**Definición de los contenidos S-PRACC**

* **Proyecciones Climáticas 2016**

De acuerdo con el Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, 2019), una proyección climática es la respuesta simulada del sistema climático a diversos escenarios de emisiones o de concentraciones de gases de efecto invernadero (GEI) y aerosoles, que generalmente se obtiene de simulaciones mediante modelos climáticos.

Como parte de los compromisos que tiene el Ecuador ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMUNCC), en el 2017 se presentó la Tercera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático del Ecuador. Para los fines antes descritos, se desarrollaron proyecciones climáticas de precipitación media, temperatura media, máxima y mínima; para un período histórico (1981-2005) y dos periodos futuros (2011-2040; 2041-2070) tomando como referencia los escenarios de emisiones RCP\* y modelos de circulación global del Coupled Model Intercomparison Project 5 (CMIP5\*\*). Estas proyecciones climáticas para el Ecuador se encuentran a una escala 10 km x 10 km.

Con los modelos seleccionados, se generaron proyecciones y series de datos utilizando técnicas de reducción de escala estadísticas y dinámicas. Con la reducción de escala estadística, se generaron series mensuales de las variables mencionadas anteriormente para los periodos futuros 2011-2040, 2041-2070 y 2071-2100, y para los cuatro escenarios RCP (2.6, 4.5, 6.0 y 8.5) del Quinto Reporte de Evaluación (AR5). Para la reducción de escala dinámica, se generaron series a resolución temporal diaria y resolución espacial de 10 kilómetros para los cuatro modelos seleccionados y para dos escenarios: RCP 4.5 y RCP 8.5 en el periodo 2011-2070. Este ejercicio se realizó con el fin de proveer información en alta resolución para diversos estudios específicos y regionales, los cuales requieren un alto nivel de detalle.

**Citar esta información como:** Ministerio del Ambiente de Ecuador. (2016). Generación de proyecciones climáticas para la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático de Ecuador, bajo los escenarios de emisión RCP del reporte AR5 del IPCC, Quito–Ecuador.

(MAE, 2016)



**Para más información sobre esta capa y su dinámica, revisa la siguiente guía**

* **Amenazas Climáticas 2019**

Una amenaza climática se define como la ocurrencia de un evento climático extremo o tendencia climática de comienzo y desarrollo lento, que ocasiona efectos físicos directos, capaces de causar pérdidas de vidas, lesiones u otros efectos negativos sobre la salud; así como daños y afectaciones en propiedades, infraestructuras, medios de subsistencia, ecosistemas, recursos naturales, entre otros (MAE, 2019).

Con base en la revisión de los registros de desastres asociados a eventos hidroclimáticos, se encontró que las principales amenazas que mayor afectación han tenido (o podrían tener) en el Ecuador son las relacionadas con eventos extremos de precipitación y temperatura, las cuales son:

**1. Sequías:** Períodos prolongados sin lluvias o con volúmenes de precipitación muy bajos.

**2. Lluvias intensas:** Ocurrencia de altos volúmenes de precipitación en un periodo corto de tiempo (de 1 a varios días). Éstos pueden exceder los valores normales que se presentan en el año/mes.

**3. Altas temperaturas:** Valores muy altos de temperatura que se pueden dar en uno o varios días.

**4. Heladas:** Descensos en la temperatura (inferiores a 3°C).

Se realizó el análisis del comportamiento de la precipitación y la temperatura media y los cambios que podrían darse en ella, bajo dos escenarios de Cambio Climático (RCP4.5\* - escenario referencial para el Ecuador y RCP 8.5\* - escenario pesimista). También se presentan los niveles de amenaza actual y futura, ante las principales amenazas climáticas (sequías, lluvias intensas, altas temperaturas y heladas). Todos los análisis se realizaron para el periodo histórico 1981-2015 y para el periodo futuro 2016-2040. Las Amenazas para el Ecuador se encuentran a una escala 10 km x 10 km.

**Citar esta información como:** Ministerio de Ambiente. (2019). Mapas de amenazas climáticas. Proyecto de Adaptación al Impacto al Cambio Climático en Recursos Hídricos de los Andes (1ra ed.). Quito, Ecuador: MAE

MAE (2019)

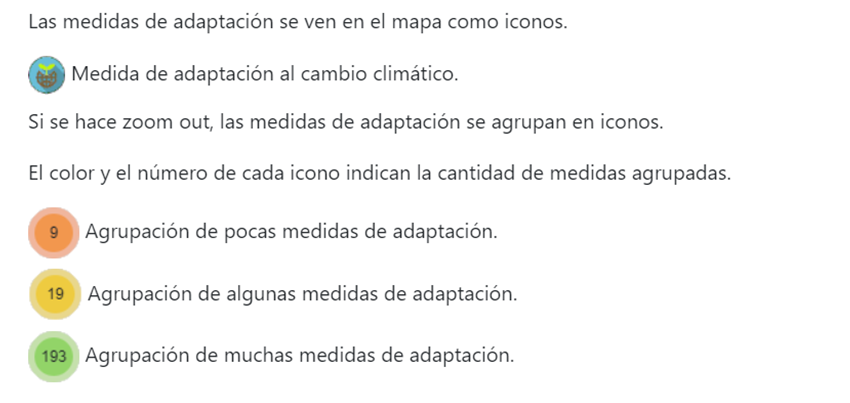


**Para más información sobre esta capa y su dinámica, revisa la siguiente guía**

* **Medidas de Adaptación**

Se consideran medidas de adaptación al Cambio Climático a las acciones factibles y sostenibles que pretenden reducir la vulnerabilidad, aumentar la resiliencia y capacidad adaptativa, frente a la variabilidad climática y a los impactos del Cambio Climático. Las medidas de adaptación deberán generarse tomando como base un análisis de riesgo climático actual y futuro, para su desarrollo se deberán tomar en cuenta los criterios establecidos en el Código Orgánico del Ambiente, así como otros que determine la Autoridad Ambiental Nacional (MAE, 2019). 

Las medidas de adaptación identificadas corresponden a la base de datos del MAATE con respecto a los planes, programas y proyectos ejecutados desde el 2016 hasta el 2021 y están planteadas a nivel sectorial\*.

****

**Citar esta información como:** Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica. (2021). Medidas de adaptación al cambio climático de los planes, programas, proyectos e iniciativas de cambio climático. Quito, Ecuador: MAATE.

MAATE (2021)

\*De acuerdo con la Estrategia Nacional de Cambio Climático, los sectores prioritarios para la adaptación al cambio climático en Ecuador son: (1) Patrimonio Natural; (2) Patrimonio Hídrico; (3) Salud; (4) Asentamientos Humanos; (5) Productivos y Estratégicos; (6) Soberanía Alimentaria, Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca.

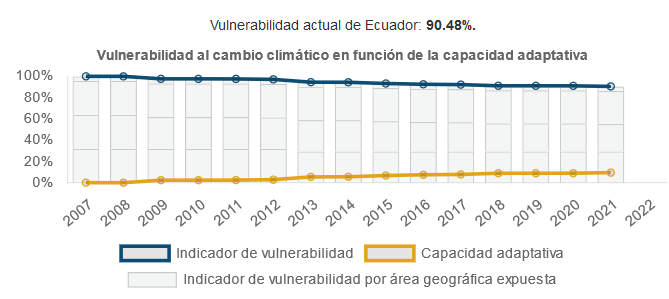
**Para más información sobre esta capa y su dinámica, revisa la siguiente guía**

* **Indicador de Vulnerabilidad**

De acuerdo con el Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, 2019), la vulnerabilidad es la propensión o predisposición a ser afectado negativamente. La vulnerabilidad comprende una variedad de conceptos y elementos que incluyen la sensibilidad o susceptibilidad al daño y la falta de capacidad de respuesta y adaptación.

El Ecuador cuenta con un indicador de vulnerabilidad denominado “Vulnerabilidad al Cambio Climático en función de la capacidad de adaptación”, mide el impacto de la capacidad de adaptación correspondiente en cuanto al desarrollo de condiciones habilitantes que permite reducir la vulnerabilidad a los potenciales efectos del Cambio Climático. Representa la capacidad de las instituciones, para disponer de los elementos de adaptación mínimos para responder ante posibles impactos del Cambio Climático.

Forma parte de las metas definidas en el Plan de Creación de Oportunidades 2021-2025 que se encuentra en el eje de Transición Ecológica en el objetivo 12 “Fomentar modelos de desarrollo sostenible aplicando medidas de adaptación y mitigación de Cambio Climático” que pretende reducir del 91.02% al 82.81% la vulnerabilidad al Cambio Climático.



El indicador de vulnerabilidad se expresa como la suma porcentual de la variación anual de la vulnerabilidad de cada sector priorizado resultante del aumento de la capacidad de adaptación al cambio climático.

**Citar esta información como:** Ministerio del Ambiente. (2019). Indicador de vulnerabilidad en función de la capacidad adaptativa. Quito, Ecuador: MAE

MAE (2019)

**Para más información sobre esta capa y su dinámica, revisa la siguiente guía**

* **Proyecciones Climáticas 2021**

En el 2016 se desarrollaron las primeras proyecciones climáticas de precipitación media, temperatura media, máxima y mínima; en valor original y anomalías tomando como referencia el periodo histórico (1981-2005). A partir de técnicas de reducción de escala estadísticas se generaron series mensuales de las variables mencionadas anteriormente para los periodos futuros 2011-2040, 2041-2070 y 2071-2100, y los cuatro escenarios RCP (2.6, 4.5, 6.0 y 8.5) del Quinto Reporte de Evaluación (AR5); y modelos de circulación global del Coupled Model Intercomparison Project 5 (CMIP5). Se generaron series a resolución temporal diaria y resolución espacial de 10 kilómetros para los cuatro modelos seleccionados y para dos escenarios: RCP 4.5 y RCP 8.5 en el periodo 2011-2070, utilizando técnicas de reducción de escala estadísticas.

Para el desarrollo del Plan Nacional de Adaptación, es importante la disponibilidad de información climática con datos de entrada a una alta resolución que permita estimar los cambios en las variables esenciales del clima tomando en cuenta las dinámicas biofísicas.

De acuerdo con el Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, 2019) una proyección climática es la respuesta simulada del sistema climático a diversos escenarios de emisiones o de concentraciones de gases de efecto invernadero (GEI) y aerosoles, que generalmente se obtiene de simulaciones mediante modelos climáticos.

Durante el 2021 se realizó un proceso de actualización de información de clima futuro. Se generó información climática observada y de reanálisis diaria para el período presente (1985-2015) y la información de clima futuro que corresponde a las nuevas proyecciones climáticas (series de datos diarios de precipitación, temperatura media, temperatura máxima y temperatura mínima de 5 años típicos que representan años físicamente plausibles en el período (2020-2050)), tomando como referencia el escenario SSP5-8.5\* (**el peor de los casos posibles en términos de impactos**) del AR6 y modelos de circulación global del Coupled Model Intercomparison Project 6 (CMIP6). La definición de cada uno de los años típicos viene definida por la secuencia de patrones de circulación a lo largo del año evidenciando cada año una mayor o menor persistencia de cada uno de los patrones.

La metodología aplicada se basa en el análisis de patrones de circulación atmosférica y su evolución temporal. Los datos usados para calcular los patrones de circulación atmosféricos que generan la base para el cálculo de las series temporales de los años típicos son de dos tipos: reanálisis y modelos climáticos acoplados

En primer lugar, se obtuvieron datos diarios del periodo presente (1985-2015) de precipitación y temperatura, para calcular sus respectivos patrones diarios y patrones de circulación diaria. Además, se calcularon los patrones de circulación diaria para el periodo futuro (2020-2050) en cada uno de los modelos de cambio climático escogidos y se calibró con patrones modelados de circulación diaria para el presente (1985-2015), con el respectivo análisis de los cambios en los patrones calibrados futuros de circulación diaria (para cada modelo), con respecto a los observados en el presente. Una vez que se realizó la calibración, se obtuvo las proyecciones futuras de los patrones de precipitación y temperaturas para cada modelo y finalmente en conjunto, como resultado del proceso se generaron los años típicos futuros (período 2020-2050), en base a la evolución diaria típica futura de los patrones de circulación atmosférica, que a su vez rigen la evolución diaria de los correspondientes patrones futuros de precipitaciones y temperaturas calculados. Finalmente se calcularon los promedios trimestrales y anuales de precipitaciones y temperaturas.

Los 5 años típicos definidos tienen un parecido con determinados años del pasado (1985-2015), existen patrones asociados a cada año típico, hay ciertos patrones que se repiten con más frecuencia que otros en determinadas épocas del año. De manera que se puede establecer una similitud entre años típicos con años del pasado. De tal forma que se tendrá:

El año típico 1 es similar a los años 1987, 1997, 2004, 2006, 2009, 2012 y 2015, lo que supone un 22.58% de los años del periodo pasado. Corresponde a patrones climáticos con menor intensidad y mayor frecuencia y tiene una persistencia en los parámetros climáticos WT2 y WT4. El patrón climático WT2 ha ocurrido con una mayor frecuencia en el 2004 y se caracteriza por flujos zonales de viento y humedad provenientes de la Amazonia, que tienden a ser conducentes a lluvias ligeramente bajo lo normal y temperaturas ligeramente sobre la normal del Ecuador continental, aunque las Islas Galápagos evidencian lluvias ligeramente sobre la normal. El patrón climático WT4 es semejante al WT2, pero con divergencias de vientos y humedad más intensos y se han presentado con mayor frecuencia en el 2015.

El año típico 2 es similar a los años 1990, 1991, 1993, 1995 y 2003, lo que supone un 16.12% de los años del periodo pasado. Es el menos frecuente y presenta una persistencia al primer patrón de circulación (WT1), el cual se asocia a condiciones de precipitación y temperatura ligeramente húmedas y frías, caracterizada por una convergencia zonal de vientos y flujos de humedad provenientes del Pacífico Ecuatorial y de la Amazonía, este parámetro de circulación ha ocurrido más frecuentemente en 1993.

El año típico 3 es similar a los años 1998, 2005, 2010, 2011, 2013 y 2014, es el segundo con mayor frecuencia y tiene una persistencia en el patrón climático WT6, el cual es más frecuente durante los años de El Niño y se caracteriza por ser el más extremo de todos, con precipitaciones extremas en Galápagos y a lo largo de la costa ecuatoriana y el Oriente con una menor cantidad de lluvia de lo normal y con temperaturas muy cálidas para todo el Ecuador continental e insular y ligeramente menos cálidas en el Oriente.

El año típico 4 es similar a los años 1985, 1986, 1992, 1996, 2000, 2008. Lo que supone un 22.58% de los años. Tiene una persistencia en el patrón climático WT3, se caracteriza por temperaturas más bajas de lo normal y lluvias sobre lo normal, excepto en la costa. Con anomalías más notorias y flujos zonales meridionales.

El año típico 5 es similar a los años 1988, 1989, 1994, 1999, 2001, 2002 y 2007. Lo que supone un 22.58% de los años. También es el más frecuente y presenta una persistencia en el patrón climático WT3, el cual se caracteriza por una circulación atmosférica con divergencia de vientos más meridionales, con anomalías de lluvia y las temperaturas tienden a ser más bajas de lo normal sobre la mayor parte del territorio ecuatoriano (incluyendo Galápagos), las lluvias tienden a ser predominantemente sobre la normal, excepto en regiones de la costa, en la que las anomalías de lluvia son ligeramente negativas; este parámetro de circulación ha sido más frecuente en 1999.

**Citar esta información como:** Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE) y Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). (2021). Proyecciones Climáticas del Ecuador bajo los escenarios del AR6 y modelos de circulación global del Coupled Model Intercomparison Project 6 (CMIP6). Desarrollados en el marco de las actividades del "Plan Nacional de Adaptación". Quito, Ecuador: MAATE y PNUD.

MAATE, PNUD (2021)

\*Las trayectorias socioeconómicas compartidas (SSPs) se elaboraron para complementar las trayectorias de concentración representativas con distintos desafíos socioeconómicos de adaptación y mitigación (O’Neill y otros, 2014). Las trayectorias socioeconómicas compartidas describen futuros socioeconómicos alternativos en ausencia de una intervención por medio de políticas climáticas sobre la base de cinco descripciones narrativas:

**·** Desarrollo sostenible (SSP1)

·        Desarrollo de medio término (SSP2)

·        Rivalidad regional (SSP3)

·        Desigualdad (SSP4)

·        Desarrollo con combustibles fósiles (SSP5)

SSP5-8.5 representa el extremo superior de la gama de vías futuras, correspondiente a RCP8.5, mientras que SSP2-4.5 representa la parte media del rango de futuras vías de forzamiento y actualiza RCP4.5 (IPCC, 2019).

**Para más información sobre esta capa y su dinámica, revisa la siguiente guía**

* **Proyecciones Oceánicas**

Las variables oceánicas como la temperatura superficial del mar, la acidificación oceánica, el aumento del nivel del mar, entre otras; resultan vitales para proyectar y monitorear los efectos del cambio climático sobre el comportamiento oceánico y atmosférico a escala local, regional y global.

Para Ecuador, la generación de información clave sobre esta temática, permitirá evaluar la situación actual y posibles consecuencias futuras de las alteraciones climáticas sobre las zonas costeras y sus habitantes. Por esta razón, el Ecuador ha considerado estratégico incluir en la Cuarta Comunicación Nacional la generación de información sobre cambios en variables de mares y océanos ecuatorianos respecto al Cambio Climático

Se analizaron los cambios climatológicos medios y extremos de variables oceánicas (temperatura superficial del mar, oxígeno disuelto, pH, nivel medio del mar y oleaje) en la zona definida por los 70°W - 100°W de longitud y 10°N - 20°S de latitud.

La temperatura superficial del mar (TSM), pH y oxígeno disuelto se presentan para un horizonte cercano (2021-2050) y un horizonte lejano (2051-2080) respecto del período histórico (1985-2014) en los escenarios SSP2-4.5\* y SSP5-8.5\* del CMIP6\*\*. El nivel medio del mar (NMM) se presenta para los mismos horizontes en los escenarios RCP4.5\*\*\* y RCP8.5\*\*\* del CMIP5\*\*, en tanto que los resultados de oleaje y cota de inundación se presentan para un periodo histórico (1985-2004) y horizontes a medio (2026-2045) y fin de siglo (2081-2100) en el escenario RCP8.5. Para analizar los cambios y la incertidumbre de las proyecciones analizadas para cada variable oceánica y escenario de emisiones de GEI se construyeron los “ensembles” para valores climatológicos medios (percentil 50%) y extremos (percentiles 1% y 99%) de tal forma que represente adecuadamente los cambios esperados.

**Citar esta información como:** Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE) y Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). (2021). Generación de información sobre cambios históricos y proyecciones futuras de variables en mares y océanos del Ecuador bajo escenarios de cambio climático. Proyecto Cuarta Comunicación Nacional y Segundo Informe Bienal de Actualización. Quito, Ecuador: MAATE, PNUD y Centro UC Cambio Global.

MAATE, PNUD (2021)

\*Las trayectorias socioeconómicas compartidas (SSPs) se elaboraron para complementar las trayectorias de concentración representativas con distintos desafíos socioeconómicos de adaptación y mitigación (O’Neill y otros, 2014). Las trayectorias socioeconómicas compartidas describen futuros socioeconómicos alternativos en ausencia de una intervención por medio de políticas climáticas sobre la base de cinco descripciones narrativas:

**·** Desarrollo sostenible (SSP1)

·        Desarrollo de medio término (SSP2)

·        Rivalidad regional (SSP3)

·        Desigualdad (SSP4)

·        Desarrollo con combustibles fósiles (SSP5)

SSP5-8.5 representa el extremo superior de la gama de vías futuras, correspondiente a RCP8.5, mientras que SSP2-4.5 representa la parte media del rango de futuras vías de forzamiento y actualiza RCP4.5 (IPCC, 2019).

\*\*El Proyecto de Comparación de Modelos Acoplados (CMIP) es una actividad de modelización climática del Programa Mundial de Investigaciones Climáticas (PMIC) que consiste en coordinar y archivar simulaciones de modelos climáticos basadas en datos de entrada compartidos por grupos de elaboración de modelos de todo el mundo. El conjunto de datos de la CMIP5 incluye proyecciones que utilizan las trayectorias de concentración representativas. La fase CMIP6 abarca un conjunto de experimentos de modelos comunes, así como un conjunto de proyectos de comparación de modelos respaldados por el CMIP (IPCC, 2019).

\*\*\*Las trayectorias de concentración representativa (RCP), son escenarios que incorporan series temporales de emisiones y concentraciones de la gama completa de gases de efecto invernadero (GEI) y aerosoles y gases químicamente activos, así como el uso de la tierra y la cubierta terrestre. RCP 4.5 es una trayectoria de estabilización intermedia en la cual el forzamiento radiativo se estabiliza aproximadamente a 4.5 Wm–2, después del 2100.  Mientras que el RCP 8.5 es una trayectoria alta para la cual el forzamiento radiativo alcanza valores superiores a 8.5 Wm–2 en el 2100 (IPCC, 2019).

**Para más información sobre esta capa y su dinámica, revisa la siguiente guía**