

## TÉRMINOS DE REFERENCIA

### Servicio de Consultoría “Desarrollo de un protocolo aplicado para el monitoreo de la fracción de cobertura vegetal de ecosistemas andinos”

<b>Sede:</b>	Lima
<b>Duración:</b>	150 días
<b>Tipo de contrato:</b>	SERVICIOS DE CONSULTORÍA
<b>Proyecto:</b>	Infraestructura Natural para la Seguridad Hídrica
<b>Actividad:</b>	Objetivo 2 – Resultado Intermedio 2.4 Beneficios múltiples (hidrológicos, sociales, económicos, de biodiversidad y climáticos) generados por la cartera de IN y cuantificados
<b>Supervisores:</b>	Vivien Bonnesoeur, Natalia Aste, Karen Price
<b>Código presupuestal</b>	

## ANTECEDENTES

El proyecto “Infraestructura Natural para la Seguridad Hídrica” (INSH) es ejecutado por Forest Trends con sus socios Consorcio para el Desarrollo de la Ecorregión Andina (CONDESAN), la Sociedad Peruana de Derecho Ambiental (SPDA), los expertos internacionales de EcoDecisión e investigadores del Imperial College London. Este proyecto se implementa a través de un Acuerdo de Cooperación con la misión de USAID en el Perú.

El proyecto trabaja para mejorar el entorno propicio para la adopción de estrategias y acciones para la infraestructura natural dentro del sector hídrico peruano; mejorar la generación y gestión de la información para apoyar la toma de decisiones basada en evidencia para la planificación, diseño e implementación de proyectos de infraestructura natural que puedan servir como modelos para la replicación en otros lugares del Perú. El proyecto trabaja a nivel nacional con enfoque especial en 6 cuencas prioritarias: Chira-Piura (Piura), Quilca-Chili (Arequipa), Tambo-Moquegua (Arequipa, Moquegua y Puno), Chillón-Rímac-Lurín-Alto Mantaro (Lima y Junín), Vilcanota-Urubamba (Cusco y Ucayali), y Mayo (San Martín). La fase 1 del Proyecto INSH comenzó en diciembre de 2017 y tiene prevista su culminación en septiembre del 2023 para continuar con la fase 2.

En Perú, los proyectos de infraestructura natural diseñados e implementados por las diversas instituciones públicas y privadas muchas veces no disponen de línea base y un sistema de monitoreo que permita la evaluación de su impacto posterior a su ejecución. Esto se debe principalmente a la falta de capacidades técnicas y financiamiento. Sin embargo, el monitoreo de la restauración y los beneficios generados como parte de la recuperación de los servicios ecosistémicos es un aspecto clave para demostrar su impacto, garantizar la sostenibilidad, pero también reconocer las limitaciones y recoger lecciones aprendidas. Por ello, como parte de la segunda fase del proyecto INSH, se ha priorizado como uno de los resultados la evaluación de los beneficios múltiples con entidades contrapartes de los proyectos de inversión movilizados durante la primera fase. Entiéndase por entidades contraparte, aquellas instituciones u órganos de línea dentro de las instituciones que por

función o competencia debería hacer el monitoreo y la cuantificación de beneficios de los proyectos de inversión o de las medidas de IN de manera permanente (GORES, EPS, ANIN, Sector privado), y con las que estamos desarrollando planes de monitoreo y cuantificación de beneficios. La participación de estos actores desde el diseño del plan/sistema de monitoreo es necesaria para la sostenibilidad a largo plazo, incluso sin apoyo de NIWS u otro proyecto de la cooperación internacional.

Este protocolo responde al indicador estándar EG10.2-1 de USAID que busca evaluar áreas con propiedades biofísicas mejoradas como uno de los múltiples beneficios. El indicador retenido es la fracción de cobertura vegetal (FCV, %) que corresponde al área relativa cubierta por diferentes especies de plantas en una pequeña parcela. Este indicador es suficientemente flexible para ser adaptado a los diferentes tipos de ecosistemas andinos (bosque, pajonales, humedales...) y a los diferentes tipos de intervenciones (reforestación, restauración, degradación de tierras evitadas). Es un indicador sólido que ha sido usado para monitorear grandes extensiones, que puede ser aplicado con imágenes pasadas (reconstrucción de línea base).

La consultoría busca elaborar un protocolo para estandarizar el levantamiento robusto del indicador FCV que pueda responder a diferentes ecosistemas, tipos de intervenciones en infraestructura natural y proyectos de entidades contraparte claves para NIWS (Gobiernos regionales y locales, EPS de agua y saneamiento, Autoridad Nacional de Infraestructura, sector privado). Además, se realizará la implementación del protocolo en 2 proyectos de inversión en ejecución, "Pusmalca"<sup>1</sup> en Piura y "Yucaes"<sup>2</sup> en Ayacucho, que contemplan una gran diversidad de ecosistemas e intervenciones en Infraestructura Natural

## **OBJETIVOS**

Desarrollar un protocolo para el monitoreo de la fracción de cobertura vegetal (FCV) aplicado a proyectos de inversión de recuperación o conservación de ecosistemas andinos del portafolio de NIWS, incluyendo su implementación en coordinación con las entidades contraparte en 2 sitios pilotos.

## **RESULTADOS ESPERADOS**

R1. Desarrollo de un protocolo aplicado para el monitoreo de la fracción de cobertura vegetal (FCV) para ecosistemas de bosques, pajonales, humedales y matorrales andinos y bosques secos a partir de imágenes remotas (drone o satélite) y validación en campo (ej. parcelas permanentes) en coordinación con el equipo NIWS y las entidades contraparte.

R2. Implementar la línea base de este protocolo para 2 sitios pilotos (en Piura y Ayacucho) en coordinación con el equipo NIWS y las entidades contraparte.

## **ACTIVIDADES**

Para el logro de los resultados se plantea cumplir con las siguientes actividades, no limitativas:

Para R1:

---

<sup>1</sup> Recuperación del servicio ecosistémico de regulación hídrica de la margen derecha de la microcuenca Pusmalca, del distrito de Canchaque, provincia de Huancabamba, departamento de Piura. CUI N° 2335868

<sup>2</sup> Recuperación de los Servicios Ecosistémicos de Regulación Hídrica en las Microcuencas de Huatatas-Alameda, Pallcayacu, Yucaes, Pamparque, Larampata, de la provincia de Huamanga – Ayacucho". CUI N°2339710

- Revisión de documentos existentes, tal como artículos científicos de síntesis, artículos metodológicos, protocolos o lineamientos existentes (p.ej. guías de evaluación de ecosistemas del MINAM), en Perú y en países con ecosistemas andinos o ecosistemas similares, para el monitoreo de la FCV en campo y mediante imágenes remotas  
Realización de pruebas metodológicas a partir de la información de por lo menos 2 casos de trabajo (recuperación de bofedal y pajonal en Santa Eulalia, cercado de pajonal y matorral arbusto en San Andrés de Tupicocha) que serán proveídos por el equipo NIWS (cf anexo). El equipo consultor podrá aportar otros casos concretos de trabajo desde su experiencia (en particular para casos de bosques andinos o bosques secos de colina)
- La revisión de documentos existentes, así como las pruebas metodológicas en por lo menos 2 casos prácticos deberían dar lineamientos prácticos para responder por lo menos a las siguientes preguntas:
  - ¿Qué tipo de parcelas permanentes en campo es más adecuada para cada tipo de ecosistemas andinos e intervención? ¿Es posible/conveniente trabajar con un mismo tamaño de parcela para vegetación leñosa y herbácea? ¿Qué criterios se propone usar para establecer el tamaño de las parcelas?
  - ¿Es conveniente definir metodologías complementarias para el estrato leñoso y el estrato herbáceo cuando la vegetación tiene un importante componente leñoso (e.g. bosque altoandino, arbustales altos)?
  - ¿Qué tipo de imágenes remotas e índices de vegetación son más adecuadas para cada tipo de ecosistemas andinos e intervención?
  - Proponer valores por defecto de índices de vegetación de los valores extremos (p.ej., 100% suelo desnudo, 100% de vegetación “verde”, 100% de vegetación “seca” para cada tipo de ecosistemas
  - ¿Cómo maximizar el nivel de consistencia entre el FCV desde parcelas en campo y desde imágenes remotas?
  - ¿Cómo generalizar el análisis de FCV a más de 2 valores extremos (generalizando más allá del caso simple 100% suelo desnudo, 100% de vegetación “verde”)
  - ¿Cuál es la mejor época del año para realizar la medición? ¿Es necesario realizar 2 mediciones por año cuando los ecosistemas tienen un clima muy estacional? ¿Es necesario realizar más dos o más mediciones por estación?
  - ¿Cómo maximizar la comparabilidad y minimizar los artefactos de medición entre 2 imágenes remotas con fechas diferentes?
  - ¿Cómo proceder cuando no sea posible tomar datos de campo antes de la intervención (reconstrucción de la línea base)?
  - ¿Cómo se relacionan entre ellas los valores de FCV a diferentes escalas espaciales (parcela, proyecto, cuenca, etc.) y cuáles son los criterios para elegir el método más adecuado en función del proyecto a monitorear (p/ej., si el proyecto tiene intervenciones dispersas en una cuenca grande)?
  - Proponer co-variables de interés eco-hidrológico fácilmente medibles en las parcelas permanentes (p.ej. fracción de cobertura vegetal superficial, fracción de cobertura vegetal por estrato, etc.)
  - ¿Cómo definir el número de réplicas de parcelas deseables?
  - ¿Cómo definir si es necesario estratificar el muestreo? (entre diferentes comunidades vegetales o tipos de vegetación en el paisaje) ¿Cómo definir la forma de distribuir en el espacio las parcelas de muestreo? (p.ej., al azar, al azar estratificado, etc.).

- ¿Cómo lograr establecer parcelas permanentes? (¿cómo establecer marcas en el terreno? ¿Referencia para reubicar las parcelas en remuestreos sucesivos?).
- Elaboración del diseño del muestreo en campo y con imágenes remotas del FCV considerando los mejores diseños teóricos (p.ej. diseño antes/después – control/impacto), las condiciones particulares del monitoreo en el marco de proyectos de inversión pública, el tipo de ecosistemas (bosque, pajonal, matorral, humedal), el tipo de intervención (restauración, degradación evitada) y las consideraciones prácticas (p.ej., logística, estacionalidad).
- Costeo de la aplicación del indicador FCV: Planificación en gabinete previo a la aplicación en campo, toma de información en campo bajo un diseño estadísticamente representativo, procesamiento y análisis de la información, difusión de la información, establecimiento de línea de base, personal mínimo necesario para su aplicación de manera sostenida, por lo menos para los tres tipos de entidades contraparte.
- Reuniones bilaterales con instituciones competentes (MINAM, INAIGEM, SERNANP, SERFOR, CIFOR, GORES, EPS, ANIN, Sector Privado) y personas expertas, profesionales e investigadoras/es en la temática para su retroalimentación técnica y la conexión que tiene el monitoreo del FCV con indicadores similares a nivel nacional (p.ej., herramientas del MINAM, indicador para la degradación de ecosistemas del MINAM)<sup>3</sup>
- Talleres de trabajo y retro-alimentación del protocolo con instituciones competentes (MINAM, INAIGEM, y otras) y personas expertas, profesionales e investigadoras/es en la temática.

Para R2:

- Coordinación estrecha con el equipo NIWS y las entidades contraparte involucrado en los proyectos de inversión “Pusmalca”<sup>4</sup> en Piura y “Yucaes”<sup>5</sup> en Ayacucho, bajo la coordinación del equipo NIWS.
- Revisión de las intervenciones de restauración de ecosistemas en diseño o en ejecución de los proyectos de inversión “Pusmalca” en Piura y “Yucaes” en Ayacucho.
- Al menos 1 viaje a cada uno de los sitios piloto.
- Elaboración del diseño en gabinete y en campo del monitoreo para los proyectos de inversión “Pusmalca” en Piura y “Yucaes” en Ayacucho, incluyendo la elección de las imágenes remotas (drone, imágenes de satélite, otros), y de las parcelas permanentes (ubicación, cantidad, tamaño...).
- Listado y compra de material para establecer parcelas en campo.
- Instalación en campo de las parcelas permanentes y levantamiento del FCV y otros indicadores similares (p.ej., fracción de cobertura vegetal superficial, fracción de cobertura vegetal por estrato).
- Geo-posicionamiento de las parcelas permanentes
- Sistematización de información práctica del levantamiento de la línea base para el protocolo (p.ej. costos y tiempos requeridos para las diferentes actividades, fotos, registro de campo, etc.).
- Elaboración de una base de datos geoespacial conteniendo los datos remotos y los datos de campo.

<sup>3</sup>El proyecto NIWS facilitará los contactos con las instituciones mencionadas.

<sup>4</sup> Recuperación del servicio ecosistémico de regulación hídrica de la margen derecha de la microcuenca Pusmalca, del distrito de Canchaque, provincia de Huancabamba, departamento de Piura. CUI N° 2335868

<sup>5</sup> Recuperación de los Servicios Ecosistémicos de Regulación Hídrica en las Microcuencas de Huatatas-Alameda, Pallcayacu, Yucaes, Pamparque, Larampata, de la provincia de Huamanga – Ayacucho”. CUI N°2339710

- Presentación de los resultados del levantamiento de la línea base a las entidades contraparte y otros actores locales en cada sitio, en Piura y Ayacucho.
- Retroalimentación al protocolo preliminar a partir de la implementación en campo en Piura y Ayacucho para generar una versión final validada y probada en campo, y adoptada por las entidades contraparte.

**Condiciones especiales:**

Las visitas y trabajo de campo serán acordadas previamente entre las partes: equipo consultor, equipo NIWS, entidades contraparte, y otros actores locales. El/La consultor/a no ejecutará actividades en campo que excedan el alcance del acuerdo con el equipo NIWS o los actores locales, y se informará inmediatamente a Forest Trends de cualquier queja o novedad recibida en el transcurso de la implementación de la actividad.

La organización de reuniones de trabajo y los talleres será a cargo del equipo INSH en coordinación con el (equipo) consultor.

**PRODUCTOS**

Como parte de sus servicios, el/la consultor(a) producirá y entregará a CONDESAN, según el Cronograma de entrega señalado, los siguientes productos:

# Producto	Nombre del producto	Descripción	Plazo máximo de entrega de Producto
1	<b>Plan de Trabajo</b>	Plan incluye: <ul style="list-style-type: none"> <li>• el contenido (estructura mínima y tamaño) del protocolo,</li> <li>• el público objetivo,</li> <li>• las preguntas precisas a la cual el protocolo debe responder (cf preguntas mínimas descritas en actividades R1),</li> <li>• la retroalimentación de instituciones pertinentes (p.ej MINAM, INAI GEM, GORE, EPS, ANIN)</li> <li>• Cronograma detallado de las actividades a realizar</li> </ul>	A los 10 días de firmar el contrato
2	<b>Protocolo borrador de monitoreo</b>	Protocolo borrador incluyendo <ul style="list-style-type: none"> <li>• la revisión de documentos existentes,</li> <li>• diseño inicial del protocolo con respuestas iniciales a las preguntas planteadas,</li> <li>• realización de pruebas metodológicas más relevantes.</li> </ul>	A los 55 días de firmar el contrato
3	<b>Protocolo validado y mejorado en campo en base a la implementación en Piura y Ayacucho y reporte de mediciones de</b>	Contiene : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Protocolo actualizado con la implementación y retro-alimentación en campo que incluye sustentos de cambios o modificaciones al protocolo inicial en función de su aplicabilidad in situ</li> </ul>	A los 105 días de firmar el contrato

	<b>línea base en estos dos sitios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>base de datos geoespacial conteniendo las imágenes remotas, los datos crudos de campo y el indicador FCV calculado para todo el ámbito del proyecto Puzmalca y Yucaes</li> <li>fichas / fotos de medición en campo y reporte de actividades</li> </ul>	
<b>4</b>	<b>Protocolo final compartido con instituciones y expertos competentes</b>	Protocolo final (sin diagramar) con contenido completo desarrollado y que cuenta con la retroalimentación final de instituciones y personas expertas competentes	A los 135 días de firmar el contrato

## DURACIÓN

150 (ciento cincuenta) días a partir de la firma del contrato.

## COSTO DE LA CONSULTORÍA

La consultoría será de S/. 46,000.00 soles, los cuales incluyen los impuestos de ley. A todo costo.

## CRONOGRAMA DE ENTREGAS Y PAGOS

Los pagos se realizarán de acuerdo al siguiente cronograma:

# Producto	Revisión Técnica	Levantamiento de Observaciones	Fecha de Proceso de pago	
1	5 días a partir de la recepción del producto	5 días a partir de enviar las observaciones	1 semana después de tener la aprobación técnica y producto.	15%
2	8 días a partir de la recepción del producto	5 días a partir de enviar las observaciones	1 semana después de tener la aprobación técnica y producto.	25%
3	5 días a partir de la recepción del producto	5 días a partir de enviar las observaciones	1 semana después de tener la aprobación técnica y producto.	25%

4	5 días a partir de la recepción del producto	5 días a partir de enviar las observaciones	1 semana después de tener la aprobación técnica y producto.	35%
---	--	---	---	-----

Nota: Se mantendrán los mismos plazos en caso de requerir nuevas revisiones técnicas luego del primer levantamiento de observaciones. Estos plazos serán acumulativos en la medida que el producto no se encuentre aprobado por el equipo técnico.

Para iniciar el proceso de pago se requiere la aprobación del supervisor técnico del producto y supervisión por parte del Proyecto INSH y remitir el comprobante de pago correspondiente.

### **PERFIL DEL EQUIPO CONSULTOR**

El Proyecto contratará a un (equipo) consultor que deberá contar con los siguientes requisitos mínimos:

1 profesional titulado en Ingeniería agrónoma, Ingeniería ambiental, forestal o afines.

- Experiencia laboral mínima de cuatro (04) años de trabajo profesional en monitoreo de la cobertura vegetal en ecosistemas andinos y/o restauración o manejo de ecosistemas.
- Conocimiento del funcionamiento de los proyectos de inversión pública para la conservación, recuperación o manejo sostenible será un plus apreciado

1 profesional titulado en Ingeniería agrónoma, Ingeniería ambiental, forestal o afines

- Experiencia laboral mínima de cuatro (01) años de trabajo profesional en monitoreo de la cobertura vegetal en ecosistemas andinos y/o restauración o manejo de ecosistemas.
- Experiencia específica mínima de dos (04) años desarrollando manejo, análisis e interpretación de imágenes remotas por drones y satélites y análisis de índices de vegetación en ecosistemas andinos.
- La propuesta sustentada de casos de estudio adicional con datos proveídos por el (equipo) consultor será un plus apreciado

En caso que se presente una sola persona, deberá cumplir con todos los requisitos.

### **CONDICIONES GENERALES**

El contrato es a todo costo. Forest Trends no adquiere responsabilidad alguna por los contratos a terceros que realice el consultor, siendo su responsabilidad el cumplimiento de los productos acordados en estos Términos de Referencia.

El cumplimiento de obligaciones, presentación de productos/entregables, no se limita a la presentación oportuna de dichos productos/entregables, sino a la idoneidad de los mismos y a la verificación de cumplimiento de los requisitos especificados en estos términos de referencia por parte del equipo de la Supervisión técnica, también especificada en estos términos de referencia.

## **SUPERVISION TECNICA**

Vivien Bonnesoeur (Líder técnico en cuantificación de beneficios del Proyecto NIWS)

Natalia Aste (especialista técnica del Proyecto NIWS)

Karen Price (Líder en gestión de conocimiento para infraestructura natural y monitoreo del Proyecto NIWS)

## **PROCESO DE APLICACIÓN**

Enviar su propuesta al buzón de correo: [infraestructuraverdeinfo@forest-trends.org](mailto:infraestructuraverdeinfo@forest-trends.org)

En el asunto indicar: **Protocolo para FCV de ecosistemas andinos**

La fecha límite de aplicación es el día **30 de mayo de 2024. (todo el día).**

El consultor/consultora/equipo consultor (persona natural o jurídica interesado/a deberá presentar los siguientes documentos:

1. Carta de presentación del consultor/consultora/equipo consultor expresando su interés en asumir el servicio y comprometiéndose a cumplir las pautas señaladas en los términos de referencia.
2. Propuesta técnica, compuesta por:
  - i. Descripción de las actividades propuestas para la elaboración de los productos solicitados describiendo cómo se atenderán los Términos de Referencia para cada punto.
  - ii. Currículo Vitae no documentado con la descripción de habilidades y de experiencia de trabajo previa resaltando aquella relacionada con el objeto de esta consultoría, del consultor/a / equipo consultor / Entidad consultora.
3. Propuesta económica detallada por el total del servicio (incluyendo los impuestos de ley).
4. Para persona jurídica presentar la Ficha RUC reciente.

## **CRONOGRAMA DE APLICACION**

Fecha de publicación (envío invitaciones):	15 de mayo de 2024
Recepción de consultas a los términos de referencia:	22 de mayo de 2024 (Hasta las 3:00 p.m.)
Respuesta a consultas:	23 de mayo de 2024 (por la tarde)
Fecha límite para la recepción de Propuestas (tanto la técnica como la económica):	30 de mayo de 2024
Fecha tentativa de inicio:	13 de junio de 2024



- No se considerarán para el proceso de evaluación las propuestas que se presenten posteriormente a la fecha indicada
- Al enviar su oferta por correo electrónico, agradeceremos se asegure de que ésta se encuentre libre de cualquier virus o archivo dañado.
- Únicamente los postores pre-seleccionados y/o seleccionados serán contactados.
- FT se reserva el derecho de aceptar o rechazar cualquier propuesta y de anular el proceso.
- FT no reconocerá ningún gasto en el cual pueda incurrir el portor/a para la elaboración de la propuesta.

**Los siguientes anexos se proporcionarán al/la consultor/a / Equipo consultor que resulte seleccionado/a.**

**Anexos:**

**1) Información que será compartido para pruebas metodológicas de 2 casos de trabajo**

Recuperación de bofedal y pajonal en Santa Eulalia:

- Imágenes multiespectral (resolución = ~14.5cm) antes y después del proyecto de recuperación del bofedal y pajonal
- Imágenes satelitales Worldview3 (resolución = ~1.3 m) antes y después del proyecto de recuperación del bofedal y pajonal
- Inventario florístico en 11 transectos antes y en 15 transectos después del proyecto de recuperación del bofedal y pajonal

Cercado de pajonal y matorral arbusto en San Andrés de Tupicocha:

- Imágenes RGB (resolución ~ 5 cm) después del cercado
- Imágenes satelitales GeoEYE1 (resolución ~ 0.5m) antes y después del cercado
- Inventario florístico en 5 pares de parcelas (10x10m) al interior y fuera del cerco, después del cercado