

El nuevo paradigma del desarrollo: la adaptación y la resiliencia climática

Óscar Paz Rada¹

Instituto de Ingeniería Sanitaria y Ambiental de la UMSA

Correo electrónico: opaz@umsa.bo

Resumen

El nuevo paradigma del desarrollo plantea la adaptación y la resiliencia climática como el reto frente a los impactos del cambio climático. Sin embargo, alcanzar esta resiliencia implica desarrollar capacidades en diversos ámbitos y a diferentes niveles, en los que el factor humano y la gobernabilidad son trascendentales. El artículo muestra los distintos enfoques que se proponen para lograr la resiliencia climática con un enfoque adaptativo, basándose en las evidencias científicas del cambio climático y la necesidad de cambiar el enfoque en los procesos de planificación e inversión.

Palabras clave: Resiliencia, cambio climático, adaptación, desarrollo.

1 Docente Investigador emérito del Instituto de Ingeniería Sanitaria y Ambiental de la UMSA. Master of Sciences – Water Resources de la Universidad Catholique de Lovain La Neuve (Bélgica). Fue coordinador del Programa Nacional de Cambio Climático (PNCC) y del Programa de reducción del riesgo de desastres y resiliencia de la Cooperación Suiza en Bolivia. Autor de diversas publicaciones relativas al cambio climático, inventario de emisiones, adaptación y mitigación, y resiliencia de las infraestructuras. Correos electrónicos: opaz@umsa.bo osquipaz@gmail.com.

The new paradigm for development: Adaptation and Climate resilience

Abstract

The new paradigm of development presents adaptation and climate resilience as the challenge to face the impacts of climate change. However, this resilience involves developing capacities in various areas and at different levels, where, among others, human factors and governance are essential. The article shows the different approaches that are proposed regarding climate resilience with climate adaptation focus based on the scientific evidence of climate change and the need to change the focus in planning and investment processes.

Keywords: Resilience, climate change, adaptation, development.

Fecha de recepción: 10 de noviembre de 2022

Fecha de aceptación: 5 de marzo de 2023

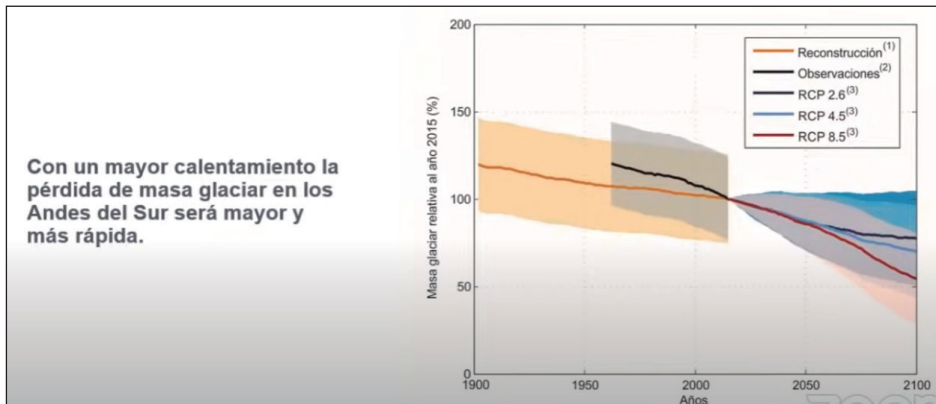
Antecedentes

Durante la última década, los temas relacionados con el cambio climático y la resiliencia han alcanzado niveles de análisis importantes, tanto en lo que respecta a las causas como a los efectos de este fenómeno global. Incluso se ha puesto en duda el papel del ser humano en nuestro planeta. El conocimiento en este campo ha evolucionado desde ser un tema exclusivamente biofísico hasta una concepción más amplia que involucra el desarrollo económico y social.

El Panel Intergubernamental de Expertos del Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés) fue contundente en su sexto reporte (2021-2022) con respecto a las causas e impactos del cambio climático. Se evidencia el inequívoco incremento de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) de origen antropogénico y su correlación con la elevación de la temperatura del planeta.

Asimismo, según el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC, WG1, 2021), se afirma que las emisiones de CO₂ alcanzan niveles sin precedentes en los últimos 2 millones de años. Además, se registra el mayor aumento del nivel del mar en los últimos 3000 años, la reducción más significativa del nivel de hielo ártico en los últimos mil años y la retracción glaciaria más pronunciada en los últimos 2000 años (Figura 1). Este escenario, sin duda, está generando cambios significativos en el sistema terrestre.

Figura 1
Tendencias de la retracción glacial



Fuente: IPCC (2021).

“Los riesgos de las transformaciones del sistema terrestre son realmente, con respecto al cambio climático, una tormenta moral perfecta” (Gardiner, 2011). Cuando se trata de los riesgos del sistema terrestre, cuestiones como la justicia intergeneracional (Schuppert, 2011; Lawrence, 2014), la justicia en la adaptación (Adger *et al.*, 2006) o la justicia entre especies (Agyeman *et al.*, 2016), por nombrar sólo algunas, se va más allá de las conceptualizaciones tradicionales del medio ambiente. La transformación del sistema terrestre crea un contexto completamente nuevo para lo que cada vez se conoce más como “justicia planetaria” (Hickey y Robeyns, 2020; Biermann y Kalfagianni, 2020). Se requiere un mayor trabajo conceptual y empírico sobre estas preocupaciones a nivel planetario (Bierman Frank, 2021: 11).

El calentamiento sin precedentes de nuestro planeta o la extinción masiva de especies son cuestiones fundamentalmente importantes para la supervivencia. El enfoque tradicional de estos riesgos, como los indicadores “ambientales”, ha minimizado sistemáticamente el peligro de una amenaza existencial a algo que es un desafío político más común. No es coincidencia que los movimientos juveniles más importantes de los últimos tiempos marchen bajo la consigna de la “emergencia climática” (Bierman F.: 12).

El Grupo de Trabajo 1 del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC, 2021) también alerta y plantea la necesidad de tomar medidas contra los eventos extremos que se materializan a través de sequías e inundaciones, que en la actualidad son cada vez más frecuentes e intensos. Estos eventos también se han sentido en nuestra región, en nuestro país y causan importantes pérdidas económicas.

“La base intelectual creció entre 2010 y 2014, cuando un cambio de paradigma de enfoques basados en la robustez y la fiabilidad hacia enfoques más orientados a la adaptación ocurrió. Las tendencias de publicación anual han crecido rápidamente en los últimos cinco años y ha habido más énfasis en la adaptación al cambio climático, la resiliencia y las inundaciones. También a efectos de las heladas, sequías e incendios forestales. En general, en términos de enfoque dimensional, se ha prestado más atención a los aspectos infraestructurales, institucionales y ambientales a expensas de los aspectos sociales y económicos” (Sharifi Ayyoob, 2020: 1).

Todo este panorama está generando un análisis más integral de las implicaciones climáticas sobre las políticas de desarrollo y al mismo tiempo una nueva concepción del desarrollo que no debe dejar de lado sus implicaciones en las causas y consecuencias del cambio climático. Esto implica una mirada integral en un marco de resiliencia climática ante escenarios poco alentadores.

Para el presente trabajo, es importante considerar que la resiliencia y la adaptación al cambio climático son enfoques complementarios para abordar los desafíos derivados de este fenómeno. Un sistema que integre tanto la resiliencia como la capacidad de adaptación estará mejor preparado para enfrentar los impactos del cambio climático a largo plazo.

La resiliencia y su concepción

Respecto a la resiliencia, Sharifi A. (2020) sostiene que es un concepto multifacético y aún no existe una definición universal para él. No obstante, se utilizan comúnmente tres enfoques para su definición: ingenieril, ecológico y adaptativo. La resiliencia ingenieril se enfoca principalmente en características físicas, como la robustez, que permite prevenir los impactos. La resiliencia ecológica enfatiza características como la flexibilidad y la capacidad del sistema para absorber impactos y volver a un estado de equilibrio o estados similares de manera oportuna. Finalmente, la resiliencia adaptativa subraya la capacidad de vivir con el riesgo y aprender del evento adverso, no sólo para recuperarse, sino también para migrar a un estado más avanzado que facilite una mejor absorción, capacidad de respuesta y recuperación (Sharifi, A., Yamagata, Y., 2016). En general, la literatura sobre resiliencia urbana a menudo adopta uno o una combinación de estos enfoques para mejorar la capacidad de planificación preparación, absorción, recuperación y adaptación ante eventos adversos.

A su vez, una de las definiciones más ampliamente difundidas de resiliencia es la proporcionada por la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNDRR), la cual se define como “la

capacidad que tiene un sistema, una comunidad o una sociedad expuestos a una amenaza para resistir, absorber, adaptarse y recuperarse de sus efectos de manera oportuna y eficiente, en particular mediante la preservación y la restauración de sus estructuras y funciones básicas por conducto de la gestión de riesgos” (Naciones Unidas, 2009).

El IPCC define la resiliencia como “la capacidad de los sistemas sociales, económicos y ambientales de afrontar un suceso, tendencia o perturbación peligrosos respondiendo o reorganizándose de modo que mantengan su función esencial, su identidad y su estructura, y conservando al mismo tiempo la capacidad de adaptación, aprendizaje y transformación” (2018).

Para evitar confusiones, es importante mencionar la relación entre resiliencia y sostenibilidad. De hecho, estos son conceptos distintos. La resiliencia se refiere a la capacidad de hacer frente a los shocks y adversidades. Sin embargo, puede contribuir a la alineación con las vías de sostenibilidad, entre otras cosas, permitiendo el mantenimiento de los estados de equilibrio (Sharifi, A. 2020).

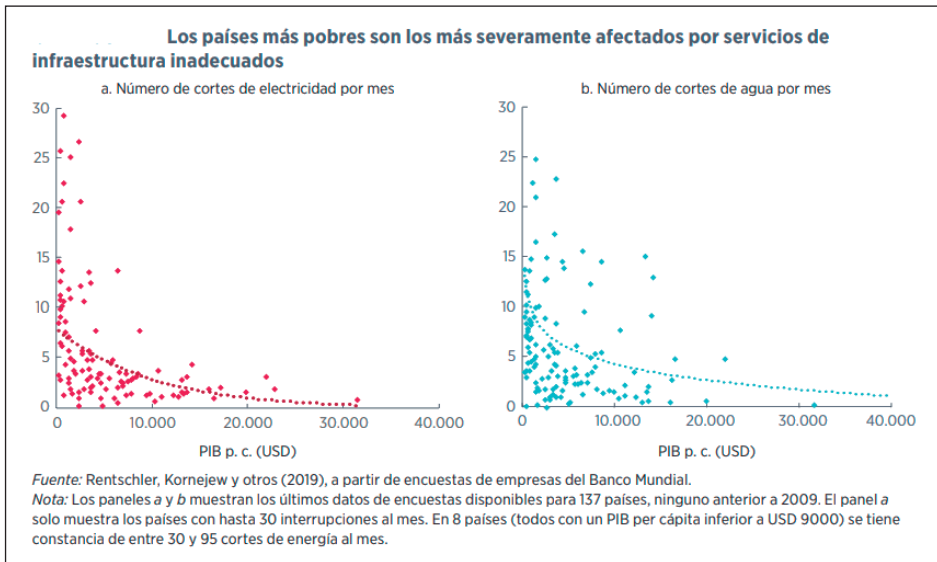
Por todo lo anteriormente expuesto, se puede inferir que la resiliencia es un concepto vinculado estrechamente al tipo de desarrollo, por eso sobresale la necesidad de que el nuevo paradigma de desarrollo esté asociado a la resiliencia y en particular a la resiliencia climática que implica la adaptación al cambio climático. Esto remarca su importancia para sectores clave del desarrollo, como el agua, la seguridad alimentaria, la industria, la energía, los bosques, la infraestructura y sus implicaciones sociales y económicas. Es importante destacar que, si bien un sistema resiliente tiene una mejor capacidad para absorber los impactos del cambio climático en comparación con un sistema menos resiliente, las medidas de adaptación pueden mejorar la resiliencia del sistema y ayudarlo a enfrentar de mejor modo los desafíos específicos que plantea el cambio climático.

El agua, la infraestructura hídrica, el suelo y la agricultura, entre otros, desempeñarán un papel aún más fundamental en las economías resilientes y bajas en carbono. Si bien muchos inversores y tomadores de decisiones consideran el agua estrictamente como un “sector” que engloba el transporte, tratamiento y almacenamiento de agua, es importante reconocer que el agua también es un recurso natural habilitador que influye en diversos sectores como la agricultura, los bosques, la energía, entre otros. De esta manera, el agua se convierte en un “conector” económico y ecológico abarca una amplia gama de sectores.

La adaptación al clima y la resiliencia son aspectos emergentes de la gestión de los recursos y es importante abordarlos de manera sinérgica. Los activos de infraestructura hídrica diseñados y operados con enfoque en la adaptación y la resiliencia representan una nueva forma de inversiones en

agua. Un ejemplo ilustrativo de los impactos que pueden ocurrir en países de bajo desarrollo económico cuando los servicios de infraestructura no son resilientes se muestra en la Figura 2 (Hallegate, S; Rentschier, K. *et al.* 2019: 3), donde se observan fallas y pérdidas significativas.

Figura 2
Implicaciones de la infraestructura no resiliente, pobreza y servicios



Fuente: Banco Mundial (2019).

Los enfoques basados en la naturaleza son estrategias que permiten la integración de los ecosistemas en los sistemas de gestión del agua y la agricultura. estas estrategias utilizan los propios ecosistemas como “soluciones” para el control de inundaciones, sequías y el tratamiento y almacenamiento del agua. La implementación de estos enfoques se está extendiendo con el fin de promover la resiliencia y la adaptación al cambio climático en los sistemas.

El agua, junto con otros recursos, se considera como un recurso esencial para cumplir con la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). El ODS 6 otorga un lugar destacado al agua, pero también es relevante para otros ODS como el ODS 2 (hambre), ODS 7 (energía), el ODS 11 (resiliencia urbana), el ODS 13 (cambio climático) y el ODS 15 (ecosistemas). Para lograr estos objetivos, es fundamental implementar una gestión sostenible y resiliente al clima de los recursos hídricos a largo plazo.

En otro ámbito, pero complementario, la evaluación de la exposición de las inversiones relacionadas con el agua a los riesgos climáticos ha sido previamente poco transparente y mal definida para los analistas financieros. Sin embargo, en los últimos tiempos, los inversores están adquiriendo una mayor consciencia sobre estos riesgos recientemente identificados y buscan garantías de que las inversiones “compatibles con el clima” sean confiables, sólidas para hacer frente a diversos futuros y flexibles ante la incertidumbre. Aunque aún no existe un modelo con estas características, las tendencias indican la importancia de trabajar en esa dirección.

La planificación de infraestructuras resilientes (Figura 3) tiene impactos positivos que se reflejan en la resiliencia de los servicios, al tiempo que garantiza y mejora la resiliencia de los usuarios del sistema (Hallegate, S; Rentschier, K. et al., 2019: 12).

Figura 3
Complementariedad de la resiliencia de infraestructuras hacia los servicios y los usuarios



Fuente: Banco Mundial (2019).

Según Bhattacharya, Romani y Stern (2012), citados en CEPAL (2021), se estima que se necesitaría una inversión adicional anual de entre US\$ 70 mil millones y US\$ 100 mil millones en infraestructura resiliente para cum-

plir los objetivos de adaptación al cambio climático en los países en desarrollo. Estos costos no sólo incluyen la adaptación de la infraestructura, sino también el fortalecimiento de la resiliencia en sectores como la agricultura, los recursos hídricos, la pesca y la salud.

La resiliencia urbana

En el contexto de la resiliencia urbana, estamos presenciando una era de urbanización y desarrollo de infraestructura sin precedentes a nivel mundial. con el objetivo de garantizar un desarrollo sostenible y mitigar el cambio climático, es fundamental que la infraestructura se diseñe de manera sea baja en emisiones de carbono y esté adaptada y sea resiliente al cambio climático. Esto debe hacerse sin comprometer el tipo de crecimiento económico necesario para mejorar los medios de vida y el bienestar de los ciudadanos más vulnerables del mundo.

Los procesos migratorios, impulsados por el cambio climático y otros factores están incrementando significativamente. Además, más del 75% de la población mundial vive en ciudades que carecen de seguridad en términos de resiliencia, lo que plantea la necesidad de transformar estas ciudades y comunidades en entornos resilientes. En este contexto, es imperativo considerar la resiliencia en los sistemas vitales y en la infraestructura crítica.

La infraestructura crítica engloba una serie de sistemas prioritarios, como el transporte, la energía, la seguridad alimentaria, los sistemas públicos de agua, el saneamiento, la electricidad, las telecomunicaciones, la salud y otros. Estos sistemas deben garantizar su sostenibilidad y continuidad, por lo que tanto el sector público como el privado deben orientar sus políticas hacia la resiliencia y la adaptación en el nuevo contexto climático.

En caso de que estos sistemas vitales no sean resilientes ni estén adaptados al cambio climático, se producirá una multiplicación de efectos negativos, pérdidas multiplicadas y transferencia de daños, lo que tendrá serios efectos económicos. Por lo tanto, es primordial pensar la reducción de los impactos e incrementar la resiliencia climática.

Desafíos del paradigma del desarrollo climáticamente resiliente

En relación a los desafíos del paradigma del desarrollo climáticamente resiliente se deben considerar al menos diez principios de la resiliencia que un sistema debería tener en cuenta: organización, escenarios de riesgos actual y futuro, capacidad financiera para la resiliencia, desarrollo urbano resiliente, zonas de amortiguación, capacidades institucionales para la resiliencia, capa-

ciudad social, resiliencia de infraestructura crítica, respuesta, recuperación y reconstrucción (Figura 4).

Figura 4
Principios de la resiliencia



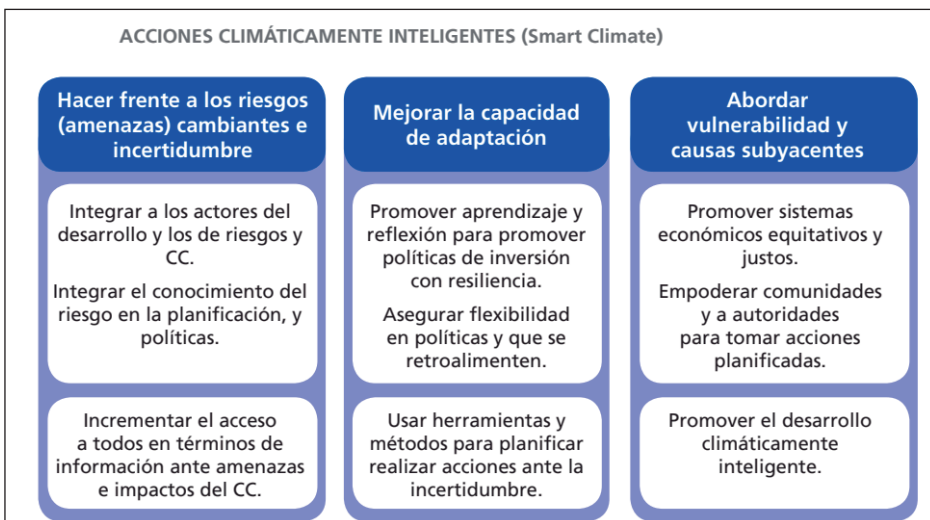
Fuente: elaboración propia.

Para lograr la resiliencia de un sistema, existen muchas aproximaciones metodológicas. Una de ellas recomienda un proceso que implica varios pasos: a) escaneo: que analiza el nivel de resiliencia, robustez y confiabilidad del sistema; b) vulnerabilidad: el análisis de la sensibilidad de los sistemas; c) detección: de los niveles de mayor estrés en el sistema con énfasis en los elementos clave; y d) elegir medidas consensuadas de aplicación con los actores. El Banco Mundial (2020) también ha planteado una metodología de tres fases: F1. Conocimiento del sistema; F2. Identificación de vulnerabilidades; F3. Elección de acciones. Estas fases incluyen, a su vez, seis pasos que implican la identificación y escaneo de amenazas, la comprensión del rol de cada componente en el sistema, la identificación y evaluación de posibles fallas en los componentes, la comparación de los niveles de amenazas con las fallas, la identificación de opciones de mitigación y adaptación en los componentes y la selección de las mejores medidas.

En su quinto informe, el IPCC propuso la adopción de acciones climáticamente inteligentes basadas en tres elementos: en primer lugar, se busca

enfrentar los riesgos cambiantes y sus incertidumbres, especialmente relacionados con el clima, a través de acciones que involucren a los actores del desarrollo y consideren el análisis del cambio climático en los procesos de planificación. En segundo lugar, se promueven acciones de adaptación que promuevan políticas de inversión resilientes y la generación de herramientas para apoyar estos procesos. Y, la tercera, se aborda la vulnerabilidad y las condiciones subyacentes a través de la plena participación de las comunidades y autoridades, y se impulsan sistemas económicos equitativos y justos (Figura 5) (citado por Paz, O., 2018).

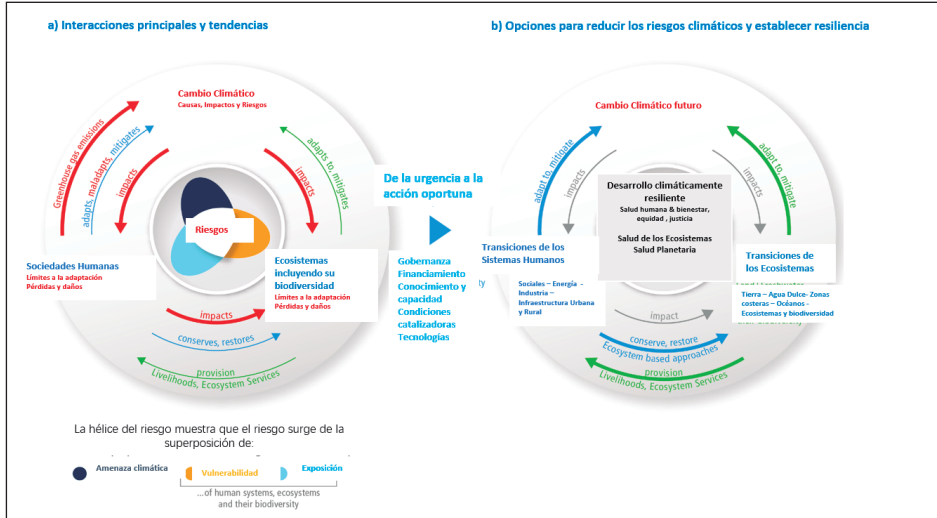
Figura 5
Elementos para un enfoque climáticamente inteligente



Fuente: IPCC, Quinto reporte.

Finalmente, es importante destacar que la nueva concepción del desarrollo, planteada por el IPCC en su sexto informe (IPCC, 2022), establece que las interacciones y tendencias actuales están generando riesgos emergentes del cambio climático a través de amenazas, exposición y vulnerabilidad que superan los límites de la adaptación y causan pérdidas y daños. Para cumplir con los objetivos del desarrollo resiliente al clima, que apoyen la salud humana, los ecosistemas y el planeta, así como el bienestar humano, es necesario que la sociedad y los ecosistemas avancen hacia un estado de mayor resiliencia (transición). La adopción de medidas se facilita a través de la gobernanza, las finanzas, el conocimiento y la creación de capacidad, la tecnología y las condiciones catalizadoras (Figura 6).

Figura 6
Del riesgo climático al desarrollo climáticamente resiliente



La transición de la gestión del riesgo y la adaptación al cambio climático hacia el desarrollo climáticamente resiliente.
Fuente: esquema hecho con base en IPCC (2022), gentileza de Zaballa M.

Se ha planteado un nuevo paradigma en torno al desarrollo, la adaptación y la resiliencia climática, y los países, incluyendo Bolivia, deben profundizar en este paradigma en sus procesos de planificación. Los elementos analizados proporcionan una orientación para encarar procesos nacionales y subnacionales más resilientes.

Bibliografía

Biermann, F. (2021). “The future of ‘environmental’ policy in the Anthropocene: time for a paradigm shift”. *Environmental Politics*, 30(1-2), 61-80. <https://doi.org/10.1080/09644016.2020.1846958>

IPCC (2021). “Summary for Policymakers”. En Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. 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 (Eds.). *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. United

Kingdom and New York, NY, USA: Cambridge University Press, pp. 3–32. <https://doi.org/10.1017/9781009157896.001>

IPCC (2022). “Summary for Policymakers” [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, M. Tignor, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem (eds.)]. In: *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, pp. 3–33, <https://doi.org/10.1017/9781009325844.001>.

Sharifi, A. (2020). “Urban Resilience Assessment: Mapping Knowledge Structure and Trends”. *Sostenibilidad*, 12(15), 5918. <https://doi.org/10.3390/su12155918>

PNUD (2009). *UNISDR Terminología sobre Reducción del Riesgo de Desastres*.

Matthews, J. B. R. (2018). “Anexo I: Glosario”. *Calentamiento global de 1, 5 C, Informe especial del IPCC sobre los impactos del calentamiento global de 1, 5 oC*, 4(3).

Hallegatte, S., Rozenberg, J., & Rentschler, J. (2019). *Lifelines: Tomando acción hacia una infraestructura más resiliente*.

Husby, S., Hirschhausen, C., Setiadi, N. J., Thurlow, J., & Vespermann, J. (2019). “Lifelines: tomando acción hacia una infraestructura más resiliente”. World Bank Group. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/31882>

Weikert Bicalho, F. (2021). *Infraestructura resiliente: un imperativo para el desarrollo sostenible en América Latina y el Caribe (Serie Comercio Internacional, N° 160)*. Santiago: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/46638>

Paz, O. *et al.* (2017). “Infraestructura resiliente bajo un enfoque de reducción del riesgo de desastres y adaptación al cambio climático”. En *Proyecto Reducción del riesgo de desastres - Gobernanza del riesgo, de la Cooperación Suiza en Bolivia*. Proyecto ejecutado por HELVETAS Swiss Intercooperation.

Pörtner, H. O., Roberts, D. C., Poloczanska, E. S., Mintenbeck, K., Tignor, M., Alegría, A., & Okem, A. (2022). “IPCC, 2022: Summary for policymakers”. En H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (Eds.). *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge, UK and New York, NY, USA: Cambridge University Press, , pp. 3–33, <https://doi:10.1017/9781009325844.001>.