

7.2.11. Responsabilidades y coordinación

El consorcio CESA – AVSF (Central Ecuatoriana de Servicios Agrícolas y Agrónomos y Veterinarios sin Fronteras), que ejerce la Secretaría Técnica del Comité de Gestión de la Subcuenca del Chambo.

7.3. PERFIL DE PROYECTO: *MONITOREO DEL SUMINISTRO DEL AGUA EN CALIDAD Y CANTIDAD EN LAS CUENCAS DE LOS RÍOS PORTOVIEJO Y CHICO*

7.3.1. Introducción - Antecedentes

La escasez de agua es el mayor problema relacionado con los recursos hídricos en la provincia de Manabí, la única del país que no obtiene su agua de la cordillera de los Andes, sino de la cordillera costanera. La estación lluviosa dura 4 meses (de enero a abril) y es cada vez menos predecible; durante ella se producen intensas precipitaciones con su correlato de inundaciones y deslizamientos en toda la provincia. Son particularmente graves las periódicas inundaciones de las ciudades de Portoviejo y Chone, así como los daños que la escorrentía ocasiona sobre los sistemas de captación y tratamiento de agua.

Las cuencas litorales de la provincia de Manabí totalizan una superficie de 11.055 km²; las más grandes son las del río Carrizal-Chone (2.267 km²), la del río **Chico/Portoviejo (2.060 km²)** y el río Jama (1.308 km²); otras cuencas menores son las de Bahía (cuenca baja del río Chone, 544 km²), Manta (1024 km²), Sancán (348 km²) y **Jipijapa (260 km²)** (OEA, 1991). Estas cuencas se forman con la escorrentía de la cordillera costanera de Chongón-Colonche, que se ubica casi en el centro de la provincia y corre en dirección norte sur, separando las pequeñas cuencas de los ríos litorales, al occidente, de las grandes cuencas de los ríos orientales. La cuenca del río Portoviejo abarca a los cantones Portoviejo (45% del área de la cuenca), Santa Ana (27%), Rocafuerte (11%), 24 de Mayo, Jipijapa, Pichincha y Junín (17%) (Aguirre y Chávez, 2009).

En la provincia de Manabí existen grandes obras hidráulicas conocidas en su conjunto como Sistema de Trasvases de Manabí (STM), que permite dotar de agua a la zona central de la provincia durante todo el año. Integran el trasvase los embalses de Poza Honda (100 millones de m³) y el de La Esperanza (450 millones de m³), localizados en las cuencas hidrográficas de los ríos Portoviejo y Carrizal-Chone, respectivamente. Estos embalses se abastecen de aguas del embalse Daule-Peripa, ubicado más al norte, en los límites con la provincia del Guayas. El Trasvase I, desde Daule-Peripa a La Esperanza, con un caudal de 18 m³/s, permite cubrir las demandas de agua en todo el sistema. El Trasvase II, desde La Esperanza hasta Poza Honda, con un caudal de 16m³/s, cubre las demandas de agua potable y también riego en la cuenca del Río Portoviejo, que también dependen de abastecimiento directo desde Poza Honda. El trasvase III, desde Poza Honda hasta el río

Mancha Grande, con un caudal de 4m³/s, cubre las demandas de agua en la cuenca del Río Chico (la planta de tratamiento de El Ceibal y el sistema de riego del río Chico) (Knight-Piésold Consulting, 2002). El área de riego para agricultura del STM está calculada en 29.250 ha (de las cuales 23.930 corresponden a la represa La Esperanza) y el sistema proporciona agua potable para más de 750.000 personas (SENAGUA-FAO, 2011).

Además de las inundaciones y los daños frecuentes a los sistemas de agua potable, la calidad del agua se ve afectada tanto por la eutrofización de los embalses como por contaminación a lo largo de todo el sistema. Es notoria la pérdida de vegetación natural en toda la provincia. Los bosques nativos han quedado reducidos a pequeñas extensiones en zonas inaccesibles de las cabeceras de las cuencas. Ganadería y agricultura son las actividades que mayor impacto ocasionan en la cobertura vegetal, por su extensión e inadecuada tecnología. Finalmente, en el valle del río Portoviejo (especialmente en la parte baja de la cuenca) existe gran atomización o microparciamiento en la tenencia de la tierra, lo que ocasiona una explotación intensiva del suelo, su degradación, erosión y azolvamiento de los cauces; esto contribuye a la recurrencia de inundaciones con sus correspondientes impactos en la productividad.

Todas estas condiciones y sus impactos podrán agravarse en un contexto de cambio climático, lo cual podría llevar a una situación de escasez de agua para todos los usos. Para adaptarse a estos cambios, será necesario utilizar información hidrológica y meteorológica a fin de planificar mejor el uso del recurso hídrico a todos los niveles: la administración de los trasvases, el manejo de los sistemas de riego, el uso del agua en la parcela o la provisión de agua potable para los asentamientos humanos.

Este proyecto propone desarrollar la capacidad de la Universidad Técnica de Manabí (UTM) para el análisis de información meteorológica e hidrológica y la modelación de cuencas hidrográficas, a fin de sentar las bases para que, en el futuro, profesionales capacitados puedan promover el uso de información en la toma de decisiones y la planificación de los recursos hídricos en la cuenca del Río Portoviejo.

El proyecto da continuidad a una aspiración de la Universidad de instalar una red de estaciones hidrológicas y meteorológicas en las cuencas de los ríos Portoviejo y Chico, que ya se ha elevado ante instancias nacionales; y establecerá sinergias con el proyecto *Desarrollo de los territorios de incidencia de los ríos Portoviejo y Chico*, propuesto por el Instituto de Investigación Científica, Desarrollo y Transferencia Tecnológica de la UTM. Además, permitirá potenciar el uso de los laboratorios de análisis físico-químico del agua instalados por la universidad.

7.3.2. Objetivo General

Contribuir al monitoreo del suministro y la calidad del agua, mediante el análisis de información hidrológica y climática y la modelación de la hidrología de la cuenca.

7.3.3. Objetivos Específicos

- Fortalecer la capacidad de docentes y estudiantes de la universidad para la recopilación, el análisis, la interpretación, la difusión y docencia de información hidrológica y meteorológica.
- Fortalecer las capacidades de docentes y estudiantes de la universidad para la modelación hidrológica en la cuenca del río Portoviejo.
- Implementar una red de estaciones hidro- meteorológicas con tecnologías de teleprocesos.
- Contribuir a mejorar la planificación y toma de decisiones sobre el manejo de los recursos hídricos en la provincia, estableciendo vínculos entre la academia y las instituciones nacionales y locales implicadas en la gestión de la información hidrometeorológica y de los recursos hídricos.

7.3.4. Productos

Plan de capacitación y entrenamiento a docentes.

Diseño e implementación de un sistema de información hidrológica y climática de la cuenca, centrado en la UTM.

Desarrollo de la capacidad de modelación de las cuencas de los ríos Portoviejo y Chico en la UTM.

Implementar un sistema de información climática e hidrológica disponible para los tomadores de decisión.

7.3.5. Actividades

- Capacitación continua a docentes de la UTM en la aplicación de datos hidro-meteorológicos en la modelación de cuencas hidrográficas.
- En colaboración y con asistencia técnica del INAMHI, levantamiento de la información actual de las estaciones meteorológicas del valle del Río Portoviejo y Chico.
- En colaboración y con asistencia técnica del INAMHI implementación de mejoras o adiciones a la red de estaciones meteorológicas e hidrológicas en el Valle del Río Portoviejo y Chico.
- Implementación del monitoreo de calidad del agua en puntos específicos de las cuencas.
- En colaboración y con asistencia técnica del INAMHI realizar estudios y modelamientos climáticos e hidrológicos para las cuencas de los ríos Portoviejo y Chico.

- Desarrollados e implementados protocolos de acopio de datos, control de calidad, carga y procesamiento para permitir un adecuado manejo de los datos y los programas.
- Desarrollados y validados formatos para transmitir información relevante para actores implicados en la gestión y uso del agua en la cuenca.

7.3.6. Cronograma y Presupuesto

Componente / Actividad	Recursos (USD)	%	Años (*)					Comentarios
Plan de capacitación y entrenamiento a docentes	220.000	14%						
Consultoría para diagnóstico de necesidades de capacitación	20.000							
Implementación del plan de capacitación	200.000							Cifra global: incluye contratación, transporte y alojamiento de capacitadores, materiales, cursos intensivos y asistencia técnica. Se asume que se contratará expertos que visitarán la universidad en momentos específicos a lo largo de 5 años y proveerán asistencia remota entre visitas.
Diseño e implementación de un sistema de información hidrológica y climática de la cuenca, centrado en la UTM.	240.000	15%						
Levantamiento de la información actual de las estaciones meteorológicas del valle del Rio Portoviejo y Chico.	10.000							Diagnóstico ejecutado con la participación y asistencia técnica del INAMHI y de ser posible, con otras instituciones relacionadas: SENAGUA y GAD Provincial.
Adquisición e instalación de estaciones, implementación de mejoras en estaciones	110.000							Cofinanciamiento – lo ideal sería llegar a arreglos de co-inversión con el INAMHI y el GAD provincial.
Monitoreo de la calidad del agua	100.000							Utilización de las instalaciones ya existentes en la universidad. Incluye costos de movilización e insumos.
Operación y mantenimiento anuales de estaciones a cargo de la UTM	20.000							Gasto recurrente anual; se asume que la UTM podría contribuir al manejo de algunas estaciones.
Modelación hidrológica	410.000	26%						
Consultorías para la evaluación y definición de modelos apropiados; incluye instalación de software, asistencia técnica presencial y remota	10.000							Existen programas de modelación hidrológica (WEAP, Cropwat, Aqua Crop) que no tienen costo. Este criterio también tendría que ser tomado en cuenta, para propender a la sostenibilidad (bajar costos de actualizaciones de software)

Modelación hidrológica – pruebas, ajustes, mejoramiento continuo	100.000								Incluye costos de asistencia técnica, talleres, intercambios académicos.
Modelación hidrológica – trabajo de tesis - investigación	300.000								Financiamiento de tesis de grado e investigaciones relativas a la hidrología de la cuenca
Desarrollo del sistema de información	500.000	31%							
Consultorías para el diseño de bases de datos, asistencia técnica presencial y remota	200.000								
Adquisición de Hardware y software para el establecimiento de un sistema de información	200.000								Cofinanciamiento. La UTM tiene planificadas inversiones para el establecimiento de un sistema de información
Digitalización de información cartográfica y en formato analógico	100.000								
Desarrollo de protocolos y formatos	220.000	14%							
Consultorías para el desarrollo participativo de protocolos, su prueba, validación e implementación	20.000								
Desarrollo de productos de información para tomadores de decisión, usuarios del agua, etc.; prueba, validación e implementación	200.000								Incluye consultorías, talleres, reuniones, tesis, pruebas y ajustes a productos de información en diversos formatos.
Gran total	1.590.000								

**Se refiere a años después del inicio del proyecto*

7.3.7. Vínculos con planes y prioridades de desarrollo

Tanto el Plan Nacional del Buen Vivir (PNBV) 2009-2013 (SENPLADES, 2009) como la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) contemplan políticas, lineamientos, objetivos y planes relacionados con una mejor gestión de la información hidrológica y climática. Es de resaltar el hecho de que la ENCC incluye las intervenciones relacionadas con este proyecto dentro de lo que podría comprenderse como el desarrollo de un marco habilitante para enfrentar el cambio climático, puesto que las coloca en el **Plan Nacional de Creación y Fortalecimiento de Condiciones**, que forma parte del **Mecanismo de Implementación** de la Estrategia. El Plan sería el instrumento para viabilizar la implementación de los otros dos planes de la Estrategia (de Mitigación y de Adaptación).

El PNBV determina las directrices de planificación e inversión públicas a nivel nacional. Su objetivo 4 (Garantizar los derechos de la naturaleza y promover un ambiente sano y sustentable) se refiere al medio ambiente. El Objetivo 4 (*Garantizar los derechos de la naturaleza y promover un ambiente sano y sustentable*) se refiere al medio ambiente; llama a estimar los impactos del cambio climático y a proponer medidas de adaptación, lineamientos que serán imposibles de cumplir si no se conoce la situación de estos recursos y su evolución en el tiempo. Finalmente, el Objetivo 10 se refiere al fortalecimiento de las instituciones estatales y a su conexión con redes de la ciudadanía y muy particularmente, a *“Generar información precisa sobre oferta, demanda y calidad de agua como herramienta para la redistribución del recurso hídrico”* (Lineamiento I).

La Tabla 23 detalla los objetivos, políticas y lineamientos relacionados con esta propuesta de proyecto.

Tabla 23: Políticas y lineamientos del Plan Nacional del Buen Vivir relacionados con los objetivos de la idea de proyecto

Objetivo 4: Garantizar los derechos de la naturaleza y promover un ambiente sano y sustentable

Política	Lineamientos
Política 4.2. Manejar el patrimonio hídrico con un enfoque integral e integrado por cuenca hidrográfica, de aprovechamiento estratégico del Estado y de valoración sociocultural y ambiental.	Lineamiento E: Impulsar la investigación para la restauración, reparación, rehabilitación y mejoramiento de los ecosistemas naturales y la estructura de las cuencas hidrográficas.
Política 4.5. Fomentar la adaptación y mitigación a la variabilidad climática con énfasis en el proceso de cambio climático.	Lineamiento A: Generar programas de adaptación y respuesta al cambio climático que promuevan la coordinación interinstitucional, y la socialización de sus acciones entre los diferentes actores clave, con particular atención a ecosistemas frágiles como páramos, manglares y humedales. Lineamiento G: Elaborar modelos predictivos que permitan la

	<p>identificación de los efectos del cambio climático para todo el país, acompañados de un sistema de información estadístico y cartográfico.</p> <p>Lineamiento H: Incentivar el cumplimiento de los compromisos por parte de los países industrializados sobre transferencia de tecnología y recursos financieros como compensación a los efectos negativos del cambio de clima en los países no industrializados.</p>
<p>Política 4.6. Reducir la vulnerabilidad social y ambiental ante los efectos producidos por procesos naturales y antrópicos generadores de riesgos.</p>	<p>Lineamiento C: Fomentar acciones de manejo integral, eficiente y sustentable de las tierras y cuencas hidrográficas que impulsen su conservación y restauración con énfasis en tecnologías apropiadas y ancestrales que sean viables para las realidades locales.</p> <p>Lineamiento D: Implementar un sistema de investigación y monitoreo de alerta temprana en poblaciones expuestas a diferentes amenazas.</p>
<p>Objetivo 10: Garantizar el acceso a la participación pública y política</p>	
<p>Política</p>	<p>Lineamientos</p>
<p>Política 10.5. Promover el desarrollo estadístico y cartográfico, para la generación de información de calidad.</p>	<p>Lineamiento A: Fortalecer las capacidades estatales de generación de información y construir capacidades en la ciudadanía, las comunidades y pueblos, para el uso de la misma.</p> <p>Lineamiento E: Ampliar el acceso a la información científica y tecnológica, a bibliotecas virtuales y a redes de información sobre proyectos e investigaciones.</p> <p>Lineamiento I: Generar información precisa sobre oferta, demanda y calidad de agua como herramienta para la redistribución del recurso hídrico.</p>

Fuente: Plan Nacional del Buen Vivir, SENPLADES

Elaboración: Equipo consultor

Los recursos hídricos forman parte de los sectores priorizados por la **Estrategia Nacional de Cambio Climático** (ENCC, MAE, 2012) para dirigir esfuerzos de adaptación. Como se dijo antes, la gestión de información climática está contemplada dentro del **Plan Nacional de Creación y Fortalecimiento de Condiciones**. El Plan tiene como objetivo principal “**crear en el país el entorno necesario para la implementación de la Estrategia Nacional para el Cambio Climático**” y tiene cuatro objetivos específicos: (1) generar y poner a disposición **información sobre cambio climático** en Ecuador; (2) fomentar la concienciación de los ecuatorianos sobre los desafíos del cambio climático, a través de la **gestión del conocimiento**; (3) **desarrollar y fortalecer las capacidades humanas e institucionales** para afrontar los retos del cambio climático en Ecuador; y (4) facilitar el uso de mecanismos, herramientas tecnológicas y financiamiento para actividades de adaptación y mitigación del cambio climático en Ecuador. La Tabla 24 resume lo que es pertinente para este proyecto.

Tabla 24: Objetivos específicos, resultados al 2013 y lineamientos al 2017 del Plan Nacional de Creación y Fortalecimiento de Capacidades de la ENCC (relacionadas con los objetivos del proyecto)

Objetivo Específico	Resultados al 2013	Lineamientos para la acción para el año 2017
Objetivo Específico 3: Desarrollar y fortalecer las capacidades humanas e institucionales para afrontar los retos del cambio climático en Ecuador.	Resultado Esperado 1: Se cuenta con profesionales y grupos humanos especializados en cambio climático en instancias públicas y privadas, académicas, de la producción y de la Sociedad Civil en general.	Lineamiento 2: Promover la creación y mantenimiento de espacios para la formación de profesionales especializados y de personas con conocimiento sobre cambio climático en todos los niveles de la sociedad. Lineamiento 5: Fomentar la inversión pública y privada para el fortalecimiento de las capacidades institucionales para afrontar los retos del cambio climático, en todos los niveles de gestión a nivel de instituciones públicas y de la Sociedad Civil.

Fuente: ENCC, MAE 2012

Elaboración: equipo consultor

Para la implementación del Plan de Generación y Fortalecimiento de Condiciones se han definido cinco programas: (1) Programa de **Investigación, Generación y Levantamiento de Información**; (2) Programa de Concienciación, Comunicación e Involucramiento; (3) Programa de **Fortalecimiento de Capacidades Humanas e Institucionales**; (4) Programa de Inversión y Sostenibilidad Financiera; y (5) Programa de Desarrollo y Transferencia de Tecnología. La Tabla 25 resume los componentes de estos planes que serían relevantes para este proyecto.

Tabla 25: Programas del Plan Nacional de Creación y Fortalecimiento de Capacidades (relacionados con el proyecto)

Programa	Componentes relevantes para este proyecto
Programa de investigación, generación y levantamiento de información Objeto: Generar nueva información y actualizar y complementar la información existente sobre cambio climático.	Generación de información de los sectores priorizados: en el caso de la adaptación, esa información <i>“incluirá datos meteorológicos de calidad para alimentar los modelos climáticos, o modelos de vulnerabilidad de los sectores social, económico y ambiental, frente a los impactos negativos del cambio climático, y sus potencialidades frente a los impactos positivos”</i> (p. 80).
Programa de fortalecimiento de capacidades humanas e institucionales	Capacitación especializada: <i>“Considera la creación y fortalecimiento de capacidades en el uso de herramientas específicas que facilitan la gestión sobre adaptación y mitigación. Dirigida a los sectores público y privado y de la Sociedad Civil, se</i>

	<p><i>enfocada a las necesidades específicas inherentes a la dinámica de adaptación y mitigación de los sectores priorizados. Esto puede además incluir el uso de tecnología y el fomento de la desagregación tecnológica, así como la capacitación y entrenamiento en procesos de negociación y gestión de financiamiento en ámbitos internacionales relevantes.” (p. 81)</i></p> <p>Fortalecimiento institucional: incluirá a todos los niveles de gestión tanto a nivel de las entidades públicas como de las instituciones de la Sociedad Civil.(p. 82)</p>
--	---

Fuente: ENCC, MAE 2012

Elaboración: equipo consultor

7.3.8. Valores y beneficios del proyecto – vínculo con intervenciones existentes y actores locales

Una de las principales barreras para la utilización de información hidrológica y climática es la falta de técnicos y técnicas capacitados para el acopio, procesamiento y control de calidad de la información, así como para convertir estos datos en información útil para los tomadores de decisión. La Facultad de Ingeniería en Ciencias Agronómicas de la Universidad Técnica de Manabí (UTM) maneja una estación meteorológica y cuenta con un profesional a cargo de procesar y publicar estos datos. Además, en las carreras de Ingeniería Agrícola y Agronómica se imparten materias relacionadas (Meteorología y Climatología, Manejo de Cuencas Hidrográficas, Hidrología Agrícola, Riego e Hidráulica Aplicada). Estos recursos podrán ser potenciados mediante un proceso de transferencia de tecnología para que, a mediano y largo plazo, la universidad esté en capacidad de colaborar cercanamente con el INAMHI y la SENAGUA para analizar y difundir información útil para el manejo y la planificación de los recursos hídricos. Además, dicha universidad cuenta con un *Instituto de Investigación Científica, Desarrollo y Transferencia Tecnológica*, que podrá dar continuidad a este proceso de desarrollo institucional.

7.3.9. Indicadores de Monitoreo y Evaluación

Componente/ actividad	INDICADOR	OBSERVACIONES
Entrenamiento y capacitación	Número de técnicos /as que han recibido capacitación por tema	Una medición anual
	Número de capacitaciones impartidas, dentro y fuera del país	Una medición anual
Modelación hidrológica	Existencia y aplicación de un modelo hidrológico de la cuenca	Una sola medición al final del segundo año
Productos de información	Tomadores de decisión (agricultores, juntas, autoridades locales) que afirman haber utilizado los productos	Una encuesta o grupos focales anuales

7.3.10. Riesgos – desafíos a superar

La implementación exitosa de un sistema de información hidrológica y meteorológica para propender al manejo integrado de los recursos hídricos depende en buena medida de la voluntad de colaboración entre instituciones que tienen, por un lado, competencias legales (INAMHI, SENAGUA, GAD Provincial) y, por otro, interés académico y científico en el tema (universidades, SENESCYT, INAMHI); además, se requiere que los usuarios (potenciales y actuales) de la información eleven sus demandas y participen en el diseño y monitoreo de un sistema de este tipo, para garantizar su utilidad. El riesgo sería que las instituciones no constituyan espacios de diálogo e intercambio de información.

Para mitigar este riesgo es necesario buscar la participación y el compromiso personales de funcionarios y funcionarias de las instituciones. La inestabilidad en los cargos, especialmente en instituciones públicas, podría paliarse gracias a la presencia de la UTM, institución que puede asignar responsabilidades de seguimiento a docentes y técnicos y que podría asumir el liderazgo y la motivación de los otros actores.

7.3.11. Responsabilidades y coordinación

La responsabilidad principal de este proyecto recae en la Universidad Técnica de Manabí. Esta institución tendrá la responsabilidad de establecer acuerdos de asistencia técnica y colaboración con el INAMHI, el GAD Provincial de Manabí y la SENAGUA. Podrá además incorporar a organizaciones de regantes, la Empresa Pública de Alcantarillado y Agua Potable de Portoviejo y juntas de agua potable de la región.

7.4. PERFIL DE PROYECTO: PLAN DE MANEJO Y CONTROL DEL LECHUGUÍN EN EL SISTEMA DE TRASVASES DE MANABÍ (STM)

7.4.1. Introducción – Antecedentes

Los recursos hídricos de la provincia de Manabí son manejados mediante el *Sistema de Traslases de Manabí* (STM), un conjunto de obras hidráulicas que permite dotar de agua a la zona central de la provincia durante todo el año. Integran el trasvase los embalses de Poza Honda (100 millones de m³) y La Esperanza (450 millones de m³), localizados en las cuencas hidrográficas de los ríos Portoviejo y Carrizal-Chone, respectivamente. Estos embalses se abastecen de aguas del embalse Daule-Peripa, ubicado más al norte, en los límites con la provincia del Guayas. Todos ellos están conectados entre sí por más de 30 km de túneles y tuberías para el trasvase de sus aguas.