Términos de referencia (TdR) para la adquisición de servicios por debajo del umbral de la UE

Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

CONFIDENTIAL

CONSTRUCCIÓN, VALIDACIÓN Y TRANSFERENCIA DE LA BASE NACIONAL DE REFERENCIA CLIMÁTICA E HIDROMETEOROLÓGICA HISTÓRICA DE BOLIVIA	**N.º de proyecto / unidad de costos: G-011488-103** **Número de licitación 10052904**

Contenido

0. Lista de abreviaturas 2

1. Contexto 3

2. Tarea para la parte contratista 5

3. Concepción técnico-metodológica 20

4. Plan de personal 21

5. Pautas para el cálculo 24

6. Pautas relativas al formato de la oferta 26

7. ANEXO – Cálculo referencial viajes y viáticos 28

0. Lista de abreviaturas

Abreviatura	Descripción
ARES-PRD	Proyecto ARES-PRD – Modelos de Sistemas Energéticos a Medida para la Planificación Energética en Bolivia
CCG	Condiciones Contractuales Generales
EPSA	Entidades Prestadoras de Servicios de Agua Potable y Saneamiento
GIZ	Cooperación Alemana para el Desarrollo – GIZ
GMET	Herramienta para la generación de información meteorológica grillada mediante ensambles
NAABOL	Navegación Aérea y Aeropuertos Bolivianos
NAP	Plan Nacional de Adaptación
OMM	Organización Meteorológica Mundial
PREC4SA	Producto de información de precipitación procesada y homogeneizada para Sudamérica
SEARPI	Servicio de Encauzamiento de Aguas y Regularización del Río Piraí
SENAMHI	Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología
SIG	Sistemas de Información Geográfica

1. Contexto

Bolivia presenta una elevada diversidad climática, topográfica e hidrológica, determinada por la presencia de los Andes, el Altiplano, los valles interandinos, la Amazonía, el Chaco y las tierras bajas. Estas condiciones generan importantes diferencias territoriales en temperatura, precipitación, disponibilidad de agua y ocurrencia de eventos hidrometeorológicos extremos, por lo que la caracterización del clima nacional requiere información histórica con adecuada cobertura, calidad, continuidad y representatividad espacial y altitudinal.

El Proyecto NAP tiene como objetivo apoyar la formulación del Plan Nacional de Adaptación y fortalecer las capacidades institucionales para planificar, implementar y monitorear la adaptación al cambio climático, con énfasis en los sectores de recursos hídricos, agropecuario y desarrollo rural, bosques y biodiversidad, y salud. Entre las brechas identificadas se encuentran la dispersión de la información climática, las limitaciones de acceso y gestión de datos confiables y la necesidad de actualizar los escenarios climáticos y las evaluaciones de riesgo y vulnerabilidad con base en la mejor información disponible.

En este marco se ha estructurado un estudio integrado compuesto por tres procesos técnicos complementarios: i) consolidación de la información climática e hidrometeorológica histórica; ii) actualización de los escenarios climáticos para Bolivia; y iii) desarrollo de análisis y mapas de vulnerabilidad y riesgo climático. La presente consultoría constituye la compuerta técnica inicial de este proceso, debido a que los estudios posteriores requieren una base histórica previamente evaluada, documentada y validada que permita comparar el comportamiento de los modelos climáticos y sustentar los análisis posteriores de riesgo y vulnerabilidad.

Bolivia cuenta con una cantidad importante de información, estudios y desarrollos metodológicos que deberán constituir la línea base de la consultoría. Entre los antecedentes nacionales más relevantes se encuentra el Balance Hídrico de Bolivia 1980–2020, que realizó una amplia recopilación y tratamiento de información meteorológica e hidrológica y desarrolló productos para 256 cuencas del país. Asociado a estos antecedentes se dispone del GMET – Gridded Meteorological Ensemble Tool, con información diaria grillada de precipitación y temperatura media, máxima y mínima, en resoluciones aproximadas de 10 km y 5 km. Este producto deberá ser objeto de evaluación y actualización cuando corresponda, manteniendo como referencia primaria las observaciones instrumentales.

A ello se suma PREC4SA, que dispone de series de precipitación procesadas y homogeneizadas para Sudamérica, incluyendo estaciones de Bolivia, y constituye una referencia para la evaluación y comparación de procedimientos de control de calidad y homogeneización. Asimismo, los trabajos de Hunziker et al. (2017, 2018) desarrollados con registros del Altiplano peruano-boliviano aportan evidencia específica sobre la identificación de inconsistencias, rupturas y problemas de calidad en observaciones meteorológicas y sus efectos sobre los análisis climatológicos. Estos antecedentes deberán ser recuperados y evaluados conjuntamente con los registros oficiales de SENAMHI para aprovechar metodologías, series procesadas y criterios técnicos previamente aplicados en el país y la región.

La línea base deberá considerar asimismo la información disponible sobre caudales y cuencas, aguas subterráneas y recarga, nieve y glaciares, así como información generada por proyectos, universidades, centros de investigación y entidades sectoriales. De manera complementaria deberán revisarse estudios posteriores que utilizaron información histórica nacional para generar productos climáticos, entre ellos la Generación de Series de Tiempo Climáticas Futuras del Proyecto ARES-PRD – Modelos de Sistemas Energéticos a Medida para la Planificación Energética en Bolivia, debido a que permiten identificar bases históricas,

metodologías y capacidades ya desarrolladas que pueden ser aprovechadas por la consultoría.

La fuente principal de información estará constituida por los datos observados y oficiales administrados por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología – SENAMHI. De manera secundaria podrán incorporarse registros provenientes de otras entidades públicas con sistemas propios de observación o monitoreo hidrometeorológico y, de manera complementaria, información generada por empresas prestadoras de servicios de agua (EPSA), actores productivos, universidades, centros de investigación y otros proveedores. La incorporación de estas fuentes estará sujeta a evaluación de calidad, trazabilidad, metadatos, cobertura y condiciones de utilización.

El desafío principal no consiste únicamente en reunir un mayor volumen de información, sino en ordenar, evaluar y consolidar las fuentes existentes bajo criterios metodológicos comunes, preservando los registros originales y diferenciando claramente los datos observados de aquellos corregidos, homogeneizados, rellenados, reconstruidos o derivados. Los procedimientos de control de calidad deberán ser propuestos y justificados por el oferente, considerando prioritariamente los procedimientos técnicos de SENAMHI y, cuando corresponda, las recomendaciones y buenas prácticas de la Organización Meteorológica Mundial y otras referencias especializadas.

La consultoría deberá incorporar además procesos de validación técnica con instituciones, especialistas y actores territoriales, orientados a revisar la consistencia de los resultados, recoger conocimiento sobre las redes de observación y favorecer la aceptación y apropiación de la información. Esta validación complementará los procedimientos estadísticos y técnicos y permitirá fortalecer la representatividad territorial de la base nacional.

Finalmente, el servicio deberá contribuir al fortalecimiento de las capacidades institucionales para administrar, controlar, actualizar y utilizar la información hidrometeorológica, particularmente en SENAMHI y otras entidades que operan sistemas de monitoreo. Esto comprende transferencia de bases de datos, metodologías, códigos, scripts, manuales y procedimientos de actualización; fortalecimiento de sistemas de gestión de información; interoperabilidad; capacitación técnica; y documentación suficiente para que los productos puedan mantenerse y actualizarse institucionalmente una vez concluida la consultoría.

El resultado esperado será una Base Nacional de Referencia Climática e Hidrometeorológica Histórica, técnicamente evaluada, documentada, validada y actualizable, que constituya la referencia nacional para la posterior evaluación de modelos climáticos, actualización de escenarios climáticos y generación de información para los análisis de vulnerabilidad y riesgo del Proyecto NAP y otros proyectos de carácter prioritario para el Estado Plurinacional de Bolivia.

Objetivo general:

Construir, validar y transferir una Base Nacional de Referencia Climática e Hidrometeorológica Histórica para Bolivia, sustentada prioritariamente en los registros oficiales administrados por SENAMHI, mediante la sistematización, evaluación, control de calidad, homogeneización, tratamiento de datos faltantes e integración de la información disponible, que constituya la referencia técnica para la evaluación de modelos y actualización de escenarios climáticos, así como para los posteriores análisis de riesgo y vulnerabilidad climática.

Objetivos específicos:

1. Inventariar, recuperar y sistematizar la información climática e hidrometeorológica histórica disponible, priorizando los registros oficiales administrados por SENAMHI para el período 1980–2025 e incorporando, cuando corresponda, fuentes institucionales y complementarias técnicamente pertinentes.
2. Evaluar y mejorar la calidad, continuidad, consistencia y representatividad de las series climáticas históricas, priorizando precipitación y temperaturas máxima, mínima y media a resolución diaria, mediante procedimientos técnicamente justificados de control de calidad, homogeneización y tratamiento de datos faltantes, preservando y diferenciando los registros originales de los datos procesados.
3. Integrar y validar la Base Nacional de Referencia Climática e Hidrometeorológica Histórica, incorporando las principales series climáticas y, según disponibilidad, calidad y pertinencia, información hidrológica y otras variables complementarias necesarias para la caracterización nacional.
4. Generar climatologías e indicadores históricos prioritarios y técnicamente reproducibles, orientados a la evaluación posterior de modelos y escenarios climáticos y a las necesidades de información de los sectores de recursos hídricos, agropecuario y desarrollo rural, bosques y biodiversidad, y salud.
5. Fortalecer las capacidades técnicas de SENAMHI para comprender, reproducir y actualizar los principales procedimientos desarrollados, mediante la transferencia de la Base Nacional, metodologías, scripts, documentación y capacitación práctica al personal institucional.

2. Tarea para la parte contratista

2.1. Alcance general de la consultoría

La parte contratista será responsable de construir, validar y transferir una Base Nacional de Referencia Climática e Hidrometeorológica Histórica para Bolivia, mediante la recuperación, sistematización, evaluación, control de calidad, homogeneización, tratamiento de datos faltantes e integración de la información disponible.

La fuente principal estará constituida por los registros observados y oficiales administrados por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología – SENAMHI. De manera complementaria podrán incorporarse registros provenientes de otras entidades públicas, operadores de redes hidrometeorológicas, EPSA, actores productivos, universidades, centros de investigación, proyectos y otras fuentes pertinentes, previa evaluación de su calidad, cobertura, trazabilidad y condiciones de uso.

La Base Nacional deberá priorizar la información correspondiente al período 1980–2025, preservando registros anteriores cuando resulten técnicamente relevantes. Para las variables climáticas principales se priorizará la resolución diaria, particularmente para precipitación y temperaturas máxima, mínima y media, de manera que la información permita generar climatologías, estadísticas e indicadores a escalas mensuales, estacionales y anuales, así como analizar extremos y servir de referencia para la evaluación posterior de modelos climáticos.

Las demás variables meteorológicas e hidrológicas serán incorporadas de manera selectiva, de acuerdo con su disponibilidad, calidad, continuidad, representatividad y pertinencia para los estudios posteriores. Esto comprenderá, cuando corresponda, humedad relativa, viento, radiación solar o insolación, caudales, niveles hidrométricos y otras fuentes relevantes para

la caracterización climática e hidrometeorológica, sin que ello implique la reconstrucción exhaustiva de todas las variables o series disponibles a nivel nacional.

La consultoría deberá preservar los registros originales y mantener claramente diferenciada la información observada de aquella sometida a control de calidad, corregida, homogeneizada, rellenada, reconstruida o derivada. Los procedimientos aplicados deberán quedar documentados mediante metadatos, criterios de calidad, trazabilidad, incertidumbre y condiciones de uso.

El servicio deberá aprovechar los principales antecedentes técnicos disponibles en Bolivia, incluyendo el Balance Hídrico de Bolivia 1980–2020, GMET, PREC4SA y otras bases, estudios y metodologías pertinentes, evitando duplicar procesos previamente desarrollados cuando estos puedan ser recuperados, evaluados y actualizados técnicamente.

La Base Nacional de Referencia constituirá la compuerta técnica para la posterior evaluación de modelos y actualización de escenarios climáticos, y proporcionará información de referencia para los análisis y mapas de riesgo y vulnerabilidad climática del Proyecto NAP.

Las prestaciones se desarrollarán en coordinación con GIZ, el Proyecto NAP y SENAMHI. SENAMHI ejercerá la supervisión técnica especializada en las materias de su competencia y participará en la revisión y validación de la metodología y los principales resultados, manteniéndose en GIZ las responsabilidades de seguimiento y aprobación contractual.

Como resultado complementario, la consultoría deberá fortalecer las capacidades técnicas de SENAMHI mediante la transferencia y explicación práctica de las metodologías, procedimientos, scripts y herramientas efectivamente utilizados, así como la entrega de la Base Nacional y su documentación en los formatos y bajo los procedimientos acordados con la institución, de manera que los principales procesos puedan ser comprendidos, reproducidos y actualizados por su personal técnico

2.2. Prestaciones técnicas específicas

La parte contratista deberá desarrollar las siguientes prestaciones técnicas:

a. Planificación metodológica, institucional y operativa

La parte contratista deberá elaborar un plan detallado de ejecución que establezca la metodología, secuencia de trabajo, organización del equipo, responsabilidades, cronograma, mecanismos de coordinación, requerimientos de información y procedimientos de revisión y validación.

La propuesta metodológica deberá definir, de forma referencial y no limitativa:

- inventario y clasificación de fuentes de información;
- criterios para evaluar calidad, cobertura, continuidad y representatividad de las series;
- tratamiento y documentación de metadatos;
- procedimientos de control de calidad;
- detección de inconsistencias, valores atípicos, discontinuidades y rupturas;
- criterios y procedimientos de homogeneización;
- tratamiento de datos faltantes;
- relleno o reconstrucción de series, cuando exista sustento técnico;
- documentación de incertidumbre;

- clasificación de aptitud de uso;
- períodos históricos y climatológicos de referencia;
- resolución temporal de trabajo;
- variables climáticas principales y variables complementarias;
- indicadores históricos prioritarios;
- criterios de integración, documentación y actualización de la Base Nacional.

La propuesta metodológica podrá incorporar métodos estadísticos y computacionales complementarios o avanzados, incluidas técnicas de aprendizaje automático cuando resulten técnicamente pertinentes, siempre que su aplicación sea justificable, verificable, reproducible y permita la transferencia de los procedimientos implementados. Además, se debe considerar un protocolo de control de calidad por variable, que establezca las pruebas aplicables, criterios o jerarquía de banderas de calidad, procedimientos de revisión y condiciones para determinar la aptitud de uso de los registros y series

Los métodos específicos deberán ser técnicamente justificados por la parte contratista y considerar prioritariamente los procedimientos, normas y criterios técnicos aplicados por SENAMHI. Cuando estos no cubran algún procedimiento requerido, podrán utilizarse recomendaciones y buenas prácticas de la Organización Meteorológica Mundial – OMM y otras referencias técnicas reconocidas.

La metodología deberá contar con revisión técnica de SENAMHI antes de iniciar el procesamiento sistemático de las series.

b. Alcance temporal, resolución, variables e indicadores de referencia

La parte contratista deberá priorizar la recuperación, evaluación e integración de información correspondiente al período 1980–2025, o hasta el último año completo disponible al inicio de la consultoría, sin excluir registros anteriores cuando contribuyan a mejorar la evaluación de la calidad, continuidad y comportamiento histórico de las series.

Para asegurar la comparabilidad posterior con información de modelos climáticos se utilizará 1981–2010 como período climatológico común de referencia. Complementariamente, podrá utilizarse 1981–2014 para análisis relacionados con la evaluación histórica de modelos climáticos y generarse la climatología 1991–2025 como referencia reciente de las condiciones observadas.

Resolución temporal

Para las variables climáticas principales se priorizará la resolución diaria, debido a que permite:

- generar climatologías mensuales, estacionales y anuales;
- analizar variabilidad climática;
- calcular indicadores de extremos;
- caracterizar períodos secos y húmedos;
- analizar eventos de calor, frío y heladas;
- mantener compatibilidad con la resolución temporal requerida para la posterior evaluación de modelos climáticos.

La información horaria o subdiaria existente deberá ser identificada e inventariada cuando resulte pertinente, pero su procesamiento sistemático a escala nacional no constituirá una obligación general de la consultoría.

Las agregaciones mensuales, estacionales y anuales deberán generarse, cuando corresponda, a partir de las series diarias validadas.

Variables climáticas principales

Constituirán el núcleo obligatorio de procesamiento:

- precipitación;
- temperatura máxima;
- temperatura mínima;
- temperatura media.

Cuando la temperatura media no se encuentre disponible como registro directo con calidad suficiente, podrá ser derivada mediante un procedimiento técnicamente justificado y documentado.

Variables meteorológicas complementarias

Según su disponibilidad, continuidad, calidad, representatividad y pertinencia para los estudios posteriores, podrán evaluarse e incorporarse:

- humedad relativa;
- velocidad y dirección del viento;
- radiación solar o insolación;
- otras variables meteorológicas técnicamente pertinentes.

La incorporación de estas variables tendrá carácter selectivo y no implicará la obligación de reconstruir o completar series a escala nacional cuando la información disponible no permita hacerlo con suficiente sustento técnico.

Información hidrológica e hidrometeorológica

La consultoría deberá identificar y evaluar, según disponibilidad y calidad:

- caudales;
- niveles hidrométricos;
- niveles de lagos o embalses, cuando corresponda;
- información disponible sobre aguas subterráneas;
- información disponible sobre nieve y glaciares;
- otras variables relevantes para la caracterización de la disponibilidad hídrica.

Los caudales y niveles hidrométricos constituirán las variables prioritarias del componente hidrológico, procurando utilizar resolución diaria cuando la información existente lo permita.

La información de lagos, embalses, aguas subterráneas, nieve y glaciares tendrá carácter complementario y será sistematizada e incorporada cuando su cobertura, calidad y pertinencia justifiquen su utilización. No se requerirá la reconstrucción sistemática de estas variables a escala nacional.

Indicadores históricos

A partir de las variables validadas deberá generarse un conjunto priorizado de indicadores históricos relacionado, como mínimo, con:

- precipitación acumulada y estacionalidad;
- períodos secos y húmedos;
- sequía;
- precipitación extrema;
- temperatura media y extremos térmicos;
- calor;
- frío y heladas;
- comportamiento hidrológico, cuando corresponda.

La batería definitiva de indicadores deberá establecerse durante el Entregable 1, considerando:

- disponibilidad y calidad de las series;
- pertinencia para la caracterización climática nacional;
- utilidad para los sectores priorizados por el Proyecto NAP;
- capacidad de ser reproducidos posteriormente utilizando información de modelos climáticos.

c. Inventario, recuperación y sistematización de información

La parte contratista deberá realizar un inventario nacional de estaciones, series, variables, productos y fuentes climáticas, meteorológicas e hidrológicas relevantes para la construcción de la Base Nacional.

La organización de las fuentes deberá considerar:

- Datos principales: registros observados y oficiales administrados por SENAMHI.
- Datos institucionales secundarios: información generada o administrada por otras entidades públicas con sistemas de observación o monitoreo pertinentes, incluyendo, según disponibilidad y competencias, SEARPI, SERGEOMIN, NAABOL, entidades vinculadas con recursos hídricos, producción agropecuaria y gobiernos subnacionales.
- Información complementaria: registros generados por EPSA (operadores de servicios de agua), actores productivos y agropecuarios, universidades, centros de investigación, proyectos y otros proveedores relevantes.

Para cada fuente deberá documentarse, según disponibilidad:

- institución o titular de la información;
- ubicación de la estación o punto de observación;
- historial disponible de la estación, incluyendo identificadores o códigos, cambios de nombre, ubicación y elevación, instrumentación, sensores, procedimientos de observación y fechas de modificación, con base en la documentación y registros institucionales disponibles;
- variable;
- unidad de medida;
- resolución temporal;

- período disponible;
- continuidad;
- formato;
- metadatos disponibles;
- restricciones de uso;
- condiciones de incorporación a la Base Nacional.

El inventario deberá permitir identificar la cobertura espacial, temporal y altitudinal de las principales variables, así como las principales brechas de información.

Asimismo, deberán recuperarse y evaluarse los principales antecedentes y productos previamente desarrollados, particularmente el Balance Hídrico de Bolivia 1980–2020, GMET, PREC4SA y otros estudios pertinentes, con el propósito de aprovechar información, metodologías y procesos ya existentes y evitar duplicaciones innecesarias.

d. Evaluación y control de calidad de las series

La parte contratista deberá evaluar técnicamente las series priorizadas y determinar su calidad, continuidad, consistencia, completitud y representatividad.

El análisis deberá considerar, según corresponda:

- valores físicamente inconsistentes;
- valores atípicos;
- datos faltantes;
- discontinuidades y rupturas;
- duplicaciones;
- cambios en ubicación, instrumentación o procedimientos de observación;
- consistencia temporal;
- consistencia espacial;
- representatividad territorial y altitudinal;
- disponibilidad y consistencia de metadatos.

Los procedimientos deberán establecer criterios o banderas de calidad que permitan diferenciar la condición de los registros y orientar su utilización posterior.

Las series deberán clasificarse de acuerdo con su aptitud de uso, particularmente para:

- construcción de climatologías;
- análisis de variabilidad climática;
- generación de indicadores;
- análisis de extremos;
- evaluación histórica de modelos climáticos.

El control de calidad deberá mantener permanentemente el vínculo con los registros originales y evitar su sustitución o pérdida.

e. Homogeneización y tratamiento de datos faltantes

Cuando las características de las series lo requieran y exista sustento metodológico suficiente, la parte contratista podrá aplicar procedimientos de homogeneización, relleno o reconstrucción.

Los procedimientos aplicados deberán:

- contar con justificación técnica;
- preservar los registros originales;
- diferenciar claramente la información observada de la procesada;
- identificar las series o fuentes utilizadas como referencia;
- documentar los métodos y parámetros empleados;
- evaluar el desempeño del procedimiento;
- registrar sus principales limitaciones e incertidumbres;
- permitir la reproducción del resultado.

La incorporación de valores rellenados o reconstruidos a la base procesada deberá sustentarse en la evaluación y documentación del desempeño del procedimiento aplicado y de sus principales limitaciones e incertidumbres.

La reconstrucción o relleno no deberá utilizarse de manera automática para extender todas las series hasta 1980. Su aplicación deberá responder a la calidad, longitud y disponibilidad real de información y a la utilidad esperada de la serie.

Los productos grillados, satelitales, de reanálisis y otras fuentes complementarias podrán utilizarse para contraste, análisis espacial o apoyo al tratamiento de las series cuando exista justificación técnica.

El GMET aplicado en Bolivia deberá ser considerado un producto grillado nacional sujeto a evaluación y comparación frente a las observaciones disponibles. Su eventual actualización o utilización dentro de la Base Nacional deberá sustentarse en criterios de desempeño, trazabilidad, representatividad y aptitud de uso.

f. Integración y construcción de la Base Nacional de Referencia

La parte contratista deberá integrar las series y productos validados en una Base Nacional organizada, documentada y técnicamente utilizable para los estudios posteriores.

La Base deberá diferenciar, según corresponda:

- registros originales;
- registros sometidos a control de calidad;
- registros corregidos;
- series homogeneizadas;
- valores rellenados;
- series reconstruidas;
- productos e indicadores derivados.

Para cada conjunto de datos deberán conservarse los metadatos disponibles, procedimientos aplicados, criterios o banderas de calidad, condiciones de uso y referencias de procedencia.

La Base Nacional deberá permitir generar las climatologías, estadísticas e indicadores definidos para los períodos de referencia establecidos y conservar la resolución temporal necesaria para su posterior utilización en la evaluación histórica de modelos climáticos.

La organización de la información deberá permitir su utilización posterior en diferentes unidades de análisis, particularmente regiones climáticas, departamentos, municipios, cuencas y otras unidades pertinentes, sin que ello implique generar durante esta consultoría productos específicos para todas estas escalas territoriales.

g. Validación técnica e institucional

La parte contratista deberá implementar un proceso progresivo de revisión y validación de la metodología, fuentes priorizadas, series procesadas y resultados.

La validación comprenderá:

- Validación técnica especializada con SENAMHI, particularmente respecto a períodos de referencia, resolución temporal, variables, indicadores, procedimientos de control de calidad, tratamiento de series, metadatos y aptitud de uso.
- Revisión científica y técnica, mediante espacios con la Mesa Académica, Científica y Técnica del Proyecto NAP y especialistas nacionales.
- Validación regional y con proveedores de información, orientada a contrastar antecedentes sobre estaciones, redes de observación, continuidad de registros, eventos conocidos y condiciones territoriales que puedan contribuir a interpretar los resultados.

La validación territorial e institucional complementará los procedimientos estadísticos y metodológicos y no sustituirá la conformidad técnica correspondiente a SENAMHI en las materias de su competencia.

Los principales resultados del proceso deberán documentarse mediante actas, matrices de observaciones y registro de ajustes realizados.

h. Fortalecimiento de capacidades y transferencia técnica

La parte contratista deberá desarrollar actividades de fortalecimiento de capacidades dirigidas prioritariamente al personal técnico de SENAMHI, centradas en las metodologías, procedimientos y herramientas efectivamente utilizadas durante la consultoría.

Las actividades deberán comprender, según corresponda:

- organización y evaluación de series históricas;
- procedimientos de control de calidad;
- identificación de inconsistencias y rupturas;
- homogeneización;
- tratamiento de datos faltantes;
- generación y actualización de climatologías e indicadores;
- documentación de metadatos;
- utilización y ejecución de los scripts desarrollados;
- procedimientos para actualizar y reproducir los principales análisis realizados.

La capacitación deberá utilizar los mismos datos, metodologías y herramientas aplicados durante la consultoría y deberá orientarse a que el personal técnico pueda comprender, reproducir y actualizar los principales procedimientos implementados.

Cuando durante la ejecución se identifiquen brechas relacionadas con observación, medición, gestión de estaciones o manejo de información, estas podrán documentarse como recomendaciones para el fortalecimiento futuro de las capacidades institucionales, sin que ello implique adquisición de equipos, modernización de redes o implementación de nuevas plataformas dentro del alcance de la consultoría.

i. Organización, documentación y entrega de la información

La parte contratista deberá organizar y entregar la Base Nacional de Referencia Climática e Hidrometeorológica Histórica de acuerdo con los formatos, estructuras y procedimientos definidos en coordinación con SENAMHI.

La entrega deberá asegurar la trazabilidad de la información desde el registro original hasta los productos procesados y derivados, así como la identificación de los procedimientos aplicados.

Deberán entregarse, según corresponda:

- bases y archivos de datos estructurados;
- diccionario o descripción de variables y campos;
- metadatos disponibles;
- criterios o banderas de calidad;
- scripts y códigos efectivamente utilizados;
- parámetros y procedimientos relevantes para la reproducción de los análisis;
- documentación metodológica;
- procedimiento básico para la actualización de la información.

La información y herramientas generadas deberán ser entregadas en formatos compatibles con los procedimientos institucionales acordados con SENAMHI y, cuando corresponda, en formatos abiertos y editables.

La consultoría no comprenderá el desarrollo de nuevos sistemas o plataformas informáticas institucionales, ni la modificación integral de los sistemas existentes.

2.3. Entregables

La parte contratista deberá entregar los siguientes productos:

Entregable 1. Plan metodológico, inventario y diagnóstico de la información climática e hidrometeorológica

Documento que establezca la metodología, plan de trabajo, cronograma, organización del equipo y mecanismos de coordinación, revisión y validación técnica para la construcción de la Base Nacional de Referencia Climática e Hidrometeorológica Histórica.

Deberá incluir, de forma referencial y no limitativa:

- Inventario y clasificación de estaciones, series, variables, productos y fuentes de información disponibles, diferenciando fuentes principales, institucionales secundarias y complementarias;
- Sistematización y evaluación de antecedentes, bases y productos previamente desarrollados que puedan ser aprovechados por la consultoría;

- Diagnóstico de cobertura temporal, espacial y altitudinal, continuidad, resolución temporal, disponibilidad de metadatos y principales brechas de información, incluyendo, según disponibilidad, antecedentes relevantes sobre cambios de identificación, ubicación, elevación, instrumentación y procedimientos de observación de las estaciones;
- Definición y justificación de los períodos históricos y climatológicos de referencia, resolución temporal de trabajo y variables que serán incorporadas, priorizando información diaria de precipitación y temperaturas máxima, mínima y media y delimitando el alcance de la información hidrológica y meteorológica complementaria;
- Definición preliminar de las climatologías, estadísticas e indicadores históricos prioritarios;
- Propuesta y justificación de las unidades de análisis espacial para la caracterización climática e hidrometeorológica del país. Para las variables climáticas se considerarán regiones climáticas o macroregiones físico-climáticas que representen las principales diferencias de régimen climático, altitud, relieve, topografía y unidades fisiográficas; para la información hidrológica se considerarán unidades hidrográficas técnicamente pertinentes, procurando compatibilidad, cuando corresponda, con la clasificación utilizada en el Balance Hídrico de Bolivia;
- Definición de los productos espaciales de caracterización que serán generados, de acuerdo con la metodología, disponibilidad y representatividad de la información;
- Metodología y protocolo de control de calidad para las variables priorizadas, incluyendo pruebas aplicables, identificación de inconsistencias, valores atípicos, discontinuidades y rupturas, criterios o banderas de calidad, tratamiento de registros sospechosos y condiciones para determinar la aptitud de uso de las series;
- Criterios y procedimientos para homogeneización, tratamiento de datos faltantes, relleno o reconstrucción de series cuando exista sustento técnico, incluyendo la documentación de calidad, trazabilidad, limitaciones e incertidumbres;
- Metodología para evaluar la cobertura y representatividad espacial, temporal y altitudinal, así como para el contraste de GMET y otros productos grillados priorizados frente a las observaciones disponibles, considerando su desempeño, representatividad y aptitud de uso;
- Definición y justificación de las estaciones, series, productos y fuentes que serán objeto de procesamiento, considerando criterios de longitud, continuidad, disponibilidad de metadatos, representatividad espacial y pertinencia climatológica, documentando las exclusiones relevantes;
- Definición de la estructura lógica y organización de la Base Nacional de Referencia, incluyendo identificación de estaciones y variables, campos, unidades, formatos temporales, niveles de procesamiento, banderas de calidad, metadatos, procedencia de la información y un esquema de versionado que permita identificar versiones, fechas de actualización, fuentes incorporadas y principales cambios realizados;
- Definición de criterios verificables para el cumplimiento del Entregable 2, considerando el universo de estaciones, series, variables y productos priorizados, el procesamiento previsto, metadatos, control de calidad, trazabilidad, indicadores, procesos de validación y verificación de reproducibilidad.

La propuesta deberá identificar claramente el núcleo prioritario de procesamiento, constituido por precipitación y temperaturas máxima, mínima y media a resolución diaria, así como el alcance de la información hidrológica y de las demás variables meteorológicas complementarias.

Las unidades de análisis y los productos espaciales deberán permitir caracterizar las principales diferencias climáticas e hidrometeorológicas del territorio nacional, considerando

la disponibilidad y representatividad de la información y sin limitar el análisis a divisiones político-administrativas.

La metodología, incluyendo los períodos de referencia, resolución temporal, variables, indicadores, unidades de análisis espacial, criterios de selección, estructura de la Base Nacional y procedimientos de control de calidad, deberá ser coordinada y revisada con la Supervisión Técnica del estudio antes del procesamiento sistemático de las series.

Entregable 2. Base Nacional de Referencia Climática e Hidrometeorológica Histórica validada

Constituye el producto técnico principal de la consultoría y deberá materializar los criterios metodológicos y el alcance definidos y revisados en el Entregable 1.

Deberá incluir, de forma referencial y no limitativa:

- Registros originales organizados y preservados, de acuerdo con las condiciones de acceso, titularidad y uso aplicables;
- Series priorizadas sometidas a procedimientos de control de calidad;
- Criterios o banderas de calidad aplicados a los registros procesados;
- Series corregidas, homogeneizadas, rellenadas o reconstruidas cuando corresponda y exista sustento técnico suficiente, manteniendo su diferenciación respecto de los registros observados;
- Clasificación de las series según su aptitud de uso para la generación de climatologías, indicadores, análisis de variabilidad y extremos y evaluación histórica de modelos climáticos;
- Metadatos y trazabilidad de los procedimientos aplicados desde el registro original hasta los productos procesados y derivados;
- Documentación de las principales limitaciones, brechas e incertidumbres de la información;
- Evaluación de la cobertura y representatividad espacial, temporal y altitudinal de las principales variables;
- Caracterización espacial de las principales variables climáticas conforme a las regiones climáticas o macroregiones físico-climáticas definidas en el Entregable 1, considerando las principales diferencias de régimen climático, altitud, relieve, topografía y grandes unidades fisiográficas del país;
- Caracterización de las principales variables hidrológicas utilizando las unidades hidrográficas definidas para la consultoría y procurando compatibilidad, cuando corresponda, con la clasificación y delimitación utilizada en el Balance Hídrico de Bolivia;
- Evaluación de GMET y de otras fuentes complementarias priorizadas mediante contraste con las observaciones disponibles y de acuerdo con los criterios metodológicos establecidos;
- Series diarias validadas de precipitación y temperaturas máxima, mínima y media para las estaciones y períodos definidos como técnicamente aptos;
- Información hidrológica y meteorológica complementaria incorporada selectivamente de acuerdo con los criterios de disponibilidad, calidad, continuidad, representatividad y pertinencia establecidos en el Entregable 1;
- Climatologías, estadísticas e indicadores históricos correspondientes a los períodos de referencia y unidades de análisis definidos;

- Productos que permitan identificar las principales diferencias espaciales y temporales de las variables climáticas e hidrometeorológicas consideradas, evitando limitar la caracterización a promedios nacionales o divisiones político-administrativas;
- Base Nacional de Referencia organizada, documentada y acompañada de los elementos necesarios para identificar las fuentes, niveles de procesamiento y condiciones de utilización de la información;
- Scripts, códigos, parámetros y procedimientos efectivamente utilizados en el procesamiento y generación de los principales productos;
- Documentación metodológica necesaria para reproducir los principales análisis, climatologías e indicadores y facilitar su posterior aplicación con información de modelos climáticos;
- Resultados de la revisión técnica con SENAMHI y de los procesos de validación científica y regional, incluyendo los principales ajustes incorporados.

La Base Nacional deberá permitir caracterizar históricamente el comportamiento de las principales variables climáticas e hidrometeorológicas en las diferentes condiciones físico-climáticas e hidrográficas del territorio nacional, y proporcionar una referencia técnicamente consistente para la evaluación posterior del desempeño histórico de modelos climáticos y la actualización de escenarios climáticos.

La base nacional de referencia debe permitir verificación de la reproducibilidad de los principales procedimientos sobre una muestra representativa de estaciones, variables y períodos acordada con la Supervisión Técnica, utilizando los registros originales, scripts, parámetros y procedimientos entregados

La regionalización climática y la delimitación hidrográfica utilizadas deberán quedar documentadas y ser reproducibles. La aprobación de este entregable se constituirá la compuerta técnica para la utilización de la Base Nacional de Referencia en los estudios posteriores de escenarios climáticos y, como insumo de referencia, para los posteriores análisis de riesgo y vulnerabilidad climática del Proyecto NAP.

Entregable 3. Transferencia técnica, fortalecimiento de capacidades e informe final

Producto destinado a transferir los resultados, metodologías y procedimientos desarrollados durante la consultoría y fortalecer las capacidades técnicas de SENAMHI para su utilización, reproducción y actualización.

Deberá incluir:

- Entrega de la versión final consolidada de la Base Nacional de Referencia, incorporando los ajustes derivados de los procesos de revisión y validación técnica;
- Entrega de los metadatos y documentación asociada a las series y productos generados;
- Entrega de los scripts, códigos, parámetros y procedimientos efectivamente utilizados durante la consultoría;
- Procedimiento técnico para la incorporación de nueva información y actualización de las principales series, climatologías e indicadores;
- Documentación metodológica de los procedimientos aplicados para control de calidad, homogeneización, tratamiento de datos faltantes, generación de climatologías e indicadores y demás procesos relevantes;
- Guía técnica para la utilización, actualización y reproducción de los principales procedimientos asociados a la Base Nacional;

- Actividades de capacitación y ejercicios prácticos con personal técnico de SENAMHI, utilizando las mismas series, métodos y herramientas desarrollados durante la consultoría;
- Organización y entrega de la información, scripts y documentación conforme a los formatos y procedimientos acordados con SENAMHI;
- Informe final de la consultoría, que sistematice los resultados alcanzados, principales brechas y limitaciones de la información, condiciones de uso de la Base Nacional y recomendaciones para su actualización futura;
- Recomendaciones técnicas sobre brechas de observación, calidad, continuidad, metadatos y gestión de información identificadas durante el estudio, cuando corresponda.

Las actividades de transferencia y fortalecimiento de capacidades deberán concentrarse en los métodos, datos, procedimientos y herramientas efectivamente utilizados durante la consultoría, de manera que el personal técnico de SENAMHI pueda comprender, reproducir y actualizar los principales procesos desarrollados.

La transferencia no comprenderá el desarrollo de nuevos sistemas o plataformas informáticas ni la modificación integral de sistemas institucionales existentes.

2.4. Talleres, encuentros técnicos y logística

La consultoría deberá desarrollar espacios de revisión y validación técnica durante la ejecución. Para este propósito se prevén las siguientes actividades principales:

Actividad	Cantidad	Lugar referencial	Responsabilidad logística
Talleres con la Mesa Académica, Científica y Técnica del Proyecto NAP	2	La Paz, Oficinas GIZ Bolivia.	Proyecto NAP
Encuentros técnicos regionales	2	Santa Cruz de la Sierra y Cochabamba	Parte contratista
Jornadas técnicas de transferencia y capacitación	2	SENAMHI Bolivia, La Paz	Parte contratista, en coordinación con SENAMHI

El primer taller con la Mesa Académica, Científica y Técnica estará orientado a la revisión de la metodología, fuentes de información, períodos de referencia, resolución temporal, variables prioritarias, indicadores y criterios generales de control de calidad.

El segundo taller estará orientado a la revisión técnica de los principales resultados de la Base Nacional de Referencia, incluyendo cobertura, calidad, representatividad, climatologías e indicadores generados.

Los encuentros técnicos regionales (Cochabamba y Santa Cruz) a cargo de la empresa contratista (logística, viajes, convocatoria) estarán orientados a complementar la revisión de fuentes y series, contrastar antecedentes sobre estaciones y redes de observación y recoger información técnica que contribuya a interpretar la continuidad, consistencia y representatividad territorial de los registros. Cada encuentro regional deberá considerar referencialmente una jornada de trabajo y hasta 30 participantes. Las convocatorias se realizarán en coordinación con SENAMHI y GIZ – NAP.

Las jornadas de transferencia y capacitación con SENAMHI estarán orientadas a la explicación y aplicación práctica de las metodologías y procedimientos efectivamente implementados durante la consultoría, incluyendo control de calidad, tratamiento de series,

generación de climatologías e indicadores y procedimientos básicos de actualización de la Base Nacional.

Los costos de organización y logística de los talleres realizados en instalaciones de GIZ serán cubiertos por el Proyecto NAP. La parte contratista deberá prever los costos correspondientes a los desplazamientos de su equipo y a la organización y logística de los encuentros regionales y jornadas de transferencia bajo su responsabilidad.

2.5. Coordinación, supervisión y seguimiento de la consultoría

Actor	Responsabilidad
Parte contratista	Conducción técnica y metodológica del servicio; recuperación y procesamiento de información; control interno de calidad; construcción de la Base Nacional; elaboración de productos; participación en los procesos de revisión y validación; capacitación y transferencia técnica.
GIZ – Proyecto NAP	Seguimiento contractual, coordinación general, articulación institucional, revisión y aprobación contractual de productos.
SENAMHI Bolivia	Supervisión técnica especializada en las materias de su competencia; provisión y orientación sobre la información oficial disponible; revisión de la metodología y procedimientos de control de calidad; revisión de las variables, períodos y resolución temporal; revisión de los principales resultados; y acompañamiento al proceso de transferencia y fortalecimiento de capacidades.
Mesa Académica, Científica y Técnica	Revisión y retroalimentación científica y técnica de la metodología y principales resultados, sin asumir funciones de supervisión contractual o rectoría institucional.
Otras instituciones y actores	Provisión de información disponible en el marco de sus competencias y condiciones de uso; aporte de antecedentes técnicos; y participación en los procesos de revisión y validación cuando corresponda.

SENAMHI participará en la revisión técnica de los productos en las materias correspondientes a sus competencias. Su conformidad técnica constituirá un insumo para la recepción de los productos, manteniéndose en GIZ las responsabilidades de seguimiento y aprobación contractual.

La información oficial proporcionada por SENAMHI deberá conservar su identificación de fuente y condición institucional durante todo el procesamiento.

2.6. Gestión administrativa y responsabilidades generales

La parte contratista será responsable de la organización y conducción de su equipo, la disponibilidad de los recursos técnicos y computacionales necesarios para la ejecución del servicio, los desplazamientos de su personal, la logística de las actividades bajo su responsabilidad, el almacenamiento y respaldo de la información durante la ejecución y el control interno de calidad de los productos.

La parte contratista deberá dar estricto cumplimiento a las Condiciones Contractuales Generales (CCG) de GIZ aplicables en Bolivia, particularmente en materia de confidencialidad, protección de datos, seguridad de la información, acceso restringido, divulgación a terceros, publicaciones, derechos sobre los resultados del trabajo, notificación de incidentes, conservación de documentación y demás disposiciones aplicables al tratamiento de la información durante y después de la ejecución contractual.

Asimismo, deberá respetar las condiciones específicas establecidas por SENAMHI para el acceso, uso y tratamiento de la información proporcionada, incluyendo su utilización exclusiva para los fines de la consultoría, acceso únicamente por personal autorizado, restricciones de transferencia, publicación, difusión, reutilización o entrega a terceros, comunicación de incidentes de seguridad, entrega de los datos, productos, códigos y documentación desarrollados, así como las condiciones aplicables para su conservación, devolución, eliminación o utilización posterior. Previo a la orden de proceder, la parte contratista deberá suscribir con SENAMHI el acuerdo correspondiente que establezca estas condiciones.

Los registros originales deberán mantenerse preservados durante los procedimientos de procesamiento y análisis, evitando modificaciones que impidan recuperar o identificar la información inicialmente recibida. La parte contratista deberá asegurar la trazabilidad de la información y de los productos generados durante la consultoría.

La parte contratista será responsable de prever dentro de su propuesta los recursos necesarios para cumplir las prestaciones y productos establecidos en los presentes Términos de Referencia.

2.7. Hitos y plazos

Durante el período de ejecución deberán alcanzarse los siguientes hitos:

La ejecución se organizará en tres hitos directamente asociados a los tres entregables:

Hito	Entregable	Plazo	Criterio principal de recepción
1. Metodología e inventario	Entregable 1	30 días laborables a partir firma contrato	Metodología revisada técnicamente con SENAMHI, inventario consolidado, períodos y resolución temporal definidos, variables principales y complementarias priorizadas, indicadores preliminares definidos, fuentes y series objeto de procesamiento identificadas.
2. Construcción y validación de la base	Entregable 2	40 días laborables a partir aprobación Entregable 1	Base Nacional construida y validada, principales series diarias procesadas, control de calidad y tratamiento de series documentados, climatologías e indicadores generados, fuentes complementarias evaluadas, documentación técnica y scripts utilizados entregados, documentación técnica y scripts utilizados entregados, y verificación de reproducibilidad realizada sobre una muestra acordada con la Supervisión Técnica.
3. Transferencia y cierre	Entregable 3	50 días laborables a partir aprobación Entregable 2	Base Nacional final y documentación transferidas; procedimientos de actualización entregados; jornadas de capacitación realizadas; guía técnica e informe final presentados.

La aprobación del Entregable 2 constituirá la compuerta técnica para el inicio de los procesos que requieran utilizar la Base Nacional de Referencia para la evaluación de modelos y actualización de escenarios climáticos.

Con relación a la contabilidad para los pagos correspondientes a la empresa ofertante adjudicaría en función a los hitos y plazos para la entrega de los productos comprometidos en el marco de la consultoría, en la tabla se presenta la programación de los desembolsos por cada hito e ítem contabilizado para el pago.

2.8. Período de ejecución

La consultoría se desarrollará dentro del período comprendido entre el 12 de octubre de 2026 y el 11 de abril de 2027, considerando 120 días laborables de prestación asignados para el cumplimiento de las actividades, productos, talleres, validaciones e informes previstos.
Las actividades se desarrollarán como base de trabajo en la ciudad de La Paz, combinando trabajo técnico presencial y remoto.

3. Concepción técnico-metodológica

Estrategia (1.1): La parte oferente deberá analizar la tarea teniendo en cuenta los objetivos de las prestaciones objeto de licitación (véase el capítulo 1 “Contexto”) (1.1.1). A continuación, deberá exponer y justificar la estrategia explícita con la cual se propone realizar las prestaciones de las que es responsable (véase el capítulo 2 “Tarea para la parte contratista”) (1.1.2).

La parte oferente deberá presentar a los actores relevantes para las prestaciones de las que es responsable y describir la cooperación (1.2) con ellos.

La parte oferente deberá exponer y explicar su enfoque y su procedimiento para la conducción de las medidas con los socios del proyecto (1.3.1) y su contribución al seguimiento de los resultados (1.3.2).

La parte oferente deberá describir los procesos centrales de las prestaciones bajo su propia responsabilidad y elaborar un plan de operaciones o un plan de desarrollo del proyecto (1.4.1) que ilustre cómo deben realizarse las prestaciones conforme al capítulo 2 (“Tarea para la parte contratista”). En particular, deberá describir los pasos de trabajo necesarios y, si procede, tener en cuenta los hitos y las contribuciones de otros actores (contribuciones de los socios) conforme al capítulo 2 (“Tarea para la parte contratista”) (1.4.2).

En el apartado Aprendizaje e innovación, la parte oferente deberá describir su contribución a la gestión del conocimiento de la contraparte (1.5.1) y de la GIZ, así como al fomento de los efectos de ampliación en escala (1.5.2).

Gestión de proyectos de la parte contratista (1.6)

La parte oferente deberá explicar su enfoque y su procedimiento para la coordinación con el proyecto de la GIZ. En particular, deberá especificar los requisitos en materia de gestión de proyectos especificados en el capítulo 2 (“Tarea para la parte contratista”).

La parte oferente deberá elaborar y explicar un plan de asignación de personal para la totalidad de personal experto que ofrezca, en el que especifique los tiempos (período y días de experto o experta) y lugares de asignación de los y los diferentes miembros del equipo y les asigne los pasos de trabajo mencionados en el plan de desarrollo del proyecto.

La parte oferente deberá describir su plan estratégico de asistencia técnica (backstopping). Las siguientes prestaciones forman parte del paquete estándar para la asistencia técnica, y deberán incluirse como costos adicionales no salariales en los honorarios del personal ofrecido conforme al apartado 3.1 de las CCG de la GIZ:

- control de la prestación;
- conducción para adaptarse a las condiciones marco cambiantes;

- aseguramiento del flujo de información entre la parte contratista y el comitente;
- responsabilidad de la parte contratista sobre sus expertos y expertas;
- conducción orientada a procesos de la realización del encargo;
- aseguramiento de la ejecución administrativa del proyecto;
- Presentación breve de la gestión del proyecto.

Otros requisitos (1.7)

No aplica.

4. Plan de personal

Jefe o jefa de equipo – Ciencias atmosféricas y climatología

Tareas del jefe o de la jefa de equipo

- Responsabilidad general sobre la conducción técnica, metodológica y operativa de la consultoría, asegurando la calidad y el cumplimiento de los plazos y entregables.
- Coordinación y aseguramiento de la comunicación con GIZ, el Proyecto NAP, SENAMHI, las contrapartes institucionales y otras partes involucradas.
- Conducción y coordinación del equipo técnico, incluyendo la planificación, distribución y seguimiento de las actividades de los expertos y profesionales de apoyo.
- Dirección de la metodología para la construcción y validación de la Base Nacional de Referencia Climática e Hidrometeorológica Histórica y aseguramiento de su pertinencia para la posterior evaluación de modelos y escenarios climáticos.
- Coordinación de los procesos de revisión técnica, validación y transferencia de capacidades.
- Revisión técnica y aseguramiento de la calidad de los productos e informes de la consultoría.
- Presentación de informes y productos de manera periódica y puntual.

<u>Cualificaciones del jefe o de la jefa de equipo</u>

- Formación (2.1.1): Título universitario en ciencias atmosféricas, meteorología, física, matemática, ciencias de datos y computacionales, ingeniería, ciencias ambientales o áreas afines. Posgrado en ciencias atmosféricas, climatología, hidrometeorología, análisis de datos aplicados a información climática o área directamente relacionada.
- Idioma (2.1.2): No aplica.
- Experiencia profesional general (2.1.3): 10 años de experiencia profesional en climatología, meteorología, ciencias atmosféricas, hidrometeorología y/o cambio climático.
- Experiencia profesional específica (2.1.4): 7 años de experiencia en análisis climático, gestión y evaluación de información meteorológica, control de calidad de series, climatología, extremos climáticos y/o evaluación de información para estudios de cambio climático.
- Experiencia en dirección / gestión (2.1.5): 5 años de experiencia en la conducción o coordinación de equipos técnicos, proyectos o estudios especializados.
- Experiencia regional (2.1.6): 4 años de experiencia en estudios climáticos, meteorológicos o hidrometeorológicos en Bolivia.
- Experiencia en la cooperación para el desarrollo (2.1.7): 1 año de experiencia en proyectos de cooperación para el desarrollo, programas públicos o proyectos financiados por organismos internacionales.

- Otros (2.1.8): Experiencia demostrable en análisis de información climática observada y su utilización para la construcción de climatologías, análisis de extremos y/o evaluación histórica de modelos climáticos.

Experto o experta clave 1 – Ciencias atmosféricas, climatología y control de calidad

Tareas del experto o de la experta clave 1

- Liderar el análisis, evaluación y procesamiento de la información meteorológica y climática priorizada para la Base Nacional de Referencia.
- Aplicar y documentar los procedimientos de control de calidad, homogeneización y tratamiento de series climáticas.
- Evaluar la calidad, continuidad, representatividad y aptitud de uso de la información climática.
- Generar las climatologías, estadísticas e indicadores históricos definidos para la consultoría.
- Evaluar las fuentes y productos climáticos complementarios priorizados.
- Participar en los procesos de revisión, validación técnica y transferencia de capacidades.
- Liderar las actividades prácticas de capacitación y transferencia técnica.

Cualificaciones del experto o de la experta clave 1

- Formación (2.2.1): Título universitario en meteorología, ciencias atmosféricas, física, matemática, ciencias de datos y computación, ingeniería, ciencias ambientales, geografía física o áreas afines. Posgrado en climatología, meteorología, ciencias atmosféricas, análisis de datos climáticos, cambio climático o área relacionada.
- Idioma (2.2.2): No aplica.
- Experiencia profesional general (2.2.3): 7 años de experiencia profesional en climatología, meteorología y/o análisis de información climática.
- Experiencia profesional específica (2.2.4): 5 años de experiencia en procesamiento de datos meteorológicos, control de calidad, homogeneización, tratamiento o reconstrucción de series, construcción de climatologías y/o análisis de extremos climáticos.
- Experiencia en dirección / gestión (2.2.5): No aplica.
- Experiencia regional (2.2.6): 3 años de experiencia en análisis climático o meteorológico en Bolivia.
- Experiencia en la cooperación para el desarrollo (2.2.7): No aplica.
- Otros (2.2.8): No aplica.

Experto o experta clave 2 – Hidrología e hidrometeorología

Tareas del experto o de la experta clave 2

- Liderar la identificación, evaluación y procesamiento de la información hidrológica e hidrometeorológica priorizada.
- Evaluar la calidad, continuidad, consistencia y representatividad de las principales series hidrológicas.
- Aplicar y documentar, cuando corresponda, procedimientos de control de calidad y tratamiento de datos hidrológicos.
- Sistematizar y analizar información relevante para la caracterización histórica de la disponibilidad hídrica.

- Contribuir a la definición y generación de indicadores hidrológicos pertinentes para los estudios posteriores.
- Participar en los procesos de revisión, validación técnica y transferencia de capacidades.
- Liderar las actividades prácticas de capacitación y transferencia técnica.

Cualificaciones del experto o de la experta clave 2

- Formación (2.3.1): Título universitario en ingeniería civil, ingeniería ambiental, hidrología, recursos hídricos, ciencias de la tierra o áreas afines. Posgrado en hidrología, recursos hídricos, hidrometeorología o área relacionada.
- Idioma (2.3.2): No aplica.
- Experiencia profesional general (2.3.3): 7 años de experiencia profesional en hidrología, recursos hídricos y/o hidrometeorología.
- Experiencia profesional específica (2.3.4): 5 años de experiencia en análisis y procesamiento de series hidrológicas, balances hídricos, redes hidrométricas, análisis de caudales, modelación hidrológica y/o gestión de información de recursos hídricos.
- Experiencia en dirección / gestión (2.3.5): No aplica.
- Experiencia regional (2.3.6): 3 años de experiencia en estudios hidrológicos o de recursos hídricos en Bolivia.
- Experiencia en la cooperación para el desarrollo (2.3.7): No aplica.
- Otros (2.3.8): No aplica.

Experto o experta clave 3 – Especialista en ciencia de datos y programación aplicada a información climática e hidrometeorológica

Tareas del experto o de la experta clave 3

- Liderar el procesamiento, integración y gestión de bases de datos climáticas e hidrometeorológicas, incluyendo el manejo de series temporales.
- Diseñar e implementar rutinas, scripts y procedimientos automatizados para el control de calidad, procesamiento y generación de productos derivados.
- Gestionar metadatos, registros de procesamiento y documentación técnica, asegurando la trazabilidad y reproducibilidad de los procesos desarrollados.
- Organizar y preparar las bases de datos, códigos y procedimientos para su transferencia técnica y uso por parte del SENAMHI.
- Apoyar las actividades prácticas de capacitación y transferencia técnica.

Cualificaciones del profesional de apoyo

- Formación (2.4.1): Título universitario en ciencias de datos, estadística, matemáticas, ingeniería de sistemas, ciencias de computación, ingeniería en ciencias de recursos naturales o áreas afines.
- Idioma (2.4.2): No aplica.
- Experiencia profesional general (2.4.3): 5 años de experiencia profesional en procesamiento, gestión y análisis de datos e información climática, hidrometeorológica, ambiental o áreas relacionadas.
- Experiencia profesional específica (2.4.4): 3 años de experiencia en programación y procesamiento de datos, automatización de procedimientos, manejo de series temporales y/o gestión de bases de datos, aplicados a información climática, hidrometeorológica o ambiental.
- Experiencia en dirección / gestión (2.4.5): No aplica.

- Experiencia regional (2.4.6): 1 año de experiencia en estudios climáticos, hidrológicos o meteorológicos en Bolivia.
- Experiencia en la cooperación para el desarrollo (2.4.7): No aplica.
- Otros (2.4.8): No aplica.

Profesional en análisis geoespacial y apoyo meteorológico e hidrológico

Tareas del profesional análisis geoespacial y de apoyo en meteorología e hidrología

- Apoyar el inventario, revisión, sistematización y representación espacial de información meteorológica e hidrológica.
- Apoyar el procesamiento y análisis geoespacial de la información, considerando cobertura y representatividad espacial y altitudinal de las redes de observación en apoyo con las expertas/expertos y jefa/jefe de equipo.
- Generar y organizar productos SIG, mapas, capas geográficas, tablas y matrices asociados a estaciones, regiones climáticas, unidades hidrográficas y otras unidades de análisis definidas en apoyo con las expertas/expertos y jefa/jefe de equipo.
- Sistematizar información geoespacial complementaria y documentación técnica, asegurando la adecuada organización de los productos generados.
- Apoyar la preparación de productos técnicos, procesos de validación, talleres y actividades de transferencia vinculadas al análisis meteorológico, hidrológico y geoespacial.
- Apoyar las actividades prácticas de capacitación y transferencia técnica.

Cualificaciones del profesional de apoyo en meteorología e hidrología

- Formación (2.5.1): Título universitario en meteorología, geografía, ingeniería en ciencias naturales, ciencias de la tierra, ciencias ambientales o áreas afines, con formación o conocimientos en sistemas de información geográfica y análisis espacial.
- Idioma (2.5.2): No aplica.
- Experiencia profesional general (2.5.3): 3 años de experiencia profesional en actividades relacionadas con información meteorológica y/o hidrológica.
- Experiencia profesional específica (2.5.4): 2 años de experiencia en procesamiento y sistematización de series meteorológicas o hidrológicas, manejo de bases de datos, generación de estadísticas y/o análisis de información ambiental y geográfica.
- Experiencia en dirección / gestión (2.5.5): No aplica.
- Experiencia regional (2.5.6): No aplica.
- Experiencia en la cooperación para el desarrollo (2.5.7): No aplica.
- Otros (2.5.8): No aplica.

5. Pautas para el cálculo

Asignación de personal y gastos de viaje

Los viáticos por pernoctación se reembolsarán conforme a las indicaciones de la especificación de insumos que se incluye a continuación.

Todas las actividades de viaje deberán coordinarse previamente con él o la responsable del proyecto.

Especificación de insumos

Días de honorarios	Número de expertos/as	Número de días por experto/a	Total	Comentarios
Jefe/a de equipo – Ciencias atmosféricas y climatología	1	120	120	
Experto/a clave 1 – Ciencias atmosféricas, climatología y control de calidad	1	110	110	
Experto/a clave 2 – Hidrología e hidrometeorología	1	110	110	
Experto o experta clave 3 – Especialista en ciencia de datos y programación aplicada a información climática e hidrometeorológica	1	100	100	
Profesional en análisis geoespacial y apoyo meteorológico e hidrológico	1	110	110	

Gastos de viaje	Cantidad	Número de días por experto/a	Total	Comentarios
Viáticos por manutención en el país de asignación	1	8	8	De acuerdo con el Anexo 1
Transporte	**Cantidad**	**Número de días por experto/a**	**Total**	**Comentarios**
Vuelos nacionales	1	8	8	De acuerdo con el Anexo 1
Otros costos	**Cantidad**	-	**Cantidad total**	**Comentarios**

Días de honorarios	Número de expertos/as	Número de días por experto/a	Total	Comentarios
Alquiler de salón (equipos y otros materiales)	2		2	El presupuesto incluye los siguientes costos para el servicio de hasta 30 personas: Ciudades de: -Cochabamba -Santa Cruz
Otros costos	**Cantidad**	-	**Cantidad total**	**Comentarios**
Refrigerios (mañana y tarde)	120		120	Refrigerios para dotar en los talleres regionales, turno mañana y tarde (30 personas por taller)
Almuerzos	60		60	Almuerzos para los talleres regionales (30 personas por taller)

6. Pautas relativas al formato de la oferta

La estructura de la oferta de la parte oferente deberá corresponderse con la estructura de los TdR. En particular, la estructura detallada de la concepción (capítulo 3) debería estar organizada de acuerdo con la estructura de los criterios ponderados (no puestos a cero) en los criterios de valoración. La oferta deberá ser fácilmente legible (tamaño de fuente 11 o superior) y estar escrita en un estilo comprensible. El idioma de la oferta será el español.

La oferta al completo no podrá abarcar más de 15 páginas (excluidos los currículos). En caso de excederse uno de los números de páginas máximos establecidos, no se tendrán en cuenta para la evaluación los contenidos de las páginas que superen el límite. Tampoco se tendrán en cuenta los contenidos externos (p. ej., enlaces a páginas web).

Los currículos del personal ofrecido conforme al capítulo 4 de los TdR deberán presentarse en el formato especificado en las condiciones de solicitud. Los currículos no excederán las

4 páginas. Del CV debe desprenderse el puesto y la función asumidos por la persona propuesta en los proyectos relevantes mencionados y la duración de su actividad en dichos proyectos.

Calcule su oferta de precios exactamente sobre la base de los parámetros mencionados en el capítulo 5 “Pautas para el cálculo”. En virtud del contrato no existe un derecho a agotar los días o presupuestos o realizar todos los viajes o talleres previstos. El número de días, viajes, talleres y el importe de los presupuestos se acordarán contractualmente como valor “máximo”. Las pautas sobre la formación de precios están recogidas en la especificación de precios.

7. ANEXO – Cálculo referencial viajes y viáticos

Personal	Encuentro regional LP - Cbba - LP	Días	Encuentro regional LP - SCZ - LP	días	Total días	Total Viajes
Jefe/a de equipo – Ciencias atmosféricas y climatología	1	1	1	1	2	2
Experto/a clave 1 – Ciencias atmosféricas, climatología y control de calidad	1	1	1	1	2	2
Experto/a clave 2 – Hidrología e hidrometeorología	1	1	1	1	2	2
Profesional en Gestión, procesamiento y análisis geoespacial de datos climáticos e hidrometeorológicos	1	1	0	0	1	1
Profesional en Meteorología e hidrología	0	0	1	1	1	1
					8	**8**