TÉRMINOS DE REFERENCIA

INICIATIVA: Asistencia técnica para la formulación de una acción desarrollada por AECID proveniente del Plan de Acción de Ecuador resultante del proceso de diálogo país en el marco del programa EUROCLIMA+, denominado Proyecto AT
PROYECTO 71A222 "Asistencia técnica para a) analizar el riesgo climático para la franja marino-costera del ecuador y los procesos complementarios de los sectores patrimonio hídrico y soberanía alimentaria, agricultura, ganadería, acuacultura y pesca (SAG), a partir de la metodología propuesta por el país; b) normativa técnica de riesgo climático; y c) fortalecimiento de capacidades"
PERIODO DE CONSULTORIA: 210 días
TEMA DE CONSULTORÍA: "Estudio complementario de riesgo climático en el sector de Patrimonio Hídrico del Ecuador para cuatro unidades hidrográficas del Ecuador, bajo la metodología de modelos de impacto biofísico"
PARTIDA A LA QUE APLICA: A1.2 Desarrollo de un estudio complementario de riesgo climático en el sector hídrico del Ecuador, bajo la metodología de impacto biofísico.

1. ANTECEDENTES

Desde la última década del siglo pasado, el planeta ha estado presentando en promedio una acelerada alteración climática, la cual según el IPCC (Panel Intergubernamental de Cambio Climático) continuará en el futuro cercano. Esta alteración es producto tanto de la variabilidad climática natural como de la actividad humana. En otras palabras, los cambios presentes y futuros en el clima tienen dos componentes: una natural (variabilidad natural), y otra de origen humano (cambio climático antropogénico), que interactúan entre sí y que son importantes analizar en conjunto para poder estimar de la mejor manera posible los impactos que presentan para la sociedad humana y el ecosistema de la Tierra (IPCC, 2019).

En el Ecuador la normativa vigente, como son el Código Orgánico del Ambiente (2018), Reglamento al Código Orgánico del Ambiente (2019), Estrategia Nacional de Cambio Climático 2012- 2025 y Plan Nacional de Adaptación constituye instrumentos claves para la acción climática.

La evaluación del Sexto Informe del IPCC amplía significativamente a los informes anteriores, respecto a informar y promover la comprensión de los riesgos clave (riesgos potencialmente graves), que merecen la atención de la sociedad en general, a fin de informar los juicios sobre la peligrosa interferencia del ser humano en el sistema climático (IPCC, 2022). De acuerdo con el IPCC (2019), el riesgo climático es el potencial que se produzcan por consecuencias adversas, por las cuales algo de valor está en peligro y en las cuales un desenlace o la magnitud del desenlace son inciertos. En el marco de la evaluación de los impactos del clima, el término riesgo suele utilizarse para hacer referencia al potencial de consecuencias adversas de un peligro relacionado con el clima, o de las respuestas de adaptación o mitigación a dicho peligro en la vida, los medios de subsistencia, la salud y el bienestar, los ecosistemas y las especies, los bienes económicos, sociales y culturales, los servicios (incluidos los servicios ecosistémicos), y la infraestructura. Los riesgos se derivan de la interacción de la vulnerabilidad (del sistema afectado), la exposición a lo largo del tiempo (al peligro), así como el peligro (relacionado con el clima) y la probabilidad de que ocurra. A partir del reconocimiento de estos peligros o amenazas, es posible identificar los potenciales impactos y riesgos mediante el empleo

de diferentes herramientas metodológicas y tecnológicas entre las que destacan los denominados “modelos de impacto”.

En una primera fase, el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE) ha trabajado en varias líneas de acción que fortalecen los procesos de adaptación al cambio climático mediante el Plan Nacional de Adaptación[1], en la que se incluye las metodologías de análisis sectoriales de riesgo climático mediante la aplicación de modelos de impactos biofísicos para los seis sectores (Patrimonio Hídrico, Patrimonio Natural, Asentamientos Humanos, Productivos y Estratégicos, Soberanía Alimentaria, Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (SAG) y Salud) prioritarios para la adaptación.

El Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica gestiona recursos en el marco del programa EUROCLIMA+ financiado por la Unión Europea e implementado por AECID institución responsable de la administración de los fondos para desarrollar estudios complementarios a los análisis de riesgo climático mediante la aplicación de modelos de impactos biofísicos para los sectores de Patrimonio Hídrico, Soberanía Alimentaria, Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (SAG) y generar la metodología de impactos biofísicos y análisis de riesgo climático para la Franja Marino-Costera del Ecuador, con el apoyo de Fundación ESQUEL, como socio ejecutor.

Los primeros resultados arrojados por el 6º Informe del IPCC (Arias et al., 2021; Douville, et al., 2021), señalan que algunos cambios observados en los componentes del ciclo del agua y sus previsiones a futuro, justifican la necesidad de trabajar sobre la oferta hídrica natural. Por un lado, el cambio de uso del suelo y la extracción de agua para el riego han influido en las respuestas locales y regionales del ciclo del agua, y la deforestación a gran escala probablemente haya aumentado la escorrentía sobre las regiones deforestadas en relación con los efectos regionales del cambio climático. Respecto a las previsiones futuras que hace el 6º Informe, es de esperar que la variabilidad del ciclo del agua y los extremos relacionados aumenten más rápidamente que los cambios medios en la mayoría de las regiones del mundo y en todos los escenarios de emisiones. Además, estos cambios en los patrones de circulación atmosférica afectan directamente a dónde y con qué frecuencia se producen los fenómenos extremos; también indica que los aumentos previstos de la evapotranspiración debidos a la creciente demanda atmosférica de agua disminuirán la humedad del suelo de manera que algunas regiones tropicales experimentarán una mayor aridez, como la cuenca del Amazonas y América Central. La superficie total sujeta a sequía aumentará y las sequías serán más frecuentes y graves. Además, la superficie total sujeta a una mayor frecuencia y gravedad de las sequías se ampliará (MAATE, 2023).

En este contexto la presente consultoría tiene como objeto desarrollar el “Estudio complementario de riesgo climático en el sector de Patrimonio Hídrico del Ecuador para cuatro unidades hidrográficas del Ecuador, bajo la metodología de modelos de impactos biofísico”, que permita contar con información para la planificación desde una visión de disponibilidad del recurso hídrico en escenarios de cambio climático, mediante la aplicación del modelo Soil and Water Assessment Tool (SWAT) como proceso complementario al presentado en el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático.

[1] Link de descarga: https://qrco.de/bdejjW

2. OBJETIVO DE LA CONSULTORIA

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un estudio complementario de riesgo climático en el sector de Patrimonio Hídrico del Ecuador para cuatro unidades hidrográficas del Ecuador, bajo la metodología de modelos de impacto biofísico.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Desarrollar el plan de trabajo, cronograma, validación de selección de las cuatro unidades hidrográficas a ser modeladas, actividades y cronograma previsto para el cumplimiento de la presente consultoría.
- Generar información y reporte de calibración y corrida del modelo hidrológico en escenario histórico (1985-2015).
- Generar información y reporte de corridas del modelo hidrológico en escenario de cambio climático para el escenario SSP5 8,5 (2020-2050) bajo la metodología de Años Tipos y para el escenario SSP2 4,5 (2015-2100) con información de series de datos diarios y medidas de adaptación diferenciada por cada unidad hidrográfica.
- Desarrollar un taller y el reporte de proceso de fortalecimiento de capacidades de aplicación del modelo de impacto biofísico del sector de Patrimonio Hídrico.
- Desarrollar un informe final del proceso que incluya todos los verificadores que el proceso requiere, guía paso a paso de la modelación, metodología, resumen ejecutivo, así como medidas de adaptación por unidad hidrográfica, recomendaciones y/o consideraciones futuras.

3. FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES

Las actividades que se deben llevar a cabo para la ejecución del contrato, sin perjuicio de aquellas que, de acuerdo al avance del trabajo, resulten necesarias para el logro de los objetivos previamente mencionados, son las siguientes:

Actividades Generales:

- Reuniones permanentes con el equipo del Proyecto AT para gestionar y/o planificar acciones.
- Gestionar espacios permanentes de seguimiento con el/la coordinador del proyecto AT para avances y orientaciones estratégicas del proceso y cumplimiento de productos.
- Trabajar con la Coordinación de Gestión de Aprendizaje y Calidad para determinar el sistema de gestión del conocimiento de Fundación ESQUEL.
- Convocar y/o participar de las reuniones que demanden el proceso para cumplir con el adecuado desarrollo de los objetivos.
- Participar y desarrollar actividades de seguimiento del proyecto y articulación con actores.

- Liderar, gestionar y transferir los conocimientos en los dos talleres planteados en la Consultoría en el Producto 2 y 3.

Actividades por producto:

Producto 1: Plan de Trabajo y Cronograma

- Revisar los reportes sectoriales que contienen, entre otros, información relativa al sistema sectorial priorizado, unidades hidrográficas identificadas a nivel nacional, reportes del proceso de Análisis de Riesgo Climático presentando en el Plan Nacional de Adaptación.
- Revisar la información cartográfica, climática y estadística contenida en las bases de datos (Análisis de Riesgo Climático presentada en el Plan Nacional de Adaptación).
- Revisar la información de clima actual y futuro proporcionada al consultor en la reunión de arranque de inicio de la consultoría. La información de clima presente corresponde a la información diaria para el período 1985 – 2015 y la información de clima futuro corresponde a las nuevas proyecciones climáticas SSP5 8,5 (series de datos diarios de precipitación, temperatura media, temperatura máxima y temperatura mínima de 5 años típicos que representan años físicamente plausibles en el periodo 2020 – 2050) los datos a entregarse corresponden a series diarias para cada uno de los 5 años típicos y de información de proyecciones climáticas SSP2 4,5 (series de datos diarios de precipitación, temperatura media, temperatura máxima y temperatura mínima de 2015 a 2100). En ambos casos la información tiene una resolución espacial de 10 km x 10 km.
- Desarrollar una matriz en la que se identifique unidades/ cuencas hidrográficas a nivel país que hayan utilizado el modelo SWAT con sus principales desafíos y oportunidades y otros criterios que permita la validación de las cuatro unidades hidrográficas pre seleccionadas en la propuesta técnica a ser modeladas. Considerar que en el proceso de calibración si no se logra obtener valores de incertidumbre aceptables, el equipo consultor deberá seleccionar otra unidad hidrográfica hasta lograr completar los resultados de cuatro unidades hidrográficas
  Nota: La empresa consultora deberá presentar en la propuesta técnica una matriz inicial donde se identifiquen los criterios que permitan pre seleccionar las cuatro unidades hidrográficas de acuerdo a la experticia del equipo consultor que serán modeladas durante la consultoría, considerando: i) el personal técnico previsto en los TDR, y ii) el tiempo máximo establecido para el desarrollo de la consultoría y sus productos señalados, ii) información disponible climática y otros que se consideren relevantes (Información del total de unidades hidrográficas a modelarse en el Anexo 1 y 2).
- Mantener al menos una (1) reunión técnica para la presentación de las cuatro unidades hidrográficas identificadas para la modelación de la presente consultoría.
- Las reuniones se realizarán con el personal designado de la SCC y del Proyecto AT.
- Elaborar un plan de trabajo que incluya objetivos, metodología, actividades, cronograma, productos, coordinaciones, aprobaciones y selección de las cuatro unidades hidrográficas seleccionadas con su respectiva justificación.
- Realizar una presentación del Plan Trabajo al personal designado de la SCC y del Proyecto AT.

- Elaborar un plan de trabajo que incluya objetivos, metodología, validación de las cuatro unidades hidrográficas, actividades, cronograma, productos, coordinaciones, aprobaciones y presentación en .ppt en formato editable.

Producto 2: Reporte de calibración y corrida del modelo hidrológico en escenario histórico (1985-2015).

- Revisar los reportes de Análisis de Riesgo Climático mediante la aplicación de modelos de impactos biofísicos presentando en el Plan Nacional de Adaptación.
- Revisar la información de los mapas de cobertura vegetal generados por el MAATE y los generados por el Ministerio de Agricultura y Ganadería y modelar los cambios futuros de cobertura y uso de suelo de los períodos de interés para los (2020-2050) y (2020-2100).
- Replicar la metodología utilizada en los Análisis de Riesgo Climático presentada en el Plan Nacional de Adaptación[2].
- Homologación de tipos de suelo de la información nacional a los parámetros que se utilizan en el modelo SWAT de acuerdo a los reportes presentados en el Plan Nacional de Adaptación, incluyendo el mapa de cobertura vegetal del MAATE 2022
- Calibrar el modelo de impacto en función de las áreas específicas de estudio donde se aplicarán la información disponible y las parametrizaciones que se definan. *Nota: La empresa o equipo consultor deberá indicar en su propuesta técnica, de manera clara y detallada, los criterios que serán utilizados para la calibración del modelo en las áreas de estudio seleccionadas.*
- En el caso que las unidades hidrográficas seleccionadas tengan infraestructuras civiles como presas, hidroeléctricas, embalses, entre otros deberán aplicar el modelo HEC-ResSim.
- Mantener reuniones técnicas para la revisión, retroalimentación y validación de la descripción e interpretación de los impactos biofísicos identificados, en conjunto con el personal designado por la SCC y el Proyecto AT.
- Efectuar las corridas iniciales del modelo de impacto en cada una de las cuatro unidades hidrográficas seleccionadas, para el periodo presente.
- Analizar los niveles de incertidumbre de los resultados iniciales obtenidos durante las corridas del modelo y proponer acciones correctivas para reducir dichos niveles de incertidumbre, incluyendo, en los casos necesarios, la realización de nuevas corridas. *Nota: El uso indebido o inadecuado de variables o de información en las corridas del modelo produce resultados erróneos. Por ello es indispensable efectuar un proceso de verificación / validación de los resultados obtenidos con las corridas del modelo, incluyendo la respectiva calibración.*
- Elaborar agenda, lista de participantes, propuesta de invitación y seguimiento de confirmación de asistencia para el taller de presentación de resultados de calibración y corridas iniciales y proceso de retroalimentación.
- Efectuar un (1) taller técnico con actores sectoriales claves pertenecientes al Grupo Sectorial de Trabajo pre conformado pertenecientes a los siguientes grupos: 1) Ministerio Sectorial Vinculado[3], 2) MAATE[4], 3) institutos públicos de investigación[5],

[2] Link de descarga: https://qrco.de/bdejjW
[3] Subsecretaría de Recursos Hídricos
[4] Subsecretaría de Cambio Climático. Punto Focal Dirección de Adaptación.
[5] INAMHI

4) agencias de las NNUU y cooperación internacional[6], 5) ONGs y otros actores de la sociedad civil y, 6) universidades[7], personal designado por la SCC y personal técnico del Proyecto AT para la socialización y retroalimentación de criterios en la calibración desde la experticia de los especialistas.

- Ajustar y presentar el reporte de calibración y corridas del modelo de impacto, en función de la retroalimentación y validación recibidas. El reporte deberá contener, al menos:
  a. Antecedentes
  b. Objetivo del producto
  c. Metodología
  d. Aspectos clave del modelo utilizado
  f. Aspectos inherentes a la calibración del modelo y consistencia de los resultados
  g. Resultados obtenidos con las corridas iniciales del modelo
  h. Conclusiones y recomendaciones
  j. Anexos
    - Base de datos de entrada y generada de la información en formato editable y final puede (script, txt, shape, MXD, Excel, otro) y formato cartográfico que permita la visualización de los resultados.
    - Sistematización del taller de presentación de calibración y corridas iniciales que incluya presentación en formato editable, verificables, hojas de asistencias, acuerdos, sugerencias, presentaciones y otros.

Producto 3: Reporte de corridas del modelo hidrológico en escenario de cambio climático para el escenario SSP5 8,5 (2020-2050) bajo la metodología de Años Tipos y para el escenario SSP2 4,5 (2015-2100) con información de series de datos diarios y medidas de adaptación diferenciada por unidades hidrográficas.

- Efectuar las corridas definitivas del período histórico del modelo de impacto en cada una de las cuatro unidades hidrográficas y aplicada en escenario de cambio climático: (a) para el periodo futuro (años típicos), cuidando que los niveles de incertidumbre de los resultados obtenidos sean aceptables, e incluyendo, en los casos necesarios, la realización de nuevas corridas a partir de los ajustes que sean pertinentes realizar y (b) escenario SSP2 4,5 (2015-2100) con información de series de datos diarios con y sin cambio de uso de suelo en cada caso, cuidando que los niveles de incertidumbre de los resultados obtenidos sean aceptables, e incluyendo, en los casos necesarios, la realización de nuevas corridas a partir de los ajustes que sean pertinentes realizar.
- Recopilar y analizar información secundaria (análisis de riesgo climático, informes especiales del IPCC, reportes técnicos de aplicación de modelos de impacto, productos de consultoría, artículos científicos etc.) relativa a impactos biofísicos del cambio climático, que sirva como referencia / orientación para efectuar una interpretación técnica de los resultados obtenidos con las corridas del modelo, así como el Plan Nacional de Adaptación y reportes de Análisis de Riesgo Climático.
- En base a los resultados de las corridas del modelo y tomando en consideración la información de referencia analizada, describir e interpretar los impactos biofísicos identificados, utilizando para el efecto una matriz que contenga la descripción de los

[6] TNC, FONAG, CONDESAN, Empresa Pública del Agua
[7] Universidad Politécnica Salesiana, Escuela Politécnica Nacional (EPN), Universidad Regional Amazónica IKIAM, Universidad de Cuenca, Universidad Central, ESPE, San Francisco

impactos comunes y diferenciados para las diferentes áreas específicas de estudio, y la correspondiente interpretación técnica.

- Mantener reuniones técnicas para la revisión, retroalimentación y validación de la descripción e interpretación de los impactos biofísicos identificados, en conjunto con el personal designado por la SCC y el Proyecto AT.
- Elaborar, el reporte de las corridas definitivas del modelo, incluyendo la interpretación de impactos biofísicos identificados. Este reporte deberá contener, al menos, lo siguiente:
    a. Antecedentes
    b. Objetivo del producto
    c. Resultados de las corridas definitivas del modelo de impacto de al menos: variación de caudal anual líquido y sólido (sedimentos), variación de caudal mensual líquido y sólido (sedimentos), Variaciones de la degradación específica, Variaciones en erosión hídrica, Grado de alteración hidrológica, Escasez de agua, Sequía meteorológica e hidrológica y otras.
    d. Interpretación de los impactos biofísicos identificados comparando el histórico con cada escenario de cambio climático y con y sin cambio de uso de suelo.
    e. Identificación de medidas de adaptación diferenciadas por unidad hidrográfica.
    f. Conclusiones y Recomendaciones
    g. Anexos
        - ✓ Matriz comparativa de impactos biofísicos de las cuatro unidades hidrográficas diferenciando escenarios de cambio climático y con o sin uso de suelo proyectado.
        - ✓ Base de datos de entrada y generada editable y final de la información txt, shape, MXD, Excel, otro y formato cartográfico que permita la visualización de los resultados. ***Nota:*** *Los resultados deberán incluir la información editable y final gráfica, cartográfica y bases de datos. La información gráfica y cartográfica corresponderá al periodo histórico y a los periodos futuros SSP5 8,5 y SSP2 4,5 (bajo cambio climático), con y sin uso de suelo. El formato de esta información será en vector, ráster Proyecto MXD y PDF (base cartográfica completa), script y otros desarrollados para el cumplimiento de los objetivos de la consultoría. Adicionalmente, el formato de las bases de datos se presentará en NetCDF, TXT u otros legibles por software lector de texto plano y Microsoft Excel según corresponda. Todos los mapas y datos deberán ser provistos en un Google Folder, para facilitar el acceso y descarga de estos productos. La generación de información cartográfica deberá realizarse bajo los estándares de gestión de información geográfica oficiales emitidos por la entidad de planificación del Ecuador, el uso de la información se deberá detallar en Manual Paso a paso de aplicación del modelo y en el video tutorial.*
        - ✓ Resumen [8] de la metodología aplicada que se adjuntará en el Proceso de Normativa Técnica, el cual deberá ser claro y tener un lenguaje apropiado para formar parte de la política pública.
        - ✓ Cartografía de los resultados y comparación del histórico y con proyecciones de cambio climático en escenario SSP5 8,5 (Años Tipos) y escenario SSP2 4,5 (Series diarias), con y sin uso de suelo.

[8] El resumen metodológico se incluirá en los Anexos de Normativa Técnica por lo que debe estar en un lenguaje apropiado y de fácil comprensión.

- ✓ Desarrollar una presentación y resumen ejecutivo para gestión de conocimiento, con los lineamientos metodológicos establecidos con las directrices de Gestión de Aprendizaje y Calidad de Fundación ESQUEL.

Producto 4: Taller y reporte de proceso de fortalecimiento de capacidades de aplicación del modelo de impacto biofísico del sector de Patrimonio Hídrico

- Elaboración del manual paso a paso[9] del proceso de modelación en periodo histórico y proyecciones de cambio climático (SSP5 8,5 años tipos y SSP2 4,5 serie diaria) con y sin cambio de suelo que incluya información requerida, calibración, limitaciones, uso de software para la corrida e modelo (instalación y otros requeridos). Se deberá incluir un (o varios) videos cortos a manera de tutoriales que permita seguir el Manual de Aplicación del Software del Modelo. Este material se deberá coordinar con el equipo de comunicación de Esquel para que cuente con los parámetros requeridos. *Nota: Se construirá junto a las áreas de Gestión de Aprendizaje y Calidad y Comunicación, los insumos pedagógicos y didácticos necesarios para los talleres técnicos respectivos y el manual Paso a Paso, como ejes del proceso de fortalecimiento de capacidades*
- Desarrollar la metodología de la capacitación para el taller, agenda, invitaciones y otros requeridos en articulación con el equipo de Esquel conforme los requerimientos necesarios en el proceso para articular al fortalecimiento de capacidades del proceso. Si es necesario, se participará de la producción de material educomunicativos: como videos, insumos para clase (facilitador y presentación PPT) y otros insumos que puedan requerirse. El contenido de los videos será trabajado por el facilitador del taller y deberá basarse en el contenido del "Manual Paso a Paso del proceso de modelación".
- Elaborar preguntas para evaluación de aprendizajes de la capacitación dada en el taller esto con el apoyo del equipo de Gestión de Aprendizaje y Calidad y Comunicación se definirán los insumos formativos a construir, así como los instrumentos de medición de incremento en el conocimiento.
- Elaborar agenda, lista de participantes, propuesta de invitación y seguimiento de confirmación de asistencia para el taller de presentación de resultados finales y proceso de capacitación.
- Implementar un (1) taller [10] técnico para la presentación de los resultados e interpretación de impactos biofísicos identificados, con actores sectoriales clave del Grupo Sectorial de Trabajo (GST) y delegados de la SCC y del Proyecto AT, en el que se realizará un taller de capacitación en el que se ocupará el Manual Paso Paso[11] del proceso de modelación.
  Este taller debe contar con las sugerencias y parámetros establecidos por el área de Gestión de Aprendizajes de Fundación Esquel.
  - ✓ Levantar una encuesta al inicio y fin del taller para medir/evaluar el fortalecimiento y apropiación de los participantes respecto a los conceptos y temáticas impartidas en el taller. Esta encuesta deberá contar con los parámetros y formatos que el área de Gestión de Aprendizaje de Esquel y la

[9] Tutorial de aplicación del proceso de modelación de impactos biofísicos para el Sector de Patrimonio Hídrico, el que se ocupará en el taller de Fortalecimiento de Capacidades.
[10] La logística de los talleres será cubierta por el proyecto AT.
[11] Tutorial de aplicación del proceso de modelación de impactos biofísicos para el Sector de Patrimonio Hídrico, el que se ocupará en el taller de Fortalecimiento de Capacidades.

coordinación del proyecto AT defina. Para lo cual se llevarán adelante reuniones de articulación.

- ✓ Elaborar un reporte el proceso de Fortalecimiento de capacidades en la que se incluirá: metodología, recursos didácticos, lista de asistentes, encuesta en una matriz en Excel encuesta de entrada y salida de capacidades en los participantes, registro fotográfico y otros relevantes del proceso.

- Desarrollar un informe del taller de capacitación a manera de sistematización de acuerdo a los formatos que maneja Esquel.
- Estos productos serán cargados en el entorno virtual de aprendizaje de Esquel CLIC para reforzar los procesos de enseñanza y aprendizaje en los que participarían los participantes (estudiantes) del taller y otros/as. Nota: para el desarrollo de los mismos contará con el acompañamiento y guía del área de gestión de aprendizaje y área de comunicación y tecnologías de Fundación Esquel.
- Mantener reuniones técnicas para la revisión, retroalimentación y validación
- Reporte el proceso de Fortalecimiento de capacidades en la que se incluirá: metodología, recursos didácticos, lista de asistentes, encuesta en una matriz en Excel encuesta de entrada y salida de capacidades en los participantes, registro fotográfico, insumos elaborados para el logro del objetivo y otros relevantes del proceso.

Producto 5: Informe final del proceso que incluya todos los verificadores que el proceso requiere, guía paso a paso de la modelación, metodología, resumen ejecutivo, así como medidas de adaptación por unidad hidrográfica, recomendaciones y/o consideraciones futuras.

Elaborar informe final que incluya, al menos:

- Resumen ejecutivo de cada uno de los productos[12]
- Lecciones Aprendidas
- Conclusiones y recomendaciones

4. PRODUCTOS ESPERADOS

Producto 1: Plan de Trabajo y cronograma.

Producto 2: Reporte de calibración y corrida del modelo hidrológico en escenario histórico (1985-2015).

Producto 3: Reporte de corridas del modelo hidrológico en escenario de cambio climático para el escenario SSP5 8,5 (2020-2050) bajo la metodología de Años Tipos y para el escenario SSP2 4,5 (2015-2100) con información de series de datos diarios y medidas de adaptación diferenciada por unidades hidrográficas.

[12] Reporte (en formato de publicación científica) del análisis de riesgo climático realizado, que incluya la descripción de la metodología aplicada y resultados logrados, y que constituya un insumo para demostrar la racionalidad climática de potenciales proyectos de adaptación al cambio climático en los sectores y/o áreas de análisis. g. Conclusiones y recomendaciones h. Bibliografía consultada (formato APA)

Producto 4: Informe Taller y reporte de proceso de fortalecimiento de capacidades de aplicación del modelo de impacto biofísico del sector de Patrimonio Hídrico

Producto 5: Informe final del proceso que incluya todos los verificadores que el proceso requiere, guía paso a paso de la modelación, metodología, resumen ejecutivo, así como medidas de adaptación por unidad hidrográfica, recomendaciones y/o consideraciones futuras.

5. COORDINACIÓN Y SUPERVISIÓN

El Consultor/a actuará bajo la supervisión del Proyecto AT en coordinación con el punto focal designado por la Subsecretaría de Cambio Climático del MAATE y la Coordinación de Desarrollo Sostenible de ESQUEL

El Consultor/a cumplirá con la entrega de productos de la consultoría en los tiempos establecidos en el cronograma de trabajo aprobado y acorde a lo especificado en estos Términos de Referencia. El Coordinador del PROYECTO AT en coordinación con MAATE y ESQUEL, revisarán en un máximo de siete (7) días laborales y evaluarán la calidad de los productos, así como el cumplimiento de los plazos establecidos.

En caso de haber observaciones, el Consultor/a tendrá cinco (5) días laborables para subsanar dichas observaciones en el reporte e incluirá las respuestas en la hoja de rastro correspondiente. El Coordinador Técnico del Proyecto AT verificará que se hayan subsanado los comentarios recibidos por parte de MAATE y de la Dirección de Desarrollo Sostenible y solicitará nuevas observaciones, basadas únicamente en los comentarios iniciales que no hayan sido ajustados.

El Director Ejecutivo de ESQUEL, en su calidad de administrador del contrato, dará su conformidad al producto al contar con la hoja de rastro subsanada y producto final, y avala de la coordinación del proyecto, y tras ese procedimiento se solicitará el pago respectivo.

6. DURACIÓN DE LA CONSULTORÍA

El contrato tendrá una duración de 210 días calendario a partir de su firma. Durante este tiempo se desarrollarán las actividades y productos planteados en los Términos de Referencia y Plan de Trabajo.

7. PERFIL PROFESIONAL

Las Empresas Consultoras o equipo consultor interesado en el presente proceso, deberán proveer un equipo técnico multidisciplinario de alta calidad y experiencia en los sectores y tópicos correspondientes a esta consultoría. El detalle de los requerimientos mínimos, por especialista, se presentan a continuación:

Consultor Líder: 100% de dedicación
Formación Académica

- Título de 3er nivel en ciencias de la ingeniería, ambientales, civil, agronomía o afines

- Título profesional de 4to nivel en: Gerencia de empresas, Desarrollo Sostenible, Cambio Climático, Gestión Ambiental, Gestión de Riesgos, Gestión de Proyectos, Hidrología, climatología, meteorología.

Experiencia laboral comprobada

- Experiencia laboral de al menos diez (10) años en la gerencia, gestión o coordinación de proyectos. Experiencia en 3 trabajos/proyectos en los cuales haya trabajado en el sector Patrimonio Hídrico.
- Experiencia en 2 trabajos/proyectos vinculados con adaptación al cambio climático.

Técnico en modelación (80% dedicación)

Formación Académica

- Título de 3er nivel en ingeniería informática, estadística, sistemas computacionales u otras afines a los objetivos de esta consultoría.
- Título profesional de 4to nivel en: Desarrollo Sostenible, Cambio Climático, Gestión Ambiental, Gestión de Riesgos, Gestión de Proyectos, Hidrología, climatología, meteorología.

Experiencia laboral comprobada

- Experiencia de al menos cinco (5) años en manejo de modelos informáticos, uso de aplicaciones estadísticas, análisis de distribución de datos, definición de parámetros y métodos cualitativos de análisis, modelos hidrológicos, entre otras.
- Experiencia laboral en tres (3) trabajos/proyectos relacionados con la programación en lenguaje R, SWAT, ARCGIS, QGIS, lenguajes de programación u otros que sean aplicables al modelo preseleccionado.

Especialista en Sistemas de Información Geográfica (50% dedicación)

Formación Académica

- Título de 3er nivel en ingeniería, ciencias de la tierra, ciencias ambientales u otras afines a los objetivos de esta consultoría.
- Estudios superiores de 4to nivel en Sistemas de Información Geográfica

Experiencia laboral comprobada

- Experiencia de al menos cinco (5) años en la generación, utilización, interpretación de información geográfica.
- Experiencia laboral en tres (3) trabajos/ proyectos relacionados con la gestión de información geográfica en el sector relacionado a esta consultoría.

8. MONTO TOTAL DE LA CONSULTORÍA

El monto total de la Consultoría es de $68.125,00 + IVA

El valor del contrato es fijo. Todos los costos directos relacionados con las actividades que se deben desarrollar para el cumplimiento de los presentes TDR están incluidos, y son responsabilidad del equipo consultor (ej., participación en talleres, reuniones técnicas, elaboración de videos, impuestos, gastos de movilización, alimentación, viáticos y otros del o la consultor/a o su equipo a los dos talleres presenciales planificados en Quito y reuniones con actores claves (virtuales o presenciales). No se reconocerán valores adicionales a los acordados.

Los gastos de logística de los participantes para los dos talleres serán cubiertos desde el presupuesto del Proyecto para un máximo de 30 participantes.

9. FORMA DE PAGO

Los pagos se efectuarán de acuerdo a la siguiente tabla:

Productos	Fecha de entrega	% de Pago
Producto 1: Plan de Trabajo	30 días	20%
Producto 2: Reporte de calibración y corrida del modelo hidrológico en escenario histórico (1985-2015).	120 días	30%
Producto 3: Reporte de corridas del modelo hidrológico en escenario de cambio climático para el escenario SSP5 8,5 (2020-2050) bajo la metodología de Años Tipos y para el escenario SSP2 4,5 (2015-2100) con información de series de datos diarios y medidas de adaptación diferenciada por unidades hidrográficas.	160 días	30%
Producto 4: Taller y reporte de proceso de fortalecimiento de capacidades de aplicación del modelo de impacto biofísico del sector de Patrimonio Hídrico	175 días	10%
Producto 5: Informe final del proceso que incluya todos los verificadores que el proceso requiere, guía paso a paso de la modelación, metodología, resumen ejecutivo, así como medidas de adaptación por unidad hidrográfica, recomendaciones y/o consideraciones futuras.	190 días	10%

10. CRITERIOS DE SELECCIÓN

Para la selección de la mejor oferta se aplicará el método de puntuación combinada, en donde el perfil profesional tendrá una valoración de 40% y la oferta Técnica un 60%, se valorará un alcance o actividades adicionales a lo solicitado en los términos de referencia.

PERFIL PROFESIONAL	40 PUNTOS
Consultor Líder: 100% de dedicación Formación Académica - Título de 3er nivel en ciencias de la ingeniería, ambientales, civil, agronomía o afines - Título profesional de 4to nivel en: Gerencia de empresas, Desarrollo Sostenible, Cambio Climático, Gestión Ambiental, Gestión de Riesgos, Gestión de Proyectos, Hidrología, climatología, meteorología. Experiencia laboral comprobada - Experiencia laboral de diez (10) años en la gerencia, gestión o coordinación de proyectos. Experiencia en 3 trabajos/proyectos en los cuales haya trabajado en el sector Patrimonio Hídrico. - Experiencia en 2 trabajos/proyectos vinculados con adaptación al cambio climático.	20 puntos
Técnico en modelación (80% dedicación) Formación Académica	10 puntos

- Título de 3er nivel en ingeniería informática, estadística, sistemas computacionales u otras afines a los objetivos de esta consultoría. - Título profesional de 4to nivel en: Desarrollo Sostenible, Cambio Climático, Gestión Ambiental, Gestión de Riesgos, Gestión de Proyectos, Hidrología, climatología, meteorología. Experiencia laboral comprobada - Experiencia de cinco (5) años en manejo de modelos informáticos, uso de aplicaciones estadísticas, análisis de distribución de datos, definición de parámetros y métodos cualitativos de análisis, modelos hidrológicos, entre otras. - Experiencia laboral en tres (3) trabajos/proyectos relacionados con la programación en lenguaje R, SWAT, ARCGIS, QGIS, lenguajes de programación u otros que sean aplicables al modelo preseleccionado.	
Especialista en Sistemas de Información Geográfica (50% dedicación) Formación Académica - Título de 3er nivel en ingeniería, ciencias de la tierra, ciencias ambientales u otras afines a los objetivos de esta consultoría. - Estudios superiores de 4to nivel en Sistemas de Información Geográfica Experiencia laboral comprobada - Experiencia de cinco (5) años en la generación, utilización, interpretación de información geográfica. - Experiencia laboral en tres (3) trabajos/ proyectos relacionados con la gestión de información geográfica en el sector relacionado a esta consultoría.	10 puntos
OFERTA TÉCNICA	**60 PUNTOS**
¿En la propuesta se detalla la manera en que se llevará a cabo la coordinación e interacción con los actores clave y los mecanismos que se utilizarán para asegurar la oportuna ejecución de la consultoría? ▪ Alta comprensión (10 puntos) ▪ Mediana comprensión (5 puntos) ▪ Baja comprensión (1 punto)	10 puntos
¿La propuesta incluye la metodología para abordar la modelación hidrológica e incorpora actividades o alcance adicional? ▪ Muy clara y con suficiente sustento técnico (10 puntos) ▪ Mediana claridad y/o sustento técnico (5 puntos) ▪ Baja claridad y/o sustento técnico (1 punto) ▪ No está clara ni tiene suficiente sustento técnico (0 puntos)	10 puntos
¿Se describe con detalles las actividades a cumplirse y el cronograma se ajusta a los plazos establecidos en los TDR? ▪ Planteamiento consistente y detallado (10 puntos) ▪ Planteamiento medianamente consistente y detallado (5 puntos) ▪ Planteamiento poco consistente y detallado (1 puntos) ▪ Planteamiento inconsistente y/o sin detalle (0 puntos)	10 puntos
¿La propuesta demuestra conocimiento técnico suficiente sobre temática de adaptación al cambio climático y experiencia en modelos hidrológicos? ▪ Muy clara y con suficiente sustento técnico (10 puntos) ▪ Mediana claridad y/o sustento técnico (5 puntos) ▪ Baja claridad y/o sustento técnico (1 punto) ▪ No está clara ni tiene suficiente sustento técnico (0 puntos)	10 puntos
¿La propuesta incluye un marco metodológico para la transferencia de conocimientos a través del curso de capacitación? ▪ Metodología consistente y detallada (10 puntos) ▪ Medianamente consistente y detallada (5 puntos) ▪ Poco consistente y detallada (2 puntos) ▪ Inconsistente y/o sin detalle (0 puntos)	10 puntos
¿La propuesta incluye metodología o una propuesta de unidades hidrográficas a modelarse? ▪ Metodología consistente y detallada (10 puntos) ▪ Medianamente consistente y detallada (5 puntos) ▪ Poco consistente y detallada (2 puntos) ▪ Inconsistente y/o sin detalle (0 puntos)	10 puntos

* Deseable que el profesional o la empresa en cuestión tengan experiencia en procesos de enseñanza-aprendizaje formal y no-formal, así como habilidades didácticas

específicas para la implementación de talleres para el fortalecimiento de capacidades y creación de contenidos edu-comunicativos. Si se cuenta con este requerimiento se valorará con 2 puntos adicionales.

11. POSTULACIÓN

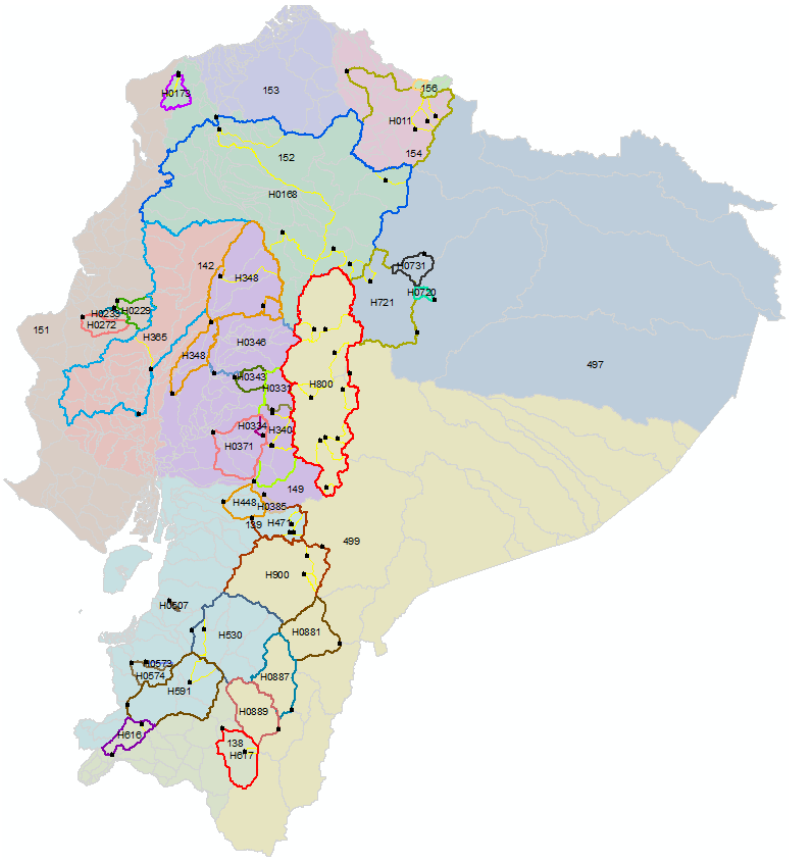
- Puede postular a la consultoría una persona natural o jurídica, que cumpla con el perfil requerido y adjunte la oferta técnica, hojas de vida, respaldos, oferta económica con un máximo del valor indicado en el numeral 8, requisitos administrativos de acuerdo al numeral 12.
- La contratación se realizará bajo la modalidad de consultoría.
- ***El período de preguntas*** se realizará desde la publicación de los Términos de Referencia hasta el viernes 23 de junio 2023 a las 17:00 al correo jcalle@esquel.org.ec con copia a gmoncayo@esquel.org.ec.
- ***Para considerar su postulación como válida deberá enviar EN SOBRE CERRADO LA SIGUIENTE DOCUMENTACIÓN: i) la propuesta técnica, ii) documentos requeridos en el numeral 12 y iii) desglose del presupuesto de la consultoría, todos estos insumos se enviarán en sobre cerrado a la dirección: Av. Colón E4-175 y Foch, Edificio Torres de la Colón Mezanine Oficina 12. Fundación Esquel*** con el asunto: "Estudio complementario de riesgo climático en el sector de Patrimonio Hídrico del Ecuador para cuatro unidades hidrográficas del Ecuador, bajo la metodología de modelos de impacto biofísico" hasta las *10h00 de la mañana* del martes 27 *de junio 2023.*

12. DOCUMENTACIÓN REQUERIDA[13]

FUNDACIÓN ESQUEL				
INSTRUCTIVO PARA EL PROCESO DE ADQUISICIONES DE SERVICIOS TÉCNICOS				
	CHECK LIST			CHECK LIST
PERSONAS NATURALES			**PERSONAS JURÍDICAS**	
Datos generales y domicilio del oferente			**Datos generales y domicilio de la empresa:**	
Nombre o Razón Social			Nombre o Razón Social	
Cédula y papeleta de votación, o pasaporte en el caso de extranjeros			Certificado de RUC actualizado y con al menos 3 años de actividad acorde al objeto de la contratación	
Provincia			Provincia	
Cantón			Cantón	
Dirección			Dirección	
Correo/s electrónico/s			Correo/s electrónico/s	
Números telefónicos celular y fijo			Números telefónicos celular y fijo	
Hoja de vida actualizada				
Situación financiera			**Nómina de socios o accionistas**	
Certificado bancario de la cuenta acreditada			Cuadro detalle de socios o accionistas, con nombres y apellidos completos, que contenga un detalle de:	
Declaración impuesto a la renta formulario 101 del último año			Cédula o RUC	
Declaraciones del IVA de los 3 últimos meses			Porcentaje de participación accionaria	
			Números telefónicos	
			Correos electrónicos	
Actividad Económica				
Certificado de RUC actualizado y con al menos 3 años de actividad económica acorde al objeto de la contratación			**Representante legal**	
Certificado de afiliación voluntaria al IESS			Nombramiento del representante legal vigente	
Certificado de cumplmiento tributario (SRI)			Copia de cédula o RUC	
			Copia del certificado de votación del representante legal	
Carta de presentación y compromiso			Números telefónicos celular y fijo	
Tiempo de entrega			Correo electrónico	
Forma de Pago			Cargo que ejerce	
Plazo de validez de la oferta				
Plan de Trabajo y metodología			**Situación financiera**	
Firma y sello de responsabilidad			Certificado bancario de la cuenta acreditada	
			Declaración impuesto a la renta formulario 101 del último año	
			Declaraciones del IVA de los 3 últimos meses	
Experiencia en el campo			Certificado de cumplmiento tributario y obligaciones patronales (SRI, IESS)	
Certificados de experiencia tanto público y/o privado verificables (mínimo 3)				
Adjuntar los respaldos de la hoja de vida			**Carta de presentación y compromiso**	
			Tiempo de entrega	
			Forma de Pago	
Hojas de vida de personal técnico asignado al proyecto (si aplica al proceso)			Plazo de validez de la oferta	
Nombres completos			Plan de Trabajo y metodología	
Título profesional			Firma y sello de responsabilidad	
Nacionalidad				
Cargo				
Experiencia			**Experiencia en el campo**	
Cursos			Certificados de experiencia tanto público y/o privado verificables (mínimo 3)	
Copias de cédula y certificado de votación			Hojas de vida de personal técnico asignado al proyecto (si el proceso corresponde)	
			Copias de cédula y certificado de votación	
			Adjuntar respaldo	

[13] En caso de no contar con la documentación requerida hasta la fecha de la entrega de la propuesta se debe remitir una carta de compromiso de que en caso de ser seleccionado se tramitará este requerimiento de manera inmediata.

ANEXO 1: UNIDADES HIDROGRÁFICAS IDENTIFICADAS



El MATTE desarrolla en conjunto con el apoyo técnico de INAMHI la "Consultoría para homogenizar y rellenar información climatológica e hidrológica de estaciones priorizadas a nivel nacional, a través del desarrollo de un software que permita la automatización del proceso", en la cual se establece el cierre de 50 cuencas que disponen de información aceptable (niveles y caudales diarios de 30 años), que servirá como base para la priorización de cuencas para el desarrollo del modelo SWAT. Se utilizó información meteorológica del período 1990 -2020 del INAMHI. En la que se analiza 109 estaciones de meteorología, 27 estaciones de temperatura y 69 de caudal, además existen 37 EMAs con 13 años de datos que no se han utilizado en el estudio. Se probaron varios métodos de interpolación y finalmente utilizó una agrupación supervisada (resultado 10 zonas de precipitación y 5 de temperatura), una las brechas encontradas, que no existen estaciones por encima de 3000 m.

Con base a la información disponible de las 69 estaciones hidrológicas[14], en el proceso de construcción del Plan Nacional de Adaptación se realiza agrupaciones de cuencas considerando las aportaciones de los puntos de control de las estaciones hidrológicas, de las cuales dan un resultados de 21 unidades hidrográficas.

N.	Nombre	Estación de cierre	Estaciones de aporte	Observación	Data suficiente	UNIDAD HIDROGRÁFICA
4	Mira	H011	H016, H017, H45	Agrícola, alta demanda	SI	1
10	Esmeraldas Alta	H168	170, 143, 158, 159, 166	Población urbana	SI	2
12	Daule	H365	363	Multipropósitos	NO	
13	Portoviejo	H272		Déficit hídrico, corriente fría de Humbolt, cultivos de arroz y maíz, bosque	NO	

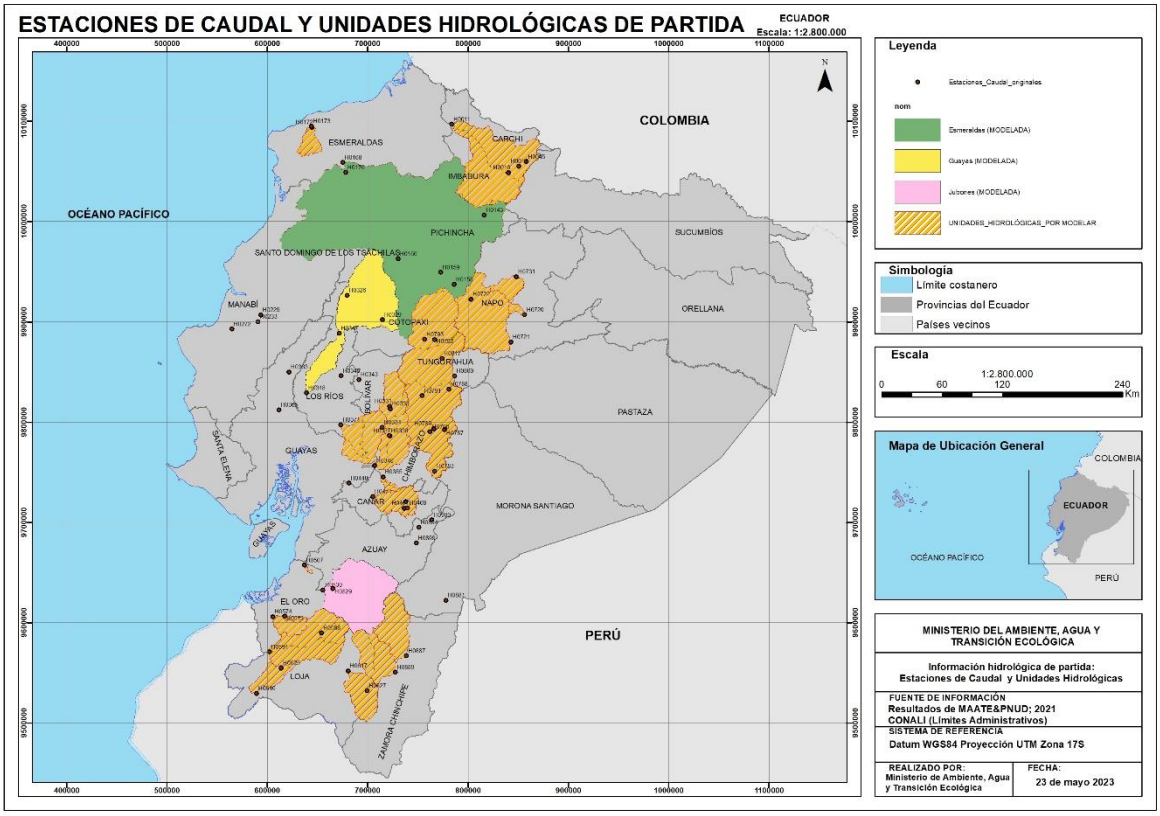
[14] H0011, H0016, H0017, H0045, H0091, H0143, H0158, H0159, H0166, H0168, H0170, H0172, H0173, H0229, H0231, H0233, H0272, H0326, H0329, H0331, H0333, H0334, H0337, H0338, H0340, H0343, H0346, H0347, H0348, H0363, H0365, H0371, H0385, H0448, H0466, H0467, H0468, H0471, H0507, H0529, H0530, H0573, H0574, H0588, H0591, H0616, H0617, H0625, H0627, H0720, H0721, H0722, H0731, H0783, H0787, H0788, H0789, H0790, H0791, H0792, H0793, H0800, H0817, H0881, H0887, H0889, H0894, H0899, H0900.

N.	Nombre	Estación de cierre	Estaciones de aporte	Observación	Data suficiente	UNIDAD HIDROGRÁFICA
				seco, multipropósito Chone		
17	Guayas Norte	H348	347, 326, 329	Zona agropecuaria, especial de maíz y arroz	SI	3
22	Guayas Este	H340	331, 333, 337, 338	Hidroeléctricas	SI	4
32	Pastaza	H800	817, 792, 793, 788, 791, 789, 787, 790, 783	Hidroenergía, áreas naturales, cultivos	SI	5
34	Quijos	H721	722	Zona lluviosa, mayor precipitación, neblina, cobertura vegetal, agua para Quito	SI	6
35	Bulu – Bulu	H448		Inundaciones para Guayaquil	NO	
39	Cañar	H471	466, 467, 468		SI	7
42	Paute	H900	899, 894	Hidroeléctricas	NO	
44	Jubones	H530	529	Embalses para riego	SI	8
46	Catamayo/Puyango	H591	588	Embalses de riego, Proyecto Hidroeléctrico Delsitanisagua	SI	9
48	Alamor	H616	625	Frontera	SI	10
50	Loja	H617	627	Minería	SI	11
52	Cuenca H173	H173	172		SI	12
53	Cuenca H0731	H0731	731		SI	13
54	Cuenca H0720	H0720	720		SI	14
56	Cuenca H0371	H0371	334		SI	15
57	Cuenca H0385	H0385	385		SI	16
58	Cuenca H0887	H0887	887		SI	17
59	Cuenca H0889	H0889	H0889		SI	18
60	Cuenca H0574	H0574	574		SI	19
61	Cuenca H0507	H0507	507		SI	20
62	Cuenca H0573	H0573	573		SI	21
63	Cuenca H229	H229	229	NO HAY DATOS SIMULADOS		
64	Cuenca H233	H233	233	NO HAY DATOS SIMULADOS		
65	Cuenca H343	H343	343	NO HAY DATOS SIMULADOS		
66	Cuenca H346	H346	346	NO HAY DATOS SIMULADOS		

* Las estaciones en naranja, no dispone de data completa y rellena.

Para el modelamiento hidrológico, se utilizará la información de clima histórico y futuro de los resultados de las Proyecciones climáticas SSP5 8,5 de 5 años típicos que representan años físicamente plausibles en el periodo 2020 – 2050, salidas (HighResMIP experiments) de la fase 6 del Coupled Model Intercomparison Project), escenarios climáticos SSP2 4,5 para el período 2015-2100 (series diarias) y los resultados de caudales y evapotranspiración del reporte “Consultoría para homogenizar y rellenar información climatológica e hidrológica de estaciones priorizadas a nivel nacional, a través del desarrollo de un software que permita la automatización del proceso”.

ANEXO 2: Mapa de la Unidades Hidrográficas Modeladas



Las unidades hidrográficas por modelar marcadas en color naranja son las que se pre priorizan en la oferta técnica de acuerdo a los criterios seleccionados por a experticia del equipo consultor, se recomienda utilizar como criterio el mapeo de cuencas o unidades hidrográficas modeladas con SWAT por otras instituciones, tesis, investigaciones u otros.