

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS

FACULTAD DE TECNOLOGÍA

CARRERA DE CONSTRUCCIONES CIVILES



**“METODOLOGIAS APLICADAS EN EXPERIENCIAS
INTERNACIONALES DE PLANIFICACIÓN DE ADAPTACIÓN,
MITIGACIÓN Y DISMINUCIÓN DEL RIESGO PARA
INFRAESTRUCTURAS EN CONTEXTO DE CAMBIO
CLIMÁTICO”**

Proyecto de Grado para obtener el Título de Licenciatura

POR: ESPERANZA MAMANI MAMANI

TUTOR: ING. JOSÉ FRANCISCO ERGUETA ACEBEY

LA PAZ – BOLIVIA

Febrero, 2023

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES
FACULTAD DE TECNOLOGIA
CARRERA DE CONSTRUCCIONES CIVILES

Proyecto de Grado:

“METODOLOGIAS APLICADAS EN EXPERIENCIAS
INTERNACIONALES DE PLANIFICACIÓN DE ADAPTACIÓN,
MITIGACIÓN Y DISMINUCIÓN DEL RIESGO PARA
INFRAESTRUCTURAS EN CONTEXTO DE CAMBIO
CLIMATICO”

Presentada por: Univ. Esperanza Mamani Mamani

Para optar el grado académico de *Licenciado en Construcciones Civiles*

Nota numeral:.....

Nota literal:.....

Director de carrera de Construcciones Civiles:

M. Sc. Ing. Carlos Méndez Cárdenas

Tutor:

Ing. José Francisco Ergueta Acebey

Tribunal:

M. Sc. Ing. Carlos E. Andrade Mallea

Tribunal:

M. Sc. Ing. Waldo Aliaga Aranda

Tribunal:

M. Sc. Lic. José J. Chuquimia Moruchi

AGRADECIMIENTO

Agradecer a las personas que estuvieron desde un inicio y en cada etapa de mi vida y culminando esta:

- A mi papá **Doroteo**, porque nunca me dejaste Rendir, no olvidare aquellas bellas palabras de aliento, orgullo y demostrarme que puedo lograr más, gracias por creer en mi cuando yo deje de creer.
- A mi mamá **Filomena**, que me enseña el valor del trabajo duro, que me enseña a soñar más allá de lo pensado y que ella está ahí apoyándome.
- A mi hermana **Sofía** y a mí cuñado **Ramiro** por estar incondicionalmente demostrándome unión, apoyo y compartir esas alegrías de la vida.
- A mi querida UMSA - Construcciones Civiles, por haberme acogido y formado profesionalmente dándome las armas del conocimiento y poder contribuir en nuestra sociedad.
- A mis amigos (Mankitos), por haber compartido tantas aventuras llenas de alegría y apoyo incondicional me llevo tantas anécdotas (1.- Aunque dejaban la tarea de presentación en el piso eran responsables).

Y por muchas cosas más GRACIAS....

DEDICATORIA

Dedico de manera especial a mi papá y mamá, quienes me fundaron valores, me apoyaron en los cimientos de la construcción de mi vida profesional, sentaron las bases de la responsabilidad y los deseos de superación, en ellos tengo el espejo en el cual me quiero reflejar, cada día los admiro más.

Este Proyecto se los dedico a ustedes las personas más importantes de mi vida Doroteo y Filomena.

SIGLAS Y ABREVIATURAS

ACB:	Análisis Costo Beneficio
ACS:	Agua Caliente Sanitaria
AMC:	Análisis Multi-Criterio
Art.:	Artículo
BAD:	Banco Asiático de Desarrollo
BREEAM:	Building Research Establishment Environmental Assessment Methodology (Método de Evaluación Medioambiental del Organismo de Investigación de la Construcción)
BID:	Banco Interamericano de Desarrollo
CAF:	Corporación Andina de Fomento
CB:	Costo Beneficio
CC:	Cambio Climático
CEPAL:	Comisión Económica para América Latina
CIMPDS:	Comité Interinstitucional de las Metas del PDS y de Desarrollo Sostenible.
CIPCA:	Centro de Investigación y Promoción del Campesinado
CMNUCC:	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
CO:	Monóxido de Carbono
CPE:	Constitución Política del Estado
CPM:	Critical Path Method (método de la ruta crítica)
CR:	Construcción de Resiliencia
CSI:	Confederación Sindical Internacional
CTE:	Código Técnico de la Edificación
C₂O:	Dióxido de Carbono
FAO:	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (Food and Agriculture Organization)

D.S:	Decreto Supremo
EAE:	Evaluación Ambiental Estratégica
EDAN:	Evaluación de Daños y Análisis de Necesidades
EIA:	Evaluación de Impacto Ambiental
EMAS:	Sistema Comunitario de Ecogestión y Auditoria Medioambientales (Eco-Management and Audit Scheme).
EPS:	Soluciones de Aislamiento con Poliestireno Expandido
EOT:	Esquema de Ordenamiento Territorial
ERNC:	Energías Renovables No Convencionales
ETC:	Etcétera
GEI:	Gases de Efecto Invernadero
Gob.:	Gobierno
G20:	Grupo 2020
HVAC:	Heating, Ventilation and Air Conditioning (Calefacción, Ventilación y Aire Acondicionado)
IDH:	Índice de Desarrollo Humano
IH CANTABRIA:	Instituto de Hidráulica Ambiental de Cantabria
INB:	Ingreso Nacional Bruto
INDC:	Contribuciones Previstas y Determinadas a Nivel Nacional
INDECI:	Instituto Nacional de Defensa Civil
IPCC:	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (Intergovernmental Panel on Climate Change).
I+D+i:	Investigación, Desarrollo e Innovación
LEED:	Leadership in Energy and Environmental Design (Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental)
Ltd:	Limitada
MN:	Marco Normativo
MP10:	Micrones 10
MMAyA:	Ministerio de Medio Ambiente y Agua
MOP:	Ministerio de Obras Públicas

MR:	Minimización del Riesgo
NAP:	Planes Nacionales de Adaptación
NO2:	Dióxido Nitroso
OCDE:	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
ONU:	Organización de Naciones Unidas
ODS:	Objetivos de Desarrollo Sostenible
PA:	Planes de Adaptación
PAC:	Política Agrícola Común
PBOT:	Plan Básico de Ordenamiento Territorial
PDES:	Plan de Desarrollo Económico y Social
PECC:	Plan Estratégico para el Cambio Climático
PM:	Planes de Mitigación
PNUMA:	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
PNUD:	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
POT:	Plan de Ordenamiento Territorial
PPC:	Política Pesquera Común
PUR:	Soluciones de Aislamiento con Poliuretano
RAE:	Real Academia Española
RTE-E:	Redes Transeuropeas de Energía
RTE-T:	Red Transeuropea de Transporte
SATE:	Sistemas de Aislamiento Térmico por el Exterior
SO2:	Dióxido de sulfuro
TIC:	Tecnologías de la Investigación y la Comunicación
UE:	Unión Europea
UNOPS:	Oficina de las Naciones Unidas de servicio para Proyectos
UN:	Naciones Unidas
UNFCCC:	Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (United Nations Framework Convention on Climate Change).

UP: Unidad Popular

UTCUTS: Uso de la Tierra, Cambio del Uso de la Tierra y Silvicultura

VP: Valor Presente.

XPS: Soluciones de Aislamiento con Poliestireno Extruido

INDICE:

INTRODUCCION	4
CAPITULO I. TEMA DEL PROYECTO, PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y DIAGNOSIS, OBJETIVOS, RELEVANCIA Y JUSTIFICACION DEL TEMA	7
1.1 TEMA DEL PROYECTO.....	7
1.2 PLANTEAMIENTOS DEL PROBLEMA Y DIAGNOSIS.....	8
1.2.1 <i>Planteamiento del Problema</i>	8
1.2.2 <i>Diagnosis del Problema</i>	10
1.3 OBJETIVOS	12
1.3.1 <i>Objetivo General</i>	12
1.3.2 <i>Objetivos Especificos</i>	12
1.4 RELEVANCIA Y JUSTIFICACIÓN	12
1.5 ALCANCE DEL PROYECTO Y RESULTADOS ESPERADOS.....	14
1.5.1 <i>Alcance del Proyecto</i>	14
1.5.2 <i>Resultados Esperados</i>	
CAPITULO I. TEMA DEL PROYECTO, PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y DIAGNOSIS, OBJETIVOS, RELEVANCIA Y JUSTIFICACION DEL TEMA	7
1.1 TEMA DEL PROYECTO.....	7
1.2 PLANTEAMIENTOS DEL PROBLEMA Y DIAGNOSIS.....	8
1.2.1 <i>Planteamiento del Problema</i>	8
1.2.2 <i>Diagnosis del Problema</i>	10
1.3 OBJETIVOS	12
1.3.1 <i>Objetivo General</i>	12
1.3.2 <i>Objetivos Especificos</i>	12
1.4 RELEVANCIA Y JUSTIFICACIÓN	12
1.5 ALCANCE DEL PROYECTO Y RESULTADOS ESPERADOS.....	14
1.5.1 <i>Alcance del Proyecto</i>	14
1.5.2 <i>Resultados Esperados</i>	17
CAPITULO II. PLANTEAMIENTO, PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN, MARCO METODOLOGICO	18
2.1 PLANTEAMIENTO DE LA PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	18
2.2 MARCO METODOLÓGICO	19
2.2.1 <i>Selección de los Métodos de Investigación</i>	19
2.2.2 <i>Herramientas de Selección</i>	21
2.2.3 <i>Estrategias de Investigación</i>	25
CAPITULO III. MARCO TEORICO, ESTADO DEL ARTE, CUANTIFICACIÓN DE LA HUELLA ECOLÓGICA	26
3.1 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL	26
3.1.1 <i>Conceptos y Definiciones</i>	26
3.2 ESTADO DEL ARTE	39
3.3 CUANTIFICACIÓN DE LA HUELLA ECOLÓGICA	45
3.3.1 <i>Bolivia y la Huella de Carbono</i>	47
CAPITULO IV. DESARROLLO Y PROPUESTA DE ESTUDIO	49
4.1 DESARROLLO.....	49
4.1.1 <i>Análisis de Guías y Lineamientos</i>	50
4.1.2 <i>Matriz de contenidos</i>	51

4.1.3	<i>Planes de Adaptación de las Infraestructuras Civiles.</i>	70
4.1.4	<i>Marco Normativo de las Infraestructuras Civiles en contexto de CC.</i>	95
4.2	PROPUESTA DE ESTUDIO DE CASO	109
4.2.1	<i>Plano de Vivienda</i>	109
4.2.2	<i>Comparación de Costos y Tiempo de Ejecución</i>	110
4.2.3	<i>Comparación de Calidad de la Construcción, Durabilidad y Ventajas</i>	111
CAPITULO V. CONCLUSION, ANEXOS, BIBLIOGRAFIA Y WEBGRAFIA		114
5.1	CONCLUSIONES	114
5.2	ANEXOS	116
5.2.1	<i>Anexos de la Propuesta de Vivienda</i>	150
5.3	BIBLIOGRAFÍA Y WEBGRAFIA	163
	17	
CAPITULO II. PLANTEAMIENTO, PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN, MARCO METODOLOGICO		18
2.1	PLANTEAMIENTO DE LA PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	18
2.2	MARCO METODOLÓGICO	19
2.2.1	<i>Selección de los Métodos de Investigación.</i>	19
2.2.2	<i>Herramientas de Selección</i>	21
2.2.2.1	<i>Herramientas de cualificación.</i>	21
2.2.2.2	<i>Herramientas de gestión.</i>	21
2.2.3	<i>Estrategias de Investigación</i>	25
CAPITULO III. MARCO TEORICO, ESTADO DEL ARTE, CUANTIFICACIÓN DE LA HUELLA ECOLÓGICA		26
3.1	MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL	26
3.1.1	<i>Conceptos y Definiciones</i>	26
3.1.1.1	<i>Adaptación al Cambio Climático</i>	26
3.1.1.2	<i>Definición de Infraestructura</i>	27
3.1.1.3	<i>Mitigación al Cambio Climático.</i>	29
3.1.1.4	<i>Riesgo.</i>	30
3.1.1.5	<i>Construcción de Resiliencia.</i>	32
3.1.1.6	<i>Análisis de Costo-Beneficio</i>	33
3.1.1.7	<i>Marco Normativo</i>	34
3.1.1.8	<i>Cambio Climático</i>	34
3.1.1.9	<i>Calentamiento Global</i>	35
3.1.1.10	<i>Efecto Invernadero.</i>	36
3.1.1.11	<i>Huella Ecológica</i>	36
3.1.1.12	<i>Desarrollo Sostenible</i>	37
3.1.1.13	<i>Construcción Sostenible.</i>	38
3.2	ESTADO DEL ARTE	39
3.3	CUANTIFICACIÓN DE LA HUELLA ECOLÓGICA	45
3.3.1	<i>Bolivia y la Huella de Carbono</i>	47
CAPITULO IV. DESARROLLO		49
4.1	DESARROLLO	49
4.1.1	<i>Análisis de Guías y Lineamientos</i>	50
4.1.2	<i>Matriz de contenidos</i>	51
4.1.3	<i>Planes de Adaptación de las Infraestructuras Civiles.</i>	70
4.1.4	<i>Marco Normativo de las Infraestructuras Civiles en contexto de CC.</i>	95
4.2	PROPUESTA DE ESTUDIO DE CASO	109
4.2.1	<i>Plano de Vivienda</i>	109
4.2.2	<i>Comparación de Costos y Tiempo de Ejecución</i>	110
4.2.3	<i>Comparación de Calidad de la Construcción, Durabilidad y Ventajas</i>	111

CAPITULO V. CONCLUSION, ANEXOS, BIBLIOGRAFIA Y WEBGRAFIA	114
5.1 CONCLUSIONES.....	114
5.2 ANEXOS.....	116
5.2.1 <i>Anexos de la Propuesta de Vivienda</i>	150
5.3 BIBLIOGRAFÍA Y WEBGRAFIA	163

INTRODUCCION

Desde que la humanidad buscó donde refugiarse de las condiciones climáticas, tuvo la necesidad de adaptar un espacio para que pueda vivir en ella. Así a lo largo de los siglos: el ser humano ha evolucionado y, conforme a los avances tecnológicos, su primer hábitat ha dejado de ser una caverna para ser un edificio, un camino para ser una autopista, una cuenca del río para hacer una presa, y así diferentes estructuras más donde se desarrollan las principales actividades de la sociedad llamada ciudad.

No es un secreto que año tras año la contaminación en el mundo crece y es cada vez peor, mientras que la población mundial crece y el ser humano continúa poblando la tierra y haciendo más vías, autopistas, presas, puentes, hospitales, canchas, etc, y sobre todo hogares en cuales vivir. Pero esto no tiene por qué ser algo negativo. Gracias a la construcción sostenible y a las grandes ideas de las personas que buscan hacer del mundo un lugar mejor y aportar su granito de arena, el impacto de las construcciones sobre el medio ambiente puede ser menor y mucho más manejable.

En el país se puede apreciar una larga historia de desastres naturales, de los cuales, los impactos generados tienen que ver con el cambio climático y la alteración de los sistemas naturales, por la intervención humana hacia el medio donde se establece para realizar sus actividades cotidianas, las sequías, inundaciones, incendios forestales, derrames de petróleo, granizadas deslizamientos, ruptura de colas y desmontes de la minería, y el mega deslizamiento por ejemplo de La Paz ocurrido en febrero del 2011, las grande inundaciones del Beni (2006-2007) y el terremoto de Aiquile, la nevada en Potosí el 2007 heladas en el Beni poco frecuentes en el país con una saldo de 35.400 cabezas de ganado muerto, Sequías recurrentes en la región del chaco, entre otros, son producto de un desequilibrio ambiental.

Es por tal motivo que este compendio informativo es para poder brindar información sobre los diferentes planes de adaptación, planes de mitigación, planes de construcción de Resiliencia de las infraestructuras civiles, que han sido desarrollados por diferentes países e instituciones que van a la vanguardia de planes de adaptación, para mitigar un poco los impactos que se generan por la actividad humana a nuestro planeta, el presente proyecto se desarrolla en 5 capítulos donde se pretende abarcar lo más relevante y adaptable para nuestro país.

CAPITULO 1. En el capítulo uno se desarrolla el tema del proyecto que consiste en identificar las propuestas de los planes de adaptación, planes de mitigación, planes de minimización del riesgo y planes de construcción de resiliencia de las infraestructuras en contexto de cambio climático, y establecer información seleccionada y cualificada.

También cuenta con el planteamiento y diagnóstico del problema en cual se da a conocer como los diferentes países han implementados documentos que den solución a la problemática existente con respecto a las construcciones y la huella de carbono que generan, es así que se desarrolla la importancia del presente proyecto, dando a conocer el problema que se tiene en nuestro país y las soluciones que se desarrollan internacionalmente las cuales se pretende recolectar.

Asimismo se encuentra los objetivos o metas que se pretende con el desarrollo del presente proyecto, en los cuales está enfocado el capítulo 4 desarrollo, continuando con el avance de la elaboración del compendio se desarrolla la relevancia y la justificación del tema, que brinda información relevante sobre el proyecto además se encuentra el alcance del proyecto con los resultados esperados, que es lo que se pretenden lograr con la investigación y que límites tendrá la información que se va recolectar y como se va a desarrollar.

CAPITULO 2. Para poder realizar una investigación adecuada que explique los hechos conocidos y que pronostique los desconocidos se elabora planteamiento de la pregunta de investigación que permite la elaboración de la hipótesis, que dieron origen a la elaboración de este proyecto.

Para desarrollar un documento fiable, este proyecto está realizado bajo un marco metodológico, el cual nos guiará con la metodología de investigación científica, con el cual la información será fiable, teniendo dentro de este marco metodológico selección de métodos de investigación, herramientas de selección y de cualificación, herramientas de gestión. Y se tiene también la estrategia de la investigación.

CAPITULO 3. Para acondicionar el tema de investigación y obtener conocimiento científico nuevo, se desarrolla un marco teórico conceptual, el cual nos permitirá obtener una mayor comprensión de conceptos sobre la información recolectada desarrollada internacionalmente que se encuentran en el proyecto.

Así también se tiene el estado del arte en cual se muestra las iniciativas de los diferentes países y organizaciones sobre documentos desarrollados de infraestructuras sostenibles y eco amigables, he información que pudiese existir desarrollados en los diferentes departamentos de Bolivia. Se recolecta información de la huella ecológica para poder entender mejor la problemática

CAPITULO 4. Aquí se tiene ya desarrollado la recolección de información deseada de guías y lineamientos de los diferentes países, los cuales fueron fundamental para la elaboración de los planes de adaptación y toda la información que se desea recolectar.

Se encuentra también las Matrices de información internacional y de información que pudiese existir en nuestro país.

En este capítulo también se tiene una pequeña propuesta de planes de adaptación y planes de mitigación que podrían ser tomados en cuenta en Bolivia es una propuesta.

CAPITULO 5. Por último, se realiza la conclusión del tema de proyecto, bibliografía y web grafía y los anexos.

Es así como se conforma este proyecto esperando poder contribuir con información para la disminución de gases de efecto invernadero que generan las infraestructuras civiles y que estas sean resilientes que se construyan con planes de adaptación.

Palabras clave: Cambio Climático, Adaptación, Infraestructura, Riesgo, Mitigación, Resiliencia, Costo-Beneficio

CAPITULO I. TEMA DEL PROYECTO, PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y DIAGNOSIS, OBJETIVOS, RELEVANCIA Y JUSTIFICACION DEL TEMA

1.1 TEMA DEL PROYECTO

Desde hace varios años atrás el cambio climático es un tema relevante ya que los cambios ambientales se ocasionan por la generación de gases de efecto invernadero (GEI) que ocasionan variaciones en el ecosistema, afectando así la vida de los seres vivos.

Varios países ya están inmersos en buscar soluciones para poder disminuir dichos gases y poder prolongar más el tiempo de vida de nuestro planeta ya que los impactos que puede sufrir una ciudad no simplemente son de índole natural ya que la actividad humana altera el ecosistema.

El presente proyecto consiste en un proceso de investigación aplicada para identificar las propuestas que se desarrollan internacionalmente, referidas a la implementación de infraestructuras en un contexto de Cambio Climático. Para ello se requiere inicialmente extraer información sobre:

- a) Conceptos y definiciones de adaptación al CC, riesgo; resiliencia; mitigación.
- b) Planes de infraestructuras adaptadas al Cambio Climático
- c) Planes de minimización del riesgo de las
- d) Planes de Medidas de mitigación
- e) Construcción de resiliencia y;
- f) Análisis de modelos de costo-beneficio.

La recolección informativa y extracción de datos se realizará en base a los aspectos mencionados, para la formulación de éste proyecto, se continuará con la aplicación de aspectos metodológicos que permitan sistematizar la información recolectada reuniéndola por temas afines; y así obtener los planes de adaptación, planes de mitigación, planes de construcción de resiliencia, planes de minimización del riesgo y marcos normativos que se tuviese desarrollado en los diferentes países para la planificación de las construcciones de las infraestructuras civiles que han sido objeto de estudio para la adaptación al Cambio Climático.

Estos temas que se desea recolectar son generados en universidades, organismos internacionales, instituciones gubernamentales, organizaciones no gubernamentales y otras instituciones que promueven acciones en el contexto de Cambio Climático.

Finalmente establecer insumos informativos seleccionados, cualificados y cohesionados para que puedan ser considerados en la planificación de las infraestructuras en el caso boliviano.

1.2 PLANTEAMIENTOS DEL PROBLEMA Y DIAGNOSIS

1.2.1 Planteamiento del Problema

El cambio climático se ha constituido en el asunto más significativo de preocupación en la población de prácticamente todos los países del mundo; el tema ambiental más importante al que enfrenta la humanidad.

La Convención Marco de las Naciones Unidas lo define como un: "Cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables".

Sin embargo, complementariamente a la afirmación de las Naciones Unidas, los pronunciamientos de diferentes centros académicos de investigación, establecen dos vertientes científicas adicionales, para la explicación del calentamiento mencionado. Estas vertientes indicarían un calentamiento planetario cíclico que oscila junto a los procesos de glaciación; y otros elementos no lineales de afectación episódica y abrupta, donde el cambio es más que lento y gradual. Los equilibrios múltiples son la norma.

Según estudios realizados por el BID: "El sector de la construcción está creciendo a tasas sin precedentes y se estima que, durante los próximos 40 años, se vayan a construir en el mundo 230 mil millones de metros cuadrados de nuevas infraestructuras. El sector en su conjunto, entre obras y operación de edificios, es una de las fuentes de contaminación más importantes a nivel mundial, ya que consume el 36% de la energía global y produce el 39% de las emisiones de CO₂."

En investigaciones realizadas por Panmao Zhai¹, Copresidente del Grupo de Trabajo I del IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, de sus siglas en inglés) declaró que: “El cambio climático ya afecta de múltiples maneras a todas las regiones de la Tierra. Si queremos estabilizar el clima será necesario reducir de forma sustancial, rápida y sostenida las emisiones de gases de efecto invernadero para finalmente lograr cero emisiones netas de CO₂”.

Según **UNOPS** (Oficina de las Naciones Unidas de Servicios para Proyectos de sus siglas en inglés): “Una de las razones por las que nos estamos enfrentando a un desafío tan grande en la actualidad con respecto al cambio climático, es precisamente esta falta de planificación de infraestructura a largo plazo, desarrollada a partir de un pensamiento sistémico en el pasado. Durante muchas décadas, los países y las ciudades han intentado resolver cada problema relacionado con la infraestructura de manera individual, sin detenerse a pensar en su impacto ni en los efectos que todos los problemas que generan entre sí. En resumen, tratamos permanentemente de arreglar las consecuencias negativas fruto de las soluciones inadecuadas que se tomaron en el pasado.”

De todo lo anterior se describe que el contexto de cambio climático está afectando a la población mundial, como las infraestructuras civiles al ambiente y el ambiente a las infraestructuras civiles. En lo específico para la construcción de infraestructuras, diversos países de Latinoamérica y el mundo han desarrollado planes y metodologías de adaptación, mientras que otros desarrollaron metodologías para análisis de costo-beneficio, metodologías de planes de mitigación o de construcción de resiliencia.

México, por ejemplo, ha generado mediante el instituto Mexicano del transporte una Metodología, para realizar el análisis del impacto ambiental de sus carreteras y en función de esa metodología se puede derribar al análisis de adaptación al cambio climático, la cual se llama: “Catálogo de impactos ambientales generados por las carreteras y sus medidas de mitigación”. A su vez la secretaria de economía, conjuntamente con varias instituciones realizó la norma mexicana NMX-AA-164-SCFI-2013 “Edificación Sustentable - Criterios y Requerimientos Ambientales Mínimos”, para contribuir en la mitigación de impactos ambientales y el aprovechamiento de sus recursos naturales.

Por su parte en **Chile**, los gobiernos de turno han desarrollado un *Plan de Adaptación y Mitigación de los Servicios de Infraestructura al Cambio Climático 2017-2022 (MOP/MMA)*, también han desarrollado *Metodologías de evaluación de los impactos*

¹ PANMAO ZHAI climatólogo chino, es profesor de investigación y asesor de doctorado en la Academia China de Ciencias Meteorológicas. Más de 30 años de experiencia laboral en estudios de variabilidad y cambio climático. Más de 100 artículos publicados en chino e inglés. Ha desarrollado el Diagnóstico y Monitoreo del Clima Global System y estableció el Sistema de Predicción y Monitoreo ENSO en China. Tales contribuciones han apoyado eficazmente las actividades y los servicios operativos del Centro Nacional del Clima de China.

<https://www.ipcc.ch/people/panmao-zhai/> .

económicos de la adaptación al cambio climático en la infraestructura, mediante asesoramiento del Departamento de Investigación y economía programa de gestión y economía ambiental (PROGEA), más la universidad de Chile con el apoyo del BID banco interamericano de desarrollo, se ha generado metodologías de evaluación de los impactos económicos de la adaptación al cambio climático en la infraestructura y un marco normativo.

Y así varios de los países vecinos como de los diferentes continentes.

Por otra parte, las instituciones como el **BID**, la **CAF** y la **Unión Europea** han generado diferentes informaciones para contribuir a la disminución de GEI con la planificación de adaptación de las infraestructuras civiles que se verán en la recolección informática.

Para demostrar que en realidad existe un déficit de información sobre los temas abarcados, en Bolivia, se realiza una breve recolección de información que se tiene y en la matriz se realiza la recolección más extensa, en ese mismo contexto se tiene la siguiente información:

“Guía Boliviana de Construcción de Edificaciones” y en el “Reglamento Boliviano de Construcción de Edificaciones” no se contempla planes de adaptación al cambio climático.

En **Santa Cruz** se tiene el “Tomo 3 Norma de Edificación” del año 2011 de la Oficialía Mayor de Planificación, Gobierno Municipal Autónomo de Santa Cruz de la Sierra que tiene “normas de la edificación en relación a la vía pública o tejido urbano”, también cuenta con “normas de edificación según las zonas urbanas. - normas comunes a toda edificación”.

En **Cochabamba**, el “Plan Departamental De Gestión De Riesgos Y Resiliencia Al Cambio Climático” de la secretaria Departamental De Los Derechos De La Madre Tierra el año 2014, cuenta con seis líneas de acción agua para la vida, seguridad alimentaria, salud, medioambiente y bosques, desarrollo social y educación.

En consecuencia, el problema principal del presente proyecto es que: Bolivia requiere profundizar sus investigaciones en el desarrollo de normativas, planes y metodologías de adaptación de sus infraestructuras civiles al cambio climático que se vive, disminuyan el impacto ambiental y aumente la capacidad de resiliencia.

1.2.2 Diagnósis del Problema

En Bolivia el cambio climático y el deterioro del medio ambiente, obligan a la sociedad a realizar un estudio profundo sobre cómo combatir los riesgos que se pudieran presentar en el territorio nacional y en particular en una infraestructura civil. La falta de

información sobre las causas y consecuencias que se generan, hace difícil pensar en cómo solucionar la crisis ambiental, que involucra a factores socioeconómicos.

Asimismo, en el rubro de las infraestructuras de construcción civil, al no tener información clara y específica de planes que contribuyan a su adaptación al cambio climático, cualquier obra civil realiza modificaciones al terreno para edificaciones, construcción de carreteras, construcción de presas, entre otras obras civiles, cambiando el ecosistema de la cuenca donde se realiza la infraestructura. De hecho, la tala de árboles para la expansión de las ciudades, se constituye en una práctica habitual que incide de forma dramática en la calidad de vida de los habitantes locales y en su medio físico. La expansión de las ciudades implica un cambio de uso del suelo que impacta de modo directo al ecosistema.

La construcción de infraestructuras sostenibles, eco amigables pueden desempeñar un rol fundamental en las estrategias para limitar los riesgos y minimizar el impacto negativo del cambio climático, las investigaciones realizadas por organismos internacionales, instituciones gubernamentales, organizaciones no gubernamentales y otras instituciones que promueven acciones en el contexto de Cambio Climático, demuestran que efectivamente existen normativas, planes, metodologías adaptables tal como se describe en el planteamiento del problema.

Para evitar problemas futuros, como conflictos sociales por el agua, por la producción de alimentos, conflictos de construcción de infraestructuras, conflictos por la energía eléctrica, por los recursos hídricos y por el mal uso del territorio, los diferentes países están generando un marco normativo, planes y metodologías que les permitirá adaptarse al cambio climático tomando la delantera en sus diferentes áreas y en muchos casos ya contemplan con normativas para que sus construcciones de infraestructuras estén construidas mediante esos parámetro.

Los diferentes países cuentan con la siguiente información:

Chile desarrolló para el sector de la construcción de Edificaciones, urbanización e infraestructura pública “Política de Sustentabilidad Ambiental”², además desarrollo un “Plan de Adaptación y Mitigación de los Servicios de Infraestructura al Cambio Climático 2017 – 2022”³ entre más documentos de información que se encuentra desarrollando.

Argentina amplía el conocimiento con la elaboración de “Vulnerabilidad y Adaptación al Cambio Climático para la Gestión y Planificación Local” que contiene estrategias políticas y una propuesta metodológica de como incorporar la dimensión climática en la planificación local.

2 http://www.tecnologiaslimpias.cl/chile/docs/articles-26000_pdf_politica.pdf

3 <https://biblioteca.digital.gob.cl/handle/123456789/1423>

Perú empezó a desarrollar sus propios lineamientos para la construcción sostenibles de sus sistemas de riego, también desarrollo 13 acciones estratégicas del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, entre las que esta: “Desarrollar infraestructuras y procesos que faciliten la planificación energética y de gestión del agua para agentes vinculados al sector energético”; “Plan Nacional de Infraestructura para la Competitividad” Entre varios países más.

Hoy en día Bolivia se encuentra en una situación de insuficiencia informativa, de normativas, planes y metodología para hacer diseños y construcciones de infraestructuras sostenibles, eficientes y resilientes al medio ambiente, como país nuestra aspiración debería ser alcanzar a los diferentes países vecinos.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo General

Elaborar un compendio informativo sobre metodologías de experiencias internacionales en planificación de adaptación, mitigación y disminución del riesgo para el desarrollo de infraestructuras en contexto de cambio climático.

1.3.2 Objetivos Específicos

- a) Identificar y seleccionar fuentes reconocidas y fiables que contengan información extractable de aspectos relacionados al objetivo principal.
- b) Seleccionar información relevante y compatible a nuestro medio relacionada con normas, guías, reglamentos y directrices sobre la temática.
- c) Desarrollar un proceso de sistematización que permita clasificar, seleccionar y obtener información válida.
- d) Comparar la información extractada sobre los diversos planes, guías y regulaciones existentes en las fuentes clasificadas, y obtener una síntesis de compatibilidad para nuestro país.

1.4 RELEVANCIA Y JUSTIFICACIÓN

En la actualidad el país no cuenta con un marco legal reglamentario específico ni con normas aplicadas donde existan metodologías para la adaptación de nuestras

infraestructuras al contexto ya mencionado; por tanto, será de interés sectorial el generar una base informativa en el ámbito de las infraestructuras.

El país debe comenzar a evaluar como enfrentara el diseño de sus infraestructuras para la adaptación al cambio climático mediante una etapa previa de planificación, que debe ser abordada con bases sólidos de conocimientos sobre construcción sostenible, una y otra vez, se ha demostrado los cuantiosos costos que implican el diseño y la implementación de obras de infraestructura sin la planificación correcta.

El marco normativo del Estado boliviano para la adaptación al cambio climático tanto en la Constitución Política del Estado (CPE, 2009) como en la Ley Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral Para Vivir Bien (2012) establecen lo que se enuncia a continuación:

- Ley N° 1333 de 27 de mayo de 1992, del Medio Ambiente.
- Ley N° 71 del 21 de diciembre del 2010, de Derechos de la Madre Tierra.
- Ley N° 300 del 15 de octubre de 2012, del Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para Vivir Bien. Resolución Ministerial MMAyA del 2016, de la Política Plurinacional de Cambio Climático.
- La Ley N° 602 de 14 de noviembre de 2014, de Gestión de Riesgos.
- La Ley N° 1700 del 12 de Julio de 1996, Ley Forestal.
- Paquete de Decretos Supremos del 27 de septiembre de 2016: D.S. N° 2912 para la forestación y reforestación, D.S. N° 2914 del programa nuestros bosques: D.S. N° 2915 centros productivos de madera y D.S. N° 2913 Fideicomiso Forestal.

En el marco regulatorio mencionado no desarrollan planes de adaptación al cambio climático de nuestras infraestructuras, siendo sus objetivos fortalecer, conservar y proteger los sistemas de vida y sus funciones ambientales promoviendo y fortaleciendo la gestión social, sustentabilidad de los bosques y ecosistemas.

Es por ese motivo que el presente proyecto aportará –en el contexto de cambio climático- una importante fuente de información sobre las nuevas metodologías de construcción de las infraestructuras que se realizan en otros países, información que contribuirá al conocimiento de nuevas experiencias en planificación de adaptación, mitigación, disminución del riesgo, construcción de resiliencia y análisis del costo-beneficio, a los estudiantes, autoridades municipales, y profesionales que se vinculan con el diseño y la ejecución de infraestructura.

1.5 ALCANCE DEL PROYECTO Y RESULTADOS ESPERADOS

1.5.1 Alcance del Proyecto

Investigación básica

La investigación que se realiza en el presente proyecto mostrará un compendio informativo, que por su alcance es de investigación básica⁴ la cual tienen como objetivo ampliar los límites del conocimiento, científico mediante recolección informativa sobre planes, guías, metodologías y marco normativo que desarrollan los diferentes países u organizaciones.

Transversalidad de la investigación

Además, según su alcance temporal es una investigación transversal. Esta información es generada que por instituciones gubernamentales y no gubernamentales respecto al tema en desarrollo; también los centros de investigación de universidades internacionales dedicadas al estudio de adaptación del cambio climático; y otras instituciones relacionadas a los ámbitos expresados en el título del presente proyecto; en este sentido la información generada obedece a un criterio transversal.

Grado de desarrollo del conocimiento

El presente compendio informativo será de conocimiento sea elevado ya que la investigación se basará en información que contenga los siguientes aspectos: fiabilidad, transversalidad y calidad, porque gran parte de la información recolectada de marco normativo, planes y metodologías, serán de fuentes fiables porque generan seguridad sobre la información que se desarrollan, trasversales ya que analizan diferentes informaciones recopiladas y de calidad, para llegar a un grado de precisión con la metodología del proyecto que sistematizará la información para obtener un desglose del desarrollo del proyecto específico y sustancialmente explicativo.

Nivel precisión de la investigación

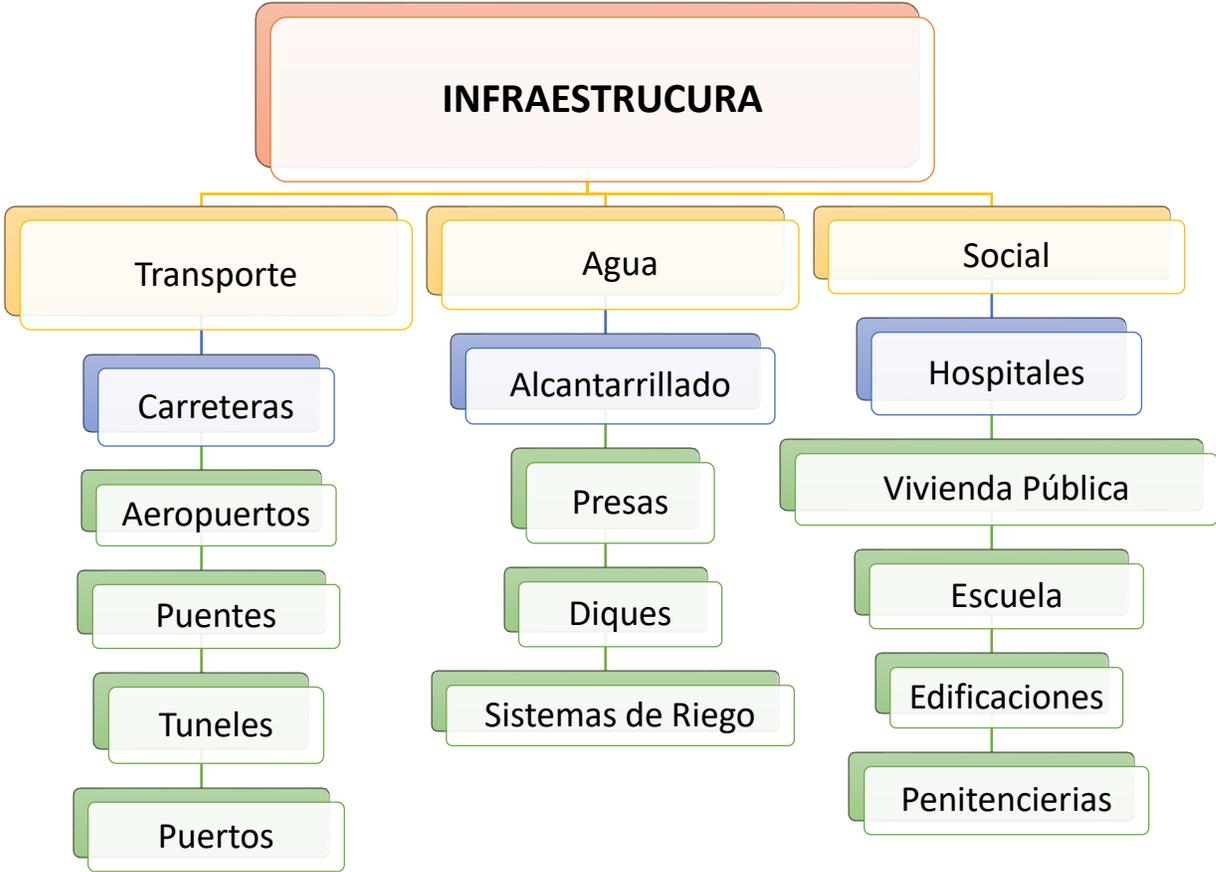
Este aspecto trata de la necesidad de obtener información con el propósito de ampliar el conocimiento respecto al tema de investigación, que pueda servir como referencia

⁴a) En el Manual de Frascati 2015 La investigación básica consiste en trabajos experimentales o teóricos que se emprenden fundamentalmente para obtener nuevos conocimientos acerca de los fundamentos de fenómenos y hechos observables, sin intención de darles ninguna aplicación o utilización determinada.
file:///C:/Users/Sony%20Vaio/Downloads/manual_de_frascati_web_0.pdf

b) Se denomina investigación pura, teórica o dogmática. Se caracteriza porque se origina en un marco teórico y pertenece en el objetivo es incrementar los conocimientos científicos, pero sin contrastar los con ningún aspecto práctico.
file:///C:/Users/Sony%20Vaio/Downloads/RAPD%20Online%202010%20V33%20N3%2003%20(3).pdf

para estudiantes de la carrera de construcciones civiles, estudiantes de carreras afines al tema o para entes reguladores de la construcción para un enfoque de sostenibilidad.

Para proporcionar un mayor entendimiento de la información sobre que infraestructuras se desea recolectar, se presenta la siguiente desagregación:



Fuente: Elaboración propia en base a los datos de la División de Recursos Naturales e Infraestructura CEPAL, (Santiago de Chile -2004) https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/6441/S048642_es.pdf .

Si bien se tiene esta desagregación en tres grupos: infraestructuras de transporte, aguas y social, la recolección que se realizara del marco normativo, los planes son informaciones que no son desarrolladas a detalle para cada infraestructura mencionada; por el contrario han de aglutinar a las infraestructuras de acuerdo al uso y a la fluencia de la gente no tanto al tipo de infraestructura, es por eso que en el presente proyecto no han de existir planes desarrollados para cada caso de infraestructuras.

Tener una visión clara sobre que es infraestructura sostenible hará que todas las partes del proyecto se encaminen hacia el mismo objetivo. También nos permitirá

medir los avances, así como obtener retroalimentación y dar como resultado información relevante y de calidad. A partir del conocimiento de otros métodos, de otros planes, de otras experiencias, contrastadas, evaluadas y sistematizadas de modo efectivo, se podrán elaborar los planes y metodologías objeto del presente estudio, que puedan ser utilizadas para regular y normar la construcción de edificaciones adaptadas al cambio climático en nuestro medio.

Confrontación al problema planteado

En el inciso referido al Planteamiento de Problema se ha detectado por una percepción informativa que en el país no existen planes, métodos ni marco normativo para que las infraestructuras sean adaptables al cambio climático. Esta percepción empezó a existir desde las primeras investigaciones y en el diagnóstico se ha confirmado ya por una tarea exploratoria inicial no de gran profundidad. En consecuencia, se determina que hay una intención de confrontar el problema a través de la búsqueda de información que se ha elaborado en otros países.

Por todo lo mencionado anteriormente, para poder resolver el Planteamiento del Problema del presente proyecto se realizara una selección de información de marco normativo, planes y metodologías de infraestructuras de adaptación al cambio climático, que con planteamiento de objetivos, elaboración de la pregunta de investigación, y así para comenzar con el desarrollo del marco teórico o conceptual se relacionaran los diferentes conceptos de diferentes fuentes informativas de experiencias internacionales para verificar si se vinculan ; de este modo podremos contrastar y a su vez compatibilizar dichos conceptos para extraer una visión cohesionada y luego sistematizar la información.

Uso de la información recolectada

La información que se desarrolla en el presente proyecto sobre planes de adaptación al cambio climático de la infraestructura civil ante el problema de calentamiento global podrá ayudar a implementar un marco normativo, planes y metodología para fortalecer la agenda de las políticas públicas antes de realizar la construcción.

La literatura que se está obteniendo, en la recolección de información de marco normativo, planes y metodologías es generada por: universidades de prestigio, ministerios ambientales de los diferentes países, organizaciones gubernamentales y organizaciones no gubernamentales.

1.5.2 Resultados Esperados

Para obtener un resultado óptimo, se pretende identificar y seleccionar información respecto al tema de investigación, de fuentes fiables y reconocidas con relación al objetivo principal.

Con la elaboración del presente proyecto se espera fortalecer el conocimiento sobre las nuevas normativas, regulaciones y directrices de adaptación de las infraestructuras al cambio climático, información que lo desarrollan diferentes países. Por otra parte, recolectar información de planes existentes respecto al tema de investigación.

Con la aplicación del marco metodológico del presente proyecto se procederá a descargar documentos que contenga información valida que posteriormente se procederá a contrastar y obtener una síntesis de compatibilidad para nuestro país.

En consecuencia, en el presente proyecto requiere desarrollar e implementar planes y metodologías internacionales adaptables a nuestro medio, que definan construcciones amigables y sostenibles para el medio ambiente. Del mismo modo, se requiere integrar un marco normativo que regule la implementación de dichas construcciones; las acciones a implementar se deben realizar con varios enfoques, ya sean nacionales, subnacionales, regionales o locales. Por tanto, la brecha entre el problema y la solución se va ir ampliando si no se toma soluciones hoy.

Finalmente, mediante la recolección de información de las experiencias internacionales se elaborará un compendio informativo de planes de construcciones civiles sostenibles y eco amigables seleccionados, cualificados y cohesionados que puedan servir de referencia en la planificación de las infraestructuras en el caso boliviano.

CAPITULO II. PLANTEAMIENTO, PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN, MARCO METODOLOGICO

2.1 PLANTEAMIENTO DE LA PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

Para poder formalizar el desarrollo de este proyecto se realizó el planteamiento de la pregunta de investigación la cual es el motivo de la elaboración del presente compendio, esta tiene que ser sólida y tiene que permitir iniciar un eje de investigación enfocado en el tema de interés, la pregunta de investigación tiene que poder ser respondida mediante investigación científica la cual guiara la actividad de investigación.

Según la revista SciELO⁵ “La pregunta de investigación es un elemento fundamental del proceso científico en educación, como parte del continuo integrado por una secuencia lógica de actividades que procura descubrir las características de los fenómenos y procesos educativos, así como las relaciones entre sus elementos, mediante la observación, el raciocinio y la comprobación, permitiendo avanzar el conocimiento de la disciplina”.

Entonces para la elaboración del presente proyecto se realizó el planteamiento de la siguiente pregunta de investigación:

“¿Existen en Bolivia para la industria de la construcción planes de adaptación, planes de mitigación, planes de minimización del riesgo, planes de construcción de resiliencia y marcos normativos adaptados al cambio climático?”

Esta pregunta fue desarrollada para responder el planteamiento del problema que se describe en el CAPITULO I previamente formulado de la cual también derriba la siguiente hipótesis:

- Las infraestructuras bolivianas no cuentan con planes anticipados de adaptación, mitigación, minimización del riesgo, marcos normativos ni tienen capacidades resilientes y por tanto su sustentabilidad está en duda.

Con la pregunta de investigación y la hipótesis derribada, se procede a realizar todo el desarrollo del presente proyecto.

⁵ https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-50572015000100008

2.2 MARCO METODOLÓGICO

Para el análisis de la problemática que se plantea en el presente proyecto, la siguiente metodología pretende generar eficiencia, a medida que se va utilizando dando una explicación sistemática y lógica ya que la metodología de la investigación es una herramienta de análisis lógico de los métodos de investigación.

2.2.1 Selección de los Métodos de Investigación.

En este apartado se detalla el método que se ha de seguir para la elaboración del presente proyecto, la elección del método se ha predeterminado por el problema a resolver que es, recordando: “Bolivia requiere profundizar sus investigaciones en el desarrollo de normativas, planes y metodologías de adaptación de sus infraestructuras civiles al cambio climático que se vive, disminuyan el impacto ambiental y aumenten la capacidad de resiliencia”.

El presente proyecto será elaborado bajo el planteamiento de la investigación básica, investigación exploratoria, cualitativo/descriptivo e inductiva, adicionalmente, como métodos auxiliares la investigación de escritorio o de biblioteca.

- a) **Investigación Básica según su alcance.** - La investigación básica o pura es un tipo de enfoque investigativo cuya finalidad es lograr la mejor comprensión de un tema, de un fenómeno o de un área. Este tipo de investigación se centra principalmente en el avance del conocimiento en lugar de resolver problemas específicos.

La investigación básica puede realizarse en diferentes campos de estudio con el objetivo de ampliar el conocimiento y expandir el alcance de estos campos⁶.

- b) **Método Investigación Exploratoria.** - Hernández Sampieri y otros (1996:71) indican que los estudios exploratorios tienen por objeto esencial familiarizarnos con un tópico desconocido o poco estudiado o novedoso. Esta clase de investigaciones sirven para desarrollar métodos a utilizar en estudios más profundos. De hecho, una misma investigación puede abarcar fines exploratorios, en su inicio, y terminar siendo descriptiva, correlacional y hasta explicativa: todo según los objetivos del investigador⁷.

⁶ Universidad Panamericana de México <https://blog.up.edu.mx/que-es-la-investigacion-pura-y-que-ventajas-tiene-dentro-de-una-academia>

⁷ Definido por “INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS SOCIALES” Tercera Edición Buenos Aires, Marzo 2006 pag.26 Pablo Cazau.

- c) **Investigación Cualitativa.** - El enfoque cualitativo se selecciona cuando el propósito es examinar la forma en que los individuos perciben y experimentan los fenómenos que los rodean, profundizando en sus puntos de vista, interpretaciones y significados⁸. El enfoque cualitativo es recomendable cuando el tema del estudio ha sido poco explorado o no se ha hecho investigación al respecto en ningún grupo social específico⁹.
- d) **Investigación Descriptiva.** - En un estudio descriptivo se seleccionan una serie de cuestiones, conceptos o variables y se mide cada una de ellas independientemente de las otras, con el fin, precisamente, de describirlas. Mientras los estudios exploratorios buscan descubrir variables, los descriptivos buscan describirlas midiéndolas, y, por tanto, requieren mayor conocimiento del tema para saber qué variables describir y cómo hacerlo. Los estudios descriptivos pueden ofrecer también la posibilidad de hacer predicciones incipientes, aunque sean rudimentarias¹⁰.
- e) **Investigación Inductiva.** - Mediante este método se observa, estudia y conoce las características genéticas o comunes que se reflejan en un conjunto de realidades para elaborar una propuesta o ley científica de índole general. El método inductivo plantea un razonamiento ascendente que fluye de lo particular o individual hasta lo general. Se razona que la premisa inductiva es una reflexión enfocada en el fin. Puede observarse que la introducción es un resultado lógico y metodológico de la aplicación del método comparativo¹¹.
- f) **Investigación de Escritorio o de Biblioteca.** - Esta investigación ayuda a resolver un problema que no era visible e incluso a encontrar nuevas ideas que se pueden implementar este método de investigación puede ser tanto cuantitativo o cualitativo. Actualmente esto puede realizarse a través de la Internet y revisión bibliográfica. Este tipo de método también sirve para preparar la investigación experimental y/o complementarla¹².

⁸ Punch, 2014; Lichtman, 2013; Morse, 2012; Encyclopedia of Educational Psychology, 2008; Lehman y Geist, 2008; Carey, 2007, y Dialyzer, 2006.

⁹ Marshall, 2011 y Preissle, 2008

¹⁰ Métodos y Técnicas de investigación Dr. Roberto Hernández Sampieri director del Centro de Investigación y del Doctorado en Administración de la Universidad de Celaya, Investigador del Instituto Politécnico Nacional, Director del Centro de Investigación en Métodos Mixtos de la Asociación Iberoamericana de la Comunicación. <https://www.ucm.es/data/cont/docs/835-2018-03-01Metodos%20y%20Tecnicas%20de%20Investigacion%20Internacional%20v2.pdf>

¹¹ [http://www.spentamexico.org/v9-n3/A17.9\(3\)195-204.pdf](http://www.spentamexico.org/v9-n3/A17.9(3)195-204.pdf)

¹² Mann, C.J. (2003) Observational research methods. Research design II: cohort, cross sectional, and case-control studies. Emerg.Med. J.

2.2.2 Herramientas de Selección

2.2.2.1 Herramientas de cualificación.

Para desarrollar una investigación eficaz y fiable en el presente proyecto se tomara como herramientas de cualificación a las guías y lineamientos que existen en los libros blancos especialmente de la UE, que generan las organizaciones internacionales precursoras de la adaptación al cambio Climático, siendo que tales guías y lineamientos abarcan varios temas y son formulados y regulados políticamente estando a la vanguardia de las tendencias mundiales, fortaleciendo el conocimiento sobre nuevas formas de planificación en adaptación de las infraestructuras al cambio climático convirtiéndolas así en infraestructuras sostenibles eco amigables.

2.2.2.2 Herramientas de gestión.

Según la Universidad del Pacífico Perú define: “En el sentido más amplio, una herramienta de gestión es esencialmente una aplicación, solución, metodología, paradigma, método, modelo, algoritmo, procedimiento, protocolo, sistema, indicador o instrumento específico que permite la organización de manera profesional¹³”.

Comprendido el concepto de herramientas de gestión se procede a elaborar técnicas y estrategias para una eficaz investigación y un mayor control en el desarrollo del proyecto en cuanto a los tiempos y las etapas de recolección informativa.

- a) **Query's¹⁴ y operadores de búsqueda.** - Es la idea de búsqueda que determina con exactitud información que se desea encontrar, los Query's son un filtro de búsqueda de información más precisa.

Se clasificar¹⁵ según el tipo de intención de búsqueda:

- 1) **Query's informacional:** Con su búsqueda, el usuario quiere conocer, saber y aprender más sobre determinado tema. Habitualmente se formulan en forma de pregunta, por ejemplo: como desarrollar infraestructura sostenible, cuáles son los mejores materiales para la construcción, etc.
- 2) **Query's de navegación:** Es muy básica, ya que el usuario tan solo busca una vía rápida para acceder a un sitio web concreto, es decir, que busca el

¹³https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/7100/Schwarz_Max_breve%20historia%20herramientas%20gestion.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=En%20el%20sentido%20m%C3%A1s%20amplio,la%20organizaci%C3%B3n%20de%20manera%20profesional.

¹⁴ Una Query's, también conocida como search query, es una palabra, conjunto de palabras o frase que se utiliza como término de búsqueda en un buscador. <https://www.seoestudios.es/blog/query-seo/>

¹⁵ <https://www.seoestudios.es/blog/query-seo/>

nombre de la web a la que quiere ir. Por ejemplo: Facebook, Netflix, Seoestudios, etc.

- 3) **Query's eficaz:** Es aquella búsqueda que realiza el usuario para encontrar con exactitud información efectiva y confiable, por ejemplo: Desarrollo Integral y Sostenible de la Construcción.

b) Operadores de búsqueda. - "Es una expresión que permite acotar o extender una búsqueda de información en la web, utilizando una combinación de palabras clave conectadas con uno o más de estos operadores"¹⁶.

Entre los Operadores de búsqueda que se utilizaran están:

TABLA 2.1 OPERADORES DE BUSQUEDA

OPERADOR	EJEMPLO	QUÉ HACE
OR	Pelota OR palo OR paso	Te muestra resultados que contengan cualquiera de las palabras que hayas incluido.
AND	Xataka and Basics	Busca páginas que incluya los dos términos especificados.
" "	"Xataka Basics" o "Liga de fútbol femenino"	Te muestra resultados donde aparece el término o los términos exactos que hayas añadido entre ("").
()	("redes sociales" OR "plataformas sociales") -Twitter	Te permite combinar operadores. En el ejemplo buscarás redes sociales o plataformas sociales, pero excluyendo Twitter de los resultados.
DEFINE	define:trampear	Busca la definición de una palabra que no conozcas.
SITE	Smartphone site:www.xataka.com	Te busca los resultados dentro de una web que hayas especificado.
INFO	info:www.xataka.com	Te muestra resultados donde se ofrezca información sobre una página web.
RELATED	related:www.xataka.com	Te muestra en los resultados otras páginas similares a la que has escrito.

¹⁶ Universidad de Guadalajara de México <http://biblioteca.udgvirtual.udg.mx/portal/operadores-para-busquedas-de-informacion>

FILETYPE	filetype:pdf presupuestos 2019	Busca resultados que contengan archivos con el formato que hayas especificado
WEATHER	weather:Valencia, e s	El tiempo en la ciudad elegida. Mira que después del nombre de la ciudad puedes poner una coma y el país para ser más concreto.

FUENTE: elaboración propia con información de Xataka Basics¹⁷

- c) Matrices de selección.** - Estas matrices se elaborarán con la finalidad de contribuir con una herramienta de selección, basadas en el Método de Marco Lógico, para la selección de resultados de la investigación.
- d) Criterios de fiabilidad.** - Estos criterios muestran recomendaciones de seguridad al momento de la búsqueda, descarga y uso de documentación procedente de la red, la fiabilidad de la información se definirá utilizando criterios predeterminados, para saber si el contenido de cierta información es verdadero o confiable, evalúa el tipo de información necesaria para el desarrollo del proyecto, se presenta en dos dimensiones:
- *Dimensión técnica:* involucra aspectos relacionados con el formato y contexto en el que se presenta la información.
 - *Dimensión semántica:* involucra los contenidos semánticos y lógicos de la propia información.

Con los criterios de fiabilidad se realizó la elaboración de indicadores de fiabilidad y en base a esos datos se elaboró la presente información

TABLA 2.2 CRITERIOS E INDICADORES PARA DOCUMENTOS DE DESCARGA

CRITERIOS	INDICADORES DE FIABILIDAD	ESCALA LICKER
TIPO DE DOCUMENTO	¿Es un artículo científico?	5
	¿Es una monografía?	3
	¿Es una obra de referencia?	1
AUTOR LITERARIO.	¿El autor representa a alguna institución en el texto? <i>(más el prestigio de la institución que respalda)</i>	1 - 3 - 5

¹⁷ Xataka es una publicación de webedia para todos los apasionados de la tecnología. Se ocupa tanto de contar de manera rigurosa y con pasión la actualidad tecnológica, como de analizar en profundidad los principales lanzamientos y compararlos con otros modelos similares.

FUENTE	¿Cuál es el dominio de la dirección de la página? ¿org, .com, .gov?	1 - 3 - 5
CONTENIDO.	¿El texto cita sus fuentes?	1 - 3 - 5
	¿El texto presenta diferentes puntos de vista sobre el tema en cuestión?	1 - 3 - 5
	¿El título o la convocatoria coinciden con tu contenido?	1 - 3 - 5
	¿El tema se trata en profundidad o de forma superficial? (Nº de páginas)	1 - 3 - 5
	¿Está bien estructurada y organizada la información? ¿Hay introducción, los temas se desarrollan en capítulos, se exponen conclusiones? ¿Se ofrecen índices, glosarios, gráficos, tablas, imágenes, anexos?	1 - 3 - 5
CONTEXTO.	¿Existe fecha y lugar de publicación de la información?	1 - 5
REPLICACIÓN.	¿El contenido de la información ha sido servido por más de unas pocas fuentes?	1 - 3 - 5

Fuente: Elaboración propia; contenidos obtenidos de (Ripoll & Matos, 2019, págs. 91-92)

TABLA 2.3 CRITERIOS E INDICADORES DE CLASIFICACION DE DOCUMENTOS

	CRITERIOS E INDICADORES	ESCALA LICKER
TIPO DE DOCUMENTO	¿Ofrece una perspectiva histórica?	1 - 5
CONTENIDO.	¿Hay cohesión y coherencia en los argumentos?	1 - 5
	¿Es controvertido el tema del texto?	1 - 3 - 5
	¿El texto parece ser imparcial o representa una posición clara en el argumento?	1 - 3 - 5
	¿Es agresivo el lenguaje utilizado por el texto? ¿O muestra algún tipo de prejuicio?	1.- 3 - 5
	¿La información es objetiva o responde o algún tipo de interés?	1 - 5

	¿El documento es relevante? ¿El tratamiento es exhaustivo?	1 - 3 - 5
	¿La expresión es correcta? ¿Hay errores lingüísticos?	1 - 3 - 5
CONTEXTO.	¿Es el texto la opinión personal de un autor o se presenta como un relato de hechos?	1 - 3 - 5

Fuente: Elaboración propia; contenidos obtenidos de (Ripoll & Matos, 2019, págs. 91-92)

Selección de documentos con datos de universidades calificadas.- Entre la información que se obtendrá de organismos gubernamentales, organizaciones no gubernamentales internacionales, también se extraerá documentación de aquellas universidades que ejecutaron investigaciones respecto al tema que se desea recolectar, pero no todas las universidades desarrollan información fiable y contrastada es por tal motivo que la elaboración del presente proyecto se realizara considerando solo a las universidades que aparecen el “Rankin académico de universidades del mundo”¹⁸.

2.2.3 Estrategias de Investigación

La estrategia de investigación es la elaboración de una planificación para ejecutar un conjunto de acciones bien estructuradas que nos permita alcanzar los objetivos propuestos y validar o invalidar la pregunta de investigación de una manera eficaz, las estrategias presentan también una visión general de los medios que se utilizaran para llevar a cabo la investigación.

Implementación de documentación con Información en diferentes idiomas y su traducción al español.

En resumen, podemos definirla como un “conjunto de actividades, fines y recursos que se analizan, organizan y plantean de tal manera que cumplan con los objetivos que la organización determino en cierto tiempo”¹⁹.

Otra estrategia aplicada en la metodología consiste en la complementación con investigaciones paralelas y complementarias realizadas por compañeras egresadas de la carrera de Construcciones Civiles, estrategia que permitirá desarrollar en conjunto y compatibilizar en conjunto en las áreas de conocimiento comunes con un sustancial ahorro de tiempo y un creciente efecto de sinergia.

¹⁸ <http://www.shanghairanking.com/rankings/arwu/2020>

¹⁹ <https://www.grandespymes.com.ar/2010/11/18/que-es-una-estrategia-y-como-se-elabora/>

CAPITULO III. MARCO TEORICO, ESTADO DEL ARTE, CUANTIFICACIÓN DE LA HUELLA ECOLÓGICA

3.1 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

3.1.1 Conceptos y Definiciones

En correlación con la propuesta del proyecto que consiste en obtener información sobre planes y métodos para hacer de las infraestructuras adaptables al cambio climático, en este inciso se ha logrado describir una serie de definiciones y conceptos que permiten comprender de mejor manera dos aspectos fundamentales de la investigación; por una parte, desarrollar con coherencia todos los aspectos relacionados con el alcance de la investigación; y por otro lograr obtener por correlación conceptual los documentos de información que sean pertinentes para construir el compendio informativo y procurar su adaptabilidad al territorio nacional.

A continuación, se describen los conceptos que se hizo referencia:

3.1.1.1 Adaptación al Cambio Climático

Existe un debate internacional en curso sobre cómo definir la adaptación al cambio climático, cómo debemos adaptarnos y qué tipo de actividades contribuyen a lograr una adaptación a largo plazo, como, por ejemplo:

- El Ministerio para la Transición Ecológica y el reto Demográfico del Gobierno de España define: “Las estrategias de adaptación, persiguen limitar los riesgos derivados del cambio del clima, reduciendo nuestras vulnerabilidades; a pesar de ser estrategias diferentes, es importante reconocer que mitigación y adaptación son claramente complementarias: sin mitigación, nuestra capacidad adaptativa se verá más rápidamente desbordada. Por otra parte, una adaptación que no sea baja en emisiones de Gases de Efecto Invernadero carece de sentido, ya que intensifica el cambio cuyos efectos se desean evitar”²⁰.
- Mediante el departamento de agricultura agua y medio ambiente del gobierno de Australia define que: “la adaptación al cambio climático ayuda a las personas, las comunidades, las organizaciones y los sistemas naturales a hacer frente a las consecuencias del cambio climático que no se pueden evitar”.²¹

²⁰ https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/plan-nacional-adaptacion-cambio-climatico/que_es_la_adaptacion.aspx

²¹ <https://www.environment.gov.au/climate-change/adaptation>

- El BID (Banco intergubernamental de Desarrollo) define a la adaptación “como un proceso a largo plazo, integrado y continuo, encaminado a reducir la vulnerabilidad actual y futura al cambio climático”.²²

a) Planes de Adaptación de las Infraestructuras al Cambio Climático

“Por tanto podemos definir que es el desarrollo a través de un plan de acción que está con aprobación a nivel político por parte del equipo de gobierno. Esta coyuntura se debe a la coincidencia de la presentación del mismo con el fin de legislatura”²³, definido por el Gobierno de España mediante la Guía para la Elaboración de Planes Locales de Adaptación al CC en conjunto con la Fundación de Biodiversidad.

El Ministerio de Ambiente de Paraguay define: “Los planes de Adaptación son la columna vertebral para dirigir e informar acerca de cómo adaptarse y actuar adecuadamente ante un clima cambiante, para el sector de Infraestructura tiene como finalidad incorporar los planteamientos que contribuyan a alcanzar un desarrollo sostenible y bienestar de nuestra sociedad con un objetivo de planificación sostenible del desarrollo considerando el cambio climático”²⁴.

b) Metodologías de Adaptación de las Infraestructuras al Cambio Climático

Según el Instituto Mexicano del Transporte y la Secretaria de Comunicaciones y Transporte “las metodologías y herramientas disponibles es una serie de etapas que sirven para encarar la adaptación de la infraestructura, basados en estudios de caso, las cuales podrán ayudar a las autoridades de infraestructura en la comprensión de los efectos potenciales del cambio climático”²⁵

3.1.1.2 Definición de Infraestructura

“Infraestructura es el término para los sistemas físicos básicos de una empresa o nación-transporte, comunicaciones, alcantarillado, agua. Estos sistemas tienden a ser inversiones de alto costo y son vitales para el desarrollo económico y la prosperidad de un país”²⁶, así es como lo define la CEPAL de Naciones Unidas

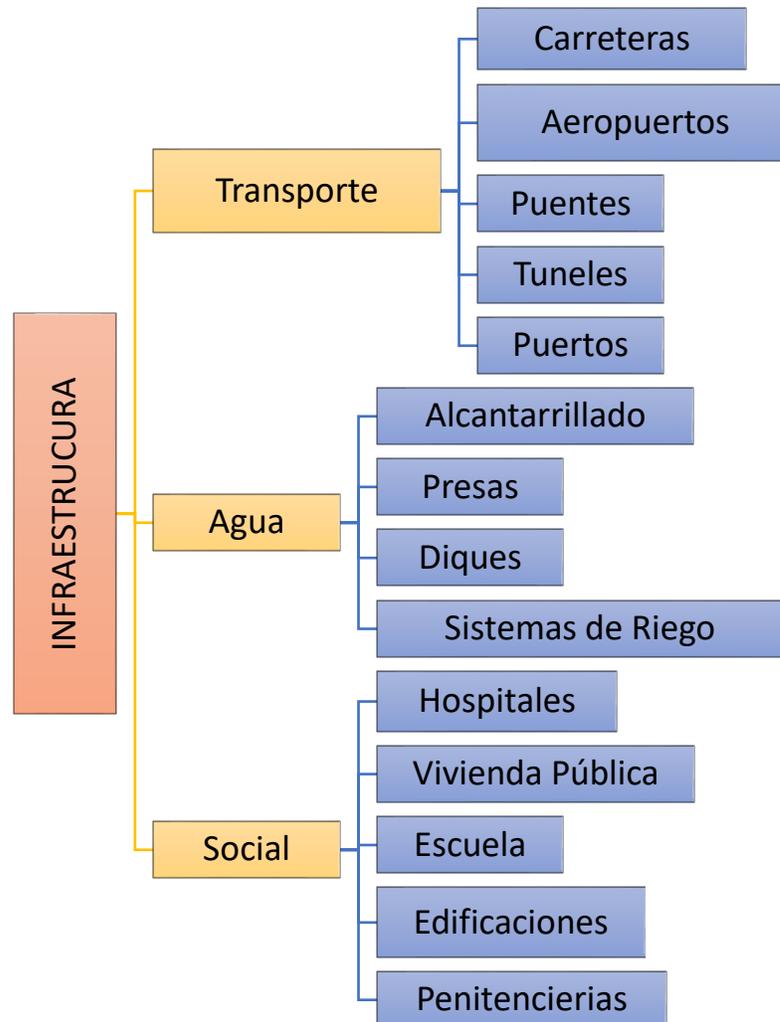
²² <https://blogs.iadb.org/sostenibilidad/es/definicion-de-la-adaptacion-al-cambio-climatico/>

²³ https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/publicaciones/publicaciones/guia_local_para_adaptacion_cambio_climatico_en_municipios_espanoles_tcm30-178446.pdf

²⁴ <https://dcc.miambiente.gob.pa/wp-content/uploads/2021/05/Guia-Tecnica-de-Cambio-Climatico-2.pdf>

²⁵ <https://imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt488.pdf>

²⁶ https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/6441/S048642_es.pdf



Fuente: Elaboración propia con datos de la División de Recursos Naturales e Infraestructura CEPAL, (Santiago de Chile -2004).

a) Infraestructura sostenible

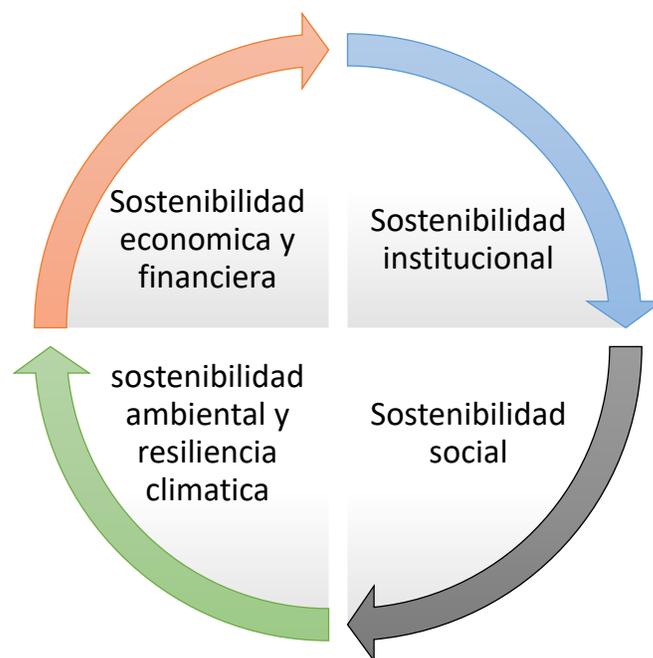
El BID en la Nota Técnica que desarrollo de Atributos y Marco para la Infraestructura sostenible define:” Se refiere a proyectos de infraestructura que son planificados diseñados, construidos, operados y desmantelados, asegurando la sostenibilidad económica y financiera social, ambiental, (incluyendo la resiliencia climática), e institucional a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto”²⁷.

Así también menciona que “Para que la infraestructura se considere sostenible, es importante que se aborden cada una de las cuatro dimensiones. Para lograr esto, es vital contar con sistemas de gestión eficaces y transparentes. Estos sistemas de gestión deben garantizar la alineación con otras estrategias de alto nivel y apoyar la

27 Informe del BID consulta nota técnica Nº IDB – TN -01653
https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Atributos_y_marco_para_la_infraestructura_sostenible_es_es.pdf

generación de capacidades, al tiempo que permiten una consideración eficaz de sinergias e intercambios entre los atributos de la sostenibilidad. Los atributos de cada una de las cuatro dimensiones de la sostenibilidad de la infraestructura se presentan en la siguiente sección”

LAS CUATRO DIMENSIONES DE INFRAESTRUCTURA SOSTENIBLE



Fuente: Elaboración propia de con datos del BID del informe de Atributos y Marco para la Infraestructura Sostenible

3.1.1.3 Mitigación al Cambio Climático.

- El Ministerio para la Transición Ecológica y el reto Demográfico del Gobierno de España define que: “las estrategias de mitigación persiguen reducir las emisiones netas a la atmósfera de gases de efecto invernadero, que son, en última instancia, el alimento del cambio climático antropogénico”²⁸.
- Naciones Unidas Climate Change define: “Dado que existe una relación directa entre las temperaturas medias mundiales y la concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera, la clave para solucionar el problema del cambio climático reside en la disminución de la cantidad de emisiones a la atmósfera y en la reducción de la concentración actual de dióxido de carbono (CO₂) mediante la mejora de los sumideros (por ejemplo, aumentando la superficie de

²⁸https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/plan-nacional-adaptacion-cambio-climatico/que_es_la_adaptacion.aspx

los bosques). Los esfuerzos para reducir las emisiones y mejorar los sumideros se denominan MITIGACIÓN"²⁹.

- Bolivia en el Reglamento de Prevención y Control Ambiental del 8 de diciembre de 1995, Capítulo III define: Medida de Mitigación como "Implementación o aplicación de cualquier política, estrategia, obra o acción, tendente a eliminar o minimizar los impactos adversos que pueden presentarse durante las diversas etapas de desarrollo de un proyecto"³⁰.

El Instituto Mexicano del Transporte en conjunto con La secretaria de Comunicaciones y Transporte destaca que "Existe un amplio abanico de metodologías de mitigación mediante las cuales se pretende atenuar el impacto global que se produce, a través de diferentes procesos se intenta minimizar la magnitud del impacto ambiental"³¹.

3.1.1.4 Riesgo.

- El gobierno de Colombia mediante la Unidad Nacional para la Gestión de Riesgo de Desastre define como un: "Proceso que busca modificar o disminuir las condiciones de riesgo existentes y evitar nuevo riesgo en el territorio a través de medidas de mitigación y prevención que se adoptan con antelación para reducir la amenaza, la exposición y disminuir la vulnerabilidad de las personas, los medios de subsistencia, los bienes, la infraestructura y los recursos ambientales, para evitar o minimizar los daños y pérdidas en caso de producirse los eventos físicos peligrosos. La reducción del riesgo la componen la intervención correctiva del riesgo existente, la intervención prospectiva de nuevo riesgo y la protección financiera"³².
- El IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático), en su informe especial del 2019, define al Riesgo como: "Potencial de que se produzcan consecuencias adversas a raíz de un peligro relacionado con el clima para los sistemas humanos y naturales, como resultado de las interacciones entre el peligro y la vulnerabilidad y la exposición del sistema afectado. El riesgo incorpora la probabilidad de exposición a un peligro y la magnitud de su impacto. El riesgo también puede describir la posibilidad de consecuencias adversas de las respuestas de adaptación o mitigación al cambio climático"³³.
- En Bolivia, la Ley de Gestión de Riesgos 18 de noviembre de 2014, define el riesgo como: "Es la magnitud estimada de pérdida de vidas, personas heridas, propiedades afectadas, medio ambiente dañado y actividades económicas paralizadas, bienes y servicios afectados en un lugar dado, y durante un periodo

²⁹ <https://unfccc.int/es/topics/mitigation/the-big-picture/introduccion-a-la-mitigacion>

³⁰ <https://www.lexivox.org/norms/BO-RE-DS24176B.html>

³¹ <https://www.imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt133.pdf>

³² Art. 4 Ley 1523 de 2012 Colombia. <http://portal.gestiondelriesgo.gov.co/Paginas/Reduccion-Riesgo-Desastres.aspx>

³³ https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/09/IPCC-Special-Report-1.5-SPM_es.pdf

de exposición determinado por una amenaza en particular y las condiciones de vulnerabilidad de los sectores y población amenazada”³⁴.

a) Planes de Minimización del Riesgo de las infraestructuras:

“El paso final para realizar una buena narrativa del riesgo es traducir los déficits y pasos a seguir de la narrativa en un Plan de Gestión de Riesgo que debe incluir cursos de acción que detallen cómo abordar los déficits identificados. Las medidas generalmente incluyen medidas verdes (como adaptación basada en el ecosistema) y medidas no estructurales relacionadas con sistemas de respuestas como sistemas de alerta temprana y planes de contingencia, respuesta ante emergencias y continuidad del negocio, que ayuden a reducir potenciales impactos durante las fases de construcción y operación del proyecto”³⁵ (Metodología de evaluación del riesgo desarrollado por el BID).

La Cooperación Alemana describe que “La planificación de gestión del riesgo de desastres es una estrategia integral cuyo objetivo final es minimizar el impacto y los efectos económicos y sociales de los desastres por medio de la reducción de la vulnerabilidad de las comunidades, al tiempo que se desarrollan capacidades de respuesta”³⁶.

b) Metodologías de Minimización del Riesgo de las infraestructuras

“La Metodología reconoce la incertidumbre del cambio climático; la incertidumbre es inherente a las condiciones futuras, incluidas las relacionadas con el clima. Reconociendo que existe el doble riesgo de sobre diseñar soluciones (por ejemplo, utilizando métodos o medidas de mitigación costosos que no son necesariamente apropiados) y de no contemplar totalmente las condiciones futuras (por ejemplo, no considerar de forma apropiada condiciones futuras que podrían afectar las inversiones), la Metodología integra enfoques ascendentes que tienen mayor probabilidad de conducir a una solución con bajos niveles de lamentaciones, en la que los riesgos significativos se abordan mediante estrategias que también tienen la potencialidad de minimizar costos y lograr beneficios valiosos incluso si el clima futuro difiere de la tendencia central de las predicciones de los modelos. Para lograrlo, es necesario reconocer y entender el contexto del clima y del riesgo climático y cómo es probable que cambie desarrollado por el BID”³⁷

³⁴ <https://www.lexivox.org/norms/BO-L-N602.html>

³⁵ <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Metodologia-de-evaluacion-del-riesgo-de-desastres-y-cambio-clim%C3%A1tico-para-proyectos-del-BID-Documento-tecnico-de-referencia-para-equipos-a-cargo-de-proyectos-del-BID.pdf>

³⁶ https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/46001/S2000453_es.pdf

³⁷ <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Metodologia-de-evaluacion-del-riesgo-de-desastres-y-cambio-clim%C3%A1tico-para-proyectos-del-BID-Documento-tecnico-de-referencia-para-equipos-a-cargo-de-proyectos-del-BID.pdf>

3.1.1.5 Construcción de Resiliencia

- El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) define la “resiliencia” como “la capacidad de los sistemas sociales, económicos y ambientales de afrontar un suceso, tendencia o perturbación peligrosa, 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 (IPCC, 2007)”³⁸.
- Perú en la serie: Sistema Nacional de Inversión Pública y la Gestión de Riesgo de desastres define a la resiliencia como “Nivel de asimilación y adaptabilidad; o la capacidad de absorción, preparación y recuperación que puedan tener la UP y los usuarios frente al impacto de un peligro”³⁹.
- Resiliencia “Se refiere a cambios en los procesos, prácticas y estructuras para moderar los daños potenciales o para beneficiarse de las oportunidades asociadas con el cambio climático”⁴⁰, según La Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC de sus siglas en inglés).
- Bolivia según la Secretaria Departamental de los Derechos de la Madre Tierra define a la resiliencia como: “Se refiere a la capacidad de un individuo, familia, grupo de población o sistema de anticipar, absorber y recuperarse de las amenazas y/o los efectos del cambio climático y otros choques y tensiones sin comprometer (y posiblemente mejorar) sus perspectivas a largo plazo. La resiliencia no es un estado final fijo, sino un conjunto de condiciones y procesos dinámicos”⁴¹.

a) Planes Construcción de Resiliencia de las Infraestructuras

- El Instituto Mexicano de Transporte describe en el plan como: “Es común utilizar la resiliencia y la adaptación de forma intercambiable; sin embargo, la resiliencia es un concepto mucho más amplio, mientras que la adaptación son respuestas específicas a una amenaza del tipo climático para que la infraestructura trabaje de forma aceptable. La resiliencia dobla el alcance de la adaptación, considera a ésta como primera fase y continúa con un aumento de la capacidad del sistema adaptado. La resiliencia ofrece un enfoque más amplio y a largo plazo en el fortalecimiento de la capacidad al mismo tiempo que se reducen los impactos específicos”⁴².

³⁸ <http://www.fao.org/3/ca4632es/ca4632es.pdf>

³⁹ https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/estudios_documentos/documentos/ConceptosDesastresCambio.pdf

⁴⁰ <https://unfccc.int/es/topics/adaptation-and-resilience/the-big-picture/que-significa-adaptacion-al-cambio-climatico-y-resiliencia-al-clima>

⁴¹ <https://cebem.org/wp-content/uploads/2019/07/h3PlanCocha.pdf>

⁴² <https://imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt488.pdf>

- “La planificación resiliente exige no solo acciones resilientes, sino también una implementación resiliente, que promueve la capacidad de adaptación para la consecución de los objetivos planificados. Esto requiere, en el caso de los sistemas de infraestructura multinivel, la búsqueda simultánea de una planificación de la infraestructura de abajo hacia arriba para la promoción de la capacidad de adaptación y de enfoques de arriba hacia abajo para el logro de los objetivos globales y la reducción de las vulnerabilidades y desequilibrios estructurales”⁴³.

3.1.1.6 Análisis de Costo-Beneficio

- “El análisis Costo-Beneficio es un tipo de análisis económico que expresa la rentabilidad de llevar a cabo opciones en términos monetarios. Son los métodos utilizados para estimar los costos y beneficios de las opciones de adaptación en relación a los efectos proyectados del CC frente a un escenario de referencia”⁴⁴ según la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (México) en conjunto con el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático.
- El Gobierno de España en un documento de síntesis de Costo y Beneficio de las opciones de adaptación define: “El estudio de los costes y beneficios de la adaptación aborda una tarea necesaria para la valoración y selección de medidas de adaptación apropiadas y para el reparto justo de las cargas asociadas al impacto del cambio climático”⁴⁵.
- “El análisis costo beneficio (ACB) es una herramienta de soporte para la asignación eficiente de recursos para la sociedad. Consiste en la cuantificación de los costos y beneficios asociados a la implementación de un proyecto o política para el inversor y/o la sociedad a lo largo de un período de tiempo, y la comparación de estos frente a un escenario alternativo de acuerdo al concepto de eficiencia económica. Es decir, el objetivo del ACB es identificar si el proyecto evaluado genera una asignación de recursos más eficiente en relación con otros proyectos alternativos o el statu quo”⁴⁶ según La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la agricultura en la Guía de Análisis Costo-Beneficio.

⁴³ <https://www.mdpi.com/1660-4601/17/3/962>

⁴⁴ http://cambioclimatico.gob.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/publicaciones/45/725_2017_Sistematizacion_analisis_metodologias_costo_beneficio_CC.pdf?sequence=1&isAllowed=y

⁴⁵ https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/publicaciones/documentos-de-interes/Costes_beneficios_sintesis_tcm30-178339.pdf

⁴⁶ file:///C:/Users/Sony%20Vaio/Downloads/undp-uy-guia-de-analisis-costo-beneficio.pdf

3.1.1.7 Marco Normativo

a) Políticas de adaptación

En el documento desarrollado por la Asociación PRODEFENZA de la naturaleza *Bolivia ante el Cambio Climático* define que: “Las políticas de adaptación son aquellas que nos permiten enfrentar y sobreponernos ante los eventos climáticos extremos que están ocurriendo y que se van a incrementar en el futuro, consiste en generación e integración de normativa Departamental, Regional y Municipal con la normativa Nacional”⁴⁷.

A continuación, se presentan otros conceptos y definiciones de alcance general que abarcan los contenidos de los documentos e información contrastada que se presenta en la etapa del desarrollo del proyecto y la elaboración de las matrices informativas.

3.1.1.8 Cambio Climático

- El Grupo de trabajo I del Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, Cambridge, Reino Unido y Nueva York, Estados Unidos de América, definen: “Al Cambio Climático Variación del estado del clima identificable (por ejemplo, mediante pruebas estadísticas) en las variaciones del valor medio y/o en la variabilidad de sus propiedades, que persiste durante largos períodos de tiempo, generalmente decenios o períodos más largos. El cambio climático puede deberse a procesos internos naturales o a forzamientos externos tales como modulaciones de los ciclos solares, erupciones volcánicas o cambios antropógenos persistentes de la composición de la atmósfera o del uso del suelo”⁴⁸.
- La Convención Marco de las Naciones Unidas (CMNUCC), en su artículo 1, define el cambio climático como “cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera global y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables”⁴⁹.
- En Bolivia el Centro de Investigación y Promoción del Campesinado – CIPCA denomina que el cambio climático es la “modificación del clima con respecto al historial climático a una escala global o regional. Tales cambios se producen a diversas escalas de tiempo, alterando los parámetros meteorológicos. Siendo consecuencias de causas naturales y también antropogénicas (fenómeno natural que en los últimos años se ha acelerado debido a la influencia de las actividades humanas fundamentalmente)”⁵⁰.

⁴⁷ <https://www.bivica.org/files/cambio-climatico-adaptacion.pdf>

⁴⁸ https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/08/WGI_AR5_glossary_ES.pdf

⁴⁹ <http://www.ideam.gov.co/web/atencion-y-participacion-ciudadana/cambio-climatico>

⁵⁰ <https://cipca.org.bo/analisis-y-opinion/cipcanotas/efectos-del-cambio-climatico-en-el-altiplano-boliviano>

3.1.1.9 Calentamiento Global

Ecología y desarrollo sostenible, sexta edición, México, Prentice Hall Hispanoamericana. Los glaciares se están derritiendo, el nivel del mar aumenta, las selvas se están secando, la fauna y la flora lucha para no seguir este ritmo. Cada vez es más evidente que los humanos han causado la mayor parte del calentamiento del siglo pasado, mediante la emisión de gases que retienen el calor, para potenciar nuestra vida moderna. Llamamos gases de invernadero y sus niveles son cada vez más altos, ahora y en los últimos 65.000 años.

Llamamos al resultado calentamiento global, pero está provocando una serie de cambios en el clima de la Tierra o patrones meteorológicos a largo plazo que varían según el lugar. Conforme la Tierra gira cada día, este nuevo calor gira a su vez recogiendo la humedad de los océanos, aumentando aquí y asentándose allá. Está cambiando el ritmo del clima al que todos los seres vivos nos hemos acostumbrado.

Los científicos a menudo utilizan el término “cambio climático” en lugar de calentamiento global. Esto es porque, dado que la temperatura media de la Tierra aumenta, los vientos y las corrientes oceánicas mueven el calor alrededor del globo de modo que pueden enfriar algunas zonas, calentar otras y cambiar la cantidad de lluvia y de nieve que cae. Como resultado, el clima cambia de manera diferente en diferentes áreas⁵¹.

El calentamiento global no se debe considerar como cambio climático, sino como un fenómeno generador de los inconvenientes ambientales globales más complejos, por ser un desafío social de urgente solución, este término es utilizado habitualmente en dos sentidos:

- a) En primer lugar, como un fenómeno donde se observan las medidas de la temperatura, es decir, se muestran los promedios de su aumento en la atmósfera terrestre y en los océanos durante las últimas décadas.
- b) En segundo lugar, se entiende como una teoría que predice el crecimiento futuro de las temperaturas a partir de proyecciones basadas en la investigación científica por medio de simulaciones computacionales⁵².
- c) La denominación “calentamiento global” lleva implícito la influencia de las actividades humanas. La opinión científica mayoritaria sobre el cambio del clima

⁵¹ National Geographic - España <https://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/que-es-el-calentamiento-global>

⁵² Revista CESLA, N°16, 2013 Uniwersytet Warszawski (Varsovia - Polonia) <https://www.redalyc.org/pdf/2433/243329724003.pdf>

habla que, la mayor parte del calentamiento observado en los últimos 50 años es atribuible a la actividad humana⁵³.

3.1.1.10 Efecto Invernadero

El efecto invernadero es el calentamiento que se produce cuando ciertos gases de la atmósfera de la Tierra retienen el calor. Estos gases dejan pasar la luz pero mantienen el calor como las paredes de cristal de un invernadero.

En primer lugar, la luz solar brilla en la superficie terrestre, donde es absorbida y, a continuación, vuelve a la atmósfera en forma de calor. En la atmósfera, los gases de invernadero retienen parte de este calor y el resto se escapa al espacio. Cuantos más gases de invernadero, más calor es retenido.

Los científicos conocen el efecto invernadero desde 1824, cuando Joseph Fourier calculó que la Tierra sería más fría si no hubiera atmósfera. Este efecto invernadero es lo que hace que el clima en la Tierra sea apto para la vida. Sin él, la superficie de la Tierra sería unos 60 grados Fahrenheit más fría.

En 1895, el químico suizo Svante Arrhenius descubrió que los humanos podrían aumentar el efecto invernadero produciendo dióxido de carbono, un gas de invernadero. Inició 100 años de investigación climática que nos ha proporcionado una sofisticada comprensión del calentamiento global.

Los niveles de gases de efecto invernadero (GEI) han aumentado y descendido durante la historia de la Tierra, pero han sido bastante constantes durante los últimos miles de años. Las temperaturas medias globales se han mantenido bastante constantes también durante este periodo de tiempo hasta hace poco. A través de la combustión de combustibles fósiles y otras emisiones de GEI, los humanos están aumentando el efecto invernadero y calentando la Tierra⁵⁴.

3.1.1.11 Huella Ecológica

- El canadiense William Rees⁵⁵ junto a su entonces alumno, Mathis Wackernagel⁵⁶, crearon este indicador en 1994 con el objetivo de tener una medida equivalente al Producto Interno Bruto en materia de sustentabilidad. En sus palabras: “La huella ecológica es la superficie correspondiente de tierra de

⁵³ Nebell Bernard, Wright, Richar (1999), “Ciencias Ambientales”, Ecología y desarrollo sostenible, sexta edición, México, Prentice Hall Hispanoamericana.

⁵⁴ NATIONAL GEOGRAPHIC, España <https://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/que-es-el-calentamiento-global>

⁵⁵ Ecologista, economista ecológico, profesor emérito y exdirector de la Universidad de Columbia Británica de la Escuela de Comunidad y Planeamiento Regional.

⁵⁶ Defensor de la sostenibilidad, suizo y presidente de Global Footprint Network.

cultivo y de ecosistemas acuáticos necesarios para producir los recursos utilizados y para asimilar los residuos producidos por una población determinada, con un nivel específico de vida material, independientemente del lugar donde se encuentre”⁵⁷.

- Según el Ministerio de Medio Ambiente de Chile La huella de carbono se define como “el conjunto de emisiones de gases de efecto invernadero producidas, directa o indirectamente, por personas, organizaciones, productos, eventos o regiones geográficas, en términos de CO2 equivalentes, y sirve como una útil herramienta de gestión para conocer las conductas o acciones que están contribuyendo a aumentar nuestras emisiones, cómo podemos mejorarlas y realizar un uso más eficiente de los recursos”⁵⁸.

3.1.1.12 Desarrollo Sostenible

El desarrollo sostenible es la capacidad de una sociedad para cubrir las necesidades básicas de las personas sin perjudicar el ecosistema ni ocasionar daños en el medio ambiente. De este modo, su principal objetivo es perpetuar al ser humano como especie, satisfaciendo sus necesidades presentes y futuras, mediante el uso responsable de los recursos naturales.

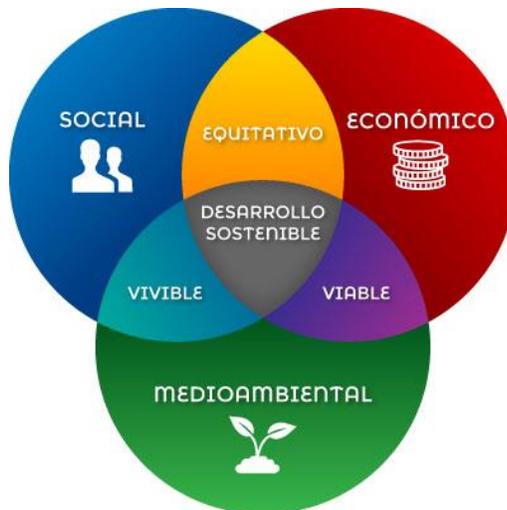
Para alcanzar el denominado desarrollo sostenible se tienen que cumplir una serie de requisitos que permitan alcanzar un estado de equilibrio entre economía, sociedad y medio ambiente⁵⁹:

- d) **Economía:** viable y equitativa.
- e) **Sociedad:** equitativa y vivible.
- f) **Medio ambiente:** vivible y viable

57 Su medida y resoluciones fueron expuestas en el libro Ecological Footprint and Appropriated Carrying Capacity: A Tool for Planning Toward Sustainability. <https://www.admagazine.com/sustentabilidad/sabes-que-es-una-huella-ecologica-y-cuales-son-sus-efectos-20210413-8391-articulos.html>

58 <https://mma.gob.cl/cambio-climatico/cc-02-7-huella-de-carbono/>

59 <http://www.lineaverdehuelva.com/lv/consejos-ambientales/conciencia-ambiental/Que-es-el-desarrollo-sostenible.asp>



Fuente: líneaverdehuelva.com Ayuntamiento de HUELVA

3.1.1.13 Construcción Sostenible

- Presidente del Consejo de Holcim Ltd.⁶⁰, ha comentado que: “los enormes retos de la construcción sostenible demandan muchas contribuciones innovadoras adaptadas a las necesidades locales, los valores intrínsecos y los méritos de los proyectos demuestran que todos tienen rasgos únicos que, en sus entornos específicos, contribuyen y aportan algo nuevo”.
- La construcción sostenible en pocas palabras es "una manera de la industria de la construcción de actuar hacia el logro del desarrollo sostenible, tomando en cuenta aspectos medio ambientales, socioeconómicos y culturales. Específicamente, implica cuestiones tales como diseño y administración de edificaciones, construcción y rendimiento de materiales y uso de recursos todas, dentro de la órbita más amplia del desarrollo y la gestión urbanas, se refiere a proyectos de infraestructura que son planificados, diseñados, construidos, operados y desmantelados, asegurando la sostenibilidad económica y financiera, social, ambiental (incluyendo la resiliencia climática), e institucional a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto"⁶¹ es la definición del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) de la construcción sustentable.
- El día 1 de agosto de 2012 se firmó un convenio marco de colaboración entre el Ministerio de Obras Públicas, Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Ministerio de Energía y Ministerio del Medio Ambiente con el objetivo de coordinar, promover, difundir y fomentar la construcción sustentable en el país. En dicho convenio se define el concepto de construcción sustentable como “un modo de

⁶⁰ Holcim Group legalmente conocido como Holcim Limited, va a la vanguardia de las soluciones de construcción ecológica, es una empresa multinacional suiza que fabrica materiales de construcción. Tiene presencia en alrededor de 70 países y emplea a alrededor de 72.000 empleados.

⁶¹ https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Atributos_y_marco_para_la_infraestructura_sostenible_es_es.pdf

concebir el diseño arquitectónico y urbanístico, que se refiere a la incorporación del concepto de sustentabilidad en el proceso de planificación, diseño, construcción y operación de las edificaciones y su entorno, y que busca optimizar los recursos naturales y los sistemas de edificación de tal modo, que minimicen el impacto sobre el medio ambiente y la salud de las personas”⁶².

3.2 ESTADO DEL ARTE

De acuerdo a la Nota Técnica N° IDC-TN-01653 *Atributos y marco para la infraestructura sostenible* informe de consulta por el BID, actualmente se está llevando a cabo una amplia gama de iniciativas para mejorar las infraestructuras civiles y convertirlas en infraestructuras sostenibles estas son:

- a) Planes de adaptación.
- b) La introducción y el **perfeccionamiento de herramientas y metodologías** de calificación para guiar el diseño y la ejecución del proyecto.
- c) Las plataformas para la preparación de proyectos.
- d) Nuevas estructuras institucionales de cooperación para impulsar la agenda de infraestructura sostenible.
- e) Vínculos mucho más fuertes con la agenda climática desde el Acuerdo de París (2015) (incluyendo mitigación, un mayor enfoque en la resiliencia).
- f) Finanzas verdes y sostenibles.

La infraestructura sostenible ha ocupado un lugar importante tanto de las economías avanzadas como de las emergentes, con varias iniciativas para abordar las limitaciones institucionales, de políticas y financieras. Esta diversa variedad de iniciativas a menudo proviene de diferentes perspectivas de las agendas de crecimiento, desarrollo, sostenibilidad y financiamiento de los países y así también de organismos e instituciones implicados en la lucha contra el cambio climático, las cuales se mencionarán posteriormente.

- a) Estado del arte de planes y métodos en Bolivia:

En los específicos la *Guía Boliviana de Construcción de Edificaciones* y en el *Reglamento Boliviano de Construcción de Edificaciones* no contemplan planes ni metodologías de adaptación al cambio climático.

⁶² <https://www.bivica.org/files/cambio-climatico-adaptacion.pdf>

En el Programa Nacional de Gestión de Riesgo del Viceministerio de Defensa Civil el año 2017, se establece que, es necesario generar mecanismos que permitan a las organizaciones privadas, identificar y analizar el riesgo de desastres dentro de su organización, así como los impactos generados fuera de ésta, con el fin de tomar las medidas de protección pertinentes y se realicen los planes de contingencia correspondientes.

La asociación PRODEFENZA de la naturaleza, el informe *Bolivia ante el cambio climático*⁶³, en el cual desarrollan el cambio climático en Bolivia el impacto y la posición del gobierno boliviano sobre el cambio climático en ese informe se presenta planes de adaptación y mitigación, pero de los sectores de agricultura La Paz –Bolivia.

Santa Cruz cuenta con el *Tomo 3 Norma de Edificación* del año 2011 de la Oficialía Mayor de Planificación, Gobierno Municipal Autónomo de Santa Cruz de la Sierra Tiene *Normas de la Edificación en Elación a la Vía Pública o Tejido Urbano*, también cuenta con *Normas de Edificación según las zonas urbanas. - normas comunes a toda edificación.*

En **Cochabamba**, el *Plan Departamental De Gestión De Riesgos Y Resiliencia Al Cambio Climático* de la Secretaria Departamental De Los Derechos De La Madre Tierra el año 2014, cuenta con seis líneas de acción agua para la vida, seguridad alimentaria, salud, medioambiente y bosques, desarrollo social y educación, pero no así planes de construcción de resiliencia para las infraestructuras.

El Gobierno Departamental de **Tarija** secretaria de planificación e inversión plan departamental de gestión del riesgo y adaptación al Cambio Climático (2014-2018)⁶⁴ desarrollar estrategias de gestión del riesgo y adaptación al cambio climático para reducir los riesgos de desastre y los impactos no deseados vinculados a la variabilidad climática y al cambio climático y orientar la inversión pública hacia el desarrollo departamental resiliente.

Los ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible) para vivir bien mediante el Sistema de las Naciones Unidas en Bolivia, generaron recientemente objetivos para Estado plurinacional de Bolivia de los cuales el objetivo 9 trata de: *Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva, sostenible y fomentar la innovación.* Así también el Objetivo 11 es: *Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.*

Es así que el presidente del Estado Plurinacional de Bolivia Luis Alberto Arce Catacora elabora un *Informe Voluntario* del presente año en el marco de las actividades del

63 <https://www.bivica.org/files/cambio-climatico-adaptacion.pdf>

64 <https://cebem.org/wp-content/uploads/2019/07/h3PlanTarija.pdf>

Comité Interinstitucional de las Metas del PDES (Plan de Desarrollo Económico y Social) y de CIMPDS (Comité Interinstitucional de las metas del PDES y de Desarrollo Sostenible), indica que:

La meta 9.1 es “Desarrollar infraestructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad, incluidas infraestructuras regionales y transfronterizas, para apoyar el desarrollo económico y el bienestar humano, con especial hincapié en el acceso equitativo y asequible para todos”, ciudades y comunidades sostenibles.

Se ha generado mediante el programa de “Vivienda adecuada y los ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible) en el municipio de **La Paz**”, el año 2020, que promueve dotar de hábitat a la población del estado plurinacional de Bolivia y piden que se cumpla con las condiciones de: seguridad de la tenencia; disponibilidad de servicios; materiales; instalaciones e infraestructura; asequibilidad; habitabilidad; accesibilidad; ubicación y adecuación cultural; y dada la importancia de la gobernanza en el contexto social, ésta es incluida como una condición necesaria para la vivienda adecuada en dicha ciudad.

- b) Estado del Arte en planes y metodologías de organizaciones enfocados al desarrollo sostenible

La **CAF** desarrollo varias documentaciones para la adaptación de las infraestructuras al cambio climático entre las que están:

- “Guía de Buenas Prácticas para la Adaptación de Carreteras al Clima”, que contempla tanto las carreteras de nueva construcción como la red vial en servicio, y propone medidas de adaptación desde dos puntos de vista complementarios: la planificación estratégica, que supone la creación de un marco apropiado en los ámbitos institucional, legal y social que permita la implantación de las medidas de adaptación, y las medidas específicas para su aplicación a los nuevos proyectos y a las vías ya abiertas al tráfico, que buscan mostrar algunas de las buenas prácticas de la ingeniería para el diseño y construcción de infraestructuras más resilientes.
- *La Infraestructura en el Desarrollo de América Latina. Infraestructura y Cambio Climático*, en este documento se aborda cuatro temas: cambio climático; impacto y costos asociados al cambio climático en la infraestructura; y medidas y estrategias de mitigación al cambio climático en la infraestructura.

Por su parte la **Cooperación Alemana**⁶⁵ desarrollo información de *Planificación para la reducción del riesgo de desastres en el marco de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*, que consiste en la creación de una estrategia de desarrollo sostenible para incorporar a la gestión del riesgo de desastres e ir avanzando hacia un funcionamiento más resiliente de los sistemas. Dicha estrategia obliga a superar tres desafíos clave

⁶⁵ https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/46001/S2000453_es.pdf

que tienen relación con las estrategias de largo plazo, los enfoques multisectoriales y los abordajes de múltiples actores.

OCDE Organización para La Cooperación y el Desarrollo Económico desarrollaron “Building Resilience NEW STRATEGIES FOR STRENGTHENING INFRASTRUCTURE RESILIENCE AND MAINTENANCE”⁶⁶, documentación enfocada en la resiliencia de la infraestructura y una regulación en el marco institucional, desarrollan la capacidad para la resiliencia y el mantenimiento en la estrategia de la planificación.

Así El Banco Asiático de Desarrollo (**BAD**) con la OCDE elaboró “Building Resilient Infrastructure”⁶⁷

c) Estado del arte de planes de las infraestructuras en los diferentes países.

Barcelona, a través de la Agenda 21, por el *Plan para tener una Infraestructura Ecológica en 2020*⁶⁸, la idea es incorporar la infraestructura ecológica a través de la conectividad y la renaturalización de la ciudad, dos conceptos que el plan establece como claves debido a que se pueden trabajar mediante corredores verdes y espacios de oportunidad, respectivamente.

República Dominicana⁶⁹ en conjunto con el Consejo Nacional para el Cambio Climático y el mecanismo de desarrollo cuenta con un “Plan Estratégico Sectorial de Transporte e Infraestructura” que define los pilares de acción estratégicos que la Secretaría de Planificación Sectorial identifica como prioritarios para el período 2019-2024, alineados al Plan Nacional de Transportes y orientados a atender, entre otros. Este Plan Estratégico Sectorial orientará la priorización de intervenciones (proyectos, programas, iniciativas), la definición de indicadores, la obtención de resultados de corto plazo, la definición ex ante de fuentes de financiamiento y el desarrollo de mecanismos de seguimiento y evaluación de resultados.

Tiene por objetivo: Fortalecimiento organizativo y posicionamiento a nivel nacional, regional e internacional, del Consejo Nacional para el Cambio Climático y el Mecanismo de Desarrollo Limpio.

México⁷⁰ por ejemplo, ha generado mediante el instituto Mexicano del transporte una Metodología, para realizar el análisis del impacto ambiental de sus carreteras y en

66 “Construyendo resiliencia nuevas estrategias para fortalecer la resiliencia y el mantenimiento de las infraestructuras”
file:///C:/Users/Sony%20Vaio/Downloads/Building-Infrastructure-Resilience-OECD-Report[01-45].pdf

67 <https://www.adb.org/sites/default/files/publication/519821/sdwp-061-building-resilient-infrastructure-future.pdf>

68 <https://www.plataformaurbana.cl/archive/2017/05/23/barcelona-lanza-un-plan-para-tener-una-infraestructura-ecologica-en-2020/>

69 https://www.preventionweb.net/files/61012_planestrategicopecc20112030.pdf

70 <https://www.imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt133.pdf>

función de esa metodología se puede derribar al análisis de adaptación al cambio climático, la cual se llama: “Catálogo de impactos ambientales generados por las carreteras y sus medidas de mitigación”. Que a su vez la secretaria de economía, conjuntamente con varias instituciones realizaron la norma mexicana NMX-AA-164-SCFI-2013 “Edificación Sustentable - Criterios y Requerimientos Ambientales Mínimos”, la cual especifica los criterios y requerimientos ambientales mínimos de una edificación sustentable para contribuir en la mitigación de impactos ambientales y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, sin descuidar los aspectos socioeconómicos que aseguran su viabilidad, habitabilidad e integración al entorno urbano y natural.

Por su parte **Chile** desarrollo:

- El gobierno “Plan de Adaptación y Mitigación de los Servicios de Infraestructura al Cambio Climático 2017-2022 (MOP/MMA)”⁷¹, que constituye un marco de referencia que sienta las directrices en materia de adaptación y mitigación al cambio climático para la Direcciones que constituyen parte de este Ministerio y que se encuentran relacionadas con la materialización de las obras de infraestructura: Dirección de Vialidad, Dirección de Obras Hidráulicas, Dirección de Obras Portuarias, Dirección de Aeropuertos, Dirección de Arquitectura, Dirección de Planeamiento y la Coordinación de Concesiones.
- la Universidad de Valparaíso en conjunto con IH CANTABRIA, diseñaron un “Marco Estratégico para la Adaptación de la Infraestructura al Cambio Climático”⁷² en este documento se presenta la metodología general, así como una propuesta para las metodologías específicas, asociadas a tres obras de infraestructura: embalses, puertos y puentes. Es importante destacar que lo propuesto en esta publicación debe ser considerado como un aporte a un proceso que probablemente tomará tiempo en desarrollarse para incorporar el cambio climático en los procesos de decisión de obras de infraestructura.
- *El Sector de la Construcción ante el Desafío Climático Global*⁷³, el informe se analiza los principales aspectos relacionados con las medidas de adaptación, acorde con los antecedentes del diagnóstico nacional (Chile). Se contextualiza los planes gubernamentales actuales, se profundiza en la escasez hídrica y en las necesidades de inversión. Por su parte, entre las medidas de mitigación destaca la eficiencia energética, la planificación de ciudades y el ciclo de vida de los insumos de la construcción.

⁷¹ https://cchc.cl/uploads/archivos/archivos/Fundamenta_45.pdf

⁷² https://dgop.mop.gob.cl/centro_documental/Documents/Areas_DGOP/SEMAT/Marco_Estrategico_Adaptacion_Infra_a_Cambio_Climatico.pdf

⁷³ https://cchc.cl/uploads/archivos/archivos/Fundamenta_45.pdf

Argentina⁷⁴ realizó un Documento preparado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos para el Grupo de Trabajo de Sustentabilidad Climática bajo la Presidencia Argentina del G20 documentado titulado “Infraestructura Resiliente para un Clima Cambiante”, este informe analiza de qué manera es posible hacer que los sectores de infraestructura logren la resiliencia al cambio climático. Muchas de estas recomendaciones son relevantes tanto para áreas urbanas como rurales, así como para la infraestructura relacionada a otros tipos de sectores, tales como salud o educación. Este documento describe los desafíos y las oportunidades relacionados con la resiliencia de la infraestructura al cambio climático. Las posibles acciones tendientes a superar estos desafíos se analizan en la sección 3 (fortalecimiento de un medio ambiente facilitador) y en la sección 4 (movilización de inversiones).

A su vez también cuenta con “Plan Nacional de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático”, responde a la necesidad de la República Argentina de hacer frente de manera coordinada y eficiente a los desafíos del cambio climático, siendo un instrumento de política pública que orienta a mediano y largo plazo las acciones a desarrollar en materia de cambio climático.

La Secretaría de Gobierno de Ambiente Y Desarrollo Sustentable y Secretaría de Vivienda desarrollaron una resolución conjunta en febrero de 2019 RESFC-2019-2-APN-SGAYDS#SGP. ARTÍCULO 1°. - Impleméntese la Estrategia Nacional de Vivienda Sustentable (en adelante “LA ESTRATEGÍA”), bajo la órbita de la Secretaría de Gobierno de Ambiente y Desarrollo Sustentable dependiente de la Secretaría General y la Secretaría de Vivienda del Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda.

En **Perú** cuentan con Normas Legales que, mediante Decreto Supremo N.º 015-2015-vivienda se aprueba el Código Técnico de Construcción Sostenible, el cual tiene por objeto normar los criterios técnicos para el diseño y construcción de edificaciones y ciudades, a fin que sean calificadas como edificación sostenible o ciudad sostenible cuentan con un CÓDIGO TÉCNICO DE CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE⁷⁵.

Panamá ministerio de ambiente elaboraron la *Guía Técnica de Cambio Climático para Proyectos de Infraestructura de Inversión Pública*, esta guía presenta un extracto de los efectos del cambio climático y sus afectaciones en el sector de infraestructura, además de una metodología detallada para aplicar criterios de vulnerabilidad, riesgo, adaptación y mitigación en obras de infraestructura pública. Adicionalmente, busca informar las decisiones sobre la gestión de la infraestructura y su desarrollo posterior, abarcado todas las fases del ciclo de proyecto. La guía define los pasos a tomar para evaluar los riesgos climáticos, las medidas de adaptación y mitigación necesarias que

74 https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/oced_-_infraestructura_resiliente_para_un_clima_cambiante.pdf

75 <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2039925/DECRETO%20SUPREMO%20N%C2%B0%20014-2021-VIVIENDA.pdf.pdf>

dan como resultado infraestructuras e inversiones públicas resilientes y bajas en carbono.

En **España**, La Universidad de Granada desarrollo “Metodología de análisis Coste-Beneficio en el cual desarrolla un trabajo pionero de Análisis Coste-Beneficio de las medidas de adaptación de edificios residenciales al cambio climático. El objetivo final, del documento es desarrollar una herramienta útil en la toma de decisiones de adaptación.

Y así varios países más que no se incluyen en este proyecto porque tomaría realizar un documento que llegue ser amplio y de mayor tiempo de investigación y recolección.

3.3 CUANTIFICACIÓN DE LA HUELLA ECOLÓGICA

El Informe sobre Desarrollo Humano 2011⁷⁶ Sostenibilidad y equidad desarrollado por Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), idéntica vías de acción para que las personas, las comunidades locales, los países y la comunidad internacional promuevan la sostenibilidad ambiental y la equidad de maneras que se refuercen entre sí. Es así que dicho informe contiene información sobre estudios realizados de:

- a) **Ahorro neto ajustado:** Tasa de ahorro luego de tomar en cuenta las inversiones en capital humano, el agotamiento de los recursos naturales y el daño provocado por la contaminación, expresado como el porcentaje del Ingreso Nacional Bruto (INB). Una cifra negativa implica que la economía sigue una trayectoria no sostenible.
- b) **Huella ecológica:** superficie terrestre y marítima biológicamente productiva que un país necesita para producir los recursos que consume y para absorber los desechos que genera.
- c) **Índice de desempeño ecológico:** Son 25 indicadores de 10 categorías normativas de salud pública del medioambiente como la vitalidad del ecosistema.
- d) **Emisiones de dióxido de carbono, per cápita:** se refiere a las emisiones de dióxido de carbono originadas por el ser humano que emanan de la quema de combustibles fósiles, de la combustión de gases y de la producción de cemento, dividido por la población a mitad de año.
- e) **Emisiones de gases de efecto invernadero per cápita:** Son emisiones de metano, dióxido nitroso y otros GEI. No incluye las emisiones de C₂O.

⁷⁶ file:///C:/Users/Sony%20Vai/Downloads/HDR_2011_ES_Complete.pdf

- f) **Contaminación urbana:** Es la concentración de partículas finas suspendidas, originadas por el ser humano o de origen natural, menores a 10 micrones (MP10) de diámetro y capaces de penetrar en profundidad en el tracto respiratorio. Los datos corresponden a niveles de MP10 ponderados por la población urbana que vive en zonas residenciales de ciudades con más de 100.000 habitantes.
- g) **Agotamiento de los recursos naturales:** expresión monetaria que se refiere al agotamiento de la energía, los minerales y los recursos forestales, expresado como el porcentaje del INB total.
- h) **Extracción de agua dulce:** Extraída por un año específico, expresado como porcentaje del total de los recursos hídricos renovables.
- i) **Superficie forestal:** porcentaje del total de la superficie terrestre que abarca más de 0,5 hectáreas con árboles de más de cinco metros de altura y cubierta de copas superior al 10% o árboles que pueden alcanzar estos umbrales, salvo que se utilicen con fines agrícolas o urbanos.
- j) **Variación de la superficie forestal:** Porcentaje de variación bajo la cubierta forestal.
- k) **Especies amenazadas:** porcentaje de especies animales (incluidos mamíferos, aves, reptiles, anfibios, peces e invertebrados) clasificados por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza como en grave peligro de extinción, amenazadas o vulnerables.

El estudio que realizó la PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo) se muestra en la TABLA 3.1 CLASIFICACION DE LA HUELLA ECOLOGICA DEL MUNDO que se encuentra en anexos

El análisis que presenta el Informe sobre Desarrollo Humano 2011 explica que en el ámbito mundial, la estructura de la gobernabilidad a menudo debilita la opinión de los países en desarrollo y excluye a los grupos marginalizados. Las inversiones que mejoran la equidad -por ejemplo, facilitando el acceso a energía renovable, agua y saneamiento, y salud reproductiva -pueden mejorar tanto la sostenibilidad como el desarrollo humano.

La mayor rendición de cuentas y los procesos democráticos también son útiles para conseguir mejores resultados.

La huella ecológica estima la cantidad de bosques requeridos para absorber todas las emisiones de dióxido de carbono, a pesar de que este no es el único método para obtener tal estimación.

En el informe también detallan que la huella ecológica muestra que el mundo está superando con creces su capacidad de generar recursos y absorber desechos, así como también explican que si todos los habitantes del mundo tuvieran el mismo patrón de consumo que quienes viven en los países con Índice de Desarrollo Humano (IDH) muy alto, y el nivel tecnológico actual, necesitaríamos más de tres planetas Tierra para soportar la presión que se ejerce sobre el medioambiente.

La huella ecológica estima la cantidad de bosques requeridos para absorber todas las emisiones de dióxido de carbono, a pesar de que este no es el único método para obtener tal estimación.

3.3.1 Bolivia y la Huella de Carbono

La Cámara Forestal de Bolivia⁷⁷ el 10 de noviembre 2014 publica que: Según los especialistas en medioambiente en Bolivia son dos los factores principales que aportan a la creación de la huella de carbono y por ende que contribuyen al cambio climático:

1. El crecimiento del parque automotor.
2. La tala ilegal y desmesurada de árboles.

También destacaron lo que informo el exalcalde de la ciudad de La Paz Luis Revilla quien comunico que “Bolivia corre el riesgo de repetir los errores cometidos por los países desarrollados si es que no se toma conciencia y se planifica un crecimiento orientado a un progreso sostenible, guiado por la generación de la menor cantidad de huella de carbono, además afirmo que el departamento de La Paz es el que más genera dióxido de carbono, 427 millones de toneladas”.

El Banco Los Andes ProCredit⁷⁸ explicó los alcances logrados gracias a su campaña de gestión medioambiental que ha incorporado a su política de responsabilidad social.

Cinco consejos para reducir la emisión de huella de carbono⁷⁹

⁷⁷ La Cámara Forestal de Bolivia creada el 2 de mayo de 1969 con el nombre de Cámara Nacional Forestal, es una institución privada sin fines de lucro y con alcance nacional. Es el órgano matriz de las empresas forestales de Bolivia y su sede se encuentra ubicada en la ciudad de Santa Cruz de la Sierra. <https://www.cfb.org.bo/quienes-somos/nuestra-institucion>

⁷⁸ Banco Los Andes Pro Credit fue absorbida por el Banco Santa Cruz al Banco Mercantil quienes han acumulado invaluable experiencia que avala el prestigio nacional e internacional que actualmente ostenta siendo su objetivo contribuir con el desarrollo sostenible de las empresas y al mismo tiempo acompañarlas en el proceso de crecimiento y de esta forma alcanzar sus metas convirtiéndolos en emprendimientos exitosos.

⁷⁹ <https://www.cfb.org.bo/noticias/medioambiente/transporte-y-tala-ilegal-incrementan-la-huella-de-carbono-en-bolivia>

- 1.- Reduzca el número de vuelos en avión. El avión es uno de los transportes que más emisiones generan.
- 2.- Utilice el transporte público, o la bici.
- 3.- Si cambia de coche, elija uno que tenga un mayor rendimiento y que genere menos emisiones.
- 4.- Utilice el aire acondicionado de forma eficiente. Cada grado de temperatura cuenta para ayudar al medioambiente.
- 5.- Utilice menos papel. La industria papelera es el tercer emisor más grande de gases de efecto invernadero.

Por otro lado, la CAF realizó estudios sobre la huella ecológica de Bolivia identificando 199 iniciativas en reducción de huella de carbono concertadas con los gobiernos municipales. Entre ellas destacan: Barrios eco eficientes en La Paz; aprovechamiento de biogás en el relleno sanitario Las Iguanas en Guayaquil; el proyecto Corredor Verde Fase III (Etapa 1) en Cali; el diseño e implementación de seis micro plantas descentralizadas de tratamiento de aguas residuales en Tarija; y la reducción de la descarga de efluentes contaminados en el río Jiquiá en Recife.

El estudio que realizó abarcó la implementación de acciones piloto replicables al contexto de otras ciudades latinoamericanas para el desarrollo de estrategias municipales de mitigación y adaptación al cambio climático. La aplicación de estas u otras iniciativas con fines similares ayudará a combatir el calentamiento global, promover la neutralidad de carbono y lograr ciudades más resilientes en beneficio de todos.

Así también definió que para evitar un calentamiento que está por encima del 1,5 °C el mundo tendrá que reducir la producción de Emisiones de Gases de efecto Invernadero (GEI), mediante un menor consumo de combustibles fósiles en aproximadamente un 6% anual entre 2020 y 2030, entre otras acciones, e implementaron la el texto de la ONU⁸⁰ que expresa “Muchos gobiernos ahora están avanzando en la dirección correcta. A principios de 2021, los países que representan más del 65% de las emisiones mundiales de dióxido de carbono y más del 70% de la economía mundial, habrán asumido compromisos ambiciosos con la neutralidad del carbono”,

⁸⁰ <https://www.caf.com/es/actualidad/noticias/2021/01/ya-calculaste-tu-huella-de-carbono-11-ciudades-de-america-latina-ya-lo-hicieron/>

CAPITULO IV. DESARROLLO Y PROPUESTA DE ESTUDIO

4.1 DESARROLLO

El principal daño a las infraestructuras son los desastres naturales (huracanes, inundaciones, tormentas, nevadas, etc.) que a su paso han dejado grandes pérdidas causando un alto impacto social y económico.

Por lo cual en la actualidad se promueve la construcción de estructuras resilientes y sostenibles que se basa en el uso de materiales no convencionales con mecanismos óptimos de resistencia que permiten una respuesta adecuada, pero para el diseño de construcción primeramente se realiza la planificación adecuada para conseguir el objetivo deseado.

En el presente proyecto se realiza la recolección de planes que nos permitirán implementar nuevas formas de construcciones resilientes en nuestro país, la información que se recolectara esta es extraída mediante varios aspectos mencionados en el capítulo II marco metodológico, también se realizó la formulación de Query`s de búsqueda que nos permiten encontrar información selectiva y más precisa, estos Query`s.

Query`s.- Conociendo ya los tipos de Query's de búsqueda y los operadores, será más efectiva y productiva la investigación, en TABLA 4.1 BUSQUEDA DE QUERY'S en anexos con las cuales se realizó algunas extracciones de información para el llenado de las matrices.

La construcción de infraestructura civil sostenible preserva, restaura e integra el entorno natural, incluyendo la biodiversidad y los ecosistemas, debe contar con una planificación adecuada del uso de la tierra, apoyando así el uso sostenible y eficiente de los recursos naturales ya que estos no son re generables a corto plazo. Además, limita todos los tipos de contaminación, contribuye una economía baja en carbono, resiliente y eficiente en el uso de recursos. Los proyectos de infraestructura sostenible en los diferentes países, ya están planificados metodológicamente, diseñados y construidos para garantizar la resiliencia ante los riesgos climáticos y de desastres naturales.

La construcción civil sostenible ahora es reconocida como una base esencial para apoyar el crecimiento inclusivo, mejorar la cobertura y la calidad de los servicios mencionados en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), y cumplir las metas del

Acuerdo de París de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

4.1.1 Análisis de Guías y Lineamientos

La Unión Europea realiza un papel importante en la promoción de mejores prácticas apoyando el desarrollo de infraestructuras y de normas de construcción⁸¹.

Los proyectos de infraestructura que reciben los lineamientos de la Unión Europea toman en cuenta que una infraestructura sea resiliente al clima sobre la base de metodologías que van a desarrollarse. Cuando eso ocurra, esas metodologías se incorporarán a la revisión de las orientaciones sobre la Red Transeuropea de Transporte (RTE-T)⁸², las Redes Transeuropeas de Energía (RTE-E)⁸³ y la Política de Cohesión de la UE. Se estudiará las implicaciones del impacto climático, así como la viabilidad de incorporar criterios de sostenibilidad en normas armonizadas para la construcción. Por otra parte, la Comisión va a trabajar con los estados miembros y las partes interesadas en el establecimiento de orientaciones y el intercambio de buenas prácticas para garantizar que se tengan en cuenta los impactos del cambio climático al aplicar la Directiva de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) y la Directiva de Evaluación Ambiental Estratégica (EAE), así como las políticas de ordenación territorial.

La Comisión Europea es el órgano ejecutivo, políticamente independiente de la Unión Europea que es una asociación económica y política única en su género y compuesta por 27 países europeos⁸⁴, que abarcan juntos gran parte del continente.

⁸¹ Los eurocódigos son códigos de práctica unificados a nivel internacional para el diseño estructural de edificios y obras de ingeniería que, con el tiempo, sustituirán a los códigos nacionales. Véase la Recomendación 2003/887/CE de la Comisión.

⁸² Red Transeuropea de Transporte. La vulnerabilidad de la RTE-T al cambio climático y la necesidad de posibles medidas de adaptación son cuestiones que están siendo objeto de un debate abierto por la Comisión Europea con la adopción el 4 de febrero de 2009 del Libro Verde «RTE-T: Revisión de la política», COM(2009) 44 final.

⁸³ Redes Transeuropeas de Energía. Véase el Libro Verde «Hacia una red europea de energía segura, sostenible y competitiva», COM (2008) 782 final.

⁸⁴ “Alemania, Italia, Francia, Países Bajos, Bélgica y Luxemburgo” son los países fundadores de la Unión Europea, y los demás países son: Austria, Grecia, Hungría, Irlanda, Bulgaria, Letonia, Chequia, Chipre, Lituania, Croacia, Dinamarca, Malta, Eslovaquia, Eslovenia, Polonia, Portugal, España, Estonia, Rumanía, Suecia y Finlandia.

Los libros verdes⁸⁵ y libros blancos⁸⁶ son documentos publicados por la Comisión Europea cuyo objetivo es estimular una reflexión a nivel europeo sobre un tema concreto, estos libros tratan diversos temas planteando normas, planificaciones para la adaptación de las infraestructuras civiles al cambio climático, a continuación, se muestra una parte de la información de los libros blancos que desarrollaron algunos países y que sirvan de referencia.

Varios de los lineamientos se muestran en anexos desde la tabla 4.2 hasta la tabla 4.9 que permitirá tener el conocimiento de los lineamientos que existe en los diferentes países.

En síntesis, los lineamientos son base fundamental para comenzar los planes y las metodologías que conllevan un proceso largo y constante. La UE apoya los esfuerzos que se realicen internacionalmente en materia de adaptación, de manera que se establezca una base económica sostenible y sólida, para las generaciones futuras.

4.1.2 Matriz de contenidos

Para la elaboración de la matriz informativa se Identifica y selecciona fuentes reconocidas y fiables que contengan información extractable de aspectos relacionados al objetivo principal. Se Selecciona la información relevante y compatible a nuestro medio relacionada con normas, guías, reglamentos y directrices sobre la temática, desarrollando un proceso de sistematización que nos permita clasificar, seleccionar y obtener información válida.

Dicha información tendrá una síntesis de compatibilidad para nuestro país, también se mostrará modelos de costo-beneficio para proporcionar información que se pueda implementar en el marco de las limitaciones económicas de nuestro país.

La elaboración de estas matrices es para dar mayor comprensión al lector, la recolección de los documentos que serán parte esencial del proyecto posee la metodología ya descrita en el capítulo II (marco metodológico), es así, que se procede a la recolección de información más relevantes para el desarrollo del objetivo del proyecto.

TABLA 4. 10 CODIFICACIÓN

⁸⁵ Los Libros Verdes son documentos publicados por la Comisión Europea cuyo objetivo es estimular una reflexión a nivel europeo sobre un tema concreto. Los Libros Verdes invitan a las partes interesadas (organismos y particulares) a participar en un proceso de consulta y debate sobre las propuestas que presentan, y pueden dar origen a desarrollos legislativos que se reflejan en Libros Blancos. https://eur-lex.europa.eu/summary/glossary/green_paper.html?locale=es

⁸⁶ Los Libros Blancos de la Comisión Europea son documentos que contienen propuestas de acciones de la Unión Europea (UE) en un campo específico. A veces constituyen una continuación de los Libros Verdes publicados, cuyo objetivo es iniciar un proceso de consultas a escala de la UE. El propósito de los Libros Blancos es iniciar un debate con el público, las partes interesadas, el Parlamento Europeo y el Consejo con el fin de alcanzar un consenso político. https://eur-lex.europa.eu/summary/glossary/white_paper.html

CODIFICACIÓN

Adaptación	Riesgo	Mitigación	resiliencia	Costo-beneficio	Marco Normativo
Planes de Adaptación	Minimización del Riesgo	Planes de Mitigación	Construcción de Resiliencia	Costo-beneficio	Marco Normativo
PA	MR	PM	CR	CB	MN

Fuente: Elaboración Propia

La escala de LIKERT en las matrices nos permitirá determinar el grado de fiabilidad, (en este caso de estudio, el grado de confiabilidad de las fuentes que realizaron los documentos de los cuales se extraerá la información deseada), si bien se tendrá documentos que contengan 5 de la escala de Likert los cuales son documentos que enriquecen el contenido del presente compendio, habrá otras que tendrán una escala de 1 pero eso no implica que no tenga información que pueda ser de ayuda o información que se desea destacar.

TABLA 4.11 ESCALA DE LIKET

ESCALA DE LIKERT				
Totalmente Fiable (TF)	Muy Fiable (MF)	Fiable (F)	Útil (U)	Nada Fiable (NF)
5	4	3	2	1

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Ya sabiendo cómo va a funcionar y como están elaboradas las matrices con su respectiva codificación y la escala de Likert, primeramente, se realizó la matriz de selección que se encuentra en anexos **TABLA 4.11.1** MATRIS DE RECOLECCION Y SELECCIÓN DE INFORMACION LIKET, de la cual se extrajo solo los documentos más significativos, posteriormente se presenta en la TABLA 4,12 la matriz con la información seleccionada extraída de cada documento para la elaboración del presente objetivo.

TABLA 4. 12 MATRIS DE INVESTIGACION DE PLANES Y METODOLOGIAS DE EXPERIENCIAS INTERNACIONALES

C O D.	L I K E R T	AUTORES TITULO	LINK	CONTENIDO BREVE
PA	5	CAF INFRAESTRUCTURA EN EL DESARROLLO DE AMERICA LATINA (INFRESTRUCTURA Y CAMBIO CLIMATICO)	https://scioteca.caf.com/handle/123456789/748	El documento tiene como propósito resaltar la necesidad de considerar los efectos del cambio climático en el diseño de la infraestructura en Latinoamérica y el Caribe. Para cumplir con ese objetivo, aborda cuatro temas principales: cambio climático, impactos y costos asociados al cambio climático en la infraestructura; planes de adaptación al cambio climático en la infraestructura; y medidas y estrategias de mitigación al cambio climático en la infraestructura.
PM				
PA	5	CAF GUIA DE BUENAS PRACTICAS PARA LA ADAPTACION DE LAS CARRETERAS AL CLIMA	https://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1221/Gu%C3%ADa%20BP%20adaptaci%C3%B3n%20carreteras%20CAF.pdf?sequence=1&isAllowed=y	Estas medidas de adaptación deben enfocarse tanto a corto como a medio y largo plazo, y complementarse con herramientas de gestión ambiental, de planificación y de gestión de desastres. Este documento persigue generar conocimiento acerca de la importancia de definir infraestructuras adaptadas al clima durante todo su ciclo de vida, así como mostrar ejemplos, acciones y medidas de buenas prácticas que pudieran ser de utilidad para aplicar a los proyectos de carreteras.
CR				
MN				
PA	5	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE Y LA UNIVERSIDAD DE VALPARAÍSO CHILE MARCO ESTRATEGICO PARA LA ADAPTACION DE LA INFRAESTRUCTURA AL CAMBIO CLIMATICO	https://dgop.mop.gob.cl/centro_documental/Documents/Areas_DGOP/SEMAT/Marco_Estrategico_Adaptacion_Infra_a_Cambio_Climatico.pdf	Para evitar un cambio en el balance energético de la tierra con consecuencias climáticas. Es por esa razón la urgencia de desarrollar estrategias de adaptación para este cambio, que es inminente. La necesidad de generar este proceso de adaptación es lamentable, muy reciente y existe una limitada experiencia acerca de cómo este debe llevarse a cabo, tanto en países en desarrollo como en países desarrollados.
CB				

PA	5	<p>GOB. CHILE MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE</p> <p>PLAN DE ADAPTACION Y MITIGACION DE LOS SERVICIOS DE INFRAESTRUCTURA AL CAMBIO CLIMATICO</p>	<p>https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2017/12/Plan-de-Accion-MOP.pdf</p> <p>El documento que se presenta a continuación, constituye un marco de referencia que sienta las directrices en materia de adaptación y mitigación al cambio climático para las direcciones que constituyen parte de este Ministerio y que se encuentran relacionadas con la materialización de las obras de infraestructura: Dirección de Viabilidad, Dirección de Obras Hidráulicas, Dirección de Obras Portuarias, Dirección de Aeropuertos, Dirección de Planeamiento y la Coordinación de Concesiones.</p>
PA	5	<p>REPUBLICA ARGENTINA</p> <p>PLAN NACIONAL DE ADAPTACION Y MITIGACION AL CAMBIO CLIMATICO</p>	<p>http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegIntern/anexos/330000-334999/332234/res447-1.pdf</p> <p>El presente documento procura dar un camino de planificación para la implementación del compromiso asumido por la Argentina en la Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC por sus siglas en inglés), revisada y presentada en la COP 22 de Marrakech en 2016. Asimismo, responde al mandato establecido en el art. 7 de la Ley de Presupuestos Mínimos de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático Global aprobada el 20 de noviembre de 2019 y el artículo 4 del Decreto 891/2016 de creación del Gabinete Nacional de Cambio Climático (GNCC), donde se define, entre otros objetivos, la formulación de un Plan Nacional de Respuesta al cambio climático (en adelante llamado Plan Nacional de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático).</p>
PM	5	<p>SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE</p> <p>CATALOGO DE IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS POR LAS CARRETERAS Y SUS</p>	<p>https://www.imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt133.pdf</p> <p>El presente documento tiene por objetivo dar a conocer los principales impactos ambientales que se generan en las diferentes etapas de una obra de infraestructura carretera, así como sus correspondientes medidas de mitigación, con la finalidad de aportar una herramienta práctica y sencilla a todos aquellos dedicados a la planeación, proyecto, construcción, conservación y operación de carreteras.</p>

		MEDIDAS DE MITIGACION.		Los impactos ambientales y medidas de mitigación se presentan en el Capítulo segundo, divididos en las etapas de pre – construcción, preparación del sitio, construcción y operación y conservación; dentro de éstas se incluyen aquellas que resultaron frecuentes dentro de las manifestaciones de impacto ambiental.
MN	5	PERÚ CAMARA DE CONSTRUCCION VIVIENDA, CONSTRUCCION Y SANEAMIENTO	https://www.gob.pe/institucion/vivienda/normas-legales/2028064-208-2021-vivienda	El proyecto de Resolución Ministerial que aprueba la modificación de la Norma Técnica A.120, Accesibilidad Universal en Edificaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones, aprobada por el Decreto Supremo N° 011-2006-VIVIENDA, modificada por la Resolución Ministerial N° 072-2019-VIVIENDA, en el Portal Institucional del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.
MN	5	SECRETARIA DE GOB. DE AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE SECRETARIA DE VIVIENDA CIUDAD DE BUENOS AIRES RESOLUCION CONJUNTA 2/2019 RESFC-2019-2-APN-SGAYDS- SGP	https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/218344/20191007	Conforme a la Ley General del Ambiente N° 25.675, son objetivos de la política ambiental nacional asegurar la preservación, conservación, recuperación y mejoramiento de la calidad de los recursos ambientales tanto naturales como culturales, en la realización de las diferentes actividades antrópicas; prevenir los efectos nocivos o peligrosos que las actividades antrópicas generan sobre el ambiente para posibilitar la sustentabilidad ecológica, económica y social del desarrollo y promover cambios en los valores y conductas sociales que posibiliten el desarrollo sustentable.
CR	5	OCDE BUILDING RESILIENCE NEW STRATEGIES FOR STRENGTHENING INFRASTRUCTURE RESILIENCE AND MAINTENANCE (Construir resiliencia nuevas estrategias y el mantenimiento de la infraestructura)	file:///C:/Users/Sony%20Vaio/Downloads/Building-Infrastructure-Resilience-OECD-Report[01-45].pdf	En este artículo, resiliencia significa la capacidad de un sistema social o ecológico para absorber perturbaciones mientras conserva la misma estructura básica y formas de funcionamiento, la capacidad de autoorganización y la capacidad de adaptarse al estrés y al cambio. Para exponer la capacidad y las limitaciones de las ciudades africanas en la construcción de infraestructura urbana resiliente, el artículo presenta estudios de casos comparativos sobre experiencias contemporáneas en Harare, Nairobi,

			<p>Abuja, El Cairo y Johannesburgo en relación con las ciudades de América Latina y Asia donde las prácticas de infraestructura resiliente están de moda. Concluimos que la mayoría de las ciudades africanas exhiben cuellos de botella críticos para emular los prototipos asiáticos. La corrupción es una de las explicaciones clave de las deficiencias de las ciudades africanas en la prestación de infraestructura y servicios resilientes.</p>
PA	<p>GOBIERNO DE ESPAÑA UNIVERSIDAD DE GRANADA</p> <p>ESTADO DEL ARTE EN EL ÁMBITO DE LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIOS RESIDENCIALES. METODOLOGÍA DE ANÁLISIS COSTE BENEFICIO</p>	<p>https://www.adaptcca.es/sites/default/files/documentos/1_adaptacion_cambio_climatico_en_edificios.pdf</p>	<p>Este documento, en primer lugar, se presenta un breve análisis de los principales factores externos que pueden afectar la toma de decisiones en materia de adaptación en una empresa de construcción de edificios. En segundo lugar, se recogen un conjunto de medidas que, sin ánimo de ser exhaustivo, pretende ilustrar importantes aspectos que deberían considerar las empresas de construcción en relación a la adaptación.</p> <p>Así también existen una gran cantidad de factores que pueden hacer cambiar los costes y beneficios en la elección de medidas de adaptación al cambio climático.</p>
CB	5		
MR	5	<p>ESTADOS UNIDOS MEXICANOS SECRETARÍA DE ECONOMÍA</p> <p>NORMA MEXICANA NMX-AA-164-SCFI-2013 EDIFICACIÓN SUSTENTABLE - CRITERIOS Y REQUERIMIENTOS AMBIENTALES MÍNIMOS</p>	<p>https://biblioteca.semarnat.gob.mx/jani/Documentos/Ciudad/Agenda/DOFstr/DO3156.pdf</p> <p>Esta norma mexicana parte de la observancia de la normatividad vigente, estableciendo estándares más estrictos.</p> <p>Contiene un procedimiento de evaluación para evitar la discrecionalidad y la competencia desleal y la base para establecer acuerdos de reconocimiento mutuo que en su momento permitirán hacerla compatible con estándares internacionales.</p> <p>Esta norma especifica los criterios y requerimientos ambientales mínimos de una edificación sustentable para contribuir en la mitigación de impactos ambientales y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, sin descuidar los aspectos</p>

			socioeconómicos que aseguran su viabilidad, habitabilidad e integración al entorno urbano y natural.
PA	5	<p>FORO DE LOS PAISES DE AMERICA LATINA Y EL CARIBE NACIONES UNIDAS CEPAL</p> <p>OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE DE</p>	<p>https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40155/24/S1801141_es.pdf</p> <p>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.</p> <p>Los ODS son herramientas de planificación y seguimiento para los países. 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.</p>
MN		<p>IMT - SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTE SCT</p> <p>PANORAMA INTERNACIONAL DE LA ADAPTACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA CARRETERA ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO</p>	<p>https://imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt488.pdf</p> <p>La presente investigación recopila y resume las mejores prácticas y el conocimiento disponible a nivel internacional sobre la adaptación al cambio climático de la infraestructura carretera.</p>
MR			<p>La investigación compila también, en el contexto internacional, las metodologías y herramientas disponibles para encarar la adaptación de la infraestructura carretera, basados en estudios de caso, para ayudar a las autoridades de carretera en la comprensión de los efectos potenciales del cambio climático.</p>
PA	5		<p>Finalmente, recopila las mejores prácticas, políticas y estrategias que los diferentes países han implementado e identificado como acciones para la adaptación de la infraestructura carretera, las cuales les permitirá hacer frente a los retos actuales de los impactos del cambio climático.</p>
CR			

MR	5	CAF y NACIONES UNIDAS	https://siip.produccion.gob.bo/noticias/files/BI_22092020e3c9d_1guia.pdf	<p>Esta guía realiza una identificación de los drivers o amenazas climáticas más importantes y sus impactos asociados para cada uno de los sectores implicados y describe los métodos y herramientas más adecuados para llegar a determinar el riesgo originado. Con ello se pretende hacer explícito este conocimiento climático inoculándolo directamente en los parámetros de diseño, operación y mantenimiento que gestionan y emplean los expertos de cada sector, con el objetivo principal de hacer más resiliente al clima sus proyectos de infraestructura.</p>
CB		GUIA PARA EL ANALISIS DETALLADO DE RIESGO CLIMATICO		
PA				
PM	5	BID	file:///C:/Users/Sony%20Vaio/Downloads/Metodologia-de-evaluacion-del-riesgo-de-desastres-y-cambio-clim%C3%A1tico-para-proyectos-del-BID-Docmento-tecnico-de-referencia-para-equipos-a-cargo-de-proyectos-del-BID.pdf	<p>Este documento individualiza cada paso y explica diferentes tipos de riesgos, como así también cuestiones sectoriales específicas que deben abordarse, ofrecen apoyo práctico a los líderes de equipos de diversos sectores, a las agencias ejecutoras, a los expertos técnicos y a las agencias externas de consultoría y diseño sobre cómo integrar consideraciones sobre el riesgo de desastres y cambio climático en la preparación e implementación de proyectos, cuando corresponde.</p> <p>Considerar el riesgo de desastres y cambio climático en el diseño y la construcción de proyectos es importante para aumentar su resiliencia.</p>
MR		METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES Y CAMBIO CLIMÁTICO PARA PROYECTOS DEL BID		
CB				
PM	3	COSTA RICA OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTE	https://www.mopt.gob.cr/wps/wcm/connect/7e0073d1-1362-4ab1-b9ea-eaad500d5177/Plan+Estrategico+Sectorial+2019+2024.pdf?MOD=AJPERES	<p>El documento constituirá el insumo base para la elaboración de los Planes Estratégicos Institucionales, que cada órgano e institución adscrita deberá elaborar, de manera que estos sirvan como herramienta para los procesos de toma de decisiones del Sector y será de cumplimiento obligatorio para el seguimiento y evaluación de los resultados, productos e indicadores, que aquí se establecen, cuya responsabilidad recae en la Secretaría de Planificación Sectorial del MOPT. Asimismo, el documento será aprobado y oficializado por medio del Consejo Nacional Sectorial del Sector</p>
CR		PLAN ESTRATEGICO SECTORIAL 2019-2024 INFRAESTRUCTURA Y TRANSPORTE		

			Infraestructura y Transporte, conformado por los directores ejecutivos del Sector.
CR	3	<p>COOPERACIÓN Y EL DESARROLLO ECONÓMICOS PARA EL GRUPO DE TRABAJO DE SUSTENTABILIDAD CLIMÁTICA BAJO LA PRESIDENCIA ARGENTINA DEL G20</p> <p>INFRAESTRUCTURA RESILIENTE PARA UN CLIMA CAMBIANTE</p>	<p>https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/oced_-_infraestructura_resiliente_para_un_clima_cambiante.pdf</p> <p>Este documento es la actualización de la OCDE “Climate-Resilient Infrastructure: Getting the Policies Right” (Infraestructura Resiliente al Clima: Desarrollo de Políticas Adecuadas), de Lola Vallejo y Michael Mullan.</p> <p>Es necesario garantizar, de manera urgente, que los activos y redes de infraestructura sean resilientes a la variabilidad climática.</p> <p>Los nuevos activos de infraestructura deben ser planificados, priorizados, diseñados, construidos y operados teniendo en cuenta los cambios que puedan producirse en su vida útil. Por último, se requerirá la construcción de infraestructura nueva, como defensas costeras, para hacer frente a los impactos del cambio climático.</p>
CR	3	<p>AECOM EMPRESA DE EEUU</p> <p>INFRAESTRUCTURAS RESILIENTES: UN MUNDO CAMBIANTE</p>	<p>https://aecom.com/tinkahead-issue2-2018-es/infraestructuras-resilientes/</p> <p>La infraestructura civil debe también hacerles frente a los crecientes peligros físicos del terrorismo y el cambio climático. Es por esta combinación de factores que debemos afrontar el gran reto del sector: asegurar la resiliencia de la infraestructura civil.</p> <p>El terrorismo físico (cinético) es una de las principales preocupaciones del sector. Un 55 por ciento de los profesionales encuestados en el informe El Futuro de Las Infraestructuras cree que el sector está preparado para plantarle cara al peligro de los ataques en edificios críticos y redes de transporte.</p>
MN	3	<p>GOB. DE ESPAÑA MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA, RELACIONES CON LAS CORTES Y MEMORIA DEMOCRATICA</p>	<p>https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2015-4747</p> <p>La configuración de esta ley, que se centra en que los ciudadanos puedan acceder una vivienda en condiciones de igualdad.</p> <p>Igualmente se materializa en medidas específicas, como el establecimiento de</p>

		LEY 6/2015, DE 24 DE MARZO, DE LA VIVIENDA DE LA REGION DE MURCIA		una planificación y régimen propio de vivienda protegidas.
PA	3	NACIONES UNIDAS NEPAL COOPERACIÓN ALEMANA PLANIFICACIÓN PARA LA REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES EN EL MARCO DE LA AGENDA 2030 PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE	https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/46001/S2000453_es.pdf	En este trabajo, se presentan tres tipos de incorporación de la gestión del riesgo de desastres en los instrumentos de planificación: <ol style="list-style-type: none"> Planes nacionales de desarrollo (o su equivalente), ya sea como objetivo, meta o línea de acción. Estrategias nacionales de gestión del riesgo de desastres. Estrategias de gestión del riesgo de desastres elaboradas por gobiernos locales. La integración de la gestión del riesgo de desastres a los procesos de planificación plantea grandes retos a los países.
MN	3	REPUBLICA DOMINICANA PLAN ESTRATEGICO PARA EL CAMBIO CLIMATICO (PECC)	https://www.preventionweb.net/files/61012_planestrategico_pecc20112030.pdf	Este documento tiene por objeto: <ul style="list-style-type: none"> - Formular, diseñar y ejecutar las políticas necesarias para la prevención y mitigación de los Gases de Efecto Invernadero. - Impulsar la definición del marco normativo y de experiencias específicas de ordenamiento territorial, en coordinación con los municipios y los Ministerios de Ambiente y de planificación. - Fomentar la implementación de infraestructura verde.
PA	3	CAMARA CHILENA DE LA CONSTRUCCION EL SECTOR DE LA CONSTRUCCION ANTE EL DESAFIO CLIMATICO GLOBAL	https://cchc.cl/uploads/archivos/archivos/Fundamenta_45.pdf	En el documento se puede apreciar que todas las inversiones que debe emprender una nación, hay algunas que cobran un carácter especialmente estratégico, pues son plataformas necesarias para su desarrollo. Tal es el caso de la infraestructura, ya que de la cantidad de estas obras depende de manera relevante el curso de nuestro

			desarrollo económico al proveer las condiciones para que los diferentes sectores productivos, consolidados y emergentes, puedan desplegarse.
CB	3	<p>BID</p> <p>NOTA TECNICA N° IDB-TN 749 UN MARCO PARA ESTIMAR LOS COSTOS INCREMENTALES DEL CAMBIO CLIMATICO</p>	<p>https://publications.idb.org/publications/spanish/document/Un-marco-para-estimar-los-costos-incrementales-del-cambio-clim%C3%A1tico-en-infraestructura.pdf</p> <p>Se describen los enfoques metodológicos para cuantificar el impacto del cambio climático en la infraestructura que ha sido seleccionada a partir de la revisión de la información presentada. A base de esto, se presentan los casos de análisis evaluados en el sector carreteras, tanto en Chile como en Bolivia, y el subsector embalses para regadío, evaluado en Chile. Por último, se lleva a cabo la discusión de resultados y se presentan las conclusiones finales.</p>
PM	3	<p>MINISTERIO DE PRODUCCION Y TRABAJO GOBIERNO ARGENTINA</p> <p>PLAN DE ADAPTACION NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA Y TERRITORIO, Y CAMBIO CLIMATICO</p>	<p>http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegIntern/anexos/330000-334999/332234/res447-7.pdf</p> <p>Este documento tiene como objetivo planificar la implementación de las medidas del sector, en el marco de la NDC, con el fin de acompañar el desarrollo del país de acuerdo con los compromisos asumidos en materia de cambio climático.</p> <p>La extensión territorial genera una gran diversidad de climas y características particulares, haciendo que la planificación territorial de infraestructura deba realizarse tanto a nivel nacional como a nivel regional y provincial.</p>
CR	3	<p>ADB (Banco Asiático de Desarrollo)</p> <p>BUILDING RESILIENT INFRASTRUCTURE FOR THE FUTURE (Construir una infraestructura para el futuro)</p>	<p>https://www.adb.org/sites/default/files/publication/519821/dwp-061-building-resilient-infrastructure-future.pdf</p> <p>La inversión en infraestructura ha tenido un papel clave en el avance de este desarrollo social y económico, y el asiático Development Bank (ADB) ha sido fundamental en el financiamiento de la infraestructura de desarrollo de la región.</p> <p>La Infraestructura en su inversión debe aumentar significativamente para mantener el impulso del crecimiento económico en la región, para erradicar la pobreza remanente, y permitir una respuesta adecuada al cambio climático y al riesgo de desastres. Según un reciente (ADB 2017c), Asia y el Pacífico necesitarán invertir \$22,6 billones adicionales en infraestructura, o \$1,5</p>

			billones por año, de 2016 a 2030, como se muestra. Este monto no incluye la inversión adicional en resiliencia necesario para hacer frente al cambio climático futuro.
CR	3	<p>SECRETARIA GENERAL DE LA OECD ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACION Y EL DESARROLLO ECONOMICO</p> <p>CLIMATE-RESILIENT INFRASTRUCTURE (Infraestructura resiliente al clima)</p>	<p>https://www.oecd.org/environment/cc/policy-perspectives-climate-resilient-infrastructure.pdf</p> <p>Se deben priorizar los nuevos activos de infraestructura, planificado, diseñado, construido y operado para tener en cuenta los cambios climáticos que pueden producirse a lo largo de su vida.</p> <p>Es posible que deba mejorarse la infraestructura existente, o bien gestionado de forma diferente, dado el cambio climático. Por último, necesitarán infraestructuras adicionales, como diques construirse para hacer frente a los impactos físicos de cambio climático. Esta infraestructura adicional puede incluir infraestructuras tradicionales, tales como defensas duras y otras soluciones de ingeniería, así como naturales infraestructuras, como zonas húmedas y otras basadas en la naturaleza soluciones.</p>
PA	3	<p>AYUNTAMIENTO DE BARCELONA</p> <p>PLAN DEL VERDE Y DE LA BIODIVERSIDAD DE BARCELONA 2020</p>	<p>https://www.plataformaurbana.cl/archivo/2017/05/23/barcelona-lanza-un-plan-para-tener-una-infraestructura-ecologica-en-2020/</p> <p>El Plan Verde de la Biodiversidad de Barcelona es un instrumento estratégico que concreta el compromiso municipal respecto a la conservación del verde y de la biodiversidad, y que promueve que la población conozca el patrimonio natural, lo disfrute y lo cuide. En otras palabras, lo que se pretende es lograr una infraestructura ecológica que ofrezca el máximo de servicios a una ciudad donde naturaleza y urbe interaccionen y se potencien.</p>
PA	3	<p>MINISTERIO DE AMBIENTE REPUBLICA DE PANAMA</p> <p>GUÍA TÉCNICA DE CAMBIO CLIMÁTICO PARA PROYECTOS DE</p>	<p>https://dcc.miambiente.gob.pa/wp-content/uploads/2021/05/Guia-Tecnica-de-Cambio-Climatico-2.pdf</p> <p>Esta guía presenta un extracto de los efectos del cambio climático en Panamá y sus afectaciones en el sector de infraestructura, además de una metodología detallada para aplicar criterios de vulnerabilidad, riesgo, adaptación y mitigación en obras de infraestructura pública. Adicionalmente,</p>

PM	INFRAESTRUCTURA DE INVERSIÓN PÚBLICA		se busca informar las decisiones sobre la gestión de la infraestructura y su desarrollo posterior, abarcado todas las fases del ciclo de proyecto. El presente documento define los pasos a tomar para evaluar los riesgos climáticos, las medidas de adaptación y mitigación necesarias que dan como resultado infraestructuras e inversiones públicas resilientes y bajas en carbono.
MN	LAND USE CONSULTANTS (LUC) ORIENTACIÓN SOBRE INFRAESTRUCTURA VERDE	http://publications.naturalengland.org.uk/publication/35033	La Guía de infraestructura verde de Natural England articula nuestra posición en relación con la planificación y entrega de infraestructura verde, que se reconoce cada vez más como una parte esencial de la planificación espacial sostenible. Esto se debe en gran parte al papel de la infraestructura verde como un "sistema de apoyo vital", capaz de cumplir múltiples funciones ambientales y desempeñar un papel clave en la adaptación y mitigación del cambio climático. Tenga en cuenta que este informe se refiere a políticas de planificación que ahora han sido superadas por el Marco Nacional de Políticas de Planificación.
PA	1		
PA	PWC PRICEWATERHOUSECOOPERS INVERSION EN INFRAESTRUCTURA PARA UNA RECUPERACION ECONOMICA SUSTENTABLE	https://www.pwc.com.uy/es/servicios/assets/publicaciones/recuperacion-econ%C3%B3mic-sustentable.pdf	La infraestructura puede desempeñar un papel directo a la hora de estimular las economías y mantener el empleo. Además, es más importante que nunca utilizar estímulo en la inversión para permitir una recuperación sustentable - ambiental, social y económicamente sustentable - en un esfuerzo global para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). En este documento, presentamos una serie de políticas y principios, de corto y largo plazo, a ser considerados por los gobiernos al momento de planear inversiones en infraestructura como un estímulo económico, incluyendo cómo integrar la sustentabilidad en las inversiones y su financiamiento.
MN	1		

Realizada la investigación de información internacional, es necesario también realizar una investigación sobre qué información se tiene en nuestro país, para que el

compendio informativo este mejor elaborado, es así que también se realiza una matriz con información sobre los planes de adaptación, mitigación, construcción de resiliencia, y minimización del riesgo, y costo-beneficio que se exista nuestro territorio, dichas informaciones deberían que ser elaborada por las organizaciones encargadas de medio ambiente, por ejemplo el Ministerio de Obras Públicas y Vivienda⁸⁷, Ministerio de Medio Ambiente y Agua⁸⁸, Gobernaciones⁸⁹, colegio de ingenieros⁹⁰, colegio de arquitectos, constructores para la elaboración de normas, planes que puedan ser aplicadas a las construcciones civiles, universidades mediante los centros de investigación aportando información relevante para reducir los gases de efecto invernadero y así disminuir la huella de carbono.

TABLA 4. 13 MATRIZ DE INVESTIGACION DE INFORMACION EXISTENTE EN BOLIVIA CAMBIO CLIMATICO

COD.	LINK	AUTORES TITULO	LINK	CONTENIDO BREVE
PA	5	NACIONES UNIDAS OBJETIVOS DE DESARROLLO PARA VIVIR BIEN	http://www.nu.org.bo/wp-content/uploads/2018/01/ODS-para-Vivir-Bien.pdf	Los 17 ODS y sus 169 metas buscan erradicar la pobreza, combatir las desigualdades y promover la prosperidad y proteger el medio ambiente los siguientes 15 años. Bajo este breve acápite, es menester señalar que uno de los Objetivos de los ODS versa sobre el urbanismo y la vivienda, visible en el Objetivo 11: “Ciudades y Comunidades Sostenibles”.
PA	3	BOLIVIA GOB. DEP. DE TARIJA	https://cebem.org.bo/wp-content/uploads/2018/01/ODS-para-Vivir-Bien.pdf	Tarija priorizó el sector agropecuario por el alto nivel de sensibilidad y exposición a la ocurrencia de amenazas

⁸⁷ Misión institucional del ministerio de obras públicas y vivienda “Promover y gestionar el acceso universal y equitativo de la población boliviana a obras y servicios de calidad, en telecomunicaciones, transportes y vivienda, en armonía con la naturaleza <https://www.oopp.gob.bo/mision-y-vision/>

⁸⁸ El Ministerio de Medio Ambiente y Agua en el marco del Plan de Desarrollo Económico y Social, promueve el desarrollo equitativo, recíproco y en armonía con la Madre Tierra, mediante la gestión integral del recurso hídrico, el acceso al agua potable y saneamiento, el riego para la seguridad alimentaria, así como el manejo integral del ambiente y los sistemas de vida, para Vivir Bien. <https://www.mmaya.gob.bo/institucion/mision-institucional/>

⁸⁹ Esta entidad tiene una función muy importante y es la de administrar los recursos de cada departamento; también se encarga de velar para que estos recursos sean utilizados generando bienestar a todas las personas. Ten en cuenta que la gobernación de tu departamento se preocupa por cumplir y hacer cumplir las leyes del Gobierno, entre muchas otras cosas. <https://www.huila.gov.co/publicaciones/174/para-que-sirve-la-gobernacion/>

⁹⁰ Asociar y representar a los ingenieros en todas sus ramas y especialidades, a través de la Coordinación, promoción, Apoyo y Generación de Valor Agregado a las SIB Departamentales y Colegios de Especialidad en beneficio de sus asociados, controlando y defendiendo el ejercicio de la profesión, aplicando y cumpliendo la Ley de la República N° 1449, constituyéndose en la voz del criterio técnico a nivel nacional comprometida con el desarrollo del país <https://www.sib.org.bo/institucion/filosofia.html>

		<p>SECRETARIA DE PLANIFICACION E INVERSION</p> <p>PLAN DEPARTAMENTAL DE GESTION DEL RIESGO Y ADAPTACION AL CC (2014-2018)</p>	<p>19/07/h3PlanTarija.pdf</p>	<p>naturales. En este sentido, la gestión del riesgo no se trabajó en todo el ciclo del riesgo habiendo solo abordado con mayor intensidad la emergencia, especialmente en el ámbito municipal reduciéndose a la atención o mitigación del impacto, con una débil institucionalidad departamental y bajos niveles de coordinación y casi inexistentes mecanismos de inversión en la prevención como estrategia de desarrollo resiliente a través de la reducción de vulnerabilidades.</p>
	3	<p>GOB. DEL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA</p> <p>MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS SERVICIAS Y VIVIENDA</p> <p>MANUAL DE CONSTRUCCION DE VIVIENDAS SOCIALES</p>	<p>https://www.oopp.gob.bo/wp-content/uploads/2020/antiguos/2a804ae20fc329b4f1f1a0b896d85d68MANUAL_MCVS_2020_FINAL_30.10.2020_impresion_w(1).pdf</p>	<p>En este documento se contempla las ODS desarrolladas por la ONU, proponiendo una herramienta útil, clara y específica sobre las actividades y materiales que son necesarios en la construcción de una vivienda social, que reúna las condiciones básicas de habitabilidad, teniendo como paradigma el contar con una vivienda digna para la persona y su familia.</p>
	3	<p>COOPERACION SUIZA EN BOLIVIA</p> <p>INFRAESTRUCTURA RESILIENTE BAJO UN ENFOQUE DE REDUCCION DEL RIESGO DE DESASTRES Y ADAPTACION AL CAMBIO CLIMATICO</p>	<p>https://www.weadapt.org/sites/weadapt.org/files/libro_infraestructura_resiliente.pdf</p>	<p>El presente documento tiene intención de fortalecer el entendimiento del análisis de la resiliencia climática en proyectos de infraestructura.</p> <p>Asimismo, busca que los desarrolladores de proyectos de infraestructura puedan discernir sobre todos y cada uno de los elementos que deberían incidir para la toma de decisiones, de modo que sirvan para reducir el riesgo de desastres y permitan una efectiva adaptación al cambio climático.</p>
	3	<p>ODS ONU</p> <p>VIVIENDA ADECUADA Y ODS EN EL MUNICIPIO DE LA PAZ</p>	<p>http://sitservicios.lapaz.bo/viviendaods/vivienda-adecuada-y-los-ods-en-el-municipio-de-la-paz.pdf</p>	<p>El documento presenta 7 capítulos:</p> <p>Cap. 1.- Presenta marco referencial, conceptual, normativo y como la vivienda contribuye a la consecución de los ODS.</p> <p>Cap. 2.- Efectúa un diagnóstico de la situación de la vivienda.</p> <p>Cap. 3.- Muestra el diagnóstico realizado.</p>

			<p>Cap. 4.- Contempla el análisis del índice Municipal de Calidad de la Vivienda.</p> <p>Cap. 5.- Desarrolla una síntesis de algunas políticas establece la relación del Plan Integral “La Paz 2040.</p> <p>Cap. 6.- Expone los desafíos y propuestas a nivel municipal y nacional.</p> <p>Cap. 7.- Presenta las conclusiones y recomendaciones del documento.</p> <p>Todo en el marco Social, pero se puede rescatar información del cap. 5.</p>
	1	<p>MINISTERIO DE DEFENZA CONARADE</p> <p>LEY DE GESTION DE RIESGOS Y DECRETO REGLAMENTARIO</p>	<p>http://www.defensa.civil.gob.bo/web/uploads/pdfs/Ley-y-reglamento.pdf</p> <p>Este documento es un aporte de DIPECHO IX “Construyendo resiliencia en Gestión del Riesgo de Desastre en Bolivia”. Este documento abarca las actividades de ayuda humanitaria realizadas con el apoyo financiero de la Unión Europea.</p> <p>La presente Ley Regular el marco institucional y competencial para la gestión de riesgos a través de la prevención, mitigación y recuperación y; la atención de desastres y/o emergencias a través de la preparación, alerta, respuesta y rehabilitación ante riesgos de desastres ocasionados por amenazas naturales, socio-naturales, tecnológicas y antrópicas, así como vulnerabilidades sociales, económicas, físicas y ambientales.</p>
MR	1	<p>ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA</p> <p>DECRETO SUPREMO N°2342</p>	<p>http://www.defensa.civil.gob.bo/web/uploads/pdfs/ds_2342.pdf</p> <p>El presente Decreto Supremo tiene por objeto Reglamentar la Ley N° 602, de 14 de noviembre de 2014, de gestión de riesgos.</p> <p>En el presente documento se encuentra la Gestión de Riesgo en las entidades territoriales autóctonas, así como planes de gestión de riesgo que son para sectores sociales.</p>
PA	1	<p>GOB. DEL DEP. DE ORURO</p> <p>PLAN DEPARTAMENTAL DE</p>	<p>https://cebem.org/wp-content/uploads/2019/07/h3PlanOruro.pdf</p> <p>En el documento se aprecia macro problemas (aspectos desfavorables) de algunas infraestructuras, no se cuenta con soluciones que se puedan aplicar a las infraestructuras.</p>

		GESTION DE RIESGO Y ADAPTACION AL CAMBIO CLIMATICO (2014)		<p>Aunque cuenta con un plan estratégico de gestión de riesgo adaptación al cc no es información puntual al de las infraestructuras.</p> <p>Se encuentra información para que la población sea más resiliente a los efectos del cambio climático.</p>
MN	1	<p>MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS, SERVICIOS Y VIVIENDA VICEMINISTERIO DE VIVIENDA Y URBANISMO</p> <p>GUIA BOLIVIANA DE CONSTRUCCION DE EDIFICACIONES</p>	<p>https://www.oopp.gob.bo/wp-content/uploads/2020/antiguos/Gu%C3%A1n%20Boliviana%20de%20construcci%C3%B3n%20de%20edificaciones.pdf</p>	<p>Es esta guía se puede apreciar los participantes en el proceso de diseño y construcción en donde no se contempla con ningún tipo de planes o normativas de adaptación de las infraestructuras al cambio climático.</p> <p>Siendo este documento instrumento base para la elaboración de normativas, requisitos mínimos para la construcción o mejoramiento de edificaciones públicas o privadas, así como lineamientos para determinar responsabilidades de todas las entidades en el proceso de construcción, en el marco de sus competencias.</p>
PA	1	<p>VICEMINISTERIO DE VIVIENDA Y URBANISMO</p> <p>GUÍA TÉCNICA PARA EL ORDENAMIENTO DE ÁREAS URBANAS</p>	<p>https://www.oopp.gob.bo/wp-content/uploads/2020/antiguos/Gu%C3%A1n%20de%20ordenamiento%20de%20áreas%20urbanas.pdf</p>	<p>Se puede apreciar Directrices de ordenamiento urbano, cuenta también con normativa urbanística, planes de intervención urbana – PIU.</p> <p>Tiene por objeto, regular el crecimiento urbano a través de la definición de uso de suelo urbano y patrones de asentamiento, para establecer una programación urbanística, para establecer una programación articulada de proyectos en el corto, mediano y largo plazo.</p>
PA	1	<p>GOB. AUTONOMO DEP. DE SANTA CRUZ DIRECCION TERRITORIAL</p> <p>PLAN DEPARTAMENTAL TERRITORIAL DE SANTA CRUZ</p>	<p>https://www.cascz.org/stock/DescargaFicheros/pdot-noviembre-2012.pdf</p>	<p>Es este plan se encuentra la gestión de las áreas protegidas, los usos del suelo, desarrollo agropecuario, desarrollo del riego, turístico y gestión de áreas protegidas, de la Subregión del Chaco, Subregión Pantanal, Subregión de Chiquitania.</p> <p>También cuenta con un Plan Maestro Energético del Departamento de Santa</p>

			Cruz, gestión de áreas protegidas, conservación de bosques.
PA	1	<p>COOPERACIÓN SUIZA FUNDACION HELVETAS</p> <p>GUÍA ORIENTATIVA DE INCORPORACIÓN DE LA REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES (RRD) Y LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO (ACC) EN PLANES DE DESARROLLO MUNICIPALES Y DEPARTAMENTALES 2014</p>	<p>https://cebem.org/wp-content/uploads/2014/12/3-11-guia_orientativah1.pdf</p> <p>En esta guía se encuentra la reducción de Riesgo de Desastres y la de adaptación departamental y municipal para prevenir y mitigar los desastres, y fortalecer las capacidades de gobernaciones y municipios, pero no así a las construcciones, contiene ciclos de planificación municipal, contiene información global de planificación.</p>
MR		<p>SECRETARIA DEPARTAMENTAL DE LOS DERECHOS DE LA MADRE TIERRA - COCHABANBA</p>	<p>Este documento de plan departamental debe primer, gestionar, implementar y fortalecer las acciones de prevención, mitigación y adaptación en el departamento de Cochabamba, a través del diseño y ejecución de lineamientos, programas y proyectos de gestión de riesgos y resiliencia al cambio climático, que garanticen un desarrollo armónico y sustentable a nivel departamental y local.</p>
CR	1	<p>PLAN DEPARTAMENTAL DE RIESGOS Y RESILIENCIA AL CAMBIO CLIMATICO</p>	<p>https://cebem.org/wp-content/uploads/2019/07/h3PlanCocha.pdf</p> <p>Siendo ese su objetivo no desarrolla ninguna estriega plan o metodología de adaptación de las infraestructuras al cambio climático o la disminución de gases de efecto invernadero al ambiente.</p>
MN	1	<p>ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA - MINISTERIO DE DEFENZA</p> <p>PROGRAMA NACIONAL DE GESTION DE RIESGOS VICEMINISTERIO DE DEFENZA CIVIL</p>	<p>http://www.defensa.civil.gob.bo/web/uploads/pdfs/PNGRD2017.pdf</p> <p>Siendo un Programa Nacional de Gestión de riesgos del viceministerio de defensa civil desarrolla acciones de gestión del riesgo solo para los ciudadanos no así para las infraestructuras construidas y por construir.</p> <p>Tiene por objeto regular el marco institucional y competencial para la gestión de riesgos que incluye la reducción del riesgo a través de la prevención, mitigación y recuperación</p>

			<p>y; la atención de desastres y/o emergencias a través de la preparación, alerta, respuesta y rehabilitación ante riesgos de desastres ocasionados por amenazas naturales, socio-naturales, tecnológicas y antrópicas, así como vulnerabilidades sociales, económicas, físicas y ambientales.</p>
MN	1	<p>OBSERVATORIO DEL DERECHO DE ALIMENTACION EN AMERICA LATINA Y EL CARIBE</p> <p>PLAN NACIONAL DE DESARROLLO BOLIVIA DIGNA, SOBERANA, PRODUCTIVA Y DEMOCRÁTICA PARA VIVIR BIEN EN EL MARCO DEL DERECHO HUMANO A LA ALIMENTACIÓN ADECUADA Y LA SOBERANÍA ALIMENTARIA EN EL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA: BALANCE DEL MARCO LEGAL Y POLÍTICAS PÚBLICAS EN LA GESTIÓN 2005-2015</p>	<p>http://www.fao.org/3/i9016es/i9016ES.pdf</p> <p>La información que se encuentra en este documento tiene como objetivo analizar los resultados estratégicos del Plan Nacional de Desarrollo Bolivia Digna, Soberana, productiva y Democrática para vivir bien 2006-2011, dirigidos a garantizar el Derecho Humano a la alimentación adecuada y fomentar la Soberanía Alimentaria en el Estado Plurinacional de Bolivia en la Última década.</p> <p>Este documento se basa en la información para la adaptación al CC pero en temas de Alimentación, no contempla temas de infraestructura siendo un plan de desarrollo para vivir bien.</p>
MN	1	<p>GOBIERNO AUTONOMO MUNICIPAL DE SANTA CRUZ DE LA SIERRA – BOLIVIA</p> <p>TOMO III – EDIFICACIONES</p>	<p>http://www.cascz.org/web/wp-content/uploads/2018/01/CT3.pdf</p> <p>En el tomo III de edificaciones describe que tiene como principio que, toda edificación Pública y privada en la ciudad de Santa Cruz de la Sierra deberá proyectarse, construirse, mantenerse y conservarse contemplando las medidas necesarias para garantizar la seguridad y el bienestar de los habitantes, además de proteger el medio ambiente, por lo que las normas contenidas en el presente Código se enmarcan en los principios y requisitos básicos.</p> <p>No cuenta con ningún plan de adaptación solo con limitantes de construcción para no afectar al vecino o la línea municipal, pero es rescatable que esta contempla la posibilidad de</p>

			implementar más proyectos ambientales.
--	--	--	--

4.1.3 Planes de Adaptación de las Infraestructuras Civiles.

Las metodologías que utilizan los diferentes países para la elaboración de nuevos planes de adaptación, tienen como objetivo principal evitar o reducir los daños presentes y futuros derivados del cambio climático, y construir infraestructuras más resilientes y sostenibles, posteriormente poder realizar la fase de diseños y procesos constructivos⁹¹.

El acuerdo de París (2015) establece entre sus objetivos básicos (Art. 2.1.b) “Aumentar la capacidad de adaptación a los efectos adversos del cambio climático y promover la resiliencia al clima y un desarrollo con bajas emisiones de gases de efecto invernadero (...)”.

La información recolectada que se presenta a continuación, son extraídas de los documentos que se encuentran en la matriz informativa con preferencia las que pertenecen a la escala Likert 5 de fiabilidad, ya que son documentos considerados con información selecta, información que considera las estimaciones del futuro, así como a acción del viento, la evolución térmica, e impactos sísmicos posibles, asegurando las obras civiles y minimizar los impactos ambientales y que puedan ser resilientes ya que se tendrá las medidas necesarias.

⁹¹ “En la fase de la construcción es relativamente frecuente que surjan contingencias no identificadas en la fase de diseño, que pueden verse agravadas por el efecto de la variabilidad y cambio climáticos (por ejemplo, materiales menos resistentes a los considerados inicialmente, o presencia de agua que no se hubiera tenido en cuenta); la variabilidad climática desempeña, en este sentido, un papel determinante, ya que las previsiones que se derivan de las fases de planificación y diseño pueden haberse realizado en períodos secos, apareciendo efectos no previsibles durante las fases sucesivas. Existen, asimismo, medidas adicionales a las consideradas en el diseño que pueden ayudar a mejorar la resiliencia climática de la carretera, que sería un nuevo tema de investigación”.

TABLA 4.12. 1 PLANES DE ADAPTACION

C O D.	L I K E R T	AUTORES TITULO	LINK	CONTENIDO BREVE
PA	5	<p style="text-align: center;">CAF</p> <p>INFRAESTRUCTURA EN EL DESARROLLO DE AMERICA LATINA (INFRESTRUCTURA Y CAMBIO CLIMATICO)</p>	<p>https://scioteca.caf.com/handle/123456789/748</p>	<p>El documento tiene como propósito resaltar la necesidad de considerar los efectos del cambio climático en el diseño de la infraestructura en Latinoamérica y el Caribe. Para cumplir con ese objetivo, aborda cuatro temas principales: cambio climático, impactos y costos asociados al cambio climático en la infraestructura; planes de adaptación al cambio climático en la infraestructura; y medidas y estrategias de mitigación al cambio climático en la infraestructura.</p>

En el documento se puede apreciar tres enfoques fundamentales para la adaptación.



Fuente: (Eichhorst, 2010).

CUADRO 1. IMPACTOS Y MEDIDAS DE ADAPTACION EN LOS DIFERENTES SECTORES DE LA INFRAESTRUCTURA

SECTOR AFECTADO	PRINCIPALES IMPACTOS EN EL SECTOR	ESTRATEGIAS / MEDIDAS DE ADAPTACIÓN
INFRAESTRUCTURA URBANA	<ul style="list-style-type: none"> - Debido al aumento en las precipitaciones (aumento del nivel del mar en zonas costeras), las redes de alcantarillado y desagüe pueden colapsar, generando inundaciones con caudales que pueden transportar rocas, troncos y demás materiales que afectan directamente la infraestructura urbana de carácter social, residencial, comercial y del sector productivo. - Riesgo de socavamientos de infraestructuras y edificaciones que se encuentren en laderas y zonas de riesgo. - El aumento en la intensidad y duración de las olas de calor incrementara el riesgo de sufrir incendios en zonas rurales y urbanas que puedan afectar directamente las instalaciones del sector productivo y las edificaciones comerciales y residenciales. - Afectación de la operatividad adecuada de los puertos debido al aumento en el nivel del mar. 	<ul style="list-style-type: none"> - Diseñar y/o adecuar los sistemas de alcantarillado y drenaje para aumentar su capacidad. - Realizar inversiones en infraestructura verde⁹² y planificación de ecosistemas para mejorar el drenaje natural (por ejemplo humedades). - Implementar programas de construcción de viviendas con normas de reducción de riesgo. - Construir tanques de almacenamiento temporal de aguas de lluvias. - Planificación y ordenamiento territorial que permitan minimizar los daños. - Reubicación de estructuras en zonas de alto riesgo. - Construir medidas estructurales como muros de contención, taludes, diques, espolones y otras infraestructuras que permita aumentar la resiliencia frente a las amenazas causadas por los caudales altos.
INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS PÚBLICOS	<ul style="list-style-type: none"> - Riesgo de socavamiento y deslizamiento en rellenos sanitarios. - Operación inadecuada de sistemas de tratamientos de aguas residuales debido al aumento de caudales y transporte de sedimentos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Reforzar las bases y cimientos de las celdas de residuos en los rellenos sanitarios; planificar estrategias de contención de desastres. - Construir tanques de almacenamiento para amortiguar los

⁹² La infraestructura verde abarca varios enfoques de desarrollo sostenible. A medida que busca conservar la biodiversidad, integra paralelamente un componente de adaptación al cambio climático que permita reducir la vulnerabilidad y a su vez es útil para mitigar el cambio climático.

	<ul style="list-style-type: none"> - Impactos sobre las infraestructuras, la operación y el acceso a diferentes servicios como centros educativos, centros de salud, redes de comunicación, entre otros. 	<p>efectos del incremento en las precipitaciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Incorporar medidas de adaptación en los códigos de construcción; reforzar las infraestructuras ya existentes.
INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	<ul style="list-style-type: none"> - Impactos sobre la infraestructura del transporte como daños en puentes, carreteras, túneles señalización, entre otros. - Posibles deslizamientos que afecten la infraestructura vial. - Descarrilamiento o colisiones debido al aumento de intensidad de las precipitaciones. - Aumento en los tiempos de viajes. - Se puede presentar deformación de carreteras por una mayor fusión y ahuellamiento del asfalto, expansión térmica en puentes y superficies pavimentadas, deformación de los carriles debido a la expansión y el aumento del movimiento. 	<ul style="list-style-type: none"> - Construir y mejorar barreras de protección de las vías, como muros de contención, taludes, falsos túneles, diques, espolones y otras estructuras que permitan prevenir la socavación en pilares de puentes y carreteras en áreas propensas a deslizamiento. - Incluir escenarios y proyecciones de cambio climático en la planeación del desarrollo vial. - En zonas rurales es necesario construir y realizar mantenimiento de carreteras, puentes y demás infraestructuras que permitan realizar evacuaciones rápidas en caso de emergencia causadas por condiciones climáticas extremas. - Implementar nuevos estándares de diseño para que los rieles soporten temperaturas más altas (esta medida debe llevarse a cabo a nivel nacional).

Fuente: CAF – Infraestructura en el Desarrollo De América Latina

TABLA 4.12. 2 PLANES DE ADAPTACION

C O D.	L I N K E R T	AUTORES TITULO	LINK	CONTENIDO BREVE
PA	5	<p style="text-align: center;">CAF</p> <p style="text-align: center;">GUIA DE BUENAS PRACTICAS PARA LA ADAPTACION DE LAS CARRETERAS AL CLIMA</p>	<p style="text-align: center;">https://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1221/Gu%C3%ADa%20BP%20adap%20carreteras_CAF.pdf?sequence=1&isAllowed=y</p>	<p>Estas medidas de adaptación deben enfocarse tanto a corto como a medio y largo plazo, y complementarse con herramientas de gestión ambiental, de planificación y de gestión de desastres.</p> <p>Este documento persigue generar conocimiento acerca de la importancia de definir infraestructuras adaptadas al clima durante todo su ciclo de vida, así como mostrar ejemplos, acciones y medidas de buenas prácticas que pudieran ser de utilidad para aplicar a los proyectos de carreteras.</p>

Las acciones de planificación estratégica son el contexto para el desarrollo de medidas posteriores de carácter técnico, por lo que su puesta en marcha es, si cabe, aún más prioritaria que las propias medidas de adaptación. El siguiente grafico introduce el concepto de la “PIRAMIDE ESTRATEGICA DE ADAPTACIÓN AL CLIMA”



Fuente: Elaboración de CAF

Las acciones de planificación estratégica son el contexto para el desarrollo de medidas posteriores de tipo técnico, por lo que su puesta en marcha es, si cabe, aún más prioritarias que las propias medidas específicas. En este contexto, la guía plantea, desde una perspectiva global, un procedimiento de trabajo basado en los escalones que se define a continuación:

1. El primer paso para trabajar en la adaptación de las carreteras al clima es lograr un verdadero compromiso institucional que permita establecer políticas, planes, asignaciones presupuestarias, así como realizar acciones de fortalecimiento institucional para garantizar que los gobiernos estén preparados para liderar el cambio conceptual que inevitablemente debe producirse.
2. Una vez garantizado el establecimiento de una verdadera política de adaptación de las carreteras a la variabilidad y cambio climático, llega el momento de generar planes específicos de adaptación de las carreteras al clima.
3. Tan pronto como se aseguren las bases anteriormente descritas, es fundamental crear un entorno colaborativo de trabajo por la adaptación al clima; bajo este término se engloba la predisposición a la cooperación en este ámbito por parte del sector público, el sector privado, la academias, los medios de comunicación y la sociedad en su conjunto.
4. La implantación y monitoreo de medidas de adaptación al clima deberían realizarse sobre la base de los escalones anteriores, a fin de garantizar la sostenibilidad de las acciones que se lleven a cabo.

CUADRO 2. MEDIDAS DE ADAPTACION DE LAS CARRETERAS A LA VARIABILIDAD Y CAMBIO CLIMATICO

AMBITO	MEDIDA
<p>GEOTECNIA Y TALUDES</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Mejora de la estabilidad de taludes; tendido de taludes y plantaciones. -Mejora de la estabilidad de taludes; muros de escollera en pie de talud de desmonte. -Mejora de la estabilidad de taludes; muros de escollera en pie de talud de rellenos. -Mejora de la estabilidad de taludes; soluciones alternativas a desmontes y terraplenes (túneles y viaductos). -Mejora de la estabilidad de taludes; desplazamiento del eje de la carretera. -Mejora de la estabilidad de taludes; ejecución de falso túnel. -Mejora de la protección de taludes; concreto hidráulico proyectado. -Mejora de la protección de taludes; solución combinada entre medidas de bioingeniería y drenaje superficial. -Mejora de la protección de taludes; protección de rellenos inundables.

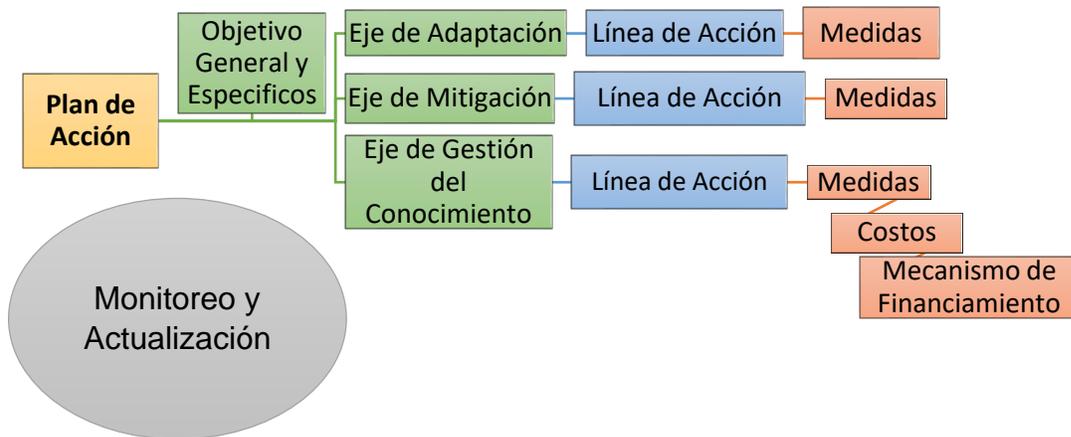
	-Plan de monitoreo del estado de los taludes.
HIDROLOGÍA Y DRENAJE	<p>-Estudio de detalle en cuencas y micro cuencas.</p> <p>-Mejora de drenaje en bajantes: areneros y disipadores de energía.</p> <p>-Mantenimiento del cauce natural y protección de cauces y riberas: solución conjunta con obras de drenaje transversal, encauzamiento y sistemas de protección.</p> <p>-Mejora del sistema de desagüe y control de caudales en cuencas aguas abajo: estanques de laminación.</p> <p>-Mejora del sistema de desagüe y control del arrastre de solidos (taludes de retención)</p>
ESTRUCTURAS	<p>-Mejora del análisis dinámico del cauce / estructura: estudios de socavación en cimentaciones.</p> <p>-Mejora del drenaje de las estructuras en los tableros.</p> <p>-Implantación de obras de drenaje transversal de tipo preventivo en estribos de estructuras ejecutadas en terraplén.</p>
PAVIMENTOS	<p>-Mejora del comportamiento de los pavimentos al aumento de las temperaturas.</p> <p>-Empleo de pavimentos de concreto.</p> <p>-Reducción de tiempos / longitud de recorrido de escorrentías por medio de hendiduras en el pavimento.</p>

Fuente: Elaboración DE CAF - GUIA DE BUENAS PRÁCTICAS PARA LA ADPATACIÓN DE LAS CARRETERAS AL CLIMA

TABLA 4.12. 3 PLANES DE ADAPTACION

PA 5	<p>GOB. CHILE MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE</p> <p>PLAN DE ADAPTACION Y MITIGACION DE LOS SERVICIOS DE INFRAESTRUCTURA AL CAMBIO CLIMATICO</p>	<p>https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2017/12/Plan-de-Accion-MOP.pdf</p>	<p>El documento que se presenta a continuación, constituye un marco de referencia que sienta las directrices en materia de adaptación y mitigación al cambio climático para las direcciones que constituyen parte de este Ministerio y que se encuentran relacionadas con la materialización de las obras de infraestructura: Dirección de Viabilidad, Dirección de Obras Hidráulicas, Dirección de Obras Portuarias, Dirección de Aeropuertos, Dirección de Planeamiento y la Coordinación de Concesiones.</p>
----------------	--	--	---

El plan se articula en torno a tres ejes temáticos: Adaptación, Mitigación y Gestión del conocimiento. Cada uno de ellos, con sus respectivas medidas. Acorde a la siguiente ilustración.



Fuente: elaboración propia con datos de PLAN DE ADAPTACION Y MITIGACION DE LOS SERVICIOS DE INFRAESTRUCTURA AL CAMBIO CLIMATICO - CHILE

CUADRO 3. LINEAS DE ACCIÓN

<p>LINEA DE ACCIÓN 1</p> <p>Cambios metodológicos para incorporar la gestión del riesgo hidro climático futuro en la evaluación, diseño y planificación de servicios de infraestructura.</p>	<p>MEDIDA 1: Incorporación de cambios metodológicos en la evaluación económica de obras de infraestructura con perspectivas de largo plazo.</p>
	<p>MEDIDA 2: Incorporación de cambios metodológicos en las etapas de desarrollo de obras de infraestructuras asociadas a la provisión de recursos hídricos: Embalses de Regadío.</p>
	<p>MEDIDA 3: Incorporación de cambios metodológicos en la etapa de desarrollo de obras de infraestructuras en zonas costeras.</p>
	<p>MEDIDA 4: Incorporación de cambios metodológicos en la etapa de diseño de obras de infraestructura asociadas a conectividad y de protección del territorio que se pueden ver afectadas por eventos extremos de origen hidrometeorológico.</p>
	<p>MEDIDA 5: Generar programas de protección del territorio frente a lluvias intensas.</p>
<p>LINEAS DE ACCION 2</p> <p>Monitoreo de amenazas</p>	<p>MEDIDA 6: Mejoras en monitoreo en disponibilidad de recursos hídricos: Ampliar la densidad de estaciones en glaciares, cuenca y subcuenca de zonas en cobertura de nieve.</p>
	<p>MEDIDA 7: Mejoras en monitoreo de caudales extremos.</p>
	<p>MEDIDA 8: Mejoras en monitoreo de amenazas costeras.</p>
<p>LINEA DE ACCION 3</p> <p>Monitoreo de vulnerabilidad de la infraestructura.</p>	<p>MEDIDA 9: Revisión periódica de obras fluviales, de drenaje y viales.</p>
	<p>MEDIDA 10: Incorporación de monitoreo semicontinuo del impacto de obras de infraestructura costera.</p>
<p>LINEA DE ACCION 4</p> <p>Incorporación en los procesos de planificación ministerial de las</p>	<p>MEDIDA 11: Incorporar en todas las escalas de planificación ministerial los efectos de Cambio Climático.</p>

implicancias del Cambio Climático para los servicios de infraestructura del Ministerio de Obras Públicas.

FUENTE: PLAN DE ADAPTACION Y MITIGACION DE LOS SERVICIOS DE INFRAESTRUCTURA AL CAMBIO CLIMATICO - GOB. CHILE MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE

TABLA 4.12. 4 PLANES DE ADAPTACION

PA 5	<p>GOBIERNO DE ESPAÑA UNIVERSIDAD DE GRANADA</p> <p>ESTADO DEL ARTE EN EL ÁMBITO DE LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIOS RESIDENCIALES. METODOLOGÍA DE ANÁLISIS COSTE BENEFICIO</p>	<p>https://www.adaptcca.es/sites/default/files/documentos/1_-_adaptacion_cambio_climatico_en_edificacion.pdf</p>	<p>Este documento, en primer lugar se presenta un breve análisis de los principales factores externos que pueden afectar la toma de decisiones en materia de adaptación en una empresa de construcción de edificios. En segundo lugar se recogen un conjunto de medidas que, sin ánimo de ser exhaustivo, pretende ilustrar importantes aspectos que deberían considerar las empresas de construcción en relación a la adaptación.</p> <p>Así también existen una gran cantidad de factores que pueden hacer cambiar los costes y beneficios en la elección de medidas de adaptación al cambio climático.</p>
------	---	--	---

A continuación se presenta un conjunto de medidas que, sin ánimo de ser exhaustivo, pretende ilustrar importantes aspectos a considerar en relación a la adaptación a estos impactos en la construcción. Asimismo, se recoge la relación entre los posibles efectos del cambio climático en el sector de la construcción y las posibles medidas identificadas para paliarlos.

CUADRO 4. MEDIDAS DE ACCIÓN

<p>MEDIDA DE LOCALIZACION DE LOS EDIFICIOS, DISEÑO ESTRUCTURAL Y MATERIAL DE CONSTRUCCION</p>	<p>Elección de ubicaciones no propensas a sufrir desastres naturales.</p>	<p>Se aconseja prestar atención a la ubicación de los edificios, se tiene como necesidad de evitar llanuras inundables.</p>
	<p>Orientación solar</p>	<p>La orientación solar es un aspecto clave en la construcción de los edificios para los mayores o menores niveles de calefacción y aire acondicionado.</p>
	<p>Medidas estructurales de fortalecimiento y flexibilidad</p>	<p>Diseñar casas sobre plataformas o pilotes protegerá a los habitantes, asimismo, aumentar la flexibilidad de los sistemas estructurales, mecánicos, de electricidad, agua y ventilación de las viviendas permitirá soportar mayores cargas en el futuro.</p>

	Selección de los materiales de construcción	Al diseñar un edificio, es de vital importancia considerar cuidadosamente la elección de los materiales que se utilizarán, ya que los mismos edificios serán más o menos resistentes a los desastres naturales e interactuarán de mejor o peor ante las exigencias del clima.
CALEFACCION, VENTILACION Y AIRE ACONDICIONADO (HVAC) Y AGUA CALIENTE SANITARIA (ACS)	Biomasa en calefacción y ACS	Se concreta en sustituir las calderas de calefacción y ACS en edificios con calefacción central y viviendas unifamiliares que ya dispongan de calefacción, por sistemas de generación de calor utilizando biomasa como combustible.
	Geotermia en climatización en reformas importantes	Se concreta con la instalación de geotermia para la climatización y ACS edificios de viviendas y viviendas unifamiliares con calefacción ya instalada, excepto “calor negro” y biomasa.
	Placas solares térmicas para ACS	Se concreta en la instalación de 2m ² /vivienda de placas solares térmicas en edificios de viviendas, para la utilización de ACS.
ENVOLVENTE DE EDIFICIOS	<p>El aislamiento constituye la forma más efectiva de reducir pérdidas de calefacción reduciendo las necesidades de energía mediante:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rehabilitación de la Envolvente Térmica de los Edificios con Sistemas Compuestos de Aislamiento Térmico por el exterior (SATE) - Soluciones de Aislamiento con Poliestireno Expandido (EPS) - Soluciones de Aislamiento con Poliestireno Extruido (XPS) - Soluciones de Aislamiento con Poliuretano (PUR) - Soluciones de acristalamiento y cerramiento acristalado. - Soluciones de aislamiento con espumas flexibles. <p>En la envolvente del edificio tienen también una importancia vital las ventanas.</p>	

MEDIDAS DE EFICIENCIA EN LA GESTION DEL AGUA	Instalación de contadores para la medición del consumo del agua	Supone una de las primeras medidas para favorecer una gestión efectiva en el uso del agua. Su instalación permite controlar los consumos individuales de cada vivienda, detectar fugas, etc.
	Utilización de aparatos de alta eficiencia	En esta categoría nos encontramos medidas relacionadas con la reducción del caudal de agua o medidas que evitan la utilización de agua.
	Medidas de diseño para el reciclaje de agua	Entre estas medidas se incluye el diseño de tuberías duales para utilizar el agua reciclada para limpiar el inodoro o un sistema de agua gris que recupera el agua de lluvia u otras aguas no potables.
	Medidas relacionadas con el consumo de agua exterior	Entre estas medidas se incluye la utilización de especies autóctonas que no requieren excesiva agua de riego o micro irrigación. Siempre que sea posible, deben utilizarse controladores de riego de última generación y boquillas de cierre automático en las mangueras.
ILUMINACION Y ELECTRODOMESTICOS	Electrodomésticos de bajo consumo.	La información que contiene la etiqueta se basa en las normas de ensayo establecidas en la Legislación Europea.
	Eficiencia en la iluminación.	La sección HE-3 del Código Técnico de la Edificación establece como exigencia básica que los edificios, tanto los nuevos como los que se reformen, dispongan de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente.
MEDIDAS DE CONTROL Y TECNOLOGIAS DE AUTOMATIZACION	<p>Uno de los primeros pasos en la consecución de este objetivo es la instalación de contadores individuales, lo que incrementa el incentivo de los usuarios al uso eficiente de los recursos.</p> <p>Los edificios son cada vez más, edificios inteligentes o edificios de alto rendimiento gracias a su equipación con las últimas tecnologías, sistemas integrados, aplicaciones de usuarios personalizadas y capacidad de gestión integrada de grandes cantidades de datos.</p>	

Fuente: Estado del Arte en el Ámbito al Cambio Climático en la Industria de la Construcción de Edificios Residenciales – GOB. DE ESPAÑA

TABLA 4.12. 5 PLANES DE CONSTRUCCIÓN DE RESILIENCIA DE LAS INFRAESTRUCTURAS CIVILES.

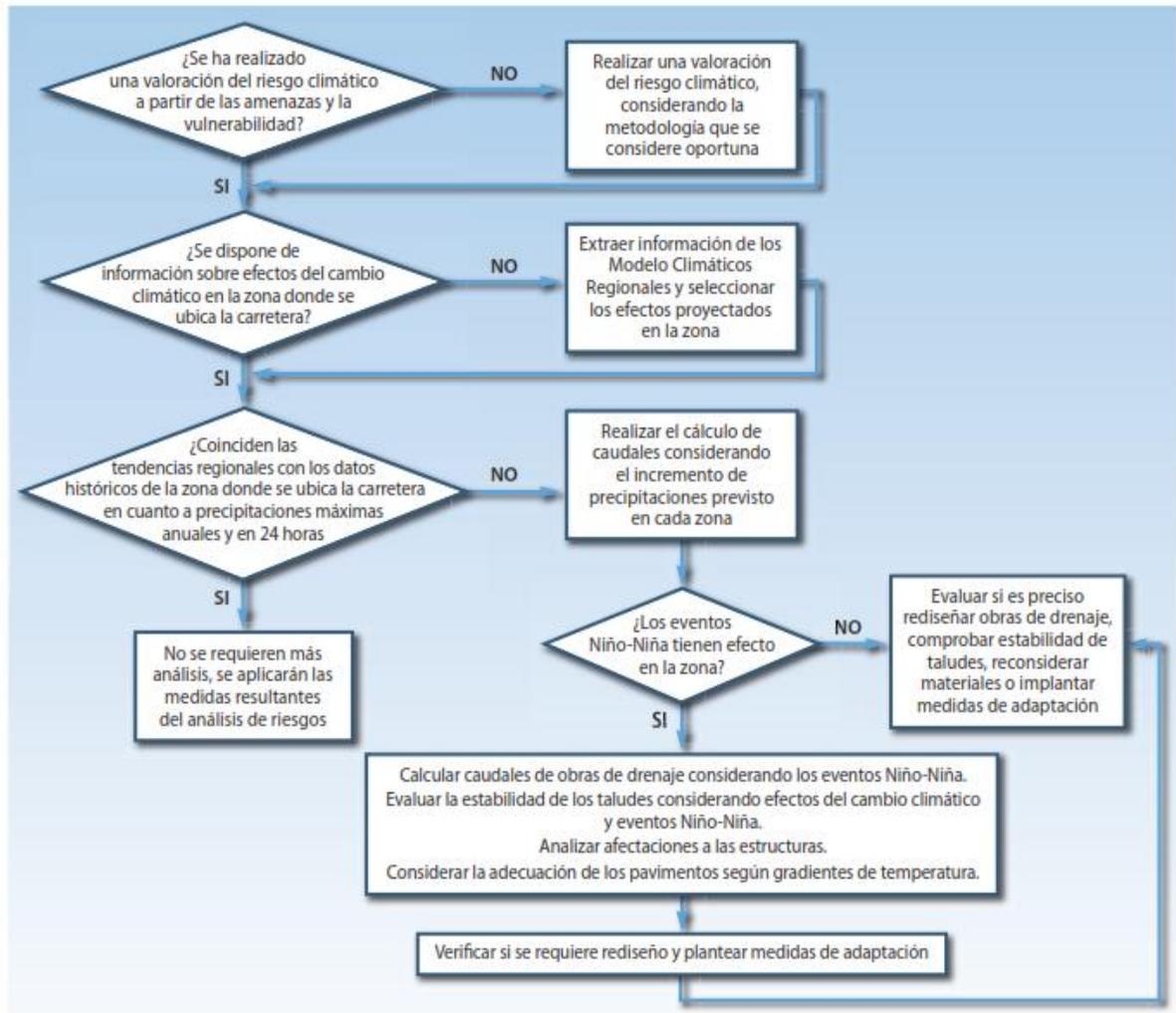
COD.	LINKERT	AUTORES TITULO	LINK	CONTENIDO BREVE
CR	5	CAF GUIA DE BUENAS PRACTICAS PARA LA ADAPTACION DE LAS CARRETERAS AL CLIMA	https://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1221/Gu%C3%ADa%20BP%20adaptaci%C3%B3n%20carreteras_CAF.pdf?sequence=1&isAllowed=y	Estas medidas de adaptación deben enfocarse tanto a corto como a medio y largo plazo, y complementarse con herramientas de gestión ambiental, de planificación y de gestión de desastres. Este documento persigue generar conocimiento acerca de la importancia de definir infraestructuras adaptadas al clima durante todo su ciclo de vida, así como mostrar ejemplos, acciones y medidas de buenas prácticas que pudieran ser de utilidad para aplicar a los proyectos de carreteras.

El punto de partida para mejorar la **Resiliencia** de las carreteras es conocer oportunamente en qué medida de variabilidad y el cambio climático pueden afectar a estas infraestructuras y qué consideraciones deben contemplarse en su diseño, construcción u mantenimiento.

Respecto a los **Diseños**, debemos partir de la base de que éstos se ajustan a las normas de los respectivos países y de que cuentan con soluciones adecuadas al alcance del proyecto. En los diseños de nuevas vías, se recomienda considerar no sólo el efecto de las precipitaciones registradas sino también el de las estimadas a futuro, así como el posible aumento del nivel del mar, acción del viento y evolución térmica, asegurando un dimensionamiento adecuado de las obras y las necesidades de mantenimiento posterior, junto a la correcta aplicación de las medidas necesarias para minimizar estos impactos. Para ello, es necesario contar con estudios que nos permitan conocer dichas estimaciones y su posible repercusión.

En la fase de **construcción** es relativamente frecuente que surjan contingencias no identificadas en la fase de diseño, que pueden verse agravadas por el efecto de la variabilidad y cambio climáticos (por ejemplo, materiales menos resistentes a los considerados inicialmente, o presencia de agua que no se hubiera tenido en cuenta); la variabilidad climática desempeña, en este sentido, un papel determinante, ya que las previsiones que se derivan de las fases de planificación y diseño pueden haberse realizado en períodos secos, apareciendo efectos no previsibles durante las fases

sucesivas. Existen, asimismo, medidas adicionales a las consideradas en el diseño que pueden ayudar a mejorar la resiliencia climática de la carretera.



Fuente: Diagrama de flujo para la adaptación de carreteras nuevas a la variabilidad y cambios climáticos - CAF

CUADRO 5. MEDIDAS DE ACCIÓN PARA CONSTRUCCION DE RESILIENCIA

OBRAS A REALIZAR	CONSTRUCCION DE RESILIENCIA
TALUDES	En los nuevos diseños, ya se trate de nueva infraestructura o modificaciones de las existentes, se deben tomar las medidas necesarias para que la estabilidad de cortes, rellenos, muros, cimentaciones de estructuras y otros elementos quede garantizada.

	<p>En este sentido, se debe tener en cuenta los siguientes aspectos clave:</p> <ul style="list-style-type: none"> - En primer lugar, la consideración de los parámetros geotécnicos para el diseño de cortes, rellenos, muros, cimentaciones y otros elementos. Es recomendable reducir el diseño de cortes y rellenos mediante secciones tipo replicadas y trabajar más en soluciones particularizadas. - En segundo lugar, una correcta simbiosis entre drenaje (que se verá más adelante) y los comportamientos geotécnicos, habida cuenta de que una mala definición de los primeros implica, necesariamente, un empeoramiento del comportamiento de los segundos. - Por último, la consideración de una serie de soluciones, no limitativa, que, por experiencias en zonas con comportamiento deficiente de las carreteras, se han mostrado eficaces ante efectos relacionados con el clima y el comportamiento geotécnico de los materiales. Es importante contar con estas experiencias y lecciones aprendidas desde el punto de vista de las soluciones técnicas implementadas en otras carreteras.
DRENAJE	<ul style="list-style-type: none"> - En la fase de diseño, es recomendable elaborar estadísticas y previsiones actualizadas de las precipitaciones y, a partir de éstas, seleccionar de forma adecuada los períodos de retorno, duración de la tormenta y tiempos de concentración, que permitan asegurar que los caudales de diseño de las obras de drenaje tienen un dimensionamiento adecuado y éste es suficiente para episodios de lluvia excepcionales. - En la fase de ejecución de obra, es necesario considerar que las dispersiones cada vez mayores de los períodos húmedos pueden provocar que no se consideren necesarias las medidas de protección frente a lluvias extremas durante la construcción, o bien se postergue la ejecución de determinados elementos, como cunetas de protección de cortes y rellenos, omitiéndose incluso su realización al finalizar los trabajos. - En esta fase de operación la variabilidad climática se ve acentuada por la duración de aquélla. Por ello, la labor de vigilancia y control debe ser, si cabe, mayor que en etapas anteriores.
ESTRUCTURAS	<p>En los nuevos proyectos es recomendable considerar factores como los gradientes térmicos más elevados, la protección de las cimentaciones y elementos verticales frente a arrastres de sólidos durante eventos de precipitación extraordinaria, las socavaciones y un eficiente tratamiento de las escorrentías en los elementos horizontales. Entre estos criterios de diseño, se pueden destacar:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Revisión de los caudales de diseño para el dimensionamiento (nuevos criterios de precipitaciones punta, coeficientes de seguridad, períodos de retorno, etc.). -Medidas adicionales de protección frente a grandes avenidas y procesos de socavación y arrastre en cimentaciones.

	<p>-Otras medidas como el drenaje superficial de tableros.</p>
<p>PAVIMENTOS</p>	<p>El correcto dimensionamiento del pavimento redundará en una mejora de la seguridad vial, en una mejor adaptación a las condiciones climáticas del entorno por el que discurre el vial y en consecuencia, en unos menores costos durante la vida útil de la carretera por disminución sensible de las inversiones en las grandes reposiciones y un menor costo del mantenimiento ordinario.</p> <p>Las soluciones de pavimentos frente a un clima cambiante pasan por:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La disposición de un sistema drenante que garantice que las capas de soporte del pavimento funcionan en las condiciones de humedad máxima para las que fueron diseñadas, facilitando que aumente la durabilidad de las capas de pavimento, ya sean mezclas de concreto asfáltico o hidráulico. - El empleo de soluciones que mejoren el comportamiento de las carpetas de pavimento (hidráulicas o asfálticas), mediante el empleo de ligantes menos sensibles a estas variaciones térmicas (ligante asfáltico) y cementos de menor calor de hidratación, junto con sistemas que faciliten las transferencias de cargas entre losas en condiciones térmicas diferentes (conglomerantes hidráulicos), reducen sensiblemente los deterioros que se producen en la vida del pavimento.

Fuente: Elaboración DE GUIA DE BUENAS PRÁCTICAS PARA LA ADAPTACION DE LAS CARRETERAS AL CLIMA - CAF

TABLA 4.12. 6 PLANES DE MITIGACION.

COD.	LINK	AUTORES TITULO	LINK	CONTENIDO BREVE
PM	5	CAF INFRAESTRUCTURA EN EL DESARROLLO DE AMERICA LATINA (INFRESTRUCTURA Y CAMBIO CLIMATICO)	https://scioteca.caf.com/handle/123456789/748	El documento tiene como propósito resaltar la necesidad de considerar los efectos del cambio climático en el diseño de la infraestructura en Latinoamérica y el Caribe. Para cumplir con ese objetivo, aborda cuatro temas principales: cambio climático, impactos y costos asociados al cambio climático en la infraestructura; planes de adaptación al cambio climático en la infraestructura; y medidas y estrategias de mitigación al cambio climático en la infraestructura.

CUADRO 6. MEDIDAS Y ESTRATEGIAS DE MITIGACION DEL CAMBIO CLIMATICO EN INFRAESTRUCTURA

SECTOR DE INFRAESTRUCTURA	MEDIDA / ESTRATEGIA DE MITIGACION
Transporte	<p>Las siguientes medidas deberían implementarse en su mayoría en todos los modos de transporte, incluyendo el transporte carretero, aéreo, portuario y férreo.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mejorar el rendimiento (eficiencia) de los vehículos. - Promover el uso de combustibles que tengan menor impacto en el ambiente como biocombustibles o gas natural. - Promover el uso de vehículos eléctricos o híbridos. - Adecuar la infraestructura para que sea apta para el uso de alternativas sostenibles (p. ej. Estaciones de recarga de vehículos eléctricos). - Priorizar esfuerzos que permitan abordar las principales limitaciones y barreras de estas alternativas (p.ej. autonomía y batería de los vehículos eléctricos). - Garantizar un servicio de transporte público adecuado para que las personas se movilicen en este tipo de sistemas de transporte masivo.

	<ul style="list-style-type: none"> - Promover el uso de modos no motorizados como las bicicletas o incluso caminar. - Impuestos para la compra y uso de vehículos. <p>Algunos indicadores de sostenibilidad en este sector son: tiempo promedio de viaje, cantidad de pasajeros transportados por kilómetro recorrido, número de kilómetros recorridos por unidad de combustible usado, toneladas de cargas transportadas, cantidad de pasajeros por vehículo, emisiones de GEI por vehículos.</p>
<p>Sector energético</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Mejorar la eficiencia en el suministro y distribución de energía. - Reconversión tecnológica de carbón a gas natural, por ejemplo. - Uso de energías renovables (solar, eólica, geotérmica, hidroeléctrica, mareomotriz). - Captura y almacenamiento de CO2. - Mejoras tecnológicas para el almacenamiento de energía solar y eólica. - Impuestos sobre los combustibles fósiles. - Subsidios e incentivos para energías renovables. - Reducción de los subsidios de combustibles fósiles. <p>Algunos indicadores de sostenibilidad en este sector son: uso de energía por unidad de PIB, eficiencia de la conversión y distribución de energía, participación de energías renovables en la energética, emisiones de GEI por producción y uso de energía.</p>
<p>Edificios e industria</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Uso más eficiente de la electricidad, por ejemplo, aprovechar más la luz del día. - Mejorar la eficiencia de sistemas de calefacción y enfriamiento. - Autogeneración por ejemplo con energía solar, ya sea para abastecer la demanda energética o al menos para calentar el agua necesaria para el consumo. - Implementar “techos verdes” que permitan la recolección y aprovechamiento del agua de lluvia. - Realizar las modificaciones pertinentes para la reutilización de aguas grises. - Implementación de programas de aprovechamiento de residuos sólidos. - Recuperación o reciclaje de gases fluorados.

	<ul style="list-style-type: none"> - Incentivos para compañías de servicios energéticos. - Control, captura y almacenamiento de emisiones. - Recuperación de calor y energía. <p>Algunos indicadores de sostenibilidad en este sector son: eficiencia en la ocupación del suelo, producción de desechos, consumo de energía y agua, valor económico del edificio y sus servicios, reutilización de aguas grises, recolección de aguas de lluvia.</p>
<p>Infraestructura de gestión de residuos</p>	<p>Captura y aprovechamiento de metano en rellenos sanitarios para generación de energía eléctrica o biocombustibles (biogás).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Incineración de residuos para generación eléctrica. - Reducción, reutilización y reciclaje de los residuos sólidos. - Compostaje de residuos orgánicos. - Tratamiento controlado de aguas residuales. - Optimizar la oxidación de metano. <p>Algunos indicadores de sostenibilidad en este sector son: cantidad de residuos dispuestos, cantidad de residuos reutilizados, reciclados y aprovechados, reducción en emisiones de GEI.</p>

Fuente: Elaborado por CAF - INFRAESTRUCTURA EN EL DESARROLLO DE AMERICA LATINA

TABLA 4.12. 7 PLANES DE MITIGACION.

PM	5	<p>GOB. CHILE MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE</p> <p>PLAN DE ADAPTACION Y MITIGACION DE LOS SERVICIOS DE INFRAESTRUCTURA AL CAMBIO CLIMATICO</p>	<p>https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2017/12/Plan-de-Accion-MOP.pdf</p>	<p>El documentos que se presenta a continuación, constituye un marco de referencia que sienta las directrices en materia de adaptación y mitigación al cambio climático para las direcciones que constituyen parte de este Ministerio y que se encuentran relacionadas con la materialización de las obras de infraestructura: Dirección de Viabilidad, Dirección de Obras Hidráulicas, Dirección de Obras Portuarias, Dirección de Aeropuertos, Dirección de Planeamiento y la Coordinación de Concesiones.</p>

Objetivo Específico 2.- Propender hacia la construcción de las obras de infraestructura MOP baja en carbono.

CUADRO 7. EJE MITIGACION AL CAMBIO CLIMATICO

<p>LINEA DE ACCION 5 Mitigación de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en la construcción de infraestructura y edificación pública. Contabilidad de reducción de GEI.</p>	<p>MEDIDA 12: Incorporación de Energías Renovables No Convencionales (ERNC) en el Desarrollo de Infraestructura Pública MOP.</p>
	<p>MEDIDA 13: Incorporación de eficiencia energética y confort ambiental en la edificación pública que ejecuta el MOP.</p>
	<p>MEDIDA 14: Medición y gestión de la Huella de Carbono en las obras de infraestructura y edificación pública que ejecuta el MOP.</p>
	<p>MEDIDA 15: Reducción de GEI en la maquinaria del MOP.</p>
<p>LINEA DE ACCION 6 Contabilidad de reducción de Gases de Efecto Invernadero.</p>	<p>MEDIDA 16: Contar con una plataforma que permita medir y contabilizar la reducción de GEI desde el Ministerio de Obras Públicas.</p>

Fuente: Elaborado por el GOB. CHILE MIN. DE OBRAS PÚBLICAS Y MIN. DEL MEDIO AMBIENTE - PLAN DE ADAPTACION Y MITIGACION DE LOS SERVICIOS DE INFRAESTRUCTURA AL CAMBIO CLIMATICO

TABLA 4.12. 8 PLANES DE MITIGACION.

PM	5	BID	file:///C:/Users/Sony%20Vaio/Downloads/ Metodologia-de-evaluacion-del-riesgo-de-desastres-y-cambio-clim%C3%A1tico-para-proyectos-del-BID-Documento-tecnico-de-referencia-para-equipos-a-cargo-de-proyectos-del-BID.pdf	<p>Este documento individualiza cada paso y explica diferentes tipos de riesgos, como así también cuestiones sectoriales específicas que deben abordarse, ofrecen apoyo práctico a los líderes de equipos de diversos sectores, a las agencias ejecutoras, a los expertos técnicos y a las agencias externas de consultoría y diseño sobre cómo integrar consideraciones sobre el riesgo de desastres y cambio climático en la preparación e implementación de proyectos, cuando corresponde.</p> <p>Considerar el riesgo de desastres y cambio climático en el diseño y la construcción de proyectos es importante para aumentar su resiliencia.</p>
		<p>METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES Y CAMBIO CLIMÁTICO PARA PROYECTOS DEL BID</p>		

CUADRO 8. MEDIDAS DE MITIGACION DE RIESGO

TIPO DE PROYECTO	AMENAZAS	EJEMPLOS DE MEDIDAS DE MITIGACION DE RIESGO
Suministro de Agua	Terremoto	<p>* Diseño de la planta de tratamiento de aguas, represas, edificios, estructuras, tanques de procesamiento y tanques de almacenamiento desarrollado con base en las condiciones sísmicas documentales en el código de construcción internacional y códigos locales.</p> <p>* Las tuberías principales de distribución de agua diseñadas con conexiones y materiales flexibles, por ejemplo, evitar conexiones rígidas y polietileno de alta densidad, cuando sea necesario.</p>

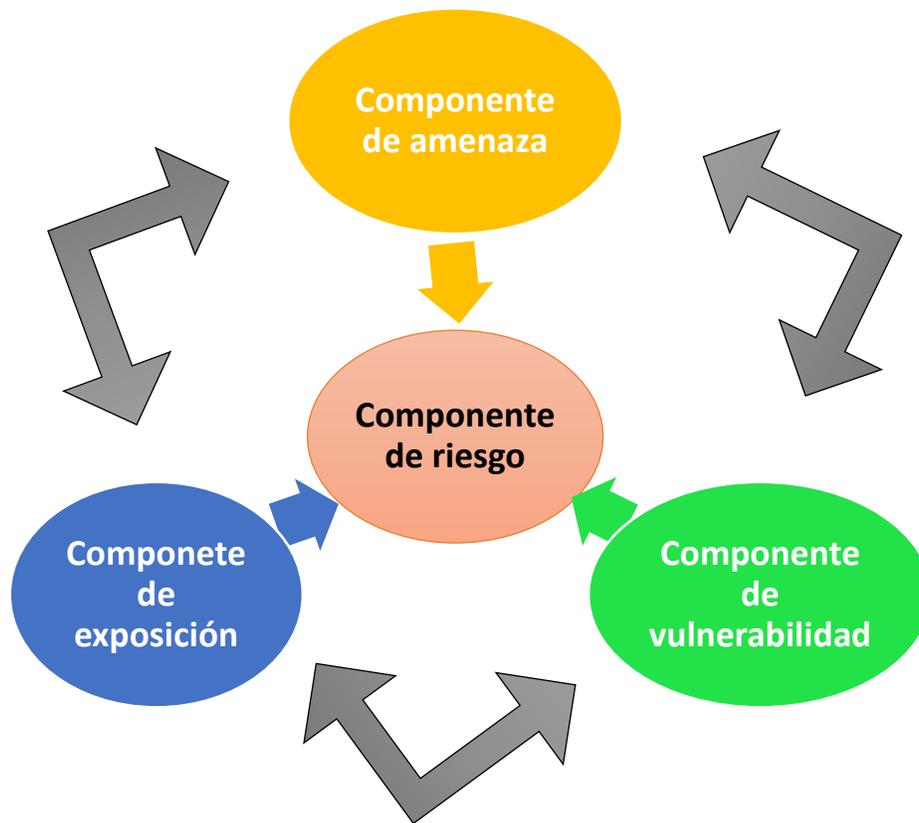
	Sequia	<ul style="list-style-type: none"> * Redundancia en las fuentes de suministro (interconexiones a otros servicios de suministro de agua, agua superficial y subterránea, tecnologías de reutilización de agua)
Gestión de Aguas Residuales	Terremoto	<ul style="list-style-type: none"> * Diseño de infraestructuras conforme a las normas locales sobre carga sísmica o al Código de Construcción internacional o códigos locales que corresponde. * Asegurar el asiento adecuado de tuberías, válvulas, tanques. * Utilizar penetraciones flexibles, estancas, resistentes en tanques / piletas.
	Viento	<ul style="list-style-type: none"> * Diseño de estructuras conforme a normas locales sobre carga de viento. * Utilización de múltiples zonas para sistemas de irrigación/aplicación en tierra para facilitar el aislamiento del sistema cuando la voladura de árboles expone o rompe la tubería de distribución. * Asegurar suficientes válvulas de aislamiento en los sistemas de recolección/transporte para facilitar reparaciones cuando la voladura de árboles arranca la tubería. * Asegurar que las instalaciones de tratamiento/componentes vulnerables esté protegidos contra material suelto que pueda volar. * El mayor riesgo, no obstante, es la pérdida de suministro eléctrico. * Generadores de emergencia alimentados a gas o diésel en todas las instalaciones críticas. * Menor utilización de sistemas mecánicos (por ej., utilizar más sistemas de tratamiento pasivos) * Prever almacenamiento en exceso en el sistema de recolección o en el de tratamiento.
	Sequia	

		<p>* Maximizar la reutilización del agua y/o la irrigación para recargar acuíferos</p>
Transporte	Inundación	<p>* Componentes viales diseñados contemplados periodos de retorno futuros proyectados apropiados.</p> <p>* Típicamente los cruces de alcantarillas y puentes deben diseñarse para soportar el evento de inundación correspondiente a un periodo de retorno de 100 años, o un evento con una probabilidad de ocurrencia del 1% en un año cualquiera. El diseño debe calcularse con base a las condiciones de cambio climático del proyecto y posiblemente considerar la identificación de vías alternativas en caso de falla.</p>
	Terremoto	<p>* Componentes viales diseñados contemplando periodos de retorno futuros proyectados apropiados. El diseño debe contemplar niveles de resiliencia adecuados.</p> <p>* Las normas norteamericanas como la AASHTO suelen utilizar un periodo de retorno de 1 en 2.475 años para un evento sísmico.</p>
Infraestructura crítica	Inundación, tsunami, marea de tormenta	<p>* Diseñada para la cota de inundación con periodo de recurrencia de 100 años a lo máximo inundación registrada. La autoridad regulatoria local puede establecer un factor de bordo libre, de 600 mm, por ejemplo. Debe considerarse actualizar este evento y los factores de forma periódica.</p>
	Terremoto	<p>* Diseñadas para soportar fuerza sísmica mínima establecida por la normativa local o por el código de Construcción Internacional.</p>
	Viento huracanado	<p>* Diseñadas para soportar las cargas de viento mínimas establecidas por la normativa local o por el Código de Construcción Internacional.</p>
	Sequia	<p>* Localizar y asegurar suministro alternativo de agua (red de agua municipal o pozo en el emplazamiento).</p>

		* Considerar la posibilidad de instalar tanques de almacenamiento de agua temporal o mantener un stock de agua envasada.
Drenaje	Terremoto	* Evitar zonas de Licuefacción.
	Viento huracanado	* Implementar soportes y anclaje para la vegetación.
	Inundación, tsunami, marea de tormenta	<ul style="list-style-type: none"> * Incrementar la capacidad de control de inundaciones o las estructuras de desagüe. * Desplazamiento de cobertura de suelo. * Plantar vegetación adaptada a inundación prolongada. * Plantar vegetación adaptada a un potencial incremento de salinidad. * Las mejores prácticas de administración (BMP, por sus siglas en inglés) implementadas deben utilizar una combinación de plantas de humedad nativa y estructuras de piedra o roca
	Sequia	* Utilizar vegetación tolerante a la sequía o proporcionar irrigación.

Fuente: Elaboración del BID - METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES Y CAMBIO CLIMÁTICO PARA PROYECTOS

ARQUITECTURA DE UN MODELO DE RIESGO



Fuente: Elaboración del BID - METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES Y CAMBIO CLIMÁTICO PARA PROYECTOS

4.1.4 Marco Normativo de las Infraestructuras Civiles en contexto de CC.

Para esta parte se presenta una recolección de normativas que en base a los lineamientos⁹³ establecidos por los diferentes países, generan un marco legal y normativo para la creación de planes de adaptación de las infraestructuras civiles al cambio climático, ya que son conjuntos de leyes, normas y reglamentos que le dan fundamento a una investigación, y así poder incorporar desde lo legal una mayor participación en la problemática del presente proyecto.

El marco normativo que generan los diferentes países son las que norman la planificación de sus infraestructuras para que sean puedan ser adaptables al cambio climático. Como, por ejemplo.

⁹³ Documentos en el cual se establecen directrices específicas o políticas internas asociadas a un tema, proceso o método en particular.

TABLA 4.12. 9 MARCO NORMATIVO.

C O D.	L I N K	AUTORES TITULO	LINK	CONTENIDO BREVE
M N	5	CAF GUIA DE BUENAS PRACTICAS PARA LA ADAPTACION DE LAS CARRETERAS AL CLIMA	https://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1221/Gu%C3%ADa%20BP%20adaptaci%C3%B3n%20carreteras_CAF.pdf?sequence=1&isAllowed=y	Estas medidas de adaptación deben enfocarse tanto a corto como a medio y largo plazo, y complementarse con herramientas de gestión ambiental, de planificación y de gestión de desastres. Este documento persigue generar conocimiento acerca de la importancia de definir infraestructuras adaptadas al clima durante todo su ciclo de vida, así como mostrar ejemplos, acciones y medidas de buenas prácticas que pudieran ser de utilidad para aplicar a los proyectos de carreteras.

En la siguiente tabla se incluye los requerimientos indispensables para enfocar el problema de la variabilidad y cambio climático sobre infraestructuras viales, ejemplos de aplicación en los documentos normativos por países.

CUADRO 9. RESUMEN DE ASPECTOS NORMATIVOS A COSIDERAR

ESTRUCTURAS	CAMPO NORMATIVO ANALIZADO	EJEMPLO DE APLICACIÓN DE NORMATIVA (POR PAISES)
TALUDES	Criterios geotécnicos para la estimación de pendientes críticas en función de los tipos de materiales de suelos y rocas.	PARAGUAY
	Recomendaciones en limitaciones constructivas por altura de taludes de corte.	-
	Métodos para la estabilidad de taludes de corte y de rellenos.	COLOMBIA, MEXICO, PARAGUAY.
HIDROLOGIA	Referencias concretas a métodos de obtención de datos pluviométricos	BOLIVIA, COLOMBIA, HONDURAS.

	Referencias a fenómenos como El Niño o La Niña.	PERÚ
	Métodos de cálculo hidrológico (Método Racional, Métodos estadísticos, otros)	BOLIVIA, BRASIL, COLOMBIA, HONDURAS, MEXICO, PARAGUAY, PERÚ
	Mapas particularizados para el país y sus regiones: Mapas de torrenciabilidad, Grupos Hidrológicos del suelo; Regiones umbral de escorrentía; Mapas de Isolíneas y Máximas lluvias diarias.	COLOMBIA, HONDURAS
	Criterios para el estudio particularizado en microcuencas.	BOLIVIA
DRENAJE	Método de cálculo para el dimensionamiento de obras de drenaje transversal (caudales / diámetros / velocidades)	BOLIVIA, BRASIL, COLOMBIA, HONDURAS, MEXICO, PARAGUAY, PERU, REP. DOMINICANA.
	Métodos de cálculo para el control de entrada / salida de obras de drenaje transversal (dinámica de fluidos, altura de láminas de agua, otro)	BOLIVIA, BRASIL, COLOMBIA, HONDURAS, PARAGUAY
	Métodos de cálculos para el dimensionamiento del drenaje superficial (cunetas, bajantes, otros)	BRASIL, COLOMBIA, HONDURAS, MEXICO, PARAGUAY, PERU
	Métodos de cálculo para el dimensionamiento de drenaje profundo	BOLIVIA, BRASIL, COLOMBIA, HONDURAS, PARAGUAY, PERU
	Sistemas de protección de obras de drenaje transversal en entradas / salidas frente a fenómenos de socavación	HONDURAS, MEXICO
	Métodos de cálculos de niveles de arrastre de sólidos en obras de drenaje	-
	Medidas específicas de sedimentos en obras de drenaje transversal	BOLIVIA, GUATEMALA, HONDURAS

	Métodos de mejora del encauzamiento y protección de causas aguas arriba / aguas abajo	BOLIVIA, HONDURAS, PERU
	Método de control de caudales punta mediante estanques de laminación	-
ESTRUCTURAS	Método de cálculo para la socavación en pilas y estribos de estructuras	BOLIVIA, COLOMBIA, HONDURAS, PARAGUAY, PERU
	Medidas específicas de cimentación y protección frente a socavación	BOLIVIA, HONDURAS, PERU
	Medidas para la mejora del drenaje superficial de tableros de estructuras	-
PAVIMENTOS	Método de diseño y especificaciones de pavimentos rígidos y flexibles	BOLIVIA, BRASIL, COLOMBIA, COSTA RICA, GUATEMALA, HONDURAS, PARAGUAY, PERU
	Métodos de diseño y especificaciones de bases y subbases	BOLIVIA, BRASIL, COLOMBIA, COSTA RICA, GUATEMALA, HONDURAS, PARAGUAY, PERU
	Criterios y recomendaciones de la calidad de los materiales en función de climas extremos	-
	Alternativas en capas de rodadura específicas para la mejora del drenaje superficial (capas discontinuas)	-
	Empleo de pavimentos rígidos de hormigón para escenarios de alto gradiente térmico y buenas prácticas en su obra	-
	Estudios de fisuración de pavimentos y sus efectos	-

Fuente: Elaboración de la CAF EN LA GUIA DE BUENAS PRÁCTICAS PARA LA ADAPTACION DE LAS CARRETERAS AL CLIMA

TABLA 4.12. 10 MARCO NORMATIVO.

MN	3	<p>GOB. DE ESPAÑA MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA, RELACIONES CON LAS CORTES Y MEMORIA DEMOCRATICA</p> <p>LEY 6/2015, DE 24 DE MARZO, DE LA VIVIENDA DE LA REGION DE MURCIA</p>	<p>https://www.boe.es/ diario_boe/txt.php? id=BOE-A-2015- 4747</p>	<p>La configuración de esta ley, que se centra en que los ciudadanos puedan acceder una vivienda en condiciones de igualdad.</p> <p>Igualmente se materializa en medidas específicas, como el establecimiento de una planificación y régimen propio de vivienda protegidas.</p>
-----------	---	---	---	---

CUADRO 10. MACO NORMATIVO DE MURCIA

MURCIA CIUDAD DE ESPAÑA
<p><i>Ley 6 / 2015, de 24 de marzo, de la Viviendo de la Región de Murcia</i></p> <p>b) De orden medioambiental:</p> <p>1º Garantizar la calidad, habitabilidad y sostenibilidad de la vivienda, impulsando su construcción y uso de forma compatible con el medio ambiente y los recursos naturales, mediante la aplicación de técnicas de eficiencia energética, ahorro de agua y energías renovables, así como prestando especial atención a las características sísmicas de la Región de Murcia.</p> <p>2º Garantizar la conservación, mantenimiento, rehabilitación y renovación del parque público residencial existente, con el objeto de conseguir un ahorro energético y la sostenibilidad medioambiental del mismo, garantizando la seguridad, habitabilidad y calidad de las viviendas públicas.</p> <p>3º Integración de la vivienda en el entorno, con especial atención a los instrumentos de ordenación de los recursos naturales y el territorio.</p>
<p>Decreto N.º 34 / 2015, de 13 de marzo, por el que se regula el informe de evaluación de los edificios y se crea el Registro de Informes de Evaluación de los Edificios de la Región de Murcia.</p>

Artículo 4 Plan Municipal de Evaluación de Edificios:

1.- Los Ayuntamientos podrán redactar un Plan Municipal de Evaluación de Edificios al objeto de planificar las necesidades de revisión de los incluidos en sus respectivos términos municipales.

2.- El Plan Municipal de Evaluación de Edificios incluirá, como mínimo, un estudio de las características del parque inmobiliario y un programa coherente con la antigüedad y el grado de deterioro de los edificios debiendo tener en cuenta a tales efectos los criterios establecidos en el número siguiente.

3.- El programa del Plan Municipal de Evaluación de Edificios podrá acortar los plazos previstos en el Anexo I en determinadas áreas, promociones inmobiliarias o entornos metropolitanos, cuando se considere más urgente la necesidad de evaluación, por concurrir alguna de las siguientes circunstancias objetivas:

- La existencia de una casuística de lesiones o de deficiencias en cuanto a la accesibilidad y la eficiencia energética en determinadas tipologías edificatorias o promociones, como consecuencia de la deficiente calidad constructiva o por las carencias en la conservación y mantenimiento de los edificios.

- La incidencia de catástrofes naturales o circunstancias de cualquier otro tipo que pudieran haber afectado gravemente al estado de los edificios.

- Los Planes Municipales de Evaluación serán públicos y accesibles a través de las páginas webs institucionales de los Ayuntamientos respectivos y se elaborarán conforme al procedimiento establecido para las ordenanzas municipales.

Fuente: Elaborado por el GOB. DE ESPAÑA MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA - LEY 6/2015, DE 24 DE MARZO, DE LA VIVIENDA DE LA REGION DE MURCIA

TABLA 4. 12. 11 COSTO Y BENEFICIO.

CB	5	<p>GOBIERNO DE ESPAÑA UNIVERSIDAD DE GRANADA</p> <p>ESTADO DEL ARTE EN EL ÁMBITO DE LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIOS RESIDENCIALES. METODOLOGÍA DE ANÁLISIS COSTE BENEFICIO</p>	<p>https://www.adaptcca.es/sites/default/files/documentos/1_-_adaptacion_cambio_climatico_en_edificacion.pdf</p>	<p>Este documento, en primer lugar se presenta un breve análisis de los principales factores externos que pueden afectar la toma de decisiones en materia de adaptación en una empresa de construcción de edificios. En segundo lugar, se recogen un conjunto de medidas que, sin ánimo de ser exhaustivo, pretende ilustrar importantes aspectos que deberían considerar las empresas de construcción en relación a la adaptación.</p> <p>Así también existen una gran cantidad de factores que pueden hacer cambiar los costes y beneficios en la elección de medidas de adaptación al cambio climático.</p>
----	---	---	--	--

Existe una amplia variedad de métodos para el cálculo de los costes y beneficios de las medidas de adaptación.

CUADRO 11. ANALISIS DE COSTO – BENEFICIO

<p>- El análisis coste-beneficio consiste en estimar en términos monetarios los costes y beneficios de una opción de adaptación en relación a los efectos proyectados del cambio climático en un escenario de referencia. Los costes y beneficios son descontados en el tiempo para obtener el valor actual neto (VAN), de manera que una opción de adaptación sería buena si los beneficios agregados superan a los costes agregados. Este análisis permite, además, ordenar las diferentes medidas de adaptación en función de su mayor o menor VAN. Hemos de tener en cuenta que este método prioriza la eficiencia de las medidas, dejando fuera criterios como la urgencia o importancia (Solaun et al., 2016). Uno de los principales problemas que plantea este método es la imposibilidad de incorporar los beneficios no monetarios en el modelo (p.e., número de vidas salvadas). Es por ello que, para algunos tipos de evaluaciones, como las relacionadas con la salud o la biodiversidad, es frecuente encontrar análisis de coste-eficacia.</p>
<p>- El análisis de coste-eficacia es una variante del análisis coste-beneficio que se aplica cuando se carece de precios para valorar los objetivos, pero sí se dispone del precio de los costes incurridos tras alcanzar dichos objetivos. De esta</p>

manera, únicamente necesitan ser cuantificados monetariamente los costes de las medidas, los beneficios se miden en unidades físicas. Con este método, es posible por tanto buscar la opción de adaptación que reduzca al mínimo el coste de lograr un resultado deseado (Oficina Española de Cambio Climático, 2012; Solaun et al., 2016)

- El **análisis multicriterio** permite integrar algunos efectos que no pueden ser medidos o valorados económicamente mediante un sistema de ponderación que proporciona una puntuación para cada opción considerada. Constituye una buena alternativa para la evaluación cuando sólo se dispone de datos parciales, cuando existen dificultades para calcular los impactos sobre los ecosistemas o sobre la salud, o cuando se emplean más criterios que los simplemente monetarios (Oficina Española de Cambio Climático, 2012)

FUENTE: Elaboración por el GOBIERNO DE ESPAÑA - UNIVERSIDAD DE GRANADA

Es habitual que las medidas de reducción de emisiones de GEI se analicen desde la óptica costo-eficiencia. En el caso de las medidas de adaptación, se pueden analizar a través de las distintas metodologías, dependiendo de la información de partida y de los objetivos buscados (Solaun et al., 2016).

Para la aplicación del ACB es preciso:

CUADRO 12. DEFINICIONES COSTO – BENEFICIO

- 1.- Delimitar un conjunto de medidas de adaptación definiendo tanto en alcance como en horizonte temporal.
- 2.- Definir la línea base o la situación en ausencia de adaptación al cambio climático. Para ello, deberá proyectarse (al horizonte temporal fijado) la situación actual, en ausencia de la medida de adaptación definida.
- 3.- Recopilación de la información económica, tanto de la línea de base como de la línea de proyecto. Recolectar esta información, es una cuestión de vital trascendencia.
- 4.- Se calcula el VAN de los costes y beneficios monetarios de la adaptación. El resultado nos permitirá determinar si los beneficios esperados exceden los costos, así como la priorización de las medidas.

FUENTE: Solaun y sus colegas (2016, a, p.14) recogen los pasos que implican la metodología EACC

CUADRO 13. ANALISIS DE COSTO – BENEFICIO

<p>- “Definir una base de desarrollo y establecer la senda de crecimiento hasta un horizonte lejano (por ejemplo 2050) para cada sector analizado, basada en las provisiones de cambio de la población y del PIB para el periodo. Esta base representa el escenario sin cambio climático.</p>
<p>- Definir varios escenarios climáticos que representen los extremos de las proyecciones climáticas. Estos escenarios serán los que sirvan de base para evaluar los costes de la adaptación al cambio climático.</p>
<p>- Analizar las diferencias entre los diferentes escenarios, para identificar el cambio que se produciría en los sectores objeto de estudio.</p>
<p>- Definir las opciones de adaptación que permitirían restaurar las condiciones definidas para el primer escenario (sin cambio climático).</p>
<p>- Estimar los costes de implementación de las medidas definidas y los asociados a los daños residuales de un clima cambiante. Agregar los costes de implementación y daños residuales para obtener una estimación del coste de la adaptación al cambio climático.</p>
<p>Realizar un análisis de inversión para establecer el beneficio neto de las medidas de adaptación definidas”.</p>

Fuente: Elaboración por el GOBIERNO DE ESPAÑA - UNIVERSIDAD DE GRANADA

TABLA 4.12. 12 COSTO Y BENEFICIO.

CB	5	BID	file:///C:/Users/Sony%20Vaio/Downloads/Metodologia-de-evaluacion-del-riesgo-de-desastres-y-cambio-clim%C3%A1tico-para-proyectos-del-BID-Documento-tecnico-de-referencia-para-equipos-a-cargo-de-proyectos-del-BID.pdf	<p>Este documento individualiza cada paso y explica diferentes tipos de riesgos, como así también cuestiones sectoriales específicas que deben abordarse, ofrecen apoyo práctico a los líderes de equipos de diversos sectores, a las agencias ejecutoras, a los expertos técnicos y a las agencias externas de consultoría y diseño sobre cómo integrar consideraciones sobre el riesgo de desastres y cambio climático en la preparación e implementación de proyectos, cuando corresponde.</p> <p>Considerar el riesgo de desastres y cambio climático en el diseño y la construcción de proyectos es importante para aumentar su resiliencia.</p>
		<p>METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES Y CAMBIO CLIMÁTICO PARA PROYECTOS DEL BID</p>		

CUADRO 14. ANÁLISIS ECONÓMICOS Y DE MULTICRITERIO PARA METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN DE RIESGO

Metodología de evaluación de riesgo	Análisis aplicables
<p>Evaluación probabilística del riesgo</p>	<p>Análisis de costo-beneficio: El análisis de costo-beneficio puede ofrecer datos para fundamentar decisiones como el valor presente neto/el retorno de la inversión, la relación costo-beneficio y las pérdidas residuales.</p> <p>* El valor presente neto mide el grado en que la opción de mitigación general un retorno positivo de la inversión. Se calcula como el valor presente de los flujos descontados de los costos y beneficios del proyecto durante el horizonte de planificación.</p> <p>* La relación costo-beneficio es la relación de los beneficios con respecto a los costos previstos del proyecto y se calcula dividiendo el valor presente de las pérdidas evitadas (beneficios) por el valor presente del costo de la opción de mitigación. Si la relación de costo-beneficio es mayor a 1.0 significa que los beneficios de la opción de mitigación superan los costos.</p> <p>* Las pérdidas residuales son las pérdidas anualizadas promedio que se prevé que continúen ocurriendo una vez implementada la opción de mitigación. Es importante comunicar este riesgo residual para que los responsables de tomar</p>

	<p>decisiones y las personas afectadas entiendan que la opción de mitigación no elimina todo el riesgo asociado a la amenaza cuando corresponda.</p>
<p>Evaluación del riesgo</p>	<p>Análisis multicriterio: Análisis complementario optativo capaz de incorporar al proceso de planificación algunos criterios que pueden ser importantes para las partes interesadas pero que no están incluidos en las medidas monetarias aplicadas para representar los beneficios que se busca obtener mediante la implementación de la medida de mitigación. Como ejemplo pueden citarse los efectos no buscados de la opción de mitigación que serían importantes para los responsables de tomar decisiones o para las partes interesadas afectadas.</p>
	<p>Análisis de costo-beneficio abreviado: Si bien no es tan robusto como el análisis de costo-beneficio basado en análisis probabilista, es posible comparar los costos de la opción de mitigación con los daños esperados tomados de un suceso pasado conocido o un caso pesimista. Estimación puntual de la pérdida evitada: Para un evento único, estima las pérdidas totales que podrían haberse vitado con la opción de mitigación implementada. Estimación puntual de pérdidas residuales: Para un evento único, estima las pérdidas totales que aún se prevén con la opción de mitigación implementada.</p>
<p>Evaluación de exposición</p>	<p>Análisis de eficacia de costos: Para cada opción de mitigación considerada, compara los costos del plan con la reducción de riesgo cuantificada con base en la medida del análisis de exposición cuantificada aplicada en la evaluación de exposición sin la opción de mitigación. Cuantifica los cambios ventajosos o adversos que ocurrirían en la exposición del activo con la opción de mitigación. Las medidas de reducción de riesgo cuantificada pueden incluir valores como reducción de la zona en riesgo, reducción de la población en riesgo o reducción de los activos en riesgo. Ofrece a los responsables de tomar decisiones una evaluación cualitativa y una justificación acerca de si la reducción de riesgo justifica el costo y porqué.</p>
	<p>Análisis multicriterio: Utiliza las variables de la evaluación de exposición como criterios en el análisis multicriterio y asigna una puntuación al desempeño de cada criterio de la medida con base en la modificación en la exposición del activo para ordenar las medidas.</p>

Fuente: Elaboración por el BID - METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES Y CAMBIO CLIMÁTICO PARA PROYECTOS DEL BID

ANÁLISIS COSTO – BENEFICIO

El análisis de costo-beneficio puede aplicarse a todos los beneficios y costos medidos en una misma unidad monetaria. Todos los costos y beneficios deben evaluarse a lo largo del mismo periodo de análisis. Las corrientes de costos y beneficios monetarios durante el periodo analizado se convierten a valor presente utilizando una misma tasa de descuento para su comparación en este tipo de análisis.

Es recomendable que el periodo considerado en el análisis de costo-beneficio esté alineado con la vida útil del proyecto. El periodo considerado en cada análisis de costo-beneficio comenzará en el “año base” y se extenderá por el periodo de tiempo elegido para el análisis de flujo de beneficios y costos de la opción de mitigación. El año base debe establecerse como el año en que finaliza la construcción.

Los pasos para realizar un ACB son:

CUADRO 14. ANÁLISIS DE COSTO – BENEFICIO

1.- Evaluar los beneficios monetarios de reducción de riesgo de la opción de mitigación para el periodo de análisis
2.- Evaluar los costos monetarios durante la vida útil para el periodo de análisis.
3.- Convertir todos los flujos de costos y beneficios a su valor presente (VP) utilizando la tasa de descuento vigente para el programa.
4.- Calcular los beneficios como la diferencia del VP de los beneficios durante el periodo de análisis y el VP de los costos durante el periodo de análisis.
5.- Calcular la relación beneficio-costos como el VP de los beneficios durante el periodo de análisis y el VP de los costos durante el periodo de análisis.
6.- Evaluar las incertidumbres
7.- Presentar la información para la toma de decisiones.

FUENTE: Elaboración por el BID - METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES Y CAMBIO CLIMÁTICO PARA PROYECTOS DEL BID

Estos pasos están mejor explicados en el documento de *METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES Y CAMBIO CLIMÁTICO PARA PROYECTOS DEL BID*, dichos puntos se encuentran mejor desarrollados como los que vienen a continuación.

ANÁLISIS DE EFICIENCIA DE COSTOS

Igual que el análisis de costo-beneficio, el análisis de eficiencia de costos ofrece un marco analítico estructurado para evaluar el grado en el que una opción de mitigación lograría los objetivos del proyecto (beneficios) y los recursos requeridos para diseñar, implementar y operara el proyecto (costos).

El análisis de eficiencia de costos es una herramienta económica útil para comparar los costos y beneficios de las opciones de mitigación cuando no hay información disponible para respaldar la evaluación monetaria de los beneficios.

Los pasos para realizar un análisis de eficacia de costos:

CUADRO 15. ANÁLISIS DE COSTO – BENEFICIO

1.- Evaluar los beneficios no monetarios de reducción de riesgo para el periodo de análisis.
2.- Evaluar los costos monetarios durante la vida útil para el periodo de análisis.
3.- Convertir todas las corrientes de costos a su valor presente (VP) utilizando la tasa de descuento vigente para el programa.
4.- Comparar los costos y los beneficios.
5.- Documentar la evaluación cualitativa de la eficacia de costos de la opción de mitigación.
6.- Evaluar las incertidumbres.
7.- Presentar la información para la toma de decisiones.

Fuente: Elaboración por el BID - METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES Y CAMBIO CLIMÁTICO PARA PROYECTOS DEL BID

ANALISIS MULTICRITERIO (AMC)

Con el AMC las partes interesadas pueden definir una serie de criterios de evaluación, asignar y normalizar puntajes, ponderar criterios y luego clasificar las opciones.

Este enfoque es un método eficaz en términos de costos para filtrar y priorizar opciones de mitigación de riesgo. El AMC se enfoca en múltiples criterios de éxito que puedan ponderarse y busca decisiones que maximicen la respuesta que según la ponderación es la mejor.

No obstante, este método es más subjetivo y puede resultar difícil lograr que las partes interesadas acuerden criterios y ponderaciones.

Los 5 criterios usados fueron:

CUADRO 15. ANALISIS DE COSTO – BENEFICIO

I) Importancia en términos de beneficios brutos esperados
II) La urgencia que refleja la necesidad de actuar pronto.
III) La característica de bajo arrepentimiento, es decir, si es bueno implementar la medida independientemente del cambio climático.
IV) Los Co-beneficios con otros sectores y
V) El efecto en la mitigación del cambio climático, es decir, en reducir la emisión de gases de efecto invernadero.

Fuente: Elaboración por el BID - METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES Y CAMBIO CLIMÁTICO PARA PROYECTOS DEL BID

4.2 PROPUESTA DE ESTUDIO DE CASO

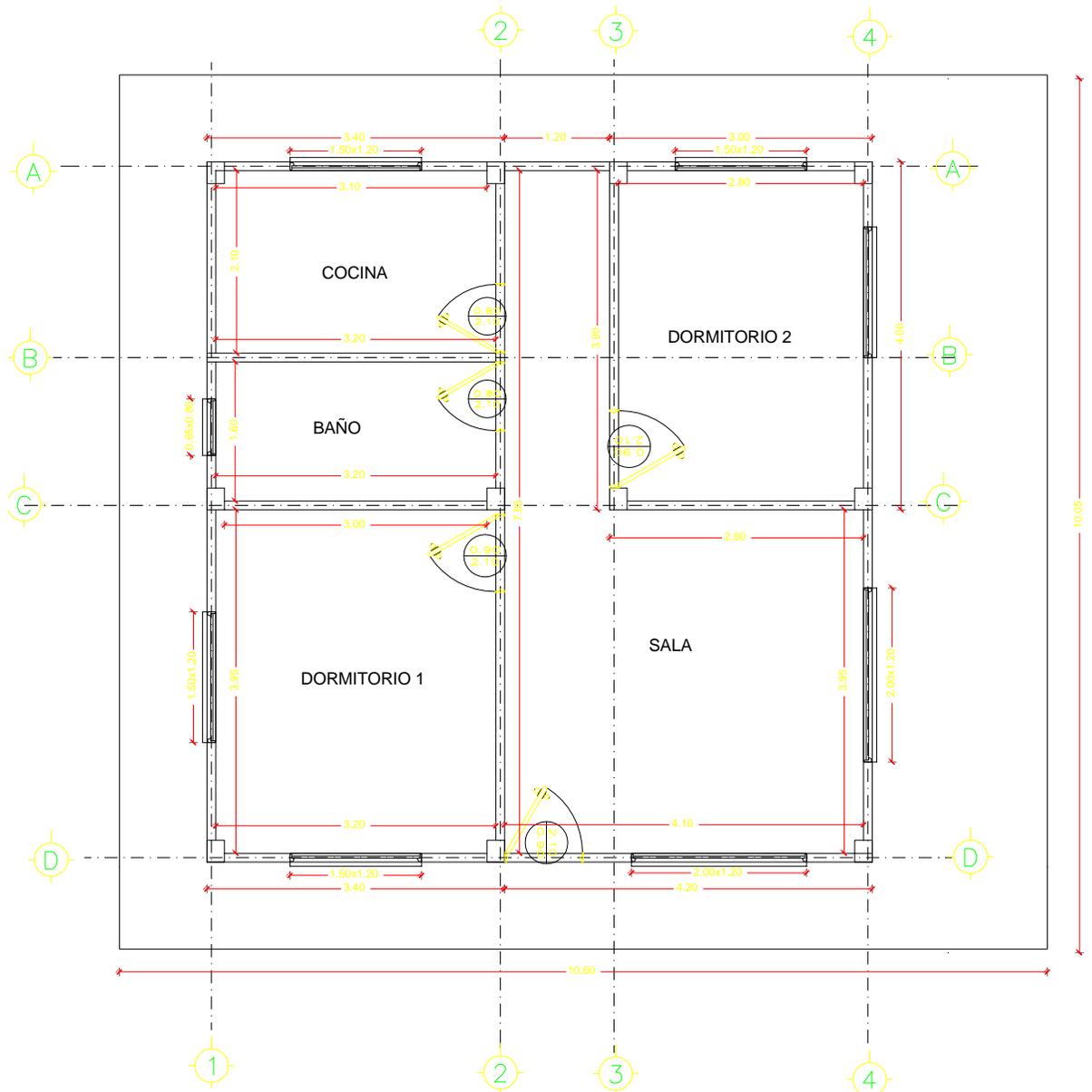
Para poder dar un mejor entendimiento presente proyecto se realiza un estudio de caso que consiste en la comparación del costo de materiales y el tiempo de ejecución de la construcción.

Para realizar la comparación primeramente se realiza el cálculo para una vivienda tradicional con los materiales que comúnmente se construye una vivienda hallando el costo de construcción y tiempo de ejecución.

En un segundo caso se realiza el cálculo para una vivienda ecológica. Para el cálculo de la vivienda ecológica se considera materiales ecológicos que existan en nuestro país como ser el ladrillo ecológico, paneles solares, no se considera todos los materiales ya que no existen en nuestro medio.

4.2.1 Plano de Vivienda

El siguiente plano de vivienda será objeto de estudio para la comparación económica y tiempo de ejecución y dar a conocer las características ecológicas de cada vivienda como es su impacto al medio ambiente y si es favorable o no.



Fuente: Elaboración propia

4.2.2 Comparación de Costos y Tiempo de Ejecución

En Bolivia se construye comúnmente viviendas de hormigón, ladrillo y mortero con los materiales tradicionales, que se puede apreciar en la TABLA N°2 PLANILLA DE COSTOS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION DE UNA VIVIENDA TRADICIONAL, que emiten Gases de Efecto Invernadero afectando el medio ambiente, es entonces que se pretende implementar un forma de construcción ecología en el sector del oriente (Pando, Beni; Santa Cruz), porque es en esos sectores que se encuentra en **BAMBU** material ecológico y resistente, en la TABLA N° 5 PLANILLA DE COSTOS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION DE VIVIENDA

ECOLOGICA, se aprecia los materiales que son utilizados en la construcción eco amigable.

Una vez calculado los volúmenes, de la vivienda tradicional y la vivienda ecológica, que se pueden apreciar en la TABLA N°1 PLANILLA DE VOLUMENES DE LA VIVIENDA TRADICIONAL y TABLA N°4 PLANILLA DE VOLUMENES PARA UNA VIVIENDA ECOLOGICA, se procede al cálculo de costos que se encuentra en las tablas TABLA N°2 Y TABLA N.º 5 PLANILLA DE COSTOS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION DE UNA VIVIENDA TRADICIONAL; VIVIENDA ECOLOGICA procediendo posteriormente al cálculo de tiempo de ejecución que se encuentran en las tablas, TABLA N°3 y TABLA N.º 6 PLANILLA DE TIEMPO DE EJECUCION DE VIVIENDA TRADICIONAL; VIVIENDA ECOLOGICA, de las cuales se extrae la siguiente información:

VIVIENDA TRADICIONAL		VIVIENDA ECOLOGICA	
COSTO TOTAL	49.753,07 Bs	COSTO TOTAL	37.134,71 Bs
TIEMPO DE EJECUCION	110 días	TIEMPO DE EJECUCION	74 DIAS

Con la información obtenida por los cálculos realizados tomando en cuenta la misma área de construcción, pero con diferentes materiales se tiene que **la vivienda ecológica es de menor costo y de menor tiempo de ejecución.**

4.2.3 Comparación de Calidad de la Construcción, Durabilidad y Ventajas

En este apartado se puede apreciar cómo se realiza una vivienda tradicional, y la comparación de una construcción con un plan de adaptación al cambio climático. Cuál es el fin de la construcción ecológica- es la de disminuir los gases de efecto invernadero, que emiten y provocan contaminación y con ella alteraciones al medio ambiente, las cuales generan desastres naturales, así también generar construcciones resilientes con aspectos de durabilidad, sin provocar grandes alteraciones al medio ambiente-.

TABLA 4. 13 COMPARACION VIVIENDA TRADICIONAL Y ECOLOGICA

	CALIDAD DE LA CONSTRUCCION	DURABILIDAD	VENTAJAS	DESVENTAJAS
VIVIENDA TRADICIONAL	Mediante las normas conocidas en Bolivia para la construcción de viviendas (MANUAL DE CONSTRUCCION DE VIVIENDAS SOCIALES, GUIA BOLIVIANA DE CONSTRUCCION) la construcción es realizada con materiales como el cemento, ladrillos, fierros, calaminas plásticas, etc. Materiales que generan gases de efecto invernadero afectando así a nuestra atmosfera.	La durabilidad es de 20 a 25 años	<ul style="list-style-type: none"> * Construcción durable * Resistente a fuertes vientos * Materiales existentes en el mercado 	<ul style="list-style-type: none"> * Provocan un alto porcentaje de contaminación * Se realizan tala de árboles para un mayor espacio * Construcciones sin resiliencia a fenómenos climáticos * Su construcción es de mayor tiempo * Su reconstrucción después de un impacto ambiental es mayor * Generan escombros contaminadores

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">VIVIENDA ECOLOGICA</p>	<p>La adaptación al cambio climático tiene por objetivo reducir la vulnerabilidad de la sociedad y la susceptibilidad de los sistemas naturales ante los efectos reales o esperados del cambio climático. Las medidas de adaptación son aquéllas llevadas a cabo para ajustar y adecuar la vida humana al cambio climático.</p> <p>Con estas medidas se trata de evitar posibles daños causados por la variabilidad del clima y los fenómenos climáticos extremos generando, entre otros, una menor mortalidad relacionada con el calor⁹⁴.</p>	<p>15 a 30 años (depende del material que se va a utilizar para el diseño)</p>	<ul style="list-style-type: none"> * Ligeros, flexibles; gran variedad de construcciones. * Bajo costo * Mano de obra tradicional * Resistencia sísmica buena (bambu) * Materiales que no generan gases de efecto invernadero * Material que en el momento de demolición no generan altos porcentajes de desechos * Construcciones realizadas con materiales reciclados 	<ul style="list-style-type: none"> * Estabilidad media a baja (bambú) * Resistencia a huracanes baja(bambú) * Resistencia a los insectos baja (sin tratamiento) * La sociedad desconoce los nuevos materiales ecológicos de construcción.
--	---	--	--	---

Fuente: Elaboración propia transversalizado con la recolección informática

⁹⁴ Información que se encuentra en el documento “ESTADO DEL ARTE EN EL AMBITO DE LA ADAPTACION AL CAMBIO CLIMATICO EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION DE EDIFICIOS RESIDENCIALES. METODOLOGIA DE ANALISIS COSTE BENEFICIO” documento que se encuentra en la MATRIZ DE RECOLECCION INFORMATIVA, del presente proyecto.

CAPITULO V. CONCLUSION, ANEXOS, BIBLIOGRAFIA Y WEBGRAFIA

5.1 CONCLUSIONES

Lo resultados de la investigación realizada muestra, que en la actualidad son varios los países inmersos en la investigación y desarrollo de información, para que las infraestructuras sean sostenibles y eco amigables con el medio ambiente. Los efectos del cambio climático y los desastres originados por amenazas naturales constituyen un desafío importante para el desarrollo de la población, la construcción de una vivienda fue reconocida como un derecho humano, por el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales.

Según los objetivos se llegó a las siguientes conclusiones:

- a) Identificar y seleccionar fuentes reconocidas y fiables que contengan información extractable de aspectos relacionados al objetivo principal.
- b) Seleccionar información relevante y compatible a nuestro medio relacionada con normas, guías, reglamentos y directrices sobre la temática.

En el presente proyecto al identificar y seleccionar información de fuentes reconocidas, conjuntamente con la selección y la contratación de la información se logró la elaboración de este compendio informativo. Que contiene planes de adaptación con estrategias de desarrollo sostenible que incorporan la gestión del riesgo en la planificación de la construcción, e ir avanzando hacia un funcionamiento más resiliente de las infraestructuras civiles. En Bolivia a través de su Constitución Política del Estado (2009) la vivienda y el hábitat son reconocidos como un derecho humano fundamental para los bolivianos. La generación de información del ámbito de cambio climático en infraestructuras presenta una complejidad en su investigación, pero su importancia es decisiva en el futuro de la humanidad.

- c) Desarrollar un proceso de sistematización que nos permita clasificar, seleccionar y obtener información válida.

El proceso de sistematización y la elaboración de las matrices de información permitió que se pueda tamizar y organizar mejor la extracción de información y poder ordenar mediante su contenido relevante para este compendio. Como se está desarrollando nueva información en nuestro país, se puede decir que aún no existen documentos metodológicos para la planificación de adaptación al cambio climático en las obras de

construcción, mientras que otros países han desarrollado ampliamente sobre planes de adaptación para que sus infraestructuras sean sostenibles.

- d) Comparar la información extractada sobre los diversos planes, guías y regulaciones existentes en las fuentes clasificadas, y obtener una síntesis de compatibilidad para nuestro país.
- e) Recolectar modelos de costo-beneficio que se puedan implementar en el marco a nuestro país.

Al realizar la comparación de la información recolectada se puede decir que la documentación tiene más contenido relevante porque este proceso permitió que se pueda descartar información que no es tan útil para nuestro país, para poder determinar si una documentación es compatible se determinó por lo conocido actualmente en temas de construcción. Se recolecto también información sobre los modelos de costo-beneficio y se pretende que con esa información se pueda elaborar mejores análisis para aplicar a las constructoras.

Cabe decir que con el objetivo genera se pretende aportar con información para que los cambios que se están produciendo en nuestro territorio no afecten las inversiones que se realizan al momento de construir una infraestructura civil, por lo que es importante tener en cuenta todas las consideraciones posibles para para que estas no sean afectadas fácilmente por desastres naturales y cuenten con una capacidad de resiliencia óptima para hacer frente a aquellos riesgos que puedan existir, es por tal motivo que en este proyecto se realizó la recolección de información sobre planes internacionales de adaptación, mitigación, disminución del riesgo, construcción de resiliencia e información sobre costo – beneficio y poder elaborar un compendio informativo.

En Bolivia como en diferentes países, los desastres naturales ya sea por efecto del cambio climático o la intervención de la población en su medio, conducen a resultados negativos para el vivir bien, lamentablemente las más afectadas son las poblaciones más pobres, ya que sus construcciones son realizadas empíricamente (viviendas, caminos, puentes, presas, sistemas de riego, etc.) las cuales quedan destrozadas, por no ser planeadas estratégicamente para que sean más resilientes, algunos de los efectos que se pudo apreciar en el país son las inundaciones de 2013-2014 que causaron más de 220,000 personas afectadas y construcciones deterioradas y daños estimados en más de US\$400 millones, equivalente a 1,5 % del PIB (en esos años), de igual manera las sequias, las granizadas los diferentes departamentos producidas en los últimos años, que se han ido reproduciendo de manera recurrente.

Se desea que las construcciones de infraestructuras de nuestro territorio pasen de ser construcciones de antaño a construcciones sostenibles y eco amigables, el producto final que se consiguió con la recolección informativa se pretende que sea una base informativa donde se podrá consultar los planes de adaptación de las infraestructuras investigadas, siendo así una herramienta útil para la toma de decisiones en la construcción pública y privada

5.2 ANEXOS

TABLA 3.1 CLASIFICACION DE LA HUELLA ECOLOGICA DEL MUNDO

Clasificación según el Índice de Desarrollo Humano	MEDIDAS COMPUESTAS DE SOSTENIBILIDAD			CONTAMINACION						
	Ahorro neto ajustado (% de INB)	Huella ecológica (hectáreas per cápita)	Índice de desempeño ecológico (valor 0-100)	Per cápita (% de crecimiento promediadas anual)	Emisiones GEI per cápita (toneladas)	Contaminación urbana (microgramos por m ³)	Agotamiento de los recursos naturales (% del INB)	Extracción de agua dulce (% total recursos hídricos renovables)	superficie forestal (% de superficie terrestre)	Variación de la sup. Forestal (%)
	2005-2009	2007	2010	1970/2008	2005	2008	2009	2003-2010	2008	1990-2008
1 Noruega	12,8	5,6	81,1	1,0	5,8	16	10,6	0,8	32,4	8,6
2 Australia	1,7	6,8	65,7	1,3	9,6	14	5,1	..	19,7	-2,2
3 Países Bajos	11,6	6,2	66,4	-0,1	2,4	31	0,8	11,7	10,8	5,8
4 Estados Unidos	-0,8	8,0	63,5	-0,6	3,7	19	0,7	15,6	33,2	2,3
5 Nueva Zelandia	8,0	4,9	73,4	1,2	10,0	12	0,9	..	31,5	7,3
6 Canadá	5,8	7,0	66,4	0,1	4,7	15	2,3	..	34,1	0,0
7 Irlanda	-1,1	6,3	67,1	1,1	5,8	13	0,1	..	10,5	55,1
8 Liechtenstein	..	..	..	..	..	17	..	..	43,1	6,2
9 Alemania	11,4	5,1	73,2	..	1,9	16	0,1	21,0	31,8	3,1
10 Suecia	16,0	5,9	86,0	-2,0	2,1	11	0,2	1,5	68,7	3,4
11 Suiza	21,6	5,0	89,1	-0,5	1,2	22	..	..	30,8	6,9
12 Japón	12,1	4,7	72,5	0,7	1,0	27	0,0	..	68,5	0,0
13 Hong Kong, China (RAE)	..	..	..	2,6	0,5	..	..	..	..	..
14 Islandia	4,1	..	93,5	0,1	3,3	14	..	0,1	0,3 ^c	223,0
15 República de Corea	20,0	4,9	57,0	5,0	1,2	31	0,0	..	64,3	-2,1
16 Dinamarca	10,7	8,3	69,2	-1,1	2,9	16	1,5	10,8	12,7	21,3
17 Israel	12,2	4,8	62,4	-0,1	1,1	28	0,2	101,9	7,1	17,0
18 Bélgica	13,2	8,0	58,1	-0,7	1,8	21	0,0	34,0	22,3	..
19 Austria	15,0	5,3	78,1	0,5	1,9	29	0,1	..	47,0	2,7
20 Francia	7,0	5,0	78,2	-0,9	2,3	13	0,0	15,0	29,0	9,1
21 Eslovenia	13,6	5,3	65,0	..	2,6	29	0,2	3,0	62,0	..
22 Finlandia	8,1	6,2	74,7	0,5	3,4	15	0,1	1,5	72,9	1,2
23 España	9,7	5,4	70,6	2,0	1,7	28	0,0	29,0	35,7	29,0
24 Italia	6,1	5,0	73,1	0,8	1,4	23	0,1	..	30,6	18,5
25 Luxemburgo	7,6	9,4	67,8	-1,6	3,5	13	..	..	33,5	..

26 Singapur	33,0	5,3	69,6	-0,6	1,4	31	..	..	3,3	0,0
27 República Checa	11,3	5,7	71,6	..	2,1	18	0,3	14,8	34,3	..
28 Reino Unido	2,2	4,9	74,2	-0,8	1,8	13	1,2	8,8	11,8	9,8
29 Grecia	-7,9	5,4	60,9	3,1	1,4	32	0,2	12,7	29,8	16,5
30 Emiratos Árabes Unidos	..	10,7	40,7	-1,8	6,2	89	..	2.032,0	3,8	28,7
31 Chipre	0,4	..	56,3	3,4	1,3	34	..	19,3	18,7	7,4
32 Andorra	..	..	..	..	..	17	..	..	34,0	0,0
33 Brunei Darussalam	-1,8	..	60,8	-2,2	17,9	51	..	..	72,8	-7,1
34 Estonia	14,4	7,9	63,8	..	2,3	13	0,7	14,0	52,6	..
35 Eslovaquia	19,8	4,1	74,5	..	1,4	13	0,3	1,4	40,2	..
36 Malta	..	..	76,3	3,0	0,9	..	..	..	0,9	0,0
37 Qatar	..	10,5	48,9	-0,6	18,0	35	..	455,2	0,0	0,0
38 Hungría	4,5	3,0	69,1	-0,6	1,6	16	0,2	5,4	22,4	11,6
39 Polonia	9,7	4,3	63,1	-0,3	2,7	35	1,0	19,4	30,5	4,5
40 Lituania	6,0	4,7	68,3	..	2,5	17	0,2	9,6	34,2	..
41 Portugal	-1,8	4,5	73,0	3,1	1,8	21	0,1	..	37,7	3,6
42 Bahrein	10,6	..	42,0	2,4	4,3	49	..	219,8	0,6	145,0
43 Letonia	20,4	5,6	72,5	..	2,3	13	0,3	..	53,6	..
44 Chile	3,2	3,2	73,3	1,4	1,6	62	10,0	..	21,7	5,8
45 Argentina	10,6	2,6	61,0	0,9	3,9	68	4,9	..	10,9	-14,1
46 Croacia	12,3	3,7	68,7	..	1,5	27	0,8	0,6	34,2	..
47 Barbados	..	..	..	2,9	..	38	..	..	19,4	0,0
48 Uruguay	6,1	5,1	59,1	0,5	8,1	160	0,4	..	9,5	79,8
49 Palau	..	..	..	..	..	..	..	..	87,6	..
50 Rumania	18,8	2,7	67,0	-0,8	1,7	12	1,3	3,2	28,3	2,0
51 Cuba	..	1,9	78,1	0,7	1,4	21	..	..	26,3	36,1
52 Seychelles	..	..	..	7,4	..	..	..	..	88,5	0,0
53 Bahamas	..	..	..	-2,3	..	..	..	..	51,4	0,0
54 Montenegro	..	..	..	..	..	..	..	..	40,4	..
55 Bulgaria	6,1	4,1	62,5	-0,2	2,0	51	1,1	28,7	35,1	14,7
56 Arabia Saudita	-3,9	5,1	55,3	2,1	2,5	104	28,9	943,3	0,5 ^c	0,0
57 México	9,1	3,0	67,3	1,8	1,7	33	5,4	17,5	33,5	-7,4
.										
.										
.										
107 Paraguay	5,2	3,2	63,5	2,1	4,1	67			45,2	-15,2
108 Bolivia (Estado Plurinacional)	6,2	2,6	44,3	2,1	4,9	74	11,2		53,4	-7,9
109 Maldivas	31,4		65,9			29		15,7	3,0	0,0

Fuente: Elaboración de PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo) del INFORME SOBRE EL DESARROLLO HUMANO DE 2011

Anexo del CAPITULO IV

TABLA 4.1 DE QUERY'S DE BÚSQUEDA

BUSQUEDA	Traducción 1 English	Traducción 2 Francés	Traducción 3 Alemán
“Metodologías de adaptación al cambio climático” + sistemas de riego + puentes + carreteras + edificaciones + presas	Methodologies of adaptation to climate change + irrigation systems + bridges + roads + buildings+ dams	Méthodologies d'adaptation au changement climatique + système d'irrigation + ponts + Autoroute + bâtiments + barrages	Methoden der Anpassung an den Klimawandel + Bewässerungssysteme + Brücken + Straßen + Gebäude + Dämme
Planes para infraestructuras resilientes + cambio climático	Plans for resilient infrastructures + climate change	Plans pour des infrastructures résilientes + changement climatique	Pläne für resiliente Infrastrukturen + Klimawandel
Cambio climático: “costo y beneficio” de adaptación y construcción de resiliencia.	Climate change: cost and benefit of resilient building adaptation	Changement climatique: « coûts et bénéfiques » de l'adaptation et du renforcement de la résilience.	Klimawandel: Kosten und Nutzen einer resilienten Gebäude Anpassung
cambio climático y resiliencia en carreteras	Climate change and road resilience	changement climatique et résilience d'autoroute	Klimawandel und Straßen resilienz

Fuente: Elaboración propia con criterios e indicadores de búsqueda

TABLA 4. 2 LINEAMIENTO DE ESPAÑA- MADRID

LINEAMIENTOS PARA LA ELABORACIÓN DE PLANES LOCALES DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

Este documento establece un marco estratégico basado en cuatro ámbitos básicos de acción:

- Desarrollo de conocimiento sólido.
- Integración de la adaptación en las políticas europeas.
- Utilización de una combinación de instrumentos estratégicos.
- Refuerzo de la cooperación multinivel y multisectorial entre administraciones públicas y otros agentes.

La estrategia sirve de guía a los Estados miembros para la armonización de las acciones de adaptación, e incluye la gestión de riesgos como uno de los pilares fundamentales para la gobernanza efectiva en este ámbito. Consta de tres objetivos materializados en ocho acciones:

- Instar a todos los Estados miembros a adoptar estrategias nacionales de adaptación.
- Facilitar financiación a través del programa LIFE⁹⁵ para respaldar la creación de capacidades y acelerar las medidas de adaptación en Europa (2013-2020).
- Introducir la adaptación en el marco del «Pacto de alcaldes» (2013/2014)⁹⁶.
- Remediar el déficit de conocimientos.
- Facilitar la reducción del impacto del cambio climático de la Política Agrícola Común (PAC), la política de cohesión y la Política Pesquera Común (PPC).
- Garantizar infraestructuras más resistentes.
- Promover los seguros y los demás productos financieros para las decisiones sobre inversiones y empresas resistentes.

Otros criterios que pueden condicionar los objetivos, recursos y proceso de un Plan Local de Adaptación

⁹⁵ <http://www.magrama.gob.es/es/ministerio/servicios/ayudas-subvenciones/programa-life/>

⁹⁶ http://www.pactodelosalcaldes.eu/index_es.html

Extensión y localización geográfica. - Condiciona la exposición a determinadas amenazas e impactos:

- Zona climática
- Costa, interior, montaña
- Insularidad.

Tamaño y estructura de la población. - Determina la necesidad de servicios, exposición, sensibilidad de la población y capacidad de respuesta:

- Tasa de envejecimiento
- Tasa migratoria
- Población estable o estacional (asociada al turismo, por ejemplo, u otro tipo de actividad productiva o lúdica/ cultural/ deportiva).

Carácter y vocación productiva. Determina la importancia de los sectores expuestos:

- Municipio rural o urbano
- Municipio de cabecera/ en conurbación/ pertenencia a mancomunidades, etc.

Estructura, morfología urbana y accesibilidad. Determina la vulnerabilidad.

Gobernanza y modelo de gestión. Determina la capacidad de respuesta:

- Recursos disponibles: brigadas forestales, voluntarios, planes de emergencias, inundaciones
- Histórico de eventos climáticos
- Existencia de espacios estables de participación / asociaciones/ consorcios, etc.

Cómo identificar las opciones de adaptación

Las necesidades de adaptación surgen cuando el riesgo anticipado o el impacto experimentado por el cambio climático requieren acciones para garantizar el bienestar de la población y la seguridad de los bienes, incluidos los ecosistemas y los servicios que prestan:

- **Biofísicas y ambientales:** La adaptación debe contribuir a proteger y mantener los servicios que prestan los ecosistemas (protección, regulación, provisión, etc.).
- **Sociales:** La adaptación debe contribuir a facilitar el acceso de la sociedad a recursos naturales, físicos, humanos, políticos y financieros, garantizando la estabilidad de la forma de vida de la población y reduciendo su vulnerabilidad.
- **Institucionales:** La adaptación debe contribuir a que las instituciones identifiquen, desarrollen y sigan itinerarios resilientes al clima para garantizar un desarrollo

sostenible, incluyendo el fortalecimiento de su habilidad para desarrollar nuevas opciones a través de la innovación social, institucional y tecnológica.

- **Incorporación del sector privado:** El sector privado debe jugar un papel primordial a la hora de conseguir una adaptación efectiva. Su incorporación es esencial.

- **Información, capacidad y recursos:** El acceso a la información, a la tecnología y a la financiación determinan por completo la capacidad de adaptación.

De acuerdo con el IPCC, podemos hablar de dos tipos de adaptación:

- **La adaptación incremental:** hace referencia a las medidas de adaptación cuyo objetivo central es mantener la esencia e integridad de un sistema o proceso a una determinada escala.

- **Por otra parte, la adaptación transformacional:** consiste en cambiar los atributos fundamentales de un sistema en respuesta al clima y a sus efectos. Esta última cobra cada vez mayor importancia dada la evidente necesidad de cambios integrales para afrontar los impactos del cambio climático.

FUENTE: LINEAMIENTO DE ESPAÑA MADRID

file:///C:/Users/Sony%20Vaio/Downloads/guia_local_para_adaptacion_cambio_climatico_en_municipios_espanoles_vol_2_tcm7-430401.pdf

TABLA 4. 3 LIBRO BLANCO DE LA CONSTRUCCIÓN 2015 – 2025

LIBRO BLANCO DE LA CONSTRUCCIÓN 2015 – 2025
Región de Murcia – España
PROPUESTAS
<p>La construcción sostenible es un concepto estrechamente ligado con el de desarrollo sostenible, siendo la manera que tiene el sector de la construcción de contribuir a este. Con los edificios sostenibles, se pretende conseguir:</p> <ul style="list-style-type: none">- Crear conciencia y demanda de edificios más eficientes respecto al medioambiente, entre los consumidores privados, desarrolladores y compradores públicos.- Mejorar el conocimiento y la información relativa a los recursos y los impactos ambientales de los edificios de diseñadores, arquitectos, desarrolladores, empresas constructoras, fabricantes de productos de construcción, inversores, consumidores, etc.- Eliminar las barreras creadas para diferentes requisitos relativos al comportamiento medioambiental de los edificios.- Mejorar la eficiencia del material, incluida la prevención y gestión de residuos de construcción y demolición.- Promover la utilización de edificios vacíos en lugar de construir nuevos, construir edificios flexibles que se adapten a nuevas funciones o, si es posible, hacer cambios en los planteamientos. Fomento del uso de normas de calidad y en especial del Reglamento EMAS. <p>Igualmente, se propone la creación de un Decálogo de Buenas Prácticas Ambientales en la construcción, que consiga minimizar los residuos y los costes.</p>
<p>Las premisas generales a tener en cuenta por la construcción sostenible, se pueden resumir en:</p> <ul style="list-style-type: none">- Conservación de los espacios naturales y la biodiversidad.- Uso preferente de materiales procedentes de recursos renovables.

- Uso eficiente de los materiales no renovables.
- Potenciación de la reutilización y reciclaje de residuos.
- Prohibición en el uso de materiales potencialmente peligrosos.
- Utilización de materiales con bajas o nulas emisiones tóxicas.
- Uso de materiales con mayor durabilidad y flexibilidad de uso.
- Calidad en la fabricación de los materiales para alargar la vida útil.
- Optimización del uso de materiales.
- Elección de materiales y aplicación que faciliten el desmontaje, separación selectiva y reutilización o reciclado de los residuos al final de su vida útil.
- Fomento del Uso del EMAS.
- Fomentar la concienciación, formación y aplicación de criterios de sostenibilidad de la edificación que cubran todo el ciclo de vida desde el diseño, construcción, uso y consumo de recursos, mantenimiento, adaptación, reforma rehabilitación y reciclado, tales como los contenidos en las metodologías internacionales LEED y BREEAM.

FUENTE: elaboración del LIBRO BLANCO DE LA CONSTRUCCIÓN 2015 – 2025 Región de Murcia – España

file:///C:/Users/Sony%20Vaio/Downloads/9865-Texto%20Completo%201%20Libro%20Blanco%20de%20la%20Construcci_n%20(4).pdf

TABLA 4.4 LIBRO BLANCO DE LA CONSTRUCCION 2015-2025 Región de Murcia-España CALIDAD CONSTRUCTIVA

<p style="text-align: center;">LIBRO BLANCO DE LA CONSTRUCCIÓN 2015 – 2025</p>
<p style="text-align: center;">Región de Murcia – España CALIDAD CONSTRUCTIVA</p>
<p>Los campos que plantea y diferencia, entendemos que por su trascendencia, son:</p> <ul style="list-style-type: none">- Estudios de terreno y del estado de conservación de los edificios.- Verificación del cumplimiento del Código Técnico de la Edificación (CTE) y demás normativa aplicable, en edificios de nueva construcción o en la rehabilitación de los mismos.- Evaluación de las prestaciones del edificio a lo largo de su vida útil para verificar el cumplimiento de cada una de las exigencias básicas de la edificación del CTE y demás normativa aplicable.- Supervisión de la certificación de la eficiencia energética de los edificios.-Evaluación de las prestaciones de sostenibilidad, funcionales y espaciales de los edificios.
<p>Para conseguir los mejores resultados en la apuesta para la calidad de nuestras edificaciones, el marco legislativo debe ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none">- Establecer un marco normativo regional que, con carácter general, recoja los requisitos y umbrales mínimos de definición y actuación en el proceso edificatorio.- Propiciar y dar cauce y referencia al posterior desarrollo del cuerpo legislativo y normativo para su aplicación, evitando la dispersión y contradicción frecuentes en la complejidad de sus actuaciones.

- Establecer medidas de fomento e impulso de la calidad y seguridad en la edificación.

A continuación proponemos que se tengan en cuenta, entre otros, que se incluyan los siguientes documentos básicos a disposición de los propietarios y usuarios de los inmuebles de cualquier tipo, según la etapa del proceso constructivo (obra nueva o existente). Estas ideas y propuestas son perfectamente trasladables al ámbito de los proyectos de Infraestructuras de ingeniería, en los que el requisito de seguridad estructural cobra una especial relevancia:

I ETAPA: EN FASE DE PROYECTO.

- El proyecto establecerá las instrucciones sobre uso, conservación y mantenimiento del edificio una vez terminado y las normas de actuación en caso de siniestros o en situaciones de emergencia que pudieran producirse durante su uso.
- Plan de Mantenimiento y Manual de uso inicial.

II ETAPA: EN FASE DE EJECUCIÓN.

- Recopilación y actuación de información y documentación suficiente para elaborar el Plan de Mantenimiento Definitivo.
- El estado e intervenciones de constructores, subcontratistas, instaladores, proveedores y suministradores.
- Estado de seguros y garantías totales y parciales de todos los agentes que han intervenido en la construcción del Edificio o de la Infraestructura de Ingeniería.

III ETAPA: EN FASE DE EXPLOTACION Y MANTENIMIENTO.

- Libro del Edificio en su formato definitivo, que recoja el Proyecto Básico y de Ejecución final de la obra con los planos de lo realmente ejecutado y la documentación técnica en la que figuren las sobrecargas previstas en los forjados, así como las solicitudes proyectadas para cada uno de los elementos estructurales.
- Elaboración del Plan de Mantenimiento de lo realmente ejecutado. Manual de uso de la edificación en el que se recojan las instrucciones oportunas para que se produzca en óptimas condiciones la conservación de la misma. Manual de instrucciones de las distintas instalaciones con los esquemas de las mismas y las instrucciones sobre

operaciones de conservación y mantenimiento con las frecuencias mínimas necesarias. Certificados de Legalización y Autorización.

- Recoger las actualizaciones del Plan Mantenimiento para obras de ampliación, reforma, rehabilitación o intervenciones en sus elementos comunes a lo largo de la vida útil del Edificio o Infraestructura de Ingeniería.

- Sistemas de control y verificación

El Plan de Control de Calidad recoge los procedimientos operativos, los recursos, la secuencia de actividades ligadas a la calidad, que se refieren a un determinado producto, obra o servicio, proyecto, etc. Se debe recoger en la correspondiente inspección o Recepción Final, por tanto, controlar y verificar supone:

- contrastar que se cumplen las especificaciones técnicas.

- verificar el cumplimiento de la normativa vigente.

- analizar el proceso constructivo y tener controlados los riesgos.

- prevenir y anticipar los posibles problemas técnicos.

- conocer los procesos de gestión y prevenir los problemas organizativos.

- inspeccionar el producto generado

- verificar la homogeneidad del producto.

- acotar la variabilidad y la dispersión.

PROPUESTAS I

Entre la propuesta que mencionan en este documento esta:

Investigación, innovación y formación

- a) Promover la calidad a través del desarrollo de trabajos de apoyo científico y técnico transferencia de conocimientos, publicaciones, actividades de formación.

- b) Continuar con la elaboración de reglamentos, manuales y guías técnicas en colaboración con distintas instituciones públicas y agentes del sector. Guías de Buenas Prácticas, como los Manuales de Prevención de fallos en edificación ya realizados.
- c) Formación y fomento en el sector de la construcción de la importancia y relevancia de los aspectos medioambientales.
- d) Investigación, Desarrollo e Innovación (I + D + I) Criterios medioambientales en el diseño de edificios. Minimización de los impactos medioambientales. Materiales ecológicos y que mejoren la Eficiencia Energética. Aprovechamiento solar y aislamiento térmico. Optimización del consumo energético. Reutilización y uso de materiales reciclados.

PROPUESTAS II

- Establecer iniciativas para fomentar la calidad de los espacios construidos y los entornos urbanos a través del proceso arquitectónico:

- Contribuir a la gestión de proyectos que favorezcan la utilización y reconversión de terrenos y edificaciones, en particular solares o áreas de las ciudades que hayan quedado desarticuladas u obsoletas como consecuencia de los procesos de transformación y desarrollo urbano.

- Seguir desarrollando programas para la adecuación, revitalización, reutilización y recuperación del patrimonio edificado desde una nueva perspectiva que permita desarrollar actuaciones de regeneración, adecuación y mejora de edificios y espacios públicos de los municipios desde el rigor, la transparencia y la eficacia.

- Impulsar proyectos creativos fomentando la innovación de la arquitectura, y la revisión y reinterpretación de las prácticas tradicionales.

- Favorecer a través de los concursos de ideas y los encargos públicos la innovación y la experimentación en relación con el desarrollo sostenible en el ámbito de la arquitectura, el espacio público y el paisaje urbano.

Implementar metodologías de diagnóstico y estudio de los asentamientos urbanos en la región.

Diseñar estrategias para la intervención en las ciudades

- Impulsar la planificación de actuaciones en materia de arquitectura, como soporte para la toma de decisiones para abordar intervenciones en la ciudad, que serían en todo caso documentos flexibles que pudiera adaptarse a las circunstancias cambiantes de la ciudad.

- Redacción de planes estratégicos de intervención para la mejora y puesta en valor de áreas de las ciudades y su desarrollo a través reprojectos arquitectónicos.

Promover la participación ciudadana en los procesos de transformación urbana

Las estrategias para la detección de necesidades y planificación de actuaciones en núcleos urbanos para la adecuación, revitalización, reutilización y recuperación del patrimonio edificado, y a la puesta en valor del espacio público urbano, deben plantearse desde la transparencia y la participación.

Promover programas específicos de actuaciones en materia de arquitectura.

Fomentar la arquitectura responsable con el medioambiente

Promover la innovación y la experimentación para incorporar aspectos relevantes e innovadores en el tratamiento de materiales y en la elección y diseño de soluciones constructivas y arquitectónicas que permitan que la sostenibilidad y la eficiencia energética desde métodos pasivos aplicados a la arquitectura.

Fomentar técnicas y métodos innovadores en materia de arquitectura sostenible y de medio ambiente, el control de los recursos energéticos, y la reducción de la contaminación.

PROPUESTAS III.

Las propuestas se enmarcan en cinco líneas de actuación estratégicas y unas Propuestas específicas:

- Concienciación y formación.
- Normativa, normas técnicas y guías.
- Planes y programas.
- Investigación, innovación y calidad.
- Gestión de la accesibilidad, promoción y participación.

FUENTE: LIBRO BLANCO DE LA CONSTRUCCION 2015-2025 Región de Murcia-España CALIDAD CONSTRUCTIVA

file:///C:/Users/Sony%20Vaio/Downloads/9885-Texto%20Completo%202%20Libro%20Blanco%20de%20la%20Construcci_n.pdf

TABLA 4.5 LINEAMIENTOS VERDES PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EN LATINOAMÉRICA

LINEAMIENTO PLANTEADO	ELEMENTO	IMPACTO	ALCANCE
Eficiencia energética	Atmosférico	Contaminación de Aire	Uso de bombillas ahorradoras de energía. Disminución de las concentraciones de compuestos como el CO, SO ₂ NO ₂ y material articulado.
Energías renovables	Atmosférico	Contaminación de Aire	Ampliación de subsidios para el uso de energías renovables.
Reforma regulatoria	Socioeconómico y cultural	Conflictos comunidades instituciones	Estructurar el Marco regulatorio que permita la aplicación de lineamientos verdes en obras de infraestructura y participación del sector privado.
Protección de bosques tropicales	Atmosférico	Contaminación de Aire	Cooperación entre Países a través de compensación por no talar árboles.
	Suelo	Pérdida y contaminación de Suelo	Disminución de pérdida de la capa orgánica del suelo.
		Alteración de uso actual	Mitigación de cambios en el uso del suelo por el POT, EOT o PBOT
	Biótico	Afectación de la cobertura vegetal	Minimizar el asentamiento humano en áreas de ocupación vegetal.
	Paisaje	Alteración de la calidad visual	Prevención de cambios en la calidad visual con la afectación de elementos naturales.
Innovación social	Socioeconómico y cultural	Alteraciones en actividades económicas	Apoyar la estructuración de empresas sociales
Impacto en la	Socioeconómico	Afectación en la Movilidad	Apoyar los cambios en las prácticas de trabajo para mitigar la saturación urbana.

urbanización	y cultural		
	Atmosférico	Contaminación de Aire	
Responsabilidad social	Socioeconómico y cultural	Afectación en la Movilidad	Adoptar programas para incentivar el comportamiento verde minimizando el uso del transporte.
	Atmosférico	Contaminación de Aire	
Reinserción de áreas utilizadas como vertederos de residuos sólidos	Paisaje	Alteración de la calidad visual	Mejora la calidad visual del entorno.
	Atmosférico	Contaminación de Aire	Disminución de las emisiones de gases y olores ofensivos.
	Suelo	Pérdida y contaminación de Suelo	Disminución de pérdida de la capa orgánica del suelo.
Sellos de eficiencia hídrica	Agua superficial	Disminución de la capacidad de transporte	Reducción del consumo de agua potable en determinadas actividades cuyos requerimientos de potabilidad no son necesarios.
Colectores solares	Atmosférico	Contaminación de Aire	Promover y fortalecer el uso de sistemas solares térmicos, para producir agua caliente sanitaria en viviendas.
	Paisaje	Alteración de la calidad visual	
	Socioeconómico y cultural	Alteraciones en actividades económicas	
Fachadas ventiladas	Atmosférico	Contaminación de Aire	Construcción de una capa exterior, paralela a la fachada, que genera una cámara de aire intermedia.
	Paisaje	Alteración de la calidad visual	

	Socioeconómico y cultural	Alteraciones en actividades económicas	
Madera pino radiata	Biótico	Afectación de la cobertura vegetal	De gran uso este material debido a la gran disponibilidad, bajo costo, facilidad para trabajarla, recurso renovable, valor estético alto.
	Geomorfológico	Alteración de la morfología	
	Atmosférico	Contaminación de Aire	
	Socioeconómico y cultural	Alteraciones en actividades económicas	
Jardines verticales	Atmosférico	Contaminación de Aire	Constituye una barrera aisladora y térmica para la edificación, en épocas de frío mantiene el calor interno, y en verano actúa como un sistema refrescante natural, ayudando a estabilizar la temperatura de la construcción.
	Paisaje	Alteración de la calidad visual	
Pavimento permeable	Suelo	Pérdida y contaminación de Suelo	Pavimentos continuos o modulares, que dejan pasar el agua para ser captada y retenida en capas subsuperficiales para su posterior reutilización o evacuación.
Azoteas verdes o vivas	Atmosférico	Contaminación de Aire	Sistema integral compuesto por varias capas de materiales diseñados para proteger al inmueble contra daños ocasionados principalmente por la exposición al sol y a las lluvias y es una opción para compensar la destrucción de áreas verdes propiciada por cada nuevo proyecto de construcción.
	Paisaje	Alteración de la calidad visual	
Sistemas de reutilización de aguas lluvias y grises	Agua superficial	Contaminación del Agua	Aprovechamiento de aguas lluvias y grises mediante procesos de recolección y tratamiento para purificación.
	Socioeconómico y cultural	Alteraciones en actividades económicas	

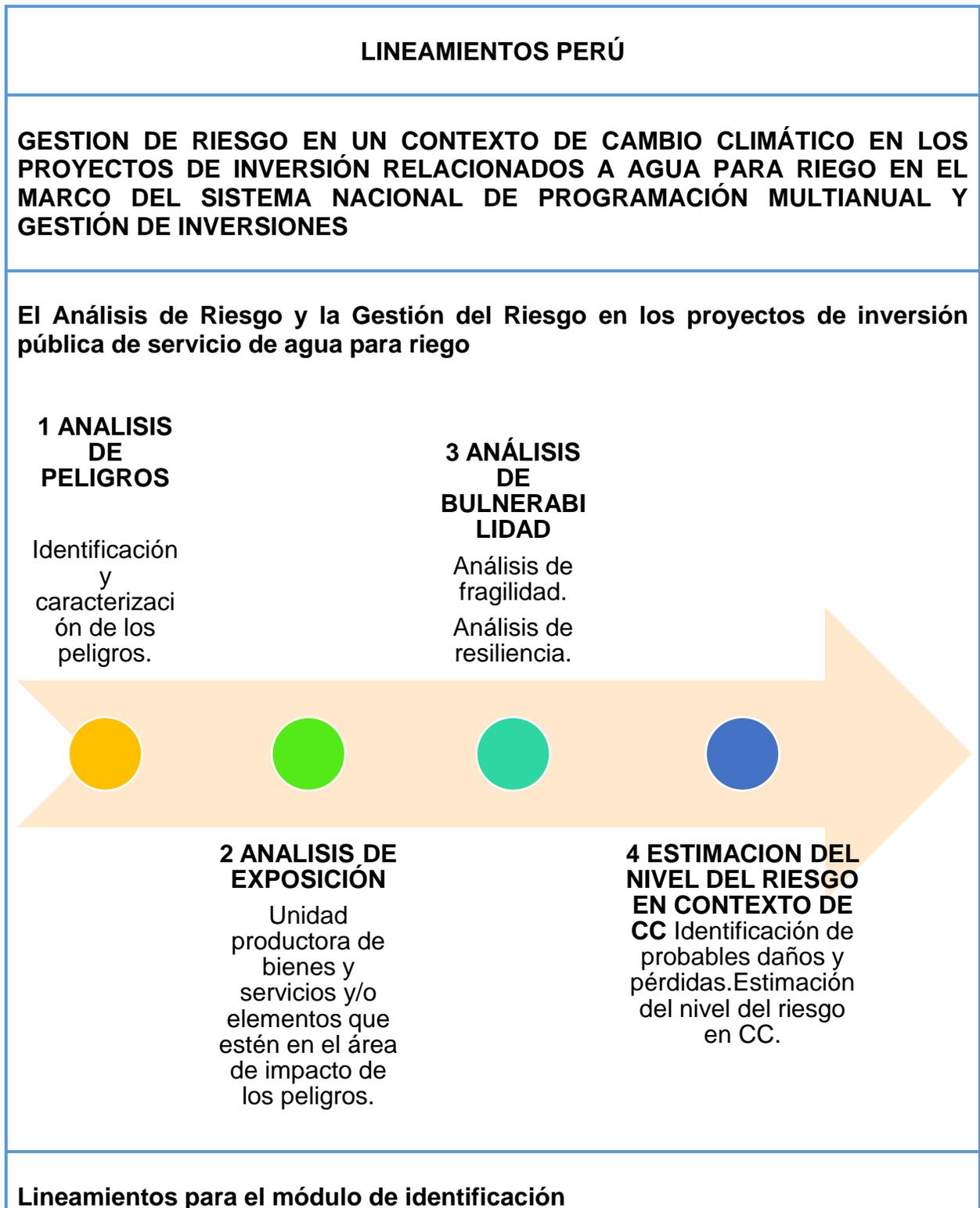
Corredores ecológicos	Atmosférico	Contaminación de Aire	Con la plantación de árboles y la construcción de sistemas de drenajes, se evita la infiltración de aguas pluviales, conexión de corredores biológicos, captura de carbono, la regulación del clima y la pérdida de la biodiversidad en la ciudad.
	Paisaje	Alteración de la calidad visual	
	Biótico	Afectación áreas sensibles ambientales	
Movilidad no motorizada	Atmosférico	Aumento en decibeles de ruido	Uso de la bicicleta como medio de transporte hacia escuelas y acceso al sistema de transporte masivo.
Vías verdes	Atmosférico	Contaminación de Aire	Rehabilitación de las vías ferroviarias.
		Aumento en decibeles de Ruido	
	Socioeconómico y cultural	Afectación de la infraestructura existente	
Reciclado de escombros	Geomorfológico	Alteración de la morfología	Separación y trituración de residuos para posteriormente tamizar y seleccionar diferentes tipos de áridos, similares a los formados a partir de la gravilla y la roca.
Aislamiento higrotérmico y acústico	Atmosférico	Contaminación de Aire	Mejorar el rendimiento térmico de la envoltura de los cimientos, las paredes, las unidades de piso y cielo raso, mediante la construcción de techos ecológicos, sistemas integrados de construcción fotovoltaicos y sistemas térmicos de calentamiento de agua solares.
	Socioeconómico y cultural	Alteraciones en actividades económicas	
Pinturas ecológicas	Atmosférico	Contaminación de Aire	Adaptación de modelo ecológico en el que las pinturas no tienen cromo, plomo o mercurio y por ende no desprenden olores fuertes, evitan alergias y toxicidad.
	Socioeconómico y cultural	Alteraciones en	

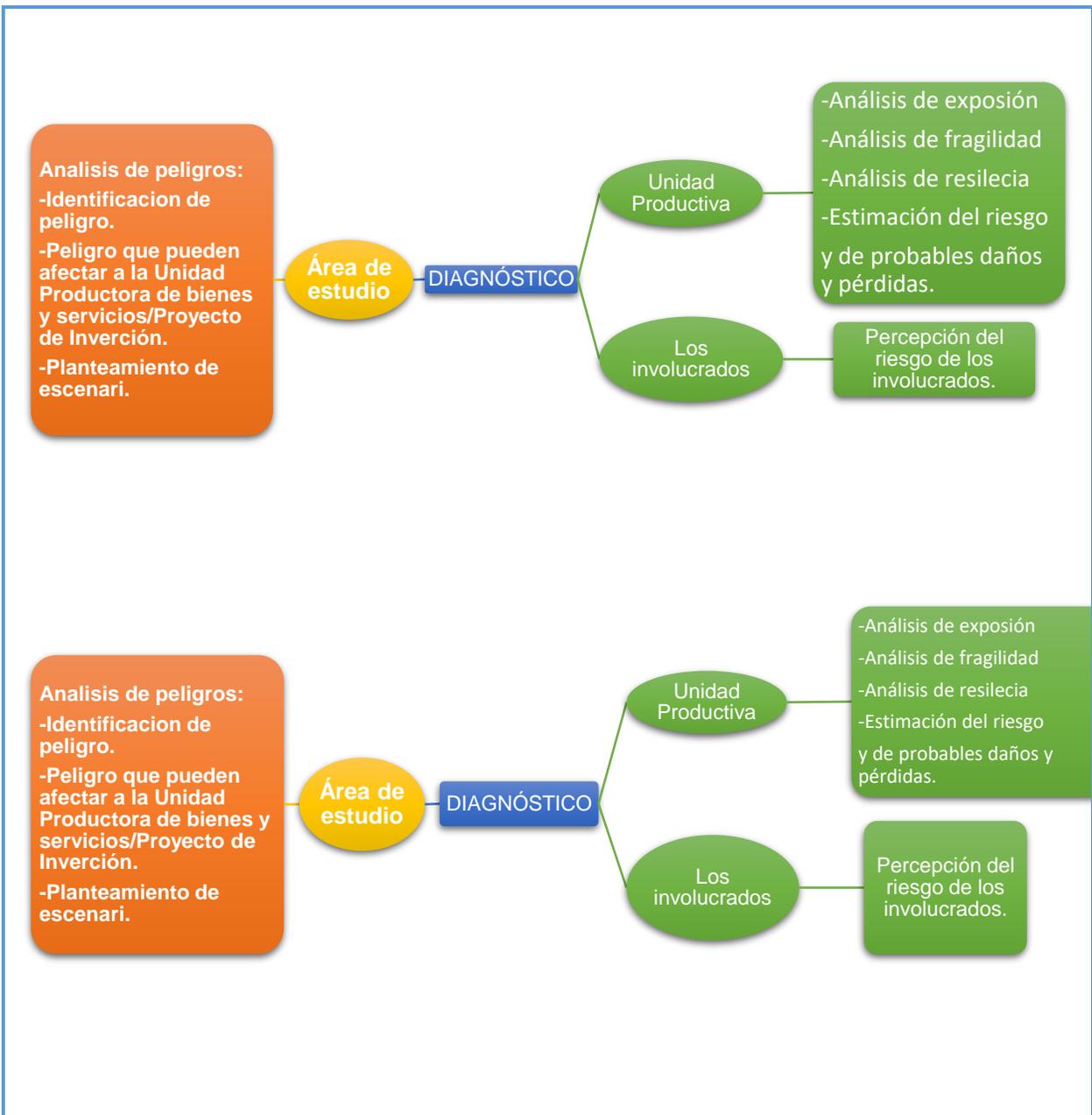
		actividades económicas	
Hidrosiembra	Atmosférico	Contaminación de Aire	Plantar especies de gramíneas con adherentes y abonos seleccionados permitiendo un crecimiento rápido y minimizando la posibilidad de erosión en taludes.
	Geomorfológico	Alteración de la morfología	
Escombros y lodos	Atmosférico	Contaminación de Aire	Residuos sólidos provenientes del descapote, excavaciones, demoliciones, lodos de la instalación de pilotes y del dragado, que pueden ser reutilizados en las obras, como material de relleno, conformación o nivelación de terrenos.
	Geomorfológico	Alteración de la morfología	
	Agua superficial	Contaminación del Agua	
Transporte sostenible		Contaminación de Aire	Utilización de sistemas de transporte masivo y/o uso de tecnologías limpias como el transporte por cable, disminuyen el uso de combustibles fósiles, mejoran la movilidad en las ciudades, los tiempos de viaje y minimizan los niveles de contaminación atmosférica.
	Atmosférico	Aumento en decibeles de ruido	
	Socioeconómico y cultural	Alteraciones en actividades económicas	

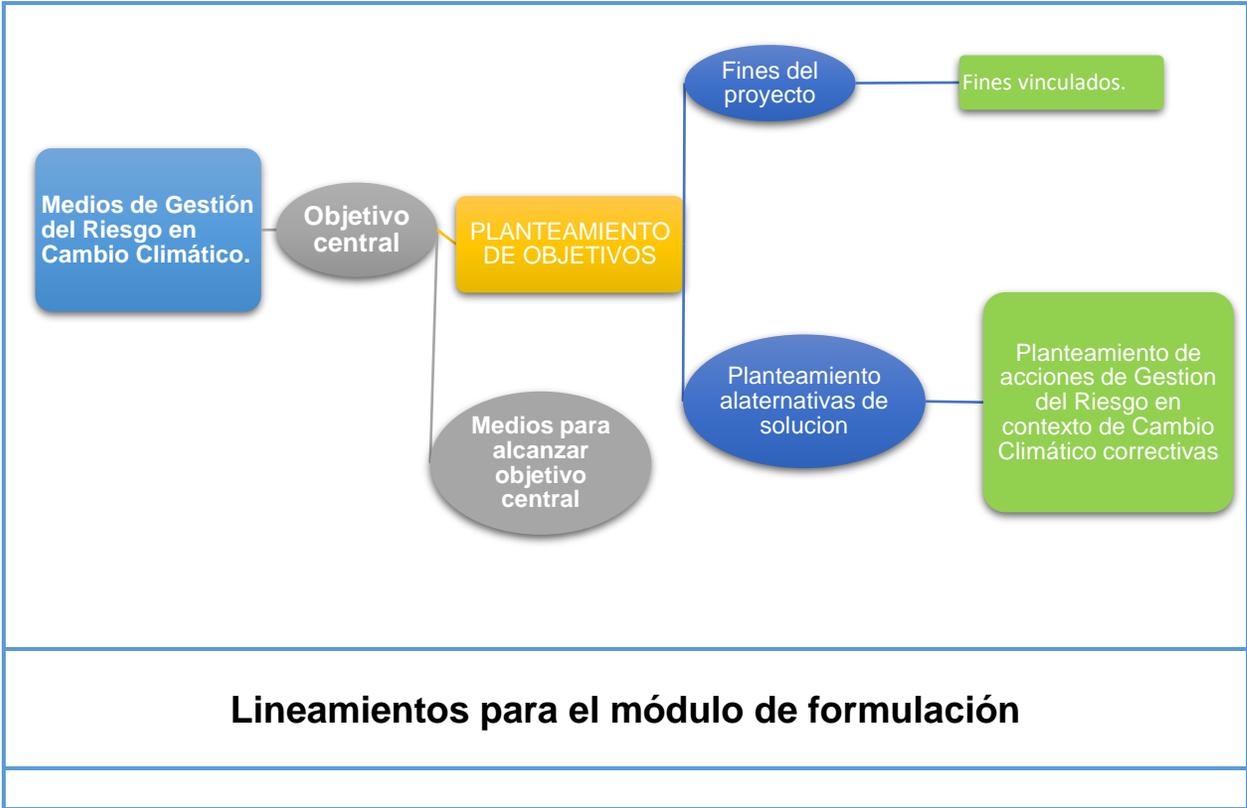
Fuente: LINEAMIENTOS VERDES PARA OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EN LATINOAMÉRICA

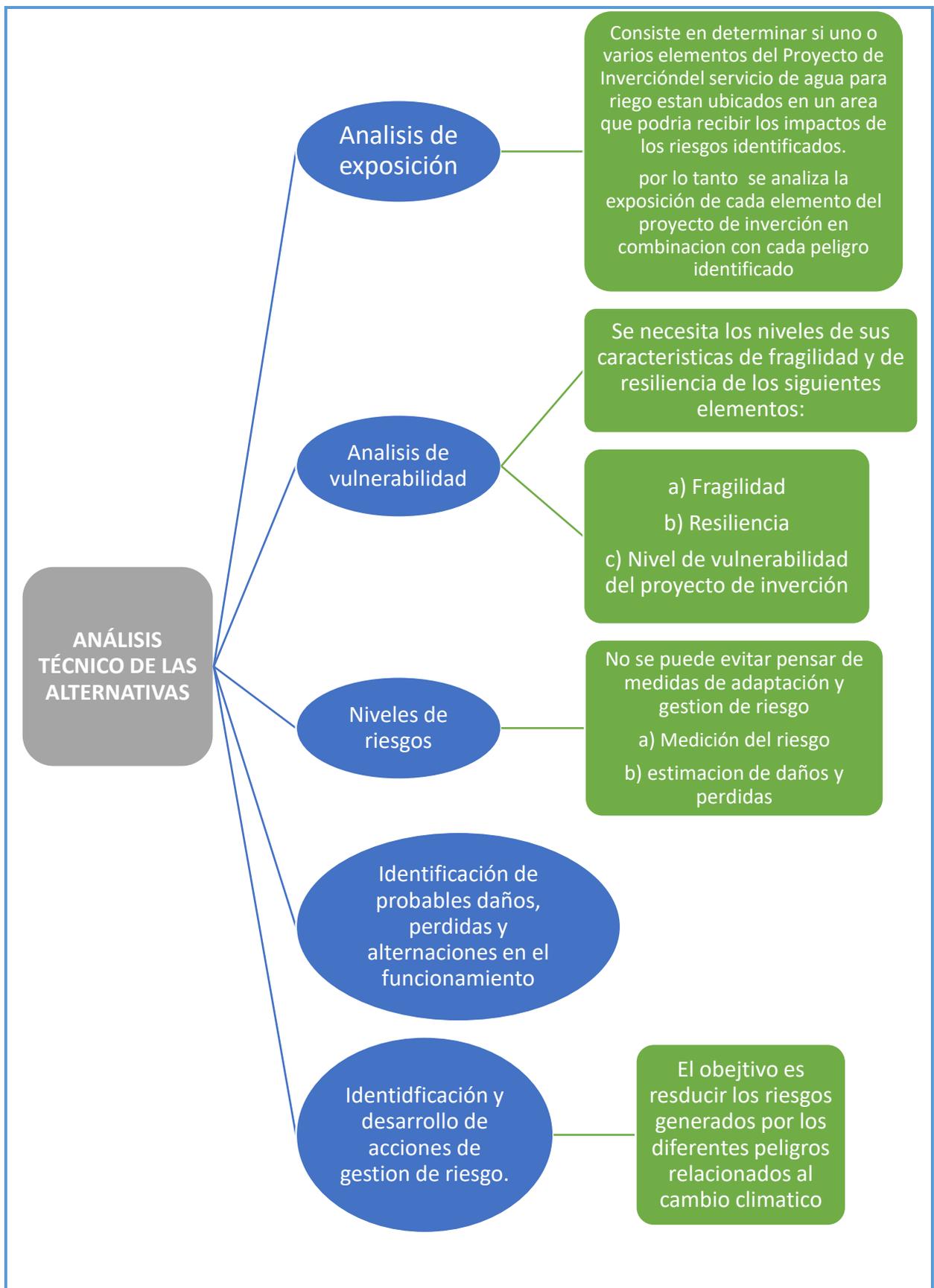
<https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/10662/Propuesta%20de%20lineamientos%20verdes%20para%20la%20construccion%20de%20obras%20de%20infraestructura%202015.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

TABLA 4. 6 LINEAMIENTOS DE PERÚ GESTION DE RIESGO EN UN CONTEXTO DE CAMBIO CLIMÁTICO - PERÚ









Análisis de la vulnerabilidad

a) **Fragilidad.** - En el caso de creación de una Unidad Productora de bienes y servicios, el análisis de fragilidad se realiza para cada elemento del Proyecto de Inversión. De otro lado, en el caso de un proyecto de mejoramiento, ampliación o recuperación, el análisis se realiza sobre los elementos intervenidos con el proyecto para no repetir la información del módulo de identificación.

b) **Resiliencia.** - El análisis de resiliencia se realiza a todo los Proyectos de Inversión también en combinación con cada peligro identificado y al cual está expuesto.

Estimación de riesgo residual y de daños y pérdidas del Proyecto de Inversión

a) **Medición del riesgo.** - El nivel de riesgo residual, que no se puede evitar a pesar de medidas de adaptación y gestión del riesgo, se determinará por la intercepción del nivel de peligro y el nivel de vulnerabilidad. La intercepción determina el nivel de riesgo de la intervención en una escala que va desde muy alto hasta bajo.

b) Estimación de daños y pérdidas

- **Potenciales daños o alteraciones del funcionamiento.** - Si se determina que el Proyecto de Inversión enfrenta un riesgo frente a peligros, deben identificarse los potenciales daños que podría sufrir cada uno de sus elementos y los efectos en la prestación del servicio. Los daños están relacionados a la ruptura, avería o deterioro físico de algún elemento tangible del servicio de agua de riego, esta categoría también puede incluir afectación a los operadores de la Organización de Usuarios de Agua. Como referencia, se deberán tener en cuenta los daños generados por eventos pasados, para lo cual se puede acceder a información sobre emergencias y daños generados por reportes del Indeci y registros locales disponibles del EDAN.

- **Potenciales pérdidas.** - Pueden generarse a partir de la interrupción del servicio de agua para riego. Para ello se deberá tener en cuenta la evidencia existente de eventos anteriores que hayan generado situaciones de interrupción del servicio. Estas pérdidas están referidas a los beneficios no recibidos por la interrupción del servicio o su alteración, a causa del impacto de uno o varios peligros.

Fuente: LINEAMIENTOS DE PERÚ GESTION DE RIESGO EN UN CONTEXTO DE CAMBIO CLIMÁTICO - PERÚ

<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1302759/Lineamientos%20para%20la%20Incorporaci%C3%B3n%20de%20la%20Gesti%C3%B3n%20del%20Riesgo%20en%20un%20Contexto%20de%20Cambio%20Clim%C3%A1tico%20en%20los%20Proyectos%20de%20Inversi%C3%B3n.pdf>

TABLA 4.7 LINEAMIENTOS DE CANADA INSTITUTO INTERNACIONAL PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE

INFRAESTRUCTURA	PELIGRO CLIMÁTICO	EJEMPLOS DE IMPACTO EN LA INFRAESTRUCTURA	EJEMPLOS DE OPCIONES EN LA RESILIENCIA IMPORTA
TRANSPORTE TERRESTRE	Calor	Ablandamientos, surcos y fallas de la calzada.	Utilice mezclas de revestimiento tolerantes al calor.
		Expansión térmica de los rieles (deformación).	Utilice revestimientos de rieles con baja absorción solar.
	Modificación de régimen de precipitación	Mayor riesgo de eventos críticos (por ejemplo, lavados).	Incrementar la capacidad de alcantarillas.
		Mayor acumulación de hielo en puentes atirantados.	Uso de cubiertas de cables para evacuar el hielo acumulado.
	Cambio de Temperaturas estacional	Temporada de invierno más corta para carreteras de hielo.	Transforma las carreteras de hielo en carreteras de todas las estaciones
		Inestabilidad de suelos y pendientes, así como movimientos y asentamientos del suelo.	Transformar las carreteras para soportar todas las estaciones.
	Las mareas de tormenta	Aceras Puentes y carreteras bajas inundadas o dañadas.	Construir escollera y diques.
	Vientos fuertes	Carreteras, puentes y vías de tren bloqueadas debido a escombros o nieve	Actualizar los estándares para el manejo de la vegetación (por ejemplo,

			plantar diferentes especies de árboles a lo largo de las carreteras)
Edificios	Calor	Aumento de la temperatura del aire interior y uso de sistemas de refrigeración.	Mejorar los sistemas de ventilación e instalar persianas en las ventanas
		Envejecimiento acelerado de materiales de construcción.	Instalar materiales térmicamente reflectantes para techos y fachadas de edificios
	Modificación del régimen de precipitación	Mayor riesgo de inundación de estructuras.	Instale válvulas de retención, bombas de sumidero; establecer áreas de alto riesgo de inundación.
		Colapso del techo debido a mayores cargas de nieve en los techos.	Renovación de estructuras en riesgo según estándares más estrictos.
	Cambio de temperatura estacional	Daños a cimientos y edificios causados por cambios en los ciclos de enfriamiento /calentamiento y secado de suelos.	Elija agregados de mezcla de concreto que funcionen mejor en los ciclos de enfriamiento /calentamiento.
	Deterioro de permafrost	La flacidez y el pandeo pueden dañar los cimientos.	Mejorar la ventilación y los postes estructurales ajustables.
		Pérdida de solidez del edificio.	Mejorar las prácticas de diseño para cimentaciones.
	Las mareas de tormenta	La erosión comprende la integridad de los cimientos.	Estructuras de protección/ diques/ diques de seguridad.
		Mayor corrosión de metales.	Los productos metálicos deben contar con mayor resistencia a la corrosión.
	Vientos fuertes	Perdidas de la cubierta del techo.	Refuerce los techos/ correas para huracanes y fijaciones adicionales.

		Los escombros arrastrados por el viento pueden romper las ventanas y dañar el exterior.	Instales vidrio resistente a impactos.
Infraestructura suministro en agua	Modificación del régimen de precipitación	Cortes de energía por tormentas que afecten a las estaciones de bombeo.	Fuentes de alimentación de respaldo mejoradas y redundantes
		Reducción de la integridad estructural y/o aceleración de deterioro de presas.	Adoptar adaptaciones estructurales a presas, aliviaderos y canales de drenaje.
	Deterioro de permafrost	Rotura de tuberías de agua y tanques de almacenamiento.	Uso de aislamiento de poliestireno debajo de carreteras.
	Mareas de tormenta y aumento de nivel del mar	Inundación de la infraestructura de la planta de tratamiento de aguas residuales.	Diques, muros de protección contra inundaciones, barreras locales contra sobretensiones, etc.
	Sequia	Reducción de la fuente de agua potable.	Gestión de la demanda y uso de infraestructura natural.
		Agrietamiento de presas de tierra, aumento el riesgo de inundaciones.	Adaptaciones estructurales de presas, presas y canales de drenaje.
Infraestructura aguas residuales y pluviales	Calor	La mayor temperatura de los ríos y la disminución de su caudal conducen a afluentes más concentrados, más difíciles de desinfectar.	Aplicar soluciones de infraestructura natural (cubiertas verdes, bosques urbanos) para aumentar la capacidad de asimilación de los cursos de agua receptores.
	Modificación del régimen de precipitación	Desbordamiento de aguas pluviales/sistemas de drenaje.	Aumentar la capacidad de los sistemas de drenaje y aguas pluviales.
Producir superficies verdes impermeables (por ejemplo,			

			techos, áreas de estacionamiento)
	Cambio de temperatura estacional	Mayor frecuencia, duración y severidad de las grietas térmicas y la formación de fallas.	Utilice materiales de cambio de fase para reducir la cantidad de ciclos de congelación/ descongelación.
	Las mareas de tormenta	Estructuras dañadas o inundadas que reducen la eficacia del tratamiento.	Soluciones de infraestructura híbrida construida (por ejemplo, bermas en terrazas, rompeolas en el mar.)
Energías y tecnologías de información sobre comunicaciones (TIC)	Calor	Sobrecalentamiento en centros de datos de TIC, intercambios, estacionales bases.	Incrementar la capacidad del sistema de enfriamiento.
		Las fluctuaciones en el nivel del agua y los suelos más secos pueden aumentar la erosión interna de las presas de terraplenes.	Mejora del seguimiento y la gestión de la seguridad de las presas.
	Aumento de temperaturas estacional. Resultado en el deterioro del permafrost y modificado en ciclos de congelación y calentamiento	Reubicación de los cimientos de las torres de transmisión y daños a bóvedas subterráneas y cámaras de cables.	Modificar el diseño de las estructuras para permitir el ajuste de las torres en caso de desplazamiento por deshielo del permafrost.
	Modificación del régimen de precipitación	Inundación de centrales y subestaciones y problemas de funcionamiento de las válvulas de descarga de la presa.	Levantar las subestaciones y los componentes de infraestructura eléctrica y mejorar el control y la gestión de seguridad de la presa.
		Daños en cables de cobre y fibra óptica.	Enterrar líneas de transmisión y distribución

	Tormentas de invierno, tormentas de hielo viento a alta velocidad	Líneas eléctricas rotas, postes eléctricos rotos o caídos, acumulación de hielo en las palas de las turbinas eólicas.	Enterrar líneas de distribución.
			Instalar microrredes para permitir que las comunidades operen con fuentes secundarias en caso de la falla de la red central.
	Incendios forestales	Daño y destrucción de líneas y postes de transmisión.	Enterrar la red eléctrica para evitar daños causados por calor extremo e incendio.

Fuente: INSTITUTO INTERNACIONAL PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE

TABLA 4. 8 LINEAMIENTOS DE BRAZIL – MINISTERIO FEDERAL DE MEDIO AMBIENTE

SERVICIOS PARA UNA INFRAESTRUCTURA RESILIENTE A CLIMA

El Confederación Sindical Internacional (CSI) tiene como objetivo empoderar a los tomadores de decisiones para que hagan uso de los Servicios Climáticos en la planificación de inversiones en infraestructura, ayudando así a aumentar la su resiliencia. De esta forma, está contribuyendo a la consecución del objetivo 9 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de Naciones Unidas.

Para lograr su objetivo, CSI reúne a todos los actores relevantes del sector público y privado a lo largo de la cadena de valor de los Servicios Climáticos. Esto incluye proveedores de datos meteorológicos y partes interesadas, tomadores de decisiones e ingenieros. Todas las actividades están integradas en los Planes Nacionales de Adaptación (NAP) y los INDC con el fin de promover su desarrollo e implementación.

El enfoque CSI considera cuatro aspectos:

1. Prestación y uso de servicios climáticos
2. Integración del uso de los servicios climáticos en la planificación de la infraestructura
3. Estudio piloto de evaluación de riesgos climáticos para infraestructura
4. Transferencia e intercambio de conocimiento internacional.

Al mismo tiempo, permite a los proveedores identificar la utilidad de su información en el proceso de planificación de la infraestructura. El Servicio Meteorológico Alemán (Deutscher Wetterdienst - DWD) asesora a proveedores y usuarios sobre el desarrollo y uso de productos personalizados.

La Confederación Sindical Internacional también se enfoca en métodos de planificación de infraestructura que consideran el riesgo climático. Junto con los tomadores de decisiones, el proyecto desarrolla recomendaciones para adaptar los procedimientos de planificación y los estándares técnicos de acuerdo con el enfoque de resistencia al clima o protección contra el clima. Por ejemplo, a través de análisis de costo-beneficio en el desarrollo de estándares de construcción o evaluaciones de impacto ambiental.

Para evaluar los riesgos climáticos, CSI adopta un estudio piloto para un tipo específico de infraestructura en cada uno de los países socios, creando así un punto de partida para priorizar las distintas opciones de adaptación. Engineers Canadá está asesorando a los países socios sobre la implementación de la evaluación de riesgos. Basado en el protocolo del Comité de Vulnerabilidad de Ingeniería de Infraestructura Pública, el proyecto tiene como objetivo desarrollar la capacidad local a través de un enfoque práctico de acción. Al mismo tiempo, proporciona material de formación para dar a

conocer este enfoque y, en consecuencia, operacionalizar los procedimientos de planificación adaptados al clima.

Fuente: Elaborado por el MINISTERIO FEDERAL DE MEDIO AMBIENTE

file:///C:/Users/Sony%20Vaio/Downloads/giz2019-pt-climate-resilient-brasil.pt.es.pdf

TABLA 4.9 LINEAMIENTOS PARA LA CONSTRUCCION – COLOMBIA

LINEAMIENTOS PARA LA PLANEACION DE PROYECTOS A NIVEL DE FACTIBILIDAD Y DISEÑOS DEFINITIVOS

- Elaborar estudios y diseños de pasos de fauna para la construcción o mejoramiento de infraestructura carretera.
- Formular medidas de compensación de impactos ambientales que se agreguen y complementen a las planteadas por otros proyectos.
- Incorporar consideraciones de diseño para la generación de impactos ambientales netos positivos en la flora y la fauna en el proceso de elaboración de estudios y diseños.
- Verificar la aplicación de los requisitos de gobernanza en el proceso de elaboración de estudios y diseños para la ejecución de proyectos de construcción o intervención de infraestructura carretera.
- Cuantificar detalladamente los costos de la elaboración de estudios y diseños, y de la ejecución de proyectos de construcción o intervención de infraestructura carretera y aseguramiento de la disponibilidad de los respectivos recursos.

LINEAMIENTOS PARA LA CONSTRUCCION

- Verificar el cumplimiento de las especificaciones de los diseños para la ejecución de proyectos de construcción de infraestructura carretera.
- Contemplar estrategias y emprender acciones para preservar y consolidar corredores de conectividad ecológica para la ejecución de proyectos de construcción de infraestructura carretera.
- Ejecutar obras de drenaje que no afecte o minimizan la afectación de cuerpos de agua y sus rondas.
- Generar infraestructuras de mitigación de impactos negativos sobre fauna silvestre para la ejecución de proyectos de construcción de infraestructura carretera
- Generar infraestructuras de mitigación de impactos negativos sobre la cobertura vegetal y la flora Silvestre para la ejecución de proyectos de construcción de infraestructura carretera.

- Generar infraestructuras de mitigación de impactos negativos sobre la cobertura vegetal y la flora Silvestre para la ejecución de proyectos de construcción de infraestructura carretera.
- Optimizar el manejo de materiales durante la ejecución de proyectos de construcción de infraestructura carretera.
- Verificar el cumplimiento y requisito de gobernanza para la ejecución de proyectos de construcción de infraestructura carretera.
- Garantizar la disponibilidad de recursos de financiación para la construcción de infraestructura de carreteras.

Fuente: COLOMBIA – LINEAMINUTOS PARA LA PLANEACION DE PROYECTOS A NIVEL DE FACTIVIDAD Y DISEÑO DEFINITIVOS

TABLA 4.10 CODIFICACION

CODIFICACION

Adaptación	Riesgo	Mitigación	resiliencia	Costo-beneficio	Marco Normativo
Planes de Adaptación	Minimización del Riesgo	Planes de Mitigación	Construcción de Resiliencia	Costo-beneficio	Marco Normativo
PA	MR	PM	CR	CB	MN

TABLA 4.11.1 MATRIS DE RECOLECCION Y SELECCIÓN DE INFORMACION LIKET

Cód.	TITULO	AUTORES	LINK	TIPO DE DOCUMENTO	AUTOR	CONTENIDO							CONTEXTO	ESCALA DE LIKET
				ART. CIENTIFICO; PUBLICACIONES TEC. 0,5	INTITUCION, UNIVERSIDAD RECONOCIDO 1	DOCUMENTO CON VARIOS PUNTOS SOBRE EL TEMA DE INVESTIGACION 0,5	EL TEMA TRATA EN PROFUNDIDAD O SUPERFICIAL 0,5	ES DEBATIBLE EL TEMA DEL TEXTO 0,5	LA INFORMACION ES OBJETIVA 0,5	DOCUMENTO RELEVANTE 0,5	TIENE OPINION PERSONAL DEL AUTOR 0,5	CONTIENE EN SU BIBLIOGRAFIA DE DOCUMENTOS FIABLES 0,5	1 NADA FIABLE 2 UTIL 3 FIABLE 4 MUY FIABLE 5 TOTALMENTE FIABLE	
				MONOGRAFIA; PROYECTOS; INFORMES 1										
				OBRA DE REF. 0,5										
P M	CATALOGO DE IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS POR LAS CARRETERAS Y SUS MEDIDAS DE MITIGACION. 85 PAG.	SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE (INSTITUTO MEXICANO DE TRANSPORTE)	https://www.imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt133.pdf	1	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	5		
P M C R	PLAN ESTRATEGICO SECTORIAL 2019-2024 INFRAESTRUCTURA Y TRANSPORTE 77 Pág.	COSTA RICA OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTE	https://www.mopt.go.cr/wps/wcm/connect/7e0073d1-1362-4ab1-b9ea-ead500d5177/Plan+Estategico+Sectorial+2019+2024.pdf?MOD=AJPERES	1	1	0,5		0,5				3		
C R	INFRAESTRUCTURA RESILIENTE PARA UN CLIMA CAMBIANTE	COOPERACIÓN Y EL DESARROLLO ECONÓMICOS PARA EL GRUPO DE TRABAJO DE SUSTENTABILIDAD CLIMÁTICA BAJO LA PRESIDENCIA ARGENTINA DEL G20	https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/oe_cd_-_infraestructura_resiliente_para_un_clima_cambiante.pdf	1								1		

C R	INFRAESTRUCTURAS RESILIENTES: UN MUNDO CAMBIANTE	AECOM Empresa de EEUU	https://aecom.com/think-ahead-issue2-2018-es/infraestructuras-resilientes/	1	1	0,5						0,5	3
P A	ESTADO DEL ARTE EN EL ÁMBITO DE LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIOS RESIDENCIALES. METODOLOGÍA DE ANÁLISIS COSTE BENEFICIO	GOBIERNO DE ESPAÑA UNIVERSIDAD DE GRANADA	https://www.adaptecca.es/sites/default/files/documentos/1_-_adaptacion_cambio_climatico_en_edificacion.pdf	1	1	0,5	0,5	0,5	0,5		0,5	0,5	5
M R													
C B													
M R	NORMA MEXICANA NMX-AA-164-SCFI-2013 EDIFICACIÓN SUSTENTABLE - CRITERIOS Y REQUERIMIENTOS AMBIENTALES MÍNIMOS	ESTADOS UNIDOS MEXICANOS SECRETARÍA DE ECONOMÍA	https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFsr/DO3156.pdf	1	1	0,5	0,5	0,5	0,5		0,5	0,5	5

5.2.1 Anexos de la Propuesta de Vivienda

TABLA N°1 PLANILLA DE VOLUMENES DE LA VIVIENDA TRADICIONAL

PLANILLA DE VOLUMENES			1
VIVIENDA TRADICIONAL			
Nº	DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD
1	TRAZADO Y REPLANTEO	GLB	1,00
2	EXCAVACION DE 0 A 2,50 M (SIN AGOTAMIENTO)	M3	8,09
3	ZAPATA DE HORMIGON ARMADO	M3	0,30
4	COLUMNA DE HORMIGON ARMADO (0,20X0,20)	M3	0,19
5	CIMIENTO DE HORMIGON CICLOPEO	M3	8,09
6	SOBRECIMIENTO DE HORMIGON CICLOPEO 50% PIEDRA DESPLAZADORA	M3	1,39
7	IMPERMEABILIZACION CON CARTON ASFALTICO	M2	4,54
8	EMPEDRADO Y CONTRAPISO DE CEMENTO	M2	55,18
9	MURO DE LADRILLO 6H C/MORTERO DE CEMENTO (24X15X10)	M2	81,66
10	VIGA CADENA DE HORMIGON ARMADO	M3	0,77
11	CUBIERTA DE CALAMINA GALVANIZADA ONDULADA Nro 28 PREPINTADA C/ESTRUCTURA METALICA	M2	62,37
12	LOSA LLENA DE HORMIGON ARMADO P/TANQUE ELEVADO	M3	0,12
13	PROVISION Y COLOCADO DE MEMBRANA ASFALTICA PARA SELLADO DE CUBIERTA	M2	2,67
14	BOTAGUAS DE LADRILLO CERAMICO	M	28,25
15	REVOQUE INTERIOR DE YESO	M2	105,21
16	REVOQUE INTERIOR DE CEMENTO	M2	32,78
17	REVOQUE EXTERIOR DE CEMENTO	M2	65,17
18	CIELO FALSO DE PLAFON DE YESO PVC TIPO ARMSTRONG (0.60X0.60) Y ACCESORIOS	M2	56,00
19	CANAleta DE CALAMINA GALVANIZADA Nro 28 CORTE 33	M	15,20
20	BAJANTE DE PVC 3"	M	5,00
21	MESON DE HORMIGON ARMADO PARA COCINA	M2	1,08
22	REJILLA DE VENTILACION	PZA	4,00
23	PROVISION Y COLOCADO DE LAVAPLATOS DE UNA FOSA CON ACCESORIOS	PZA	1,00
24	REVESTIMIENTO DE CERAMICA C/CEMENTO COLA	M2	32,78
25	REVESTIMIENTO CERAMICO PARA MESON	M2	1,86
26	PISO DE CERAMICA C/CEMENTO COLA	M2	11,84

27	PINTURA INTERIOR LATEX	M2	80,29
28	PINTURA INTERIOR LATEX ENGOMADA	M2	15,59
29	PINTURA EXTERIOR LATEX	M2	65,17
30	PISO FLOTANTE	M2	38,56
31	ZOCALO DE PISO FLOTANTE	M	51,40
32	PROVISION Y COLOCADO DE VENTANA DE ALUMINIO LINEA 20 C/VIDRIO 4MM + ACCESORIOS	M2	14,32
33	PROVISION Y COLOCADO DE PUERTA TABLERO MADERA SEMIDURA C/BARNIZ (0,80X2,10) (INC/MARCO Y QUINCALLERIA)	PZA	2,00
34	PROVISION Y COLOCADO DE PUERTA TABLERO MADERA SEMIDURA C/BARNIZ (0,90X2,10) (INC/MARCO Y QUINCALLERIA)	PZA	3,00
35	TABLERO DE DISTRIBUCION (3 CIRCUITOS)	GLB	1,00
36	INSTALACION ELECTRICA (PUNTO DE ILUMINACION PANEL LED 24W)	PTO	6,00
37	INSTALACION ELECTRICA (PUNTO TOMACORRIENTE DOBLE)	PTO	9,00
38	INSTALACION ELECTRICA (TOMA DE FUERZA)	PTO	1,00
39	INSTALACION SANITARIA	GLB	1,00
40	INSTALACION DE AGUA POTABLE	GLB	1,00
41	PROVISION Y COLOCADO DE TANQUE PLASTICO DE AGUA DE 450 LITROS C/ ACCESORIOS	GLB	1,00
42	CAMARA DE INSPECCION DE LADRILLO GAMBOTE (25X12X6.5) (0,60X0,60)	PZA	1,00
43	PROVISION Y COLOCADO DE LAVANDERIA DE CEMENTO CON ACCESORIOS	PZA	1,00
44	PROVISION Y COLOCADO DE INODORO C/TANQUE BAJO Y ACCESORIOS	PZA	1,00
45	PROVISION Y COLOCADO DE LAVAMANOS CON ACCESORIOS	PZA	1,00
46	LIMPIEZA GENERAL	GLB	1,00
47	COLOCADO DE CABEZA DE DUCHA PLASTICA ELECTRICA	PZA	1,00

Fuente: Elaboración propia

TABLA N°2 PLANILLA DE COSTOS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION DE UNA VIVIENDA TRADICIONAL

PLANILLA DE COSTOS DE MATERIALES					
VIVIENDA TRADICIONAL					1
Nº	NOMBRE DEL INSUMO	UNID.	COSTO UNITARIO	CANTIDAD	COSTO TOTAL
1	ABRAZADERA DE 3"	PZA	4,00	5,00	20,00
2	ALAMBRE DE AMARRE	KG	13,00	3,56	52,00
3	ALAMBRE DE COBRE N° 10 AWG	M	7,00	26,00	182,00
4	ALAMBRE DE COBRE N° 12 AWG	M	4,00	116,00	464,00
5	ALAMBRE DE COBRE N° 14 AWG	M	2,00	74,00	148,00
6	ALAMBRE GALVANIZADO N°12	KG	20,00	2,80	60,00
7	ALQUITRAN	KG	12,00	3,63	48,00
8	ARENA	M3	10,00	6,11	70,00
9	ARENA FINA	M3	10,00	9,67	100,00
10	BARNIZ	LT	35,00	5,70	210,00
11	BISAGRA DE 4"	PZA	6,00	15,00	90,00
12	BOTAGUAS DE CERAMICA UNA CAIDA	PZA	8,00	113,00	904,00
13	CAJA DE REGISTRO DE PVC	PZA	20,00	3,00	60,00
14	CAJA PARA 1 TERMICO	PZA	25,00	1,00	25,00
15	CAJA PARA 3 TERMICOS	PZA	60,00	1,00	60,00
16	CAJA PLASTICA CIRCULAR	PZA	1,50	9,00	13,50
17	CAJA PLASTICA RECTANGULAR	PZA	1,50	15,00	22,50
18	CAJA SIFONADA PVC C/REJILLA DE PISO	PZA	35,00	2,00	70,00
19	CALAMINA ONDULADA GALV. N°28	M2	31,00	68,61	2.139,00
20	CANALETA DE CALAMINA	M	35,00	15,20	560,00
21	CANERIA DE ALUMINIO 1/2" (BRAZO DE DUCHA)	PZA	25,00	1,00	25,00
22	CARTON ASFALTICO	M2	125,00	4,77	625,00
23	CEMENTO BLANCO	KG	5,00	11,75	60,00
24	CEMENTO COLA	KG	0,75	216,94	162,75
25	CEMENTO PORTLAND (50 kg)	BL	60,00	94,58	5.700,00
26	CERAMICA NACIONAL	M2	14,00	46,85	658,00
27	CERAMICA NACIONAL TIPO PORCELANATO (60X60)	M2	22,80	2,05	68,40
28	CHAPA INTERIOR	PZA	110,00	5,00	550,00

29	CHICOTILLO	PZA	25,00	2,00	50,00
30	CIELO FALSO YESO - PVC + ACCESORIOS	M2	22,00	58,80	1.298,00
31	CINTA AISLANTE	PZA	10,00	3,05	40,00
32	CLAVOS	KG	10,00	2,47	30,00
33	CODO FG GALV DE 1/2"	PZA	4,50	3,00	13,50
34	CODO PVC DE 1/2"	PZA	3,00	8,00	24,00
35	CODO PVC DE 5/8"	PZA	1,00	39,00	39,00
36	CODO PVC DESAGUE 2"	PZA	3,00	3,00	9,00
37	CODO PVC DESAGUE 3"	PZA	6,00	4,00	24,00
38	CODO PVC DESAGUE 4"	PZA	8,00	1,00	8,00
39	COPLA PVC DE 1/2"	PZA	2,00	5,00	10,00
40	CORDEL	M	0,50	12,98	6,50
41	ELECTRODOS	KG	26,00	3,12	104,00
42	ESQUINERO DE ALUMINIO	M	6,67	2,85	20,01
43	FIERRO CORRUGADO 1/2"	BR	55,00	2,35	165,00
44	FIERRO CORRUGADO 1/4"	BR	23,94	12,18	311,22
45	FIERRO CORRUGADO 3/8"	BR	51,75	12,18	672,75
46	FIERRO CORRUGADO 5/16"	BR	36,72	1,26	73,44
47	GANCHOS J DE 2,5"	PZA	6,00	374,22	2.250,00
48	GRIFERIA PARA LAVAMANOS	PZA	65,00	1,00	65,00
49	GRIFERIA PARA LAVAPLATOS	PZA	65,00	1,00	65,00
50	GRIFO DE PARED 1/2"	PZA	40,00	1,00	40,00
51	INODORO T/BAJO + ACCESORIOS	PZA	250,00	1,00	250,00
52	INTERRUPTOR	PZA	10,00	6,00	60,00
53	LADRILLO 6H (24X15X10)	PZA	1,95	1.959,84	3.822,00
54	LADRILLO GAMBOTE (25X12X6.5)	PZA	1,85	53,00	98,05
55	LAVAMANOS C/PEDESTAL + ACCESORIOS	PZA	280,00	1,00	280,00
56	LAVANDERIA DE CEMENTO	PZA	250,00	1,00	250,00
57	LAVAPLATOS	GLB	400,00	1,00	400,00
58	LIJA P/PARED	M	8,00	12,61	104,00
59	LLAVE DE PASO 1/2"	PZA	40,00	4,00	160,00
60	LLAVE DE PASO 1/2" PARA DUCHA	PZA	40,00	1,00	40,00
61	MADERA DE CONSTRUCCION (3 USOS)	P2	5,50	64,18	357,50
62	MASA ACRILICA	LT	25,00	6,52	175,00
63	MASA CORRIDA	LT	20,00	8,03	180,00
64	MEMBRANA AISLANTE BAJO PISO FLOTANTE	M2	12,00	40,49	492,00
65	MEMBRANA ASFALTICA CON ALUMINIO	M2	35,00	2,94	105,00

66	NIPLE PVC DE 1/2"	PZA	2,00	5,00	10,00
67	PANEL LED 24W EMPOTRABLE	PZA	48,00	6,00	288,00
68	PEGAMENTO PARA PVC	LT	45,00	0,60	45,00
69	PERFIL COSTANERA 2MM (50X25X10)	M	35,00	65,49	2.310,00
70	PERFIL COSTANERA 2MM (80X40X15)	M	44,50	62,37	2.803,50
71	PINTURA ANTICORROSIVA	LT	38,00	6,24	266,00
72	PINTURA LATEX	LT	30,00	36,37	1.110,00
73	PINTURA LATEX ENGOMADA	LT	35,00	3,90	140,00
74	PISO FLOTANTE HDF 8MM + ACCESORIOS	M2	70,00	40,49	2.870,00
75	PLETINA DE 1/8 X 3/4"	M	6,00	7,60	48,00
76	PUERTA TABLERO DE MADERA SEMIDURA (0,80X2,10) INC/MARCO	PZA	990,00	2,00	1.980,00
77	PUERTA TABLERO DE MADERA SEMIDURA (0,90X2,10) INC/MARCO	PZA	1.050,00	3,00	3.150,00
78	REJILLA DE PISO METALICA	PZA	30,00	3,00	90,00
79	REJILLA DE VENTILACION (20X20)	PZA	10,00	4,00	40,00
80	SELLA ROSCA	PZA	15,00	0,30	15,00
81	SELLADOR DE PARED	LT	20,00	14,03	300,00
82	SIFON DE PVC	PZA	35,00	1,00	35,00
83	SIFON DE PVC PARA LAVANDERIA	PZA	30,00	1,00	30,00
84	TANQUE DE AGUA 450 LITROS	GLB	440,00	1,00	440,00
85	TEE PVC D=1/2"	PZA	3,50	6,00	21,00
86	TEFLON 3/4"	PZA	2,00	5,20	12,00
87	TERMICO DE 20 AMP	PZA	30,00	1,00	30,00
88	TERMICO DE 25 AMP	PZA	30,00	1,00	30,00
89	TERMICO DE 32 AMP	PZA	30,00	2,00	60,00
90	TOMACORRIENTE DOBLE	PZA	15,00	9,00	135,00
91	TOPE DE PUERTA	PZA	5,00	5,00	25,00
92	TORNILLO Y RAMPLUG DE 2"	PZA	0,50	67,40	34,00
93	TORNILLO Y RAMPLUG DE 2" X 6"	PZA	0,50	12,00	6,00
94	TUBO PVC 1/2" (L=6M)	BR	30,00	3,80	120,00
95	TUBO PVC 5/8" (L=3M)	BR	6,50	31,33	208,00
96	TUBO PVC DESAGUE 2" (L=4M)	BR	34,00	2,10	102,00
97	TUBO PVC DESAGUE 3" (L=4M)	BR	50,00	1,25	100,00
98	TUBO PVC DESAGUE 4" (L=4M)	BR	60,00	2,00	120,00
99	UNION UNIVERSAL 1/2"	PZA	5,00	1,00	5,00
100	VENTANA DE AL C/VIDRIO + ACCESORIOS	M2	375,00	14,32	5.625,00
101	YEE PVC DESAGUE 4" A 2"	PZA	8,00	4,00	32,00

102	YESO	KG	0,55	1.578,25	868,45
103	ZOCALO PISO FLOTANTE	M	17,50	51,40	910,00
104	DUCHA PLASTICA ELECTRICA	PZA	100,00	1,00	100,00
TOTAL, BS=					49.753,07

Fuente: Elaboración propia

TABLA Nº3 PLANILLA DE TIEMPO DE EJECUCION

PLANILLA DE TIEMPO DE EJECUCION		MES 1				MES 2				MES 3				MES 4			
		S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
N	ITEM	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	TRAZADO Y REPLANTEO	■															
2	EXCAVACION	■															
3	ZAPATA DE HºAº	■	■														
4	COLUMNA DE HºA (20X20)cm		■														
5	CIMIENTO DE HºCº		■														
6	SOBRECIMIENTO DE Hº			■													
7	IMPERMEABILIZACION			■													
8	EMPEDRADO YCONTRAPISO			■	■												
9	MURO DE LADRILLO 6H				■												
10	VIGA CADENA DE HºAº					■											
11	CUBIERTA DE CALAMINA C/ESTRUCTURA METALICA						■										
12	LOSA LLENA DE HºA P/TANQUE ELEVADO						■										
13	COLOCADO DE MEMBRANA ASFALTICA PARA CUBIERTA							■									
14	BOTAGUAS DE LADRILLO CERAMICO								■								
15	REVOQUE INTERIOR DE YESO									■							
16	REVOQUE INTERIOR DE CEMENTO										■						
17	REVOQUE EXTERIOR DE CEMENTO											■					
18	CIELO FALSO ARMSTRON (0.60X0.60)												■				

TOTAL DE TIEMPO EMPLEADO 3 MESES Y 2 SEMANAS (110 DIAS DE EJECUCION)

Fuente: Elaboración propia

TABLA N°4 PLANILLA DE VOLUMENES PARA UNA VIVIENDA ECOLOGICA

PLANILLA DE VOLUMENES			2
VIVIENDA ECOLOGICA			
N°	DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD
1	TRAZADO Y REPLANTEO	GLB	1,00
2	EXCAVACION 40x40 cm	M3	1,43
5	ZAPATA DE HORMIGON ARMADO	M3	0,30
6	COLUMNA DE HORMIGON ARMADO (0,20X0,20)	M3	0,19
9	IMPERMEABILIZACION CON CARTON ASFALTICO	M2	1,76
10	EMPEDRADO Y CONTRAPISO DE CEMENTO	M2	34,30
12	MURO DE BAMBÚ	M2	205,45
	ALAMBRADO DE LOS MUROS	M2	171,14
16	LOSA LLENA DE HORMIGON ARMADO P/TANQUE ELEVADO	M3	0,12
19	PROVISION Y COLOCADO DE MEMBRANA ASFALTICA PARA SELLADO DE CUBIERTA	M2	2,67
22	REVOQUE INTERIOR DE YESO	M2	43,02
23	REVOQUE INTERIOR DE CEMENTO	M2	32,78
26	CIELO FALSO DE PLAFON DE YESO PVC TIPO ARMSTRONG (0.60X0.60) Y ACCESORIOS	M2	11,84
30	MESON DE HORMIGON ARMADO PARA COCINA	M2	1,08
31	REJILLA DE VENTILACION	PZA	4,00
32	PROVISION Y COLOCADO DE LAVAPLATOS DE UNA FOSA CON ACCESORIOS	PZA	1,00
33	REVESTIMIENTO DE CERAMICA C/CEMENTO COLA	M2	32,78
34	REVESTIMIENTO CERAMICO PARA MESON	M2	1,86
35	PISO DE CERAMICA C/CEMENTO COLA	M2	11,84
36	PINTURA INTERIOR LATEX	M2	37,21
37	PINTURA INTERIOR LATEX ENGOMADA	M2	15,59
40	PISO FLOTANTE	M2	17,68
41	ZOCALO DE PISO FLOTANTE	M	27,50
43	PROVISION Y COLOCADO DE VENTANA DE ALUMINIO LINEA 20 C/VIDRIO 4MM + ACCESORIOS	M2	14,32
44	PROVISION Y COLOCADO DE PUERTA TABLERO MADERA SEMIDURA C/BARNIZ (0,80X2,10) (INC/MARCO Y QUINCALLERIA)	PZA	2,00

45	PROVISION Y COLOCADO DE PUERTA TABLERO MADERA SEMIDURA C/BARNIZ (0,90X2,10) (INC/MARCO Y QUINCALLERIA)	PZA	3,00
47	TABLERO DE DISTRIBUCION (3 CIRCUITOS)	GLB	1,00
48	INSTALACION ELECTRICA (PUNTO DE ILUMINACION PANEL LED 24W)	PTO	6,00
49	INSTALACION ELECTRICA (PUNTO TOMACORRIENTE DOBLE)	PTO	9,00
50	INSTALACION ELECTRICA (TOMA DE FUERZA)	PTO	1,00
51	INSTALACION SANITARIA	GLB	1,00
52	INSTALACION DE AGUA POTABLE	GLB	1,00
53	PROVISION Y COLOCADO DE TANQUE PLASTICO DE AGUA DE 450 LITROS C/ ACCESORIOS	GLB	1,00
54	CAMARA DE INSPECCION DE LADRILLO GAMBOTE (25X12X6.5) (0,60X0,60)	PZA	1,00
55	PROVISION Y COLOCADO DE LAVANDERIA DE CEMENTO CON ACCESORIOS	PZA	1,00
56	PROVISION Y COLOCADO DE INODORO C/TANQUE BAJO Y ACCESORIOS	PZA	1,00
57	PROVISION Y COLOCADO DE LAVAMANOS CON ACCESORIOS	PZA	1,00
	PROVISION Y COLOCADO DE CABEZA DE DUCHA PLASTICA ELECTRICA	PZA	1,00
61	LIMPIEZA GENERAL	GLB	1,00

Fuente: Elaboración propia

TABLA Nº 5 PLANILLA DE COSTO DE MATERIALES PARA UNA VIVIENDA ECOLOGICA

PLANILLA DE COSTO DE MATERIALES					2
Nº	NOMBRE DEL INSUMO	UNID	COSTO UNITARIO	CANTIDAD	COSTO TOTAL
1	ALAMBRE TEJIDO	M2	3,50	171,14	602,00
2	ALAMBRE DE AMARRE	KG	13,00	343,61	4.472,00
3	ALAMBRE DE COBRE Nº 10 AWG	M	7,00	26,00	182,00
4	ALAMBRE DE COBRE Nº 12 AWG	M	4,00	116,00	464,00
5	ALAMBRE DE COBRE Nº 14 AWG	M	2,00	74,00	148,00
6	ALQUITRAN	KG	12,00	1,41	24,00
7	ARENA	M3	10,00	6,11	70,00
8	BAMBÚ	M2	55,68	157,37	8.797,44
9	BARNIZ	LT	35,00	5,70	210,00
10	BISAGRA DE 4"	PZA	6,00	15,00	90,00
11	CAÑAMO	KG	180,00	6,00	1.080,00
12	CAJA DE REGISTRO DE PVC	PZA	20,00	3,00	60,00
13	CAJA PARA 1 TERMICO	PZA	25,00	1,00	25,00
14	CAJA PARA 3 TERMICOS	PZA	60,00	1,00	60,00
15	CAJA PLASTICA CIRCULAR	PZA	1,50	9,00	13,50
16	CAJA PLASTICA RECTANGULAR	PZA	1,50	15,00	22,50
17	CAJA SIFONADA PVC C/REJILLA DE PISO	PZA	35,00	2,00	70,00

18	CAÑERÍA 1/2" (BRAZO DE DUCHA)	PZA	25,00	1,00	25,00
19	CARTON ASFALTICO	M2	125,00	1,85	250,00
20	CEMENTO BLANCO	KG	5,00	11,75	60,00
21	CEMENTO COLA	KG	0,75	216,94	162,75
22	CEMENTO PORTLAND (50 kg)	BL	60,00	33,40	2.040,00
23	CERAMICA NACIONAL	M2	14,00	46,85	658,00
24	CERAMICA TIPO PORCELANATO (60X60)	M2	22,80	2,05	68,40
25	CHAPA INTERIOR	PZA	110,00	5,00	550,00
26	CHICOTILLO	PZA	25,00	2,00	50,00
27	CIELO FALSO YESO - PVC + ACCESORIOS	M2	22,00	12,43	286,00
28	CINTA AISLANTE	PZA	10,00	3,05	40,00
29	CLAVOS	KG	10,00	6,00	60,00
30	CODO FG GALV DE 1/2"	PZA	4,50	3,00	13,50
31	CODO PVC DE 1/2"	PZA	3,00	8,00	24,00
32	CODO PVC DE 5/8"	PZA	1,00	39,00	39,00
33	CODO PVC DESAGUE 2"	PZA	3,00	3,00	9,00
34	CODO PVC DESAGUE 4"	PZA	8,00	1,00	8,00
35	COPLA PVC DE 1/2"	PZA	2,00	5,00	10,00
36	CORDEL	M	0,50	12,98	6,50
37	ESQUINERO DE ALUMINIO	M	6,67	2,85	20,01
38	FIERRO CORRUGADO 1/2"	BR	55,00	2,35	165,00
39	FIERRO CORRUGADO 1/4"	BR	23,94	12,18	311,22
40	FIERRO CORRUGADO 3/8"	BR	51,75	12,18	672,75
41	FIERRO CORRUGADO 5/16"	BR	36,72	1,26	73,44
42	GRIFERIA PARA LAVAMANOS	PZA	65,00	1,00	65,00
43	GRIFERIA PARA LAVAPLATOS	PZA	65,00	1,00	65,00
44	GRIFO DE PARED 1/2"	PZA	40,00	1,00	40,00
45	INODORO T/BAJO + ACCESORIOS	PZA	250,00	1,00	250,00
46	INTERRUPTOR	PZA	10,00	6,00	60,00
47	LADRILLO GAMBOTE (25X12X6.5)	PZA	1,85	53,00	98,05
48	LAVAMANOS + ACCESORIOS	PZA	280,00	1,00	280,00
49	LAVANDERIA + ACCESORIOS	PZA	250,00	1,00	250,00
50	LAVAPLATOS 1 FOSA + SOPAPA Y SIFON	GLB	400,00	1,00	400,00
51	LIJA P/PARED	M	8,00	3,07	32,00
52	LLAVE DE PASO 1/2"	PZA	40,00	4,00	160,00
53	LLAVE DE PASO 1/2" PARA DUCHA	PZA	40,00	1,00	40,00
54	MADERA DE CONSTRUCCION (3 USOS)	P2	5,50	12,33	71,50
55	MASA CORRIDA	LT	20,00	3,72	80,00
56	MEMBRANA AISLANTE PISO FLOTANTE	M2	12,00	18,56	228,00
57	MEMBRANA ASFALTICA CON ALUMINIO	M2	35,00	2,94	105,00
58	NIPLE PVC DE 1/2"	PZA	2,00	5,00	10,00
59	PANEL LED 24W EMPOTRABLE	PZA	48,00	6,00	288,00
60	PEGAMENTO PARA PVC	LT	45,00	0,45	45,00
61	PINTURA LATEX	LT	30,00	9,30	300,00
62	PINTURA LATEX ENGOMADA	LT	35,00	3,90	140,00
63	PISO FLOTANTE HDF 8MM + ACCESORIOS	M2	70,00	18,56	1.330,00
64	PUERTA DE MADERA (0,80X2,10) INC/MARCO	PZA	990,00	2,00	1.980,00

65	PUERTA DE MADERA (0,90X2,10) INC/MARCO	PZA	1.050,00	3,00	3.150,00
66	REJILLA DE PISO METALICA	PZA	30,00	3,00	90,00
67	REJILLA DE VENTILACION (20X20)	PZA	10,00	4,00	40,00
68	SELLA ROSCA	PZA	15,00	0,30	15,00
69	SELLADOR DE PARED	LT	20,00	4,07	100,00
70	SIFON DE PVC	PZA	35,00	1,00	35,00
71	SIFON DE PVC PARA LAVANDERIA	PZA	30,00	1,00	30,00
72	TANQUE PLASTICO DE AGUA 450 LT C/ ACC.	GLB	440,00	1,00	440,00
73	TEE PVC D=1/2"	PZA	3,50	6,00	21,00
74	TEFLON 3/4"	PZA	2,00	5,20	12,00
75	TERMICO DE 20 AMP	PZA	30,00	1,00	30,00
76	TERMICO DE 25 AMP	PZA	30,00	1,00	30,00
77	TERMICO DE 32 AMP	PZA	30,00	2,00	60,00
78	TOMACORRIENTE DOBLE	PZA	15,00	9,00	135,00
79	TOPE DE PUERTA	PZA	5,00	5,00	25,00
80	TORNILLO Y RAMPLUG DE 2"	PZA	0,50	43,50	22,00
81	TUBO PVC 1/2" (L=6M)	BR	30,00	3,80	120,00
82	TUBO PVC 5/8" (L=3M)	BR	6,50	31,33	208,00
83	TUBO PVC DESAGUE 2" (L=4M)	BR	34,00	2,10	102,00
84	TUBO PVC DESAGUE 4" (L=4M)	BR	60,00	2,00	120,00
85	UNION UNIVERSAL 1/2"	PZA	5,00	1,00	5,00
86	VENTANA DE MADERA C/VIDRIO 4MM + ACC	M2	203,79	14,32	3.056,85
87	YEE PVC DESAGUE 4" A 2"	PZA	8,00	4,00	32,00
88	YESO	KG	0,55	645,40	355,30
89	ZOCALO PISO FLOTANTE	M	17,50	27,50	490,00
90	DUCHA PLASTICA ELECTRICA	PZA	100,00	1,00	100,00
COSTO TOTAL bs =					37.134,71

Fuente: Elaboración propia

TABLA Nº 6 PLANILLA DE TIEMPO DE EJECUCION

PLANILLA DE TIEMPO DE EJECUCION		MES 1				MES 2				MES 3			
		S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
N	ITEM	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	TRAZADO Y REPLANTEO												
2	EXCAVACION (40X40)												
3	ZAPATA DE HORMIGON ARMADO												
4	COLUMNA DE HORMIGON ARMADO (0,20X0,20)												
5	IMPERMEABILIZACION CON CARTON ASFALTICO												
6	MURO, PISO Y CUBIERTA DE BAMBU												

UMSA

CONSTRUCCION CIVIL

5.3 BIBLIOGRAFÍA Y WEBGRAFIA

- (s.f.). Obtenido de
file:///C:/Users/Sony%20Vaio/Downloads/RAPD%20Online%202010%20V33%20N3%2003%20(3).pdf
- AD. (13 de abril de 2021). *planeta*. (G. Estrada, Editor) Recuperado el 28 de julio de 2021, de <https://www.admagazine.com/sustentabilidad/sabes-que-es-una-huella-ecologica-y-cuales-son-sus-efectos-20210413-8391-articulos.html>
- AECOM. (s.f.). *Empresa de EEUU*. Obtenido de <https://aecom.com/thinkahead-issue2-2018-es/infraestructuras-resilientes/>
- Aires, C. d. (s.f.). *Secretaria de Gob. de Ambiente y Desarrollo Sustentable*.
- Alemana, C. (s.f.). Obtenido de https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/46001/S2000453_es.pdf
- Ambiente, D. d. (s.f.). (G. d. Australia, Editor) Obtenido de <https://www.environment.gov.au/climate-change/adaptation>
- Ambiente, M. d. (s.f.). Obtenido de Paraguay: <https://dcc.miambiente.gob.pa/wp-content/uploads/2021/05/Guia-Tecnica-de-Cambio-Climatico-2.pdf>
- Ambiente, P. d. (s.f.). (*PNUMA*). Obtenido de https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Atributos_y_marco_para_la_infraestructura_sostenible_es_es.pdf
- Argentina. (s.f.). Obtenido de *Objetivos de Planificación*: <https://www.grandespymes.com.ar/2010/11/18/que-es-una-estrategia-y-como-se-elabora/>
- Argentina. (s.f.). *Ministerio de Producción y Trabajo*. Obtenido de <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/330000-334999/332234/res447-7.pdf>
- Argentina, G. d. (s.f.). Obtenido de https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/oecd_-_infraestructura_resiliente_para_un_clima_cambiante.pdf
- Argentina, R. d. (s.f.). Obtenido de <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/330000-334999/332234/res447-1.pdf>
- BAD. (s.f.). *Banco Asiatico de Desarrollo*. Obtenido de <https://www.adb.org/sites/default/files/publication/519821/sdwp-061-building-resilient-infrastructure-future.pdf>
- Barcelona. (s.f.). *Agenda 21*. Obtenido de <https://www.plataformaurbana.cl/archive/2017/05/23/barcelona-lanza-un-plan-para-tener-una-infraestructura-ecologica-en-2020/>
- BID. (s.f.). Obtenido de *Desarrollo de Atributos y Marco para la Infraestructura Sostenible*: https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Atributos_y_marco_para_la_infraestructura_sostenible_es_es.pdf
- BID. (s.f.). Obtenido de *Metodologías de Evaluación del Riesgo*: <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Metodologia-de-evaluacion-del-riesgo-de-desastres-y-cambio-clim%C3%A1tico-para-proyectos->

- del-BID-Documento-tecnico-de-referencia-para-equipos-a-cargo-de-proyectos-del-BID.pdf
- BID. (s.f.). Obtenido de (Banco Interamericano de Desarrollo): <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Metodologia-de-evaluacion-del-riesgo-de-desastres-y-cambio-clim%C3%A1tico-para-proyectos-del-BID-Documento-tecnico-de-referencia-para-equipos-a-cargo-de-proyectos-del-BID.pdf>
- BID. (s.f.). Obtenido de <file:///C:/Users/Sony%20Vaio/Downloads/Metodologia-de-evaluacion-del-riesgo-de-desastres-y-cambio-clim%C3%A1tico-para-proyectos-del-BID-Documento-tecnico-de-referencia-para-equipos-a-cargo-de-proyectos-del-BID.pdf>
- BID. (s.f.). *Nota Técnica Nº IDB_TN749*. Obtenido de <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Un-marco-para-estimar-los-costos-incrementales-del-cambio-clim%C3%A1tico-en-infraestructura.pdf>
- Bolivia. (2 de mayo de 1969). *amara forestal de Bolivia* . Obtenido de <https://www.cfb.org.bo/quienes-somos/nuestra-institucion>
- Bolivia. (8 de Diciembre de 1995). *Reglamento de Prevención y Control Ambiental*. Obtenido de <https://www.lexivox.org/norms/BO-RE-DS24176B.html>
- Bolivia. (1 de agosto de 2012). *Ministerio de Obras Publicas, Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Ministerio de Medio Ambiente*. Obtenido de <https://www.bivica.org/files/cambio-climatico-adaptacion.pdf>
- Bolivia. (2014 de Noviembre de 2014). Obtenido de Ley Gestión de Riesgo : <https://www.lexivox.org/norms/BO-L-N602.html>
- Bolivia. (s.f.). *Centro de Investigación y Promoción del Campesinato- (CIPCA)*. Obtenido de <https://cipca.org.bo/analisis-y-opinion/cipcanotas/efectos-del-cambio-climatico-en-el-altiplano-boliviano>
- Bolivia. (s.f.). *PRODEFENZA*. Obtenido de <https://www.bivica.org/files/cambio-climatico-adaptacion.pdf>
- Bolivia. (s.f.). *Prodefenza de la Naturaleza Bolivia ante el Cambio Climático*. Obtenido de <https://www.bivica.org/files/cambio-climatico-adaptacion.pdf>
- Bolivia. (s.f.). *Secretaria Departamental de los Derechos de la Madre Tierra*. Obtenido de <https://cebem.org/wp-content/uploads/2019/07/h3PlanCocha.pdf>
- Bolivia tiene mayor huella ecológica por el pastoreo de ganado. (15 de octubre de 2014). *pieb.com.bo*. Obtenido de http://www.pieb.com.bo/sipieb_notas.php?idn=9311#top
- Bolivia, C. (s.f.). Obtenido de <https://www.huila.gov.co/publicaciones/174/para-que-sirve-la-gobernacion/>
- Bolivia, E. (s.f.). *Decreto Supremo Nº 2342*. Obtenido de http://www.defensacivil.gob.bo/web/uploads/pdfs/ds_2342.pdf
- Bolivia, E. (s.f.). *Ministerio de Medio Ambiente y Agua*. Obtenido de <https://www.mmaya.gob.bo/institucion/mision-institucional/>
- Bolivia, E. P. (s.f.). *Ministerio de Obras Publicas Y Vivienda* . Obtenido de <https://www.oopp.gob.bo/mision-y-vision/>

- Bolivia, G. d. (s.f.). *Ministerio de Obras Publicas y Vivienda*. Obtenido de [https://www.oopp.gob.bo/wp-content/uploads/2020/antiguos/2a804ae20fc329b4f1f1a0b896d85d68MANUAL_MCVS_2020_FINAL_30.10_2020_impresion_w_\(1\).pdf](https://www.oopp.gob.bo/wp-content/uploads/2020/antiguos/2a804ae20fc329b4f1f1a0b896d85d68MANUAL_MCVS_2020_FINAL_30.10_2020_impresion_w_(1).pdf)
- Bolivia-Tarija. (s.f.). *Plan Departamental de Gestion de Riesgo y Adaptacion al CC*. Obtenido de <https://cebem.org/wp-content/uploads/2019/07/h3PlanTarija.pdf>
- Brazil. (s.f.). *Ministerio Federal de Medio Ambiente*. Obtenido de <file:///C:/Users/Sony%20Vaio/Downloads/giz2019-pt-climate-resilient-brasil.pt.es.pdf>
- CAF. (s.f.). Obtenido de <https://www.cfb.org.bo/noticias/medioambiente/transporte-y-tala-ilegal-incrementan-la-huella-de-carbono-en-bolivia>
- CAF. (s.f.). *Guia de BUenas Practicas para la Adaptación de las Carreteras al Clima*. Obtenido de https://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1221/Gu%C3%ADa%20BP%20adaptaci%C3%B3n%20carreteras_CAF.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- CAF. (s.f.). *Infraestructura en Desarrollo*. Obtenido de <https://scioteca.caf.com/handle/123456789/748>
- Camtabria, U. V. (s.f.). Obtenido de https://dgop.mop.gob.cl/centro_documental/Documents/Areas_DGOP/SEMAT/Marco_Estrategico_Adaptacion_Infra_a_Cambio_Climatico.pdf
- Capacity, E. F. (s.f.). Obtenido de <https://www.admagazine.com/sustentabilidad/sabes-que-es-una-huella-ecologica-y-cuales-son-sus-efectos-20210413-8391-articulos.html>
- Carrasco*, R. F. (Ed.). (1 de enero de 2003). CRITERIOS PARA EVALUAR LA CALIDAD. 6. Recuperado el 26 de julio de 2021, de <https://campus.fundec.org.ar/admin/archivos/calidad%20info.pdf>
- CEPAL. (2004). *Recursos Naturales e Infraestructura*. Obtenido de https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/6441/S048642_es.pdf
- CEPAL. (s.f.). *Naciones Unidas*. Obtenido de https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/6441/S048642_es.pdf
- Cervera, D. R. (s.f.). Obtenido de *Metodos y Técnicas de Investigación*: <https://www.ucm.es/data/cont/docs/835-2018-03-01Metodos%20y%20Tecnicas%20de%20Investigacion%20Internacional%20v2.pdf>
- CESLA, R. (2013). Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/2433/243329724003.pdf>
- Chile. (s.f.). Obtenido de <https://www.ipcc.ch/people/panmao-zhai/>
- Chile. (s.f.). *Ministerio de Medio Ambiente*. Obtenido de <https://mma.gob.cl/cambio-climatico/cc-02-7-huella-de-carbono/>
- Chile, G. d. (s.f.). Obtenido de https://cchc.cl/uploads/archivos/archivos/Fundamenta_45.pdf
- Chile, G. d. (s.f.). *Ministerio de Obras Publicas y Ministerio del Medio Ambiente*. Obtenido de <https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2017/12/Plan-de-Accion-MOP.pdf>

Climatico, C. (s.f.). Recuperado el 27 de julio de 2021, de http://www.caib.es/sites/canviclimatic2/es/que_es_el_cambio_climatico-7121/#aquesellamacc

Cochabamba, G. d. (s.f.). *Plan de Acción*. Obtenido de http://www.rniu.buap.mx/infoRNIU/ago16/3/lib_plan-accion_area-metropolitana-cochabamba-sostenible.pdf

Colombia, G. d. (s.f.). Obtenido de Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastre: Art. 4 Ley 1523 de 2012 Colombia. <http://portal.gestiondelriesgo.gov.co/Paginas/Reduccion-Riesgo-Desastres.aspx>

CONARADE. (s.f.). *Ministerio de Defensa*. Obtenido de <http://www.defensacivil.gob.bo/web/uploads/pdfs/Ley-y-reglamento.pdf>

Construcción, G. B. (s.f.). Obtenido de https://www.oopp.gob.bo/wp-content/uploads/2020/antiguos/Gu%C3%ADa_Boliviana_de_construcci%C3%B3n_de_edificaciones.pdf

Cruz, G. d. (s.f.). *Plan Territorial*. Obtenido de <https://www.cascz.org/stock/DescargaFiles/pdot-noviembre-2012.pdf>

Defensa, M. d. (s.f.). *Programa de Gestion de Riesgos*. Obtenido de <http://www.defensacivil.gob.bo/web/uploads/pdfs/PNGRD2017.pdf>

Definición, C. (s.f.). Recuperado el 5 de agosto de 2021, de <https://conceptodefinicion.de/riesgo/>

Derecho, O. d. (s.f.). *Plan Nacional de desarrollo de Bolivia*. Obtenido de <http://www.fao.org/3/i9016es/I9016ES.pdf>

Desarrollo, B. I. (s.f.). Obtenido de <https://blogs.iadb.org/sostenibilidad/es/definicion-de-la-adaptacion-al-cambio-climatico/>

Dominicana, R. (s.f.). *Consejo Nacional para el CC*. Obtenido de https://www.preventionweb.net/files/61012_planestrategicopecc20112030.pdf

Ecológica, M. d. (s.f.). Obtenido de Gobierno de España: https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/plan-nacional-adaptacion-cambio-climatico/que_es_la_adaptacion.aspx

España. (s.f.). Obtenido de <https://www.seoestudios.es/blog/query-seo/>

España. (s.f.). *Madrid*. Obtenido de file:///C:/Users/Sony%20Vaio/Downloads/guia_local_para_adaptacion_cambio_climatico_en_municipios_espanoles_vol_2_tcm7-430401.pdf

España. (s.f.). *Region de Murcia*. Obtenido de [file:///C:/Users/Sony%20Vaio/Downloads/9865-Texto%20Completo%201%20Libro%20Blanco%20de%20la%20Construcci_n%20\(4\).pdf](file:///C:/Users/Sony%20Vaio/Downloads/9865-Texto%20Completo%201%20Libro%20Blanco%20de%20la%20Construcci_n%20(4).pdf)

España, G. (s.f.). Obtenido de <http://www.magrama.gob.es/es/ministerio/servicios/ayudas-subsvenciones/programa-life/>

España, G. d. (s.f.). Obtenido de https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/publicaciones/documentos-de-interes/Costes_beneficios_sintesis_tcm30-178339.pdf

- España, G. d. (s.f.). *Guía para la Elaboración de Planes Locales de Adaptación al Cambio Climático*. Obtenido de https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/publicaciones/publicaciones/guia_local_para_adaptacion_cambio_climatico_en_municipios_espanoles_tcm30-178446.pdf
- España, G. (s.f.). *Ministerio de Presidencia*. Obtenido de https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2015-4747
- Europa. (s.f.). Obtenido de <https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/10662/Propuesta%20de%20lineamientos%20verdes%20para%20la%20construccion%20de%20obras%20de%20infraestructura%202015.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Europea, C. (s.f.). *Libros Blancos*. Obtenido de https://eur-lex.europa.eu/summary/glossary/white_paper.html
- Europea, C. (s.f.). *Libros Verdes*. Obtenido de https://eur-lex.europa.eu/summary/glossary/green_paper.html?locale=es
- Europea, P. (s.f.). *Adaptación al Clima*. Obtenido de <http://climate-adapt.eea.europa.eu/>
- Frascati. (2015). Obtenido de file:///C:/Users/Sony%20Vaio/Downloads/manual_de_frascati_web_0.pdf
- Geographic, N. (s.f.). Obtenido de <https://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/que-es-el-calentamiento-global>
- Geographic, N. (s.f.). *España*. Obtenido de <https://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/que-es-el-calentamiento-global>
- governmet, A. (s.f.). *Austalian governmet*. Obtenido de <https://www.environment.gov.au/climate-change/adaptation>
- HUELVA, L. V. (s.f.). Obtenido de <http://www.lineaverdehuelva.com/lv/consejos-ambientales/conciencia-ambiental/Que-es-el-desarrollo-sostenible.asp>
- Instituto Mexicano del Transporte y la Secretaria de Comunicaciones y Transporte*. (s.f.). Obtenido de <https://imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt488.pdf>
- IPCC. (2017). Obtenido de <http://www.fao.org/3/ca4632es/ca4632es.pdf>
- IPCC. (2019). Obtenido de Informe Especial: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/09/IPCC-Special-Report-1.5-SPM_es.pdf
- IPCC. (s.f.). *Reyno Unido, Nueva York, Estados Unidos de America*. Obtenido de https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/08/WGI_AR5_glossary_ES.pdf
- LUC. (s.f.). *Land Use Consultants*. Obtenido de <http://publications.naturalengland.org.uk/publication/35033>
- MDPI, I. J. (s.f.). Obtenido de <file:///C:/Users/Sony%20Vaio/Downloads/ijerph-17-00962-v2.pdf>
- Mexicanos, E. U. (s.f.). *Secretaria de Economia*. Obtenido de <https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFs/DO3156.pdf>
- Mexico. (s.f.). *Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales y INstituto Nacional de Ecología y Cambio Climático*. Obtenido de http://cambioclimatico.gob.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/publicaciones/45/725_

2017_Sistematizacion_analisis_metodologias_costo_beneficio_CC.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- México, U. d. (s.f.). Obtenido de <http://biblioteca.udgvirtual.udg.mx/portal/operadores-para-busquedas-de-informacion>
- Mexico, u. P. (s.f.). Obtenido de Blog: <https://blog.up.edu.mx/que-es-la-investigacion-pura-y-que-ventajas-tiene-dentro-de-una-academia>
- Ministerio de Transición Ecológica. (s.f.). (G. España, Productor) Obtenido de https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/plan-nacional-adaptacion-cambio-climatico/que_es_la_adaptacion.aspx
- Mundo, R. A. (s.f.). Obtenido de <http://www.shanghairanking.com/rankings/arwu/2020>
- OCDE. (s.f.). *Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico*. Obtenido de [file:///C:/Users/Sony%20Vaio/Downloads/Building-Infrastructure-Resilience-OECD-Report\[01-45\].pdf](file:///C:/Users/Sony%20Vaio/Downloads/Building-Infrastructure-Resilience-OECD-Report[01-45].pdf)
- ODS. (s.f.). *Foro de Países de América Latina y el Caribe*. Obtenido de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40155/24/S1801141_es.pdf
- OECD. (s.f.). Obtenido de <https://www.oecd.org/environment/cc/policy-perspectives-climate-resilient-infrastructure.pdf>
- ONU. (s.f.). Obtenido de <https://www.caf.com/es/actualidad/noticias/2021/01/ya-calculaste-tu-huella-de-carbono-11-ciudades-de-america-latina-ya-lo-hicieron/>
- ONU. (s.f.). ODS. Obtenido de <http://sitservicios.lapaz.bo/viviendaods/vivienda-adecuada-y-los-ods-en-el-municipio-de-la-paz.pdf>
- Oruro. (s.f.). *Estado plurinacional de Bolivia*. Obtenido de <https://cebem.org/wp-content/uploads/2019/07/h3PlanOruro.pdf>
- Perú. (s.f.). *Camara de Construcción*. Obtenido de <https://www.gob.pe/institucion/vivienda/normas-legales/2028064-208-2021-vivienda>
- Perú. (s.f.). *Lineamientos*. Obtenido de <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1302759/Lineamientos%20para%20la%20Incorporaci%C3%B3n%20de%20la%20Gesti%C3%B3n%20del%20Riesgo%20en%20un%20Contexto%20de%20Cambio%20Clim%C3%A1tico%20en%20los%20Proyectos%20de%20Inversi%C3%B3n.pdf>
- Perú. (s.f.). *Normas Legales Decreto Supremo N°015-215 Código Técnico de Construcción Sostenible*. Obtenido de <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2039925/DECRETO%20SUPREMO%20N%C2%B0%20014-2021-VIVIENDA.pdf.pdf>
- Perú. (s.f.). *Sistema Nacional de Inversión Pública y Gestión de Riesgo y Desastre*. Obtenido de https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/estudios_documentos/documentos/ConceptosDesastresCambio.pdf
- Perú, R. U. (s.f.). Obtenido de https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/71100/Schwarz_Max_breve%20historia%20herramientas%20gestion.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Urbanas, G. T. (s.f.). *Bolivia*. Obtenido de https://www.oopp.gob.bo/wp-content/uploads/2020/antiguos/Gu%C3%ADa_POUT_low.pdf

Valladares, M. R. (Ed.). (15 de Febrero de 2021). HUELLA ECOLOGICA COMO SOSTENIBILIDAD. PERSPECTIVA EN CUBA. *ECOVIDA*, 11. Recuperado el 30 de julio de 2021, de <https://revistaecovida.upr.edu.cu/index.php/ecovida/rt/printFriendly/217/html>

WWF. (s.f.). Recuperado el 28 de julio de 2021, de WWF: https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/reducao_de_impactos2/clima/mudancas_climaticas2/