



TÉRMINOS DE REFERENCIA

Pedido de Servicio N° 00144-2023-DIAPG

1. Denominación de la contratación

Servicio de inventarios forestales.

2. Finalidad pública

Contar con el servicio de recolección e inventario forestal que permita obtener datos in situ de las especies forestales de la zona de Iquitos – Loreto, permitiendo contar con información para el ajuste y validación de modelos de identificación y clasificación de la cobertura forestal basado en imágenes ópticas.

3. Actividad del POI

5005296 Apoyo a proyectos de investigación en ciencia, tecnología e innovación tecnológica

Es una actividad para el desarrollo del proyecto DSSP APSCO "Spectral characterization of forest cover for the evaluation of Amazonian ecosystem", liderado por Perú

4. Descripción y cantidad del servicio

4.1 Antecedentes

El servicio se realiza con la finalidad de dar cumplimiento a los compromisos asumidos en el desarrollo del proyecto "Spectral caracterización of forest cover for the evaluation of Amazonian ecosystem", financiado por la Organización de Cooperación Espacial Asia-Pacífico – APSCO y aprobado mediante contrato N° APSCO/PO&SD/1ST BATCH OF DSSP APPLICATIONS/IMP_C_004, de fecha 18 junio 2021.

En el marco del proyecto, La Comisión Nacional de Investigación y Desarrollo Aeroespacial (CONIDA) realizará la actividad denominada "Trabajo de campo", con el objetivo de recopilar datos cualitativos y cuantitativos de las especies forestales en 70 parcelas de muestreo definidas en el proyecto DSSP APSCO de la región Iquitos – Loreto. La Figura 1 muestra el área del estudio del proyecto y en la Tabla 1, se lista la ubicación de las 70 parcelas de muestreo.

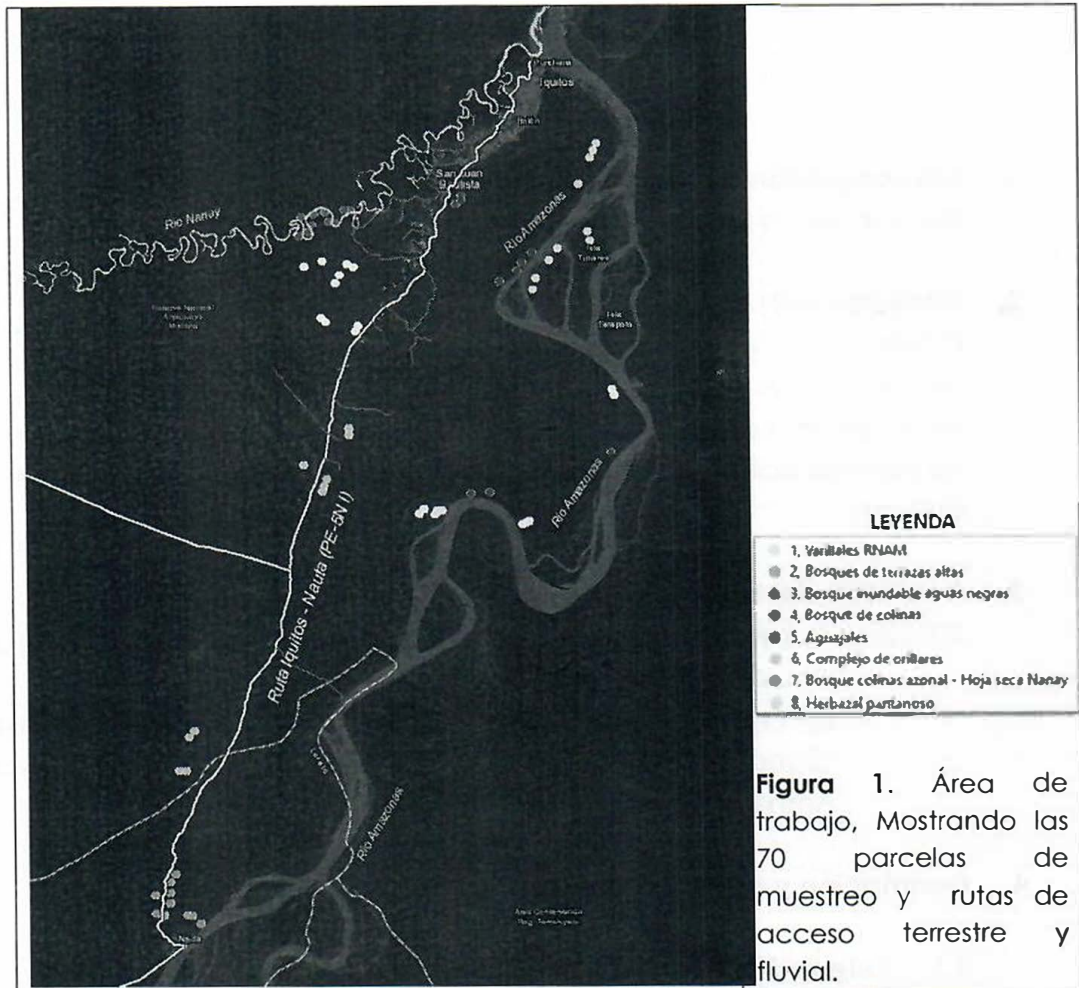


Figura 1. Área de trabajo, Mostrando las 70 parcelas de muestreo y rutas de acceso terrestre y fluvial.

Tabla 1. Listado de la ubicación de las 70 parcelas de muestreo.

Parcela de muestreo	Código Tipo Forestal	Nombre Tipo Forestal	Longitud	Latitud
0	5	Aguajales	-73.31880	-3.83608
1	5		-73.31390	-3.82848
2	5		-73.25080	-3.88122
3	5		-73.25990	-3.89040
4	5		-73.27960	-3.90725
5	5		-73.18120	-4.06233
6	5		-73.29140	-4.09823
7	5		-73.30840	-4.09938
8	5		-73.26430	-3.89699
9	5		-73.31390	-3.83266
10	1	Varillales RNAM	-73.41030	-3.95115
11	1		-73.40820	-3.94588
12	1		-73.44180	-3.93853
13	1		-73.43750	-3.94259
14	1		-73.42470	-3.89997
15	1		-73.41740	-3.89015
16	1		-73.41190	-3.89277
17	1		-73.44000	-3.88708
18	1		-73.45670	-3.89237
19	1		-73.42820	-3.90717
20	3	Bosque Inundable de	-73.41350	-3.84095
21	3		-73.41930	-3.84096



22	3	Aguas Negras	-73.42690	-3.85246
23	3		-73.43360	-3.85152
24	3		-73.43670	-3.84267
25	3		-73.44720	-3.84484
26	3		-73.44910	-3.85442
27	3		-73.45260	-3.86088
28	3		-73.45810	-3.84678
29	3		-73.46070	-3.86377
30	6		-73.19050	-3.78061
31	6		-73.19360	-3.78773
32	6		-73.19670	-3.79415
33	6		-73.20770	-3.81864
34	6	Complejo de Orillares	-73.19980	-3.86227
35	6		-73.19770	-3.87077
36	6		-73.23480	-3.88801
37	6		-73.22710	-3.87771
38	6		-73.24670	-3.90478
39	6		-73.25000	-3.91470
50	8		-73.33920	-4.11447
51	8		-73.33480	-4.11467
52	8		-73.34140	-4.11799
53	8		-73.35160	-4.11298
54	8	Herbazal Pantanoso	-73.35550	-4.11740
55	8		-73.26260	-4.12786
56	8		-73.25940	-4.12622
57	8		-73.25670	-4.12532
58	8		-73.17990	-4.00506
59	8		-73.17760	-4.01103
60	2		-73.56740	-4.31725
61	2		-73.57660	-4.34742
62	2		-73.57050	-4.34741
63	2		-73.56240	-4.31150
64	2	Bosque de Terrazas Altas	-73.45970	-4.07205
65	2		-73.41830	-4.03919
66	2		-73.41830	-4.04446
67	2		-73.44330	-4.09606
68	2		-73.44140	-4.09135
79	2		-73.43930	-4.08466
69	4		-73.57140	-4.47874
70	4		-73.56700	-4.47962
71	4		-73.55910	-4.48712
72	4		-73.59260	-4.47865
73	4	Bosque de Colinas	-73.58700	-4.46824
74	4		-73.58670	-4.45919
75	4		-73.58190	-4.44146
76	4		-73.60050	-4.46096
77	4		-73.58660	-4.44881
78	4		-73.59990	-4.47752



4.2 Descripción

El servicio a todo costo consistirá en la recolección de datos de campo en setenta (70) parcelas de muestreo distribuidas en la zona de Iquitos – Loreto (Figura 1), según el siguiente detalle:

Item	Descripción	Unidad	Cantidad
1	<p>Servicio de recolección e inventario forestal en la zona de Iquitos – Loreto:</p> <ul style="list-style-type: none">- El servicio prestado es a todo costo, para recolección de datos cualitativos y cuantitativos de las especies forestales definidas en el área del proyecto:<ul style="list-style-type: none">• Varillales RNAM (tipo forestal 1), accesible vía el río Nanay• Bosques de Terrazas Altas (tipo forestal 2), accesible vía carretera Iquitos-Nauta.• Bosques inundables de aguas negras (tipo forestal 3), accesible vía el río Nanay.• Bosque de Colinas (tipo forestal 4), accesible vía carretera Iquitos-Nauta.• Aguajales (tipo forestal 5), accesible vía el río Amazonas.• Complejo de Orillares (tipo forestal 6), accesible vía el río Amazonas.• Herbazal Pantanoso (tipo forestal 8), accesible vía el río Amazonas- El servicio incluye la recopilación de información en campo de 70 parcelas de muestreo, que se detallan en la Tabla 1.- El servicio incluye:<ul style="list-style-type: none">A. Registro de la Información<ul style="list-style-type: none">• <u>Medición de árboles:</u> En todas las subparcelas serán medidos todos los árboles de cualquier especie arbórea, y las palmeras, a partir de 10 cm DAP.• <u>Identificación de la especie</u>• <u>Diámetro (DAP):</u> El diámetro será medido a una altura de 1.30 m sobre el nivel del suelo, utilizando una forcípula.• <u>Altura Comercial:</u> La altura comercial del árbol se considerará la parte del fuste aprovechable comercialmente. Esta se medirá desde unos 50 cm sobre el suelo a todas las especies que no tenían raíces tablares, zancos, entre otras. La	Servicio	1



altura comercial será estimada por el jefe de brigada con el clinómetro.

- Altura Total: La altura total del árbol, se medirá desde la base hasta el ápice del árbol, será medido con precisión, utilizando el clinómetro.
- Diámetro de copa: se medirá en dos direcciones, la dirección Norte-Sur y la dirección Este-Oeste y tomando como referencia la proyección de los extremos de la misma sobre el suelo, midiéndose con cinta métrica la distancia entre ambos extremos.

B. Herborización

La herborización es un proceso largo con varias fases.

- Se inicia con la colecta de las muestras botánicas; inmediatamente después se realiza un registro de campo codificado; luego se efectúa el pre-prensado; seguidamente se prosigue a preservar temporalmente las muestras; posteriormente se realiza el prensado definitivo y seguidamente el secado; después se realiza la identificación taxonómica definitiva; terminando el proceso se hace el montaje y finalmente el registro en un Herbario o el almacenamiento respectivo. (Zarate & Morí, 2012).

C. Análisis de los parámetros del bosque

Consistirá en el procesamiento de la información recopilada en el campo, introduciendo previamente en una base de datos, a fin de calcular y analizar los parámetros del bosque tales como número de árboles (abundancia), área basal (dominancia), IVI y volumen por especie, unidad de área, tipo de bosque y ámbito del estudio o población

- Calculo de los parámetros dasométricos: Los datos serán procesados en una hoja del Excel en tablas y gráficos dinámicos para calcular la composición florística, y estimar la abundancia, dominancia, frecuencia, IVI, número de árboles, volumen y área basal. Fórmulas para el estimado de los parámetros son:

1. Área Basal

$$AB = 0.7854 (DAP)^2 \quad (1)$$

Donde:



$\pi/4$: 0.7854
DAP : diámetro a la altura del pecho (m)
G : área basal (m²)

2. Volumen

$$V = G \times Hc \times 0.65 \quad (2)$$

Donde:

V : volumen (m³)
AB : área basal (m²)
HC : Altura comercial (m)
Factor de forma: 0.65 (INRENA, 2000).

- Análisis estructural

La estructura horizontal del bosque se determinará a través de los cálculos de abundancia, dominancia y frecuencia.

1. **Abundancia:** definida como la probabilidad de encontrar un árbol forestal en una unidad de muestra Particular.

La Abundancia Absoluta (Aa), expresa el número de todos los individuos de la especie y;

La Abundancia relativa (Ar), indica la participación de los individuos de cada especie en porcentaje.

$$Ar = (Ae / Aa) \times 100 \quad (3)$$

Donde:

Ae = número de individuos de cada especie.

2. **Dominancia:** Es definida como la probabilidad de ocupación del espacio de una especie forestal en una unidad de muestra particular.

Dominancia absoluta (Daa), es la suma total de las áreas basales de los individuos de todas las especies

Dominancia relativa (Dor), es el valor expresado de la dominancia de cada especie en porcentaje de la dominancia absoluta

$$Dor = (Doe / Dóa) \times 100 \quad (4)$$

Donde: Doe = dominancia de la especie.

3. **La Frecuencia:** es definida como la probabilidad de encontrar una especie en una muestra.



La Frecuencia absoluta (fa), viene a ser el número de sub-parcelas donde ocurre la especie.

La Frecuencia relativa (fr), se calcula a base de la suma total de las frecuencias absolutas de un muestreo que se considera igual a 100%

$$fr = (fa / f) \times 100 \quad (5)$$

Donde: $f = \sum F$ (Sumatoria total de ocurrencias en la parcela)

4. **Índice de Valor de Importancia (IVI)**: Muestra la importancia ecológica relativa de cada especie en el área muestreada. Interpreta a las especies que están mejor adaptadas, ya sea porque son dominantes, muy abundantes o están mejor distribuidas. El máximo valor del IVI es de 300. Se calcula de la siguiente manera:

$$IVI: Ar + Dr + Fr \quad (6)$$

Donde:


Ar. = Abundancia relativa de la especie i

Dr. = Dominancia relativa de la especies i

Fr. = Frecuencia relativa de la especie i

5. **Estructura Diamétrica**: La estructura diamétrica ofrece una idea de cómo están representados en el bosque las diferentes especies según clases diamétricas. Fue evaluada a través de la distribución diamétrica del número de individuos (Finol, 1971 citado por Tello, 2002), una distribución diamétrica regular, es decir mayor número de individuos en las clases inferiores, es la mayor garantía para la existencia y sobrevivencia de las especies; por el contrario cuando ocurre una estructura diamétrica irregular, las especies tendrán a desaparecer con el tiempo (Lamprecht, 1964, citado por Tello, 2002).
6. **Composición florística**: La composición florística se determinara teniendo en cuenta los resultados del inventario forestal del bosque y resultados de los datos que fueron procesados en la hoja del Excel en tablas y gráficos dinámicos. Para la cita de las familias, géneros, especies se usó la



	<p>nomenclatura de (Vásquez, 1997) quien incluye una relación de las especies con nombres vulgares; Así mismo las muestras de plantas serán identificadas utilizando claves taxonómicas, los cuales son: (Zárata et al. 2015), (Vásquez & Rojas 2004), (Ribeiro et al. 1999), (Vásquez 1997) y (Gentry 1993). También se utilizó la información disponible en internet de varios herbarios como el Missouri Botanical Garden (https://www.tropicos.org/), The Field Museum of Chicago (https://www.fieldmuseum.org/node/4781) e INCT (http://www.splink.org.br/index).</p> <ul style="list-style-type: none">- Días de trabajo: 10 días máximo- El servicio proveerá los implementos y materiales necesarios para el trabajo de campo- El servicio proveerá el siguiente personal, como mínimo:<ul style="list-style-type: none">• Dos (02) jefes de Brigada• Dos (02) Asistentes botánicos• Un (01) Técnico de campo• Dos (02) Escaladores• Dos (02) trocheros- El servicio contempla la identificación de muestras botánicas.- Coordinar y recibir indicaciones del encargado del proyecto, para la colecta de muestras que serán utilizadas para la toma de datos espectrales y mediciones de parámetros biofísicos.- El servicio no incluye transporte de personal.		
--	---	--	--

5. Actividades

El servicio recolección e inventario forestal en la zona de Iquitos – Loreto se desarrollará bajo la supervisión del coordinador del proyecto DSSP APSCO por parte de CONIDA, y contempla las siguientes actividades:

- A.1 Realizar coordinación con el equipo técnico CONIDA para establecer el plan de trabajo y definir fechas del trabajo de campo (no mayor a 10 días calendario).
- A.2 Realizar el trabajo de campo en las 70 puntos de muestreo, que se detallan en la Tabla 1.
- A.3 Realizar post-proceso de datos de campo en gabinete
- A.4 Realizar informe técnico del servicio.



6. Plan de trabajo

El servicio recolección e inventario forestal se realizará, según el cronograma que se detalla:

Actividad	Días			
	01-05	06-15	16-20	21-30
A.1				
A.2				
A.3				
A.4				

Las modificaciones al cronograma serán coordinadas y autorizadas por el coordinador del proyecto.

7. Reglamentos según leyes, reglamentos técnicos, normas meteorológicas y/o sanitarias nacionales, reglamentos y demás normas

No aplica para la presente contratación.

8. Impacto ambiental

No aplica para la presente contratación.

9. Seguros

No aplica para la presente contratación.

10. Prestaciones accesorias a la prestación principal

• **Garantía del servicio**

No aplica para la presente contratación.

• **Mantenimiento preventivo**

No aplica para la presente contratación.

• **Soporte técnico**

No aplica para la presente contratación.

• **Capacitación y/o entrenamiento**

No aplica para la presente contratación.

11. Lugar de prestación del servicio

El servicio se ejecutará en la región de Iquitos – Loreto, bajo la coordinación de la Agencia Espacial del Perú - CONIDA, sito en calle Luis Felipe Villarán N°



1069 - distrito de San Isidro - Lima, Dirección de Aplicaciones Espaciales y Geomática - DIAPG (según coordinaciones).

12. Plazo de ejecución del servicio

El servicio se realizará en un plazo de treinta (30) días calendarios, contados a partir de la recepción de la Orden de Servicio.

13. Entregables

El proveedor del servicio, presentará los siguientes entregables, los cuales serán requisitos para el pago del servicio.

ENTREGABLE	Detalle	Plazo máximo de entrega
Primer entregable	Plan de campo, incluyendo metodología y procedimiento de colecta de datos, consensado con el coordinador del proyecto	Dentro de los cinco (05) días de emitida la Orden de Servicio
Segundo Entregable	Informe final de resultados, incluyendo datos colectados en el trabajo de campo	Dentro de los treinta (30) días de emitida la Orden de Servicio.

14. Requisitos del proveedor

- Persona Natural o Jurídica
- Registro Único de Contribuyentes (RUC) vigente.
- Registro Nacional de proveedores (RNP) vigente. Capítulo de servicios.
- No estar inhabilitado para contratar con el Estado.
- Contar con una cuenta en un banco nacional: Número de cuenta y CCI

Experiencia:

- Acreditar mínimo una (01) vez el servicio brindado o similar en el sector público o privado. Se acreditará con copia de contrato, ordenes de servicio con su respectiva conformidad y/o comprobante de pago.

Personal propuesto

- Documento Nacional de Identidad, vigente. Acreditar con copia simple.
- Personal con experiencia. Acreditar con copias simples de certificados y/o constancias de por lo menos de un (01) en servicio de trabajo de campo y/o inventario forestal.
- Cumplir los protocolos de bioseguridad: Vacunación (03 dosis), uso permanente de mascarilla, etc.

15. Recursos y facilidades a ser provistos por la Entidad

La Agencia Espacial del Perú - CONIDA, a través Dirección de Aplicaciones y Geomática - DIAPG, brindara las facilidades para el traslado del personal y equipos de medición, en el presente servicio.



16. Adelantos

No aplica para la presente contratación.

17. Confidencialidad

El prestador del servicio está en la obligación de mantener la confidencialidad de los documentos técnicos e información recibidos de la CONIDA, relacionada con el objeto del presente servicio. La documentación e información técnica o científica transferida deberá ser de conocimiento de la CONIDA.

18. Propiedad intelectual

La producción científica y técnica generada en el presente servicio será de propiedad de CONIDA, reconociéndose como autor intelectual al prestador del servicio, si fuera el caso. En virtud de ello, CONIDA podrá registrar el sistema ante el Organismo Nacional competente en materia de protección de la propiedad intelectual.

19. Medidas de control durante la ejecución contractual

Durante la ejecución del servicio la Dirección de Aplicaciones Espaciales y Geomática - DIAPG se encargará de verificar y dispondrá directrices adicionales para el desarrollo del servicio.

20. Conformidad de la prestación

La conformidad del servicio estará a cargo del Director Técnico de Ciencias y Aplicaciones Espaciales - DIAPG, previo informe y visto bueno de Coordinador del Proyecto, quien verificará el cumplimiento de las condiciones contractuales.

21. Formas de pago

La Entidad realizará el pago de la contraprestación pactada a favor del proveedor, según se detalla.

ENTREGABLE	Pago
Primer entregable	40 % del monto del servicio
Segundo Entregable	60 % del monto del servicio

Los montos incluyen los Impuestos de Ley.

Para efectos del pago de las contraprestaciones ejecutadas por el contratista, la Entidad debe contar con la siguiente documentación:



- Informe de conformidad brindada por el Coordinador del Proyecto y la Dirección de Aplicaciones Espaciales y Geomática - DIAPG.
- Comprobante de pago (Factura o Recibo por honorarios)
- Acta de conformidad.

22. Penalidades aplicables

22.1 Penalidad por mora

En caso de retraso injustificado del contratista en la ejecución de las prestaciones objeto de la contratación, la Entidad le aplica automáticamente una penalidad por mora por cada día de atraso.

Cálculo de la penalidad diaria:

$$\text{Penalidad diaria} = \frac{0.10 \times \text{monto}}{F \times \text{plazo de vigencia}}$$

Monto: monto del servicio mensual no atendido.

Plazo de vigencia: en días, desde la recepción de la orden de servicio por parte del contratista hasta el último día del periodo de ejecución del servicio.

F = 0.40, para plazos menores o iguales a 60 días calendario.

F = 0.25, para plazos superiores a 60 días calendario.

Cálculo de la penalidad a aplicar:

$$\text{Penalidad a aplicar} = \text{Penalidad diaria} \times \text{días de retraso}$$

22.2 Consideraciones generales

- El monto máximo de la penalidad por mora no superará el diez por ciento (10%) del monto de la orden de servicios.
- Esta penalidad se deduce de los pagos a cuenta o del pago final.
- Superado el monto máximo de la penalidad, la Entidad puede resolver la contratación.

23. Responsabilidades por vicios ocultos

No aplica a la presente contratación.

24. Anexos

No aplica a la presente contratación.



Lic. José Pasapera Gonzales
Director de Aplicaciones Espaciales y
Geomática
AGENCIA ESPACIAL DEL PERU - CONIDA