. <https://www.senamhi.gob.pe/load/file/01404SENA-4.pdf>
- SENAMHI. (s.f.). *Capítulo 7 de la Guía Básica de Meteorología General: el viento*. (S. N. Perú, Ed.) Roda Media: www.senamhi.gob.pe/pdf/manualmeteo/cap7.pdf
- Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre. (2018). *Plan de Prevención y Reducción de Riesgos de Incendios Forestales 2019-2022*. <https://www.serfor.gob.pe/wp-content/uploads/2018/12/Plan-de-prevenci%C3%B3n-y-reducci%C3%B3n-de-riesgos-de-incendios-forestales.pdf>
- SERVINDI. (01 de febrero de 2017). *¿Cuál es la relación entre los huaicos y el cambio climático?* Servicios en Comunicación Intercultural: www.servindi.org/actualidad-noticias/01/02/2017/cual-es-la-relacion-entre-los-huaicos-y-el-cambio-climatico/
- Shaw et al. (2007). *Climate change adaptation by design: a guide for sustainable communities*. Town and Country Planning Association. www.preventionweb.net/files/7780_20070523CCAlowres1.pdf
- Sierra. (20 de septiembre de 2018). *Perú: preocupa aumento de incendios forestales y ausencia de plan para enfrentarlos*. Mongabay: <https://es.mongabay.com/2018/09/peru-aumento-incendios-forestales/>
- Smart Energy Lab. (16 de mayo de 2021). *Sunman flexible solar panels*. <https://youtu.be/7C7aqdgZFFw>
- Soluciones Prácticas-ITDG. (2008). Adaptación al cambio climático: de los fríos y los calores en los Andes Experiencias de adaptación tecnológica en siete zonas rurales del Perú. (J. Torres, & A. Gómez, Edits.) [https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/9414E4ABB1319A9D05257C700053AEB2/\\$FILE/1_pdfsam_Adaptacion_al_cambio_climatico.pdf](https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/9414E4ABB1319A9D05257C700053AEB2/$FILE/1_pdfsam_Adaptacion_al_cambio_climatico.pdf)
- Souza, E. (6 de junio de 2020). *www.archdaily.pe*. Consejos para aprovechar el agua de lluvia en proyectos de arquitectura: <https://www.archdaily.pe/pe/940672/consejos-para-aprovechar-el-agua-de-lluvia-en-proyectos-de-arquitectura>
- Stewart, I., & Oke, T. (2012). Local Climate Zones for Urban Temperature Studies. *Bulletin American Meteorological Society*, 93(12), 1897-1900. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1175/BAMS-D-11-00019.1>
- Sulca, J., Takahashi, K., Espinoza, J.-C., Vuille, M., & Lavado-Casimiro, W. (9 de julio de 2017). Impacts of different ENSO flavors and tropical Pacific convection variability (ITCZ, SPCZ) on austral summer rainfall in South America, with a focus on Peru. *International Journal of Climatology*, 38, págs. 420–435. <https://doi.org/10.1002/joc.5185>
- Therán Nieto, D., & Manjarres De León, J. (2019). *Propuesta de criterios bioclimáticos para el diseño urbano en ciudades con climas tropicales. Caso de estudio: Barranquilla, Colombia*. Barranquilla: Universidad de la Costa.
- Tyndall Centre for Climate Change Research. (2004). *New Indicators of Vulnerability*. Norwich: Tyndall Centre for Climate Change Research. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.112.2300&rep=rep1&type=pdf>

- Udalsarea 21. (2011). *Guía para la Elaboración de Programas Municipales de Adaptación al Cambio Climático*. www.euskadi.eus:www.euskadi.eus/contenidos/documentacion/cclimatico_udalsarea12/eu_def/adjuntos/PUB-2011-003-f-CE-002_UDALSAREA%2012%20eusk.pdf
- United Nations Climate Changes. (s.f.). *El Acuerdo de París y las contribuciones determinadas a nivel nacional*. Contribuciones determinadas a nivel nacional (NDC): <https://unfccc.int/es/acerca-de-las-ndc/contribuciones-determinadas-a-nivel-nacional-ndc>
- Valeriano Marzano, E. M. (2018). *Comportamiento del caudal y la precipitación en la cuenca de los ríos Tarma y Tulumayo por efecto de la incursión de frentes Fríos-Friajes*. Universidad Nacional Agraria La Molina. Facultad de Ciencias. Departamento Académico de Ingeniería Ambiental, Física y Meteorología. <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/3013829>
- Vasgas Chacaltana, L. A. (2019). *Incorporación del poliestireno expandido para mejorar vivienda de bambú, en el anexo San Mateo, Shanao, San Martín 2018*. Lima: Universidad César Vallejo. Escuela Profesional de Ingeniería Civil.
- Vatican News. (19 de febrero de 2021). *www.vaticannews.va/es*. Lluvias e inundaciones en la Amazonia peruana, miles de damnificados: <https://www.vaticannews.va/es/mundo/news/2021-02/amazonia-peruana-miles-damnificados-por-lluvias.html>
- Vera Ponce, J. I. (2014). *Vivienda mínima modular de caña gadua como prototipo sustentable y sostenible para los proyectos del miduvi en el Canton Rocafuerte, Manabi, para un clima seco tropical costero*. Quito: Universidad Central del Ecuador. Facultad de Arquitectura y Urbanismo. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/8599>
- Villacorta et al. (2012). Mapa de Susceptibilidad por Movimientos en Masa. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 69, 3. www.scielo.org.ar/pdf/raga/v69n3/v69n3a07.pdf
- Villacorta et al. (2015). Peligros geológicos en el área de Lima Metropolitana y la región Callao. *INGEMMET, Boletín Serie C: Geodinámica e Ingeniería Geológica(59)*. Boletín, Serie C: Geodinámica e Ingeniería Geológica: www.repositorio.ingemmet.gob.pe/handle/20.500.12544/309#files
- Villena Mávila, M. F. (2012). *Evaluación y alternativas del empleo de madera para edificación de Selva Baja, Pucallpa-Perú*. Lima: Universidad Nacional de Ingeniería. https://www.lareferencia.info/vufind/Record/PE_8469406d090fa4408cb002181cc3f804
- VLUGP. (2007). *Binnentuin Vrijburcht*. <http://www.vlугp.nl/projecten/binnentuin-vrijburcht/>
- WWF. (2016). Diversidad Biológica del Sudeste de la Amazonía peruana: Avances en la investigación. En J. L. Mena, & C. Gemaná (Edits.). Lima: WWF Perú. https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/54906509/biodiversidad-amazona-sudeste-libre.pdf?1509746142=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DDIVERSIDAD_BIOLOGICA_DEL_SUDESTE_DE_LA_A.pdf&Expires=1680052863&Signature=L6h51nqLYFMwJbwFmPjQTqC-gXhpywPa
- Zacarías, T. (2022). *¿Qué se sabe del friaje en la selva y cómo golpea al oriente del país?* Lima: RPP.
- Zubieta, R. (17 de junio de 2020). *Instituto Geofísico del Perú*. www.gob.pe/institucion/igp/: <https://www.gob.pe/institucion/igp/noticias/187439-sequias-en-el-peru-una-realidad-ya-presente>

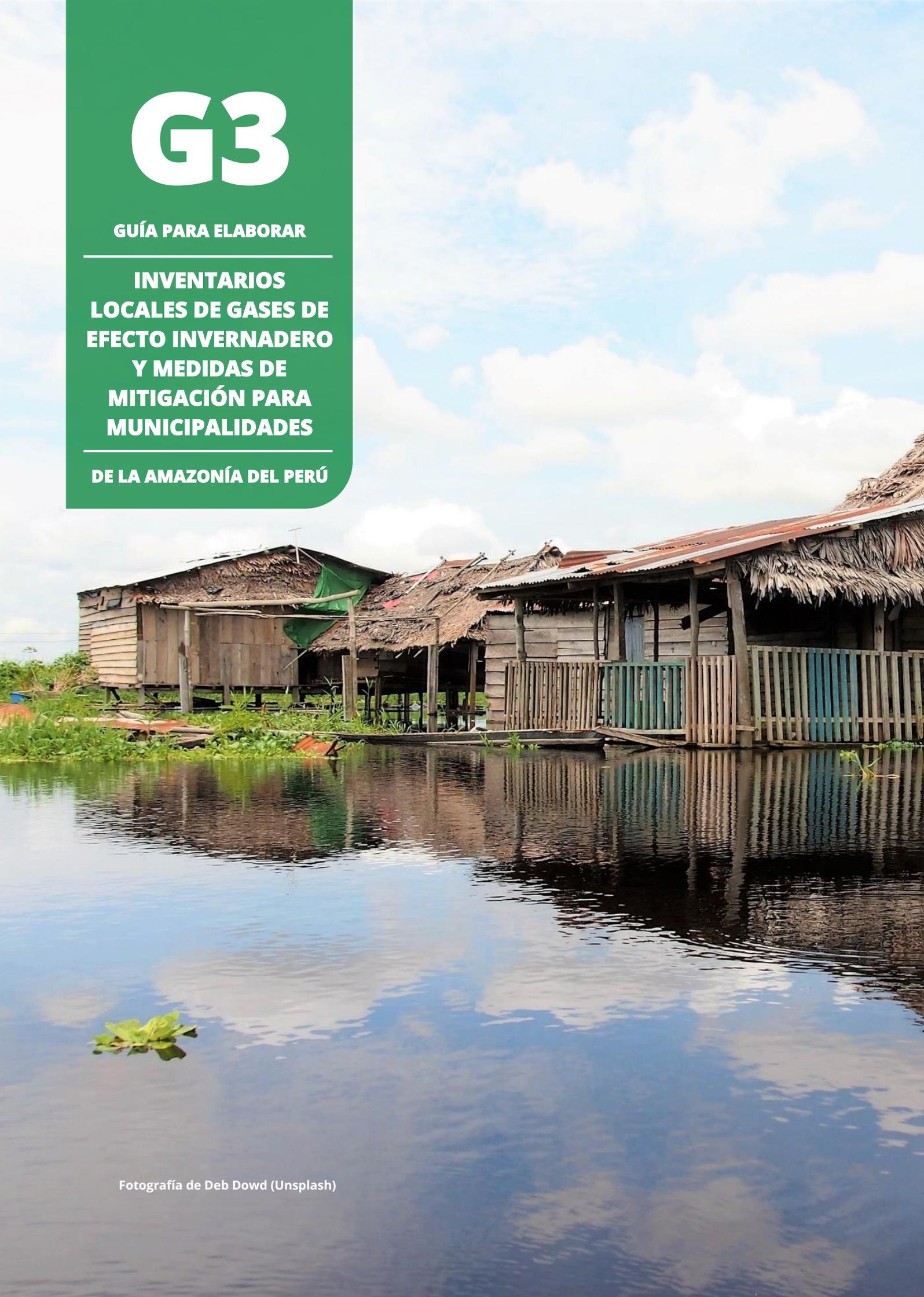


G3

GUÍA PARA ELABORAR

**INVENTARIOS
LOCALES DE GASES DE
EFECTO INVERNADERO
Y MEDIDAS DE
MITIGACIÓN PARA
MUNICIPALIDADES**

DE LA AMAZONÍA DEL PERÚ



Índice

1	Preámbulo	191
2	Introducción	196
3	Preparativos previos a realizar el inventario	200
4	Especificidades de los inventarios locales de gases de efecto invernadero en municipalidades peruanas	213
5	Propuesta de medidas de mitigación por competencias municipales	220
6	Anexos	259
7	Referentes	274



Foto: Tercer Taller "Elaborar Inventario de gases de efecto invernadero y Medidas de Mitigación al Cambio Climático y su Priorización"



Fotografía de David Geere (Unsplash)

1

Preámbulo

El sexto informe de evaluación del IPCC del grupo 3 sobre Mitigación al Cambio Climático (IPCC, 2022b) reveló que las emisiones antropogénicas netas totales de GEI han seguido aumentando durante el período 2010-2019, al igual que las emisiones netas acumuladas de CO₂ desde 1850. Además, se observó que las emisiones anuales promedio de GEI durante 2010-2019 fueron más altas que en cualquier década anterior, aunque la tasa de crecimiento entre 2010 y 2019 fue menor que la registrada entre 2000 y 2009. El IPCC comparte estas afirmaciones con un nivel de confianza alto, indicando además que las emisiones antropogénicas netas de GEI han aumentado desde 2010 en todos los principales sectores a nivel mundial, donde una parte cada vez mayor se atribuye a las zonas urbanas. También nos dice que solo 18 países (de más de 180) han sostenido reducciones de emisiones de GEI durante más de 10 años con una confianza alta. Es decir, no vamos por buen camino para limitar el calentamiento a 1,5 °C. Es más, ya nos indicó el grupo 1 (IPCC, 2021), que lo más probable es que llegaremos a 1,5°C antes del 2040 y que la temperatura se estabilizará cuando llegemos a cero emisiones netas de dióxido de carbono, conocido como “Cero Neto”. Si logramos el cero neto a principios del 2050, podríamos limitar el aumento de la temperatura promedio a 1,5°C. Sin embargo, si lo lográramos en la década de 2070, el aumento de la temperatura promedio podría llegar hasta 2°C, con consecuencias aún peores y catastróficas para la naturaleza, la infraestructura, la economía y, en particular, para la vida humana y nuestras sociedades. Esto requeriría medidas más urgentes y transformadoras de adaptación, además de tener que aceptar pérdidas y daños aún más graves, con serias consecuencias para la vida y la estabilidad de las personas, las sociedades y los países.

En el sexto informe del grupo 2 del IPCC sobre Impactos, Adaptación y Vulnerabilidad (IPCC, 2022a), se advirtió que “El desarrollo resiliente al clima ya es un desafío en los niveles actuales del calentamiento global. Las perspectivas se limitarán aún más si el calentamiento supera los 1,5°C y puede que sea imposible si el calentamiento supera los 2°C”. La acción climática es urgente y un imperativo para nuestra generación, en particular de aquellos responsables de la mayor parte de las emisiones.

El informe del grupo 3 (IPCC, 2022b) también nos dice que existe una gran diferencia en las emisiones globales de GEI. “Las variaciones en las emisiones per cápita regionales y nacionales reflejan en parte diferentes etapas de desarrollo, pero también varían ampliamente en niveles de ingresos similares” y esto se refleja incluso desde el nivel de los hogares: **“El 10% de los hogares con las emisiones per cápita más altas contribuyen con una parte desproporcionadamente grande (más del 40%) de las emisiones de GEI de los hogares a nivel mundial”.**

Se ha afirmado en varias ocasiones que la adaptación al cambio climático en Perú es una de las prioridades principales, en particular dado que Perú no genera un porcentaje significativo de las emisiones de GEI globales, de hecho, el Perú genera menos del 0,4% del total mundial. Sin embargo, tenemos la responsabilidad de contribuir a reducir las emisiones de GEI cumpliendo con los compromisos asumidos por el Perú ante el Acuerdo de París a través de las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (NDC)⁶. El Perú se ha comprometido a reducir sus emisiones en 30% con sus propios recursos y 10% adicional condicionado a la cooperación internacional. Esto exige acciones innovadoras y una mayor voluntad para ir más allá del modelo convencional de “progreso”.

Por todo lo mencionado, hablar de mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero, responsables del cambio climático, implica adoptar una postura decidida en la lucha contra este fenómeno. Así como se mitigan las llamas de un incendio o se lleva a cabo una acción bélica con valor, coraje y determinación, la lucha contra el cambio climático exige una actitud similar. En países del Sur, la adaptación al cambio climático suele ser la prioridad y el estandarte principal para acciones climáticas, lo cual es comprensible dado que, en general, no generan un porcentaje significativo de emisiones; de hecho, Perú solo contribuye con el 0,1% del total mundial (MINAM, 2019). Sin embargo, debido a la crisis climática y a los compromisos asumidos en el Acuerdo de París, se requieren acciones innovadoras y decididas para reducir las emisiones. Aún en sociedades como la peruana, que no genera emisiones significativas, se necesita una voluntad mayor para ir más allá del modelo convencional de “progreso”.

Es sabido que la lucha por la sostenibilidad del planeta se libraré en las ciudades. Así como en una guerra bélica se requieren altos mandos, en el contexto urbano, y frente al ‘enemigo del desastre climático, los verdaderos líderes son los mandos locales, ubicados en las municipalidades, incluso en países tan centralizados como Perú. El cambio hacia modelos de gestión urbana la transición y la transformación hacia la sostenibilidad requiere acciones estratégicas. Primero, es esencial adoptar una visión panorámica para evaluar la situación actual, cuantificar las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) de la ciudad y, segundo, desarrollar y priorizar medidas para mitigar estas emisiones. Estos son los dos primeros pasos necesarios, que implican invertir en la mejora de procesos y en la formación de personal especializado en la elaboración de inventarios precisos y consistentes, para luego poder priorizar las medidas más efectivas para la reducción de emisiones. Esta Guía se basa en procesos y experiencias

⁶ <https://www.minam.gob.pe/cambioclimatico/ndc/>

internacionales probadas, facilitando así la tarea de los responsables locales en su lucha contra el cambio climático.

Las municipalidades ya cuentan con las competencias con la aprobación de la Ley Marco de Cambio Climático y su reglamento, y pueden y deben liderar estrategias de transición y transformación urbana para enfrentar la crisis climática. Para ello, tendrán que reconfigurar sus aparatos y procesos con nuevas ordenanzas, cambiar paradigmas con innovación tecnológica, y cambiar hábitos urbanos en vivienda, movilidad, áreas verdes, alimentación, y comercialización, en suma, en cómo hacer ciudad. Las alcaldías pueden y deben liderar a sus ciudadanos en este camino de transformación y los aparatos municipales deberán demostrar su eficacia con medidas claras, que comuniquen la determinación y convicción de superar el desafío climático, más allá de los plazos de sus gestiones políticas, con una visión estratégica de largo y muy largo plazo.

Se requieren transformaciones profundas para limitar el calentamiento global, que impliquen reducciones significativas y rápidas de las emisiones de GEI en todos los sectores, siendo en la mayoría de los casos de manera **inmediata**. Esto significa acelerar y aumentar la ambición de las NDC pues, así como están planteadas, no son suficientes para lograr el cero neto. También significa promover la innovación como solución, aunque la innovación se ha rezagado en países como el nuestro.

Así, en el sector energético se requieren grandes transiciones para limitar el calentamiento global, tales como reducir el uso de combustibles fósiles y uso de captura y almacenamiento de carbono, establecer sistemas de energía con bajas o nulas emisiones de carbono, promover la electrificación generalizada y eficiencia energética mejorada y adoptar combustibles alternativos como el hidrógeno y los biocombustibles sostenibles.

El grupo 3 del IPCC ha identificado un conjunto de medidas denominadas “Demandas y servicios” que tienen el potencial para reducir las emisiones globales entre un 40 a 70% para el 2050. Estas incluyen actividades como **caminar y andar en bicicleta, utilizar el transporte eléctrico**, reducir los viajes aéreos y adaptar las casas (eficiencia energética y hídrica, **aumento de la cobertura vegetal, huertos y árboles**), todas las cuales hacen contribuyen significativamente. Estos cambios también implican en ajustes en el estilo de vida y requieren transformaciones sistémicas en toda la sociedad. Sin embargo, es importante reconocer que aún existen grandes grupos de personas que necesitan acceso adecuado a vivienda, energía y recursos adicionales para garantizar el bienestar humano, cuyas necesidades deben ser satisfechas.

En el transporte, la reducción de la demanda de viajes y promoción de tecnologías bajas en carbono son claves para reducir las emisiones, con el mayor potencial en el uso de vehículos eléctricos. Igualmente, los avances en la tecnología de baterías podrían ayudar a los trenes y camiones eléctricos. En el caso de la aviación y transporte marítimo, se necesitan combustibles alternativos (hidrógeno de bajas emisiones y biocombustibles). En general, existe un potencial sustancial en el sector transporte, pero es altamente dependiente de la descarbonización del sector eléctrico.

Esta Guía ha sido validada con el aporte de instituciones socias del Foro Ciudades para la Vida y las municipalidades peruanas suscriptoras del Pacto Global de Alcaldes por el Clima y la Energía, Está dirigida principalmente a autoridades y funcionarios municipales situados en la Amazonía del Perú, proporcionándoles las claves para enfrentar este desafío global desde una perspectiva local. Esperamos que sea enriquecida en el tiempo, a medida que se apliquen los cálculos de emisiones y las medidas de mitigación propuestas aquí. Los líderes municipales pueden incorporar y utilizar en su gestión cotidiana estas ideas para reducir sus emisiones, mejorando el bienestar de la ciudadanía y beneficiando las generaciones futuras y a la Amazonía. Pero sobre todo, porque esta lucha por estabilizar el clima debe ganarse desde hoy.



Fotografía de David Geere (Unsplash)

2

Introducción

Esta Guía tiene como propósito orientar a las municipalidades peruanas, principalmente a aquellas ubicadas en la Amazonía, en la preparación de inventarios locales de gases de efecto invernadero y en el desarrollo de medidas para mitigar estas emisiones a nivel municipal. Esta tarea no es nada sencilla, por un lado, es necesario cumplir con los requisitos internacionales del Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria, que aseguran la comparabilidad entre municipios a nivel mundial. Por otro lado, deben considerarse las especificidades de la realidad peruana en los diferentes sectores y ajustar sus actividades con base en sus competencias municipales para desarrollar medidas que contribuyan efectivamente a la reducción de las emisiones locales.

El inventario de Gases de Efecto Invernadero (en adelante, gases) suele ser el primer paso propuesto para la definición de un plan de reducción de emisiones de gases frente al Cambio Climático. Esta es la herramienta básica de diagnóstico, lo cual, en conjunto con las medidas de adaptación, permite desarrollar el Plan Local de Acción frente al Cambio Climático. El inventario tiene por objetivo determinar la magnitud de las emisiones y absorciones por sumidero de gases que son directamente atribuibles a la actividad humana en la ciudad. La identificación de las fuentes clave de emisión de gases, permitirá diseñar y enfocar las políticas e iniciativas para el mejoramiento de las condiciones ambientales locales. Permite la eficiente distribución de recursos procurando obtener los máximos resultados de las acciones emprendidas.

La importancia de realizar periódicamente los inventarios de gases de efecto invernadero radica en contar con una línea base e ir evaluando la evolución temporal de los gases y poder medir si las medidas de reducción definidas tuvieron efecto. Además, permite iniciar un proceso de sistematización de información oficial, la cual puede ser útil para otros programas.

La Guía aborda las complejidades que presenta a Amazonía (Selva Baja) como territorio, con la finalidad de reducir las emisiones mediante las oportunidades que ofrece tanto su aspecto físico como las posibles respuestas que las comunidades e instituciones pueden llevar a cabo. Constituye un terreno importante en la lucha contra el cambio climático, pero es a la vez sensible, con numerosas especies de flora y fauna en riesgo debido a las actividades humanas, sobre las cuales la labor de la mitigación genera cuestionamientos que solo se pueden responder con un enfoque a favor de la innovación.

El presente documento cuenta con dos partes, una guía para elaborar el inventario y la segunda parte con una serie de propuestas de medidas de mitigación de gases.

La primera parte, del inventario busca servir como orientación al momento de realizar un inventario de gases en un gobierno local. Esto incluye manejar las dificultades técnicas con el

software CIRIS y las administrativas con los oficios recomendados a proveedores de energía y gestores de residuos sólidos y líquidos. Se recomienda validar la información con datos del censo o encuestas específicas diseñadas a completar vacíos de información.

Se contemplan para la recolección de información únicamente aquellos datos correspondientes a los límites geográficos de la ciudad (Alcance BASICO del GPC). Se debe considerar un año base que tenga dos o tres años de antigüedad para asegurar la disponibilidad de todos los datos necesarios. Cuando algunos datos no puedan obtenerse para el año definido, se pueden utilizar datos anteriores o posteriores, siempre y cuando se pueda suponer que los valores se mantienen constantes. En caso de que dicho supuesto no pueda hacerse, se deberán utilizar coeficientes para ajustar los datos al año base establecido. En cualquier caso, se debe establecer claramente los criterios adoptados.

Para cumplir con este doble propósito este documento se dividirá en dos secciones:

- Preparativos previos a la realización del inventario
- Normativa y herramientas de uso global,

Especificidades de los inventarios locales de gases de efecto invernadero en municipalidades peruanas.

Esta Guía de inventario de gases supone como condición previa la lectura del Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories (GPC), disponible en la página web de C40 y contribuye al manejo del software CIRIS, gratuito y de uso extendido que se puede encontrar en este enlace: C40, CIRIS User guide, Versión 1.1, <https://resourcecentre.c40.org/resources/reporting-ghg-emissions-inventories>. (C40, 2024)

Además, de acuerdo a lo establecido en la Guía explicativa para el Marco Común de Reporte del Pacto Global de Alcaldes (GCoM, 2018, p. 40), “Los gobiernos locales pueden usar las herramientas para reportes de inventario de las emisiones de GEI existentes de los socios de GCoM (a continuación, se enumeran algunos ejemplos (entre ellos, CIRIS) u otras herramientas específicas para ello, siempre que se proporcione toda la información...” Asimismo, el software CIRIS está plenamente integrado al reporte para Carbon Disclosure Project (CDP) que facilita la transparencia y comparabilidad a escala global.

La segunda parte consiste en elaborar medidas de mitigación de emisiones de gases, con un total de 34 propuestas basadas en las competencias municipales de desarrollo urbano, obras privadas, áreas verdes, obras públicas, servicios públicos y gestión ambiental, movilidad sostenible, gestión ambiental, desarrollo económico local y comercialización. **A diferencia de la**

adaptación, la mitigación requiere de una mayor convicción, mucho más cuando se trata de actuar en la Amazonía, el último gran bastión de bosques tropicales (pulmón del mundo) que posee el planeta. Se requiere por ello de introducir medidas en el mayor número de competencias municipales posible, para lograr un impacto más efectivo a favor de la mitigación, lo que requerirá la capacitación de los funcionarios responsables y una mayor innovación dentro de la gestión municipal.

La mayor parte de las medidas fueron propuestas por el equipo del Foro Ciudades para la Vida y luego han sido validadas y complementadas con el aporte de las municipalidades peruanas participantes del 3er taller para elaboración de inventarios de gases de efecto invernadero y medidas de mitigación al cambio climático, desarrollado en la ciudad de Trujillo, en febrero 2020. Este taller se enmarca en el Proyecto de Cooperación Interurbana con apoyo del IUC, promovido por el proyecto de la Unión Europea titulado “Pacto Global de Alcaldes por el Clima y la Energía” en el Perú, a quienes expresamos nuestro agradecimiento. Algunas de estas medidas ya vienen siendo aplicadas a través de proyectos piloto por algunas municipalidades y algunas iniciativas independientes, diferenciándose mucho entre cada tipo y fase en la que se encuentran; lo cual puede crear oportunidades de alianzas y transferencia de conocimientos entre los diversos actores que ya mitigan; encontrando beneficios mutuos. Específicamente para la Amazonía se han propuesto otras medidas, tomando en cuenta características específicas, como el clima y los recursos disponibles, así como las actividades y procesos locales conocidos, incluyendo aspectos urbanos y tradiciones. Estas propuestas se fundamentan y justifican en experiencias exitosas de regiones tropicales muy similares en el mundo, como las de países cercanos que comparten la Amazonía en Sudamérica, además del Caribe, y de regiones más lejanas ubicadas en Asia, Oceanía y África.

El Foro Ciudades para la Vida espera que esta contribución sirva a los gobiernos locales amazónicos para acelerar su comprensión y facilitar el desarrollo de inventarios locales de gases de efecto invernadero, así como para implementar las medidas de mitigación y reducción de gases por parte de las municipalidades en ciudades del Perú.

Igualmente, el Foro Ciudades para la Vida nuevamente agradece a Eduardo Calvo, Liliana Miranda y Richard Valdivia en el desarrollo de esta Guía, así como al apoyo de Andrea Gamboa en la diagramación y edición.



Fotografía de David Geere (Unsplash)

3

Preparativos previos a realizar el inventario

Realizar un inventario requiere recursos y personal para la recolección de datos. En esta parte de la guía se presentan los siete pasos básicos previos para realizar un inventario:

1. Contar con el respaldo de las autoridades locales.
2. Aliarse con otras municipalidades con experiencia previa.
3. Asignar una gerencia responsable y un profesional dedicado a esta tarea.
4. Crear una comisión intermunicipales y un equipo de trabajo que los respalde.
5. Establecer un Plan de trabajo conjunto.
6. Ubicar apoyo externo para validar los resultados (Asegurar los resultados).
7. Difunda sus resultados en su jurisdicción para promover contribución de la ciudadanía en la reducción de las emisiones.

Para contar con el respaldo de las autoridades, es necesario difundir la importancia de hacerlo entre colegas (funcionarios municipales) hasta con autoridades electas (alcalde o regidores). Puede que tanto los colegas como las autoridades electas encuentren útil comunicar a la colectividad del tema, lo que puede generar aún un mayor endoso al proceso de elaborar el inventario local de gases de efecto invernadero. Aquellas municipalidades cuyos alcaldes o alcaldesas ya han suscrito el Pacto Global de Alcaldes por el Clima y la Energías se han comprometido a elaborar sus inventarios para reducir sus emisiones en un plazo de dos años, lo cual facilita la realización de este paso.

Otros gobiernos distritales y provinciales cuentan con experiencia previa en este ámbito. Se recomienda contacto con ellos antes de iniciar el trabajo, ya sea directamente o a través de redes como el Foro Ciudades para la Vida o del Pacto. En muchos casos, podrán compartir datos y/o sus fuentes, así como los alcances aplicados en sus respectivos inventarios, lo que puede contribuir a completar la información necesaria, además de reducir los tiempos de cálculo del inventario utilizando CIRIS.

Un factor crítico es asignar un profesional responsable, de preferencia alguien con alguien con experiencia en la gestión de procesos que requieren obtener información de organismos públicos o privados, y con habilidades en el cálculo de emisiones utilizando herramientas como Excel o CIRIS. Es fundamental contar con el respaldo tanto de la parte administrativa (Gerencias) como la conducción política.

Otro aspecto importante es el personal. En muchos casos, la pesada carga administrativa no deja mucha libertad de los recursos humanos para desarrollar la tarea del inventario. Una alternativa es el uso de pasantes o voluntarios universitarios ya avanzados en sus estudios de carrera.

Considere escribirle a alguna universidad local, de preferencia a alguna facultad de ingeniería ambiental u otras carreras científicas o de ingeniería. Debe asignarles un espacio y acreditarlos, esto es una buena práctica para que puedan lograr la información requerida de las entidades públicas y privadas para el cálculo de las emisiones.

Un inventario puede tomar de 1 a 4 meses, dependiendo del tamaño y las actividades realizadas. Es importante establecer tiempos realistas para las respuestas a comunicaciones oficiales y no esperar respuestas inmediatas. Es conveniente que los inventarios se hagan de manera anual y, en el peor de los casos, bienalmente.

Es recomendable constituir un comité intergerencial para que la información de la propia municipalidad pueda ser procesada y puesta a disposición del equipo del inventario. Este enfoque suele ser más eficiente cuando se explica la tarea y los funcionarios de las diferentes gerencias toman conocimiento de la información y la comparten con fluidez.

Una vez ubicado el apoyo externo (organismo académico, científico o técnico), este será usado solo después de revisado y preparado el inventario. Primero, dedique tiempo a revisar las unidades utilizadas, los factores de conversión que se requerirán y si los datos están ubicados correctamente. Para facilitar este proceso, el software CIRIS permite ingresar toda la información recibida, la cual debe estar adecuadamente documentada. Una vez completado el levantamiento de información y su debido registro haya sido realizado, remita al apoyo externo sus resultados para la validación final. Esto puede realizarse a través de la plataforma del CDP, especialmente para las municipalidades suscriptoras del Pacto.

Finalmente, la municipalidad puede desarrollar una estrategia de comunicación y difusión de los resultados del inventario para sensibilizar y movilizar a la ciudadanía y las empresas locales a contribuir en las medidas de reducción de emisiones que se podrían tomar.

Esta etapa preparatoria es decisiva en muchos casos, aunque a veces pueda traer algunas sorpresas.

1.10 Normativa y herramientas de uso global

Desde el inicio de la toma de conciencia sobre el desafío que representaba el cambio climático, estuvo claro que la acción nacional debía ser complementada con acciones locales. De esta manera surgieron iniciativas como:

- ICLEI (www.iclei.org)

- Carta de Aalborg producida por la Conferencia Europea sobre ciudades sostenibles. Ver la carta en: (<https://web.archive.org/web/20091213045154/http://sia.juntaex.es/pdfs/legislacion/Documento-4026.pdf>)
- Consejo Mundial de Alcaldes sobre el Cambio Climático (www.worldmayorscouncil.org)
- C40 (www.c40.org), entre otros

Además, la revitalización del programa Hábitat de las Naciones Unidas desde 1997 ha sido crucial para fortalecer el papel de las ciudades. Esto, sumado al reconocimiento de que desde 2007 vivimos en un mundo predominantemente urbano, ha recibido amplia publicidad.

Otras iniciativas regionales se han venido gestando en los últimos tiempos fortaleciendo las actividades locales, creando referentes y logros importantes que pueden servir para despertar y activar iniciativas en las ciudades Amazónicas. Por ejemplo, a nivel latinoamericano y caribeño, hasta mediados de la década pasada las iniciativas locales eran escasas y mayormente estaban relacionadas a las grandes ciudades (CEPAL, 2013). Sin embargo, ya se daban las simientes de una acción más generalizada. Así, durante las Primeras Jornadas Internacionales “Municipios y Cambio Climático”, realizadas en la ciudad de Monte Caseros, Corrientes, entre el 25 y 27 de noviembre de 2010 se conformó la Red Argentina de Municipios frente al Cambio Climático” (RAMCC), como un instrumento de coordinación e impulso de las políticas públicas locales de lucha contra el cambio climático de las ciudades y pueblos de la Argentina. En 2014, surgiría la Red Chilena de Municipios ante el Cambio Climático que a la fecha con solo 59 municipios cubre el 41 % de la población y luego continuarían otras iniciativas autogestionarias. En otras realidades, las atribuciones municipales fueron establecidas por Ley. De esta forma la Ley General de Cambio Climático Mexicana en su artículo 9 establece que: “Corresponde a los municipios, las siguientes atribuciones:

Elaborar e integrar, en colaboración con el INECC (Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, nota del autor), la información de las categorías de Fuentes Emisoras que se originan en su territorio, para su incorporación al Inventario Nacional de Emisiones, conforme a los criterios e indicadores elaborados por la federación en la materia; ...”

Como se ve en retrospectiva, las múltiples iniciativas trataban los inventarios locales con una mezcla de seguimiento de las Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero (en muchos países en desarrollo se seguían hasta hace poco las

Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión revisada en 1996) y una serie de criterios e indicadores desarrollados a nivel local.

En 2014 surge el Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria (Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories, GPC) "...que ofrece a las ciudades y los gobiernos locales un marco sólido, transparente y globalmente aceptado para sistemáticamente identificar, calcular y reportar sobre los gases de efecto invernadero en las ciudades ". En 2017 sería complementado con el software CIRIS. Ese mismo año, otra herramienta interesante es el documento del [Taller de desarrollo de inventario de gases de efecto invernadero](#) (C40, 2017) desarrollado por el Grupo de Liderazgo Climático (C40) que figura en el [anexo 3](#).

1.11 Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria (WRI, 2014).

El Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories (GPC) es el resultado de un esfuerzo colaborativo entre el Protocolo de GEI del World Resources Institute (WRI), El Grupo de Liderazgo Climático (C40), y Gobiernos Locales por la Sustentabilidad (ICLEI). El desarrollo del GPC comenzó en Sao Paulo, en junio de 2011, como resultado de un Memorándum de Entendimiento entre C40 e ICLEI. En 2012, la sociedad se expandió al incluir al WRI y al Programa de Trabajo Conjunto entre la Alianza de las Ciudades entre el Banco Mundial, PNUMA y ONU-HABITAT. Se publicó un borrador (versión 0.9) en marzo de 2012 para que el público comentara. Luego el GPC se actualizó (versión piloto 1.0) y se realizó una prueba con 35 ciudades de todo el mundo. En base a los resultados de la prueba, el GPC se revisó y se publicó una nueva edición abierta al comentario del público (versión 2.0) en julio-agosto de 2014.

El GPC establece prácticas de contabilidad y de reporte de emisiones confiables que ayudan a las ciudades a desarrollar una línea de base de emisiones, establecer metas de mitigación, crear planes de acción climática más específicos y hacer seguimiento del progreso a lo largo del tiempo. Adicionalmente, estas prácticas podrían favorecer la colaboración con otros niveles administrativos y aumentar el acceso a financiación climática tanto local como internacional.

El GPC incluye las emisiones generadas dentro de los límites de la ciudad, así como las que se producen fuera de los límites, pero que resultan de las actividades llevadas a cabo dentro de la ciudad.

El GPC ya ha sido adoptado como un componente central de los municipios firmantes del Pacto Global de Alcaldes por el Clima y la Energía, la mayor alianza global de alcaldes del mundo. Este apoyo permite a las ciudades planificar la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, hacer seguimiento del progreso y prepararse para los impactos del cambio climático.

Dado esto, no resulta necesario transcribir el GPC en estas páginas, dado que su contenido es bastante claro. Sin embargo, se sugiere su utilización de la siguiente forma:

- Iniciar por la lectura completa y exhaustiva del Resumen Ejecutivo (páginas 9 a 15).
- En las páginas 25 a 27, se abordan dos aspectos muy importantes. Por un lado, se presenta la filosofía detrás de los inventarios, destacando los cinco principios que son el mantra de los inventarios TACCC (abreviatura en inglés): transparencia, precisión, coherencia, exhaustividad y relevancia. Este último principio se diferencia de los inventarios nacionales, que enfatizan la comparabilidad. Por otro lado, se resalta el importante aspecto técnico de generar reportes sin dejar espacios en blanco, utilizando claves de notación.
- El límite de las emisiones (espacial, temporal, cobertura de gases y categorización) es presentado en el capítulo 3 (páginas 29 a 33) y sirve sobre todo para establecer los límites de la meta de mitigación.
- En el capítulo 4 se nos proporcionan dos alcances: el territorial y el por nivel⁷. El alcance territorial abarca las emisiones generadas dentro de los límites de la ciudad (alcance 1), las emisiones debidas al uso de energía de la red eléctrica (alcance 2) y las emisiones de fuentes están fuera de los límites de la ciudad (alcance 3). Los sectores que deben ser reportados para ambos alcances se detallan claramente en las páginas 42 y 43 en la Tabla 4.3.

⁷ “El GPC requiere el reporte de uno de dos niveles de reporte: BÁSICO y BÁSICO+. El nivel BÁSICO cubre las emisiones de alcance 1 y 2 provenientes de la Energía estacionaria y el transporte, como también los desechos generados dentro del límite. El nivel BÁSICO+ implica procesos de recopilación de datos y de cálculo más desafiantes, y, además, incluye las emisiones provenientes de IPPU y AFOLU, el transporte transfronterizo y las pérdidas de transmisión y distribución de energía. Por lo tanto, cuando estas fuentes son significativas y relevantes para una ciudad, la ciudad debería tratar de informarlas conforme al nivel BÁSICO +. Las fuentes incluidas en el nivel BÁSICO+ también se alinean con las fuentes necesarias”

- El capítulo 5 se presenta la base conceptual para el cálculo de emisiones, que incluye datos de actividad obtenidos a través de mediciones directas, solicitudes oficiales o fuentes literarias, y factores de emisión, preferiblemente locales. También se pueden utilizar factores predeterminados del IPCC, datos de la Base de Datos de Factores de Emisión (Emission Factor Database, EFDB)⁸, u otros valores estándar proporcionados por organismos internacionales que reflejen las circunstancias nacionales.
- Los capítulos 6 al 10 contienen orientaciones detalladas para los cinco sectores considerados:
 - Energía estacionaria
 - Transporte
 - Residuos sólidos (ya sean dispuestos en rellenos o botaderos, quemados o tratados biológicamente) y aguas residuales
 - Procesos Industriales y uso de productos (IPPU, por sus siglas en inglés)
 - Agricultura, silvicultura y otros usos del suelo (AFOLU, por sus siglas en inglés)
- Del capítulo 11, solo es relevante para la preparación de inventarios la sección 11.3 (ya que el resto se refiere a establecimiento de metas). Esta sección (páginas 141 a 143) se dedica al seguimiento de las emisiones a lo largo del tiempo y al recálculo de las emisiones, concluyendo con la Tabla 11.2 donde se identifican los factores que pueden desencadenar un recálculo;
- En el capítulo 12, la tabla 12.1 nos da una lista de control que contiene un ejemplo de procedimientos de garantía de calidad y control de calidad para asegurarnos que no se hayan producido errores;
- El apéndice A (página 151) muestra la genealogía completa de estándares previos que han llevado al desarrollo del GPG, desde los nacionales hasta los corporativos, detallando sus características;
- El apéndice B (página 157) se utiliza para realizar un inventario municipal, abarcando únicamente las emisiones que están bajo la responsabilidad directa de la gestión municipal, excluyendo a los ciudadanos y las empresas locales;
- Finalmente, en las páginas 165 y 166 se encuentran 25 referencias (mayormente en inglés) que constituyen la literatura de donde se derivó este protocolo.

⁸ La base de datos se puede consultar en Internet en www.ipcc-nggip.iges.or.jp/EFDB/main.php

1.12 Sistema de Reporte e Información del Inventario de una ciudad (CIRIS)

CIRIS es una herramienta accesible, fácil de usar y flexible, basada en Excel, para administrar e informar los datos del inventario de GEI de la ciudad. Basado en el estándar del Protocolo Global para Inventarios de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria (GPC), CIRIS facilita un cálculo transparente y la notificación de emisiones para todos los sectores:

- Energía estacionaria
- Transporte
- Residuos
- Procesos industriales y uso del producto (IPPU)
- Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra (AFOLU)

Una vez completado, CIRIS se puede cargar directamente a la plataforma de informes públicos de CDP Cities.

El software CIRIS ha sido traducido por completo al español, pero no su manual de usuario, por lo que será descrito en esta guía.

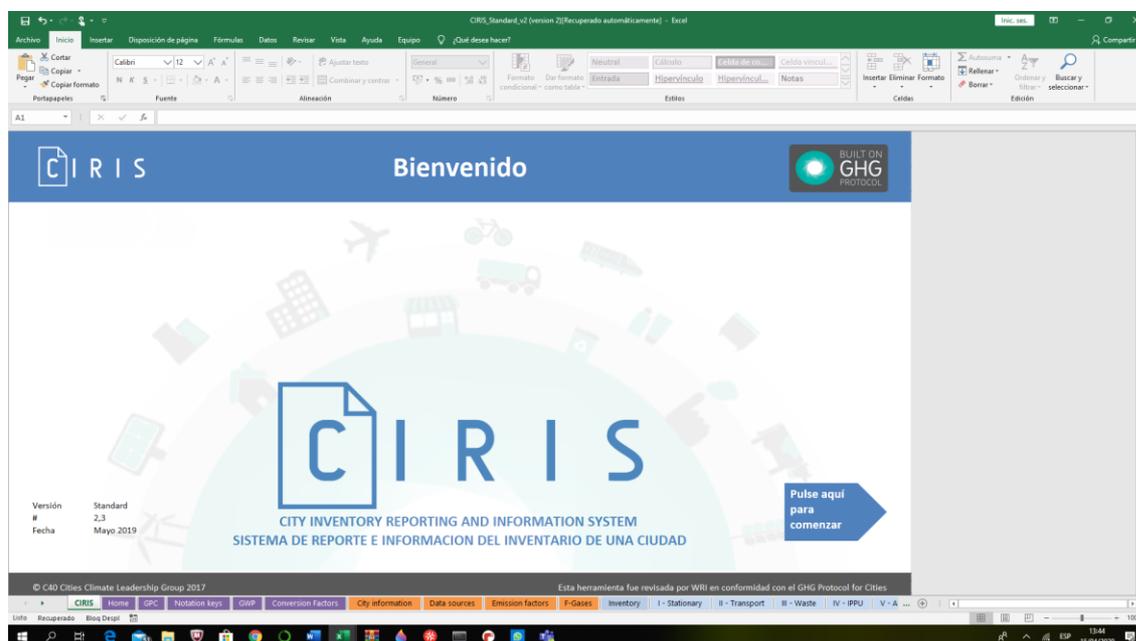


Figura N° 1 Pantalla inicial de CIRIS

Luego de abrirlo, CIRIS da la bienvenida y en el extremo inferior derecho dice *Pulse aquí* para comenzar. Al hacerlo abre una pantalla con un título con dos líneas al lado del logo de CIRIS (ver figura 2):

La primera contiene seis secciones:

- Introducción
- Configuración
- Inventario
- Calculadoras
- Resultados
- Notas (solo páginas en blanco para guardar alguna información relevante adicional)

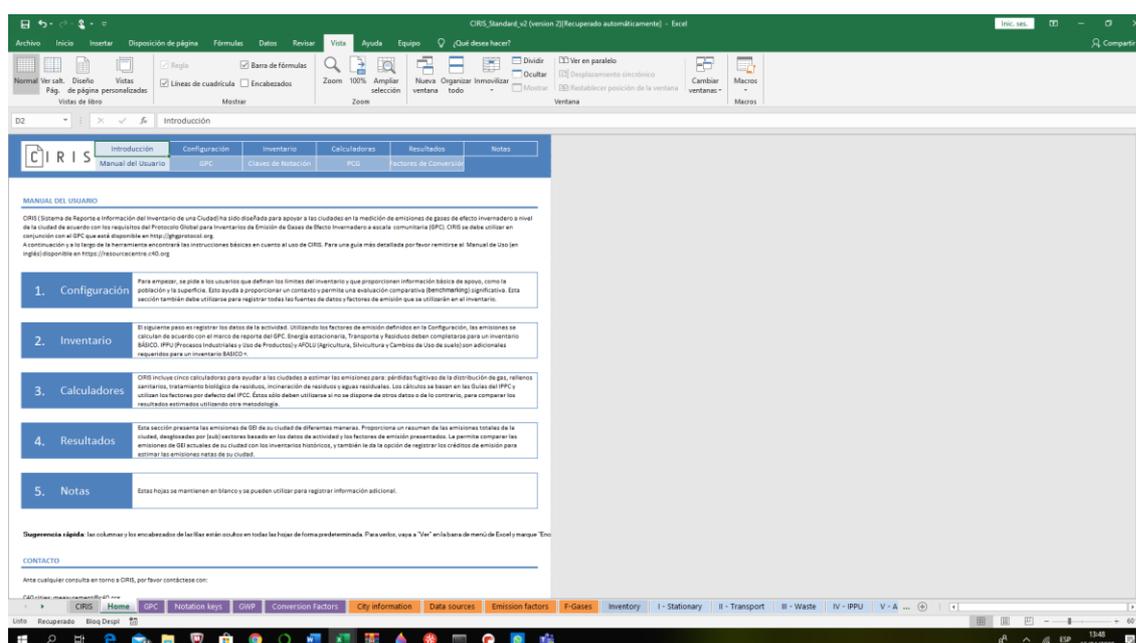


Figura N° 2 Introducción – Manual de usuario

La introducción tiene cinco secciones a su vez:

- Manual del Usuario
- Protocolo Global de ciudades, que describe el marco de reporte
- Claves de Notación, que describe como no dejar casillas en blanco en el inventario
- Potencial de Calentamiento Global, de los diferentes gases de efecto invernadero y de acuerdo a los diferentes informes del IPCC
- Factores de Conversión, herramienta con unidades tanto en sistema métrico internacional como en unidades inglesas

La Configuración sirve para almacenar la información a ser usada y consta de cuatro pestañas:

- Información de la ciudad, con el límite del inventario, mapa de la ciudad e información del propio inventario.

- Fuentes de datos, a ser llenados conforme se reciban, si se reciben en unidades no apropiadas para el inventario se usan los factores de conversión.
- Factores de emisión, a ser llenados conforme se reciban, si se reciben en unidades no apropiadas para el inventario se usan los factores de conversión.
- Factores de emisión para gases fluorados.

En las tres últimas tablas se añaden líneas abriendo en la tabla el signo Add a la izquierda de la tabla (Figura 3).

	Tipo de combustible o actividad	Identificador único
10	<i>EJEMPLO: Gas natural</i>	<i>EJEMPLO: FE_Gas natural</i>
Add	Biogasolina	FE_Biogasolina
1		
2	Biodiésel	FE_Biodiesel
3		
4	Gas Licuado de Petróleo (GLP)	FE_GLP
5		
6	Gas natural	FE_Gas natural
7		
	Gas natural	FE_GN general

Figura N° 3 Ejemplo de adición de filas de Tipos de combustible o actividad

De esta manera, CIRIS usa la configuración como un gran almacén de todos los datos solicitados, incluyendo datos de actividad y factores de emisión. Esto permite realizar cálculos de inventario sin necesidad de repetirlos, evitando errores de transcripción.

El Inventario es donde a partir de los datos almacenados en los factores de emisión y los datos de actividad se efectuarán los cálculos. Contiene un instructivo donde se indica en diecinueve pasos como efectuar los cálculos. Está estructurado de acuerdo a los cinco sectores:

- Energía estacionaria
- Transporte
- Residuos
- Procesos industriales y uso de residuos IPPU
- Agricultura, silvicultura cambio de uso de suelo AFOLU
- Otras emisiones de Alcance 3

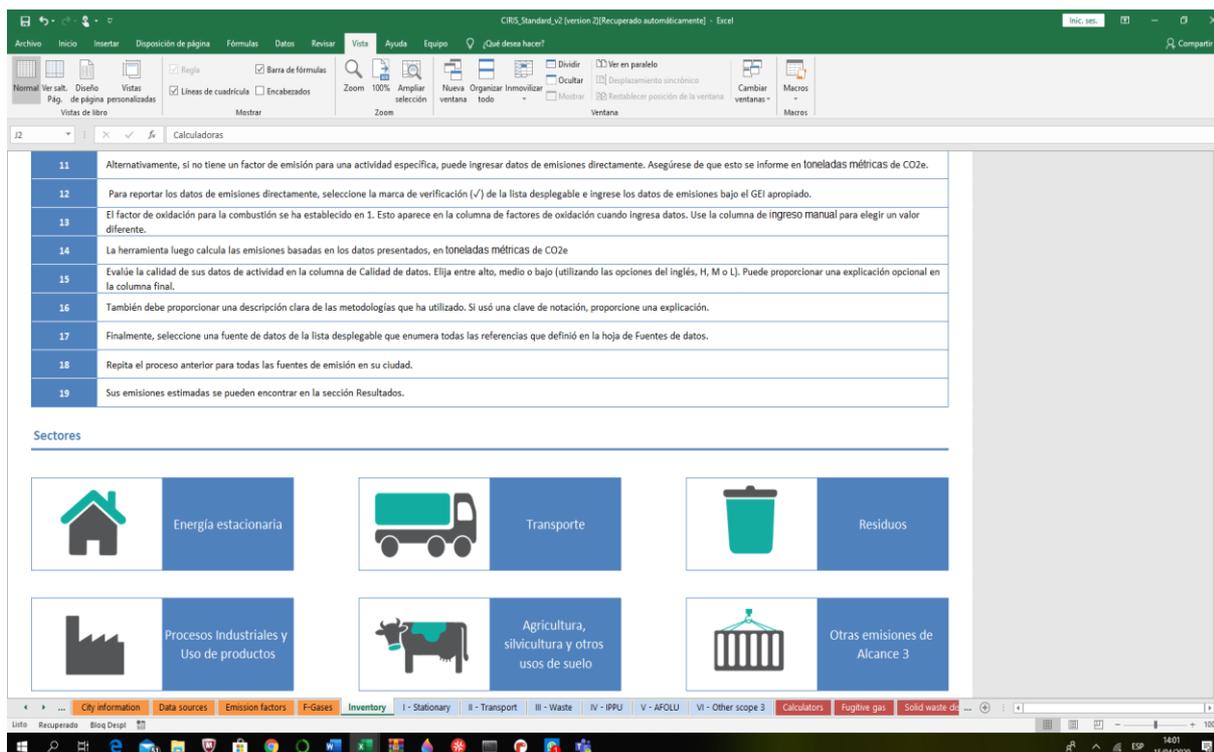


Figura N° 4 Inventario – Sectores. Ciris

En la Calculadora se facilita la estimación de las emisiones fugitivas de la distribución de gas natural, así como también el cálculo de la gestión de residuos sólidos (disposición, incineración, quema a cielo abierto y tratamiento de aguas residuales).

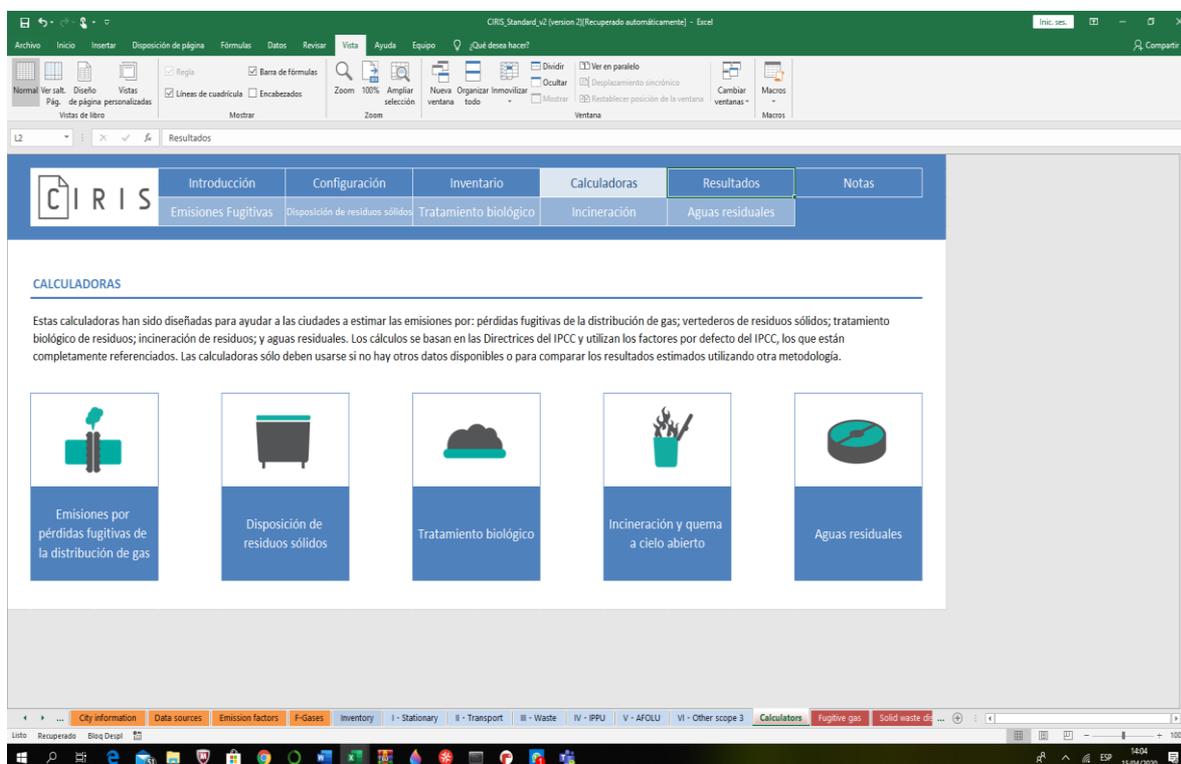


Figura N° 5 CIRIS – Calculadoras

Finalmente, la sección Resultados del CIRIS tiene cinco pestañas:

- Resumen, que presenta el resumen por sector y alcance.
- Gráficos, que ofrece las emisiones por sector, alcance y nivel de reporte.
- Síntesis, que consta de una tabla resumen.
- Análisis, que permite ver el perfil y tendencia de la ciudad.
- Emisiones netas, que es solo para aquellas ciudades que compensan sus emisiones con créditos de Mecanismo de Desarrollo Limpio, REDD+ u otro esquema de créditos de carbono.

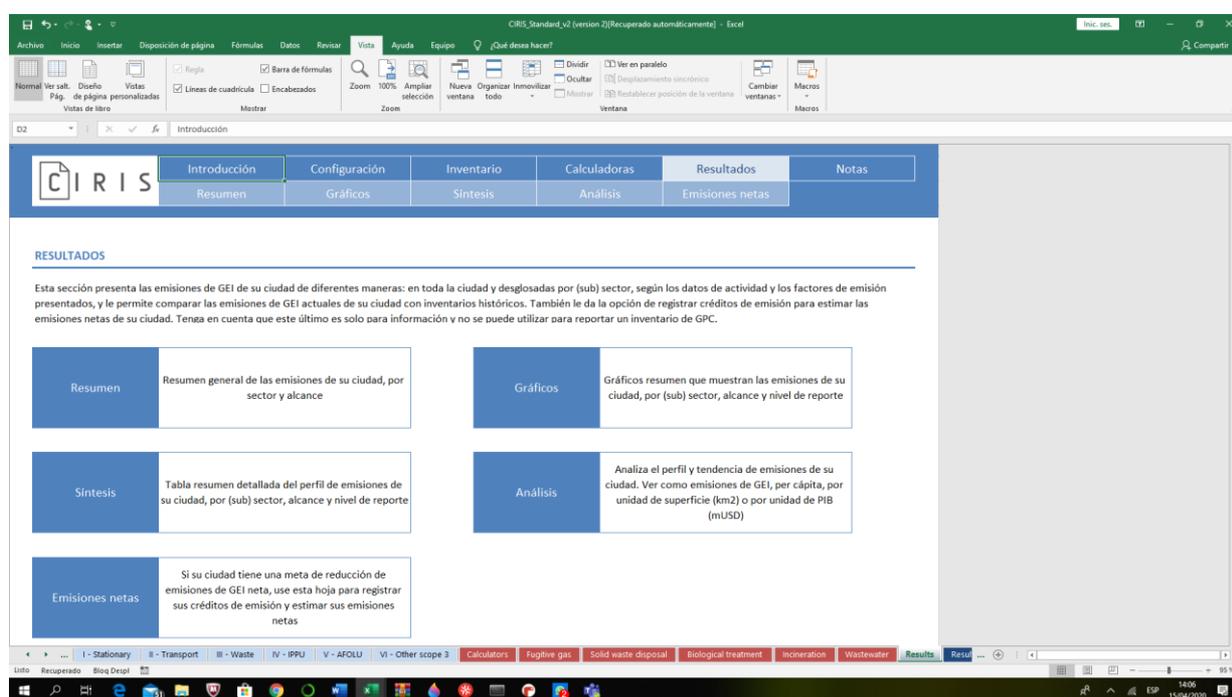


Figura N° 6 CIRIS – Resultados

CIRIS necesita EXCEL 2010 o una versión más avanzada para ejecutar los macros en la segunda línea del menú. Si por algún motivo las macros no funcionan, se puede gestionar utilizando las pestañas de colores ubicadas en la parte inferior de la pantalla, aunque estas no han sido traducidas al español.

CIRIS cumple múltiples propósitos: almacenar información detallada de factores de emisión y datos de actividad, realizar cálculos y generar los resultados. Asimismo, todas las incidencias del proceso de inventario pueden ser registradas en la sección Notas.

Finalmente, se comparte una presentación en que Eduardo Calvo explica esta metodología durante el Taller para elaborar inventarios locales de gases de efecto invernadero y medidas de

mitigación para municipalidades peruanas. Esta presentación puede facilitar una mejor comprensión del proceso.

Taller Trujillo Charla, expositor: Eduardo Calvo, CIRIS

<https://drive.google.com/drive/folders/1yFSZmrJ3GotfN7Mzmg79Gy-MMtFLt4t?usp=sharing>

También se comparte aquí una lista de reproducción de videos tutoriales de CIRIS en inglés, preparado por C40 para aquellos que manejen el idioma:

<https://www.youtube.com/playlist?list=PLUH5Id4vDTgN17t-xvhXCbNzA3L1LuFHY>



Fotografía de David Geere (Unsplash)

4

Especificidades de los inventarios locales de gases de efecto invernadero en municipalidades peruanas

En esta sección se describirán las principales características de fuentes de emisión y remoción biológica, como de los factores de emisión correspondientes a la realidad peruana, incluyendo aquellas que afectan a la Amazonía.

A continuación, serán presentadas las principales fuentes de emisión y remoción en ciudades peruanas, de acuerdo con los alcances establecidos por GPC, estas son:

- **Alcance 1** - Emisiones Directas
- **Alcance 2** - Emisiones indirectas por consumo eléctrico
- **Alcance 3** - Emisiones indirectas por terceros

Alcance 1 - Emisiones directas

En el alcance 1 se incluyen las emisiones de GEI provenientes de fuentes situadas dentro de los límites de la ciudad:

Combustión estacionaria de Gas Licuado de Petróleo (GLP)

- Uso de cocina y preparación de alimentos

Combustión estacionaria de Diésel

- Uso de bombas de agua y generadores eléctricos

Combustión móvil de gasolina/GLP/ Gas Natural Vehicular (GNV)

- Uso de vehículos para el transporte de personas

Combustión móvil de Diésel

- Uso de transporte de pasajeros, carga y maquinaria (buses, camiones, grúas, motobombas, etc.)

Remociones Forestería urbana

- Maximización de biomasa en parques y jardines públicos y privados

Captura de carbono en el suelo

- Uso de abono verde y formación de suelo

Alcance 2 - Emisiones indirectas por consumo eléctrico

Aquí se incluyen las emisiones de GEI que se producen como consecuencia de la utilización de energía, calor, vapor y/o refrigeración suministrados en red dentro de los límites de la ciudad/consumo de energía eléctrica:

Uso/consumo de energía eléctrica

- Quema de combustibles fósiles para la generación de energía eléctrica (actividad de consumo eléctrico)

Alcance 3 - Emisiones indirectas por terceros

Aquí se incluyen el resto de las emisiones de GEI que se producen fuera de los límites de la ciudad, como resultado de las actividades que tienen lugar dentro de los límites de la ciudad

Materiales y productos

- Emisiones de GEI generadas por terceros para la fabricación de material/producto

Generación de residuos

- Generación de GEI en el relleno sanitario debido a la descomposición de residuos

Obras civiles

- Emisiones de GEI generadas por los procesos de construcción o demolición

Las ciudades generan GEI fundamentalmente entre las emisiones del Alcance 2 y el 3, para precisar este tipo de emisiones más urbanas, se pasa a detallar esto con mayor precisión.

Alcance 2

Energía - Consumo de electricidad

En el caso del Alcance 2, para calcular las emisiones se debe aplicar un factor de emisión de CO₂ atribuible al suministro eléctrico (ver tabla N° 9), conocido como factor del sistema eléctrico (g de CO₂/kWh), que nos ayuda a calcular las emisiones asociadas a la generación eléctrica conectada al sistema eléctrico interconectado nacional.

En el Perú, el único gran sistema auto generador está en Iquitos (ver mapa disponible en <https://www.coes.org.pe/Portal/Operacion/CaractSEIN/MapaSEIN>), el resto proviene de la red eléctrica nacional, pudiendo distinguirse exactamente en qué planta de generación de electricidad se ha producido la electricidad cada día importada.

Sin embargo, no es práctico observar cada minuto o cada hora para reflejar las emisiones de CO₂ generadas en el país para producir la electricidad de la red. Además, hay que tomar en cuenta que existen unas pérdidas de electricidad que se asocian al transporte y a la distribución (como lo hizo el distrito de San Isidro, Lima).

El factor eléctrico para el Perú se calcula en base a un valor de 6,8 gCO₂/kWh para centrales hidroeléctricas y un valor de entre 415 y 755 gCO₂/kWh para centrales a gas natural. Con aproximadamente un 75% de producción proveniente de hidroeléctricas, un 20% de gas y un 5% de otras fuentes renovables, los oscilan entre 130 y 150 gCO₂/kWh. En marzo del 2019, la Agencia

Internacional de Energía anunció que el promedio global de emisiones 2018 de emisiones era de 475 gCO₂/kWh. Esto indica que emitimos cerca de un tercio del promedio mundial.

Sin embargo, lo más recomendable es solicitar por escrito a OSINERGMIN, los valores correspondientes al año del inventario tanto para el factor de emisión eléctrico como para el cálculo de las pérdidas en la transmisión. (ver modelos de cartas en el siguiente Link: <https://drive.google.com/drive/folders/1-Xpuy-Wlzo2ieGFM9x6M7AVBQ-oO3ar5?usp=sharing>)

Cabe señalar que desde el año 2014 Proinversión ha promovido el proyecto de inversión, "Iluminando Perú", el cual involucra una concesión por dos décadas para reducir el consumo eléctrico por alumbrado público en la red operada por Distriluz. Fue exhibido en 2018, pero aún no cuenta con inversiones.

Si la demanda eléctrica aumenta, sobre todo alrededor de la electrificación del transporte, la composición de la matriz energética podría cambiar, sobre todo si entran en funcionamiento centrales basadas en combustibles fósiles. En cualquier caso, con el alto costo de la electricidad doméstica y comercial en el Perú, comparable a países desarrollados como Austria y Suiza (ubicándose en el puesto 23 de más de 100 países), es crucial promover la eficiencia energética.

Alcance 3

Energía consumo de combustibles fósiles Energía estacionaria y transporte

El uso de combustibles fósiles está dado en el Perú principalmente para el uso de cocina y transporte vehicular, excepto en lugares con industria. Los factores de emisión de los combustibles pueden variar, aunque por lo general se encuentran en rangos muy cercanos a los del IPCC.

Tabla N° 9 Tabla de combustibles con su factor de emisión aproximado

COMBUSTIBLE	FACTOR DE EMISIÓN APROXIMADO
Gas natural (m ³)	2,15 kg CO ₂ /Nm ³ de gas natural
Gas licuado de petróleo (kg o balones)	2,75 kg CO ₂ /kg de GLP
	27,5 kg CO ₂ /balón (1 balón de 10 kg)
Gasohol (galón)	7,9 kg CO ₂ /galón de gasolina

Diésel b5 (galón)	9,7 kg CO ₂ /galón de Diésel
Carbón mineral (kg)	2,60 kg CO ₂ /kg de carbon

Los factores de otros gases son insignificantes en comparación con el CO₂. Por ejemplo, el factor de emisión para el metano en la combustión de gas natural es de 0,04 g CH₄/ Nm³ de gas natural, y para el óxido nitroso es diez veces menor, 0,004 g N₂O/ Nm³ de gas natural. Aunque pueden ser incluidos, para el 98% de los distritos y el 90% de las provincias peruanas, estos gases no alterarán significativamente la estimación.

1.13 Remociones

Las remociones por almacenamiento de carbono en parques y jardines se estiman entre 130 y 160 toneladas de dióxido de carbono por hectárea (diez mil metros cuadrados), lo que equivale a un máximo de almacenamiento de 13 a 16 kilos de CO₂ por metro cuadrado en Costa y Sierra, y alrededor de 20 a 25 en Selva. Debido al limitado número de hectáreas por municipio, los esfuerzos locales no se traducen en capturas significativas de carbono en el ámbito urbano. Sin embargo, maximizar la vegetación es importante para el bienestar de las personas como para adaptarse al cambio climático, además de los múltiples servicios ecosistémicos que los árboles brindan. En cuanto a la captura dinámica, es del orden de 2,5 a 5 kg de CO₂ por m² año para arbustos y hierbas, dependiendo de su densidad (mayor para arbustos densos), y de 13 a 25 kg de CO₂ por m² al año para la forestería urbana.

Fuentes de datos

Los datos de consumo de hogares pueden obtenerse mediante censos o encuestas que investiguen el consumo de combustibles en el hogar.

También es factible solicitar el consumo vehicular en las diversas estaciones de combustible localizadas en la provincia. El factor de emisión no varía entre automóviles y motocicletas. Sin embargo, obtener estos datos de esta manera no tiene sentido en los distritos de las principales ciudades. Otra aproximación es considerar el número de kilómetros recorridos dentro de la jurisdicción, utilizando un factor promedio de aproximadamente 0,19 kg CO₂/km para vehículos Diésel y 0,195 kg CO₂/km para vehículos a gasolina. Es importante recordar que estos son promedios que varían según el tamaño del motor del vehículo.

En cuanto al aporte de reducción por parte de las áreas verdes, es necesario considerar el nivel de mantenimiento, ya que muchas de estas áreas son simplemente terrenos sin cultivar, o han

sido reemplazadas por losas de cemento, aceras, rotondas, óvalos o multiplicidad de estratagemas que han practicado las municipalidades prefiriendo la “obra” gris por ser de mayor publicidad e impacto para la población; por lo que su consideración en la reducción de emisiones debe ser revisada de manera más rigurosa. Otra forma de aproximarlos es considerando que un árbol captura entre 30kg (como el olivo) y 200kg (como el eucalipto) de CO₂ por año.

Alcance 1 y 3

Materiales y productos - residuos sólidos y líquidos - residuos de construcción o demolición

Siendo los residuos sólidos una competencia municipal exclusiva, se incluye aquí una explicación adicional en cuanto a los materiales, así como también en relación con los productos. Se utilizan diferentes metodologías para estimar las emisiones de residuos sólidos y líquidos, incluidos los residuos de construcción o demolición.

También se desarrolla cómo calcular la huella de carbono del papel por su alto consumo en particular en las ciudades (alcance 3). Se asume una huella de carbono de 1,84 Kg CO₂eq/kg de papel. Dado que los papeles varían en gramaje (75 u 80 g/m²) y el área en metros cuadrados es de 0,0624 para A4 y el doble para A3, se puede multiplicar 1,84 por 0,080 y por 0,0624, para obtener las emisiones de una hoja de 80 g/m², obteniendo como resultado 0,00918528 Kg CO₂eq por hoja de papel. Esto significa que cada millar de hojas emitiría 9,18528 Kg CO₂eq.

Para los residuos sólidos, paradójicamente, un mejor manejo puede resultar en una mayor producción de metano, lo que no implica necesariamente una menor contaminación.

Tabla N° 10 Estudio presentado en Biometa 97, Barcelona, Cataluña, España

EMISIONES	FACTOR DE EMISIÓN APROXIMADO
Emisiones Relleno Sanitario con Biogás	700 Kg CO ₂ eq/tm
Emisiones Relleno Sanitario sin Biogás	2422 Kg CO ₂ eq/tm
Emisiones Incineración con Biogás	714 Kg CO ₂ eq/tm
Emisiones Incineración sin Biogás	770 Kg CO ₂ eq/tm
Emisiones Compostaje	82,5 Kg CO ₂ eq/tm

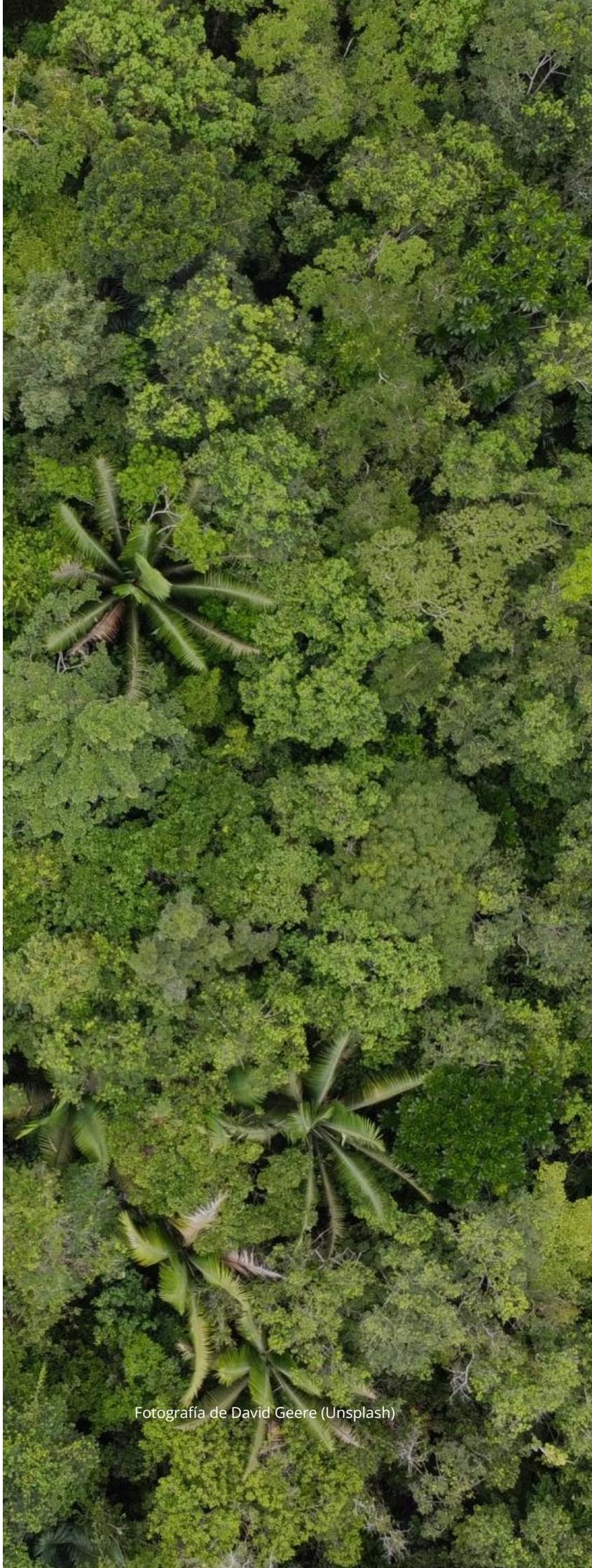
Para aguas residuales, no existen valores por defecto para la generación de metano, sino que se aproxima a partir de la Demanda Bioquímica de Oxígeno. Para el óxido nitroso, este se calcula a partir de la cantidad de proteína consumida. Tampoco para residuos de construcción.

Fuentes de datos

Por una parte, los proveedores (por ej. Papel) son una fuente importante de datos, pero para los residuos o aguas residuales se puede contar o bien con estudios académicos (caracterizaciones de residuos sólidos domiciliarios o aguas residuales domésticas) o bien con información oficial por parte de las empresas que trabajan con la disposición final de los residuos sólidos o el tratamiento de las aguas residuales (para óxido nitroso a partir del consumo proteico).

Las empresas que transportan residuos sólidos y los rellenos cobran por carga, mientras que las empresas de servicios de saneamiento conocen la carga orgánica que manejan. En ambos casos conviene obtener información por escrito, para lo cual se sugiere comunicarse utilizando los modelos de cartas del ICLEI-LAC, adjuntos en el Anexo 4. Además, se requieren estudios para caracterizar residuos de construcción según las prácticas locales.

Con el resultado de su inventario, las municipalidades podrán identificar cuáles son las actividades que son las mayores fuentes de emisiones de gases en su jurisdicción, lo que les permitirá establecer metas de mitigación precisas y priorizar medidas para reducir estas emisiones en un plazo determinado. Sin embargo, esto no impide que desde ahora comiencen a implementar acciones de mitigación en base al conocimiento y las experiencias previas de otras ciudades. Por esta razón, a continuación, se les propone una serie de medidas de mitigación según sus competencias de desarrollo urbano, obras privadas, áreas verdes, obras públicas, servicios públicos, gestión ambiental, movilidad sostenible, desarrollo económico local y comercialización. Estas medidas han sido validadas con la contribución de funcionarios de las municipalidades suscriptoras del Pacto en Perú, además de estar respaldadas por la literatura científica y las buenas prácticas desarrolladas por municipios en Perú, América Latina y el mundo.



Fotografía de David Geere (Unsplash)

5

Propuesta de medidas de mitigación por competencias municipales

1.14 Introducción

En esta sesión se presentan 34 medidas de mitigación del cambio climático orientadas a las municipalidades de la Amazonía peruana. Estas medidas están basadas en experiencias internacionales exitosas que ya han demostrado resultados positivos. Fueron desarrolladas considerando las competencias municipales en áreas como desarrollo urbano, obras privadas, áreas verdes, obras públicas, servicios públicos, gestión ambiental, movilidad sostenible, desarrollo económico local y comercialización.

Es importante destacar que las medidas aisladas no lograrán el impacto esperado. A diferencia de la adaptación, la mitigación requiere de una mayor convicción y compromiso. Por ello, es necesario implementar medidas en el mayor número posible de competencias municipales para lograr un impacto más efectivo en favor de la mitigación. Esto implicará la necesidad de capacitar a los funcionarios responsables, fomentando innovaciones dentro de la gestión municipal.

Como nos indica el Sexto Informe de Evaluación del Grupo 3 del IPCC (IPCC, 2022b), las ciudades y áreas urbanas requieren una mejor planificación urbana y la promoción de la producción y consumo sostenible de bienes y servicios. Es necesario fomentar la electrificación con energía de bajas emisiones de GEI y mejorar la absorción y almacenamiento de carbono mediante la creación de **más espacios verdes, estanques, humedales, árboles y bosques**. Además, existen opciones para que las ciudades existentes, las de rápido crecimiento y las nuevas puedan lograr estos objetivos. Esto significa que no es imperativo limitarse a las edificaciones y ciudades nuevas; el stock urbano existente puede ser adaptado con infraestructura verde y soluciones basadas en la naturaleza.

Debemos recordar que las remociones por almacenamiento de carbono en parques y jardines se estiman entre 130 y 160 toneladas de dióxido de carbono por hectárea (diez mil metros cuadrados). Esto equivale a un máximo de almacenamiento de 13 a 16 kilos de CO₂ por metro cuadrado en las regiones de Costa y Sierra, y alrededor de 20 a 25 en la Selva.

En cuanto a los edificios, el IPCC indica que existe una alta posibilidad de alcanzar emisiones netas cero para 2050. La acción en esta década es crucial para capturar completamente este potencial. Esto implica modernizar los edificios existentes mediante la aplicación de técnicas de mitigación efectivas en edificios y asegurar que los edificios nuevos incorporen estas prácticas desde el inicio. Para lograrlo, se requieren paquetes de políticas ambiciosos. Existen edificios de energía cero y “cero carbono” tanto en construcciones nuevas como en edificaciones modernizadas (“retrofit”).

Respecto a este punto, en el Perú ya se cuenta con el Decreto Supremo N° 015-2015-VIVIENDA y el Decreto Supremo N° 014-2021-VIVIENDA, que aprueban y modifican el Código Técnico de Construcción Sostenible. Estos decretos establecen requisitos que deben aplicarse obligatoriamente a partir del año 2025, pero aún se está la espera de su implementación en edificaciones existentes, no solo en aquellas promovidas por el Fondo MIVivienda.

Las municipalidades, con las competencias otorgadas por la Ley Marco de Cambio Climático y su reglamento, pueden y deben liderar estrategias de transición y transformación urbana para enfrentar la crisis climática. Para ello, es necesario reconfigurar sus estructuras y procesos mediante nuevas ordenanzas, establecer su hoja de ruta para elaboración de sus Planes Locales de Acción Climática y adoptar innovaciones tecnológicas. Además, se requiere cambiar paradigmas en áreas claves como vivienda, movilidad, transporte urbano, áreas verdes, alimentación, comercialización, en resumen, en cómo se desarrolla la ciudad.

Las Alcaldías tienen la capacidad y la responsabilidad de guiar a sus ciudadanos en este proceso de transformación. Los aparatos municipales deben demostrar su eficiencia a través de medidas claras que reflejen la determinación y el compromiso de enfrentar el desafío climático, superando los plazos de sus gestiones políticas con una visión estratégica a largo y muy largo plazo.

Se requieren acciones habilitadoras y de ampliación del impacto con políticas de mitigación agresivas e inmediatas, con el objetivo de reducir las emisiones urbanas de GEI a cero neto para 2050. La tendencia global de urbanización ofrece una oportunidad crítica en el corto plazo para avanzar hacia un desarrollo resiliente al clima y con bajas emisiones de carbono.

Una mitigación ambiciosa y eficaz requiere coordinación entre el gobierno y la sociedad, con políticas, incentivos y regulaciones como el Código de Construcción Sostenible, pautas de zonificación, incentivos para la energía renovable e infraestructura de transporte público. Será crucial movilizar recursos financieros para el clima y fomentar asociaciones entre el gobierno y otros actores privados, académicos y sociales para obtener un amplio apoyo en la implementación acelerada de los cambios urgentes necesarios.

Los líderes y lideresas municipales pueden incorporar y aplicar estas estrategias en su gestión cotidiana para reducir las emisiones, en beneficio de la ciudadanía y para las generaciones futuras. Sobre todo, es crucial entender que la lucha por estabilizar el clima debe comenzar hoy.

DESARROLLO URBANO		DU
01	Eco-barrios	DU-1
02	Cambio de patrones de Densidad y Mixtura urbana	DU-2
03	Urbanismo Bioclimático para nuevos asentamientos	DU-3
04	Cambio de sección vial para transporte alternativo	DU-4
05	Microrredes aisladas y comunidades energéticas	DU-5
OBRAS PRIVADAS		OP
06	Energía Fotovoltaica	OP-1
07	Termas solares	OP-2
08	Micro centrales eléctricas con el flujo de ríos	OP-3
09	Biodigestores en climas tropicales	OP-4
10	Materiales ecológicos	OP-5
11	Plantas de Reciclaje de Residuos de la Construcción y Demolición	OP-6
AREAS VERDES		AV
12	Coeficiente de Área Natural (CAN) y # de árboles por persona	AV-1
13	Tecnologías para trasladar árboles	AV-2
14	Viveros Municipales y Reforestación Urbana	AV-3
OBRAS PÚBLICAS		OPU
15	Equipos de iluminación solar urbana	OPU-1
16	Nuevas tecnologías en la ciudad	OPU-2
17	Construir y ampliar Red de Ciclovías	OPU-3
18	Construir y ampliar Calles y Paseos Peatonales	OPU-4
SERVICIOS PÚBLICOS Y GESTIÓN AMBIENTAL		SPGA
19	Grupo Técnico de Cambio Climático en Comisión Ambiental Municipal y Comisión de Coordinación Permanente Inter-gerencias	SPGA-1
10	Aprovechar metano en plantas de tratamiento de residuos municipales	SPGA-2
21	Ecoeficiencia en edificaciones públicas y privadas	SPGA-3

22	Desmaterializar	SPGA-4
23	Las 3 Rs en la gestión de residuos	SPGA-5
24	Reducción del uso de aire acondicionado en climas tropicales	SPGA-6
MOVILIDAD SOSTENIBLE		MS
25	Plan de Movilidad Sostenible y Espacio Público	MS-1
26	Gestionar el uso adecuado de Ciclovías	MS-2
27	Buses Ecológicos	MS-3
28	Sistemas solares en transportes de aguas continentales	MS-4
29	Sistemas solares en transporte terrestre en climas tropicales	MS-5
30	Sistema de transporte integrado	MS-6
DESARROLLO ECONOMICO LOCAL Y GESTIÓN AMBIENTAL		DEGA
31	Financiamiento Verde para Incentivar Ecotecnologías y Productos Limpios Para Edificaciones y Viviendas	DEGA-1
COMERCIALIZACIÓN		CO
32	Fomentar los servicios de reparación, mercados de pulgas y servicios de entrega sostenibles	CO-1
33	Bicicletas y puentes hechos con madera y bambú	CO-2
34	Cocinas con energía renovable	CO-3

DU-1

Promover Ecobarrios



SSS/

Justificación

- Un ecobarrio es un conjunto de viviendas para reducir el impacto ambiental y cambiar la educación y hábitos ciudadanos (Eco Circular, 2018), se diferencia de barrios convencionales, por buscar ser eficientes y energéticamente autosuficientes, tratan aguas residuales y la reusan, integran energías renovables, agricultura urbana, transporte público y alternativo, reduciendo el uso del auto, entre otros. Estas actividades se aplican de manera integral.
- Contribuyen a disminuir las emisiones de GEI, mejoran la calidad de vida de las personas, pueden ayudar a renovar zonas urbanas y promueven la protección del ambiente.
- Mejoran la educación ambiental de habitantes que se tornan más participativos y conscientes.
- El ecobarrio de Vauban (desde 1993) en Friburgo (Alemania), es el mejor referente. Con 5,000 habitantes cuenta con 37% de áreas naturales, 27% calles y 36% edificaciones. Respecto a un barrio convencional reduce 60% de GEI y genera 65% de la energía que consume libre de emisiones, con renovables. Redujeron vehículos al 35%, alquilan a €20,000 anual cada estacionamiento en las afueras del barrio. Implementó un tranvía y ciclovías para conectarlos. Gracias a la colaboración entre municipalidad y la empresa de energía (Castillo Félix, 2013).
- Las iniciativas latinoamericanas han partido casi siempre de los propios vecinos y no de autoridades o promotores inmobiliarios. Existen en Colombia, Argentina, Chile y México.
- Sin remordimientos, se financia con los ahorros en consumo de energía, materiales y agua.

¿Qué hacer?

- Identificar comunidades con prácticas de sostenibilidad como: cohesión social, prácticas de biohuertos, agricultura urbana, uso de bicicletas, u otros (Flores-Lucero, 2013).
- Incorporar la participación de promotores ambientales vecinales para migrar a ecobarrios.
- Seleccionar varias manzanas con vecinos a favor de establecer ecobarrios a través de Programas Integrales de Mejoramiento, Reconstrucción y/o regeneración urbana.
- Establecer en el Plan de Desarrollo Urbano zonificación especial y reglamento de ecobarrios.
- Promover proyectos multifamiliares sostenibles con el Bono Verde del Fondo MiVivienda.
- Favorecer la transparencia mediante ordenanza para monitoreo y reporte de rendimientos de consumo de energía y agua en nuevas edificaciones y/o remodelación.
- Establecer la evaluación de proyectos sobre complejos multifamiliares, con certificaciones acordes al medio local, adaptados y aplicados a contexto y clima, como NABERS (www.nabers.gov.au) o BREEAM (breeam.com).
- Recomendar a la comisión revisora del CIP aplicar normas técnicas peruanas (NTP) de energía solar (térmica y fotovoltaica); la "EM 080 Instalaciones con Energía Solar" y/o "EM 090 Instalaciones con Energía Eólica" del RNE, Gestión de Residuos (NPT 900.058) y ahorro de agua del Código Técnico de Construcción Sostenible (MVCS, 2015) como requisito en proyectos de ecobarrios. Aprovechando energía natural y materiales ecológicos.
- Aprobar ordenanza que introduzca sistemas renovables y de agua y reciclaje de residuos y reusarlos en fertilizar e irrigar las zonas verdes.
- Promover biohuertos, techos, paredes y balcones verdes y agricultura urbana.
- Promover riego por goteo, sin pesticidas y plantas nativas de baja demanda de agua.
- Establecer un vivero municipal que trabaje con semillas sin alteraciones, composteras y promueva huertos libres de pesticidas, preparando la tierra y sustratos.

DU-2

Cambio en patrones de densidad y mixtura urbana



Justificación

- En ciudades menos compactas (de baja densidad), usar auto privado contribuye más al consumo de energía (Newman & Kenworthy, 1999) Residentes que viven a 15 km del centro urbano usan más de dos veces la energía para transportarse respecto a los que viven a 5 km (Stead & Marshall, 2001) . Cada duplicación del promedio de densidad se asocia con la reducción de 20 a 40% en uso doméstico del auto, cuidando que aumentar densidad no implique elevar la altura de edificación y/o reducir la disponibilidad de espacios abiertos.
- La diversidad de usos urbanos va en dirección contraria a su estricta separación (ej. los residenciales) que maximiza la necesidad de viajes, en general con transporte privado.
- La mixtura de usos urbanos favorece la seguridad por el principio “Eyes on the Street” (Jacob, 1961),, por ello también se promueven los usos mixtos (Habitat III, 2016). La zonificación mixta favorece el acceso a trabajo, comercio, educación, cultura y recreación en un radio de 300 m.
- La mayor densidad de una forma urbana compacta tiene implicancias en la elección del suministro y tipo de energía urbano y usado por edificios. La baja densidad contribuye en la pérdida de energía (densidades bajas significan mayores pérdidas).
- Menor uso del auto significa menos emisiones directas de GEI y se reducen externalidades por el uso de autos privados: menos contaminación, ruido y siniestralidad vial.
- Existen dos tipos de mixturas urbanas: 1) La horizontal, entre lote y lote; y 2) la vertical, con edificios que en sus primeros niveles tiene un uso y los niveles superiores otro, generalmente con ingresos separados por seguridad. Se pueden favorecer una o ambas según el tipo de barrio o configuración urbana.

¿Qué hacer?

- Promover consultas entre los vecinos de zonas de densidad media respecto al cambio a usos mixtos y en función de las actuales incluir otras actividades.
- Favorecer desde los Planes de Desarrollo Urbano (PDU) que en densidades medias y altas sean convertidas a zonas de uso mixto con cierta tolerancia y cuidado, en función a no bajar la disponibilidad de espacio público y parques disponibles, así como a la seguridad.
- Aprobar Ordenanza que condicione a: 1) Promover que lotes en esquina sean de uso comercial y/o administrativo (mixtura horizontal), y/o 2) Promover que por lo menos 30% del área del lote en 1er y 2do piso sea de uso comercial/oficinas/institucional (de acuerdo con compatibilidad de usos), dejando el resto de los niveles para viviendas (mixtura vertical).
- Establecer accesos claramente diferenciados entre viviendas y comercios, para evitar problemas de seguridad, intrusiones, visuales, ruidos o funcionamiento de equipos que interfieran entre un uso y otro, minimizando situaciones de conflicto entre cada usuario.
- Fomentar la reducción del número de estacionamientos en nuevas urbanizaciones que cuenten con sistemas de transporte público y sean de uso mixto, fomentando un estándar de vida sin necesidad del auto. Ejemplo: en lotes en esquina situados en avenidas y donde se puedan habilitar paraderos, eliminar la necesidad de estacionamiento al interior del lote.
- Evaluar eliminar retiro frontal **solo** en calles o avenidas anchas para mayor integración de la calle con los comercios o servicios de los primeros niveles, trasladando el área libre del retiro a la parte interior o lateral del lote, donde más beneficie la iluminación y ventilación.

DU-3

Urbanismo bioclimático para nuevos asentamientos



Justificación

- Una ciudad que aprovecha sus condiciones de clima (fundamentalmente sol y viento) y el contexto (relieve, orientación y ubicación) con un trazado u organización urbana que use o proteja de agentes climáticos influirá en el consumo de energía, sea para enfriar o calentar. Los nuevos asentamientos urbanos pueden reducir los GEI provenientes del trazado urbano.
- Ciudades creadas antes de la revolución industrial, al no contar con fuentes abundantes de energía seleccionaron estratégicamente durante milenios o siglos opciones más convenientes y eficientes de emplazamiento, orientación y ubicación para favorecer el confort.
- Las particulares condiciones del ambiente y el clima en un territorio deben respetarse para ser válidas y específicas (Higueras-García, 1998). Las ordenanzas climáticas en ciudades vienen siendo implementadas y estudiadas de manera específica e innovadora.
- El Perú cuenta con la norma EM-110 (Confort Térmico y Lumínico) (MCVS, 2014) así como el Código Técnico de Construcción Sostenible (Presidencia del Consejo de Ministros, 2015) que orientan de manera inicial, con el personal capacitado y conecedor se pueden aplicar en los procesos de otorgamiento de licencias.

¿Qué hacer?

- Solicitar mapas térmicos, de viento y de ruidos, a nivel distrital, en base a mediciones del SENAMHI o con ayuda de drones o aerofotografías, divulgando su información para su uso en otros proyectos.
- Usar esta información en el monitoreo del calor en calles y aglomeraciones urbanas para proponer mecanismos de reducción del calor mediante arborización, cambiando pavimentos, toldos urbanos, u otros.
- Aprobar por ordenanza la obligación de requisitos de urbanismo climático en trazados y modelos de densidad desde el concepto y planos para aprobar licencias de habilitación.
- Exigir en memorias descriptivas de proyectos públicos y privados las consideraciones bioclimáticas que sustenten o justifiquen decisiones del proyecto de edificación o habilitación urbana.
- Elaborar recomendaciones de asoleamiento y ventilación natural de acuerdo con el clima en los instrumentos de gestión urbana: Planes de Desarrollo Urbano (PDU), Planes de Desarrollo Metropolitano (PDM) y Planes de Acondicionamiento Territorial (PAT).
- Digitalizar tridimensionalmente las zonas urbanas para simulaciones climáticas mediante el uso de softwares climáticos cuya información pueda servir para la toma de decisiones (zonificación, altura de edificación, densificación, etc.).
- Aprovechar la red de municipalidades REMURPE, el AMPE, el Foro Ciudades para la Vida (www.ciudad.org.pe) y otras para realizar convenios para promover la transferencia de conocimientos y herramientas para planificar y generar normativas bioclimáticas específicas.
- Revisar el Manual de Diseño Bioclimático Urbano (Hernández, 2013).

DU-4

Cambio de sección vial para transporte alternativo



SS/

Justificación

- El transporte motorizado es la primera fuente de emisiones de GEI en las ciudades y el que más ocupa espacio público. Urge repensar en redistribuir el espacio vial a favor del transporte alternativo y convertirlo también en espacio público. Esto es más eficaz en reducir emisiones, tiempo y costos, y reduce contaminación del aire, ruidos y siniestralidad vial; favorece la salud física y mental, mejora la productividad y calidad de vida.
- El costo de ciclovías es veinte veces menor que el de pistas para autos. Sin embargo, se destina el 70% del espacio de las calles para las pistas, el 30% se destina a veredas y áreas naturales, quedando excluidas las ciclovías o vías peatonales.
- Existe un mercado en crecimiento de empresas y servicios relacionados al uso de bicicletas (simples y eléctricas), patinetas 'scooters' (simples y eléctricos), skates y patines u otros (Pérez Bartra, 2019).
- Algunas municipalidades distritales de Lima (Miraflores, San Borja, Surco, centro histórico Arequipa y Lima) han apostado por este medio y han creado programas, pero todavía desvinculados en infraestructura y sistemas de gestión metropolitanos.
- Existe un marco normativo para su implementación, pero se requiere cambios severos en la concepción de secciones viales además de su planificación integral con el sistema de transporte. A pesar de la ordenanza municipal 612-2004-MML que indica que entidades públicas o privadas, cuenten con estacionamiento para bicicletas, solo el 5% cumple esta normativa. Y como si fuera poco, estas no son respetadas (Diario Correo, 2018).

¿Qué hacer?

- Implementar oficinas municipales exclusivas que incidan en la planificación y diseño de cambios de sección vial (infraestructura, servicios, señalética, estacionamientos, coordinación, etc.) e introducirlos en los Planes de Movilidad Sostenibles.
- Introducir cambios en el aporte de áreas en las Habilitaciones Urbanas para generar porcentajes obligatorios de espacio para vías de transporte alternativo.
- Incidir en el cambio de diseño de la sección vial y adecuada infraestructura (ancho, separaciones, señaléticas, estacionamientos, carriles segregados, etc.) para seguridad de ciclistas y peatones. Ver vías consideradas corredores comerciales y financieros en Lima.
- Coordinar proyectos integrales con diversas empresas usuarias de las vías (redes de energía, iluminación, telefonía, cable, fibra óptica, gas, agua y desagüe) para vincular sus intereses con las competencias municipales (veredas, ciclo vías, arborización, áreas naturales y pistas).
- Identificar vías que pueden ser rediseñadas para introducir ciclovías, vías peatonales, además de su planificación con criterios de arborización para dar sombra, usando las áreas naturales como bermas de segregación entre veredas, ciclovías y pistas.
- Planificar zonas en las vías públicas para estacionamiento seguro de bicicletas y scooters para fomentar el orden e integrarlos al mobiliario urbano. Ver el diseño urbano en la remodelación de la av. Rivera Navarrete (San Isidro, Lima) en el 2016 (Andina, 2016).

DU-5

Microredes aisladas y comunidades energéticas  

Justificación

- Muchas ciudades amazónicas están desconectadas del Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN), y su electricidad es de origen fósil con centrales térmicas de petróleo con altas emisiones de GEI. Las tormentas eléctricas dañan las redes de transmisión, ocasionan apagones, o reducen la calidad del suministro, haciéndolo inestable, y deteriorando aparatos eléctricos.
- Las microrredes permiten constituir Comunidades Energéticas (CE), que integran varias fuentes de generación distribuida y renovable suministrando energía sin cortes al cambiar automáticamente la fuente de energía (la red o renovable). Ideales para comunidades alejadas con servicio inestable y costoso (Novun Solar, 2022). Trabajan tanto en paralelo como interconectadas a la red pública, y pueden aislarse si algo pasa, como fallos eléctricos o calidad deficiente en la red (Greenenergy, 2020). También puede solo generar electricidad en el día (modo isla) y usar la energía de la red en la noche.
- En Bangladesh, ME SOLshare Ltd (2014) empresa social comercializadora de energía solar entre pares (P2P), creó una microrred solar; gracias a su enfoque revolucionario, proporciona energía solar eléctrica asequible a familias en áreas remotas o muy pobres, sin conexión. Los prosumidores (tanto consumidores como productores) pueden vender electricidad no usada, generada a través de sistemas solares domésticos, a clientes en el vecindario a cambio de crédito en su billetera móvil. Para 2019, Bangladesh contaba ya con cinco millones de hogares vinculados a este modelo (Agnihotri & Bhattacharya, 2022).
- La Red de Enjambre de otro lado, proporciona electrificación de última milla. Como una microrred que, sin ser planificada, se ensambla de manera ad hoc, conectando el equipo disponible y creciendo orgánicamente según las instalaciones disponibles, reduciendo el gasto de una red comunitaria. Los propietarios y prosumidores venden su exceso de energía a otros que obtienen una conexión eléctrica, generando ingresos mientras otros electrifican sus viviendas. Se reduce la pobreza energética, usando equipos existentes y brindan conexiones económicas. Aún requiere mejorar el modelado para evaluar el comportamiento del enjambre, escalabilidad y estabilidad de las redes, mejores estrategias de mantenimiento de baterías y nuevos modelos comerciales para fomentar la inversión (Sheridan et al., 2023).
- Tener en cuenta que los sistemas fotovoltaicos tienen especificaciones como: 1) eficiencia de paneles (12-20%), 2) las altas temperaturas reducen su eficiencia, 3) niveles aleatorios de irradiancia y de carga influyen en su rendimiento (Manglin et al., 2014).
- En la Amazonía de Perú, Purus (Ucayali) usando un PPA (Power Purchase Agreement: contrato de compraventa de energía a largo plazo entre un desarrollador renovable y un consumidor), Novun Solar instaló una Microred con central solar de 216kWp que almacena 250kWh. La empresa lidera el proyecto, desde permisos, ingeniería, financiamiento, construcción y operación. Se estima que genere anualmente 306,000 kWh (Novun Solar, 2022).

¿Qué hacer?

- Si bien la energía no es competencia municipal, se requieren políticas públicas (nacional y local) para implementar las CE (Molina C. et al., 2021). Para ello, las asociaciones de municipalidades como el AMPE y el REMURPE pueden dialogar con MINEM para acelerar el Reglamento de la Ley de Generación Distribuida (2008) y crear pilotos de CE para reducir la pobreza energética en los asentamientos y pueblos de la Amazonía.
- Los PPA requieren asesoría de expertos técnico-legales, además de ofrecer apoyo durante las negociaciones del contrato y más (Leung & Bailey, 2018). Las redes de enjambre requieren del apoyo de organismos como la Plataforma de Inversión Climática respaldada por la ONU o el BID para obtener préstamos y subvenciones técnicamente factibles y realistas (ONU, 2021) formando funcionarios para la labor de gestores.
- Difundir modelos de CE con plataformas informativas y promover proyectos en fases, escalables, graduales, promoviendo su financiamiento con seguridad.
- Promover innovaciones con proyectos piloto, donde se capacite a funcionarios y pobladores; integrando actores tecnológicos (universidades, empresas) y generando información sobre el consumo energético de poblaciones de bajos recursos, con la finalidad de obtener mapas de pobreza energética en ciudades que ayuden a planificar las CE en sus diversos esquemas.

OP-1

Energía solar fotovoltaica en edificaciones



SS/

Justificación

- La tecnología fotovoltaica no es nueva, los primeros proyectos de paneles solares instalados en los años 1960's siguen funcionando, aunque se sugiere renovarlos cada 25 años debido a la pérdida de su eficiencia. Perú dispone de gran potencial solar (Soto, 2022), la zona desértica de la costa y toda la Sierra dispone de sol casi todo el año. En zonas costeras al borde del mar la generación es variable y en la Selva la radiación luminosa es menor pero constante.
- A pesar de la alta nubosidad en invierno de Lima, un m² de panel en el techo genera un promedio aproximado de 20kW mes, esto equivale a 12,3 kg de CO₂eq/m² de panel mes y 147,6 kg de CO₂eq/m² de panel año. Se genera más en meses soleados (octubre a mayo) y menos en nublados (junio-setiembre). El retorno de la inversión por vivienda puede darse en 6 años a más considerando el costo de energía (que incrementa) y según su ubicación, tipo de sistema y hábitos de consumo. Esto números se pueden multiplicar en la Amazonía.
- Existen más opciones de sistemas solares: los clásicos con baterías que almacenan energía, y los de micro inversores que inyectan energía a la red solo en el día y sin baterías.
- Según la Agencia Internacional de la Energía Renovable (IRENA, 2018), los costos de sistemas solares se redujeron 60% del 2009 al 2017 y siguen bajando.
- En Perú ya existen empresas y proveedores que los instalan y mantienen estos sistemas en diversos edificios institucionales, industriales, hoteles y de vivienda.
- Si bien no existe normativa aprobada de micro generación, el MINEM ha pre publicado un proyecto de Reglamento de Generación de Distribuida que recoge los planteamientos iniciales. A futuro se considera Mediana Generación Distribuida (MGD) a personas Naturales o Jurídicas produzcan entre 200kW y 10MW y Micro generación Distribuida (MCD) cuando estas produzcan 200kW como máximo (MINEM, 2018).
- Existen normas técnicas peruanas (NTP) de uso energía solar fotovoltaica, el Reglamento Nacional de Edificaciones del Perú ya aprobó la norma EM 080 Instalaciones con Energía Solar que debería ser aplicada en las licencias de habilitación urbana, construcción, funcionamiento y/o remodelación. El Código Técnico de la Construcción Sostenible (Presidencia del Consejo de Ministros, 2015), y el Bono Verde MiVivienda (Fondo Mivivienda, 2024) toman en cuenta este tipo de instalaciones.
- No es necesario que todo el consumo de energía sea en base a sistemas fotovoltaicos, se puede empezar con instalaciones pequeñas destinadas a consumos mínimos de las viviendas o edificios (iluminación y electrodomésticos de bajo consumo) para recuperar el costo de la inversión a mediano plazo y de reducir la cuenta de energía eléctrica en adelante (Valdivia-Sisniegas R. H., 2021)

¿Qué hacer?

- Aprobar Ordenanza (combinable con la de termas solares) para promover la instalación y uso de sistemas fotovoltaicos en edificios del estado y de uso masivo (mercados, estadios, escuelas, bibliotecas, servicios de salud, alumbrado público, entre otros), sea parcial o total.
- Crear beneficios diversos por instalar sistemas fotovoltaicos y/o los incluyan en sus solicitudes de licencias de habilitación, construcción, funcionamiento y/o remodelación sin recargar de burocracia el proceso.
- Monitorear el ahorro en energía y costos de operatividad demostrando los beneficios económicos que permiten financiar y recuperar la inversión y difundir los resultados.
- Registrar cada sistema fotovoltaico instalado en la jurisdicción creando una base de datos de monitoreo para incluirlos en el cálculo de reducción de CO₂eq, para cumplir metas de mitigación de la Municipalidad, y pueda optar a financiamiento internacional.
- Promocionar el uso de energía fotovoltaica en viviendas (ya sea con batería "off grid" o con sistemas de inyección "on grid") como herramienta para combatir el cambio climático, reducir GEI, difundiendo beneficios económicos actuales y futuros para cuando la Ley de Generación Distribuida sea aprobada.
- Crear programas de capacitación, talleres y seminarios para técnicos y público en general que deseen incursionar en la energía solar fotovoltaica.

OP-1

Termas solares en edificaciones



S/

Justificación

- Las termas solares constan de paneles planos o tubos al vacío, para generar agua caliente. Su eficiencia es en promedio del 80%. Cada terma solar de uso doméstico transforma 3kWh de energía solar al día (lo que equivale un ahorro de 55,35Kg CO₂eq/mes o 664,25Kg CO₂eq/año), 5.000 termas transformarán 15 MWh, lo que corresponde (según el uso promedio diario de instalaciones termoeléctricas) a una planta de 3 MW. El retorno de la inversión en una vivienda, según su ubicación, puede estar entre 3 a más años.
- Actualmente se estima una producción mayor a cien metros cuadrados de colectores solares por mes. Se venden principalmente en la ciudad de Arequipa. Sin embargo, una gran demanda de termas solares proviene también de otros lugares, como Tumbes, Piura, Cajamarca, Chiclayo, Trujillo, Lima, Ica, Cusco, Tacna y Puno (Sánchez Cortéz, 2019).
- Sirven para uso doméstico (higiene y cocina), en locales sanitarios (postas médicas, piscinas, complejos deportivos, asilos), hoteles y en la pequeña industria (lavanderías vecinales, camales, avicultura, etc.).
- Para Perú se pueden considerar según la región y materiales de construcción, el valor de 60–70 litros/m² de superficie (Sánchez Cortéz, 2019). Existen empresas, proveedores e importadores en dimensionamiento, producción e instalación termas solares en todo el Perú.
- La Norma Técnica EM080 Instalaciones con Energía Solar⁹ del RNE, el Código Técnico de la Construcción Sostenible (Presidencia del Consejo de Ministros, 2015) y el Bono Verde MiVivienda (Fondo Mivivienda, 2024) incluyen este tipo de instalaciones.

¿Qué hacer?

- Aprobar Ordenanza (que puede ser combinada con la Ordenanza de energía fotovoltaica) para promover el uso de termas solares en edificios de uso público intensivo, y de la municipalidad, que requieran calentamiento de agua en higiene, cocinas, locales sanitarios (sedes principales, mercados, complejos deportivos, asilos, hospitales, guarderías, hoteles, postas de salud, comedores comunales o populares, etc.) ahorrando energía y costos de operatividad que recuperan la inversión en su instalación.
- Registrar cada sistema fotovoltaico instalado en la jurisdicción creando una base de datos de monitoreo para incluirlos en el cálculo de reducción de CO₂eq, para cumplir metas de mitigación de la Municipalidad, y pueda optar a financiamiento internacional.
- Proporcionar beneficios diversos a quienes instalen termas solares.
- Incentivar su uso en el medio rural y urbano, para calentar agua en hoteles, complejos deportivos, en viviendas unifamiliares, multifamiliares y comercios. Las aplicaciones para otras tipologías (industriales) pueden requerir mayor complejidad.
- Promocionar el uso de termas solares en viviendas como herramienta para combatir el cambio climático, y reducir emisiones de GEI, con descuentos en productos y servicios en establecimientos del distrito.
- Crear programas de capacitación, talleres y seminarios para técnicos y público en general que deseen incursionar en la instalación de termas solares en sus viviendas o establecimientos.

⁹ http://www3.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/Estudios_Normalizacion/Normalizacion/normas/EM.80_INSTALACIONES.pdf

OP-3

Microcentrales eléctricas con el flujo de ríos



SS/

Justificación

- La baja densidad y largas distancias entre los pueblos de la Amazonía condicionan una generación eléctrica de pequeña escala. El acceso a grandes centrales es inviable.
- Los ríos contienen energía cinética que puede ser aprovechada de manera constante. Las Turbinas de Río (o de Garman) son como eólicas que funcionan en el agua, y el diseño de sus aspas utiliza los mismos principios (Maldonado Quispe, 2005). Sin grandes obras civiles o mecánicas para funcionar, reduce costos.
- El Programa de Energía de la ONG ITDG-Perú, desde 1996 adaptó la turbina Garman a potencias de electricidad adecuadas a pequeñas comunidades ribereñas de la selva. Se desarrollaron en los ríos Napo, Amazonas y Huallaga, encontrándose viable para una gran cantidad de pequeñas comunidades con gradiente (Maldonado Quispe, 2005) con un costo por estas turbinas de alrededor de US\$2.500.
- Minicentrales de la empresa Turbulent (Bélgica) como la 15kW Vortex (Turbulent, 2012) se construyeron en Asia, África y Sudamérica. El lugar recomendado son cauces con diferencia de altura notoria, se genera una derivación paralela al río en la parte alta, creando un camino espiral para el agua en la parte media, incrementando la velocidad de 1.8m³/s a 8m³/s al pasar por la turbina, para luego devolver el flujo al río en la parte inferior. Es una hidráulica Zero emisiones, sin perturbación a la fauna, y el financiamiento incluye la capacitación a los pobladores para su uso y mantenimiento. Requiere de espacio y una estación techada.
- Turbiwatt (Francia) desarrolla, innova y fabrica pequeñas turbinas hidráulicas. Se instalan en pequeñas tomas de agua como esclusas, molinos o depuradoras (Ecoinventos, 2023). Se manejan turbinas de 0,4-2,5 kW, 3-12 kW, 6-60 kW, 24-130 kW de acuerdo a la altura y caudal.
- Existen generadores hidráulicos portátiles, como el inventado por el ing. Masaya Sumino llamado "PicoPica10", con turbinas en espiral o tornillo hidrodinámico de 18kg (Japan Video Topics, 2019). Funciona incluso con corrientes suaves y poco profundas generando 10 W. En Japón y Myanmar se han usado para electrificar cercos de granjas, alumbrado público de carreteras rurales y en la educación de niños sobre la generación hidroeléctrica. Estudios similares existen en El Salvador, Ecuador y Honduras (Bográn Maradiaga, 2021).
- Dispositivos muy pequeños transportables desarrollados por Blue Freedom (Alemania), permiten generar cargas pequeñas para celulares, laptops, iluminación e incluso carga de baterías con el fluido de ríos. Es un producto muy solicitado en India y en Sudán, a un costo de producción de €300 (DW News, 2017), pero con una producción a escala mayor el precio puede bajar. También se encuentran trabajando en productos de mayor producción (hasta 500W) para suministrar energía a un poblado entero.
- En escalas medianas y grandes, la ubicación de las turbinas debe tener en cuenta la seguridad de la fauna acuática, ya que el ruido y movimiento interfiere con especies (Couto, 2021), de otro lado, hay que evitar la erosión de las márgenes. Se recomienda realizar estudios previos en el caso de las más centrales grandes.

¿Qué hacer?

- Establecer junto con el MVCS, MINEM, MINAM, la ANA, las empresas eléctricas y las comunidades ribereñas una agenda para establecer normatividad obligatoria de este tipo de tecnologías en la electrificación urbana y rural cercana a ríos.
- Aprobar Ordenanza que establecer como requisito de habilitaciones urbanas cercanas a ríos la obligatoriedad de evaluar la viabilidad de pequeñas plantas hidráulicas para caseríos de pequeña envergadura con estudios de impacto ambiental incluidos.
- Mapear zonas adecuadas e integrarlas a las normativas de Ordenamiento Territorial municipal y planificación urbana.
- Promover la innovación en conjunto con las universidades amazónicas y nuevos emprendimientos (start-ups) que desarrollen propuestas similares para iluminación y comunicación, infraestructuras o viviendas.
- Buscar programas de financiamiento internacional y promover asociaciones público privadas y/u obras por impuestos para obtener recursos y promover esta buena práctica en poblados ribereños.
- Crear programas y talleres de formación escolar y técnica en estas tecnologías.

OP-4

Biodigestores en climas tropicales



SSS/

Justificación

- La leña y carbón en la cocción de alimentos es una fuente insalubre y favorece la deforestación creando serios problemas a las familias y al ambiente. La red eléctrica en zonas periurbanas suele ser de baja calidad debido a la longitud de la red que ocasiona caídas de tensión. Los residuos orgánicos generan emisiones aprovechables para generar biogás y bioabono.
- Los biodigestores utilizan residuos orgánicos del ganado, personas, de alimentos y frutas, y aguas residuales para producir biogás, un combustible renovable, no fósil, de alto poder calorífico, útil para cocción o generar electricidad con minicentrales. En climas tropicales se aprovecha la temperatura del clima y la radiación solar para maximizar la producción del biogás, reduciendo costos. El biogás se compone de 60-65% de gas metano (CH₄) y 40-35% de dióxido de carbono (CO₂) y algo de H₂S y compuestos orgánicos no metánicos (NMOC), cuyo uso reduce la emisión de estos gases (Aqua Limpia, 2017). Un biodigestor tropicalizado incluye un tanque semienterrado o bajo tierra, un muro perimetral con revestimiento impermeable y una membrana de cubierta flexible (Moncayo Romero, 2018).
- Los digestores más pequeños (6 a 10 m³) se promovieron entre 1970 y 1980 en Asia y América Latina. Diseñados para mejorar las condiciones sanitarias en países en vías de desarrollo y proporcionar energía a viviendas unifamiliares (Bond & Templeton, 2011), (Jiang & Christensen, 2011). Funcionaban con estiércol de pocos animales (dos a cinco cerdos, cinco a diez vacas, 100 pollos, o una combinación de estos) junto con los desechos de la vivienda familiar.
- Un digestor tubular, en Cruz Lomas, distrito de Providencia, provincia de Luya, Departamento de Amazonas; con una geomembrana de PVC (0,5 m), diámetro 1.273m y largo 6.70m, volumen de 6.37m³, con una mezcla estiércol y agua de 1:5; y tiempo de retención hidráulica de 20 días; generó un biogás que se almacenó en la cúpula del biodigestor (2.12m³) y en el gasómetro (2.53m³), suficiente para preparar diariamente alimentos de una familia campesina, requiriendo en promedio 5 horas y 30 minutos por día y quedando aún biogás en el gasómetro. Con este mismo volumen y presión, funcionó una lámpara de camiseta 5 horas y 22 minutos por día iluminando un ambiente de la vivienda (Barrena et al., 2017). Esto demostró que la temperatura ambiente es el único parámetro ambiental que influye en la producción del biogás: los climas de la selva son adecuados.
- Investigaciones recientes proponen la viabilidad de generar redes con una producción de biogás muy grande y abastecer muchas viviendas cercanas (Rondón-Capote et al., 2021), Literatura actualizada reporta la inyección de biogás a redes de gas natural en Suecia, España y Luxemburgo (Bekkering et al., 2010), (Díaz-Trujillo & Nápoles-Rivera, 2019), (Khishtandar, 2019).

¿Qué hacer?

- La municipalidad puede integrar esta opción en Planes y Programas de Gestión Integral de residuos sólidos (GRS) de poblados amazónicos en zonas periurbanas y rurales.
- Aprobar o adecuar ordenanza existente relacionadas a la GRS que incluyan esta práctica para infraestructuras situadas en las zonas periurbanas y rurales incluyendo beneficios tributarios que exijan el uso de estos sistemas en tipologías como granjas, chacras, mataderos, industrias de ganado, avícolas; así como zonas de periferia urbana.
- Contribuir a difundir el conocimiento técnico en colegios secundarios e institutos técnicos y universitarios demostrando beneficios, con visitas a biodigestores existentes.
- Promover que las Universidades desarrollen manuales para difundir el conocimiento técnico y de seguridad necesarios de manera simple y entendible para los pobladores integrando el uso de agua de lluvias para lograr mezclas que no afecten el suministro de agua potable.
- Promover el uso de minicentrales eléctricas que funcionen con biogás.
- Promover en las bioferias los bioabonos o abonos orgánicos generados por los biodigestores, ayudando de esta manera a mejorar la productividad agrícola (Aguirre-Villegas, 2016).

OP-5



S/

Materiales ecológicos en edificaciones

Justificación

- Las emisiones de GEI de materiales de construcción (ladrillo, cemento, acero, cerámicos, aluminio, vidrios, plásticos, entre otros) en su ciclo de vida inicial es muy alto (extracción, producción, distribución). Generalmente se calientan en hornos a grandes temperaturas y se producen muy lejos al lugar de uso final (transporte), consumiendo combustibles fósiles.
- El Perú cuenta con el Reglamento para la Gestión de Residuos de la Construcción y Demolición (RSCD) aprobado por el Ministerio de Vivienda (MVCS, 2022), pero el sector está a la zaga en promover su adecuado manejo, ni existen escombreras en el país para disponer estos residuos, habiendo sido declarado un pasivo ambiental (D.U. N°022-2020. Decreto de Urgencia para el Fortalecimiento de la Identificación y Gestión de Pasivos Ambientales, 2020) no resuelto a fiscalizar y controlar.
- 500kgCO₂equ son las emisiones de GEI generadas por los procesos necesarios para disponer de los materiales de construcción para obtener un m² construido estándar de un edificio actual (Borsani, 2011).
- Materiales naturales como bambú, cáñamo, algodón orgánico, corcho, yute y sistemas de construcción en tierra y piedra son materiales aprovechables con mínimas emisiones GEI.
- Reciclar materiales convencionales reduce la demanda y producción de nuevos materiales. Se pueden reciclar materiales de construcción (ladrillos, fierros, o pedazos enteros de construcciones para diversos usos), cartón, plástico, y vidrio (Ecoembes, 2021).
- En 2018, los funcionarios de la municipalidad distrital de El Tambo, provincia de Huancayo, región Junín, presentaron los ladrillos ecológicos antisísmicos fabricados a base de residuos sólidos (envases de plástico). Dieron a conocer que la elaboración de los ladrillos se inició en enero del presente año teniendo como centro de operaciones el área de disposición de los residuos sólidos del Porvenir (RPP, 2017).
- Domus es una iniciativa de la FAD de la UPN que busca acercar los conocimientos en técnicas constructivas sustentables a las poblaciones vulnerables del Perú. Entre 2019 y 2020 un total de 500 personas trabajaron en conjunto para capacitar sobre la construcción en bambú a 70 familias en situación de pobreza ubicadas en las laderas de los cerros del Asentamiento Humano Virgen de las Mercedes (Maiztegui, 2020)

¿Qué hacer?

- Aprobar Ordenanza para implementar el Reglamento de Gestión de Residuos de la Construcción y Demolición en su jurisdicción e incorporar el Plan de Gestión de RSCD en los procesos de otorgamiento de licencias de habilitación, demolición y edificación.
- Generar programas de capacitación y divulgar al público en general las buenas prácticas sobre el uso de materiales ecológicos, invitando a profesionales y empresas productoras o procesadoras de este tipo de materiales.
- Facilitar la innovación con instituciones de investigación mediante el apoyo de insumos como residuos o materiales reciclados recuperados de las obras municipales.
- Crear marcos de cooperación con centros de innovación en construcción con materiales naturales o reciclados y fomentar la participación de la comunidad.
- Equipar parques, mobiliarios, quioscos o áreas públicas con materiales reciclables, reciclados, reusados y/o ecológicos.
- Reforzar la fiscalización para evacuar y transportar residuos de construcción y demolición y su disposición en lugares autorizados. Aprovechar los RSCD en nuevos proyectos.

OP-6

Plantas de reciclaje de residuos de la construcción y demolición



SS/

Justificación

- La producción de hormigón genera 1,6 billones de toneladas de CO² al año, casi el 5% de la carga total de CO² de la atmósfera (Structuralia, 2018). Es el segundo material más usado, luego del agua.
- El Perú cuenta con el Reglamento para la Gestión de Residuos de la Construcción y Demolición (RSCD) aprobado por el Ministerio de Vivienda (MVCS, 2016), pero el sector está a la zaga en promover su adecuado manejo, ni existen escombreras en el país para disponer estos residuos, habiendo sido declarado un pasivo ambiental (Presidencia de la República, 2020) no resuelto a fiscalizar y controlar.
- Las plantas de reciclaje de concreto generan ventajas de costo y recuperan también agregados. Se pueden instalar junto a la obra, eliminando costos de traslado del concreto residual. Este se recupera después de ser lavado en la unidad de lavado y separado en sus componentes, para ser utilizado de nuevo en la construcción (Ciencia UNAM, 2019). Por su tamaño es posible ubicarla en obras de mediana y gran envergadura. Su costo referencial es de US\$35,000.
- Se compone de una tolva de descarga de concreto con el sistema de ducha para el lavado de residuos de hormigón, la unidad de reciclaje separa los áridos gruesos de la mezcla en una piscina donde se almacenan las aguas residuales. Un agitador evita que las partículas de cemento se hundan en la piscina donde se almacena el agua reciclada (ELKON, S.f).
- Solo para la fabricación de cemento se requiere, 100 kWh por tonelada producida y por otro entre 80 y 110 Kg de combustible (Lozano Lozano, 2017). En el Perú ya existen empresas que producen ladrillos con este producto reciclado (www.construccionlatinoamericana.com, 2018), además de empresas que asesoran en la gestión de los RSD.
- El DS N°003-2013 aprobó el Reglamento para la Gestión y Manejo de los Residuos de las Actividades de construcción y Demolición (MVCS, 2016) y fue modificado por el DS N°019-2016-Vivienda (MVCS, 2016). En años recientes, se ha aprobado el nuevo Reglamento para la Gestión y Manejo de los Residuos de las Actividades de construcción y Demolición (MVCS, 2022)
- Co-beneficios: Solo en el uso del materiales como el concreto concreto reciclado se puede 1) reducir el uso innecesario del espacio limitado de los vertederos, 2) reducir las distancias de transporte, lo que, a su vez, 3) reducir el consumo de combustible asociado a la adquisición de áridos y a la eliminación de losas de hormigón, 4) En última instancia, ahorrar energía y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero para producir nuevamente el material (Iowa State University. Institute for Transportation, 2024).

¿Qué hacer?

- Aprobar por ordenanza que las obras de construcciones públicas y privadas de mediana y gran envergadura utilicen estas plantas recicladoras instaladas durante la obra.
- Las municipalidades pueden instalar este tipo de plantas en algún lugar estratégico del distrito para procesar concreto a un costo accesible para construcciones de menor envergadura. Identificar zonas de construcción intensiva en el distrito.
- Se puede aprovechar el concreto reciclado a bajos costos para obras menores municipales, como mobiliario urbano, bloques o ladrillos de concreto, pavimentos urbanos, etc.
- Crear alianzas con la Asociación de Productores de Cemento (ASOCEM) y la Asociación Peruana de Productores de Concreto Premezclado (ASPECON) para el establecimiento de plantas de reciclaje de concreto y sus derivados que cumplan con la Normativa Técnica Peruana.

AV-1



SS/

Coeficiente de área natural y Número de árboles/persona

Justificación

- Las áreas naturales con árboles son indispensables para capturar carbono. Es necesario cuantificarlas y valorarlas en las habilitaciones urbanas y proyectos de edificación.
- En Berlín, los nuevos edificios están sujetos a una regulación que exige que una parte del área sea área natural: el Factor de área de biotopo (BAF) o BFF (Biotop Flächenfaktor) o Coeficiente de Area Natural (CAN). Las áreas verdes potenciales, como patios, techos y paredes son consideradas, ya que se requieren más espacios naturales en áreas urbanas densas (Climate ADAPT, 2016). Se divide el área del terreno entre la suma ponderada de áreas naturales. La máxima ponderación que el CAN otorga es al área conectada a suelo natural (1 pto), mientras que la ponderación de áreas en techos o paredes con vegetación puede llegar a ser la mitad (De 0.7 a 0.2). Va más allá del cálculo de áreas verdes, ya que prioriza el ciclo del agua y suministro potencial de área ecológica (Miranda Sara et al., 2018).
- El número de habitantes por árbol es un indicador relacionado con la capacidad de captura del carbono en ciudades. Tomando en cuenta el número de población y la cantidad de árboles que se dispone, ayuda a visualizar cuántos habitantes pueden aglomerarse entorno a un árbol. Se divide la cantidad de población entre la cantidad de árboles existente o planificada. Según la OMS se requiere un árbol cada tres habitantes (Toharia, 2018), aunque se tendrían que plantar para esto al menos 4 árboles por cada uno que se espera que sobreviva.
- Son indicadores importantes para asegurar la intangibilidad de parques y evitar la tala de árboles frente a construcción de estacionamientos subterráneos y reducir áreas naturales.
- Para calcular el secuestro de carbono de árboles, existen guías y criterios para medir su capacidad de captura, de acuerdo al tipo de árbol y a su edad (U.S. Department of Energy, 1998). Un árbol de hojas caducas o conífera de crecimiento medio, en una zona urbana y que crece durante 10 años, captura 10.52 y 17.23kg de carbono, respectivamente (Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos, 2024).

¿Qué hacer?

- Reforzar y capacitar a los funcionarios para introducir el CAN y número de habitantes por árbol para la aprobación de las habilitaciones urbanas, en áreas públicas y reservas de parques y bermas, superando el clásico concepto de reserva de aportes.
- Aprobar Ordenanza para que el CAN sea exigido en los parámetros urbanos y favorecer áreas libres con conexión a suelo directo al interior de lotes, así como incluir jardineras en fachadas y sembrado en techos: el área para sembrar árboles (1pto), generar agricultura urbana en techos (0,5 ptos), biofiltros para tratar aguas grises (0,7ptos) y áreas para drenaje de lluvias (0,2ptos). Al estar la máxima valoración en las áreas con conexión a suelo natural, los subterráneos para estacionamientos en edificios deben estar alineados con la edificación sin invadir áreas libres, dejando espacio para sembrar árboles sin limitaciones al crecimiento de sus raíces.
- El número de habitantes por árbol requiere de inventarios de árboles midiendo su perímetro, clasificándolos por especie y tamaño y georreferenciando su localización para posterior cálculo de captura de TonCO₂eq.
- Establecer mapeos satelitales e inventarios forestales de árboles y áreas naturales para facilitar la cuantificación, control y monitoreo.

AV-2

Tecnologías para trasladar árboles



SS/

Justificación

- Evitar perder árboles urbanos es crucial para mitigar el cambio climático, todo proyecto urbano o de tratamiento vial debe evitar talar árboles existentes, ya sean pequeños (que captarán más en el futuro) así como los árboles adultos (que captan desde el presente).
- Frenar los incendios forestales es también crucial. Los árboles al quemarse liberan el CO₂ que han absorbido. Según Ruiz-Peinado, alrededor del 50% del peso seco de cualquier árbol es carbono (El País Semanal, 2011).
- Trasplantar consiste en extraer una planta del suelo y volverla a plantar en otro lugar. Un árbol pequeño es siempre más fácil de trasplantar que uno grande, soportan más fácilmente y su menor peso y volumen ayudan a un traslado más cómodo. Si el ejemplar a trasplantar es grande, es necesario contar con profesionales con experiencia y técnicos conocedores. Todo trasplante supone un trauma tremendo para la planta: pierde raíces y recibe una poda, a veces, fuerte. El cambio a su nueva ubicación también le afecta: otra situación de sol, sombra, tipo de suelo, viento, etc. (Infojardín, s.f.)
- Existen diversas fases para realizar el traslado de un árbol para su conservación: verificación de medidas de seguridad, evaluación y medición del individuo arbóreo, poda aérea, poda de raíces, apuntalamiento, excavación para el trasplante, preparación del cepellón, izaje y traslado con grúas y camiones para el transporte y finalmente el trasplante (Guigues, 2021). Máquinas de alto rendimiento los sacan directamente y luego los depositan en el lugar de destino (Maquinac, 2017). Hay empresas especializadas en trasplantar grandes ejemplares con éxito.
- Municipalidades distritales como Miraflores en Lima, por Ordenanza imponen multas de 1 UIT, cifra que equivale a 4,200 soles, que sanciona el “podar, destruir, extraer, derribar o talar árboles sin autorización municipal, o causar daño a los que se encuentren en áreas públicas” (Municipalidad de Miraflores, 2012). Otras, evalúan mayores montos de multa. Las multas son medidas reactivas, pero se debe sobre todo evitar la tala de árboles generando medidas y prácticas preventivas.

¿Qué hacer?

- Desarrollar un inventario forestal con aerofotografías u otras técnicas de mapeo georreferenciado, de todos y cada uno de los árboles, ya sean públicos o privados.
- Informar y condicionar a los propietarios que en caso desarrollen un proyecto coordinen el traslado del(los) árbol(es).
- Aprobar ordenanza de obligatoriedad a las empresas usuarias del subsuelo, suelo y aires del espacio público de salvaguardar la integridad de los árboles.
- Exigir que los gastos de traslados estén incluidos en los presupuestos de obra.
- Aprobar Ordenanza para que las empresas constructoras trasladen árboles existentes, en el caso de presencia de árboles grandes o medianos, en el lote donde se va a ejecutar el proyecto o en las veredas colindantes. Ver incentivos para fomentar este tipo de prácticas.
- Compromiso de la Municipalidad, también por Ordenanza, por la cual se obliga a no perder sus árboles por ningún tipo de proyecto, por ser su área de captación del CO₂.
- Capacitar al personal para conocer los procesos de traslado, así como mejores opciones de costos, tecnología y adecuada selección de nuevos lugares donde ubicar al espécimen.

AV-3

Viveros municipales y reforestación urbana



S/

Justificación

- La mayoría de los árboles tardan 1 año en un vivero para llegar a la etapa de plántula, y otros que crecen fuera de un vivero pueden tardar hasta 6 años. La captura de carbono depende de la tasa de crecimiento, que varía por ubicación entre otros. No se cuenta con sistemas de cálculo para especies de árboles peruanos. La guía española para calcular la absorción de carbono ex ante, estima la captura de árboles de más de 30 años como la mayor, es pues necesario asegurar conservarlos a largo plazo. Los cálculos ex post se hacen en un momento concreto (MITECO, 2024) para lo cual es importante la data del inventario de árboles.
- Las tasas de supervivencia promedio en áreas urbanas se basan en suposiciones generales, y varían significativamente según las condiciones del sitio, así como la preocupación de la autoridad municipal y de la ciudadanía por su conservación.
- Los métodos estándar calculan solamente la captura directa de carbono, y no incluyen el ahorro de energía resultante de los edificios que reciben sombra por la cobertura de árboles urbanos. Algunos métodos se utilizan mejor para calcular en áreas urbanas/suburbanas (es decir, parques, bermas a lo largo de aceras, patios) pero con grandes plantaciones de árboles muy dispersas y no son adecuados para proyectos de reforestación masiva (Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos, 2024).
- La organización The Nature Conservancy (EEUU) recomienda incluir los árboles en la financiación de la salud pública, por su beneficio en calidad de aire, embellecimiento, paisaje, reproducción de la biodiversidad, salud mental y relajación, entre otros (Ecoinventos, 2022).
- En Perú la más grave amenaza a los árboles urbanos es la tala y poda ilegal para la venta de carbón en pollerías. Esto requiere una investigación más precisa para establecer sanciones y medidas de protección más efectivas de parte de OEFA y el MINAM.

¿Qué hacer?

- Aprobar ordenanza que considere a los árboles como infraestructura de salud pública y por su contribución ambiental, de mitigación y adaptación al cambio climático, además de sus beneficios económicos, asegurando su conservación, intangibilidad, adecuado mantenimiento y prohibiendo y sancionando su tala o poda indiscriminada.
- Crear viveros municipales exclusivos de árboles, para crear y mantener el arbolado urbano. Gestionar los viveros municipales existentes para producir, sobre todo, árboles nativos con mayor potencial de captura de CO₂, menor consumo de agua, frutales que provean de alimentación, favorezcan la biodiversidad, y que contribuyan a dar color y olor, mejorando la calidad del aire.
- Establecer un programa de reforestación urbana creando y diseñando mobiliario urbano de protección para los nuevos árboles asegurando un crecimiento mínimo durante 10 años, siendo el objetivo principal que los árboles superen los 30 años.
- Establecer la reforestación como estrategia para estabilizar suelos y laderas propensas a deslizamientos y huaycos, amortiguar inundaciones, fajas marginales de ríos, entre otros.
- Rediseñar y cambiar secciones viales, con anchos mínimos respetando árboles existentes, creando espacio para nuevos, aprovechando sus beneficios y sombra en bancas, paraderos, veredas, ciclovías y edificaciones.
- Incentivar la siembra pública y privada de árboles e intercambios municipales que faciliten la colaboración de organismos de salud pública y agencias ambientales.
- Educar y dar a conocer a la población sobre los beneficios de la salud pública, así como también sobre el impacto económico de los árboles.
- Relacionar el financiamiento de árboles (sembrado, conservación, mantenimiento) y parques a objetivos financieros y metas de salud física y mental.

OPU-1

Iluminación solar urbana



SS/

Justificación

- La iluminación urbana para vías y parques es pagada por todos (ver recibos de electricidad). El Perú ahorraría hasta US\$ 600 millones al año si usa tecnología LED en alumbrado público (Diario Gestión, 2015). En la matriz nacional, la electricidad también es responsable por emisiones GEI, alrededor de 0,452 kg de CO₂/kWh (MEF, 2021).
- Por ley, las municipalidades asumen los costos del Alumbrado Ornamental: costos de exceso de instalación, consumo de energía, operación, mantenimiento y reposición de unidades de alumbrado, con respecto a los costos por estos conceptos de unidades estándares o convencionales, que se reconoce como mínimo deben asumir los concesionarios. Pero costo el alumbrado público general es distribuido entre los clientes, según su consumo. Así lo establece el artículo 184 del Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas (Diario Gestión, 2021).
- Existen luminarias solares con led: alumbrado solar, semáforos solares, señalización solar. Los municipios disponen de áreas para equipamiento solar: casetas de serenazgo, puestos de periodicos, kiokos, paraderos, mobiliario urbano y pérgolas que pueden servir para iluminación, recarga gratuita de equipos electrónicos, de vehículos eléctricos menores o incluso como equipos electrógenos solares.
- Donde el alumbrado público es asumido íntegramente por municipalidades, se tiene el incentivo de invertir en nuevas tecnologías para reducir costos. La tecnología LED permite implementar sistemas inteligentes que pueden monitorear y controlar las luminarias, reduciendo los costos de operación y mantenimiento de la entidad que la gestiona (Osinermin, 2023).
- La Universidad Católica de Santa María (Arequipa) tiene 10 luminarias hacia el pasaje San Juan con energía fotovoltaica permitiendo iluminar 115m de la calle. Beneficiando a 15 mil estudiantes, alumnos de colegios cercanos y vecinos para que transiten de forma segura (Universidad Católica de Santa María, 2019).
- Un estudio para electrificar la Plaza Pública del distrito de Llauta, en Lucanas, Ayacucho (Sebastián Tames, 2009) estimó entre US\$2,209 y US\$3,396 el costo de cada poste con iluminación solar led. Este costo actualmente se ha reducido ya que los paneles cuestan menos, hay mayor mercado solar y se pagaría más fácilmente y en menos tiempo.

¿Qué hacer?

- Evaluar la inversión pública o mediante asociaciones público-privadas (APP) o sistema de concesiones, en equipamiento solar-led para iluminar calles peatonales, parques y espacios públicos y brindar facilidades con puntos de recarga para diferentes usos.
- Promover que los proyectos de regeneración urbana, remodelación de calles, cambio de sección vial y alumbrado de calles inseguras puedan introducir estos artefactos.
- Aprobar Ordenanza que incentive el uso de energía solar en parques, alamedas, espacios abiertos, malecones, clubs y áreas deportivas públicas y privadas.
- Usar luminarias con paneles de inclinación y orientación adecuadas a la latitud y que la altura de las luminarias esté más cerca a los peatones (3m). Evitar sombras en cualquier estación del año. Separar los postes de iluminación solar de los árboles. Existen empresas que desarrollan estudios para analizar las sombras y el asoleamiento en áreas urbanas.
- Promover que las edificaciones públicas y privadas proporcionen iluminación solar a espacios públicos y abiertos,
- Realizar el mantenimiento (fundamentalmente de limpieza) de los paneles solares

OPU-2

Nuevas tecnologías en la ciudad



SSS/

Justificación

- Ámsterdam (2014) se construyó la 1ra ciclovía solar financiada con crowdfunding (micromecenazgo o financiación colectiva). Cada m² puede generar 70 kWh, demostrando que la inversión es viable y se espera que se autofinancie su construcción en 15 años (Gualdrón, 2009). Consiste en un pavimento creado para absorber la energía del sol y convertirla en electricidad sin afectar la circulación en una ciclovía.
- En Corea del Sur (2015), para impulsar el uso de la bicicleta, el gobierno construyó una ciclovía de 37km entre Daejeon y Sejong, techada con paneles solares que dan sombra, energía a la propia ciclovía por la noche y a las señales de tráfico de la autovía cercana (Cabezas, 2020).
- En Estambul (2018) se han instalado turbinas que generan energía con el aire que mueven los coches en la carretera gracias a ENLIL, un aerogenerador de eje vertical que puede generar hasta 1kWh/h. Mide la temperatura, la humedad, el viento y el CO₂ de la ciudad usando sensores. Proporciona información de posibles terremotos ya que está vinculada con la estación de vigilancia sísmica (Ecoinventos, 2018).
- El Agustino (Lima) cuenta con un mural de 250m² realizado con pintura foto catalítica. Este tipo de pintura tiene la capacidad de filtrar especialmente el dióxido de nitrógeno (NO₂) producido por la combustión de los autos (Huaruco Gonzales, 2015). También existen pavimentos foto catalíticos.
- En 2009, en Lima (Perú) se creó el sistema PAU-20, con el que se podría purificar 200.000m³ de aire al día, (el aire que respiran 20.000 personas). Utiliza agua para producir aire limpio y proporciona, además, información sobre la contaminación biológica ambiental (Tierra Nuestra, 2009) No obstante, podría decirse que no es un sistema tan ecológico cuando para su funcionamiento consume 2,5 kilovatios de electricidad y 12 litros de agua por hora, además de los residuos que genera (Gualdrón, 2009).

¿Qué hacer?

- Aprobar Ordenanza para que las de áreas libres destinadas para alquiler de publicidad o ubicación de equipamientos de terceros integren de elementos tecnológicos simples o de última generación para reducir GEI y realicen captura de CO₂ y/o generen energía.
- Promover alianzas con empresas y centros de investigación como universidades y centros tecnológicos nacionales que buscan reducir emisiones de GEI y aprovechar las oportunidades de beneficios mutuos para con la comunidad.
- Crear convenios marco de transferencia tecnológica con instituciones foráneas países, aprovechando financiamientos internacionales que cuentan con programas para mitigación al cambio climático.
- Aprovechar la integración de estos artefactos para promocionar la lucha contra el cambio climático y la sensibilización de la comunidad.
- Implementar sistemas de monitoreo inteligente, sensores de calidad de aire, sensores para medir CO₂, control inteligente de los contenedores de reciclaje, GPS en bicicletas y scooter para controlar la cantidad de CO₂ que se deja de emitir, todo esto llevaría a desarrollar una modalidad de ciudad inteligente.
- Aprobar Ordenanza que establezca el registro obligatorio de los reportes de km recorridos a las empresas de scooters y bicicletas eléctricas para cálculos de mitigación.

OPU-3

Construir y ampliar red de ciclovías



SS/

Justificación

- Las ciclovías son obras de bajo presupuesto y rápida ejecución, logrando una buena relación entre costo y efectividad (Araneo, 2016), “alcanzan resultados considerablemente positivos respecto a la disminución de la emisión de CO₂, reducción en tiempos de viaje, mejoras en la salud y disminución de accidentes en vías públicas”.
- Existe la Norma Técnica para diseño y construcción de ciclovías, CE 030, aprobada por el Ministerio de Vivienda (MVCS, 2014) , basada en la Ley 29593, Ley que declara de interés nacional el uso de la bicicleta y promueve su utilización como medio de transporte sostenible (Congreso de la República del Perú, 2010).
- El Manual de Vialidad Urbana - Recomendaciones para el diseño de elementos de Infraestructura Vial Urbana de Chile (MINVU, 2008). es un buen instrumento para facilitar la implementación de ciclovías.
- La generación de CO₂ por persona en auto va de 120 a más de 300gCO₂/km. Mientras mayor sean los viajes en ciclovías, menor la generación de CO₂ debido al transporte (Microsiervos, 2017).
- El ciclismo y la electromovilidad se ha incrementado durante la pandemia y post pandemia. Esta puede ser promovida con una infraestructura de ciclovías adecuada: sin baches, ni obstáculos, con drenaje adecuado y con condiciones de seguridad tanto para peatones como los usuarios de la ciclovía, además de segregarse de los vehículos reduciendo los posibles accidentes.

¿Qué hacer?

- Definir un Plan de rutas de Ciclovías, de preferencia en base al Plan de Movilidad Sostenible aprobado en concordancia con el Plan de Desarrollo Urbano, que coordine con rutas preexistentes tanto en su jurisdicción como en Municipalidades colindantes de uso para personas de todas las edades.
- Consultar y precisar las rutas propuestas con organizaciones de ciclistas locales. Escuchar a la demanda local, igualmente a voces disonantes y resolver sus reclamos.
- Establecer criterios de priorización de las rutas para su ejecución a corto plazo (mayor uso actual, facilidades existentes de espacio, pocas intersecciones, seguridad vial, destinos frecuentes, u otros que se decida promover)
- Establecer rutas priorizadas de carril segregado, carril compartido y posibilidad de uso de vías peatonales para incrementar el indicador de km de ciclovías en cada distrito.
- Integrar su diseño al cambio de secciones viales enteras para armonizar diferentes equipamientos urbanos (árboles, postes, casetas, etc.), así como cruces y esquinas.
- Calcular y definir lugares para estacionamientos de bicicletas en zonas de mayor concurrencia y con facilidades de espacio sin conflicto de uso.
- Instalar señalización y semaforización para dar seguridad en el uso de las ciclovías
- Proponer estructuras colocadas en el límite del carril de vehículos con la ciclovía para evitar que los automóviles invadan el carril de los conductores de bicicletas: bolardos y botallantas.
- Evaluar el promover sistemas de préstamo o alquiler de bicicletas local con suficientes puntos de recojo y entrega de las bicicletas. Estos puntos deberán ser integrados a la red de ciclovías.
- Establecer un sistema de monitoreo y reporte de los impactos logrados, en particular en la reducción de emisiones de GEI.
- Usar materiales reciclados y reciclables para la construcción adecuada de ciclovías.

OPU-4

Construir y ampliar paseos peatonales



SS/

Justificación

- Según la Organización Mundial de la Salud todos los años más de 270.000 peatones mueren en las vías de todo el mundo (OMS, 2013). Para 2018 la OMS indica que las muertes por accidentes de tránsito siguen aumentando, con un promedio anual de 1,35 millones de muertes, donde los peatones y ciclistas representan el 26% (ONU, 2018). Las lesiones causadas por el tránsito son la principal causa de muerte de niños y jóvenes de 5 a 29 años.
- Para el 2015, los accidentes de tránsito fueron la principal causa de muerte en los adolescentes, jóvenes y adultos en Perú. Los departamentos con mayor mortalidad en el 2015 fueron Madre de Dios, Puno, Huancavelica y Ayacucho (MINSA, 2019). Calles segregadas para peatones pueden salvar vidas.
- Entre las recomendaciones que se dan para proteger la vida de las personas está “Proporcionar infraestructuras seguras para todos los usuarios de las vías, por ejemplo, aceras, pasos peatonales seguros, refugios, puentes peatonales y pasos subterráneos”.
- Las vías peatonales reducen uso de vehículos con altos niveles de emisiones de GEI¹⁰, reducen ruido, contaminación del aire, mejoran la calidad ambiental, contribuyen a la seguridad y la salud de las personas, favoreciendo el despliegue de diversas actividades de encuentro ciudadano. Ver la carta europea del derecho del peatón (UE, 1988).

¿Qué hacer?

- Establecer una Comisión intergerencias Municipales con: Gerentes de áreas verdes, cultura y turismo, Centro Histórico (de ser el caso), obras, seguridad ciudadana y circulación vial para elaborar la propuesta de peatonalización para su evaluación por el Consejo Municipal.
- Definir un Plan de red de calles peatonales, de preferencia en base al Plan de Movilidad Sostenible aprobado en concordancia con el Plan de Desarrollo Urbano, para coordinar con estacionamientos y medios de transporte público para favorecer la intermodalidad.
- Priorizar las vías a peatonalizar en consulta y directa coordinación con negocios locales y residentes, así como en coordinación con todos los partidos políticos municipales.
- Definir si se eliminará progresivamente en forma parcial o total el acceso vehicular y dónde.
- Establecer rutas y caminos peatonalizados en función de su mayor impacto en reducir la congestión, las emisiones de GEI, el ruido, mejorar la calidad del aire, la seguridad, ampliar la oferta de espacios públicos, árboles y verde urbano, así como el atractivo turístico.
- Diseñar las vías peatonales, equipamiento, mobiliario urbano y señalización con participación de residentes (de todas las edades, incluyendo aquellos con discapacidad) y negocios directamente implicados, definiendo el tamaño, morfología, accesibilidad, actividades y usos del suelo.
- Iniciar unificando alturas de veredas y pavimentos. Diseñar, construir e instalar elementos de control de paso de vehículos, permitido únicamente a residentes.
- Retirar cableados innecesarios para mejorar el paisaje urbano y reducir riesgo de incendios.
- Promover actividades para el uso intensivo de las nuevas vías peatonales.

¹⁰ En promedio se emiten más de 2,5 kg de CO₂ por cada litro de combustible que consume el motor de un automóvil. <https://www.who.int/world-health-day/toolkit/annexe%201-S.pdf>

SPGA-1

Instalar grupo técnico de cambio climático en la Comisión Ambiental Municipal y Comisión de Coordinación Permanente Intergencias



S/

Justificación

- Las Comisiones Ambientales Municipales (CAM) son instancias de gestión ambiental encargadas de coordinar y concertar la Política Ambiental dentro de su jurisdicción. Tienen la finalidad de promover el diálogo y el acuerdo entre los sectores público, privado, académico y la sociedad civil¹¹.
- Al incentivar la mejora de la coordinación y establecer espacios permanentes de concertación en la gestión ambiental local, se promueve y optimiza la implementación de mecanismos e instrumentos de gestión ambiental, donde la gestión climática es un pilar fundamental, las que permiten orientar el desempeño ambiental y climático de las actividades en el marco de la Política Local Ambiental, de la Política Nacional del Ambiente y de la Estrategia Nacional de Cambio Climático, así como la Estrategia Regional de Cambio Climático respectiva.
- Las Gerencias Municipales requieren establecer espacios de coordinación permanente de carácter interno, comisiones intergerencias (ej. desarrollo urbano, servicios públicos, residuos sólidos, áreas verdes, ambiental y/o sostenibilidad, transporte, entre otras) para generar medidas de mitigación con sinergias positivas, evitar duplicar esfuerzos y garantizar un mejor cumplimiento e implementación de las propuestas.
- Estos espacios pueden ser utilizados para establecer procesos permanentes de coordinación con el ejecutivo y otros actores locales más importantes. Esta es una medida de no arrepentimiento, de bajo costo y en cumplimiento de la normativa nacional.

¿Qué hacer?

- Crear y mantener activa la Comisión Ambiental Municipal (CAM), mediante Ordenanza Municipal, en la que se detallará aspectos como el ámbito de acción, la composición, los grupos de trabajo y las funciones.
- Crear un grupo permanente de coordinación interno intergerencias municipales de esta manera, se podrán coordinar actividades que incluyan indicadores de mitigación y adaptación al cambio climático.
- Dentro de la CAM, crear un grupo técnico de cambio climático con los diferentes actores locales claves para la implementación de las medidas de adaptación, sea sociedad civil, academia, sector privado, medios de comunicación, grupos juveniles, entre otros.
- Capacitar a los integrantes del Grupo de coordinación y de la Comisión Ambiental Municipal sobre:
 - Conocer los peligros climáticos y cómo afectan y/o afectarían al distrito
 - Evaluar el grado de vulnerabilidad del distrito
 - Desarrollar el inventario de gases de efecto invernadero
 - Identificar y priorizar las medidas relevantes de adaptación y mitigación
- Una vez priorizadas las medidas, ver que estas estén en concordancia con las priorizadas por los distritos vecinos y con la Estrategia de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático de la Región correspondiente.

¹¹ Artículo 25º incisos 25.1 y 25.2 de la Ley Nº 28245, "Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental"

SPGA-2

Aprovechar metano de plantas de tratamiento y residuos municipales



SSS/

Justificación

- Luego del Dioxido de Carbono (CO₂), el metano (CH₄) es el segundo GEI que, si bien no abunda en cantidad, su contribución al efecto invernadero es 21 veces mayor al del CO₂. Proviene de la descomposición de residuos orgánicos (restos de animales, plantas, comidas, entre otros). Los botaderos ilegales (tanto al aire como al agua) constituyen favorecen al cambio climático liberando este tipo de gas a la atmósfera.
- Al ser gas combustible, es mejor quemarlo para usarlo en electricidad con plantas generadoras a gas, estufas, secadores, hornos, calderas, etc. a gas (RENOVETEC, 2020), antes de que llegue a la atmósfera superior. Un m³ de biogás, contiene entre 6 y 6.5 kWh, por lo que es una viable fuente energética (GIZ México, 2018).
- En el Perú la mitad de los residuos sólidos son de tipo orgánico (OEFA, 2016), por lo que su captura en las ciudades puede darse en rellenos sanitarios formales, que cuentan con una planta termoeléctrica para producir energía mediante su combustión.
- Existen soluciones industriales y semi-industriales en lugares de crianza de animales (hipódromos, granjas de vacas, aves, etc), ya que al contar con grandes cantidades de residuos orgánicos, generan gas para cocinas o calderas cercanas. En general, las zonas periurbanas cuentan con espacio para estas actividades y procesos.
- La huella de carbono de una granja es de 452.90 ton de CO₂ eq/año (Zepeda Zepeda, 2017), de la cual, 94% se debe a la gestión de estiércol, 3% al consumo de energía y 3% a la fermentación entérica. Con un biodigestor, se pudo reducir 34.79CO₂ eq/año.
- Podría ser una solución a las olas de frío en las zonas rurales altoandinas como fuente de calefacción de viviendas o locales comunales.

¿Qué hacer?

- Promover la segregación de residuos orgánicos desde la fuente donde se separen los componentes orgánicos de los residuos.
- Asegurar un sistema de recogida de residuos, particularmente los orgánicos, en forma separada y constante optando por empresas de EPS-RS que aseguren su disposición en rellenos sanitarios con biodigestores adecuados para capturar y aprovechar el metano.
- Incluir a los establecimientos como mercados y restaurantes que generen gran cantidad de residuos orgánicos en sistemas de recogida de residuos directo a biodigestores.
- Instalar, en un relleno sanitario formal, una planta termoeléctrica que capture el metano (CH₄), mejore la eficiencia, reduciendo costos e incluso generando energía.
- Insistir en la educación ciudadana para el pago de arbitrios que financien la recuperación de la basura y el transporte, asegurando la continuidad del servicio.
- Aprobar ordenanzas para que hipódromos, establos o granjas, tengan biodigestores, exigiendo acompañamiento técnico a inversiones en construcción y equipamiento básico.
- Desarrollar talleres en coordinación con el MINAGRI en zonas periurbanas y rurales, para construir biodigestores, que capturen el metano (CH₄) y procesarlo para su combustión en cocinas domésticas, termas y calefacción. Esto requiere de dimensionamiento, cálculos realizados por profesionales, y de una construcción adecuada para su funcionamiento óptimo y seguro (America Economía, 2011).

SPGA-3

Medidas de ecoeficiencia en edificaciones públicas y privadas



S/

Justificación

- Las medidas de ecoeficiencia buscan obtener el máximo rendimiento, mayores beneficios con mínimo consumo de recursos y reducir costos (ej. económicos, agua, energía, materiales).
- La ecoeficiencia ayuda a reducir GEI, reduciendo el consumo de energía y uso de materiales. Es una estrategia para mejorar la performance ambiental de empresas e instituciones y generar ahorros económicos (MINAM, 2012).
- En el Perú, el sector Educación, implementó la Guía de Aplicación de Arquitectura Bioclimática en Locales Educativos (MINEDU, 2008), base de la clasificación climática de la Norma Técnica EM 110: Confort Térmico y Lumínico con Eficiencia Energética (MCVS, 2014), y del Código Técnico de Construcción Sostenible (MVCS, 2015).
- El MINAM con DS N° 009-2009-MINAM (MINAM, 2009), aprobó Medidas de Ecoeficiencia para el sector público para el ahorro del gasto público, y publicó la Guía de Ecoeficiencia para Instituciones del Estado (MINAM, 2016), así como las Disposiciones para la Gestión de la Ecoeficiencia en las Entidades de la Administración Pública (MINAM, 2021) y sus anexos, los cuales establecen los pasos y mecanismos para implementar medidas de ecoeficiencia en cualquier institución pública.
- El sector Salud, aprobó la Directiva N°001-GCI-ESSALUD-2014, Ecoeficiencia Hospitalaria para Nuevos Centros Hospitalarios de ESSALUD (ESSALUD, 2014). El Ministerio de Salud está implementado los Planes de Ecoeficiencia 2017-2018 (MINSALUD, Plan de Ecoeficiencia 2017-2018, 2017) y el Plan de Ecoeficiencia del MINSALUD – Sede Central y Unidades Orgánicas 2019-2021 (MINSALUD, 2019)
- El 2018 la Municipalidad de Miraflores creó “Ecohogares”, una plataforma virtual donde los vecinos registran mensualmente sus consumos de agua y luz, para disminuirlos y mantenerlos bajos; declaran su manejo adecuado de los residuos sólidos y contribución con las áreas verdes. Como incentivo, reciben descuentos en determinados productos y/o servicios de los comercios que implementan buenas prácticas ambientales, que figuran en un catálogo en la misma plataforma.

¿Qué hacer?

- Constituir el Comité de Ecoeficiencia con participación de diversas Gerencias Municipales, desarrollar y aprobar sus directivas y Plan de Trabajo anual.
- Desarrollar un portal de transparencia o plataforma virtual para que otras instituciones públicas o privadas reporten implementación de ecoeficiencia.
- Capacitar al personal para que contribuyan, incidiendo en la capacitación del personal de administración, mantenimiento, seguridad y logística (MINAM - MINEDU, 2012).
- Establecer programas y campañas que otorguen beneficios a aquellos contribuyentes que apliquen medidas de ecoeficiencia.
- Las oficinas de administración, logística y mantenimiento pueden optar por adquirir equipamiento y materiales de tipo ahorrador y ecoeficientes para sus edificaciones y equipos, priorizando el mantenimiento y monitoreo y garantizar su óptimo funcionamiento y consumo, priorizando la reducción del consumo de papel, energía y agua.
- Establecer beneficios a los contribuyentes que apliquen medidas

SPGA-4

Desmaterializar la gestión municipal, la economía y la ciudad



S/

Justificación

- La desmaterialización es una estrategia que implica conseguir productos y servicios que queremos sin usar más recursos para producir más bienes, es decir hacer más con menos.
- Compartir, prestar, donar, alquilar o reparar instrumentos o herramientas es particularmente importante en una economía no industrializada y de servicios como la peruana. Obtener el servicio en lugar de adquirir el bien debería ser la norma, total, si quiero beber leche no compro una vaca.
- El principio es reducir parcial o totalmente la cantidad de materiales que se requieren para satisfacer nuestras necesidades, utilizando menos materiales para una función específica, promoviendo la sustitución de piezas dañadas, o el reúso de productos.
- Esta es una medida de muy bajo costo y con altos co-beneficios.

¿Qué hacer?

- Aprobar directivas municipales para que las oficinas de administración, abastecimiento y logística compren productos con materiales reciclados, reciclables, con diseño ecológico o ecodiseño que reduzcan la huella ecológica de productos y servicios con mayor vida útil y fácil reparación.
- Fomentar y crear redes de intercambio municipales estimulando la economía compartida y solidaria desde el nivel barrial y local.
- Promover campaña de regalos desmaterializados. En lugar de regalar un scooter o una bicicleta se puede regalar una suscripción al servicio (que puede ser municipal) de scooters o bicicletas.
- La biblioteca municipal puede ofrecer suscripciones a servicios de streaming por internet de películas, series, música, libros y revistas y evitar la acumulación de las versiones físicas.
- Promover la aplicación del gobierno electrónico¹² para eliminar progresivamente el uso de papel en procedimientos administrativos internos y externos municipales.
- Establecer y/o promover talleres de reducción de residuos de materiales (papeles, envases, etc.). Todos los productos descartables se pueden reemplazar por productos reutilizables o desmaterializados. No usar envases implica evitar la generación de residuos. Existen muchas fórmulas para fomentar los objetos y envases reusables.
- Establecer, apoyar y/o promover Talleres de reparación (ej. el Café Repair) municipales para juntar personas con objetos que necesitan reparación y capacitarlos.
- Promover Mercados municipales de reúso en productos que pueden hacer la misma función original aun siendo de segunda mano.
- Promover Ferias municipales de intercambios que promueven el reúso de todo tipo de objetos: juguetes, accesorios, ropa, etc.
- Promover el reúso creativo con fines decorativos o artísticos.
- Promover el reemplazo de costosas revistas editadas por las municipalidades por pequeños volantes que indiquen el contenido digital de las mismas y su ubicación en el ciberespacio.

¹² Decreto Legislativo N° 1412 (2018) Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gobierno Digital. Tiene por objeto establecer el marco de gobernanza del gobierno digital para la adecuada gestión de la identidad digital, servicios digitales, arquitectura digital, interoperabilidad, seguridad digital y datos, así como el régimen jurídico aplicable al uso transversal de tecnologías digitales en la digitalización de procesos y prestación de servicios digitales por parte de las entidades de la Administración Pública en los tres niveles de gobierno. Recuperado de: <https://www.gob.pe/institucion/pcm/normas-legales/289706-1412>

SPGA-5

Las 3rs en la gestión de residuos municipales y de construcción



S/

Justificación

- Los residuos que generan las municipalidades provienen de los hogares, comercios, oficinas, servicios, etc. La mayor cantidad es de origen doméstico, y su reducción está directamente ligada a la conciencia ciudadana. Es crucial controlar la generación de residuos y dirigir los hábitos de consumo hacia prácticas que los minimicen.
- 1tn de residuos reciclados eliminados en vertederos equivale 2.94tnCO₂equ (Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos, 2024).
- La base es la aplicación de las tres "Rs" a todos los procesos urbanos: Reducir, Reusar y Reciclar. La 1ra medida urgente sería la búsqueda de reducciones en la generación y el fomento del reuso (ver medida en comercialización).
- La separación o segregación de los residuos facilita el reciclado y requiere de participación ciudadana. Una red bien hecha de puntos de recojo de residuos y contenedores segregados facilita al ciudadano la labor de separación.
- Los residuos de construcción y demolición requieren buenas prácticas como la reducción de los movimientos de tierras asociados, tratamiento y reuso de materiales, prevención de transporte innecesario o creación de bancos de reciclaje de materiales de construcción para su reuso a nivel local. Los municipios pueden establecer incentivos a las prácticas eficientes y penalizar las ineficientes de los constructores.
- El planeamiento urbano debe considerar la mejor ubicación para las escombreras, los rellenos sanitarios, plantas de valorización, reciclaje y la gestión de los residuos, para prevenir inconvenientes con la población.

¿Qué hacer?

- Reservar espacios para reciclaje y tratamiento in situ de los residuos (por ej. compostaje).
- Establecer espacios para escombreras donde los residuos de construcción sean llevados cumpliendo el Reglamento de Residuos de la Construcción y Demolición.
- Erradicar los botaderos y recuperar ambientalmente estos lugares contaminados.
- Estudiar la ubicación y gestión de rellenos sanitarios actuales, considerando el riesgo climático, clausurándolos de ser necesario (si dañan la diversidad biológica).
- Promover el compostaje de residuos orgánicos y los provenientes de la poda de parques y jardines para reducir el uso de fertilizantes químicos.
- Velar por el cumplimiento de la ley en cuanto a residuos peligrosos.
- Reducir los movimientos de tierras incluyendo medidas de gestión.
- Aprobar ordenanzas municipales, para fomentar el reuso y la gestión sostenible de los residuos de construcción y demolición. Incluye el uso de técnicas constructivas que posibiliten el reciclaje, desmontaje y reutilización de residuos.
- Emplear materiales de construcción locales y evitar materiales de alto impacto ambiental, de acuerdo con su ciclo de vida.
- Racionalizar el recojo de basura en tiempos y recorrido, evaluando el uso de sistemas de contenedores y equipamiento integrado al paisaje urbano.
- Informar, educar y orientar a la población en las prácticas de aprovechamiento, separación y valorización de residuos.

SPGA-6

Reducción del uso de aire acondicionado en climas tropicales



S/

Justificación

- El acondicionamiento activo consiste en adicionar sistemas de aire acondicionado (A.A.). Estos equipos generan un mejor confort térmico, pero son grandes consumidores de energía. Aunque existen versiones eficientes, el consumo del A.A. siempre es el más elevado en una edificación, generando indirectamente GEI. Sin embargo, existen recomendaciones técnicas y de uso para reducir su consumo.
- Se debe compartimentar el edificio para que solo las zonas prioritarias dispongan de este servicio. (Ej: aulas y laboratorios en escuelas). Además, los ambientes deben contar con requisitos técnicos específicos (aislamiento, hermeticidad y puertas de cierre automático), de otra manera se pierde muy rápido la temperatura de confort.
- Otro aspecto constructivo fundamental es reducir el ingreso de la radiación solar por las ventanas o fachadas vidriadas mediante protecciones externas, reduciendo el calor. Por ello, la concepción modernista de grandes fachadas de vidrio o “cubos de vidrio” en la selva es la menos eficiente ya que se crean grandes invernaderos que requieren reducir la temperatura con un mayor consumo de A.A. y por ello de energía.
- Se puede temporizar para los momentos más extremos de calor (Ej: de 09hrs a 15hrs), para usar otros medios como la ventilación natural. Esto requiere una construcción versátil: cerrada durante el uso del A.A. y abierta o ventilada naturalmente cuando se apaga. La automatización y programación puede ayudar a dicha tarea.
- Las personas desarrollan una aclimatación de acuerdo al lugar (confort adaptativo), por lo cual, los valores de temperatura de encendido y apagado, así como la temperatura operativa constante deben fijarse en base al confort percibido por las personas en climas tropicales. Así, el uso del A.A. puede ser más económico. Usualmente, los técnicos de A.A. configuran el sistema sólo una o dos veces al año. De esta manera, una gran cantidad de energía se usa innecesariamente enfriando edificios con temperaturas de confort irreales, ocasionando que la gente tenga mucho frío. Si estos periodos son mejor estudiados, se sabría que el enfriamiento puede llegar solo a 25°C (como se da en la ley para los edificios del gobierno japonés) ahorrándose más del 40% de la energía anual (Hoyt *et al.*, 2009), Se requiere de técnicos que comprendan estos estándares de confort térmicos adaptativos (Nicol *et al.*, 2012).
- Finalmente, luego de implementar las condiciones anteriores se puede integrar sistemas fotovoltaicos para que el aire acondicionado funcione con energía solar, sobre todo durante el día en que se tiene radiación solar mediante sistemas de inversores acoplados a la red interna de la edificación sin necesidad del uso de baterías (Salazar Massaro, 2019) y siendo complementado con la electricidad de la red durante la noche de ser necesario o predeterminando su apagado nocturno.

¿Qué hacer?

- Establecer como obligatorio el Código Técnico de Construcción Sostenible (CTCS) en cuanto a la protección solar de las fachadas más irradiadas y sistemas de compartimentación si se instalan sistemas de A.A.
- Aprobar ordenanza para exigir edificaciones versátiles que funcionen tanto de manera pasiva (con ventilación natural) como activa (con aire acondicionado), exigiendo también protecciones solares exteriores que reduzcan el ingreso de la radiación solar, así como exigiendo protocolos de educación y capacitación obligatoria para usuarios en edificios que utilicen A.A. (hospitales, escuelas, oficinas, etc.) para su uso responsable (cierre de ventanas, puertas, aislamiento y hermeticidad), con una configuración adaptativa en determinadas horas.
- Emitir ordenanzas a favor de protocolos de uso para el A.A. y su correspondiente comunicación en carteles visibles para los usuarios en edificios públicos, integrándose como requisito en las licencias de funcionamiento.
- Promover normativas que restrinjan o reduzcan el uso de vestimenta formal demasiado cerrada (sacos, corbatas, etc.) para reducir la sensación de calor en los trabajadores de edificios públicos o de oficinas, privilegiando el confort personal y reduciendo la sensación de estrés térmico.

MS-1

Plan de movilidad sostenible y espacio público



S/

Justificación

- En las últimas décadas las ciudades del Perú han aumentado su población, en el marco de un proceso urbano de baja densidad y amplia extensión demandando a su población de cada vez más largos viajes para movilizarse al trabajo, estudio o recreación.
- El sistema de transporte público masivo se ha venido desestructurando, es precario, informal, desconfiable, ofrece un servicio de baja calidad y con altas externalidades, siendo una de las peores, la pérdida sistemática de vidas humanas en las calles.
- Las ciudades peruanas vienen generando centros congestionados de múltiples actividades urbanas, con áreas periféricas residenciales con carácter de dormitorio.
- Se está perdiendo el espacio público, reduciendo ancho de vías peatonales a su mínima expresión. Se están eliminando bermas laterales o centrales, sacrificando el espacio natural y a los árboles de la ciudad sin ningún control, en beneficio de más espacio a autos particulares, pero que cada vez avanzan más lento por la congestión y saturación.
- Pocas zonas y vías concentran el pase de las rutas de transporte público, además de autos privados diariamente (Municipalidad de San Isidro, 2019). El incremento de la actividad urbana se refleja en el incremento de unidades transporte pesado que deterioran el pavimento, aumentando costos de mantenimiento.
- Medida de costo bajo, sin arrepentimiento y que cuenta con una serie de co-beneficios.

¿Qué hacer?

- Desarrollar amplios procesos de consulta ciudadana y consenso con todos los grupos políticos locales para garantizar la comprensión y apoyo de la ciudadanía para aprobar Ordenanza del Plan de Movilidad Sostenible y Espacios Públicos de la Municipalidad.
- Este Plan implicará: reducir número de viajes, remodelar el espacio público (calles incluidas) y rediseñar los componentes de la sección vial (calzadas, veredas, ciclovías, mobiliario urbano, señalizar y proteger y garantizar el espacio para árboles), recuperando el espacio público ocupado privilegiadamente por autos privados, sea para circular o para estacionar, para devolvérselo a los peatones, ciclistas, a los árboles y cobertura vegetal, en suma, a los ciudadanos y ecosistemas.
- Promover la movilidad intermodal, priorizando al peatón (de toda edad), scooters, patinetas, triciclos, ciclovías, motos eléctricas, autobús y medios de transporte público (de preferencia eléctrico), y solo al final el auto particular.
- Garantizar la accesibilidad de peatón, el ciclista y de todas las personas vulnerables y con movilidad reducida (niños, ancianos, personas con capacidades diferentes).
- Establecer y aumentar vías peatonales, ciclovías, parklets, vías compartidas u otras.
- Incentivar el aumento de los viajes en transporte colectivo no motorizado y promover el uso de auto compartido en acuerdo con empresas con alto índice de empleados.
- Desincentivar la existencia de estacionamientos en zonas céntricas ya saturadas para promover el uso de vías peatonales y ciclovías u otros para ingresar al centro.
- Evitar congestión estableciendo áreas y horarios fijos de carga y descarga de productos.
- Establecer lugares fijos de recojo de pasajeros para servicios de taxi y "deliveries".

MS-2

Gestionar el uso adecuado de ciclovías



SS/

Justificación

- En ciudades de Latinoamérica, es común el abuso a diario por algunos conductores irresponsables, que invaden las ciclovías. En general en el Perú, tanto autos, como motocicletas, transporte público informal y hasta camiones de carga bloquean el paso de las bicicletas en las ciclovías durante cualquier hora del día (RPP, 2017). Esto debido al mal diseño de las ciclovías, así como una distribución del espacio desproporcionada a favor del transporte motorizado.
- Del mismo modo, se han presentado accidentes por el uso de scooters y bicicletas eléctricas en veredas a pesar de que, dentro de los compromisos de las empresas de alquiler de estos vehículos, se establece la prohibición de circular en vías metropolitanas y los usuarios deben respetar la velocidad indicada por la empresa (RPP, 2019). De otro lado, luego de la pandemia existen más propietarios de estos vehículos, y no se han incrementado las ciclovías en la misma proporción.
- El indicador de gestión para la reducción de GEI es la cantidad de usuarios de vehículos alternativos en ciclovías y la cantidad de km recorridos en estos medios de transporte.

¿Qué hacer?

- Definir un Plan de rutas de Ciclovías, con base en el Plan de Movilidad Sostenible aprobado en concordancia con el Plan de Desarrollo Urbano, que coordine con rutas preexistentes en su jurisdicción como en Municipalidades colindantes.
- Consultar y precisar las rutas propuestas con organizaciones de ciclistas locales y escuchar a la demanda local, así sean voces disonantes y resolver sus reclamos.
- Proponer estructuras colocadas en el límite del carril de vehículos con la ciclovía para evitar que los automóviles invadan el carril de los conductores de bicicletas: bolardos y botallantas.
- Implementar mecanismos de fiscalización, confiscación y multa de vehículos que invadan ciclovías.
- Organizar y regular por Ordenanza el uso de las ciclovías por scooters, triciclos, bicicletas eléctricas u otros similares, donde corresponda. Fiscalizar el uso de medios de seguridad por parte de usuarios de ciclovías (cascos, luces y cintas reflejantes).
- Instalar señalización y semaforización para dar seguridad en el uso de las Ciclovías
- Evaluar el promover sistemas de préstamo o alquiler de bicicletas local con suficientes puntos de recojo y entrega de las bicicletas. Definir ordenanzas para la regulación de empresas que brinden el servicio de e-scooters y bicicletas eléctricas para su uso adecuado, evitando accidentes con peatones y vehículos.
- Promover la educación en el uso de las bicicletas y servicios de reparación y mantenimiento de bicicletas. Ver puntos de recarga en caso de vehículos eléctricos.
- Promover campañas de sensibilización sobre el uso seguro de vehículos alternativos en las vías disponibles.
- Promover bicicleteadas ciudadanas y empresariales, así como establecer ciclovías en calles estratégicas durante los fines de semana.

MS-3

Buses ecológicos



SSS/

Justificación

- Existen buses a combustibles de bajo nivel de emisiones de CO₂ (por ejemplo, electricidad/hidrógeno) procedentes de fuentes bajas en carbono y biocombustibles diversos. En 2004 la Universidad Nacional Agraria La Molina y Soluciones Prácticas lanzaron el 1er bus ecológico alimentado con biodiésel, beneficiando a estudiantes y docentes de la Universidad Agraria La Molina - UNALM (Avendaño Suaquita, 2017).
- En 2018 la Municipalidad de San Isidro, con el objetivo de un medio de transporte totalmente limpio y gracias a un acuerdo con la empresa Engie, puso en circulación el primer bus eléctrico que forma parte del servicio "MI BUS" para el público en general de 7 am a 6:30 pm (Engie, 20218). En su primer mes de funcionamiento trasladó a 5 mil personas y permitió que se dejen de emitir más de 10 toneladas CO₂. "MiBus" cuenta con otros dos buses, que recorrían el distrito en 3 rutas distintas, aunque fue suspendido con la nueva gestión.
- En 2019, se presentó el 1er bus eléctrico que reduciría en 40% las emisiones de CO₂, con un mínimo ruido. Esta medida fue identificada por el Grupo de Trabajo Multisectorial para las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (GTM-NDC) que reúne a 13 Ministerios de Estado y el Centro Nacional de Planeamiento Estratégico (Ceplan), que coordinan para nuestras Contribuciones Nacionalmente Determinadas (NDC) en mitigación: reducir el 20% de las emisiones de GEI al 2030 (MINAM, 2018).
- En Santiago de Chile, de toda la flota de 7.060 buses del Transantiago, 400 funcionan con energía eléctrica. Cuentan con 8 electro terminales construidos en la ciudad donde estas unidades son recargadas. La empresa Enel X Chile informó sobre la instalación de 1.200 puntos de recarga para vehículos eléctricos entre Punta Arenas y Arica. Cualquier persona con un vehículo eléctrico podrá recorrer el país sureño de extremo a extremo, con un punto de recarga cada 250 kilómetros (Paz Campuzano, 2020).

¿Qué hacer?

- Identificar sectores estratégicos para diseñar rutas y potenciales usuarios atraídos por este medio de transporte (escolares, universitarios, trabajadores administrativos, etc.) buscando desalentar y reemplazar el uso del auto privado dentro de la jurisdicción.
- Evaluar y contar los vehículos privados, taxis y movilidades escolares que circulan únicamente dentro la jurisdicción y ubicar sus inicios, destinos y rutas más usadas.
- Aprobar Ordenanza que cree un Programa de promoción de cambio de combustible, que implemente rutas exclusivas para servicio público local con buses eléctricos o biocombustibles creando nuevos estándares de transporte urbano local, vinculando en lo posibles a empresas de transporte, taxis y movilidades escolares ya existentes.
- Coordinar y vincular las rutas de movilidad con Municipalidades distritales de la provincia y/o aledañas, para beneficiar posibles interconexiones de estos sistemas de buses alternativos.
- Preparar y acondicionar puntos específicos de recarga eléctrica en coordinación con la empresa de energía o alguna empresa de generación aislada de la red (fotovoltaica/eólica).
- Invertir en mejorar la infraestructura vial de la ciudad (pistas, paraderos, almacenamiento de buses, entre otros) para reducir costos de mantenimiento y mejorar su operatividad.
- Promocionar el cambio a energías renovables y limpias a los usuarios estos buses.
- Promover servicios en línea en bicicleta para entrega de pedidos (comida u otros).

MS-4

Sistemas solares en transportes de aguas continentales



SSS/

Justificación

- Los combustibles fósiles en los transportes fluviales y lacustres no solo generan problemas de contaminación del aire (emisiones, humos y ruido) y del agua (derrames), sino también problemas de seguridad, como explosiones. En la Amazonía, se reportan este tipo de accidentes fatales cada cierto tiempo (Canal N, 2016) (Redacción RPP, 2020). La Amazonía se encuentra en el cinturón solar y, aunque la radiación es ligeramente reducida, su producción es constante y estable todo el año. Existe tecnología disponible para el uso de botes y lanchas en zonas tropicales, tanto a nivel híbrido (solar-diésel) como netamente solar. Estos últimos son los más recomendables para evitar las diferencias de voltaje (Kurniawan, 2016).
- Las limitaciones por el peso de los paneles solares, crean inestabilidad y reducen el número de personas a transportar, pero ahora pueden usarse paneles ultralivianos que pesan la mitad o un tercio que los paneles convencionales y producen una potencia similar. Existen versiones comerciales de entre 5,6 y 8,9 kg/m², y hasta debajo de 4 kg/m², frente a paneles convencionales de 18 o 20 kg/m² (Commault et al., 2021).
- Existen barcos diseñados para países en vías de desarrollo confiables para el transporte de corta distancia (25 km), aunque son algo costosos, son eficientes y tienen una superficie de paneles solares de 7 m² (Kurniawan, 2016). En Indonesia, estos vehículos han logrado distancias de hasta 60 km, alcanzando una velocidad constante de 12,96 km/h durante un tiempo máximo de 5 horas (Sunaryo et al., 2017).
- Desde 2019, botes con motores eléctricos navegan por los ríos de Santa Bárbara de Iscuandé (Colombia). En 2018, la Universidad de Los Andes presentó la idea a las comunidades; y fue respaldado por el proyecto Innopiangua – sobre cadenas de valor en la pesca sostenible, cambiando motores a gasolina por eléctricos. Con potencias de 1000W o 2hp, recorren distancias de 14km (ida y vuelta). En 2020 se implementaron paneles solares para recargar creando la 1ra estación solar de carga eléctrica náutica de Colombia (Valenzuela, 2020).
- En Chile, la compañía Transporte Fluvial Sustentable (TFS) desarrolló un taxi solar para el río Calle-Calle de tipo ferri comercial con placas solares en el techo, motores eléctricos, banco de baterías, un casco de mínima resistencia y que avanza con 16 pasajeros, más dos tripulantes (Tirado, 2015).
- En Brasil, se ha desarrollado un pequeño catamarán solar a control remoto para investigación meteorológica, oceanográfica, fluvial, biológica y monitoreo subacuático. Es el resultado de un concurso patrocinado por la empresa Enel Brasil, la municipalidad de Búzios (Río de Janeiro) y por la Secretaría Estadual de Deportes de Río de Janeiro (Da Silveira, 2017).
- En Iquitos, la empresa Amasun Dolphin Adventure ha implementado un bote "Carbón Cero" destinado al turismo, cuyos motores se alimentan de energía solar, reduce el ruido y derrames de combustible; protege la fauna y la flora acuáticas de los ríos amazónicos, muchas de ellas en riesgo. De esta manera, se logra mitigar el impacto ambiental al mismo tiempo que se obtienen beneficios económicos y sociales. Es la primera iniciativa de transición energética en la Amazonía llevada a cabo por el sector privado (Business Empresarial, 2021).

¿Qué hacer?

- Establecer desde los planes urbanos de ciudades con actividad comercial o turística la planificación de puertos fluviales amazónicos que incluyan estaciones de recarga fotovoltaica sirviendo a la vez de sombra y protección de lluvias a los embarcaderos.
- Establecer en conjunto con la Autoridad Portuaria Nacional (APN) agendas comunes para la implementación de sistemas solares de recarga de botes eléctricos en los puertos de la Amazonía.
- Buscar o recabar financiamiento relacionado a la transición energética en alianza con instituciones internacionales para patrocinio de proyectos de transportes fluviales con energía solar convocando propuestas de universidades o centros tecnológicos.
- Las diversas experiencias remarcan la iniciativa e innovación privada. Los gobiernos locales pueden promover el vínculo de las universidades amazónicas y nuevos emprendimientos (start-ups) para el desarrollo de propuestas de transporte eléctrico fluvial de pasajeros, mercancías o servicios fluviales. Invertir en mejorar la infraestructura vial de la ciudad (pistas, paraderos, almacenamiento de buses, entre otros) para reducir costos de mantenimiento y mejorar su operatividad.

MS-5

Sistemas solares en transportes terrestre en climas tropicales



SSS/

Justificación

- Los climas tropicales requieren transportes ventilados, livianos, económicos y que estén protegidos de la lluvia y el sol. Esto ha llevado a la proliferación de "mototaxis" o triciclos motorizados, especialmente en la Amazonía. Si bien son una fuente de trabajo y dinamismo, también representan serios problemas urbanos: contaminación, desorden, ruido, costos, olores, accidentes y problemas de salud de los conductores.
- La electro movilidad con energías renovables en mototaxis soluciona estos problemas y es una alternativa que se está implementando en climas tropicales durante la última década (2010-2020). Los "tuk-tuks" eléctricos, símbolos de Bangkok, proliferan cada vez más en el sudeste asiático, junto con estaciones de intercambio de baterías que funcionan con energía solar (Morán, 2018), (Reddy et al., 2017). Tailandia ya planea convertir todos los motores de "tuk-tuks" a eléctricos (e-tuk tuk) de batería dentro de 5 años (Coconuts Bangkok, 2017). Además, ciudades como Bangkok cuentan con flotas de "tuk-tuks" solares (Courant, 2022). Asimismo, existen prototipos creados en Guatemala (Marazzi, 2010) (Choy, 2022), así como planes de reconversión y transición hacia esta movilidad en Costa de Marfil, en África (Ersatz, 2022).
- En Pucallpa, Ecoenergy S.A.C. ha desarrollado un prototipo de mototaxis eléctricos con fondos de innovación y los han lanzado al mercado mediante alquiler, ofreciendo servicios de mantenimiento y recarga (Ecoenergy S.A.C., 2019). Para facilitar su acceso, están explorando diferentes estrategias de financiamiento, como crowdfunding, crowdfunding, créditos bancarios y búsqueda de inversores privados. Estos vehículos alcanzan velocidades de hasta 60 km/h o más, con autonomía de entre 80 y 120km, siendo atractivos para viajes cortos. Además, pueden cargar baterías del 0 al 100% en solo 3 horas.
- Estos vehículos no dependen de combustibles fósiles (gasolina o gas), estando libres de emisiones GEI y mejoran la calidad del aire al no emitir gases ni ruido. Son una herramienta de trabajo más saludable, pues no tienen vibraciones, beneficiando tanto a conductores como a usuarios. Si se implementa como programa o empresa, el servicio puede mejorar capacitando al personal y conductores (Ecoenergy S.A.C., 2018). El costo en el sudeste asiático de los primeros mototaxis eléctricos grandes era de US\$10,000 en 2010 (Macnamara, 2010), representando el doble de un modelo convencional (Courant, 2022). Sin embargo, los costos han disminuido. Para el 2022, el costo en Tailandia es de €2,700 (Impackt, 2022). Aun así, debido a las baterías, los costos siguen altos, por lo que se sugieren mecanismos de subsidio o inversión inicial para facilitar su adopción.

¿Qué hacer?

- Tomar en cuenta el Plan Nacional de Electro movilidad que incluye incentivos priorizados: la reducción temporal del impuesto de Promoción Municipal - IPM (AAP, 2021). disminuyendo así un porcentaje de los tributos municipales a las plantas de vehículos eléctricos que se instalen y funcionen en la jurisdicción municipal.
- Crear Ordenanzas de estímulo al Transporte Eléctrico y Servicios de Recarga, en proyectos de urbanización, incluyendo paulatinamente centros de carga eléctrica en las áreas de parqueo municipal.
- Integrar el electro movilidad solar en los Planes de Movilidad Sostenible, buscando planificar la construcción de infraestructuras adecuadas y estacionamientos de recarga fotovoltaica de mototaxis con tarifas diferenciadas, con carga gratuita durante los primeros años.
- Implementar mototaxis eléctricos de servicios municipales para diversas actividades institucionales (transporte de personal, etc.)
- Existe el proyecto de Ley N° 3203-2022-CR, con finalidad impulsar el uso eficiente de los recursos energéticos, mediante la promoción de condiciones favorables para el desarrollo de la industria y mercado de vehículos eléctricos e híbridos. Emitir ordenanzas a favor de la regulación, promoción, e inversiones; mediante regulaciones accesibles ya que los ingresos de estos vehículos son pequeños y se van pagando en el tiempo, por lo que regulaciones demasiado exigentes desalientan su introducción en el mercado (Macnamara, 2010).
- El mercado inicial puede ser dirigido al sector empresarial y turismo dado su nivel de servicio y calidad ambiental, por ello, son necesarias normativas municipales para la promoción inicialmente dirigidas a empresas y hoteles para incrementar paulatinamente el acceso general a la población.

MS-6

Sistema integrado de transporte



SSS/

Justificación

- El transporte urbano es un sector prioritario donde se puede reducir las emisiones si se planifica un sistema integrado de transporte (SIT) público formal. Las ciudades de la Amazonía tienen grandes posibilidades de iniciar este camino, ya que su escala y relieve favorece una oportuna planificación y gestión de la infraestructura necesaria (secciones viales, puntos de origen y destino de líneas, terminales, etc.)
- La actual dispersión en ciudades de la Amazonía no debe imposibilitar la implantación de modos de transporte urbano de mayor capacidad. Aunque la demanda esté inicialmente por debajo del nivel ideal, debe fomentarse para que, con el paso de los años, sea posible promover la ocupación de espacios vacíos dentro de la ciudad y mejorar así la eficiencia de un SIT público de gran capacidad (Souza G. A., 2015)
- La tendencia consiste en proponer sistemas de transporte urbano que consideran el desarrollo integral de la ciudad. El transporte no solo atiende la demanda de viajes: además, modela la ciudad. También se presta mayor atención a las externalidades negativas del sector, en particular las emisiones contaminantes (Barbero, 2006).
- En Iquitos (Loreto), se contaba con dos trenes, y actualmente tiene buses pintorescos de madera y sin ventanas, (Vlogs, 2021) conocidos como 'colectivos' o 'jumbos'; los que podrían ser aprovechados para la creación de un SIT eficiente, rescatando la identidad del lugar; e implementando buses 100% eléctricos como una política pública en el sistema de transporte urbano. Todos los ciudadanos resultarán beneficiados al respirar un aire más puro y menos contaminado. (Cueva Ruíz, 2019).
- Estudios en Cali (Colombia), señalan que reemplazar 30% de los buses convencionales por buses eléctricos representaría un ahorro considerable en emisiones de GEI, en aproximadamente 16 millones de toneladas de CO² al año (Gerrero-Prado et al., 2015). Asimismo, refieren que existe un ahorro económico importante, ya que en 5 años y con un recorrido anual de 100,000 km por año, el bus eléctrico presenta un ahorro en combustible de aproximadamente 228,333.75 \$ en comparación del bus convencional (Maguiña Maza, 2022).
- En América Latina los autobuses son el modo de transporte público con más usuarios en los centros urbanos; y los Sistemas de Buses Colectivos (SBC) continuarán siendo el modo de transporte público con mayor número de viajes. Algunas autoridades locales y nacionales han venido trabajando en la modernización de los SBC, pasando de condiciones de operación atomizadas y con poco control sobre la calidad del servicio, a empresas formales y agrupadas que operen determinadas rutas o zonas de la ciudad y que hagan parte de un único sistema de transporte integrado (Gómez, 2018).

¿Qué hacer?

- Como autoridades locales, las municipalidades tienen la posibilidad de acceder y/o realizar mediciones origen destino, con la finalidad de planificar el transporte urbano, en sus planes de Desarrollo Urbano.
- Un cuidadoso marco regulatorio se debe establecer entre lo público y privado, asegurando la sostenibilidad financiera del sistema, y para disminuir sensiblemente los tiempos de viaje, reducir los accidentes y las emisiones contaminantes (Barbero, 2006).
- Planificar la infraestructura (patios, terminales y zonas de mantenimiento) ya que influyen en la confiabilidad del servicio y en las frecuencias; además influye en los costos directos del sistema, ya que una ubicación cercana al origen o destino de los viajes garantiza la reducción de kilómetros en vacío. Por otro lado, los paraderos y aceras se convierten en paradero de los buses y la infraestructura de acceso a este medio. Garantizar la calidad de esta infraestructura complementaria contribuye al aumento de comodidad, la reducción de tiempos de espera y de inseguridad en esta fase previa (Gómez, 2018).
- Capacitar a los funcionarios municipales en la gestión para el acceso a financiamiento para proyectos de mitigación al cambio climático enfocados en transporte público.

DEGA-1

Financiamiento verde para incentivar ecotecnologías y productos limpios para edificaciones y viviendas



SS/

Justificación

- Existe un amplio mercado para, con una inversión inicial de un Fondo de Garantía, aplicar incentivos económicos para el buen desempeño ambiental y reducir emisiones de GEI recuperando lo invertido con ahorros generados (ej. energía, agua, u otros).
- Se requiere incrementar el atractivo de las inversiones en tecnologías limpias, mejorar la producción y competitividad de los negocios de las PYMES y ciudadanos.
- Existe un gran potencial para combinar la modernización tecnológica, la competitividad empresarial y la mejora del desempeño ambiental de las PYMES.
- Existe una amplia oferta de productos y servicios limpios que requiere potenciarse, creando una oferta de micro créditos que financien eco tecnologías y productos limpios tales como termas solares, paneles solares, bicicletas eléctricas, scooters, grifería ahorradora, válvulas de doble tiempo de retretes, sistemas de riego por goteo, colecta de agua de lluvia, luminarias solares, contenedores segregados de residuos sólidos, mini composteras, pavimentos permeables, u otras, a ser adquiridas y/o instaladas en sus edificaciones y viviendas por los ciudadanos, instituciones y empresas locales.
- Esta medida es de no arrepentimiento pues dinamiza la economía local, genera empleo, contribuye a reducir emisiones GEI y a la adaptación al CC.

¿Qué hacer?

- Las Cajas Municipales de Ahorro y Crédito o Bancos pueden evaluar y aprobar la creación de un Fondo de Garantía para microcréditos que financien, a bajas tasas de interés y plazos razonables, emprendimientos que instalen ecotecnologías, productos y servicios limpios en edificaciones y viviendas de ciudadanos y microempresas locales. Para ello establecerán una oficina especializada con un sectorista dedicado a esta labor.
- Identificar y promover ecotecnologías y productos con mayor potencial de reducción de GEI de su ciudad, según su inventario de emisiones, para incorporarlas en el paquete de financiamiento.
- Priorizar las ecotecnologías de bajo costo con mayor potencial de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, y de preferencia, que también a la vez faciliten la adaptación al cambio climático de la edificación o vivienda.
- Promover la oferta e información sobre ecotecnologías de bajo costo y su financiamiento a través de las páginas web institucionales municipales u otras formas de difusión.
- Las microempresas proveedoras y beneficiarias indirectas del fondo, promueven el fondo de crédito municipal para la colocación de sus productos y servicios.
- Facilitar la constitución y/o ingreso de empresas que oferten diversas ecotecnologías, productos e innovaciones que contribuyan a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y a la adaptación al cambio climático de su ciudad, proveyendo servicios y productos de calidad y con el debido mantenimiento garantizado.
- Establecer como condición del financiamiento que ambas partes monitoreen y reporten la reducción de emisiones logradas en forma permanente.

CO-1

Fomentar servicios de reparación, mercados de pulgas y servicios de entrega sostenibles



S/

Justificación

- El consumo irresponsable proviene de un modelo de economía lineal, que genera un consumo masivo para mayor producción industrial (emisiones incorporadas) y genera billones de toneladas de residuos, con herramientas de mercadotecnia: la obsolescencia programada (caducidad), la obsolescencia percibida (moda) y publicidad engañosa.
- Actualmente, en los países como Austria, Finlandia (País circular, 2019), Países Bajos e incluso la ciudad estado de Singapur se fomenta la prevención de residuos con el establecimiento de talleres de reparación y se crea una cultura totalmente opuesta a la cultura del descarte.
- Si bien reciclar y la economía circular son paleativos para reducir residuos, lo mejor son productos con múltiples usos (Ej: vasos de mermelada que luego pueden ser usados como vasos para agua) y fomentar que el producto sirva a más de un uso o persona.
- La masificación de la internet, la telefonía celular, los teléfonos inteligentes (smartphones) y las aplicaciones, han favorecido servicios de entrega a domicilio. Sin embargo, muchos se realizan con motocicletas que contaminan y ponen en peligro la vida de transeúntes.

¿Qué hacer?

- Aprobar ordenanzas que regulen actividades comerciales, facilitando el acceso a bienes y servicios de calidad, asequibles, seguros, amigables con el ambiente y que prevengan el cambio climático (mercado de pulgas, talleres de reparación y segunda vida de productos) fomentando el consumo responsable con medidas que eviten emisiones de gases de efecto invernadero.
- Establecer alianzas y campañas con asociaciones de reciclaje de aparatos eléctricos y electrónicos como la RAEE Perú (raeep Peru, 2021) o reciclaje de libros (colegios o bibliotecas), plástico (fábricas) o ropa en desuso (caridad).
- Modificar el procedimiento de aprobación de las licencias a diferentes actividades de servicios, sea establecimientos de talleres de reparación (electrodomesticos, zapatos, maletas, ropa, muebles, etc.), alquiler de herramientas y servicios garantizados para el hogar (pintura, electricidad, gasfitería, etc.) o servicios de enseñanza de reparaciones básicas, entre otros.
- Alentar el encontrar una segunda vida a diferentes productos regulando los mercados de pulgas que permiten encontrar una nueva vida a productos que ya no son necesarios (libros, juguetes, ropa, etc.)
- Que los servicios de reparto domiciliario usen bicicletas, patinetas, bicicletas o motocicletas eléctricas con todos los requisitos de seguridad necesarios (cascos, ropa reflectiva, protectores, luz de peligro, timbres, etc.).

CO-2

Bicicletas y puentes hechos con madera y bambú



SS/

Justificación

- El uso de madera certificada o residual, así como de bambú para generar diversos productos (desde bicicletas hasta puentes) ayuda a reducir la energía incorporada de productos metálicos y de concreto, hechos en base a sistemas de producción convencional y que generan GEI mediante procesos costosos en energía.
- Las bicicletas ayudan a mitigar los GEI cuando se usan, y ahora el marco puede ser fabricado con materiales eco amigables, como el bambú, la madera o combinaciones de ambos. En todas partes del mundo existen ejemplos que se comercializan, son artesanales, económicos, sostenibles y prácticos (EITB, 2023), (EITB, 2017)
- Víctor Barraza y un grupo de jóvenes emprendedores peruanos han creado la fábrica de bicicletas de bambú "Janko" ("caña" en idioma asháninca), además de contar con patentes de modelo de utilidad para ciertas piezas (CGTN Noticias, 2018). El Perú es un productor de bambú, y si este se cosecha de manera conveniente puede ser muy útil. Estas bicicletas pueden durar 30 años, y benefician a comunidades que cosechan el bambú en la selva. En 2020, Marcial Aquino Alcalde, (Namora, Cajamarca), se dió a conocer como fabricante de una bicicleta hecha de bambú, muy liviana que soporta de 80 a 100 kilogramos, su costo va de S/250 a S/600 dependiendo de la disponibilidad de los materiales y toma 4 días en fabricar (Andina, 2020). Esto ha llamado la atención de compradores de Canadá, Holanda y Alemania, que han demostrado su interés; y también tiene pedidos de Trujillo, Chepén y Pacasmayo (La Libertad). En 1975 Marcial quiso abrir una fábrica de bicicletas, pero no tuvo el apoyo de las autoridades en cuanto a la licencia y permisos para concretar su proyecto (Andina, 2020).
- Estudios para establecer modelos de gestión de este tipo de proyectos proponen una articulación de sistemas de producción que impulsan el trabajo conjunto entre territorios y que integran comunidades y actores; a la vez que promueven el comercio local (Reibán Tugumbango, 2021).
- En Colombia, los puentes peatonales de bambú son construcciones que no solo permiten cruzar ríos y carreteras, sino que muestran la competitividad de este material en la ingeniería ecológica (Carmiol Umaña, 2010). Además, deja evidencia que es una opción perfectamente viable para un país, que al igual que el Perú, está expuesto a avalanchas, inundaciones y sismos. Requiere de materiales de la zona, maquinaria manual de bajo costo, pocos trabajadores y se logra una obra sin contaminación ambiental o destrucción de bosques. Se trata de una opción económica, ecológica y, al mismo tiempo, educativa porque al aprender a construir con bambú se brinda la posibilidad de ejercer este oficio con recursos propios.

¿Qué hacer?

- Aprovechar los Programas y Campañas de Promoción del Transporte Sostenible para difundir y relacionar a las comunidades que brindan el bambú o la madera certificada con los fabricantes y usuarios, además de favorecer la cadena de comercialización.
- Hacer cumplir la Ley N° 30936, Ley que Promueve y Regula el Uso de la Bicicleta como Medio de Transporte Sostenible reglamentando como uso obligatorio bicicletas en bambú o madera certificada en colegios y centros comunales como ayuda a poblados alejados.
- Comunicar en campañas de salud municipal junto con el MINSA, y campañas de educación ambiental junto con el MINAM, los beneficios para la salud, las comunidades y la selva amazónica al usar este tipo de productos.
- Desburocratizar la gestión de licencias y permisos comerciales para viabilizar emprendimientos para la instalación de talleres de venta y mantenimiento de tipo bicicletas alternativas, facilitando procesos de licencia.
- Existen tres niveles del sistema vial: la Red Vial Nacional (MTC); la Red Vial Departamental (Gobiernos regionales), y la Red Vial Vecinal (Gobiernos municipales); en este último nivel se puede incluir en los Planes Viales y de Movilidad Sostenible la construcción y fomento de ciclovías en zonas urbanas y carreteras para un uso seguro de bicicletas para niños y personas en general, además exigir el uso del bambú estructural para puentes en la infraestructura de escala vecinal o distrital tomando en cuenta peatones y bicicletas.
- Coordinar con el MINEDU iniciativas o donaciones para el uso de bicicletas de bambú o madera en el nivel de primaria y secundaria para el acceso a los colegios en zonas rurales promoviendo el comercio local y comunal.



CO-3

Cocinas con energía renovable (solar y a inducción)

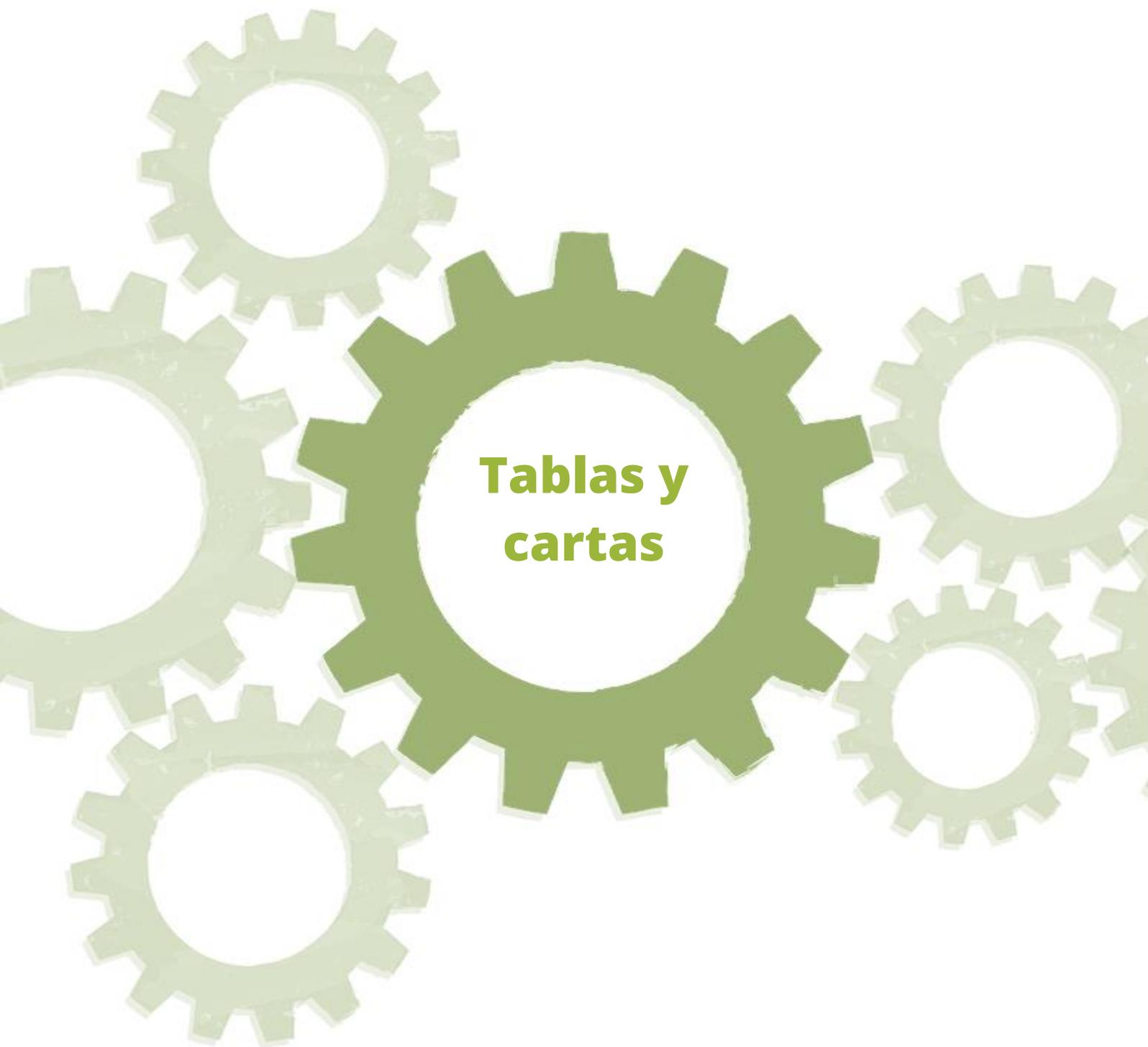
Justificación

- En todas las selvas tropicales hay experiencias de cocinas solares (Asia, África, Oceanía, Centro y Sudamérica) aportando comida saludable, menos emisiones y deforestación. Hay de muchos tipos: cajas con espejos, parabólicas, o sistemas de techo. Hay inconvenientes obvios: No se puede cocinar de noche, con mal tiempo tardan bastante sin alcanzar temperaturas altas; pero sirven para deshidratar, curar y conservar alimentos en periodos prolongados (CNN, 2021). Reducen la brecha de acceso a la energía en viviendas de bajos ingresos.
- La Amazonía tiene una radiación solar intermedia y constante para la cocción de alimentos (4.5 a 5.0 kWh/m²), como lo demuestran experiencias de cocinas solares (Zavaleta, 2022) (Mattos Sanchez, 2015) para platos típicos (asado de patarashca, etc.). Su aporte puede ser total o parcial, dependiendo del cielo. Con aporte parcial se puede usar la cocción convencional solo durante 3 minutos y con el horno solar se puede completar el proceso.
- Reducen el consumo de combustibles fósiles, la deforestación, los problemas de salud por el humo (carbón, o leña) y de los combustibles fósiles convencionales (gas) cuyo costo en la selva es todavía elevado e inestable. A nivel nutricional mejora el aporte alimenticio y el sabor de los alimentos, ayudando además a la esterilización de agua. Pueden reducir del 70 a 80% el costo del gas (Zavaleta, 2022). Se pueden fabricar artesanalmente.
- Lo más importante es el cambio de hábitos, la adaptación de las personas, pues sirve como cocina, horno, deshidratador y conservador. El uso de azoteas, terrazas o patios y balcones abiertos resulta útil si reciben la radiación solar directa. Existen guías completas y simples para construir, usar y mantener las cocinas solares.
- Las cocinas de inducción producen calor generado por un campo magnético y no utiliza una resistencia eléctrica ni gas para generar calor por lo que no produce emisiones (Deltavolt, 2024). En países de Europa y en China están sustituyendo las cocinas de gas por esta tecnología, dirigida a comercios donde se trabaja de 13 a 16 horas diarias (Castro, 2021). Su costo es accesible en zonas urbanas con conexión eléctrica, y pueden incluso bajar su consumo con generación fotovoltaica de inyección a redes internas de la vivienda. Existen propuestas también para uso en poblaciones vulnerables (Carrasco Baca et al., 2016).
- Se ha demostrado que la cocina de inducción, es la mejor tecnología de cocción, la más asequible, competitiva, eficiente, limpia y segura en el Perú; y que, al consumir electricidad con una tarifa de medición diferenciada, permitirá a las viviendas ahorros considerables frente a un cilindro de GLP de 10kg. Se puede, incentivar la migración y conseguir niveles de electrificación del 28% de la matriz energética peruana (Garay Aquino, 2021).
- El Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (Osinermin) ha indicado que cocinar utilizando energía eléctrica es más económico que hacerlo con GLP. Gracias al Decreto Supremo N°003-2022-MINAM, algunas empresas de energía eléctrica han impulsado la promoción para el cambio de uso de leña, bosta, carbón y otros combustibles contaminantes por fuentes energéticas más limpias. Aspectos como la seguridad, la eficiencia, ahorro de tiempo y limpieza son los principales beneficios directos. (RPP, 2023).

¿Qué hacer?

- Promover desde la oficina de educación ambiental municipal programas para informar y sensibilizar sobre las cocinas solares y las cocinas a inducción como alternativas con beneficios sociales, económicos y ambientales.
- Promover desde la oficina de comercialización municipal la fabricación, capacitación y exhibición pública en las ferias municipales de productos nutricionales, turísticos y agronómicos.
- Promover y alentar la fabricación artesanal y comercialización de cocinas solares en zonas de industria ligera, así como su uso en restaurantes campestres y turísticos.
- Promover desde la oficina de comercialización municipal las cocinas eléctricas de inducción para zonas urbanas con electrificación, y con aporte parcial de sistemas fotovoltaicos de inyección en redes internas.
- El Decreto Supremo N°003-2022-MINAM busca promover programas y políticas sobre el uso eficiente de la energía en el sector residencial e impulsar el cambio de combustibles contaminantes, por fuentes energéticas limpias direccionadas al uso doméstico; mientras que empresas de generación eléctrica han creado convenios con el MINEM para repartir paquetes de cocinas a inducción y utensilios (Gobierno del Perú, 2022).

Anexo 3. Tablas y cartas para organizar el pedido de información para elaborar el Inventario de GEI (contribución del ICLEI)



**Tablas y
cartas**

Índice de tablas

Tabla 1. Tabla de compilación de datos.....	261
Tabla 2. Informaciones sobre la flota	263
Tabla 3. Fracción de biocombustible en el combustible	263
Tabla 4. Fracción de vehículos FLEX.....	263
Tabla 5. Preferencia del tipo de combustible en los vehículos FLEX.....	263

Tabla 1. Tabla de compilación de datos

INFORMACIÓN GENERAL					
Subsector	Descripción	Actividad	Año de referencia	Unidad de medida	Enero a diciembre
II.1 Terrestre	Emisión total de vehículos, coches movidos a combustibles (fósiles o no) o por energía eléctrica.	Consumo de Gasolina Común			
		Consumo de Etanol			
		Consumo de Aceite Diésel			
		Consumo de Energía Eléctrica			
		Número de vehículos por categoría - Automóvil			
		Número de vehículos por categoría - Comerciales			
		Número de vehículos por categoría - Autobuses			
		Número de vehículos por categoría - Motocicletas			
		Número de vehículos por categoría - Camiones			
		Otros			
II.2 Ferroviario	Emisión total de tranvías, ferrocarril urbano, sistemas de metro, transporte ferroviario de pasajeros, regional (intermunicipal), sistema	Consumo de Energía Eléctrica			
		Consumo de Aceite Diésel			
		Número de viajes			
		Otros			

	ferroviario nacional y sistemas internacionales de ferrocarriles.				
II.3 Hidroviario (Navegación marítima, fluvial y lacustre)	Emisión total de vehículos nacionales entre ciudades y vehículos acuáticos internacionales y de paseos turísticos.	Consumo de Aceite Diésel			
		Consumo de Energía Eléctrica			
		Los demás			
II.4 Aviación	Emisión total de helicópteros, vuelos domésticos entre ciudades, vuelos internacionales y otros.	Consumo de Gasolina de Aviación			
		Consumo de Queroseno de Aviación			
		Consumo de Energía Eléctrica			
		Otros			
II.5 Off-Road	Emisión total de equipos de apoyo en el suelo del aeropuerto, tractores usados en la agricultura, sierras de cadena, montacargas, motos de nieve y otros.	Consumo de Gasolina Común			
		Consumo de Etanol			
		Consumo de Aceite Diésel			
		Consumo de Energía Eléctrica			
		Otros			

Informaciones complementarias

Tabla 2. Informaciones sobre la flota

Informaciones sobre la flota		
Categoría de vehículo	Edad media de la flota	Intensidad de uso (km por año)
Automóvil		
Comercial		
Motocicleta		
Camiones		
Autobuses		

Tabla 3. Fracción de biocombustible en el combustible

Fracción de biocombustible en el combustible	
Mezcla	%
Etanol en la Gasolina Común	
Biodiésel en el aceite diésel	

Tabla 4. Fracción de vehículos FLEX

Fracción de vehículos FLEX	
Vehículo	%
Automóvil	
Motocicleta	
Comercial	

Tabla 5. Preferencia del tipo de combustible em los vehículos FLEX

Preferencia del tipo de combustible em los vehículos FLEX	
Combustible	%
Gasolina	
Etanol	

1.16 Índice de cartas

Modelo oficio Empresa eléctrica	262
Modelo oficio residuos_efluentes_líquidos	263
Modelo_oficio_EE_Gas_Natural_	264
Modelo_oficio_EE_combustibles_general_ESP	265
Modelo_oficio_Residuos_RSU.....	266
Modelo_oficio_Residuos_RSS_RSI	267
Modelo oficio_transportes_ferroviano	268
Modelo oficio_Transportes_combustibles	269
Modelo oficio_Transportes_Flota.....	270

1.17 Modelo oficio empresa eléctrica

<<Ciudad>>,<<fecha>>

Al Ilmo. Sr. <<Nombre>>
<<Cargo>>
<<Nombre de la institución>>

Asunto: Levantamiento de datos para la elaboración del Inventario de las Emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) del << Nombre del municipio >>.

Estimado señor,

El << Nombre del municipio >> está dando inicio a la recolección de datos para la producción del primer Inventario de las Emisiones de GEI de la Región. Para ello, es imprescindible contar con informaciones sobre el consumo de energía eléctrica en las ciudades, unas de las principales fuentes de emisión, específicamente referentes a:

1. Consumo desagregado por sector (industrial, comercial, residencial y público, siendo este último especificando el consumo de los órganos y entidades de las alcaldías de las ciudades) en << año de referencia >>.
2. Información sobre pérdidas en la distribución y transmisión de energía.
3. Información sobre el consumo de las industrias de generación de energía y suministro de energía eléctrica al GRID.

El inventario de las emisiones de GEI es uno de los principales instrumentos para la planificación urbana de bajas emisiones. Se utilizará como herramienta para la confección de planes de acción específicos del << Nombre del municipio >>, con el fin de enfrentar los cambios climáticos globales y mitigar impactos generados por las actividades desarrolladas en la ciudad.

Destacamos que, como sucedió en diversas que ya produjeron y divulgaron sus inventarios, garantizamos la confidencialidad de los datos, los cuales serán utilizados exclusivamente para la cuantificación y elaboración del Inventario de las Emisiones de Emisiones GEE, donde se divulgarán sólo los cuantitativos de esas emisiones sin hacer comentarios sobre el consumo o las formas de producción.

Para cualquier aclaración e información adicional, contactar a <Nombre del punto focal, cargo >> <<, en el teléfono << número de teléfono >> - email: << email >>.

Contando con su honrosa colaboración, nos suscribimos.

<<Firma>>
<<Nombre>>
<<Cargo>>
<< Nombre de la institución>>

1.18 Modelo oficio residuos_efluentes_líquidos

<<ciudad>>, <<fecha>>

Al Ilmo. Sr.
<<Nombre>>
<<Cargo>>
<<Nombre de la institución>

Asunto: Levantamiento de datos para la elaboración del Inventario de las Emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) del << nombre del municipio >>.

Estimado señor,

El << nombre del municipio >> está dando inicio a la recolección de datos para la producción del primer Inventario de las Emisiones de GEI de la Región. Para ello, es imprescindible información sobre servicios de saneamiento, una de las principales fuentes de emisión en ciudades, especialmente referentes al:

1. Volumen total de efluentes recogidos en la región.
2. Caudal de media tratada.
3. Volumen de Efluentes recolectados de la región por categoría (envase doméstico, comercial e industrial).
4. Concentración de carga orgánica (DBO) observada en el afluente y efluente.
5. Volumen de Efluentes tratados y método de tratamiento.
6. Fracción de la población atendida por el servicio de recolección.
7. Fracción de la población atendida por el servicio de tratamiento.

El inventario de las emisiones de GEI es uno de los principales instrumentos para la planificación urbana de bajas emisiones. Se utilizará como herramienta para la confección de planes de acción específicos del << Nombre del municipio >>, con el fin de enfrentar los cambios climáticos globales y mitigar impactos generados en las actividades desarrolladas en la ciudad.

Destacamos que, como sucedió en diversas municipalidades que ya produjeron y divulgaron sus inventarios, garantizamos la confidencialidad de los datos de actividad, los cuales serán utilizados exclusivamente para la cuantificación y elaboración del Inventario de las mercancías Emisiones de GEI. Sólo se divulgarán los cuantitativos de esas emisiones sin hacer comentarios sobre el consumo o las formas de producción.

Para cualquier aclaración e información adicional, contactar a <Nombre del punto focal, cargo >> <<, en el teléfono << número de teléfono >> - email: << email >>.

Contando con su honrosa colaboración, nos suscribimos.

<<Firma>>

<<Nombre>>

<<Cargo>>

<<Nombre de la institución>>

266

1.19 Modelo_oficio_EE_Gas_Natural

<<ciudad>>, <<fecha>>

Al Ilmo. Sr.

<<Nombre>>

<<Cargo>>

<<Nombre de la institución>>

Asunto: Levantamiento de datos para la elaboración del Inventario de las Emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) del << nombre del municipio >>.

Estimado señor,

El << nombre del municipio >> está dando inicio a la recolección de datos para la producción del primer Inventario de las Emisiones de GEI de la Región. Para ello, es imprescindible información sobre el consumo de gas natural en la región, una de las principales fuentes de emisión en ciudades, especialmente referentes al:

1. Volumen de Gas Natural Canalizado consumido en la región en << año de referencia >> en el sector residencial.
2. Volumen de Gas Natural Canalizado consumido en la región en << año de referencia >> en el sector comercial.
3. Volumen de Gas Natural Canalizado consumido en la región en << año de referencia >> en el sector público / institucional.
4. Volumen de Gas Natural Canalizado consumido en la región en << año de referencia >> en el sector industrial.
5. Volumen de Gas Natural Canalizado consumido en la región en << año de referencia >> en el sector rural.
6. Volumen de Gas Natural Canalizado consumido en la región en << año de referencia >> en fuentes no especificadas.

El inventario de las emisiones de GEI es uno de los principales instrumentos para la planificación urbana de bajas emisiones. Se utilizará como herramienta para la confección de planes de acción específicos del << Nombre del municipio >>, con el fin de enfrentar los cambios climáticos globales y mitigar impactos generados en las actividades desarrolladas en la ciudad.

Destacamos que, como sucedió en diversas que ya produjeron y divulgaron sus inventarios, garantizamos la confidencialidad de los datos, los cuales serán utilizados exclusivamente para la cuantificación y elaboración del Inventario de las Emisiones de Emisiones GEE, donde se divulgarán sólo los cuantitativos de esas emisiones sin hacer comentarios sobre el consumo o las formas de producción.

Para cualquier aclaración e información adicional, contactar a <Nombre del punto focal, cargo >> <<, en el teléfono << número de teléfono >> - email: << email >>.

Contando con su honrosa colaboración, nos suscribimos.

<<Firma>>

<<Nombre>>

<<Cargo>>

<<Nombre de la institución>>

1.20 Modelo_oficio_EE_combustibles_general

<< ciudad >>, << fecha >>

Al Ilmo. Sr. de la Comisión
<< Nombre >>
<< Cargo >>
<< Nombre de la institución >

Asunto: Levantamiento de datos para la elaboración del Inventario de las Emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) del << nombre del municipio >>.

Estimado señor,

El << nombre del municipio >> está dando inicio a la recolección de datos para la producción del primer Inventario de las Emisiones de GEI de la Región. Para ello, es imprescindible información sobre el consumo de combustibles fósiles y no fósiles en la región, una de las principales fuentes de emisión en ciudades, especialmente referentes al:

1. Volumen de combustibles fósiles y no fósiles (Aceite Diésel, Aceite Combustible, GLP, Biodiésel y otros) consumido en la región en << año de referencia >> en el sector residencial.
2. Volumen de combustibles fósiles y no fósiles (aceite Aceite Diésel, Aceite Combustible, GLP, Biodiésel y otros) consumido en la región en << año de referencia >> en el sector comercial.
3. Volumen de combustibles fósiles y no fósiles (petróleo Aceite Diésel, Aceite Combustible, GLP, Biodiésel y otros) consumido en la región en << año de referencia >> en el sector público / institucional.
4. Volumen de combustibles fósiles y no fósiles (aceite Aceite Diésel, Aceite Combustible, GLP, Biodiésel y otros) consumido en la región en << año de referencia >> en el sector industrial.
5. Volumen de combustibles fósiles y no fósiles (aceite Aceite Diésel, Aceite Combustible, GLP, Biodiésel y otros) consumido en la región en << año de referencia >> en el sector rural.
6. Volumen de combustibles fósiles y no fósiles (aceite Aceite Diésel, Aceite Combustible, GLP, Biodiésel y otros) consumido en la región en << año de referencia >> en fuentes no especificadas.

El inventario de las emisiones de GEI es uno de los principales instrumentos para la planificación urbana de bajas emisiones. Se utilizará como herramienta para la confección de planes de acción específicos del << Nombre del municipio >>, con el fin de enfrentar los cambios climáticos globales y mitigar impactos generados ellas actividades desarrolladas en la ciudad.

Destacamos que, como sucedió en diversas que ya produjeron y divulgaron sus inventarios, garantizamos la confidencialidad de los datos de actividad, los cuales serán utilizados exclusivamente para la cuantificación y elaboración del Inventario Emisiones de GEI. Sólo se divulgarán los cuantitativos de esas emisiones sin hacer comentarios sobre el consumo o las formas de producción.

Para cualquier aclaración e información adicional, contactar a <Nombre del punto focal, cargo >> <<, en el teléfono << número de teléfono >> - email: << email >>.

Contando con su honrosa colaboración, nos suscribimos.

<< Firma >>
<< Nombre >>
<< Cargo >>
<< Nombre de la institución >>

1.21 Modelo_oficio_Residuos_RSU

<<ciudad>>, <<fecha>>

Al Ilmo. Sr.

<<Nombre>>

<<Cargo>>

<<Nombre de la institución>>

Asunto: Levantamiento de datos para la elaboración del Inventario de las Emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) del << nombre del municipio >>.

Estimado señor,

El << nombre del municipio >> está dando inicio a la recolección de datos para la producción del primer Inventario de las Emisiones de GEI de la Región. Para ello, es imprescindible información sobre servicios de saneamiento, una de las principales fuentes de emisión en ciudades, especialmente referentes al:

1. Volumen total de residuos sólidos recogidos en la región en el << año de referencia >>;
2. Volumen de residuos sólidos encaminados para tratamiento intermedio (composta) y disposición final en rellenos sanitarios, vertederos controlados y vertederos a cielo abierto en el << año de referencia >>;
3. Volumen de residuos sólidos recibidos o encaminados a diferentes municipalidades en el << año de referencia >>;
4. Composición gravimétrica característica del municipio, sea en el año de referencia o en años anteriores;

El inventario de las emisiones de GEI es uno de los principales instrumentos para la planificación urbana de bajas emisiones. Se utilizará como herramienta para la confección de planes de acción específicos del << Nombre del municipio >>, con el fin de enfrentar los cambios climáticos globales y mitigar impactos generados en las actividades desarrolladas en la ciudad.

Destacamos que, como sucedió en diversas que ya produjeron y divulgaron sus inventarios, garantizamos la confidencialidad de los datos de actividad, los cuales serán utilizados exclusivamente para la cuantificación y elaboración del Inventario de las mercancías Emisiones de GEI. Sólo se divulgarán los cuantitativos de esas emisiones sin hacer comentarios sobre el consumo o las formas de producción.

Para cualquier aclaración e información adicional, contactar a <Nombre del punto focal, cargo >> <<, en el teléfono << número de teléfono >> - email: << email >>.

Contando con su honrosa colaboración, nos suscribimos.

<<Firma>>

<<Nombre>>

<<Cargo>>

<<Nombre de la institución>>

1.22 Modelo_oficio_Residuos_Especiales RSS_RSI

<< ciudad >>, << fecha >>

Al Ilmo. Sr.
<< Nombre >>
<< Cargo >>
<< Nombre de la institución >

Asunto: Levantamiento de datos para la elaboración del Inventario de las Emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) del << nombre del municipio >>.

Estimado señor,

El << nombre del municipio >> está dando inicio a la recolección de datos para la producción del primer Inventario de las Emisiones de GEI de la Región. Para ello, es imprescindible información sobre servicios de saneamiento, una de las principales fuentes de emisión en ciudades, especialmente referentes al:

1. Volumen total de residuos especiales recogidos en la región en el << año de referencia >>.
2. Volumen de residuos especiales encaminados para tratamiento intermedio de incineración en el << año de referencia >>.
3. Tipo de método aplicado y datos sobre la eficiencia del tratamiento en el << año de referencia >>.
4. Caracterización de la composición de los residuos especiales, ya sea en el año de referencia o en años anteriores.

El inventario de las emisiones de GEI es uno de los principales instrumentos para la planificación urbana de bajas emisiones. Se utilizará como herramienta para la confección de planes de acción específicos del << Nombre del municipio >>, con el fin de enfrentar los cambios climáticos globales y mitigar impactos generados ellas actividades desarrolladas en la ciudad.

Destacamos que, como sucedió en diversas que ya produjeron y divulgaron sus inventarios, garantizamos la confidencialidad de los datos de actividad, los cuales serán utilizados exclusivamente para la cuantificación y elaboración del Inventario Emisiones de GEI. Sólo se divulgarán los cuantitativos de esas emisiones sin hacer comentarios sobre el consumo o las formas de producción.

Para cualquier aclaración e información adicional, contactar a <Nombre del punto focal, cargo >> <<, en el teléfono << número de teléfono >> - email: << email >>.

Contando con su honrosa colaboración, nos suscribimos.

<< Firma >>
<< Nombre >>
<< Cargo >>
<< Nombre de la institución >>

1.23 Modelo oficio_transportes_ferrovionario

<<ciudad>>, <<fecha>>

Al Ilmo. Sr.

<<Nombre>>

<<Cargo>>

<<Nombre de la institución>>

Asunto: Levantamiento de datos para la elaboración del Inventario de las Emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) del << nombre del municipio >>.

Estimado señor,

El << nombre del municipio >> está dando inicio a la recolección de datos para la producción del primer Inventario de las Emisiones de GEI de la Región. Para ello, es imprescindible información sobre el consumo de combustibles fósiles y no fósiles en el sector del transporte, una de las principales fuentes de emisión en ciudades, especialmente referentes a:

1. Kilometraje de líneas férreas observadas en la región en el << año de referencia >>.
2. Flota y características de trenes en << año de referencia >>.
3. Números de viajes realizados en << año de referencia >>.
4. Consumo de aceite diésel en << año de referencia >>.
5. Consumo de energía eléctrica en << año de referencia >>.

El inventario de las emisiones de GEI es uno de los principales instrumentos para la planificación urbana de bajas emisiones. Se utilizará como herramienta para la confección de planes de acción específicos del << Nombre del municipio >>, con el fin de enfrentar los cambios climáticos globales y mitigar impactos generados en las actividades desarrolladas en la ciudad.

Destacamos que, como sucedió en diversas que ya produjeron y divulgaron sus inventarios, garantizamos la confidencialidad de los datos de actividad, los cuales serán utilizados exclusivamente para la cuantificación y elaboración del Inventario de las mercancías Emisiones de GEI. Sólo se divulgarán los cuantitativos de esas emisiones sin hacer comentarios sobre el consumo o las formas de producción.

Para cualquier aclaración e información adicional, contactar a <Nombre del punto focal, cargo >> <<, en el teléfono << número de teléfono >> - email: << email >>.

Contando con su honrosa colaboración, nos suscribimos.

<<Firma>>

<<Nombre>>

<<Cargo>>

<<Nombre de la institución>>

1.24 Modelo_oficio_Transportes_combustibles

<< ciudad >>, << fecha >>

Al Ilmo. Sr.
<< Nombre >>
<< Cargo >>
<< Nombre de la institución >

Asunto: Levantamiento de datos para la elaboración del Inventario de las Emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) del << nombre del municipio >>.

Estimado señor,

El << nombre del municipio >> está dando inicio a la recolección de datos para la producción del primer Inventario de las Emisiones de GEI de la Región. Para ello, es imprescindible información sobre el consumo de combustibles fósiles y no fósiles en la región, una de las principales fuentes de emisión en las ciudades, especialmente referentes al:

1. Volumen de combustibles fósiles y no fósiles (Aceite Diésel, Aceite Combustible, GLP, Biodiésel y otros) consumido en la región en << año de referencia >> en el sector residencial.
2. Volumen de combustibles fósiles y no fósiles (aceite Aceite Diésel, Aceite Combustible, GLP, Biodiésel y otros) consumido en la región en << año de referencia >> en el sector comercial.
3. Volumen de combustibles fósiles y no fósiles (petróleo Aceite Diésel, Aceite Combustible, GLP, Biodiésel y otros) consumido en la región en << año de referencia >> en el sector público / institucional.
4. Volumen de combustibles fósiles y no fósiles (aceite Aceite Diésel, Aceite Combustible, GLP, Biodiésel y otros) consumido en la región en << año de referencia >> en el sector industrial.
5. Volumen de combustibles fósiles y no fósiles (aceite Aceite Diésel, Aceite Combustible, GLP, Biodiésel y otros) consumido en la región en << año de referencia >> en el sector rural.
6. Volumen de combustibles fósiles y no fósiles (aceite Aceite Diésel, Aceite Combustible, GLP, Biodiésel y otros) consumido en la región en << año de referencia >> en fuentes no especificadas.

El inventario de las emisiones de GEI es uno de los principales instrumentos para la planificación urbana de bajas emisiones. Se utilizará como herramienta para la confección de planes de acción específicos del << Nombre del municipio >>, con el fin de enfrentar los cambios climáticos globales y mitigar impactos generados en las actividades desarrolladas en la ciudad.

Destacamos que, como sucedió en diversas que ya produjeron y divulgaron sus inventarios, garantizamos la confidencialidad de los datos de actividad, los cuales serán utilizados exclusivamente para la cuantificación y elaboración del Inventario Emisiones de GEI. Sólo se divulgarán los cuantitativos de esas emisiones sin hacer comentarios sobre el consumo o las formas de producción.

Para cualquier aclaración e información adicional, contactar a <Nombre del punto focal, cargo >> <<, en el teléfono << número de teléfono >> - email: << email >>.

Contando con su honrosa colaboración, nos suscribimos.

<< Firma >>
<< Nombre >>
<< Cargo >>
<< Nombre de la institución >>

1.25 Modelo oficio_Transportes_Flota

<<ciudad>>, <<fecha>>

Al Ilmo. Sr.

<<Nombre>>

<<Cargo>>

<<Nombre de la institución>>

Asunto: Levantamiento de datos para la elaboración del Inventario de las Emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) del << nombre del municipio >>.

Estimado señor,

El << nombre del municipio >> está dando inicio a la recolección de datos para la producción del primer Inventario de las Emisiones de GEI de la Región. Para ello, es imprescindible información sobre el consumo de combustibles fósiles y no fósiles en el sector del transporte, una de las principales fuentes de emisión en ciudades, especialmente referentes a:

2. Flota total de vehículos en << año de referencia >>.
3. Flota por cada categoría de vehículo (auto automóviles, motocicletas, camiones, autobuses y otros) en << año de referencia >>.
4. Flota de vehículos clasificada por el grupo de edad de los mismos y por categoría (si es posible) en << año de referencia >>.
5. Investigaciones de Origen y Destino realizadas en la región en los últimos 4 años, cuando sea posible.
6. Intensidad de uso por categoría de vehículo.

El inventario de las emisiones de GEI es uno de los principales instrumentos para la planificación urbana de bajas emisiones. Se utilizará como herramienta para la confección de planes de acción específicos del << Nombre del municipio >>, con el fin de enfrentar los cambios climáticos globales y mitigar impactos generados ellas actividades desarrolladas en la ciudad.

Destacamos que, como sucedió en diversas que ya produjeron y divulgaron sus inventarios, garantizamos la confidencialidad de los datos de actividad, los cuales serán utilizados exclusivamente para la cuantificación y elaboración del Inventario de las mercancías Emisiones de GEI. Sólo se divulgarán los cuantitativos de esas emisiones sin hacer comentarios sobre el consumo o las formas de producción.

Para cualquier aclaración e información adicional, contactar a <Nombre del punto focal, cargo >> <<, en el teléfono << número de teléfono >> - email: << email >>.

Contando con su honrosa colaboración, nos suscribimos.

<<Firma>>

<<Nombre>>

<<Cargo>>

<<Nombre de la institución>>

Referencias

- AAP. (2021). *Plan Nacional de Electromovilidad*. Lima: Asociación Automotriz del Perú.
- Agnihotri, A., & Bhattacharya, S. (2022). *SOLshare: Revolutionary Peer-to-Peer Solar Energy Trading in a Developing Market*. ME SOLshare Ltd. Bangladesh: SAGE Publications: SAGE Business Cases Originals. doi:<https://doi.org/10.4135/9781529771787>
- Andina. (08 de agosto de 2016). *Reabren remodelada avenida Rivera Navarrete al tránsito vehicular*. <https://andina.pe/AGENCIA/noticia-reabren-remodelada-avenida-rivera-navarrete-al-transito-vehicular-625036.aspx>
- Andina. (20 de julio de 2020). <https://andina.pe/>. Andina, agencia de noticias: <https://andina.pe/agencia/noticia-conoce-ingeniosa-bicicleta-bambu-atrae-interes-compradores-extranjeros-806391.aspx>
- Aqua Limpia. (6 de junio de 2017). www.aqualimpia.com. <https://www.aqualimpia.com/2017/08/09/que-es-un-biodigestor/>
- Barbero, J. (2006). Transporte urbano. En M. M. Giugale, V. Fretes-Cibilis, & J. L. Newman, *Perú: La oportunidad de un país diferente* (págs. 273-388). Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento / Banco Mundial.
- Barrena, M., Julca, J., Hellenthal, M., & Ordinola, C. (2017). Rendimiento del biogas como combustible para cocina e iluminación producido en biodigestor tubular en la Providencia, Luya – Amazonas. *INDES*, 3(1), 117-124. doi:10.25127/indes.201501.010
- Bekkering, J., Broekhuis, A. A., & Gemert, W. J. (2010). Optimisation of a green gas supply chain – A review. *Bioresource Technology*, 101, 450-456.
- Bográn Maradiaga, F. A. (2021). *Diseño de una turbina de tornillo hidrodinámico para microgeneración en zonas aisladas*. Hoduras: Universidad Tecnológica Centroamericana. Facultad de ingeniería. <https://repositorio.unitec.edu/bitstream/handle/123456789/9691/21151056-abril2020-i05-pg.pdf.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Bond, T., & Templeton, M. R. (2011). History and future of domestic biogas plants in the developing world. *Energy and Sustainable Development*, 374-354.
- Borsani, M. S. (04 de Marzo de 2011). Materiales Ecológicos como generadores de habitats urbanos sostenibles. UPC: Master Arquitectua y Sostenibilidad: Herramientas de diseño y técnicas de control.

- Business Empresarial. (08 de noviembre de 2021). *www.businessempresarial.com.pe*. Business Empresarial: <https://www.businessempresarial.com.pe/inauguran-primer-bote-solar-destinado-al-turismo-de-avistamiento-de-delfines-rosados-en-iquitos/>
- C40. (2017). *Taller de desarrollo de inventario de gases de efecto invernadero*. <https://pactodealcaldes-la.org/>: https://pactodealcaldes-la.org/wp-content/uploads/2024/04/GHG_Emission_Inventory_Development_Handbook_ES.pdf
- C40. (31 de julio de 2024). *Climate Action Planning Guide*. www.c40knowledgehub.org: <https://resourcecentre.c40.org/resources/reporting-ghg-emissions-inventories>.
- Canal N. (17 de julio de 2016). *www.canaln.pe*. Canal N: <https://canaln.pe/peru/iquitos-embarcacion-se-hunde-explosion-n239295>
- Carmioli Umaña, V. (2010). Bambú Gadua en puentes peatonales. *Tecnología en Marcha*, 23(1), 29-38.
- Carrasco Baca, S. A., Prialé Peñaflo, M. I., Figueroa Jachilla, V., & Jara Tinoco, W. J. (2016). *Propuesta de utilización de cocinas de inducción eléctrica para uso*. Lima: Universidad ESAN.
- Castillo Félix, H. A. (2013). *Evaluación de ecobarrios en Europa y su posible traslación al contexto Latinoamericano. Caso de la Ciudad de Santo Domingo*. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid. https://oa.upm.es/19873/1/HECTOR_ANTONIO_CASTILLO_FELIZ.pdf
- Castro, J. (21 de setiembre de 2021). *Grupo ICE promueve inducción eléctrica en cocinas costarricenses*. <https://www.larepublica.net/noticia/grupo-ice-promueve-induccion-electrica-en-cocinas-costarricenses>
- CEPAL. (2013). Respuestas urbanas al cambio climático en América Latina. (R. Sánchez Rodríguez, Ed.) pág. 159. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/0504c503-7703-4313-8106-878ba4c2edf8/content>
- CGTN Noticias. (24 de octubre de 2018). *cgtnenespañol*. Joven peruano fabrica bicicletas ecosostenibles con caña de bambú: <https://youtu.be/WAXYhoGMrGw>
- Choy, L. (4 de setiembre de 2022). *www.prensalibre.com*. La historia del tuk tuk solar guatemalteco que aparece en el video que promociona BTS: <https://www.prensalibre.com/vida/tecnologia/la-historia-del-tuk-tuk-solar-guatemalteco-que-aparece-en-el-video-que-promociona-bts/>
- CNN. (21 de octubre de 2021). *'Whole forests will be saved': Is solar cooking more than just a flash in the pan?* <https://edition.cnn.com/>: <https://edition.cnn.com/2021/10/21/asia/janak-paltamcgilligan-solar-cooking-c2e-spc-intl/index.html>

- Coconuts Bangkok. (2017). *Thai ministry announces plan to convert gas-powered tuk-tuks to electric vehicles*. Bangkok. <https://coconuts.co/bangkok/news/thai-ministry-announces-plan-convert-gas-powered-tuk-tuks-electric-vehicles/>
- Commault, B., Duifou, T., Maneval, V., Gaume, J., Chabuel, F., & Voroshazi, E. (2021). Overview and Perspectives for Vehicle-Integrated Photovoltaics. *Applied sciences*, 11(11598), 16. doi:<https://doi.org/10.3390/app112411598>
- Conferencia Europea sobre Ciudades Sostenibles. (17 de mayo de 1994). *Carta de Aalborg*. <https://web.archive.org/web/20091213045154/http://sia.juntaex.es/pdfs/legislacion/Documento-4026.pdf>
- Couto, T. (18 de octubre de 2021). *www.nationalgeographicla.com*. (N. Geographic, Editor) Pequeñas centrales hidroeléctricas en la amazonia por que científicos aseguran que son insostenibles e injustificables.: <https://www.nationalgeographicla.com/medio-ambiente/2021/10/pequeñas-centrales-hidroeléctricas-en-la-amazonia-por-que-científicos-aseguran-que-son-insostenibles-ineficientes-e-injustificables>
- Cueva Ruíz, G. H. (2019). *Análisis de factibilidad de implementación de buses 100% eléctricos (EBuses) para impulsar la movilidad sostenible en el sistema de transporte urbano del Distrito Metropolitano de Quito*. Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Facultad de Ingeniería. Escuela de Ingeniería Civil.
- Da Silveira, E. (marzo de 2017). *revistapesquisa.fapesp.br*. Un barco autónomo: <https://revistapesquisa.fapesp.br/es/un-barco-autonomo/>
- Deltavolt. (23 de marzo de 2024). *Cocina de inducción*. <https://deltavolt.pe/general/>: <https://deltavolt.pe/general/cocina-de-induccion/>
- Diario Correo. (18 de abril de 2018). Mapa de ciclovías: Conoce las rutas que existen en Lima para ir en bicicleta. <https://diariocorreo.pe/edicion/lima/mapa-de-ciclovias-rutas-en-lima-para-ir-en-bicicleta-805689/>
- Díaz-Trujillo, L. A., & Nápoles-Rivera, F. (2019). Optimization of biogas supply chain in Mexico considering economic and environmental aspects. *Renewable Energy*, 139, 1227-1240.
- DW News. (9 de marzo de 2017). <https://www.youtube.com/@dwnnews>. Energy to go: the world's smallest hydropower plant | Eco-at-Africa: <https://youtu.be/iNuZaaJZd3w>
- Eco Circular. (6 de febrero de 2018). *Eco Circular*. <https://eco-circular.com/>: <https://eco-circular.com/2018/02/06/que-es-un-ecobarrio/>
- Ecoenergy S.A.C. (2018). *www.ecoenergysac.com*. http://ecoenergysac.com/?page_id=47&lang=es
- Ecoenergy S.A.C. (19 de Julio de 2019). Mototaxi eléctrico en Perú. <https://youtu.be/yi0AvE7l0sg>

- Ecoinventos. (17 de 01 de 2023). *ecoinventos.com*. Turbiwatt: microturbinas hidráulicas adaptadas a molinos y pequeños ríos: https://ecoinventos.com/turbiwatt/?fbclid=IwAR0rLW55rXSqiZoYm6G3zcHZNJnMXHj3_Ow bTjDmYRaY8jJ4DVROB-Rr9JY
- EITB. (19 de setiembre de 2017). *eitb.eus*. BambooKoa, bicicletas de bambú artesanales: https://youtu.be/BZezuj7_x6I
- EITB. (15 de marzo de 2023). *eitb.eus*. ¿Cómo se fabrica una bicicleta de bambú y madera?: <https://youtu.be/0ZqZO69dQAK>
- Ersatz, H. (2022). *www.sun-connect.org*. <https://sun-connect.org/new-day-dawns-for-sun-powered-tuk-tuks-in-cote-divoire/>
- ESSALUD. (2014). Directiva N°001-GCI-ESSALUD-2014, Ecoeficiencia Hospitalaria para Nuevos Centros Hospitalarios de ESSALUD. Lima, Lima, Perú: GCI.
- Flores-Lucero, M. (2013). El ecobarrio, una alternativa para el mejoramiento urbano de los asentamientos irregulares. *Economía, sociedad y territorio*, 8(43), 619-640. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-84212013000300003
- Fondo Mivivienda. (31 de julio de 2024). *Qué es el Fondo Mivivienda*. www.mivivienda.com.pe: <https://www.mivivienda.com.pe/PORTALWEB/usuario-busca-viviendas/buscador-home.aspx?op=ncmv>
- Garay Aquino, D. R. (2021). *Propuesta de implementación de cocinas de inducción para electrificación de la matriz energética peruana*. Huancayo: Universidad Continental. [file:///C:/Users/USER/Downloads/IV_FIN_109_TE_Garay_Aquino_2021%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/USER/Downloads/IV_FIN_109_TE_Garay_Aquino_2021%20(1).pdf)
- GCoM. (31 de julio de 2018). *www.globalcovenantofmayors.org*. Global Covenant of Mayors for Climate and Energy. Marco Común de Reporte del Pacto Global de Alcaldes (GCoM): <https://www.globalcovenantofmayors.org/wp-content/uploads/2019/07/ES-Original-CRF-ES-vHD-rev-EAC.pdf>
- Gerrero-Prado, J. S., Murillo-Hoyos, J., Caicedo-Bravo, E. F., & Arizabaleta-Moreno, G. (2015). Vehículos Eléctricos para Flotas de Transporte Público. Una evaluación ambiental y económica. *Premio Ambar*.
- Gobierno del Perú. (22 de diciembre de 2022). *MINEM iniciará proyecto piloto para incentivar uso de cocinas de inducción en hogares*. www.gob.pe: <https://www.gob.pe/institucion/minem/noticias/676704-minem-iniciara-proyecto-piloto-para-incentivar-uso-de-cocinas-de-induccion-en-hogares>

- Gómez, M. (27 de noviembre de 2018). *Banco de Desarrollo de América Latina y el Caribe - CAF*.
www.caf.com: <https://www.caf.com/es/conocimiento/visiones/2018/11/como-mejorar-los-sistemas-de-autobuses-con-infraestructura-complementaria/>
- Greenenergy. (2020). *www.greenenergy.cr*. <https://greenenergy.cr/que-es-una-micro-red-electrica/>
- Habitat III. (2016). *Nueva Agenda Urbana*. Quito: Naciones Unidas. <https://habitat3.org/wp-content/uploads/NUA-Spanish.pdf>
- Higuera-García, E. (1998). *Urbanismo bioclimático*. Madrid: Instituto Juan de Herrera.
- Hoyt, T., Lee, K. H., Zhang, H., Arens, E., & Webster, T. (2009). *Energy savings from extended air temperature setpoints and reductions in room air mixing*. Berkeley: Center for the Built Environment, University of California at Berkeley, USA.
- IPCC. (2021). Summary for Policymakers. En V. P. Masson-Delmotte, A. Zhai, S. L. Pirani, C. Connors, S. Péan, N. Berger, . . . B. Yu Zhou (Edits.), *Climate Change 2021: The Physical Science Basis*. Cambridge University Press. In Press. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1>
- IPCC. (2022a). Summary for Policymakers. En IPCC, P. R. Shukla, J. Skea, F. Slade, A. Al Khourdajie, R. van Diemen, D. McCollum, . . . J. Malley (Edits.), *Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. Contribution of Work Group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel of Climate Change*. Cambridge University Press. doi:10.1017/9781009157926.001
- IPCC. (2022b). *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. En H. O. Pörtner, D. C. Roberts, M. Tignor, E. S. Poloczanska, M. Minterbeck, A. Alegría, . . . B. Rama (Edits.), *Contribution of the Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press. <https://www.unep.org/resources/report/climate-change-2022-impacts-adaptation-and-vulnerability-working-group-ii>
- Jacob, J. (1961). *Muerte y Vida de las grandes ciudades*. Madrid: Capitán Swing.
- Japan Video Topics. (14 de mayo de 2019). *Generador de energía hidráulica ultrapequeño*. <https://youtu.be/PrwykucbCF0>
- Jiang, X. S., & Christensen, K. (2011). Review of the Biogas Industry in China. *Energ. Policy*, 39, 6073-6081.
- Khishtandar, S. (2019). "Simulation based evolutionary algorithms for fuzzy chance-constrained biogas supply chain design. *Applied Energy*, 236, 183-195.
- Kurniawan, A. (2016). A Review of Solar-Powered Boat Development. *IPTEK, The Journal for Technology and Science*, 17(1). doi:<http://dx.doi.org/10.12962/j20882033.v27i1.761>

- Leung, J., & Bailey, A. (2018). *Buying clean electricity: How cities benefit from power purchase agreement*. Center for climate and power energy solutions. <https://www.c2es.org/wp-content/uploads/2018/09/how-cities-benefit-from-ppas.pdf>
- Macnamara, K. (29 de junio de 2010). *www.phys.org*. Future looks sunny for Bangkok's tuk-tuks: <https://phys.org/news/2010-06-future-sunny-bangkok-tuk-tuks.html>
- Maguiña Maza, J. L. (2022). *Análisis de la implementación del primer bus eléctrico en el sistema de corredores complementarios de la Av. Javier Prado*. Lima: PUCP - Facultad de Ciencias e Ingeniería. <http://hdl.handle.net/20.500.12404/22910>
- Maldonado Quispe, F. (2005). *Diseño de una turbina de río para la generación de electricidad en el distrito de Mazán-Región Loreto*. Lima: UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS.
- Manglin, J. R., Ramesh, R., & Vaigundamoorthi, M. (2014). Design and Analysis of SEPIC Converter Based MPPT. *Journal of Electrical Engineering & Technology*, 9, págs. 1269-1276. doi:<http://dx.doi.org/10.5370/JEET.2014.9.4.1269>
- Marazzi, A. (08 de Octubre de 2010). *Un Tuk-Tuk impulsado por paneles solares*. *www.hipertextual.com*: <https://hipertextual.com/2010/10/un-tuk-tuk-impulsado-por-paneles-solares>
- Mattos Sanchez, W. (21 de julio de 2015). HORNO SOLAR (Asado de Patarashca). (W. Solutions, Ed.) Pucallpa, Pucallpa, Perú. <https://youtu.be/RlfCzVWVug>
- MCVS. (13 de mayo de 2014). Norma Técnica EM 110. Confort Técnico y Lumínico con Eficiencia Energética. *Diario Oficial El Peruano*, págs. 523069-523118. www.cdn-web.construccion.org/normas/rne2012/rne2006/files/titulo3/04_EM/DS006-2014_EM.110.pdf
- MINAM. (2019). *Inventario de Nacional de Gases de Efecto Invernadero 2000-2019*. <https://infocarbono.minam.gob.pe>: <https://infocarbono.minam.gob.pe/minam-presenta-inventario-nacional-gases-efecto-invernadero-2000-2019/>
- MINAM, M. d. (2012). *Guía de Ecoeficiencia para Instituciones del Sector Público*. Lima, Lima, Perú: MINAM.
- MINAM, M. d. (2016). *Guía de Ecoeficiencia para Instituciones del Sector Público*. Lima, Lima, Perú: MINAM.
- MINEDU, M. d. (2008). *Guía de Aplicación de Arquitectura Bioclimática en Locales Educativos*. Lima, Perú: Oficina de Infraestructura Educativa - OINFE.
- MINEM. (02 de agosto de 2018). *Proyecto de Decreto Supremo que aprueba el Reglamento de Generación Distribuida*.

- MINSA, M. d. (2017). Plan de Ecoeficiencia 2017-2018 . Lima, Perú: MINSA.
- MINSA, M. d. (2019). Plan de Ecoeficiencia del Ministerio de Salud - Sede Central y Unidades Orgánicas 2019-2021. Lima, Perú: MINSA.
- Molina C., J., Buitrago A., L., Giraldo R., S., Téllez G., S., Florez O., M., & ., .. (2021). *Recomendaciones para el desarrollo de Comunidades Energéticas*. Medellín: PIGCCme 2050. https://pigccme.minenergia.gov.co/public/uploads/web_documentos/62fbc0867d856.pdf
- Moncayo Romero, G. (2018). *Biodigestores industriales para clima tropical*. Niendorfer: Aqua Limpia Engineering e.k.
- Morán, G. (2018). *Battery swapping: The future of electric vehicle charging*. <http://www.forbesindia.com/blog/technology/battery-swapping-the-future-of-electric-vehicle-charging/>
- MVCS, M. d. (2015). Código Técnico de Construcción Sostenible . Lima, Perú: MVCS.
- Newman, P., & Kenworthy, J. (1999). *Sustainability and Cities: Overcoming Automobile Dependence*. Island Press. https://books.google.com.pe/books/about/Sustainability_and_Cities.html?id=pjatbiavDZYC&redir_esc=y
- Nicol, F., Humphreys, M., & Roaf, S. (2012). *Adaptative Thermal Comfort*. London: Earthscan.
- Novun Solar. (2022). *novunsolar.com*. <https://novunsolar.com/solucion-energetica/microredes-en-peru/>
- ONU. (22 de Mayo de 2021). *news.un.org*. Renewable tech brings power swarming through the world's poorest villages: <https://news.un.org/en/story/2021/05/1092402>
- Pérez Bartra, S. (6 de setiembre de 2019). Lima ingresa a competir con Movo y Grin en mercado de alquiler de scooters eléctricos. *Diario Gestión*. <https://gestion.pe/economia/empresas/lime-ingresa-a-competir-con-movo-y-grin-en-mercado-de-alquiler-scooters-electricos-noticia/>
- Presidencia del Consejo de Ministros. (28 de agosto de 2015). Decreto Supremo N° 015-2015, que aprueba el Código Técnico de Construcción Sostenible. www3.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/Estudios_Normalizacion/Normalizacion/normas/DS%20015-2015-VIVIENDA.pdf
- Redacción RPP. (21 de octubre de 2020). *www.rpp.pe*. Loreto: Explota embarcación fluvial en el río Itaya: <https://rpp.pe/peru/loreto/loreto-explota-embarcacion-fluvial-en-el-rio-itaya-videos-noticia-1299755>

- Reddy, K., Aravindhan, S., & Mallick, T. (2017). Techno-Economic Investigation of Solar Powered Electric Auto-Rickshaw for a Sustainable Transport System. *Energies*, 10. <https://doi.org/10.3390/en10060754>
- Reibán Tugumbango, A. L. (2021). *Plan de innovación e internacionalización de bicicletas ecológicas con marcos de bambú al mercado de los Estados Unidos. Caso de estudio: Bambú Bici*. Cuenca: Universidad del Azuay - Facultad de Ciencias Jurídicas - Escuela de Estudios Internacionales. https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/10994/1/16536_esp.pdf
- Rondón-Capote, W., De la Rosa-Andino, A. A., Zamora-Hernández, Y. K., Morales-Tamayo, Y., Macías-Socarras, I., & Figueroa-Rodríguez, L. (2021). Propuesta de una red de suministro de biogás en la comunidad rural "El Almirante". *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 30(3), 61-71. doi:<https://orcid.org/0000-0003-2377-9515>
- RPP. (23 de mayo de 2023). Cocina de inducción: Conoce cómo usar la energía eléctrica de manera eficiente. <https://rpp.pe/campanas/publirreportaje/cocina-de-induccion-conoce-como-usar-la-energia-electrica-de-manera-eficiente-noticia-1483348?ref=rpp>
- Salazar Massaro, M. I. (2019). *Estudio de viabilidad de un sistema solar de refrigeración por absorción para la implementación en campamentos de extracción en la selva peruana*. Lima: Universidad de Ingeniería y Tecnología UTEC - Carrera de Ingeniería Mecánica.
- Sánchez Cortéz, P. (2019). *Termas Solares, usos y aplicaciones en el Perú*. Lima: Solartec.
- Sheridan, S., Sunderland, K., & Courtney, J. (2023). Swarm electrification: A comprehensive literature review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 175, 1-17. doi:<https://doi.org/10.1016/j.rser.2023.113157>
- Soto, M. (13 de mayo de 2022). *La energía solar: Un avance lento en la Amazonía peruana*. <https://dar.org.pe/la-energia-solar-un-avance-lento-en-la-amazonia-peruana/>
- Souza, G. A. (2015). Space production and urban mobility: the counter-hand of sustainability. *Produção E Desenvolvimento*, 1(3), 42-51. doi:<https://doi.org/10.32358/rpd.2015.v1.109>
- Stead, D., & Marshall, S. (2001). The Relationships between Urban Form and Travel Patterns. An International Review and Evaluation. *An International Review and Evaluation. European Journal of Transport and Infrastructure Research*, 1(2), 113-141. doi:[10.18757/ejtir.2001.1.2.3497](https://doi.org/10.18757/ejtir.2001.1.2.3497)
- Sunaryo, Nurachman, D., & Phadhana S., I. (2017). Design and calculation of mechanical system for solar-powered electric boat. En I. C. Science (Ed.). *105. 2nd international Tropical Renewable Energy Conference (i-TREC) 3-4 October 2017, Bali, Indonesia*. doi:[10.1088/1755-1315/105/1/012127](https://doi.org/10.1088/1755-1315/105/1/012127)

- Tirado, P. (07 de diciembre de 2015). *www.economiaynegocios.cl*. (E. Mercurio, Productor) TFS, la red de embarcaciones solares que revoluciona el Calle-Calle: <http://www.economiaynegocios.cl/noticias/noticias.asp?id=208588>
- Turbulent. (2012). *www.turbulent.be*. <https://www.turbulent.be/>
- Valdivia-Sisniegas, R. H. (Diciembre de 2021). Aplanando la curva del consumo eléctrico con fotovoltaicos y hábitos ahorradores en un departamento en Lima (2017-2020). *Arquitek*(20), 42-55. doi:<https://doi.org/10.47796/ra.2021i20.551>
- Valenzuela, S. (9 de marzo de 2020). *cods.uniandes.edu.co*. Botes con energía solar en Nariño: una lección de energía renovable: <https://cods.uniandes.edu.co/paneles-solares-gordon-wilmsmeier-pianguas-santa-barbara-narino/>
- Vlogs, L. (Productor), & Vlogs, L. (Dirección). (2021). *¿Como es el Transporte Público en Iquitos? Selva Peruana/Iquitos Perú - 2021* [Película]. https://youtu.be/z_mA7pdZALo
- WRI. (2014). *Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria*. World Resource Institute. https://ghgprotocol.org/sites/default/files/2022-12/GHGP_GPC%20%28Spanish%29.pdf
- Zavaleta, O. (15 de diciembre de 2022). Cocina Solar. *Saberes y sabores*. (A. Ayllón, Entrevistador) <https://youtu.be/L6zRBVgmdsk>
- AAP. (2021). *Plan Nacional de Electromovilidad*. Lima: Asociación Automotriz del Perú.
- Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos. (5 de marzo de 2024). *espanol.epa.gov*. Calculadora de equivalencias de gases de efecto invernadero - Cálculos y referencias: <https://espanol.epa.gov/la-energia-y-el-medioambiente/calculadora-de-equivalencias-de-gases-de-efecto-invernadero-calculos>
- Agnihotri, A., & Bhattacharya, S. (2022). *SOLshare: Revolutionary Peer-to-Peer Solar Energy Trading in a Developing Market*. ME SOLshare Ltd. Bangladesh: SAGE Publications: SAGE Business Cases Originals. <https://doi.org/https://doi.org/10.4135/9781529771787>
- America Economía. (18 de noviembre de 2011). *www.americaeconomia.com*. Perú promoverá producción y uso de biodigestores y biogas: <https://www.americaeconomia.com/negocios-industrias/peru-promovera-produccion-y-uso-de-biodigestores-y-biogas>
- Andina. (08 de agosto de 2016). *Reabren remodelada avenida Rivera Navarrete al tránsito vehicular*. <https://andina.pe/AGENCIA/noticia-reabren-remodelada-avenida-rivera-navarrete-al-transito-vehicular-625036.aspx>

- Andina. (20 de julio de 2020). <https://andina.pe/>. Andina, agencia de noticias: <https://andina.pe/agencia/noticia-conoce-ingeniosa-bicicleta-bambu-atrae-interes-compradores-extranjeros-806391.aspx>
- Aqua Limpia. (6 de junio de 2017). www.aqualimpia.com. <https://www.aqualimpia.com/2017/08/09/que-es-un-biodigestor/>
- Araneo, M. E. (2016). *Impacto de las Ciclovías en Argentina*. UNIVERSIDAD TORCUATO DI TELLA. https://repositorio.utdt.edu/bitstream/handle/20.500.13098/2359/MEA_2016_Araneo.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Avenidaño Suaquita, J. (2017). *Diseño de una planta para la producción de diésel a base de aceites domésticos Arequipa - 2016*. Universidad Alas Peruanas. https://repositorio.uap.edu.pe/jspui/bitstream/20.500.12990/4243/1/Tesis_Dise%C3%B1o_Producci%C3%B3n_Aceites.pdf
- Barbero, J. (2006). Transporte urbano. En M. M. Giugale, V. Fretes-Cibilis, & J. L. Newman, *Perú: La oportunidad de un país diferente* (págs. 273-388). Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento / Banco Mundial.
- Barrena, M., Julca, J., Hellenthal, M., & Ordinola, C. (2017). Rendimiento del biogas como combustible para cocina e iluminación producido en biodigestor tubular en la Providencia, Luya – Amazonas. *INDES*, 3(1), 117-124. <https://doi.org/10.25127/indes.201501.010>
- Bekkering, J., Broekhuis, A. A., & Gemert, W. J. (2010). Optimisation of a green gas supply chain – A review. *Bioresource Technology*, 101, 450-456.
- Bográn Maradiaga, F. A. (2021). *Diseño de una turbina de tornillo hidrodinámico para microgeneración en zonas aisladas*. Hoduras: Universidad Tecnológica Centroamericana. Facultad de ingeniería. <https://repositorio.unitec.edu/bitstream/handle/123456789/9691/21151056-abril2020-i05-pg.pdf.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Bond, T., & Templeton, M. R. (2011). History and future of domestic biogas plants in the developing world. *Energy and Sustainable Development*, 374-354.
- Borsani, M. S. (04 de Marzo de 2011). Materiales Ecológicos como generadores de habitats urbanos sostenibles. UPC: Master Arquitectura y Sostenibilidad: Herramientas de diseño y técnicas de control.
- Building Research Establishment. (21 de julio de 2024). breeam.com. BREEAM: <https://breeam.com/>

- Business Empresarial. (08 de noviembre de 2021). *www.businessempresarial.com.pe*. Business Empresarial: <https://www.businessempresarial.com.pe/inauguran-primer-bote-solar-destinado-al-turismo-de-avistamiento-de-delfines-rosados-en-iquitos/>
- C40. (2017). *Taller de desarrollo de inventario de gases de efecto invernadero*. <https://pactodealcaldes-la.org/>: https://pactodealcaldes-la.org/wp-content/uploads/2024/04/GHG_Emission_Inventory_Development_Handbook_ES.pdf
- C40. (31 de julio de 2024). *Climate Action Planning Guide*. www.c40knowledgehub.org: <https://resourcecentre.c40.org/resources/reporting-ghg-emissions-inventories>.
- Cabezas, D. (19 de octubre de 2020). *://ciclosfera.com*. La autopista ciclista con paneles solares de Corea del Sur: <https://https://ciclosfera.com/a/maravillas-ciclistas-la-autopista-ciclista-con-paneles-solares-de-corea-del-sur/a/maravillas-ciclistas-la-autopista-ciclista-con-paneles-solares-de-corea-del-sur>
- Canal N. (17 de julio de 2016). *www.canaln.pe*. Canal N: <https://canaln.pe/peru/iquitos-embarcacion-se-hunde-explosion-n239295>
- Carmioli Umaña, V. (2010). Bambú Gadua en puentes peatonales. *Tecnología en Marcha*, 23(1), 29-38.
- Carrasco Baca, S. A., Prialé Peñaflor, M. I., Figueroa Jachilla, V., & Jara Tinoco, W. J. (2016). *Propuesta de utilización de cocinas de inducción eléctrica para uso*. Lima: Universidad ESAN.
- Castillo Félix, H. A. (2013). *Evaluación de ecobarrios en Europa y su posible traslación al contexto Latinoamericano. Caso de la Ciudad de Santo Domingo*. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid. https://oa.upm.es/19873/1/HECTOR_ANTONIO_CASTILLO_FELIZ.pdf
- Castro, J. (21 de setiembre de 2021). *Grupo ICE promueve inducción eléctrica en cocinas costarricenses*. <https://www.larepublica.net/noticia/grupo-ice-promueve-induccion-electrica-en-cocinas-costarricenses>
- CEPAL. (2013). Respuestas urbanas al cambio climático en América Latina. (R. Sánchez Rodríguez, Ed.) pág. 159. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/0504c503-7703-4313-8106-878ba4c2edf8/content>
- CGTN Noticias. (24 de octubre de 2018). *cgtnenespañol*. Joven peruano fabrica bicicletas ecosostenibles con caña de bambú: <https://youtu.be/WAXYhoGMrGw>

- Choy, L. (4 de setiembre de 2022). *www.prensalibre.com*. La historia del tuk tuk solar guatemalteco que aparece en el video que promociona BTS: <https://www.prensalibre.com/vida/tecnologia/la-historia-del-tuk-tuk-solar-guatemalteco-que-aparece-en-el-video-que-promociona-bts/>
- Ciencia UNAM. (13 de marzo de 2019). *ciencia.unam.mx*. Nuevos concretos a partir de residuos de la construcción: <https://ciencia.unam.mx/leer/841/nuevos-concretos-a-partir-de-residuos-de-la-construccion->
- Climate ADAPT. (7 de junio de 2016). *climate-adapt.eea.europa.eu*. Berlin Biotope Area Factor – Implementation of guidelines helping to control temperature and runoff: <https://climate-adapt.eea.europa.eu/metadata/case-studies/berlin-biotope-area-factor-2013-implementation-of-guidelines-helping-to-control-temperature-and-runoff>
- CNN. (21 de octubre de 2021). 'Whole forests will be saved': Is solar cooking more than just a flash in the pan? <https://edition.cnn.com/>: <https://edition.cnn.com/2021/10/21/asia/janak-paltamcgilligan-solar-cooking-c2e-spc-intl/index.html>
- Coconuts Bangkok. (2017). *Thai ministry announces plan to convert gas-powered*. Bangkok. <https://coconuts.co/bangkok/news/thai-ministry-announces-plan-convert-gas-powered-tuk-tuks-electric-vehicles/>
- Commault, B., Duifou, T., Maneval, V., Gaume, J., Chabuel, F., & Voroshazi, E. (2021). Overview and Perspectives for Vehicle-Integrated Photovoltaics. *Applied sciences*, 11(11598), 16. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/app112411598>
- Conferencia Europea sobre Ciudades Sostenibles. (17 de mayo de 1994). *Carta de Aalborg*. <https://web.archive.org/web/20091213045154/http://sia.juntaex.es/pdfs/legislacion/Documento-4026.pdf>
- Congreso de la República del Perú. (08 de octubre de 2010). Ley N°29593. Ley que declara de interés nacional el uso de la bicicleta y promociona su utilización como medio de transporte sostenible. *El Peruano*, pág. 427210. <https://www.leyes.congreso.gob.pe/documentos/leyes/29593.pdf>
- Construcción Latinoamericana. (19 de enero de 2018). *www.construccionlatinoamericana.com*. Ladrillos de concreto reciclado en Perú: <https://www.construccionlatinoamericana.com/news/ladrillos-de-concreto-reciclado-en-peru/4131224.article>

- Couto, T. (18 de octubre de 2021). *www.nationalgeographicla.com*. (N. Geographic, Editor) Pequeñas centrales hidroeléctricas en la amazonia por que científicos aseguran que son insostenible ineficientes e injustificables.: <https://www.nationalgeographicla.com/medio-ambiente/2021/10/pequeñas-centrales-hidroeléctricas-en-la-amazonia-por-que-científicos-aseguran-que-son-insostenibles-ineficientes-e-injustificables>
- Cueva Ruíz, G. H. (2019). *Análisis de factibilidad de implementación de buses 100% eléctricos (EBuses) para impulsar la movilidad sostenible en el sistema de transporte urbano del Distrito Metropolitano de Quito*. Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Facultad de Ingeniería. Escuela de Ingeniería Civil.
- Da Silveira, E. (marzo de 2017). *revistapesquisa.fapesp.br*. Un barco autónomo: <https://revistapesquisa.fapesp.br/es/un-barco-autonomo/>
- Deltavolt. (23 de marzo de 2024). *Cocina de inducción*. <https://deltavolt.pe/general/>: <https://deltavolt.pe/general/cocina-de-induccion/>
- Diario Correo. (18 de abril de 2018). Mapa de ciclovías: Conoce las rutas que existen en Lima para ir en bicicleta. <https://diariocorreo.pe/edicion/lima/mapa-de-ciclovias-rutas-en-lima-para-ir-en-bicicleta-805689/>
- Diario Gestión. (20 de setiembre de 2015). *gestion.pe*. Perú ahorraría hasta US\$ 600 millones al año si usa tecnología LED en alumbrado público: <https://gestion.pe/economia/peru-ahorraria-us-600-millones-ano-tecnologia-led-alumbrado-publico-100402-noticia/>
- Diario Gestión. (2 de noviembre de 2021). *gestion.pe*. Sepa qué dice tu recibo de luz y qué está pagando: <https://gestion.pe/tu-dinero/finanzas-personales/sepa-que-dice-su-recibo-de-luz-y-que-esta-pagando-osinergmin-en-el-luz-del-sur-energia-electrica-nnda-nnlt-noticia/>
- Díaz-Trujillo, L. A., & Nápoles-Rivera, F. (2019). Optimization of biogas supply chain in Mexico considering economic and environmental aspects. *Renewable Energy*, 139, 1227-1240.
- DW News. (9 de marzo de 2017). <https://www.youtube.com/@dwnnews>. Energy to go: the world's smallest hydropower plant | Eco-at-Africa: <https://youtu.be/iNuZaaJZd3w>
- Eco Circular. (6 de febrero de 2018). *Eco Circular*. <https://eco-circular.com/>: <https://eco-circular.com/2018/02/06/que-es-un-ecobarrio/>

Ecoembes. (13 de diciembre de 2021). *reducereutilizarecicla.org*. Reciclar y reutilizar materiales de construcción: <https://reducereutilizarecicla.org/reciclar-y-reutilizar-materiales-de-construccion/>

Ecoenergy S.A.C. (2018). *www.ecoenergysac.com*. http://ecoenergysac.com/?page_id=47&lang=es

Ecoenergy S.A.C. (19 de Julio de 2019). Mototaxi eléctrico en Perú. <https://youtu.be/yi0AvE7l0sg>

Ecoinventos. (21 de junio de 2018). *ecoinventos.com*. Generar energía con el aire que mueven los vehículos al circular por las carreteras: <https://ecoinventos.com/enlil-aerogenerador/>

Ecoinventos. (12 de octubre de 2022). *ecoinventos.com*. Las ciudades deben pensar en los árboles como un infraestructura de salud: <https://ecoinventos.com/ciudades-deben-pensar-arboles-como-infraestructura-de-salud-publica/>

Ecoinventos. (17 de 01 de 2023). *ecoinventos.com*. Turbiwatt: microturbinas hidráulicas adaptadas a molinos y pequeños ríos: https://ecoinventos.com/turbiwatt/?fbclid=IwAR0rLW55rXSqiZoYm6G3zcHZNjNMXHj3_OwbTjDmYRaY8jJ4DVROB-Rr9JY

EITB. (19 de setiembre de 2017). *eitb.eus*. BambooKoa, bicicletas de bambú artesanales: https://youtu.be/BZezuj7_x6l

EITB. (15 de marzo de 2023). *eitb.eus*. ¿Cómo se fabrica una bicicleta de bambú y madera?: <https://youtu.be/0ZqZO69dQAk>

El País Semanal. (17 de junio de 2011). *blogs.elpais.com*. ¿Pueden los árboles compensar el CO2 emitido por los coches?: <https://blogs.elpais.com/eco-lab/2011/06/pueden-los-arboles-compensar-el-co2-emitido-por-los-coches.html>

ELKON. (S.f). *www.concretebatchingplants.com*. Planta Recicladora de Concreto: <https://www.concretebatchingplants.com/eS/plantas-recicladoras-de-concreto/planta-recicladora-de-concreto>

Engie. (18 de setiembre de 20218). *ENGIE pone en circulación primer bus eléctrico en Lima*. *engie-energia.pe*: <https://engie-energia.pe/notas-de-prensa/engie-pone-en-circulacion-primer-bus-electrico-en-lima>

Ersatz, H. (2022). *www.sun-connect.org*. <https://sun-connect.org/new-day-dawns-for-sun-powered-tuk-tuks-in-cote-divoire/>

- ESSALUD. (2014). Directiva N°001-GCI-ESSALUD-2014, Ecoeficiencia Hospitalaria para Nuevos Centros Hospitalarios de ESSALUD. Lima, Lima, Perú: GCI.
- Flores-Lucero, M. (2013). El ecobarrio, una alternativa para el mejoramiento urbano de los asentamientos irregulares. *Economía, sociedad y territorio*, 8(43), 619-640. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-84212013000300003
- Fondo Mivivienda. (31 de julio de 2024). *Qué es el Fondo Mivivienda*. www.mivivienda.com.pe: <https://www.mivivienda.com.pe/PORTALWEB/usuario-busca-viviendas/buscador-home.aspx?op=ncmv>
- Foro Ciudades para la Vida. (21 de julio de 2024). www.ciudad.org.pe. Foro Ciudades para la Vida: <https://www.ciudad.org.pe/>
- Garay Aquino, D. R. (2021). *Propuesta de implementación de cocinas de inducción para electrificación de la matriz energética peruana*. Huancayo: Universidad Continental. [file:///C:/Users/USER/Downloads/IV_FIN_109_TE_Garay_Aquino_2021%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/USER/Downloads/IV_FIN_109_TE_Garay_Aquino_2021%20(1).pdf)
- GCoM. (31 de julio de 2018). www.globalcovenantofmayors.org. Global Covenant of Mayors for Climate and Energy. Marco Común de Reporte del Pacto Global de Alcaldes (GCoM): <https://www.globalcovenantofmayors.org/wp-content/uploads/2019/07/ES-Original-CRF-ES-vHD-rev-EAC.pdf>
- Gerrero-Prado, J. S., Murillo-Hoyos, J., Caicedo-Bravo, E. F., & Arizabaleta-Moreno, G. (2015). Vehículos Eléctricos para Flotas de Transporte Público. Una evaluación ambiental y económica. *Premio Ambar*.
- GIZ México. (2018). *Proyectos de Aprovechamiento Energético a partir de Residuos Urbanos en México*. Programa Aprovechamiento de Residuos Urbanos en México. <https://www.giz.de/en/downloads/giz2019-es-enres-proyectos-de-aprovechamiento.pdf>
- Gobierno del Perú. (22 de diciembre de 2022). *MINEM iniciará proyecto piloto para incentivar uso de cocinas de inducción en hogares*. www.gob.pe: <https://www.gob.pe/institucion/minem/noticias/676704-minem-iniciara-proyecto-piloto-para-incentivar-uso-de-cocinas-de-induccion-en-hogares>
- Gómez, M. (27 de noviembre de 2018). *Banco de Desarrollo de América Latina y el Caribe - CAF*. www.caf.com: <https://www.caf.com/es/conocimiento/visiones/2018/11/como-mejorar-los-sistemas-de-autobuses-con-infraestructura-complementaria/>

- Greenenergy. (2020). *www.greenenergy.cr*. <https://greenenergy.cr/que-es-una-micro-red-electrica/>
- Gualdrón, M. V. (4 de octubre de 2009). *blogs.vanguardia.com*. Purificadores de Aire Urbano: <https://blogs.vanguardia.com/medio-ambiente/general/36-purificadores-de-aire-urbano>
- Guigues, A. (21 de setiembre de 2021). *bitacoraverde.com*. El protocolo de traslado de árboles: <https://bitacoraverde.com/protocolo-de-traslado-de-arboles/>
- Habitat III. (2016). *Nueva Agenda Urbana*. Quito: Naciones Unidas. <https://habitat3.org/wp-content/uploads/NUA-Spanish.pdf>
- Hernández, A. (. (2013). *Manual de diseño bioclimático urbano*. Bragança [Portugal]: Instituto Politécnico de Bragança. https://oa.upm.es/15813/1/2013-BIOURB-Manual_de_diseno_bioclimatico_b.pdf
- Higuera-García, E. (1998). *Urbanismo bioclimático*. Madrid: Instituto Juan de Herrera.
- Hoyt, T., Lee, K. H., Zhang, H., Arens, E., & Webster, T. (2009). *Energy savings from extended air temperature setpoints and reductions in room air mixing*. Berkeley: Center for the Built Environment, University of California at Berkeley, USA.
- Huaruco Gonzales, L. (6 de febrero de 2015). *gestion.pe*. Diario Gestión: https://gestion.pe/tendencias/murales-ecologicos-descontaminar-ciudad-75916-noticia/?gad_source=1&gclid=CjwKCAjw9p24BhB_EiwA8ID5BgTCCe8axNMs3wkDj3oIm8bOMg4MsnvIMMDTVw9VC2LaHtdyeFFZjRoCH8IQAvD_BwE#google_vignette
- Infojardín. (s.f.). *infojardin.com*. Trasplante de árboles: <https://articulos.infojardin.com/arboles/trasplante-arboles.htm>
- Iowa State University. Institute for Transportation. (13 de julio de 2024). *cptechcenter.org*. National Concrete Pavement Technology Center: <https://cptechcenter.org/concrete-recycling/>
- IPCC. (2021). Summary for Policymakers. En V. P. Masson-Delmotte, A. Zhai, S. L. Pirani, C. Connors, S. Péan, N. Berger, . . . B. Yu Zhou (Edits.), *Climate Change 2021: The Physical Science Basis*. Cambridge University Press. In Press. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1>
- IPCC. (2022a). Summary for Policymakers. En IPCC, P. R. Shukla, J. Skea, F. Slade, A. Al Khourdajie, R. van Diemen, D. McCollum, . . . J. Malley (Edits.), *Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. Contribution of Work Group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel of Climate Change*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781009157926.001>

- IPCC. (2022b). Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. En H. O. Pörtner, D. C. Roberts, M. Tignor, E. S. Poloczanska, M. Minterbeck, A. Alegría, . . . B. Rama (Edits.), *Contribution of the Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press. <https://www.unep.org/resources/report/climate-change-2022-impacts-adaptation-and-vulnerability-working-group-ii>
- Jacob, J. (1961). *Muerte y Vida de las grandes ciudades*. Madrid: Capitán Swing.
- Japan Video Topics. (14 de mayo de 2019). *Generador de energía hidráulica ultrapequeño*. <https://youtu.be/PrwykucbCF0>
- Jiang, X. S., & Christensen, K. (2011). Review of the Biogas Industry in China. *Energ. Policy*, 39, 6073-6081.
- Khishtandar, S. (2019). "Simulation based evolutionary algorithms for fuzzy chance-constrained biogas supply chain design. *Applied Energy*, 236, 183-195.
- Kurniawan, A. (2016). A Review of Solar-Powered Boat Development. *IPTEK, The Journal for Technology and Science*, 17(1). <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.12962/j20882033.v27i1.761>
- Leung, J., & Bailey, A. (2018). *Buying clean electricity: How cities benefit from power purchase agreement*. Center for climate and power energy solutions. <https://www.c2es.org/wp-content/uploads/2018/09/how-cities-benefit-from-ppas.pdf>
- Lozano Lozano, J. N. (2017). *Análisis de la resistencia a la compresión y flexión en morteros activados alcalinamente con ceniza volante sin la utilización de cemento portland*. Facultad de Ingeniería Civil. Universidad La Gran Colombia. <https://repository.ugc.edu.co/items/00fc4432-2d59-4a3c-8bda-c81c633584d8>
- Macnamara, K. (29 de junio de 2010). *www.phys.org*. Future looks sunny for Bangkok's tuk-tuks: <https://phys.org/news/2010-06-future-sunny-bangkok-tuk-tuks.html>
- Maguiña Maza, J. L. (2022). *Análisis de la implementación del primer bus eléctrico en el sistema de corredores complementarios de la Av. Javier Prado*. Lima: PUCP - Facultad de Ciencias e Ingeniería. <http://hdl.handle.net/20.500.12404/22910>
- Maiztegui, B. (17 de febrero de 2020). *www.archdaily.pe*. Domus: Programas de construcción en bambú para poblaciones vulnerables de Perú:

<https://www.archdaily.pe/pe/933806/domus-programas-de-construccion-en-bambu-para-poblaciones-vulnerables-de-peru>

Maldonado Quispe, F. (2005). *Diseño de una turbina de río para la generación de electricidad en el distrito de Mazán-Región Loreto*. Lima: UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS.

Manglin, J. R., Ramesh, R., & Vaigundamoorthi, M. (2014). Design and Analysis of SEPIC Converter Based MPPT. *Journal of Electrical Engineering & Technology*, 9, págs. 1269-1276. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.5370/JEET.2014.9.4.1269>

Maquinac. (23 de enero de 2017). *maquinac.com*. Dutchman diseñó una máquina para hacer la “mudanza” de árboles: <https://maquinac.com/2017/01/dutchman-tiene-maquinas-para-hacer-la-mudanza-de-arboles/>

Marazzi, A. (08 de Octubre de 2010). *Un Tuk-Tuk impulsado por paneles solares*. *www.hipertextual.com*: <https://hipertextual.com/2010/10/un-tuk-tuk-impulsado-por-paneles-solares>

Mattos Sanchez, W. (21 de julio de 2015). HORNO SOLAR (Asado de Patarashca). (W. Solutions, Ed.) Pucallpa, Pucallpa, Perú. <https://youtu.be/RlfCzVWVug>

MEF. (2021). *Nota técnica para el uso del precio social de carbono en la evaluación social de proyectos de inversión*. Ministerio de Economía y Finanzas - MEF. https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/anexos/anexo3_RD006_2021EF6301.pdf

Microsiervos. (20 de Agosto de 2017). *www.microsiervos.com*. Una calculadora de equivalencias de emisiones de CO2: <https://www.microsiervos.com/archivo/ecologia/calculadora-equivalencias-emisiones-co2.html>

MINAM - MINEDU. (2012). *Centro de Recursos Interculturales - CRI*. MINAM. centroderecursos.cultura.pe: <https://centroderecursos.cultura.pe/sites/default/files/rb/pdf/Ciudadania%20ambiental%20Guia%20de%20educacion%20en%20ecoficiencia.pdf>

MINAM. (15 de mayo de 2009). DS N°009-2009-MINAM Medidas de Ecoeficiencia para el Sector Público. *El Peruano*, pág. 6. <https://www.minam.gob.pe/disposiciones/decreto-supremo-n-009-2009-minam/>

MINAM. (2016). *Guía de Ecoeficiencia para Instituciones del Sector Público*. Lima, Lima, Perú: MINAM.

- MINAM. (18 de marzo de 2018). <https://www.minam.gob.pe/>. Presentan bus eléctrico de transporte público con cero contaminación durante su recorrido y menos ruido: <https://www.minam.gob.pe/notas-de-prensa/presentan-bus-electrico-de-transporte-publico-con-cero-contaminacion-durante-su-recorrido-y-menos-ruido/>
- MINAM. (2019). *Inventario de Nacional de Gases de Efecto Invernadero 2000-2019*. <https://infocarbono.minam.gob.pe>: <https://infocarbono.minam.gob.pe/minam-presenta-inventario-nacional-gases-efecto-invernadero-2000-2019/>
- MINAM. (24 de julio de 2021). DS N°21-2021-MINAM Disposiciones para la Gestión de la Ecoeficiencia en las Entidades de la Administración Pública. *El Peruano*, págs. 29-30. <https://www.pj.gob.pe/wps/wcm/connect/6ba4a5804aad5fcd5bb83ff9026c349a4/DS.+016-2021-MINAM.pdf.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=6ba4a5804aad5fcd5bb83ff9026c349a4>
- MINAM, M. d. (2012). Guía de Ecoeficiencia para Instituciones del Sector Público. Lima, Lima, Perú: MINAM.
- MINEDU, M. d. (2008). Guía de Aplicación de Arquitectura Bioclimática en Locales Educativos. Lima, Perú: Oficina de Infraestructura Educativa - OINFE.
- MINEM. (02 de agosto de 2018). Proyecto de Decreto Supremo que aprueba el Reglamento de Generación Distribuida.
- MINSA. (2019). *Análisis de Situación de Salud del Perú 2019*. MINSA. https://www.dge.gob.pe/portal/docs/asis/Asis_peru19.pdf
- MINSA, M. d. (2017). Plan de Ecoeficiencia 2017-2018 . Lima, Perú: MINSA.
- MINSA, M. d. (2019). Plan de Ecoeficiencia del Ministerio de Salud - Sede Central y Unidades Orgánicas 2019-2021. Lima, Perú: MINSA.
- MINVU. (2008). *Manual de Vialidad Urbana. Recomendaciones para el desarrollo de elementos de infraestructura vial urbana*. Ministerio de Vivienda y Urbanismo de Chile. <https://pavimentacion.metropolitana.minvu.cl/doc/mpall/REDEVU%20MINVU%202009.pdf>
- Miranda Sara, L., Neira, E., Torres, R., & Valdivia-Sisniegas, R. H. (octubre de 2018). La construcción sostenible en el Perú. *Economía&Sociedad*(95), págs. 38-47. https://cies.org.pe/wp-content/uploads/2018/12/la_construccion_sostenible_en_el_peru.pdf

- MITECO. (2024). *Guía para la estimación de absorción de dióxido de carbono*. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/guiapa_tcm30-479094.pdf
- Molina C., J., Buitrago A., L., Giraldo R., S., Téllez G., S., Florez O., M., & .. (2021). *Recomendaciones para el desarrollo de Comunidades Energéticas*. Medellín: PIGCCme 2050. https://pigccme.minenergia.gov.co/public/uploads/web_documentos/62fbc0867d856.pdf
- Moncayo Romero, G. (2018). *Biodigestores industriales para clima tropical*. Niendorfer: Aqua Limpia Engineering e.k.
- Morán, G. (2018). *Battery swapping: The future of electric vehicle charging*. <http://www.forbesindia.com/blog/technology/battery-swapping-the-future-of-electric-vehicle-charging/>
- Municipalidad de Miraflores. (2012). *Cuadro de Infracciones y Sanciones Administrativas (Cisa) De La Municipalidad De Miraflores*. Municipalidad de Miraflores. https://www.miraflores.gob.pe/Gestorw3b/files/pdf/5222-8462-cisa_376.pdf
- Municipalidad de San Isidro. (19 de agosto de 2019). Sesión ordinaria de Consejo N°15 de fecha 14 de agosto de 2019. *Datos Perú*. https://www.datosperu.org/directorio-de-normas-legales-del-peru-2019-agosto-21-08-2019-pagina-80.php#google_vignette
- MVCS. (5 de Mayo de 2014). Norma Técnica CE. 030 Obras Especiales y Complementarias. Capítulo I Diseño y Construcción de Ciclovías. *El Peruano*, pág. 522761. <https://sinia.minam.gob.pe/sites/default/files/sial-sialtrujillo/archivos/public/docs/4002.pdf>
- MVCS. (13 de mayo de 2014). Norma Técnica EM 110. Confort Técnico y Lumínico con Eficiencia Energética. *Diario Oficial El Peruano*, págs. 523069-523118. www.cdn-web.construccion.org/normas/rne2012/rne2006/files/titulo3/04_EM/DS006-2014_EM.110.pdf
- MVCS. (21 de octubre de 2016). DS N° 003-2013-VIVIENDA. Reglamento para la Gestión y Manejo de los Residuos de las Actividades de la Construcción y Demolición. *El Peruano*, págs. 602067-602074. <https://busquedas.elperuano.pe/dispositivo/NL/1444264-1>

- MVCS. (21 de octubre de 2016). DS N°019-2016-VIVIENDA. modifica el Reglamento para la Gestión y Manejo de los Residuos de las Actividades de la Construcción y Demolición, aprobado por Decreto Supremo N° 003-2013-VIVIENDA. *El Peruano*, págs. 602067-602074. <https://faolex.fao.org/docs/pdf/per160832.pdf>
- MVCS. (6 de abril de 2022). DS N°002-2022 Reglamento de Gestión y Manejo de Residuos Sólidos de la Construcción y Demolición. *El Peruano*, págs. 17-33. <https://busquedas.elperuano.pe/dispositivo/NL/2055631-1>
- MVCS, M. d. (2015). Código Técnico de Construcción Sostenible . Lima, Perú: MVCS.
- Newman, P., & Kenworthy, J. (1999). *Sustainability and Cities: Overcoming Automobile Dependence*. Island Press. https://books.google.com.pe/books/about/Sustainability_and_Cities.html?id=pjatbiavDZYC&redir_esc=y
- Nicol, F., Humphreys, M., & Roaf, S. (2012). *Adaptative Thermal Comfort*. London: Earthscan.
- Novun Solar. (2022). *novunsolar.com*. <https://novunsolar.com/solucion-energetica/microredes-en-peru/>
- NSW Government. (21 de julio de 2024). *www.nabers.gov.au*. NABERS: <https://www.nabers.gov.au/>
- OEFA. (2016). *Fiscalización ambiental en residuos sólidos de gestión municipal provincial: informe 2014-2015. Índice de cumplimiento de los municipios provinciales a nivel nacional*. Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental. <https://repositorio.oefa.gob.pe/handle/20.500.12788/57>
- Oficina Catalana del Canvi Climàtic. (2011). *Guía Práctica para el Cálculo de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI)*. Generalitat de Catalunya. <https://www.caib.es/sacmicrofront/archivopub.do?ctrl=MCRST234ZI97531&id=97531>
- OMS. (2 de mayo de 2013). *A pesar de los notorios progresos, la seguridad vial sigue siendo un problema apremiante para el mundo*. <https://www.who.int/es/news/item/02-05-2013-more-than-270-000-pedestrians-killed-on-roads-each-year>
- ONU. (7 de diciembre de 2018). *news.un.org*. Cada año mueren 1,35 millones de personas en accidentes de tráfico: <https://news.un.org/es/audio/2018/12/1447401>
- ONU. (22 de Mayo de 2021). *news.un.org*. Renewable tech brings power swarming through the world's poorest villages: <https://news.un.org/en/story/2021/05/1092402>

- Osinermin. (Julio de 2023). *Avances Tecnológicos en el Alumbrado Público*. Osinermin. Avances Tecnológicos en el Alumbrado Público: <https://www.osinergmin.gob.pe/newweb/uploads/Publico/OficinaComunicaciones/EventosRealizados/Forolca/1/2%20Avances%20Tecnologicos%20LEDs%20AP%20-%20J.Manuico.pdf>
- País circular. (8 de enero de 2019). *Finlandia, donde la economía circular es cuestión de Estado*. www.paiscircular.cl/: <https://www.paiscircular.cl/consumo-y-produccion/finlandia-donde-la-economia-circular-es-cuestion-de-estado/>
- Paz Campuzano, O. (02 de febrero de 2020). *elcomercio.pe*. ¿Por qué Santiago de Chile tiene 400 buses eléctricos en su transporte público y Lima apenas uno?: <https://elcomercio.pe/lima/transporte/buses-electricos-por-que-santiago-de-chile-tienen-400-de-estos-vehiculos-en-su-transporte-publico-y-lima-apenas-uno-noticia/>
- Pérez Bartra, S. (6 de setiembre de 2019). Lima ingresa a competir con Movo y Grin en mercado de alquiler de scooters eléctricos. *Diario Gestión*. <https://gestion.pe/economia/empresas/lime-ingresa-a-competir-con-movo-y-grin-en-mercado-de-alquiler-scooters-electricos-noticia/>
- Presidencia de la República. (20 de enero de 2020). D.U. N°022-2020. Decreto de Urgencia para el Fortalecimiento de la Identificación y Gestión de Pasivos Ambientales. *El Peruano*, págs. 24-27. <https://busquedas.elperuano.pe/dispositivo/NL/1848881-1>
- Presidencia del Consejo de Ministros. (28 de agosto de 2015). Decreto Supremo N° 015-2015, que aprueba el Código Técnico de Construcción Sostenible. www3.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/Estudios_Normalizacion/Normalizacion/normas/DS%20015-2015-VIVIENDA.pdf
- Redacción RPP. (21 de octubre de 2020). *www.rpp.pe*. Loreto: Explota embarcación fluvial en el río Itaya: <https://rpp.pe/peru/loreto/loreto-explota-embarcacion-fluvial-en-el-rio-itaya-videos-noticia-1299755>
- Reddy, K., Aravindhan, S., & Mallick, T. (2017). Techno-Economic Investigation of Solar Powered Electric Auto-Rickshaw for a Sustainable Transport System. *Energies*, 10. <https://doi.org/10.3390/en10060754>
- Reibán Tugumbango, A. L. (2021). *Plan de innovación e internacionalización de bicicletas ecológicas con marcos de bambú al mercado de los Estados Unidos. Caso de estudio: Bambú Bici*. Cuenca:

- Universidad del Azuay - Facultad de Ciencias Jurídicas - Escuela de Estudios Internacionales.
https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/10994/1/16536_esp.pdf
- Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos. (2021). *raeperu.pe*. Manejo de Residuos Electrónicos: <https://raeperu.pe/>
- Rondón-Capote, W., De la Rosa-Andino, A. A., Zamora-Hernández, Y. K., Morales-Tamayo, Y., Macías-Socarras, I., & Figueroa-Rodríguez, L. (2021). Propuesta de una red de suministro de biogás en la comunidad rural "El Almirante". *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 30(3), 61-71. <https://doi.org/https://orcid.org/0000-0003-2377-9515>
- RPP. (2 de agosto de 2017). <https://rpp.pe>. Huancayo: municipalidad del Tambo fabrica ladrillos ecológicos con residuos sólidos: <https://rpp.pe/peru/junin/municipalidad-de-huancayo-fabrica-ladrillos-ecologicos-con-residuos-solidos-noticia-1068073>
- RPP. (5 de julio de 2017). *rpp.pe*. Denuncian que vehículos invaden a diario las ciclovías de Lima: <https://rpp.pe/peru/lima/vehiculos-invaden-a-diario-las-ciclovias-de-lima-noticia-1062372>
- RPP. (24 de abril de 2019). *rpp.pe*. Una mujer queda grave tras ser embestida por un scooter eléctrico en San Isidro: <https://rpp.pe/lima/actualidad/san-isidro-mujer-queda-grave-tras-ser-embestida-por-un-scooter-electrico-noticia-1193394>
- RPP. (23 de mayo de 2023). Cocina de inducción: Conoce cómo usar la energía eléctrica de manera eficiente. <https://rpp.pe/campanas/publirreportaje/cocina-de-induccion-conoce-como-usar-la-energia-electrica-de-manera-eficiente-noticia-1483348?ref=rpp>
- Salazar Massaro, M. I. (2019). *Estudio de viabilidad de un sistema solar de refrigeración por absorción para la implementación en campamentos de extracción en la selva peruana*. Lima: Universidad de Ingeniería y Tecnología UTEC - Carrera de Ingeniería Mecánica.
- Sánchez Cortéz, P. (2019). *Termas Solares, usos y aplicaciones en el Perú*. Lima: Solartec.
- Sebastián Tames, E. (2009). *Estudio de electrificación con energía solar Plaza Pública. Distrito de Llauta - Lucanas - Ayacucho*. Universidad de Piura. <https://www.udocz.com/apuntes/920025/mas-gaa-005>
- Sheridan, S., Sunderland, K., & Courtney, J. (2023). Swarm electrification: A comprehensive literature review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 175, 1-17. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.rser.2023.113157>

- Soto, M. (13 de mayo de 2022). *La energía solar: Un avance lento en la Amazonía peruana*. <https://dar.org.pe/la-energia-solar-un-avance-lento-en-la-amazonia-peruana/>
- Souza, G. A. (2015). Space production and urban mobility: the counter-hand of sustainability. *Produção E Desenvolvimento,,* 1(3), 42-51. <https://doi.org/https://doi.org/10.32358/rpd.2015.v1.109>
- Stead, D., & Marshall, S. (2001). The Relationships between Urban Form and Travel Patterns. An International Review and Evaluation. *An International Review and Evaluation. European Journal of Transport and Infrastructure Research,* 1(2), 113-141. <https://doi.org/10.18757/ejtir.2001.1.2.3497>
- Structuralia. (18 de mayo de 2018). <https://blog.structuralia.com/el-reciclado-del-hormigon-y-sus-enormes-ventajas-medioambientales>. El reciclado de hormigón: un paso hacia la edificación sostenible: <https://blog.structuralia.com/el-reciclado-del-hormigon-y-sus-enormes-ventajas-medioambientales>
- Sunaryo, Nurachman, D., & Phadhana S., I. (2017). Design and calculation of mechanical system for solar-powered electric boat. En I. C. Science (Ed.). *105. 2nd international Tropical Renewable Energy Conference (i-TREC) 3-4 October 2017, Bali, Indonesia.* <https://doi.org/10.1088/1755-1315/105/1/012127>
- Tierra Nuestra. (2009). *Purificador de Aire Urbano – Modelo 20: PAU -20*. TEK Tierra Nuestra S.A.C. https://tierranuestrape.org/wp-content/uploads/2019/10/TEK_Preguntas_PAU_18.pdf
- Tirado, P. (07 de diciembre de 2015). *www.economiaynegocios.cl*. (E. Mercurio, Productor) TFS, la red de embarcaciones solares que revoluciona el Calle-Calle: <http://www.economiaynegocios.cl/noticias/noticias.asp?id=208588>
- Toharia, M. (30 de mayo de 2018). *elpais.com*. ¿Cuántos árboles por habitante hacen falta en las ciudades?: https://elpais.com/elpais/2018/05/07/seres_urbanos/1525688899_487227.html
- Turbulent. (2012). *www.turbulent.be*. <https://www.turbulent.be/>
- U.S. Department of Energy. (1998). *Method for Calculating Carbon Sequestration by Trees in Urban and Suburban Settings*. U.S. Department of Energy - Energy Information Administration. <https://www3.epa.gov/climatechange/Downloads/method-calculating-carbon-sequestration-trees-urban-and-suburban-settings.pdf>

- UE. (1988). *Carta Europea de los Derechos del Peatón*. Parlamento Europeo. <https://ciudadesquecaminan.org/wp-content/uploads/2019/09/CartaEuropeaDerechosPeaton.pdf>
- Universidad Católica de Santa María. (11 de enero de 2019). *www.ucsm.edu.pe*. UCSM se convierte en la primera casa superior en funcionar con energía solar: <https://www.ucsm.edu.pe/ucsm-se-convierte-en-la-primera-casa-superior-en-funcionar-con-energia-solar/>
- Valdivia-Sisniegas, R. H. (Diciembre de 2021). Aplanando la curva del consumo eléctrico con fotovoltaicos y hábitos ahorradores en un departamento en Lima (2017-2020). *Arquitek*(20), 42-55. <https://doi.org/https://doi.org/10.47796/ra.2021i20.551>
- Valenzuela, S. (9 de marzo de 2020). *cods.uniandes.edu.co*. Botes con energía solar en Nariño: una lección de energía renovable: <https://cods.uniandes.edu.co/paneles-solares-gordon-wilmsmeier-pianguas-santa-barbara-narino/>
- Vlogs, L. (Productor), & Vlogs, L. (Dirección). (2021). *¿Como es el Transporte Público en Iquitos? Selva Peruana/Iquitos Perú - 2021* [Película]. https://youtu.be/z_mA7pdZALo
- WRI. (2014). *Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero a Escala Comunitaria*. World Resource Institute. https://ghgprotocol.org/sites/default/files/2022-12/GHGP_GPC%20%28Spanish%29.pdf
- Zavaleta, O. (15 de diciembre de 2022). Cocina Solar. *Saberes y sabores*. (A. Ayllón, Entrevistador) <https://youtu.be/L6zRBVgmdsk>
- Zepeda Zepeda, S. (2017). *Estimación de la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero a partir de la implementación del biodigestor en la granja porcina de Zamorano*. Escuela Agrícola Panamericana. <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/c1a8bc17-ecca-4648-be5f-e79d474dd987/content>

Recursos de internet

C40 www.c40.org

Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories (GPC) C40, CIRIS User guide, Versión 1.1, <https://resourcecentre.c40.org/resources/reporting-ghg-emissions-inventories>

ICLEI www.iclei.org.mx

Videos

Lista de reproducción de Youtube de CIRIS,

<https://www.youtube.com/playlist?list=PLUH5ld4vDTgN17t-xvhXCbNzA3L1LuFHY>

Taller Trujillo Charla, expositor: Eduardo Calvo CIRIS

<https://drive.google.com/drive/folders/1yFSZmrj3GotfN7Mzmg79Gy-MMtFLt4t?usp=sharing>



G4

GUÍA PARA

**ESTRATEGIA
FINANCIERA PARA
IMPLEMENTAR
PLANES LOCALES DE
ACCIÓN CLIMÁTICA**

**EN LA AMAZONÍA DEL
PERÚ**

Fotografía de Nile (Pixabay)

Índice

1	Preámbulo	303
2	Introducción	305
3	Finanzas Municipales	308
4	Subvenciones y subsidios	311
5	Inversión privada	315
6	Referencias	321





Imagen de Turiano L P Neto en Pixabay

1

Preámbulo

Una estrategia financiera es resultado de una combinación de las diversas fuentes disponibles, incluyendo finanzas internas y externas, públicas y privadas, municipales, estatales, nacionales e internacionales, para lograr la exitosa implementación de cada medida del PLAC. Estas diversas fuentes respaldan las acciones climáticas y mejoran la resiliencia financiera de los proyectos climáticos. Se cuenta con el Gobierno Central, Gobiernos Regionales (mediante transferencias y subsidios), entidades públicas, organismos multilaterales o bilaterales (fondos climáticos), entidades privadas (corporaciones, inversores), asociaciones público-privadas, el mercado de carbono, las obras por impuestos, el micro financiamiento, entre otras. Es fundamental identificar fuentes de ingresos adecuadas para implementar los planes y proyectos de la Municipalidad. Estos planes y proyectos suelen requerir una sólida capacidad crediticia y suficientes recursos propios para evitar desafíos financieros y la falta de recursos.

Considerando los objetivos y restricciones financieras inherentes a las Municipalidades peruanas, es necesario asignar recursos de manera estratégica para fomentar la resiliencia climática y la sostenibilidad ambiental. Esto debe realizarse en concordancia con el Marco Multianual de Inversiones, el PEI, POI y el presupuesto aprobado de la Municipalidad (ver Guía para vincular los PLAC a la Planificación Institucional Municipal - PEI POI y Presupuestos Municipales).



Foto: Puesta de sol en la cuenca del río Amazonas por ZhL-Photography en AdobeStock



Imagen de Turiano L P Neto en Pixabay

2

Introducción

La implementación de planes locales de acción climática (PLAC) en Perú requiere una estrategia de financiamiento robusta y sostenible. La gobernanza y coordinación intergerencial, un adecuado manejo de la incertidumbre financiera, establecer estrategias de comunicación externa e instrumentos financieros innovadores son elementos importantes de una estrategia financiera.

Algunas medidas significarán un mayor desafío para acceder a financiamiento por sus mayores requerimientos financieros, así como de capacidades y/o tecnología las cuales podrían requerir apoyos preliminares en desarrollar capacidades institucionales y personales para en principio desarrollar las propuestas, así como para garantizar su adecuada implementación. Además, es crucial adoptar un enfoque que contemple la sostenibilidad a largo plazo, con horizontes que incluyan el corto, mediano y largo plazo (ej. 2026, 2035 y 2050).

En el ámbito de la infraestructura, el financiamiento implica la obtención de fondos, ya sea mediante deuda o capital, del sector público o privado para proyectos de construcción. Estos fondos provienen de ingresos gubernamentales, como impuestos y tarifas de usuarios, que son esenciales para el mantenimiento a largo plazo de las obras. La financiación requiere una calificación crediticia positiva y fuerte, y movilizar fondos a través de deuda implica obtener préstamos o emitir bonos para financiar proyectos y obtener capital adicional.

Es fundamental identificar fuentes de ingresos adecuados para implementar los planes y proyectos de la Municipalidad. Estos suelen requerir una sólida capacidad crediticia y recursos propios para evitar desafíos financieros y la falta de recursos. En las finanzas corporativas municipales, es crucial asegurar el financiamiento para proyectos dentro del marco presupuestario de la Municipalidad, evaluando su capacidad de endeudamiento o gasto a través de subvenciones, subsidios, transferencias o inversiones directas del sector público. Además, es esencial eliminar riesgos mediante el desarrollo de estrategias para identificar y mitigar los riesgos financieros asociados con los proyectos. Esto se puede lograr mediante el uso de seguros o la diversificación de fuentes de financiamiento para reducir la exposición a posibles problemas.

Las Municipalidades generalmente no cuentan con una calificación crediticia internacional, lo que limita su acceso al financiamiento mediante endeudamiento. Por ello, es prioritario iniciar el proceso de calificación crediticia para demostrar su capacidad de endeudamiento y poder acceder a fondos de mayor envergadura.

En relación con el presupuesto aprobado de cada Municipalidad y con cada Plan Local de Acción Climática, es necesario que se contemple exclusivamente los gastos que la Municipalidad incurrirá en la ejecución de las medidas de adaptación y mitigación planificadas, tanto para el período de cada gestión (ej. hasta 2026) como para los gastos proyectados a mediano y largo plazo (ej. 2035 y 2050). Teniendo en cuenta los objetivos y las restricciones financieras inherentes a las municipalidades, es crucial prever la asignación estratégica de para fomentar la resiliencia climática y la sostenibilidad ambiental, en concordancia con el Programa Multianual de Inversiones, el PEI, POI y el presupuesto aprobado de la municipalidad.

Por último, es importante distinguir entre "finanzas" y "financiamiento ". Las finanzas se refieren a los préstamos y subvenciones (y subsidios), mientras que el financiamiento se centra en la recuperación de costos e inversiones a través de tarifas pagadas por los usuarios u otros ingresos públicos, para ello, mantener altos niveles de transparencia y rendición de cuentas en el manejo de los fondos, permite ganar y mantener la confianza de los donantes y la comunidad local. Dado que las opciones de préstamos generalmente son limitadas para las municipalidades, se deben explorar con mayor detalle las opciones de financiamiento municipal y subvenciones (Cupperstein, 2023).



Imagen de Turiano L P Neto en Pixabay

3

Finanzas municipales

Las municipalidades generan ingresos a través de impuestos, ventas de terrenos y otras fuentes, y participan en todas las etapas del desarrollo de infraestructura. Además, reciben apoyo financiero mediante transferencias intergubernamentales e inversiones directas en infraestructura u otros servicios por parte del Gobierno Nacional y Regional. Asimismo, otras entidades y agencias especializadas, tanto a nivel nacional como municipal, pueden estar involucradas en el financiamiento de infraestructura y servicios. Estas entidades pueden incluir agencias de planificación, ambientales, de servicios públicos y de transporte.

Estos ingresos representan una fortaleza para las municipalidades, ya que son recursos que fluyen de manera segura y regular hacia la tesorería municipal, sin incurrir en costos adicionales de financiamiento. Estos ingresos se gestionan a través de la Planificación y Presupuestos Municipales (Foro Ciudades para la Vida, 2020). Aunque estos recursos ingresan a una “bolsa común” o pueden destinarse a otros proyectos, y a pesar de los presupuestos limitados con una sostenibilidad no completamente garantizada, están condicionados a la capacidad de recaudación tributaria del gobierno nacional.

Esta opción ofrece diversas formas de financiamiento para proyectos municipales, cada una con sus propias fortalezas y limitaciones, que deben ser consideradas al planificar el desarrollo urbano y la inversión pública. Estas formas incluyen:

- **Transferencias Intergubernamentales:** Subvenciones otorgadas para que las ciudades inviertan en infraestructura, a menudo específicas para proyectos como transporte público.
- **Recaudación de ingresos Fiscales por Impuestos Municipales:** Financiamiento de proyectos de infraestructura a través de impuestos municipales.
- **Bancos de Tierras:** Ventas de terrenos públicos para generar capital destinado a infraestructura.
- **Tarifas de Usuario (ej. peajes):** Pagos continuos de usuarios por infraestructura existente, utilizados para reembolsar los costos de inversión.
- **Cargos de Desarrollo:** Cargos a desarrolladores para conectar nuevos desarrollos inmobiliarios a la infraestructura municipal.
- **Captura de Valor o Plusvalías:** Impuestos a propietarios cuyo valor de propiedad aumenta debido a nueva infraestructura, destinados a reembolsar costos iniciales.
- **Multas y sanciones** Ingresos derivados de multas por infracciones de tránsito u otras violaciones de normativas locales.

- **Licencias y Permisos:** Ingresos generados a través de la emisión de licencias y permisos para actividades comerciales, construcción, eventos, entre otros. Estas tasas son importantes para regular y controlar las actividades en la ciudad.
- **Recaudación de Arbitrios Municipales:** Ingresos provenientes del cobro de arbitrios por la prestación de servicios municipales, como recolección de residuos sólidos, servicios de agua y alcantarillado, seguridad, servicios de parques y jardines, y servicios recreativos, entre otros.



Imagen de Turiano L P Neto en Pixabay

4

Subvenciones y subsidios

Las subvenciones, al igual que los subsidios, representan una opción atractiva para las municipalidades, ya que tratan de fondos no reembolsables provenientes de diversos organismos, como gobiernos nacionales, instituciones financieras internacionales, fondos climáticos y ONGs. Las subvenciones son fondos otorgados bajo criterios de elegibilidad definidos por los donantes. Estos recursos pueden destinarse a proyectos específicos, pero suelen estar sujetos a criterios de elegibilidad y condiciones establecidas por los donantes.

Los conceptos clave relacionados con las instituciones financieras de desarrollo (IFD) y los fondos climáticos son que las IFD son entidades financieras de propiedad pública que proporcionan capital para proyectos de desarrollo sin fines comerciales. Su mandato es invertir en proyectos que promuevan el desarrollo sostenible y la resiliencia climática. Además, las IFD pueden desempeñar un papel en la reducción de riesgos asociados a proyectos, con el objetivo de incentivar la inversión del sector privado.

Existen varias categorías de instituciones financieras de desarrollo (IFD). Las IFD multilaterales son propiedad de múltiples países accionistas y financian proyectos a nivel global. Ejemplos de estas incluyen el Banco Mundial, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), la Corporación Andina de Fomento (CAF), entre otras. Por otro lado, las IFD bilaterales son propiedad de un solo país y se enfocan en financiar proyectos en países en desarrollo. Entre estas se encuentran la Agence Française de Développement (AFD) de Francia, la Japan International Cooperation Agency (JICA) de Japón, la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional USAID de Estados Unidos, entre otras.

Existen también los fondos climáticos, que son fondos comunes destinados a financiar inversiones en acción climática, enfocándose en ayudar a países en desarrollo a acceder a financiamiento para mitigación y adaptación al cambio climático. Entre los fondos climáticos multilaterales se encuentran el Green Climate Fund (GCF), los Climate Investment Funds (CIFs), el Global Environmental Facility (GEF), el Adaptation Fund (AF) y el Global Climate Change Alliance (GCCA). Por otro lado, los fondos climáticos bilaterales incluyen el International Climate Fund (ICF) del Reino Unido, la Internationale Klimaschutzinitiative (IKI) de Alemania y la International Climate and Forest Initiative (NICFI) de Noruega.

Los fondos climáticos municipales son una tendencia emergente que proporciona financiamiento para acciones climáticas a nivel local. Entre ellos se encuentran el City Climate Finance Gap Fund y el Urban and Municipal Development Fund.

Estos fondos y entidades desempeñan un papel crucial en la financiación y el apoyo a proyectos de desarrollo y acción climática a nivel internacional, nacional y local, contribuyendo a abordar los desafíos del cambio climático y promoviendo un desarrollo sostenible. Los fondos climáticos municipales pueden ejecutarse a través de diferentes modalidades:

- **Proyectos implementados por el gobierno**, donde el financiamiento fluye hacia el gobierno nacional para la implementación de proyectos, proveniente de instituciones financieras de desarrollo (IFD), donantes bilaterales, entre otros.
- **Proyectos financiados por IFD, donantes bilaterales u ONG internacionales**, con la implementación a cargo de instituciones financieras de desarrollo multilaterales o agencias bilaterales.
- **Fondos rotatorios**, que constituyen un capital utilizado para realizar préstamos recurrentes; a medida que se reembolsan los préstamos, este capital se vuelve a prestar para financiar nuevas inversiones y
- **Garantías**, que son instrumentos de mitigación de riesgos en los que un tercero asume las obligaciones del prestatario hacia el prestamista en caso de incumplimiento.

Los subsidios son beneficios económicos otorgados por el gobierno u otras entidades a individuos, empresas o sectores específicos de la economía con el propósito de reducir costos, promover actividades específicas o corregir distorsiones en el mercado. Estos beneficios pueden manifestarse en forma de dinero, reducciones de impuestos, créditos fiscales, precios subvencionados u otras formas de apoyo financiero.

Los subsidios pueden tener varios objetivos, que incluyen:

- **Promover ciertas actividades:** El gobierno puede subsidiar ciertos sectores o industrias para fomentar su desarrollo y contribuir al crecimiento económico. Por ejemplo, subsidios a la agricultura para mejorar la producción de alimentos.
- **Corregir fallas de mercado:** Los subsidios pueden utilizarse para corregir distorsiones en el mercado, como externalidades negativas o problemas de acceso. Por ejemplo, subsidios a la energía renovable para incentivar su uso y reducir la dependencia de combustibles fósiles.
- **Redistribuir ingresos:** Algunos subsidios tienen como objetivo redistribuir ingresos para mejorar la equidad social. Por ejemplo, subsidios a servicios básicos para garantizar el acceso universal.

- **Fomentar la inversión:** Los subsidios pueden incentivar la inversión privada en sectores estratégicos mediante incentivos financieros.

Los subsidios pueden ser temporales o permanentes, dependiendo de la política y las circunstancias económicas. Aunque los subsidios pueden tener beneficios, también pueden generar distorsiones económicas y desafíos fiscales si no se gestionan adecuadamente. Por lo tanto, su diseño y aplicación deben considerar cuidadosamente los impactos económicos y sociales a largo plazo.



Foto: Ciudad a orillas del río Yanayacu en la Selva Amazónica cerca de Iquitos, Perú por Jkraft5 en AdobeStock



Imagen de Turiano L P Neto en Pixabay

5

Inversión privada

R

6.1 Asociaciones público-privadas

Las asociaciones público-privadas permiten "mezclar" las finanzas del sector público y privado.

Las inversiones en infraestructura suelen combinarse utilizando una variedad de fuentes e instrumentos financieros, aprovechando tanto las finanzas públicas como privadas para hacer los proyectos más viables. Esto se logra mediante el aprovechamiento o atracción de inversión privada con el uso de incentivos financieros públicos para atraer capital del sector privado, las finanzas combinadas que implica el uso conjunto de financiación pública y privada en proyectos de inversión con herramientas de mitigación y eliminación de riesgos, haciendo uso de instrumentos financieros y no financieros para reducir el riesgo percibido por los inversores privados.



Foto 9 Reunión de trabajo con la Asociación de Municipalidades de Chile y representantes de 9 Municipalidades peruanas, la Asociación de Municipalidades del Perú (AMPE) y Foro Ciudades para la Vida en Santiago de Chile, Pasantía 2024 auspiciada por el Pacto Global de Alcaldes por el Clima y la Energía

Existen varias opciones de financiamiento privado que las municipalidades peruanas pueden considerar para proyectos de infraestructura y desarrollo sostenible. Las instituciones financieras, como los bancos, ofrecen préstamos y servicios de depósito. Los bancos comerciales brindan servicios financieros a empresas y gobiernos, mientras que los bancos minoristas atienden al público en general. Los bancos de inversión son útiles para empresas que requieren

servicios financieros complejos. Las empresas también pueden ser aliadas clave; las constructoras diseñan y ejecutan infraestructuras, mientras que las minoristas ofrecen productos ecológicos como paneles solares y vehículos eléctricos. Las empresas de vehículos de propósito especial (SPV) se crean para gestionar proyectos específicos de infraestructura.

Los inversores institucionales, como fondos de pensiones, compañías de seguros y fondos de inversión, son fuentes importantes de capital para proyectos. Por otro lado, los individuos y hogares también pueden contribuir a través de ahorros e inversiones, comprando bonos municipales para financiar proyectos locales o participando en iniciativas de infraestructura sostenible mediante la filantropía.

Los inversores están motivados por beneficios a largo plazo, seguridad financiera, compromisos con la responsabilidad social empresarial y ambiental, y la reducción de riesgos financieros. Los instrumentos financieros privados incluyen préstamos comerciales, subvenciones, préstamos concesionales, proyectos financiados por el gobierno o agencias de desarrollo, asociaciones público-privadas (APP), fondos rotatorios y garantías para reducir riesgos financieros en las inversiones municipales.

6.2 5.2 Obras por impuestos

En el Perú, existe también una modalidad de Obras por Impuestos, un mecanismo que permite a las empresas privadas financiar proyectos de inversión pública mediante el pago adelantado de sus obligaciones tributarias. Este sistema fue creado para promover la inversión privada en obras públicas y fomentar el desarrollo regional y local.

Básicamente, una empresa privada interesada en participar selecciona un proyecto de inversión pública aprobado por el gobierno, como infraestructura, servicios básicos o equipamiento urbano. La empresa luego se compromete a financiar y ejecutar el proyecto, en lugar de pagar ciertos impuestos. El valor total de la inversión en el proyecto se determina en función del monto que la empresa planea destinar a sus obligaciones tributarias.

El beneficio para la empresa es que puede realizar una inversión significativa en un proyecto de interés público y obtener una deducción de impuestos equivalente al monto de la inversión realizada. De esta manera, las empresas pueden contribuir al desarrollo económico y social del país mientras obtienen beneficios fiscales.

Este mecanismo ha sido ampliamente utilizado en Perú como una forma efectiva de movilizar recursos privados para la ejecución de proyectos de infraestructura y servicios públicos en beneficio de las comunidades locales.

6.3 5.3 Crowdfunding o micro financiamiento colectivo

El crowdfunding, o micro financiamiento colectivo, es un método para obtener fondos a través de contribuciones financieras de muchas personas en línea. Para una municipalidad y/o en asociación con una organización no gubernamental, el crowdfunding ofrece la oportunidad de financiar proyectos específicos mediante la participación activa de la comunidad. Esto diversifica las fuentes de financiamiento, promueve la transparencia y la participación ciudadana, y puede involucrar a más personas en decisiones locales.

Una campaña exitosa requiere identificar proyectos atractivos, utilizar plataformas confiables, comunicarse efectivamente, establecer metas realistas y ofrecer incentivos adecuados. En resumen, la micro financiación es una herramienta poderosa que requiere una planificación cuidadosa para alcanzar sus objetivos en el ámbito municipal.

5.4 Mercados de Carbono

Es un sistema comercial en el que se venden y compran créditos de carbono. Incluye tanto programas públicos como privados. Los mercados públicos son regulados por gobiernos y establecen límites de emisión, permitiendo la compra y venta de créditos de carbono para cumplir con esos límites. En contraste, los mercados privados son voluntarios y permiten que empresas y organizaciones compren créditos para compensar sus emisiones por razones de sostenibilidad o responsabilidad social, siguiendo estándares reconocidos sin estar sujetos a regulaciones gubernamentales estrictas.

5.5 Programas de responsabilidad corporativa (RSC)

La responsabilidad social corporativa (RSC) puede ser una estrategia clave para financiar las medidas de los PLAC. Usualmente, está alineada con los objetivos de sostenibilidad, la RSC permite a las empresas contribuir al bienestar ambiental y social de las ciudades y

comunidades donde operan, y pueden apoyar acciones concretas de adaptación y mitigación frente al cambio climático. Estas acciones podrían incluir la implementación de reforestación de áreas urbanas y periurbanas para reducir el efecto de las islas de calor, y proyectos de eficiencia energética en sus edificaciones privadas. La colaboración a través de la RSC beneficia a las empresas al mejorar su reputación, asegurar la continuidad de sus operaciones y acceder a incentivos tributarios, mientras que la municipalidad podría obtener financiamiento adicional, tecnología avanzada y fortalecer su gobernanza local. Sea mediante convenios, asociaciones público-privados y programas específicos de RSC, las municipalidades pueden llevar a cabo proyectos climáticos esenciales para mitigar los impactos de eventos extremos como, contribuyendo a un desarrollo urbano más resiliente y sostenible.

5.6 Mecanismo de retribución por servicios ecosistémicos

Este mecanismo, conocido como MERESE, permite que los contribuyentes del servicio ecosistémico perciben una retribución condicionada a la realización de acciones de conservación, recuperación y uso sostenible de las fuentes de los servicios ecosistémicos (por ejemplo, el agua) por parte de los retribuyentes.

La retribución es el reconocimiento económico por las acciones que realizan los contribuyentes. Los contribuyentes y retribuyentes se vinculan voluntariamente a través de un acuerdo, que puede tener diferentes denominaciones. Las acciones pueden ser de conservación de espacios naturales, recuperación de algún espacio que ha sufrido problemas de deterioro o degradación ambiental y acciones de cambio hacia un uso sostenible de las fuentes de los servicios ecosistémicos, entre otras acciones que apruebe la autoridad ambiental.

En suma, una estrategia de financiamiento climático exitosa debe incluir una combinación de fuentes de financiamiento nacionales e internacionales. Esto implica la movilización de recursos públicos y privados, así como la obtención de fondos de organizaciones multilaterales y bilaterales. La diversificación reduce la dependencia de una sola fuente y mejora la resiliencia financiera de los proyectos climáticos. Es crucial integrar la acción climática en la planificación y presupuestación local para asegurar que los proyectos climáticos se alineen con las prioridades locales y reciban el apoyo necesario. Esta integración facilita la asignación de fondos y recursos a proyectos que contribuyan a los objetivos climáticos y de desarrollo sostenible.

Para ello, es fundamental mantener altos niveles de transparencia y rendición de cuentas en el manejo de los fondos, lo que ayuda a ganar y mantener la confianza de los donantes y la comunidad local. Además, es importante implementar sistemas de monitoreo, evaluación y seguimiento que permitan medir el impacto de los proyectos y garantizar el uso adecuado de los recursos.

Referencias

Cupperstein, I. (2023). Presentación (PPT) Curso de Especialización Cómo Elaborar Planes locales de Acción Climática. Lima: Foro Ciudades para la Vida - Universidad Nacional de Ingeniería - Pacto Global de Alcaldes por el Clima y la Energía.

Foro Ciudades para la Vida. (2020). *Guía para vincular los planes locales de acción climática con la planificación institucional: PEI, POI y Presupuesto Municipal en Perú*. Lima: Foro Ciudades para la Vida - Proyecto de Cooperación Urbana Internacional (IUC -LAC): Ciudades y Regiones Sostenibles e Innovadoras - Cooperación Alemana (GIZ). <https://www.ciudad.org.pe/wp-content/uploads/2020/11/GU%C3%8DA-VINCULA-MEDIDAS-CON-PEI-POI-PPM-FINAL-LM.pdf>





**GUÍA PARA ELABORAR PLANES DE LOCALES DE ACCIÓN CLIMÁTICA PARA
MUNICIPALIDADES DE LA AMAZONÍA DEL PERÚ**