

Metodología de diagnóstico de

vulnerabilidad climática

del **Derecho Humano al Agua Potable y Saneamiento**
frente al Cambio Climático


protos
todo empieza con el agua


Proyecto
CLASE
Capacidades Locales en Agua y
Saneamiento en Fomekalas

© Protos
Calle del Retorno s/n y Berlín. Cuenca - Ecuador
T 593-7-4175377 / M 593-9-98841814
www.protos-ec.org

Metodología de diagnóstico de vulnerabilidad climática del
Derecho Humano al Agua Potable y Saneamiento frente al
Cambio Climático

Análisis de vulnerabilidad del ejercicio del derecho humano
al agua y saneamiento y, diseño participativo de medidas
de adaptación frente a los efectos del cambio climático en
Esmeraldas

Protos Ecuador:
Piedad Ortiz
Helder Solis Carrión

Equipo consultor:
Intercooperation América Latina
Camelia Sofiea
Jorge Núñez

Apoyo de campo y revisión:
Flor Martínez

Edición:
Rossana Manosalvas
Helder Solis Carrión

Diseño:
Verónica Ávila Diseño Editorial

Impresión:
Imprimax

Diciembre 2016

Favor citar este documento de la siguiente forma:
PROTOS, 2016. Metodología de diagnóstico de vulnerabilidad
climática del Derecho Humano al Agua Potable y
Saneamiento frente al Cambio Climático. Cuenca.

Metodología de diagnóstico de

vulnerabilidad climática

del **Derecho Humano al Agua Potable
y Saneamiento** frente al Cambio Climático

Análisis de vulnerabilidad del
ejercicio del derecho humano
al agua y saneamiento y, diseño
participativo de medidas de
adaptación frente a los efectos del
cambio climático en Esmeraldas

INTRODUCCIÓN

La vulnerabilidad del derecho humano al agua y saneamiento frente a los efectos del cambio climático es una realidad poco analizada, pese a ser muy evidente. Las principales preocupaciones sectoriales se centran en aumentar las coberturas de acceso a agua y saneamiento y en los mejores casos la sostenibilidad de los servicios y de sus prestadores. Una visión de largo plazo, que incluya una perspectiva de adaptación al cambio climático es limitada o nula.

Para Protos EC y sus aliados, es de especial interés aportar en esta reflexión, de manera especial en el área rural en la que las organizaciones del sector comunitario que prestan servicios de agua potable y/o saneamiento, enfrentan serias limitaciones de recursos, capacidades y apoyo, esto sin duda se vería mayormente agravado por los efectos del cambio climático.

La metodología que se propone a continuación y que fue construida de manera práctica y participativa en el marco del proyecto Capacidades Locales en Agua y Saneamiento en Esmeraldas, CLASE, fue elaborada utilizando como referencia aquella que en términos más generales se incluyó en la “Guía Explicativa para la aplicación de los Lineamientos Generales para Planes, Programas y Estrategias de Cambio Climático de Gobiernos Autónomos Descentralizados”, y constituye de hecho una focalización de la misma, desarrollada en este caso con énfasis en el análisis de la vulnerabilidad climática del Derecho Humano al Agua Potable y Saneamiento (DHAS), por lo que en la práctica esta metodología posee características específicas aplicables a tal tema.

La metodología propuesta es un conjunto de pasos secuenciales, herramientas para guiar el análisis y otros recursos que esperamos sean un aporte para que de manera sistemática se pueda fortalecer la gestión comunitaria del agua, se potencie la relación público comunitaria y se fortalezca la resiliencia sectorial y rural.

Protos EC

Página

6

9

13

17

21

25

31

CONTENIDO

PASO 1

Análisis de tendencias climáticas imperantes en el territorio

PASO 2

Determinación de las amenazas climáticas, capaces de afectar el funcionamiento o la infraestructura de los sistemas de agua potable y saneamiento comunitarios, o incidir de manera negativa en los pilares del Derecho Humano al Agua y Saneamiento.

PASO 3

Análisis de vulnerabilidad climática para sistemas de agua potable y saneamiento comunitarios

PASO 4

Identificación de las medidas de adaptación

PASO 5

Priorización de las medidas de adaptación elegidas

PASO 6

Descripción de las medidas de adaptación

ANEXOS

- 1: Conceptos clave sobre cambio climático / 31
- 2: Conceptos clave sobre derecho humano al agua potable y saneamiento / 33
- 3: Banco de preguntas orientadoras para análisis de vulnerabilidad / 35
- 4: Procedimiento para la determinación de amenazas climáticas por componentes del territorio / 38

Análisis de tendencias climáticas imperantes en el territorio

Este análisis implica la consideración de definiciones fundamentales relativas a cambio climático y derecho humano al agua potable y saneamiento, como aquellas que se incluyen en los Anexo 1 y 2 de este documento; aparte de ello, resulta clave tener en cuenta los siguientes aspectos:

☞ Recopilar y estudiar datos de temperaturas anuales, mensuales, diarias (máximas, medias y mínimas), precipitación o lluvia (mensual, anual, diaria), eventos climáticos extremos (vientos extraordinarios, días con altos niveles de radiación solar, niveles inusuales de los ríos, etc.) en el territorio bajo análisis, considerando para el efecto a las estaciones (pluviométricas, hidrológicas, meteorológicas, etc.) allí existentes, que posean registros válidos (datos) de al menos treinta años.

El análisis debe incluir la identificación de las tendencias, a través del tiempo, de tales parámetros del clima, incluyendo cambios en la estacionalidad y espacialidad de los mismos, cambios en la frecuencia e intensidad de los eventos climáticos característicos en el territorio, y/o alteraciones en la magnitud, cobertura y periodicidad de eventos extremos relacionados, tales como inundaciones, sequías, marejadas u otros.

Siempre que sea posible, deben reconocerse variaciones y tendencias en los caudales de los cursos de agua, tanto en épocas de invierno como de verano, y, alteraciones en las épocas o en la intensidad de marejadas, aguajes, alteraciones significativas en la temperatura de la superficie del mar, etc.

☞ Los datos para estos análisis se pueden obtener del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI), o de otras instituciones que operan este tipo de estaciones como el Instituto Nacional Oceanográfico de la Armada (INOCAR), Universidades, Dirección de Aviación Civil (DAC), etc.

☞ Preferentemente, este análisis debe ser efectuado por técnicos capacitados para el efecto, pertenecientes a los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD's) Municipales, consultores contratados para ese efecto, miembros de ONG's o académicos de universidades locales o regionales. Los datos deben someterse primero a un control de calidad para identificar vacíos en las series, inconsistencias en las mismas y/u otros problemas que puedan afectar su calidad y coherencia.

- Adicionalmente, con el propósito de complementar el entendimiento de las realidades locales (climáticas e hídricas), generar un espacio participativo de discusión, y confirmar datos, es muy aconsejable **recurrir a fuentes secundarias**; para el efecto se sugiere:
 - Analizar datos sobre eventos climáticos extremos y sus impactos, en la base de datos DESINVENTAR, que es alimentada por la Secretaría de Gestión de Riesgos (SGR)¹, y/o estudiar documentos técnicos que contienen información útil, como aquellos que el Ministerio del Ambiente con el apoyo del INAMHI han generado sobre tendencias climáticas, escenarios de cambio climático, etc., u otros como aquellos que mantiene el CIIFEN en su página WEB, entre otros.
 - Recopilar estudios de factibilidad e impacto ambiental de obras o proyectos asentados en el territorio que se analiza (sistemas de agua, carreteras, canales de riego, centrales hidroeléctricas, infraestructura petrolera o minera, etc.) pues estos documentos técnicos contienen información valiosa sobre el clima pasado y/o la evolución de caudales.
 - Si en el territorio que se analiza están insertas zonas que pertenecen al Sistema Nacional de Áreas Protegidas, es recomendable que se consulten sus planes de manejo, que usualmente caracterizan el clima imperante en el área protegida y contienen información sobre fuentes de agua que son aprovechadas por los GAD y/u otros usuarios.
 - También son fuente de información secundaria las tesis de estudiantes universitarios (por ejemplo: ingenierías, hidrología, ciencias agrícolas, etc.), así como los instrumentos de planificación locales, que suelen contener caracterizaciones climáticas, hidrológicas y ambientales.
 - En algunos casos (diversas cuencas) existen estudios de hidrología de la Secretaría del Agua (SENAGUA), el antiguo Consejo Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) u ONG's que operan en tales territorios.
 - Tratándose de iniciativas a nivel comunitario, es altamente aconsejable completar el proceso de levantamiento de información utilizando métodos directos para recoger percepciones, para lo cual se recomienda **recurrir a personas que viven y/o trabajan** (desde hace al menos 25 o 30 años) en el territorio de estudio, y de esa manera cruzar esta información con los datos obtenidos de fuentes documentales, y comprender qué cambios del clima y en los caudales utilizables se han suscitado en el pasado, y cuál ha sido la tendencia o evolución de tales cambios.
 - Existen varias herramientas de diagnóstico participativo² que pueden ayudar a obtener y procesar esta información en forma individual o colectiva, o se pueden utilizar entrevistas, cuestionarios o encuestas específicamente elaboradas con este fin.

¹ La base de datos está en el sitio web <http://online.desinventar.org/desinventar/#ECU-DISASTER>.

² Ejemplos: Manual CVCA elaborado por CARE (2010), que guía a un equipo técnico en el análisis de amenazas climáticas a nivel comunitario y que se descarga del sitio http://www.careclimatechange.org/files/adaptation/CARE_CVCA_Handbook-2009-Spanish.pdf. También existe la herramienta CRiSTAL, desarrollada por UICN, ISSD, Helvetas Swiss Intercooperation y SEI, que puede aplicarse para analizar si proyectos comunitarios pueden ser vulnerables ante los efectos del cambio climático. Se puede descargar del sitio <http://www.iisd.org/cristal-tool/download.aspx>.

En todo caso, al finalizar este Paso 1 se cuenta con información suficiente como para elaborar un cuadro resumen que indique al menos:

Parámetro, evento o índice climático analizado. Ejemplos: cantidad de lluvia; intensidad de lluvia; temperatura máxima diaria; temperatura media anual; velocidad del viento; porcentaje de noches frías al año; número de días cálidos al año; número de tormentas al año; inundaciones en zonas bajas de una cuenca; deslizamientos en taludes de carreteras; duración de sequías; etc.

Tendencia establecida a partir de la información recabada y procesada. La información recopilada sobre clima pasado y presente debe ser procesada, entendida y expresada en términos de su “evolución” o cambio en el tiempo, es decir, estableciendo su comportamiento en relación al período de referencia (al menos 30 años atrás) como se indica en los siguientes ejemplos: incremento; reducción; variación estacional o cambio en las épocas típicas en las que se suscitaba cierto evento climático; variación espacial o alteración de las zonas del territorio donde una condición climática era característica; cambios en la frecuencia o magnitud de eventos extremos; etc.

Fuentes de información consultadas. Ejemplos: datos de estaciones; estudios climáticos o hidrológicos de una zona específica; documentos técnicos sobre clima pasado o futuro en el territorio; estudios de factibilidad e impacto ambiental de obras o proyectos asentados en el territorio; encuestas o entrevistas con informantes clave; bases de datos de clima o eventos climáticos; tesis universitarias; planes de manejo de áreas protegidas; etc.

Metodologías utilizadas para el análisis de tendencias climáticas. Ejemplos: procesamiento de datos climáticos; revisión de documentos técnicos; entrevistas a informantes clave; talleres comunitarios; criterio de expertos; etc.

Observaciones. Ejemplos: cualquier comentario, aclaración o referencia bibliográfica adicional que se estime necesario y pertinente.

PASO 2

Determinación de las amenazas climáticas, capaces de afectar el funcionamiento o la infraestructura de los sistemas de agua potable y saneamiento comunitarios, o incidir de manera negativa en los pilares del Derecho Humano al Agua y Saneamiento.

Para desarrollar este paso corresponde en primera instancia tener presente las posibles afectaciones directamente **asociadas al clima (presente y futuro)** sobre los pilares del DHAS, que se expresan así:

«**Agua suficiente**» puede no estar asegurada por la reducción de caudales ocasionada por el déficit de las lluvias o cambios en las épocas invernales o de estío; el DHAS implica que la dotación de agua sea continua y alcance (mínimo 50 lts/persona/día) para satisfacer al menos las demandas básicas de consumo, higiene personal y doméstica, lavado de ropa, preparación de alimentos.



«**Agua saludable**» puede verse comprometida por afectación a las fuentes de abastecimiento por motivo de eventos climáticos extremos como lluvias intensas o muy prolongadas, o por deslizamientos, inundaciones, marejadas o sequías; el agua que se recibe debe ser salubre o inocua para la salud (ver normas de calidad del agua de la OMS e INEN), o sea, libre de parásitos, microbios, sustancias químicas u otras peligrosas que puedan causar enfermedades.



«**Agua con características aceptables**» puede resultar menoscabada por variaciones en los regímenes de precipitación, incrementos de la temperatura, cambios en tasas de erosión, presencia de agentes contaminantes; el agua que se consuma y utilice debe tener color, olor y sabor “tolerables” teniendo siempre en cuenta que idealmente debiera ser incolora, inodora e insípida.

«**Agua físicamente accesible**» podría verse vulnerada en los hogares por carencia del recurso ante sequías u otros eventos climáticos extremos; es muy importante tener en cuenta que los servicios de abastecimiento de agua y saneamiento deben ser accesibles y estar al alcance de todos los sectores de la población, incluyendo grupos vulnerables como discapacitados, niños, ancianos, mujeres y enfermos (si el grifo no está dentro de la vivienda, se considera razonable que pueda estar en sus cercanías o hasta una distancia no mayor a 1 km).

«Agua asequible» podría no ser tal por encarecimiento (demoras o dificultades en la construcción de las obras civiles por causas atribuibles al clima) o incremento de los costos de operación en los sistemas de tratamiento por mayores cantidades de sedimentos u otros elementos nocivos; en todo caso, ningún grupo o individuo debería verse privado del acceso al agua por no poder pagar y tampoco debería destinarse una cantidad de dinero que comprometa la satisfacción de necesidades básicas de salud, alimentación, vivienda o educación (el costo al mes del servicio en una vivienda no debería superar el 3% de los ingresos familiares).

Entonces, para comprender los potenciales efectos que los cambios del clima pueden ocasionar sobre los pilares del DHAS, sobre el funcionamiento de los sistemas de abastecimiento de agua y saneamiento y/o sobre su infraestructura, es necesario tomar en cuenta los resultados del Paso 1, de manera que las “tendencias climáticas identificadas” sean integradas en un análisis que las relacione con respecto a los componentes del territorio directamente vinculados con dichos sistemas y con las fuentes proveedoras de agua (ríos, esteros, pozos, manantiales u otros).

Estos componentes corresponden, según lo establecido por la SENPLADES en los Lineamientos Generales para la Planificación Territorial Descentralizada (2011) y en la Guía Metodológica para la elaboración de Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (2014), al “componente biofísico o ambiental” y al “componente de asentamientos humanos”.

En este punto es recomendable preparar un formato matricial (matriz) que facilite el relacionamiento entre las tendencias climáticas y los elementos o sub-componentes de los componentes biofísico y de asentamientos humanos. Para la preparación de estas matrices (una por cada componente) deben considerarse los siguientes aspectos:

- ☞ Las tendencias climáticas identificadas se colocan en la primera fila de la matriz, teniendo cuidado de ser lo suficientemente descriptivo, por ejemplo: incremento en la intensidad de lluvias en épocas de verano; aumento en la frecuencia de heladas; variación en el inicio de épocas lluviosas (desfase de inicios de febrero a inicios de marzo); incremento de la temperatura media diaria; disminución del caudal del río en temporada invernal; aumento en la frecuencia de inundaciones ocasionadas por crecidas de los ríos; etc.
- ☞ Los subcomponentes de cada componente analizado (biofísico o ambiental y asentamientos humanos) se colocan en la primera columna de la matriz³.
- ☞ En la segunda fila de las matrices, para cada tendencia climática incluida, se colocan las preguntas ¿Se relaciona? y ¿Es amenaza?, e igualmente para cada tendencia se incluye una celda para la valoración de las amenazas.
- ☞ Con la primera pregunta se busca establecer si la tendencia climática que se

³ Estos elementos o sub-componentes deben ser extractados de los documentos de referencia emitidos por SENPLADES: Lineamientos Generales para la Planificación Territorial Descentralizada (2011) y en la Guía Metodológica para la elaboración de Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (2014) o de las actualizaciones que dicha entidad haga en ellos.

analiza tiene o no relación con cada uno de los subcomponentes incluidos, es decir, si tienen la capacidad de incidir o influenciar de alguna manera sobre ellos. Por su parte, con la segunda pregunta se pretende determinar si las tendencias climáticas identificadas pueden convertirse o llegar a considerarse como “amenazas climáticas”.

- ☞ Para el análisis de amenazas climáticas es clave recordar que una tendencia climática o un fenómeno climático se categoriza como una amenaza cuando puede ocasionar: pérdida de vidas, daños u otros impactos en la salud; daños y/o pérdidas en propiedades, infraestructura, medios de vida y disponibilidad de servicios básicos; y, daños al medio ambiente expuesto (IPCC, 2012).
- ☞ En el resto de celdas de las matrices se coloca el resultado de efectuar el cruce (relacionamiento) entre cada tendencia climática identificada con cada subcomponente, colocando SI o NO, según se desprenda de las respuestas a las 2 preguntas planteadas.
- ☞ Si la respuesta a la primera pregunta es NO, entonces ya no procede hacer la segunda pregunta y se asume que su respuesta sería negativa.
- ☞ Si la respuesta a la primera pregunta es SI, se procede con la segunda y en caso de tenerse una respuesta afirmativa, la tendencia pasa de inmediato a considerarse como amenaza climática y debe calificársela con el puntaje respectivo según estime el grupo técnico: 3 para amenaza alta, 2 para amenaza media y 1 para amenaza baja. En caso que alguna de las 2 preguntas haya sido respondida con NO el puntaje correspondiente es 0.
- ☞ Una vez completadas las matrices se debe efectuar las sumatorias de puntajes en sentido vertical, es decir una suma para cada amenaza climática, pudiendo entonces definirse un orden de prelación de amenazas climáticas, según el cual, a mayor puntaje más relevante es la amenaza con respecto al componente analizado.
- ☞ Dado que los análisis de vulnerabilidad del DHAS se centran únicamente en 2 componentes (ambiental y asentamientos humanos), la determinación de las amenazas climáticas prioritarias (por lo general se priorizan 3) puede efectuarse por separado para las fuentes de abastecimiento de agua (amenazas del componente ambiental) y para los sistemas propiamente dichos (amenazas del componente de asentamientos humanos) o bien, en caso que existan coincidencias, tomar las 3 amenazas comunes mayormente puntuadas.

Ejemplo de matriz de amenazas climáticas - componente biofísico

Tendencias →	Incremento de la intensidad de lluvia			Incremento de la temperatura máxima			Reducción de la cantidad de lluvia			Incremento de la humedad diaria			Incremento de la intensidad del viento			Aumento de temperatura media			
	¿Se relaciona?	¿Es amenaza?	Valoración A: 3 M: 2 B: 1	¿Se relaciona?	¿Es amenaza?	Valoración A: 3 M: 2 B: 1	¿Se relaciona?	¿Es amenaza?	Valoración A: 3 M: 2 B: 1	¿Se relaciona?	¿Es amenaza?	Valoración A: 3 M: 2 B: 1	¿Se relaciona?	¿Es amenaza?	Valoración A: 3 M: 2 B: 1	¿Se relaciona?	¿Es amenaza?	Valoración A: 3 M: 2 B: 1	
Sub-componentes o elementos de los componentes ↓																			
Ecosistemas	Sí	Sí	2	Sí	Sí	2	Sí	Sí	3	Sí	No		Sí	No		Sí	Sí	2	
Agua	Sí	Sí	3	Sí	Sí	3	Sí	Sí	3	Sí	No		No	No		Sí	Sí	3	
Suelo	Sí	Sí	3	Sí	No		Sí	Sí	1	Sí	No		Sí	Sí		Sí	No		
Aire	No	No		No	No		No	No		Sí	No		Sí	No		No	No		
Recursos naturales no renovables (subsuelo)	No	No		No	No		No	No			No		No	No		No	No		
Bosques protectores y áreas protegidas	Sí	Sí	2	Sí	Sí	2	Sí	Sí	3	Sí	No		Sí	No		Sí	Sí	2	
Riesgo y seguridad	Sí	Sí	3	Sí	No		No	No		No	No		Sí	Sí		2	Sí	No	

Nota: Este sistema de valoración de amenazas sirve para efectuar la respectiva categorización y además para determinar, a través de las sumatorias respectivas, cuáles serían los subcomponentes o elementos del territorio más expuestos a amenazas climáticas (haciendo la sumatoria de puntajes en el sentido horizontal), y/o cuáles serían las amenazas climáticas más representativas con respecto a los subcomponentes de un determinado componente (haciendo la sumatoria de puntajes en el sentido vertical).

Análisis de vulnerabilidad climática para sistemas de agua potable y saneamiento comunitarios

Hasta este punto, y con base en los resultados de la aplicación de los pasos anteriores, se conoce cuáles son las amenazas climáticas predominantes en el territorio bajo análisis, y cuáles de ellas son las que tienen un mayor potencial de afectar el DHAS a través de los impactos negativos que pueden ocasionar sobre las fuentes de abastecimiento o sobre el funcionamiento y/o la infraestructura de los sistemas de agua potable y saneamiento comunitarios.

Con la finalidad de determinar de qué manera y en qué medida estas amenazas climáticas repercuten sobre la construcción u operación de las obras civiles que conforman los sistemas (ejemplos: captación, plantas de tratamiento, tanque de reserva, línea de conducción, redes de alcantarillado, etc.), sobre los procesos y/o actividades relacionados con su funcionamiento (apertura y cierre de compuertas, mantenimiento preventivo o correctivo, limpieza, etc.), o sobre el caudal proveniente de las fuentes proveedoras, es imprescindible efectuar un análisis, al menos básico, de vulnerabilidad climática.

El análisis en cuestión considera la ecuación fundamental de vulnerabilidad, es decir aquella en la cual intervienen las tres (3) variables usuales que son: exposición, sensibilidad y capacidad de adaptación, cuyas definiciones o conceptos constan en el Anexo 1 de este documento.

El procedimiento a seguir para la evaluación de vulnerabilidad climática de un determinado sistema (agua potable o saneamiento) es el siguiente:

- Se debe preparar un “mapa parlante” del sistema en cuestión en el cual se grafiquen con colores visibles sus elementos constitutivos (ejemplos: toma, conducción, reserva, tratamiento, distribución, etc.) y se los coloque en relación a los sitios de provisión de los servicios, es decir, el mapa o croquis debe permitir la visualización del centro poblado y de la infraestructura sectorial que pueda allí existir, esto es: hospital, centro de salud, escuela, carretera, calles, mercado, relleno sanitario, casa parroquial, sede del Municipio, hoteles, Unidad de Policía Comunitaria, oleoductos, casa de máquinas de centrales eléctricas, etc.
- Sobre el mismo mapa parlante, utilizando cartulinas de colores, o empleando papel transparente, deben dibujarse las amenazas climáticas priorizadas en el paso anterior, de manera que se evidencie gráficamente la influencia que ellas pueden tener sobre partes o sobre la integridad del sistema que se analiza y/o sobre su entorno (ambiente circundante).
- Tomando en cuenta los conceptos, sugerencias y ejemplos de la Guía Explicativa emitida por el MAE (2014) y considerando además el “banco de preguntas tipo” que se incluyen en el Anexo 3 de este documento, debe elaborarse tres (3) conjuntos de

preguntas, uno para el análisis de exposición, uno para el análisis de sensibilidad y uno para el análisis de capacidad de adaptación.

- d. En todo caso, la preparación de estos conjuntos de preguntas y el posterior análisis, debe realizarse considerando: la realidad territorial; las características del sistema en sí; y, las condiciones relativas a los pilares del DHAS.

Adicionalmente, debe tenerse en cuenta los siguientes conceptos:

La **exposición** que sufre un sistema de agua potable y/o saneamiento depende o es función directa de los atributos que poseen las amenazas climáticas que enfrenta, es decir de su frecuencia, intensidad, duración, extensión/cobertura, de la magnitud de los efectos de dicha amenaza, y de la ubicación o cercanía del sistema (o de sus elementos) respecto de sitios bajo riesgo climático (inundaciones, derrumbes, riadas, deslizamientos).

La **sensibilidad** de sistemas de agua potable y/o saneamiento depende o es función directa de sus propios atributos o características para enfrentar los cambios del clima o sus efectos; de la fragilidad de los ecosistemas circundantes al área donde se localiza el sistema; de las condiciones topográficas, ambientales o sociales allí imperantes; de las posibilidades de afectación de recursos clave para la construcción u operación del proyecto por causas atribuibles a los cambios del clima; de la existencia de presiones no climáticas en la zona, etc.

La **capacidad de adaptación** de sistemas de agua potable y/o saneamiento depende o es función directa de las cualidades o propiedades que tenga el sistema en términos constructivos u operativos; de las aptitudes o talentos de las personas particulares o de las instituciones u organizaciones comunitarias vinculadas a los procesos constructivos u operativos del sistema; de las barreras de tipo social, político, económico o ambiental que enfrenta el sistema, y de las sinergias o fortalezas existentes al momento de sus fases constructiva u operativa.

- e. Una vez preparadas las preguntas orientadoras (se recomienda al menos 5 preguntas por cada elemento de la vulnerabilidad), debe elaborarse una matriz o cuadro que permita efectuar un análisis cuantitativo por cada amenaza climática priorizada⁴, que posibilite la colocación de puntajes parciales y totales. Si se trata de sistemas “nuevos” (por construirse), deben utilizarse 2 matrices separadas para cada amenaza, es decir, una para la fase constructiva y otra para la operativa.
- f. El análisis debe responder a un proceso participativo e interactivo en el cual caben considerarse, secuencialmente, los siguientes aspectos:
- El sistema debe ser disgregado por actividades (más común cuando se trata de analizar la incidencia del clima sobre la fase constructiva) o por elementos constitutivos (más usual cuando se trata de evaluar la influencia del clima sobre la fase de operación). Estas actividades o elementos deben colocarse de

⁴ Eventualmente podría ser que, en algunos casos específicos, el equipo técnico opte por agrupar amenazas climáticas “de una misma familia o tipo”, por ejemplo: i) incremento de la intensidad de las lluvias en las épocas de invierno; y ii) aumento en la frecuencia de tormentas (lluvias extremas) en los períodos invernales.

manera visible en la matriz (ver matriz ejemplo que se incluye a continuación del procedimiento), con la finalidad de facilitar el análisis y la generación de respuestas frente a las preguntas preparadas.

- Debe plantearse cada una de las preguntas preparadas, y tomarse nota prolija de las respuestas / reflexiones que se hagan en cada caso. Es recomendable que para cada pregunta se asigne una valoración (solo números enteros), siguiendo el sistema de puntuación sugerido por la Guía emitida por el MAE, es decir 3 puntos cuando se evalúe a la exposición, sensibilidad o capacidad de adaptación como ALTA; 2 puntos cuando se evalúe a dichos parámetros con valoración MEDIA; y 1 punto si se los evalúa con la valoración BAJA.
- Para cada parámetro se procederá a calcular el promedio simple de las puntuaciones asignadas (en función de las respuestas emitidas), y finalmente se aplicará la fórmula simple de Vulnerabilidad contenida en la antes citada Guía⁵.
- El resultado de la aplicación de la fórmula matemática utilizada en el análisis, nos señalará que tan vulnerable es el sistema que se analiza (o su fase) **frente a una determinada amenaza climática**, a partir de la siguiente escala: si el resultado es menor o igual a 1 punto, entonces la vulnerabilidad será BAJA; si el resultado está entre 2 y 3 puntos, la vulnerabilidad será MEDIA; y, si el resultado aritmético es mayor a 3 puntos, entonces la vulnerabilidad será ALTA.
- NO es aconsejable integrar o promediar los resultados de vulnerabilidad alcanzados con respecto a las diferentes amenazas, pues ello podría inducir al error de minimizar o maximizar los resultados.
- Si un determinado sistema de agua potable y/o saneamiento (o la fase que se analice) fue evaluado para 3 diferentes amenazas climáticas, y los resultados parciales indican que dicho sistema es altamente vulnerable frente a la “amenaza X”, medianamente vulnerable ante la “amenaza Y” y tiene una vulnerabilidad baja con respecto a la “amenaza Z”, **no procede sumar los valores numéricos de vulnerabilidad alcanzados para cada amenaza y dividirlos para 3, y tampoco es aconsejable que se determine la vulnerabilidad del sistema frente al conjunto de las 3 amenazas de manera cualitativa**, o sea asumiendo que si tiene una vulnerabilidad alta frente a una primera amenaza, una vulnerabilidad media frente a una segunda amenaza, y una vulnerabilidad baja ante una tercera amenaza, entonces “el promedio” sea que el sistema tiene vulnerabilidad media frente a las condiciones climáticas.
- Lo más recomendable es que el reporte del análisis de vulnerabilidad climática, exprese exactamente los resultados de la evaluación efectuada con respecto a cada amenaza climática considerada, y que, a manera de complemento, que permita comprender de forma más precisa la vulnerabilidad calculada, se incluyan

⁵ Reconociendo que existen diversas maneras / metodologías / fórmulas para calcular la vulnerabilidad climática de un sistema, sea este humano o natural, a efectos del presente documento se toma como válida aquella fórmula y metodología sugerida en la Guía emitida por el MAE en julio de 2014, es decir:

$$V = E + S - CA$$

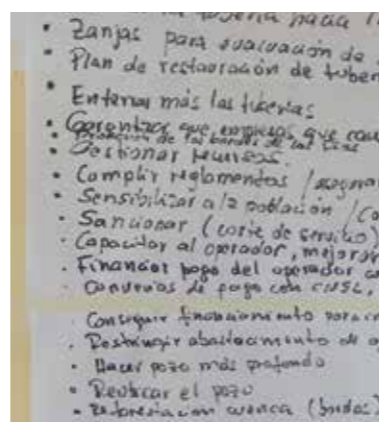
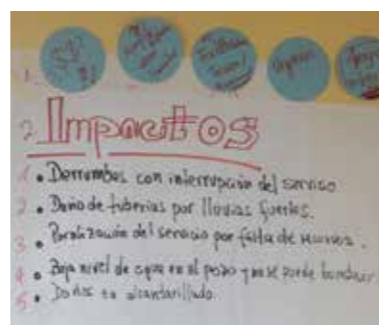
Donde: V = vulnerabilidad
E = exposición
S = sensibilidad
CA = capacidad de adaptación

los potenciales impactos⁶ que cada amenaza puede causar sobre el sistema en sí, o sobre las diferentes actividades necesarias para su construcción u operación, y/o sobre los distintos elementos (fuente de abastecimiento, obra de captación, línea de conducción, tanque de reserva, planta de tratamiento, redes de distribución, etc.) que conforman el sistema de agua o saneamiento.

- No es indispensable que se determinen impactos para todas las actividades y/o elementos asociados al sistema de agua o su fase constructiva o fase de operación, sino que el equipo a cargo puede estimar el número de impactos que considere pertinente (se aconseja como mínimo 3 impactos por cada amenaza climática considerada). En todo caso, la identificación de estos impactos es clave, ya que las posibles medidas / respuestas adaptativas a plantearse debe orientarse a su eliminación, reducción o minimización.

Un ejemplo resumido de matriz o cuadro para análisis de vulnerabilidad climática de un sistema comunitario de agua potable y saneamiento, con carácter estrictamente referencial, se incluye a continuación:

Amenaza: **Incremento en la intensidad de lluvia**
 Proyecto: **Sistema de alcantarillado y agua potable**



Preguntas orientadoras para el análisis		¿La amenaza climática permite el cumplimiento del cronograma de ejecución? ¿La obra se ubica en un lugar en el que se presentan frecuentemente lluvias?	¿Qué tipo de suelo existe en la zona? ¿Qué tanta pendiente tiene la zona donde se asentará el proyecto?	¿Existen presiones no climáticas para la realización de las obras? ¿El sistema tiene suficientes niveles de seguridad para enfrentar el incremento de la intensidad de las lluvias y por ende mayor caudal? ¿Existen proyectos complementarios que ayuden a minimizar posibles riesgos o impactos?	V = E + S - CA
Actividades del Proyecto	Relación con amenaza científica	Exposición «E»	Sensibilidad «S»	Capacidad de adaptación «CA»	Vulnerabilidad «V»
Levantamiento tipográfico	No	3	3	2	4
Movimientos de tierras	Sí				
Mejoramiento de suelos	Sí				
Colocación de tuberías	Sí				
Compactación de tierras	Sí				
Tratamiento de aguas	Sí				

⁶ Un elemento adicional a tener presente para la identificación de los impactos potenciales es la información recabada / analizada durante la aplicación del paso 2.

PASO 4

Identificación de las medidas de adaptación

Una vez analizada la vulnerabilidad climática para sistemas de agua potable comunitarios, se requiere definir las medidas de adaptación ante los efectos de los cambios del clima, que son acciones o estrategias que tienen la finalidad de reducir, atenuar, moderar o limitar los impactos que se puedan producir en las fases constructivas u operativas de dichos sistemas, para de esta manera asegurar la entrega en calidad y cantidad de agua apta para el consumo humano y en general el ejercicio pleno del DHAS.

La situación deseable es aquella en la cual la comunidad no solo ejerce este derecho, sino que continúa haciéndolo a pesar de las variaciones climáticas y los fenómenos extremos.

La manera de proponer medidas de adaptación se expone en el siguiente procedimiento:

- Identificar y analizar, mediante la aplicación de modelos de impacto (hidrológicos, hidráulicos o de gestión de recursos hídricos) y/o la realización de análisis participativos con la comunidad y actores clave, cuáles son los posibles impactos de las amenazas climáticas presentes en territorio (aquellas utilizadas para el análisis de vulnerabilidad), sobre las fuentes de agua que abastecen los sistemas, sobre las obras civiles que conforman los sistemas (ya sea durante su etapa constructiva o no), o sobre su operatividad o funcionamiento.

En todo caso, es necesario que el reconocimiento de los potenciales impactos surja del entendimiento cabal de las relaciones existentes entre cada una de las amenazas climáticas consideradas en el análisis con respecto a cada uno de los elementos del sistema, o con cada una de las actividades constructivas (para el caso de un proyecto que se prevé ejecutar y aún no está operando).

En la práctica, una manera eficaz de desarrollar el Paso 4 es identificar los impactos inmediatamente después de haber concluido el análisis de vulnerabilidad, es más, siempre que sea posible (en especial si se aplican metodologías participativas y levantamiento de percepciones), se sugiere que este Paso se realice en paralelo a las sesiones técnicas / talleres en las que se evalúa la vulnerabilidad de los sistemas de agua comunitarios.

Ejemplos de impactos en sistemas de agua, originados en amenazas climáticas se indican a continuación:

- El incremento de lluvias torrenciales puede originar deslizamientos de taludes que interrumpen el servicio de agua debido a daños en la captación;
- La reducción de la cantidad de lluvia produce interrupciones en el servicio por el bajo nivel del río e imposibilidad de bombeo.

- b. Identificar medidas adaptativas para hacer frente a los impactos de las amenazas climáticas sobre los elementos constitutivos de los sistemas de agua o sobre la funcionalidad del propio sistema o sobre las fuentes abastecedoras de dichos sistemas. Esta acción demanda un análisis de causa – efecto – solución (respuesta), es decir, que el planteamiento y posterior diseño de este tipo de medidas requiere el suficiente conocimiento sobre las consecuencias que los cambios del clima y/o sus efectos producen en las cuencas proveedoras, en los recursos hídricos allí alojados, en las obras civiles que conforman los sistemas hídricos y/o en su funcionamiento.

A manera de ejemplos de medidas de adaptación, pueden citarse las siguientes:

- i. Para el caso de los deslizamientos de taludes en se plantea la implementación de obras civiles menores (muros de gaviones, cunetas laterales y de coronación) para estabilizar los mismos en la zona aledaña a la captación.
- ii. Una manera de controlar la continuidad del servicio en épocas de estiaje es la optimización del sistema de bombeo (uso de plataformas flotantes) que permita captar agua de cotas variables (no fijas).
- iii. Existen otros tipos de medidas de adaptación, que pueden ser implementadas de manera individual o simultánea o secuencial, todo depende del tipo de medida y de las realidades del territorio y del propio sistema. Entre estas medidas se puede mencionar a: mejoramiento de políticas de operación del sistema (reparto con horarios y/o por zonas); diseño e implementación de planes de gestión de riesgos frente a eventos climáticos extremos; diversificación de fuentes abastecedoras de agua que tengan un carácter alternativo y complementario; concientización y preparación de los usuarios mediante campañas de sensibilización sobre el uso sostenible del agua y las responsabilidades que implica el ejercicio del DHAS; construcción o mejora de infraestructura para prevenir daños ante amenazas climáticas y no climáticas; entre otras.

Sin perjuicio de lo mencionado, el diseño e implementación de sistemas comunitarios de agua potable deben estar orientados al aseguramiento de los cinco pilares del DHAS, es decir, considerar las siguientes premisas:

- ☞ **“Asegurar agua suficiente”**.- Ante la amenaza de problemáticas climáticas como la reducción de caudales por estiaje o déficit de lluvias, los sistemas de provisión de agua potable deben ser capaces de garantizar un caudal suficiente de agua para la satisfacción de las necesidades de la comunidad, aún bajo escenarios desfavorables de clima.
- ☞ **“Asegurar agua saludable”**.- Los sistemas de abastecimiento de agua potable tienen que minimizar o anular los riesgos de verse comprometidos por afectación de las fuentes de abastecimiento a causa de cambios (esperado o inesperados del clima) o eventos climáticos extremos como lluvias torrenciales muy prolongadas, deslizamientos, inundaciones, marejadas o sequías.

- ☞ **“Asegurar agua con características aceptables”**.- Es crítico evitar que la calidad del agua que dota el sistema de agua potable comunitario sea menoscabada por variaciones en los regímenes de precipitación, incrementos de temperatura, cambios en las tasas de erosión, presencia de agentes contaminantes (favorecida por condiciones climáticas adversas).
- ☞ **“Asegurar agua físicamente accesible”**.- Ante la amenaza de sequías u otros eventos climáticos extremos, los sistemas comunitarios de agua potable deben incluir elementos “emergentes” tales como tanques adicionales de almacenamiento que permitan reducir o eliminar los riesgos de que los beneficiarios, especialmente los grupos más vulnerables (mujeres, niños, ancianos, enfermos) carezcan de acceso al servicio en sus hogares o muy cerca de ellos.
- ☞ **“Asegurar agua asequible”**.- Los sistemas comunitarios de agua potable tienen que incluir medidas preventivas y correctivas de daños originados en cambios del clima o condiciones climáticas adversas, tales como obras de drenaje y trabajos de limpieza y mantenimiento de estructuras, que eviten o atenuen los impactos económicos de eventuales demoras en las fases constructivas, o el incremento de los costos de operación (mayores costos del tratamiento del agua) por la presencia mayores cantidades de sedimentos acarreados en condiciones climáticas adversas.

Un ejemplo de planteamiento secuencial de medidas de adaptación se incluye a continuación:

Amenaza(s) climática(s) que afectarán el logro de los objetivos de los programas/ funcionamiento de los sistemas de agua	Descripción de la vulnerabilidad climática de los programas/ proyectos/ sistemas de agua	Propuestas de medidas de adaptación
Las amenazas principales del Cantón son: 1) Incremento en la intensidad de la lluvia, 2) Disminución de la cantidad de lluvia, y 3) Aumento de la temperatura media anual.	La implementación del sistema de agua cantonal es vulnerable ante el incremento de la intensidad de las lluvias. La presencia de lluvias fuertes causa inundaciones en áreas rurales causando el colapso de los sistemas existentes, lo cual afecta al funcionamiento del sistema de agua cantonal. Por otro lado, la presencia de lluvias torrenciales causa continuamente deslizamientos de taludes que interrumpen el servicio debido a daños en las tuberías.	Protección de pendientes y taludes. Implementación de obras civiles para el mejoramiento del componente de tratamiento de aguas (filtros de purificación y piscinas de sedimentación).. Reforzamiento de las tuberías de drenaje y conducción del agua.
El aumento de la intensidad de las lluvias ocasiona, entre otros problemas o impactos, el desborde de los ríos, lo cual causa inundaciones de centros poblados, deslizamientos en las vías y tramos de las redes de conducción y distribución. Por otro lado el incremento en la intensidad de las lluvias genera turbiedad del agua afectando el funcionamiento de los sistemas de bombeo (captación) y tratamiento.	En los últimos años el caudal del Río Verde se ha visto afectado por el aumento de usos y usuarios ubicados en las cercanías de sus orillas causando entre otros impactos (deforestaciones). Se identificó, de parte de los actores, la necesidad de implementar mecanismos que permitan proteger la cobertura vegetal natural y garantizar el caudal del río a largo plazo.	Protección de fuentes de agua y zonas de recarga hídrica. Mejoras en la infraestructura de plataformas de bombeo (aseguramiento, accesibilidad) Implementación de un modelo de gestión para los sistemas (manejo de limpieza, entrega de medidores, horarios de entrega de agua)

Priorización de las medidas de adaptación elegidas

Una vez que se dispone de un conjunto de medidas de adaptación de índole diversa, tales como normativas internas de las Juntas Administradoras de Agua Potable, regulaciones a escala cantonal o parroquial para la gestión del agua, prácticas operativas del sistema comunitario, o aspectos técnicos del diseño ingenieril, es conveniente efectuar una priorización de medidas, para identificar aquellas que ameriten ser incorporadas en el corto, mediano y largo plazo.

Dado que este conjunto, portafolio o lista de medidas puede ser muy extensa, se sugiere la priorización de las mismas según una evaluación basada en criterios o valoraciones del equipo técnico responsable de la preparación de este tipo de evaluaciones.

Con miras a minimizar la subjetividad en el proceso de priorización de medidas, se recomienda realizar el análisis usando preguntas orientadoras, asociadas a los diferentes criterios, cuyas respuestas faciliten el análisis y discusión entre los integrantes del equipo interdisciplinario a cargo de la preparación de este proceso.

Entre otros criterios, se sugieren los siguientes:

Factibilidad

- Evaluar este criterio implica responder a la pregunta general: **¿Qué tan viable es poner en práctica la medida?** Este criterio debe considerar al menos, aspectos técnicos, económicos, sociales y ambientales, ya que resulta fundamental analizar asuntos como la existencia y acceso a tecnologías necesarias para implementar la medida, el apoyo político y social a la medida, la disponibilidad presupuestaria (fondos del GAD, de la JAAP y/o de la cooperación u otras fuentes), la certeza de que no se causarán impactos ambientales negativos con su implementación, etc.

A manera de ejemplos, algunas preguntas guía que permiten evaluar este criterio son:

Para la factibilidad técnica:

- ✓ ¿Existe acceso a las tecnologías necesarias?
- ✓ ¿La implementación de la medida requiere modificar reglamentos, ordenanzas o normativas existentes? Si es así ¿Será ello fácil?
- ✓ ¿Alguna obra o acción de la medida se ubicará en área protegida?

Amenaza(s) climática(s) que afectarán el logro de los objetivos de los programas/ funcionamiento de los sistemas de agua	Descripción de la vulnerabilidad climática de los programas/proyectos/ sistemas de agua	Propuestas de medidas de adaptación
La reducción de la cantidad de lluvia reduce la disponibilidad de caudales en los ríos y demás fuentes de agua, disminuyendo así la cantidad de agua disponible para cada familia que forma parte de la red de distribución de un sistema comunitario de agua.	El municipio de Ríoverde identificó el proyecto de protección de fuentes hídricas como un proyecto prioritario. Este proyecto es vulnerable ante amenazas hidro-meteorológicas como son: el incremento en la intensidad de la lluvia y la reducción de la cantidad anual de la lluvia.	Construcción de un tanque de almacenamiento adicional.
El aumento de la temperatura media anual puede provocar el aumento de producción de algas y la reducción de oxígeno en el agua, generando problemas de calidad de agua (encarecimiento o ineficiencia del tratamiento).	En el caso de incremento de lluvias torrenciales, esta amenaza puede impedir el cronograma de ejecución debido a la presencia de cierres en las vías por inundaciones o deslizamientos que impidan el transporte del material al lugar de reforestación.	Campañas de sensibilización sobre el uso sostenible del agua.
	Los beneficiarios de los sistemas de agua comunitarios pueden verse afectados por cortes del servicio debidos a daños en los sistemas, afectación de la infraestructura de los sistemas (tuberías), etc.	Construcción del alcantarillado pluvial urbano.
	Por otro lado la reducción de lluvia produce cortes en la prestación del servicio del agua por el bajo nivel del río o fuente de agua que inhibe el bombeo.	Implementación y optimización de sistema de letrina a nivel rural.
	El aumento de las horas de bombeo para llenar los tanques de reserva en épocas secas aumenta los costos de energía que afectan a la poca liquidez que manejan o disponen las Juntas de Agua.	Mantenimiento periódico de los sistemas de drenaje existentes.
	La mayor presencia de algas en el agua exige mayor costos para la purificación de los aguas, recursos de los cuales los sistemas de agua comunitarios en muchos casos no disponen.	Sistema de alerta temprana de crecida de caudal.
		Implementación de un Plan Cantonal de Gestión de Riesgos.
		Desarrollo de estudio para la creación de una área protegida de la zona de recarga hídrica del sistema.
		Elaboración de una ordenanza municipal (operación del sistema y manejo de fuentes).
		Implementar viveros en sitios/ trabajo en zonas de incidencia.
		Campañas de sensibilización sobre el manejo de cuencas y la importancia de acciones de reforestación con especies nativas.
		Campaña de sensibilización del consumo sostenible - pago de servicio.
		Reforestación en lugares estratégicos

Para la factibilidad social:

- ✓ ¿Existe apoyo político de autoridades y actores involucrados para implementar la medida?
- ✓ ¿Existen actores que se podrían oponer a la medida?

Realizar el análisis de factibilidad de manera independiente (aspecto por aspecto) es muy importante ya que se puede presentar el caso de que se cuente con todo el apoyo político y social para implementar una medida determinada, sin embargo los proyectos pueden requerir tecnología o equipo que no sea de fácil obtención, o su mantenimiento resulte en extremo costosa, o su operación genere riesgos de contaminación.

Costos

- ✎ Evaluar este criterio implica responder a las preguntas generales: **¿Qué montos de inversión son necesarios para implementar y dar sostenibilidad a la medida? ¿La relación beneficio – costo que se alcanza con la implementación de la medida es aceptable?**

A manera de ejemplos, algunas preguntas guía que permiten evaluar este criterio son:

- ✓ ¿Los beneficios que trae la medida son mayores que los gastos de ponerla en práctica?
- ✓ ¿Los costos que requiere la implementación de la medida pueden ser asumidos por diferentes financistas, sin trasladarlos posteriormente a los usuarios?
- ✓ ¿La implementación de la medida implica costos adicionales para la prevención/atenuación de impactos ambientales y/o sociales?

✓

Otras preguntas adicionales, específicas para sistemas de agua potable, y que se podrían plantear en este contexto son:

- ✓ ¿Qué longitud de la tubería de conducción está actualmente expuesta a deslizamientos de tierras?
- ✓ ¿Qué relación de montos de inversión existe entre los costos de recubrir / revertir la tubería, frente a los montos de reparación en caso de daño?

Sinergias / Barreras

- ✎ Evaluar este criterio implica responder a las siguientes preguntas generales: **¿Existen iniciativas o acciones complementarias a la medida que se prevé implementar, que de manera paralela o simultánea se estén ejecutando o se prevean ejecutar en el corto plazo en la zona? ¿Se presenta actualmente o se avizora en el futuro algún tipo de conflicto relacionado con la implementación de la medida?**

Para evaluar sinergias y barreras se aplican preguntas tales como:

- ✓ ¿La implementación de la medida trae beneficios sociales o ambientales adicionales a los normalmente señalados como propios de la adaptación (reducir vulnerabilidad o incrementar resiliencia)?
- ✓ ¿Todos los predios donde se implementará la medida están “saneados” (liberados de cualquier restricción de uso)?

Como en el caso del análisis de factibilidad, se recomienda realizar el análisis de sinergias y barreras de manera independiente (aspecto por aspecto).

Importancia / urgencia de la medida

- ✎ Evaluar este criterio implica responder a la siguiente pregunta general: **¿La fase constructiva u operativa del Sistema de Agua Potable está en riesgo de verse fuertemente afectada si es que no se implementa la medida de adaptación prevista?**

Para evaluar la importancia / urgencia de la medida se sugiere usar preguntas tales como:

- ✓ ¿Qué tan grave podría llegar a ser el impacto de las amenazas climáticas sobre el sistema de agua potable en caso que no se implemente la medida?
- ✓ ¿En qué medida se reducen / controlan los impactos si se pone en práctica la medida?
- ✓ ¿Qué consecuencias pueden presentarse si no se implementa la medida de manera urgente?

Para realizar la valoración de los diferentes criterios de priorización se recomienda utilizar tablas en donde se ubicará en cada fila una medida de adaptación y en cada columna un criterio. La calificación se hace para cada una de las respuestas y una vez que se concluye en cada criterio se hace el respectivo promedio.

La valoración / calificación debe realizarse de manera consensuada entre los miembros del equipo técnico a cargo de la evaluación, usando valores o puntajes enteros que varían en función de las respuestas que se obtengan a las preguntas orientadoras que se planteen (en este proceso pueden usarse rangos del 1 al 3 o del 1 al 5 u otros). Los rangos numéricos no son fijos, y su definición queda a discreción del equipo a cargo del análisis.

Una vez realizado este análisis multicriterio procede consolidar los resultados obtenidos hasta llegar a un orden de prelación o prioridad, según se indica a continuación:

Se suman los valores asignados a cada medida para cada uno de los criterios considerados, obteniéndose resultados totales que permiten determinar la citada prioridad. Los mayores puntajes indican cuáles son las medidas prioritarias. El número de medidas a seleccionar depende de cada equipo técnico y de otros aspectos como el presupuesto disponible.

Existe la posibilidad de agrupar medidas que pueden integrarse en una sola para ser diseñadas e implementadas de manera más eficiente (en especial en el caso de medidas afines).

También se presenta la alternativa de que ciertas medidas (sobre todo aquellas más complejas) puedan ser implementadas por fases, según sea la urgencia que se tenga o el presupuesto disponible; un ejemplo de ello es la separación entre la fase de diseño de ingeniería de una determinada obra (catalogada como medida), para luego proceder con su fase de ejecución.

Un ejemplo de priorización de medidas de adaptación para un sistema de agua potable comunitario se inserta a continuación:

Medida	Factibilidad	Costos (mayor puntaje - menor costo)	Sinergias Beneficios adicionales	Importancia / urgencia de la medida en función de la gravedad del impacto del CC/VC sobre el proyecto	Puntaje alcanzado en la valoración
Desarrollo e implementación de planes de prevención y respuesta ante incendios forestales en planes de manejo	3	3	3	2	11
Sistemas de alerta temprana para fenómenos relacionados con precipitaciones extremas	1	3	3	3	10
Programa de incentivos para disminuir el número de cabezas de ganado	2	3	3	1	9
Transferencia de tecnología para disminuir emisiones en el procesamiento de la caliza	1	3	2	1	7
Monitoreo de manifestaciones e impactos del cambio climático	1	2	3	1	7
Diseño del componente sobre cambio climático en el Plan Provincial de Educación Ambiental	1	1	3	1	6

Descripción de las medidas de adaptación

Una vez que se priorizaron las medidas de adaptación se procede a elaborar fichas de resumen de cada una de ellas siguiendo, en líneas generales, lo previsto en la Guía Explicativa emitida por el MAE (versión, mayo 2014).

Estas fichas contienen 3 elementos principales: i) perfil de la medida; ii) indicadores de monitoreo; y, iii) presupuesto o estimación de costos. A continuación se enuncia el contenido de cada ítem considerado en la ficha, y más adelante se incluye un ejemplo completo de la misma.

Perfil de la medida de adaptación

En este perfil se describen las características principales de cada medida de adaptación y el marco bajo el cual se justifica su implementación.

El adecuado llenado del perfil exige que se tome en cuenta las previsiones y contenidos del Plan Nacional para el Buen Vivir, Estrategia Nacional de Cambio Climático, Plan Nacional de Creación y Fortalecimiento de Condiciones, Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del GAD en cuya jurisdicción se asienta el sistema de agua potable y se prevé implementar la medida, normativa interna del citado GAD, etc.

El perfil incluye los siguientes ítems:

- a. Nombre de la medida de adaptación.
- b. Vínculo de la medida con el objetivo de adaptación al cambio climático.
 - b.1 Vínculo de la medida con políticas y lineamientos estratégicos relacionados con adaptación y mitigación en el Plan Nacional para el Buen Vivir 2013-2017.
 - b.2 Vínculo de la medida de adaptación con la ENCC.
- c. Componente del PDOT en el cual se ubica el sistema y se implementará la medida de adaptación.
- d. Nombre del programa o proyecto en cuyo marco se ejecutará la medida.
- e. Objetivo de la medida de adaptación.

Fuente: Guía Explicativa MAE, 2014.

- f. Resultados de la implementación de la medida (incluyendo metas e hitos y actividades necesarias para alcanzarlos).
- g. Ubicación de la medida (en lo posible coordenadas y datos referenciales del área de influencia; siempre que sea posible anexar planos, fotografía aéreas, imágenes de satélite, etc.).
- h. Número de beneficiarios directos e indirectos de la medida.
- i. Responsabilidades asociadas a la implementación y financiación de la medida (listado de actores vinculados a la implementación de la medida).
- j. Factibilidad de la medida (síntesis de análisis respectivo, sugerido en el Paso 5).
- k. Sinergias y/o Barreras relacionadas con la medida (síntesis de análisis respectivo, sugerido en el Paso 5).
- l. Beneficios de la medida (efectos positivos – diferentes a los resultados - que se generan en la comunidad y/o el entorno a consecuencia de la implementación de la medida).
- m. Periodo de implementación de la medida

Indicadores de monitoreo

Los indicadores deben tabularse en una tabla para una mejor comprensión; los parámetros que deben incluirse son:

- Nombre de la medida.
- Ámbito del monitoreo.
- Indicadores.
- Responsable del monitoreo.
- Fuente de información y verificación.

El monitoreo se enfoca en tres categorías: contexto; resultados; e, impacto, para cada uno de los cuales debe plantearse los respectivos indicadores, que deben ser posteriormente comprobados o medidos con el sustento correspondiente (evidencia documental y/o física).

- ☛ En el primer caso (contexto) se analizan diversos factores que son ajenos al sistema de agua y a la medida, pero que sin duda tienen la capacidad de afectarlos. Entre los indicadores de este tipo puede citarse al número de eventos climáticos extremos que se presentan en la zona durante la implementación de la medida; y, el número de fuentes hídricas afectadas por amenazas climáticas en el sector.
- ☛ En el segundo caso (resultados), se realiza un análisis o medición de las actividades cumplidas (según lo previsto en el diseño de la propia medida) y los beneficios alcanzados con su implementación. Se analiza, cuantitativamente, si las medidas de adaptación lograron sus metas esperadas; ejemplos: número de sistemas de agua que poseen diseños de ingeniería ajustados a las condiciones climáticas esperadas para el futuro cercano, o la cantidad de fuentes hídricas protegidas.

- ☛ En el tercer caso (impacto), se realiza el análisis de los cambios alcanzados con la implementación de la medida y se evalúa si ellos tienen el potencial de perdurar en el tiempo. Es importante conocer el grado en que las medidas implementadas aumentaron la capacidad de adaptación (implica mayor resiliencia), o lograron la disminución de la vulnerabilidad del sistema de agua potable, con relación a un estado anterior (sin medida de adaptación), y si ello será sostenible en el tiempo.

La tabla con indicadores de monitoreo debe especificar además el actor o actores (instituciones, personas) encargadas de los procesos de medición, verificación y seguimiento, así como las fuentes de información que utilizarán para esta validación. Es recomendable formular indicadores que puedan ser comprobados a través de fuentes oficiales. Ejemplos de estas fuentes son los informes técnicos de las Juntas de Agua, Registros de los GAD's o entrevistas a personal técnico o población en general.

Presupuesto o estimación de costos

De acuerdo a lo sugerido por la Guía Explicativa emitida por el MAE (2014), se debe elaborar un cuadro en el que se indiquen los valores que conlleva la aplicación de cada medida de adaptación.

En esta tabla se debe incluir de manera detallada el concepto de cada gasto necesario para la implementación de la medida (desglosado por actividades principales), la institución o entidad responsable de financiar o co-financiar la implementación de la medida, los montos parciales y el monto total de la implementación de la medida, y los porcentajes de participación de las diferentes instituciones involucradas en su implementación.



A continuación se incluye un ejemplo íntegro de ficha de medida de adaptación (perfil, cuadro de indicadores y cuadro de presupuesto), elaborada en el marco del Proyecto CLASE, para el Plan de Adaptación del GAD del Cantón Río Verde de la provincia de Esmeraldas:

Nombre de la medida: Implementación de un Plan Cantonal de Gestión de Riesgo	
Vínculo con el Objetivo de Adaptación al Cambio Climático:	<p>La gestión del riesgo de desastres es un proceso permanente cuyo objetivo concreto es la reducción, previsión y control de los factores del riesgo (amenaza y vulnerabilidad). Dados sus efectos, el cambio climático se convierte en un amplificador de las amenazas actuales del Cantón Ríoverde, influyendo en la vulnerabilidad actual y futura de sus sistemas de agua potable.</p> <p>Ante esa realidad, se requiere de un Plan Cantonal de Gestión de Riesgo que integre la variable del cambio climático para responder a la necesidad de una reducción coordinada de la vulnerabilidad a nivel cantonal, específicamente en lo relacionado con la temática del Derecho Humano al Agua y Saneamiento.</p>
Vínculo de la Medida con Políticas y Lineamientos Estratégicos relacionados con mitigación y adaptación en el Plan Nacional para el Buen Vivir 2013-2017:	<p>Política 7.10: Implementar medidas de mitigación y adaptación al cambio climático para reducir la vulnerabilidad económica y ambiental con énfasis en grupos de atención prioritaria.</p> <p>Lineamiento m: Promover la gestión de riesgos del cambio climático mediante una agenda para su reducción.</p>
Vínculo de la medida con la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC):	<p>Objetivo específico 7: Incluir la gestión integral de riesgos frente a los eventos extremos atribuidos al cambio climático en los ámbitos y actividades a nivel público y privado.</p> <p>Lineamiento 2: Integrar la gestión de riesgos en planes y programas de infraestructura existentes y en los planes de infraestructura futura, promoviendo además la innovación y el mejoramiento continuo de la calidad y la seguridad de dicha infraestructura.</p> <p>Lineamiento 3: Promover la integración de la gestión de riesgos en las políticas, planes, y programas de desarrollo e inversión, incluyendo el uso de posibles escenarios de cambio climático como variable a considerar.</p> <p>Objetivo específico 8: Implementar medidas para incrementar la capacidad de respuesta de los asentamientos humanos para enfrentar los impactos del cambio climático.</p> <p>Lineamiento 2: Fomentar la participación ciudadana y la organización social como mecanismos que faciliten la implementación de medidas de respuesta ante la ocurrencia de eventos climáticos extremos atribuidos al cambio climático.</p> <p>Lineamiento 3: Promover la generación de información específica y su acceso a los GAD sobre temas relacionados a los posibles impactos por la ocurrencia de eventos climáticos extremos ante posibles escenarios de cambio climático.</p> <p>Lineamiento 4: Fomentar el uso de herramientas, información y variables específicas en los procesos de planificación local para determinar la ubicación de los futuros asentamientos humanos e infraestructura, excluyendo las áreas de riesgo respecto a la ocurrencia de fenómenos tales como movimientos en masa, inundaciones, deslaves, entre otros, en diferentes escenarios de cambio climático.</p>
Componente del PDOT en el que se implementará la medida:	Asentamientos humanos
Nombre del programa o proyectos del PDOT en cuyo marco se ejecutará la medida:	Implementación de un sistema de agua potable cantonal

Nombre de la medida: Implementación de un Plan Cantonal de Gestión de Riesgo	
Objetivo de la medida:	Disponer de una herramienta teórico-práctica que facilite la toma de acciones oportunas y eficientes de gestión de riesgo, en procura de reducir la vulnerabilidad de los sistemas hídricos a nivel cantonal ante amenazas climáticas que perjudican o limitan el derecho humano al agua y saneamiento, y se asegure así el ejercicio del DHAS.
Resultados de la medida:	<p>Resultado: RE 1: Se cuenta con un Plan Cantonal de Gestión de Riesgo para el sector Agua y Saneamiento articulado con diferentes actores e instituciones.</p> <p>Actividades: A1 Identificación de los integrantes del Comité Técnico para el desarrollo del Plan. A2 Realización de reuniones para el desarrollo del documento. A3 Revisión del documento. A4 Revisión del documento con actores claves del sector (Juntas de Agua, asociaciones de mujeres, SGR). A5 Incorporación de últimos cambios y ajustes al Plan. A6 Diagramación y publicación del documento final. A7 Socialización del documento final.</p>
Ubicación de la medida:	El Plan Cantonal de Gestión de Riesgos será implementado por el Municipio de Ríoverde para todo el territorio.
Número de beneficiarios directos e indirectos:	Los beneficiarios incluyen a toda la población del Cantón, dado que el Plan de Gestión de Riesgo será desarrollado para todo el territorio cantonal.
Responsabilidades asociadas a la implementación y financiación:	<p>Unidad de Gestión de Riesgo del Municipio de Ríoverde La Unidad de Gestión de Riesgo está a cargo del desarrollo de este Plan, tomando en cuenta los lineamientos de la Secretaría de Gestión de Riesgos para el desarrollo de dichos planes.</p> <p>Unidad Ambiental del Municipio de Ríoverde Brindará la información ambiental y climática complementaria para el análisis de riesgo y las medidas a ser propuestas para el territorio. Compartirá la información de vulnerabilidad climática recibida de parte del equipo CLASE, que ha sido desarrollada en conjunto con el Municipio y la comunidad.</p> <p>Juntas de Agua Responsables de velar por la correcta implementación y operación.</p>
Factibilidad técnica:	El Municipio de Ríoverde cuenta con una Unidad de Gestión de Riesgo que puede liderar el desarrollo de un Plan Cantonal de Gestión de Riesgo. Por otro lado, se cuenta con personal capacitado para el efecto y se dispone de directrices suficientes de parte de la Secretaría de Gestión de Riesgos.
Barreras específicas (de parte de actores clave, instituciones):	Una barrera específica puede ser la falta de coordinación entre las Unidades del GAD (Ambiente, Riesgo, Salud, etc.) requeridas para desarrollar un plan de riesgo multisectorial que tome en cuenta todas las dimensiones de la gestión del agua en el marco de una planificación / gestión del riesgo.
Beneficios:	El Plan Cantonal de Gestión de Riesgo ayudará a reducir las pérdidas económicas causadas por los impactos relacionados con una operación limitada del Sistema de Agua Potable por causas del clima, y con las acciones preventivas / correctivas frente a potenciales efectos negativos de las amenazas climáticas.
Períodos de Implementación:	El plan se desarrollará en un periodo no menor de seis (6) meses a partir de la fecha de su inicio.

Nombre de la medida	Ámbito del monitoreo	Indicadores	Responsable del monitoreo	Fuente de información / verificación
Implementación de un Plan Cantonal de Gestión de Riesgos que considere la vulnerabilidad climática	Contexto	Número de eventos climáticos (por año) que activan el Plan de Gestión de Riesgos.	Municipio de Ríoverde Juntas de Agua	Informes anuales de operación de las Juntas de Agua y del Municipio que indican el número de eventos climáticos que activan el Plan.
	Resultados	Número de acciones de respuesta implementadas anualmente frente a fenómenos naturales y/o amenazas climáticas que ponen en riesgo el sistema de agua.	Municipio de Ríoverde Juntas de Agua	Informes anuales de operación del sistema de agua, generados por las Juntas de Agua y por el GAD Ríoverde.
	Impacto	Reducción en el porcentaje de afectaciones severas en la infraestructura o en la operación del sistema de agua, originadas en fenómenos naturales y/o amenazas climáticas presentadas anualmente.	Municipio de Ríoverde Juntas de Agua	Estadísticas anuales, generadas por el GAD Ríoverde y las Juntas de Agua, sobre afectaciones / impactos severos en el sistema de agua por fenómenos naturales y/o amenazas del clima.

Institución	GAD Municipal y Proyecto CLASE		Juntas de Agua		
	Concepto	US\$	%	US\$	%
Realización de reuniones para el desarrollo del documento		100,00		200,00	
Revisión del documento con actores claves del sector (Juntas de Agua, asociaciones de mujeres) mediante reuniones plenarios		150,00		300,00	
Diagramación del documento final en formato digital (incluye medio de difusión digital como USB Flash) + impresión de 100 ejemplares		3750,00			
Socialización del documento final (A través de evento)		500,00			
Total		4500,00	90%	500,00	10%

ANEXO 1

Conceptos clave sobre cambio climático

Cambio climático

El **cambio climático** se define como la variación estadísticamente significativa en el estado medio del clima o en su variabilidad, que persiste durante un período prolongado (normalmente decenios o incluso más) por causas naturales o antropogénicas en la composición de la atmósfera y/o en el uso del suelo (IPCC, 2001).

El cambio climático, es un fenómeno global cuyos efectos ya se sienten en la escala local; de ahí que es necesario entender, entre otras, las siguientes consideraciones conceptuales⁷:

- ☞ El cambio climático tiene como causa principal la indiscriminada emisión de gases efecto invernadero a nivel global producto de actividades humanas que los producen: industria, agricultura, transporte, etc.
- ☞ Los cambios en los elementos del clima que se evidencia en el aumento o disminución de la temperatura, lluvias, presión atmosférica, eventos extremos como sequías, inundaciones, aumento del nivel del mar, etc., observados en períodos de tiempo relativamente largos (20, 30 o más años).
- ☞ Estos cambios y sus tendencias a futuro generan impactos en las actividades y medios de vida de los seres humanos, y en sus hábitats.
- ☞ La adaptación se refiere a la reducción de los riesgos generados por el cambio climático para la vida y el bienestar de las personas, y los recursos requeridos para su subsistencia.
- ☞ La mitigación significa reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, y absorber o almacenar el carbono a corto plazo. Aún de mayor significación, este proceso implica adoptar decisiones para el desarrollo que reduzcan el riesgo controlando las emisiones a largo plazo.
- ☞ Las respuestas al cambio climático implican un proceso continuo de gestión de riesgos que incluya tanto la adaptación como la mitigación y toma en cuenta los daños del cambio climático, los beneficios comunes, la sostenibilidad, la equidad y las actitudes ante el riesgo.

⁷ Referencias mayormente tomadas del documento FAO "Cambio Climático y Seguridad Alimentaria, un documento marco-Resumen", editadas por elaboración propia.

Conceptos clave sobre derecho humano al agua potable y saneamiento

Vulnerabilidad al cambio climático

La **vulnerabilidad** al cambio climático se define en función a las siguientes variables:

- ✓ La **exposición** a las amenazas climáticas se entiende como una característica extrínseca del sistema humano o natural sometido a la amenaza climática.
- ✓ La **sensibilidad** a los impactos relacionados con los cambios del clima es una característica intrínseca del sistema humano o natural sometido a la amenaza climática.
- ✓ De acuerdo a estos dos factores se mide el **impacto potencial** de la afectación de los sistemas humanos o naturales, de las personas o sus medios de vida.
- ✓ La **capacidad de adaptarse** define el potencial del sistema humano o natural, personas o medios de vida, para enfrentarse exitosamente y reducir los impactos potenciales del cambio climático (en general de los cambios del clima).

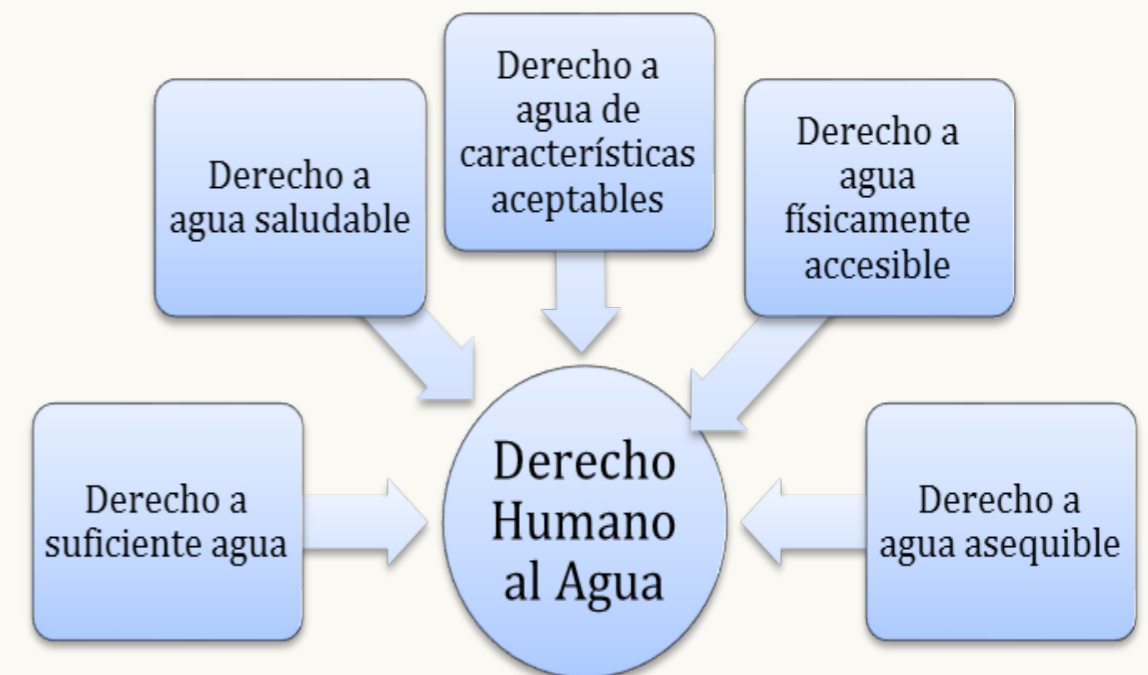
Por lo tanto, la **vulnerabilidad** depende del grado de impacto al que un sistema humano o natural, persona, grupos de personas o medio de vida están expuestos, de su sensibilidad y de su capacidad de respuesta. Este último elemento reviste mayor importancia por la consideración que se debe tener en cuanto a que aquellos grupos que están excluidos socialmente (personas en necesidad de protección, incluidas familias con mujeres jefas de hogar, huérfanos, personas que tienen discapacidades o enfermedades crónicas como VIH&SIDA), y que por tanto son altamente vulnerables a los impactos del cambio climático.

Además, en muchos contextos, las mujeres pueden sufrir un mayor impacto de los cambios del clima a causa de la desigualdad de género. Cabe reiterar que ellas juegan un papel esencial en las actividades de recolección de agua para el hogar, para la alimentación y la higiene personal.

Derecho humano al agua

El **derecho humano al agua** comprende el derecho a una vida digna y es indispensable para ejercer otros derechos humanos universalmente reconocidos como el derecho a la vida, y también los derechos a vivienda, educación, alimentación y salud. Los cambios del clima pueden tener varios impactos sobre la disponibilidad, cantidad y calidad del agua, afectando así los pilares fundamentales que definen el derecho humano al agua.

Pilares del Derecho Humano al Agua

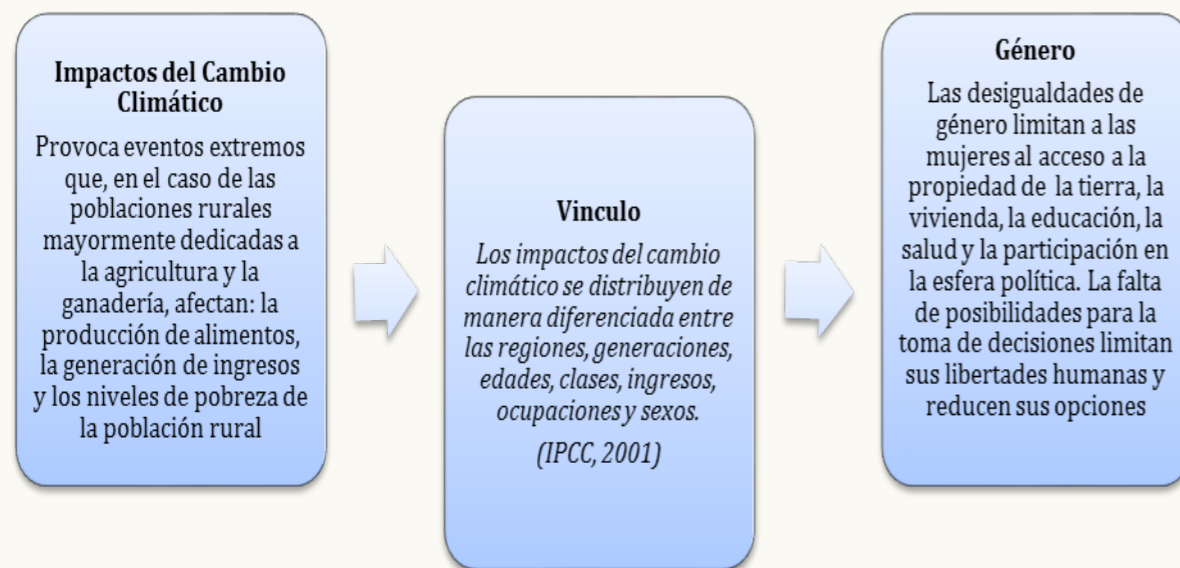


Banco de preguntas orientadoras para análisis de vulnerabilidad

La desigualdad de género

Las mujeres, particularmente aquellas que viven en áreas rurales, son quienes, debido a sus roles productivos y reproductivos en las familias y las comunidades, a menudo sobrellevan la mayor carga de los impactos del cambio climático. Ellas se ven afectadas, en particular, por los cambios relacionados con el agua, el suelo, los alimentos y los brotes de enfermedades.

El siguiente gráfico muestra el vínculo entre los impactos del cambio climático y la variable de género (adaptación propia de Ic-AL basada en planteamientos de la GIZ):



Sistemas de agua potable y saneamiento comunitarios

Exposición

- ¿Las amenazas climáticas podrían afectar algunas de las fases del proyecto, sea la construcción o la operación (incluyendo actividades de mantenimiento) o el logro de sus objetivos?
- ¿Qué tan frecuentes y/o graves son estas amenazas en la zona donde se construirá el sistema (en la parroquia)?
- ¿El sistema de agua potable estará ubicado en un sitio de riesgo de deslizamiento?
- ¿Alguno de los elementos del sistema estará más expuesto a las amenazas climáticas (por su ubicación)?
- ¿Las plantas ubicadas aledaña a terrenos deforestados (pastizales) y con fuertes pendientes?
- ¿Las amenazas climáticas pueden llegar a limitar o anular el sistema?

Sensibilidad

- ¿El sistema estará sufriendo algún tipo de presión social o política?
- ¿El sistema ha sido diseñado para soportar cambios en el clima o tienen elementos o partes especiales)?
- ¿Alguno de los recursos naturales (piedra, arena, madera, etc.) usados para la construcción del sistema podrían verse afectados por la presencia de las amenazas?
- ¿EL sistema cruzará o se ubicará dentro de un área protegido o en un ecosistema frágil o bosque protector?
- ¿Está el sistema a otro proyecto u obra que represente un riesgo adicional (oleoducto, central hidroeléctrica)?
- ¿Podría ser que el cambio climático, las amenazas climáticas o en general los cambios del clima ocasionen una demanda excesiva de algún recurso natural crítico para el éxito del sistema?

- ¿Las redes de alcantarillado atravesarán zonas deleznable o condiciones topográficas muy agrestes?
- ¿La fuente de agua que utilizará el sistema es muy diversificada (otros usos y usuarios en la parroquia)?
- ¿El sistema de agua potable poseerá una sola fuente de abastecimiento?

Capacidad de adaptación

- ¿Se dispone de presupuesto para la construcción (incluyendo fiscalización), operación y mantenimiento del sistema?
- ¿Existe compromiso del GAD y/o de la comunidad para apoyar la construcción, operación y/o mantenimiento del sistema?
- ¿El GAD tiene experiencias previas similares?
- ¿Se dispone de los certificados ambientales para la construcción del sistema de agua?
- ¿El sistema de agua tendrá suficientes características (a nivel de su diseño) como para enfrentar los cambios en el clima?
- ¿Cuáles son las barreras que podrían impedir o las sinergias que favorecerían la construcción, operación y mantenimiento del sistema?
- ¿Están en marcha otras iniciativas o proyectos que pueden ayudar al sistema enfrentar el cambio climático?
- ¿Las personas vinculadas a la construcción del sistema de agua tienen aptitudes y/o talentos y/o experiencias que ayuden a la construcción?

Fuentes de agua

Exposición

- ¿Las amenazas climáticas podrían afectar LA ZONA o CUENCA de abastecimiento del sistema de agua?
- ¿Qué tan frecuentes y/o graves son estas amenazas en la zona, cuenca o fuente de abastecimiento?
- ¿La cuenca o zona aledaña está deforestada?
- ¿Las amenazas climáticas podrían afectar el cronograma de trabajos de las actividades de protección de fuentes de agua, o podrían impedir las actividades?

Sensibilidad

- ¿La cuenca o zona donde se ubican las fuentes de agua está o estará sufriendo algún tipo de presión social o política?

- ¿Alguno de los recursos naturales que serán usados para la protección de fuentes de agua podrían verse afectados por la presencia de las amenazas?
- ¿Las actividades de protección de fuentes se realizarán dentro de un área protegido o en un ecosistema frágil o bosque protector?
- ¿Está la cuenca o zona de abastecimientos cercano a algún proyecto u obra que represente un riesgo adicional (oleoducto, central hidroeléctrica, carretera)?
- ¿Podría ser que el cambio climático, las amenazas climáticas o en general los cambios del clima ocasionen una demanda excesiva de algún recurso natural crítico para el éxito de las acciones de protección de la cuenca o zona o fuentes de abastecimiento?
- ¿Existen actividades que sean consideradas competencia a las actividades de protección o conservación de fuentes de agua?

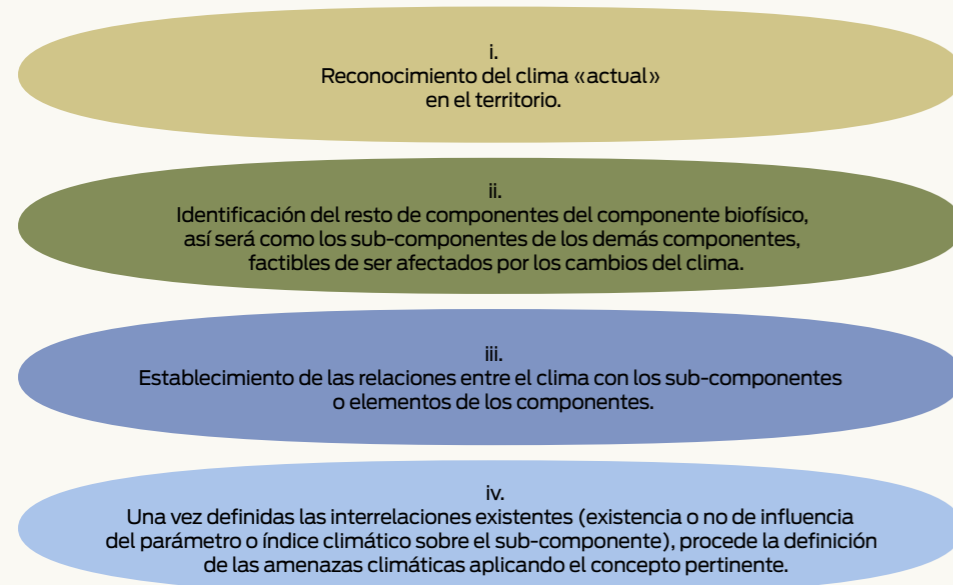
Capacidad de adaptación

- ¿Se dispone de presupuesto para el desarrollo de las actividades de conservación o protección de fuentes de agua?
- ¿Existe compromiso del GAD y/o de la comunidad para apoyar las actividades de protección o conservación de fuentes de agua?
- ¿El GAD tiene experiencias previas similares?
- ¿Se dispone de los certificados ambientales necesarios para las actividades de conservación o protección de fuentes de agua?
- ¿Cuáles son las barreras que podrían impedir o las sinergias que favorecerían las actividades de conservación o protección de fuentes de agua frente los cambios del clima?
- ¿Están en marcha otras iniciativas o proyectos que pueden ayudar a las acciones de conservación o protección de fuentes de agua?
- ¿Las personas vinculadas a las actividades tienen aptitudes y/o talentos y/o experiencias que ayuden a las actividades de conservación o protección de fuentes de agua?

Alejandro Sainz (asainz@tlaloc.imta.mx)

Procedimiento para la determinación de amenazas climáticas por componentes del territorio

A efectos de materializar la definición de las amenazas climáticas relevantes es necesario aplicar un **procedimiento** como el que se enuncia a continuación:



a. Las tendencias climáticas que surjan del reconocimiento del clima en el territorio se colocan en la primera fila del cuadro. Se parte de la información recopilada en el Análisis de Tendencias.

Parámetro o índice climático analizado	Tendencia determinada por el equipo técnico	Parámetro o índice climático analizado	Tendencia determinada por el equipo técnico
Temperaturas máximas diarias	Incremento	Cantidad de lluvia	Reducción

Tendencias	Incremento de la intensidad de lluvia	Valoración	Incremento de la temperatura máxima	Valoración	Reducción de la cantidad de lluvia	Valoración	Incremento de la humedad diaria	Valoración	Incremento de la intensidad del viento	Valoración	Aumento de temperatura media	Valoración

b. Los sub-componentes de cada componente se colocan en la primera columna del cuadro, (en este ejemplo, los subcomponentes del componente Biofísico):



c. Después de incorporar en el cuadro las tendencias climáticas y los sub-componentes del territorio, se prosigue llenando la matriz. En la casilla que corresponde a la segunda fila y segunda columna del cuadro, se coloca la pregunta: **¿Se relaciona?**, que permite realizar el análisis de correlación entre tendencias climáticas y subcomponentes del territorio. Se responde con **sí** o **no**, según sea la relación existente.

Tendencias →	Incremento de la intensidad de lluvia		Valoración
	¿Se relaciona?	¿Es amenaza?	
Sub-componentes o elementos de los componentes ↓			A: 3 M: 2 B: 1
Ecosistemas	Sí	Sí	2
Agua	Sí	Sí	3
Suelo	Sí	Sí	3
Aire	No	No	

d. Finalmente se coloca en la siguiente columna de la matriz la pregunta: **¿Es Amenaza?**, y se procede a determinar si es o no es (en base a la aplicación del concepto de amenaza climática), colocándose si o no, según corresponda, en cada celda. En caso de respuesta positiva, se asigna la correspondiente valoración numérica, donde 3 es Alta; 2 es Media; y, 1 es Baj

Sub-componentes o elementos de los componentes ↓
Ecosistemas
Agua
Suelo
Aire
Recursos naturales no renovables (subsuelo)
Bosques protectores y áreas protegidas
Riesgo y seguridad

Bibliografía:

MAE: Guía Explicativa para la aplicación de los Lineamientos Generales para Planes, Programas y Estrategias de Cambio Climático de Gobiernos Autónomos Descentralizados (2014)

SENPLADES: *Lineamientos Generales para la Planificación Territorial Descentralizada* (2011)

SENPLADES: *Guía Metodológica para la elaboración de Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial* (2014)

Páginas web consultadas:

http://www.ipcc.ch/home_languages_main_spanish.shtml

<http://online.desinventar.org/desinventar/#ECU-DISASTER>

http://www.careclimatechange.org/files/adaptation/CARE_CVCA_Handbook-2009-Spanish.pdf.

<http://www.iisd.org/cristaltool/download.aspx>.

