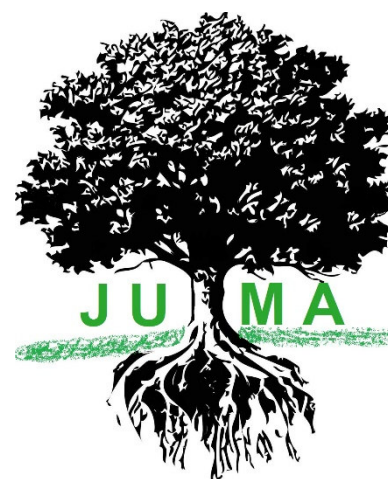


Título: CONTRATACIÓN DE SERVICIO para desarrollo de trabajos técnicos de cartografía e identificación de propietarios dentro de la acción A1 "Establecimiento de líneas bases de biodiversidad en diferentes escenarios de gestión y de degradación post-perturbación -

Proyecto MULTICAS: "Gestión de la multifuncionalidad de los bosques de *Castanea sativa* para la reactivación y diversificación de la economía en las áreas rurales (MULTICAS)."

El proyecto MULTICAS cuenta con el apoyo de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR), financiado por la Unión Europea – Next Generation EU.



ASOCIACIÓN DE PROPIETARIOS FORESTALES: JUNTAS DE MONTES DE ASTURIAS
C/ GABRIEL ARCE- Nº 4 CANGAS DEL NARCEA CP 33800
ASTURIAS



CONTRATACIÓN DE SERVICIO PARA DESARROLLO DE TRABAJOS TÉCNICOS DE CARTOGRAFÍA E IDENTIFICACIÓN DE PROPIETARIOS DENTRO DE LA ACCIÓN A.1 ESTABLECIMIENTO DE LÍNEAS BASES DE BIODIVERSIDAD EN DIFERENTES ESCENARIOS DE GESTIÓN Y DE DEGRADACIÓN POST-PERTURBACIÓN” DEL PROYECTO MULTICAS: GESTIÓN DE LA MULTIFUNCIONALIDAD DE LOS BOSQUES DE CASTANEA SATIVA PARA LA REACTIVACIÓN Y DIVERSIFICACIÓN DE LA ECONOMÍA EN LAS ÁREAS RURALES” FINANCIADO POR LA FUNDACIÓN BIODIVERSIDAD DEL MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y RETO DEMOGRÁFICO EN EL MARCO DEL PLAN DE RECUPERACIÓN, TRANSFORMACIÓN Y RESILIENCIA (PRTR), FINANCIADO POR LA UNIÓN EUROPEA-NEXT GENERATION EU (Contratación externa acción A1-.1 ESTABLECIMIENTO DE LÍNEAS BASES DE BIODIVERSIDAD EN DIFERENTES ESCENARIOS DE GESTIÓN Y DE DEGRADACIÓN POST-PERTURBACIÓN)

PROCEDIMIENTO: Abierto simplificado

Resumen del proyecto

La Asociación de propietarios forestales Juntas de Montes de Asturias(JUMA), el Centro Tecnológico Forestal y de la Madera (Fundación CETEMAS), junto con la Fundación CESEFOR participa en el proyecto MULTICAS (**Gestión de la multifuncionalidad de los bosques de *Castanea sativa* para la reactivación y diversificación de la economía en las áreas rurales**), financiado por la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico en el marco del Plan de Recuperación, Transformación e Resiliencia (PRTR), financiado por la Unión Europea-Next Generation EU.

El proyecto MULTICAS pretende impulsar la gestión multifuncional de los castaños mediante la conservación, recuperación sanitaria y restauración de la biodiversidad, la prevención de plagas, la innovación, la introducción de modelos de gestión que permita la valorización sostenible de los recursos de los castaños, y la diversificación socioeconómica del medio rural para aumentar la resiliencia climática y el empleo verde en zonas rural.

El proyecto tiene entre otros los siguientes objetivos:

- Recuperar y mejorar la biodiversidad de los castaños y sotos de castaño
- Promover una gestión forestal sostenible y adaptada
- Diversificar los aprovechamientos madera, fruto, micología y otros recursos.
- Promover la sanidad forestal con la lucha de plagas y enfermedades
- Creación de cartografía y otras herramientas para la mejora de la delimitación y localización de las fincas así como de sus propietarios
- Impulsar el desarrollo rural y el empleo verde.



Objetivos del servicio

El objetivo del servicio es el desarrollo de trabajos para dar apoyo a la asociación de propietarios forestales Juntas Montes de Asturias JUMA dentro de la acción A1. Establecimientos de líneas base de biodiversidad en diferentes escenarios de gestión y de degradación post-perturbación del proyecto MULTICAS.

El proyecto MULTICAS cuyo objetivo es la **GESTIÓN DE LA MULTIFUNCIONALIDAD DE LOS BOSQUES DE CASTANEA SATIVA PARA LA REACTIVACIÓN Y DIVERSIFICACIÓN DE LA ECONOMÍA EN LAS ÁREAS RURALES** FINANCIADO POR LA FUNDACIÓN BIODIVERSIDAD DEL MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y RETO DEMOGRÁFICO EN EL MARCO DEL PLAN DE RECUPERACIÓN, TRANSFORMACIÓN Y RESILIENCIA (PRTR), FINANCIADO POR LA UNIÓN EUROPEA-NEXT GENERATION EU. Todo ello bajo la supervisión de la Junta de Montes de Asturias. (Contratación Acción A1).

Características del servicio

Este servicio hace referencia al apoyo para la realización de un trabajo enclavado en la acción A1 que comprende las siguientes sub-acciones:

- Sub-acción a.1.1. Establecimiento de una red para el inventario de la biodiversidad en castañares bajo distintos estados de gestión o degradación post-perturbación (1-5 años) Creación de cartografía de fincas actuales con identificación de los propietarios.
- Subacción a.1.2. Análisis de la biota presente en hábitats degradados y su evolución tras diferentes escenarios de gestión.
- Subacción a.1.3. Análisis de especies indicadoras de biodiversidad en hábitats degradados y su evolución tras diferentes escenarios de gestión.
- Subacción a.1.4. Informe de evaluación del impacto de tratamientos selvícolas en la biodiversidad de las masas de castaño.

Acciones a desarrollar

Las tareas consistirán en:

- **Apoyo** para la realización de las labores necesarias para llevar a cabo la acción a1. Establecimientos de líneas base de biodiversidad en diferentes escenarios de gestión y de degradación post-perturbación del proyecto MULTICAS.
- Se busca realizar el seguimiento y evaluación de la biodiversidad en distintos lugares de monitoreo dentro del concejo de Cangas del Narcea y Tineo (Asturias), con el objetivo final de identificar acciones de gestión o restauración que tengan un efecto sostenible en el tiempo y contribuyan a la conservación y restauración de los valores ecológicos de referencia para cada uno de ellos.
- Dentro de cada sitio de evaluación se establecerán una serie de parcelas, donde se llevarán a cabo evaluaciones de alto rendimiento de la biodiversidad. Por una parte, se muestrearán artrópodos voladores mediante trampas Malaise y se extraerán muestras de suelo para detectar cambios en la biodiversidad, haciendo hincapié en los grupos biológicos relacionados con la función y que responden rápidamente a los cambios del ecosistema, es decir, invertebrados y hongos para el caso de las muestras de suelo.



- Además, también se recogerán datos bioacústicos para la identificación automatizada de especies de aves y quirópteros
- En la memoria adjunta, se detallan los protocolos de muestreo, así como el diseño de los mismos: MEMORIA PARA LA CONTRATACIÓN DE APOYO EXTERNO EN EL SEGUIMIENTO DE LA BIODIVERSIDAD, subacción A1.2.DEL PROYECTO MULTICAS -FINANCIADO CON FONDOS FEDER
- IMPORTANTE: Esta memoria podrá ser modificada en sus características técnicas y condiciones de ejecución por la autorización de la administración En cuyo caso se realizaría una reformulación de la propuesta de acuerdo con el adjudicatario. En el caso de realizar un acto público, representantes de la empresa adjudicataria podrán acudir a la misma y deberán tener preparados los trabajos para tal fecha, avisando al menos con 1 mes de antelación por parte de JUNTAS MONTES DE ASTURIAS al adjudicatario.

JUNTAS MONTES DE ASTURIAS (JUMA) SE RESERVA EL DERECHO DE CANCELAR EL CONTRATO Y VOLVER A LICITAR EN EL CASO DE QUE LO VIESE CONVENIENTE POR REALIZAR CAMBIOS SUSTANCIALES DE MEJORA EN EL MISMO

Cada vez que se ejecuten los trabajos de campo, se hará un informe con los trabajos realizados, así como cualquier anotación relevante para envío de muestras y/o identificación de especies.

Los datos de campo, así como el informe de observaciones realizado, serán enviados a la siguiente dirección de email: juntasmontesdeasturias@gmail.com

Documentación final entregable

- Ir a campo y realizar las labores para Informes de variables y anotaciones de la toma de datos en campo de cada parcela. Se debe de realizar la toma de datos, así como tareas necesarias para

Estos datos serán enviados a la asociación de propietarios forestales Juntas Montes de Asturias (JUMA), cuyo email es juntasmontesdeasturias@gmail.com

Requisitos de los interesados

Podrán concurrir a esta solicitud de ofertas los empresarios, ya sean personas físicas o jurídicas, de nacionalidad española o extranjera que, teniendo plena capacidad de obrar, no se hallen incurso en prohibición de contratar.

No podrán encontrarse en ninguna de las circunstancias previstas en el artículo 29.7 de la Ley 38/2003, de 17 de noviembre y artículo 68.2 del Real Decreto 887/2006, de 21 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 38/2003, de 17 de noviembre.

Deberán acreditar estar al corriente de las obligaciones tributarias y frente a la Seguridad Social.

Deberán cumplir con el principio de «no causar un perjuicio significativo al medio ambiente».

Documentación a incluir en la oferta

- Oferta económica desglosada, incluyendo gastos de desplazamiento si los hubiera.

Plazo de ejecución de las acciones



- Los trabajos darán comienzo a lo largo del mes de mayo de 2026 y se prolongarán hasta el septiembre de 2026, fecha límite e improrrogable para la ejecución de los mismos. El periodo máximo de ejecución de los trabajos será de 6 meses desde la firma del contrato.

Criterios de selección

- Oferta económica.

Otorgamiento del Contrato

- Documentación contractual:

La presente solicitud de oferta integrará el contenido del Contrato de servicio, que la JUMA suscribirá con la empresa que resulte elegida.

Igualmente, tendrá carácter contractual la Oferta económica realizada por la EMPRESA y los compromisos asumidos en su Oferta, en la medida en que puedan resultar beneficiosas para los intereses de JUMA

Formalización del Contrato

El Contrato se formalizará en documento privado.

El contrato se redactará en castellano, en caso de que el adjudicatario resulte una empresa extranjera y desee una traducción jurada los costes serán a su cargo.

Contraprestación de la Asociación de propietarios forestales Juntas Montes de Asturias (JUMA)

El precio o remuneración a percibir por la EMPRESA será el pactado por las partes en el Contrato.

Atendiendo a la duración del Contrato, el precio contratado no estará sujeto a ningún tipo de revisión.

Dicho precio constituirá la suma total a percibir por la EMPRESA como contraprestación por las prestaciones asumidas en virtud del Contrato.

La EMPRESA expedirá una factura por entregable, junto con el importe por IVA que pueda corresponder.

La asociación de propietarios forestales JUMA se obliga a abonar a la EMPRESA las sumas correspondientes al precio del servicio según entregables.

Tales pagos se efectuarán por JUMA mediante transferencia bancaria a la cuenta designada en el Contrato por la EMPRESA.

Plazo y forma de presentación de la oferta

- El plazo para presentar la oferta estará abierto hasta el **1 de junio de 2026**.
- Las ofertas deberán ser emitidas por correo electrónico a juntasmontesdeasturias@gmail.com

PROTOCOLO DE MONITOREO ACÚSTICO DE AVES Y QUIRÓPTEROS

1. Contexto y objetivo

El presente protocolo forma parte de la sub-acción sA.1.2 del proyecto MULTICAS (Gestión de la multifuncionalidad de los bosques de Castanea sativa para la reactivación y diversificación de la economía en las áreas rurales), cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) a través de la Fundación Biodiversidad. La acción está coordinada por Cesefor, con la participación de JUMA y CETEMAS.

La sub-acción sA.1.2 tiene como objetivo el “Análisis de la biota presente en hábitats degradados y su evolución tras diferentes escenarios de gestión” (meses M2–M12 del proyecto). En este marco, se realizará el muestreo de aves y quirópteros mediante acústica pasiva en las 38 parcelas del proyecto, distribuidas entre Asturias (20 parcelas) y Castilla y León – provincia de León (18 parcelas), en sotos de castaño bajo distintos tipos de manejo (producción de madera y producción de fruto).

Este protocolo describe las directrices de configuración, despliegue y gestión de datos de las grabadoras disponibles para cubrir el total de las parcelas.

2. Equipamiento

2.1. Grabadoras

Se utilizarán grabadoras pasivas autónomas Wildlife Acoustics Song Meter SM4 (Wildlife Acoustics, Inc., Maynard, MA, EE. UU.), que permiten registrar tanto el rango audible (aves y paisaje sonoro) como el ultrasonido (quirópteros).

Documentación oficial y tutoriales del equipo disponibles en:
<https://www.wildlifeacoustics.com/resources/>

Para este dispositivo, la mayoría de los controles y la interacción se realizan a través de una aplicación móvil disponible para iOS y Android. Esta app se llama SongMeter Configurator.

Las instrucciones engloban:

1. Interior físico de la grabadora.
2. Cómo agregar el micrófono acústico.
3. Cómo ver el estado de la grabadora.
4. Cómo configurar la grabadora.

2.2. Accesorios y consumibles

- Micrófono ultrasonómetro para quirópteros (incluido con cada unidad).
- Micrófono acústico adicional para grabar pájaros.
- Baterías: 4 pilas AA por grabadora (verificar carga completa antes de cada despliegue).
- Tarjeta SD de 256 GB por grabadora.
- Bridas o correas de velcro para fijación al árbol.
- GPS portátil o dispositivo móvil para registro de coordenadas.
- Hoja de metadatos de campo (véase Sección 5).

3. Configuración de las grabadoras

Es importante comprender cómo utilizar la aplicación móvil para ingresar a una configuración de una grabación. Dentro de MiniBat, encenderlo y luego presionar el botón de emparejamiento de al lado durante tres segundos. En este punto, la aplicación resaltará el dispositivo MiniBat y le permitirá emparejar su teléfono/tableta con el MiniBat. Los vídeos describen cómo se puede guardar esta configuración en su teléfono para ayudar a ahorrar tiempo al ingresar varias veces.

3.1. Nomenclatura

Al configurar cada grabadora, se le asignará el nombre “ParcelaXX”, donde XX es el número de parcela (p. ej., Parcela01, Parcela12). Este prefijo quedará grabado al inicio de cada nombre de archivo de audio generado, permitiendo la identificación inmediata de los datos en el análisis posterior.

3.2. Programación de la grabación

El MiniBat está diseñado para grabar murciélagos en frecuencias ultrasónicas, pero el micrófono acústico adicional significa que también puede grabar pájaros. La principal limitación para una mayor recopilación de datos es la duración de la batería, por lo que el programa se centrará en períodos clave para las aves alrededor del amanecer y el atardecer, y luego permanecerá activo para los murciélagos el resto de la noche:

1. Grabación acústica matinal (aves): desde 1 hora antes del amanecer hasta 3 horas después del amanecer.
2. Grabación acústica crepuscular (aves): desde 1 hora antes del atardecer hasta el atardecer.
3. Grabación ultrasonómica nocturna (quirópteros): desde el atardecer hasta 1 hora antes del amanecer (activada por paso de quirópteros).

La duración de los archivos individuales de grabación acústica se fijará en 10 minutos (conforme a lo validado por Wood et al., 2021). Con las baterías completamente cargadas en el momento del despliegue, la autonomía estimada es de 9–10 días por ciclo.

4. Protocolo de campo

4.1. Preparación antes de la salida

- Verificar que todas las baterías estén completamente cargadas.
- Comprobar que cada grabadora tiene el nombre de parcela y la programación horaria correctos.
- Preparar las hojas de metadatos de campo para cada parcela.
- Confirmar el acceso con los propietarios de los terrenos y notificarles la realización de estudios acústicos.

4.2. Instalación en campo

- Colocar la grabadora en el centro de la parcela, fijándola con bridas o correas de velcro a un árbol a una altura de 1–2 metros.
- Si no hay árboles adecuados en el centro de la parcela, instalar un poste resistente para la fijación.
- Orientar el micrófono ultrasonórico hacia el espacio más abierto del dosel para maximizar la captación de vuelos de quirópteros.
- Registrar las coordenadas GPS de la ubicación exacta de la grabadora dentro de la parcela.
- En terrenos públicos, colocar la grabadora fuera de la vista directa desde los caminos para minimizar el riesgo de interferencia o robo.

4.3. Recogida y rotación de grabadoras

- Cada grabadora permanecerá en cada parcela durante 7 días.
- Al recoger la grabadora: apagar el equipo, extraer la tarjeta SD y descargar los datos en un portátil (con lector de tarjeta SD).
- Reemplazar la tarjeta SD (vaciar o nueva) y las baterías antes del siguiente despliegue.
- Para 38 parcelas, son necesarias 2 rondas de despliegue para cubrir la totalidad de las parcelas (ver Sección 4.4).

5. Gestión de datos

5.1. Volumen estimado de datos

Cada archivo de grabación acústica de 10 minutos ocupa aproximadamente 26 MB. El volumen estimado es:

Escenario	Nº archivos	Tamaño total
1 grabadora / 1 día (4h mañana + 1h atardecer)	30	780 MB
1 grabadora / 7 días (~30–35h acústicas)	210	5,4 GB
24 grabadoras / 7 días (1 ronda)	5.040	~130 GB
38 parcelas – cobertura total (2 rondas)	~7.980	~205 GB

Estas estimaciones no incluyen las grabaciones de ultrasonidos provocadas por el paso de los murciélagos.

5.2. Transferencia y almacenamiento

- La descarga de datos se realizará en campo en cada recogida de grabadora, mediante portátil con lector de tarjeta SD.
- Los datos se almacenarán en disco duro externo para su envío o entrega presencial, donde se descargarán y almacenarán localmente.
- Se comunicará al equipo de campo cuando la copia local esté asegurada, momento en que se podrá liberar espacio en el disco externo si es necesario.

5.3. Metadatos requeridos

Para cada grabadora desplegada se deben registrar los siguientes metadatos:

- Parcela (formato 'ParcelaXX', coincidiendo con el nombre del archivo de audio).
- Fecha de inicio de la grabación.
- Fecha de finalización de la grabación.
- Coordenadas GPS de la ubicación exacta de la grabadora dentro de la parcela.
- Condiciones climáticas durante el periodo de grabación:
 - Temperatura diaria (mínima, media, máxima).
 - Días con lluvia.
 - Velocidad del viento (estimada o consultada en pronóstico regional).
- Lista opcional de especies de aves observadas/registradas visualmente en la parcela. Esto es útil para tener una idea de qué buscar en las grabaciones.

6. Precauciones y riesgos

- Transportar las grabadoras con cuidado, protegiendo especialmente los micrófonos.
- En terrenos privados, confirmar el acceso con los propietarios antes de cada visita. El acceso a parcelas privadas es uno de los principales obstáculos previstos en la memoria del proyecto.
- En terrenos públicos, colocar las grabadoras fuera de la vista de caminos y senderos (riesgo principal: interferencia humana y robo).
- Evitar instalaciones en condiciones de lluvia intensa o viento extremo que puedan comprometer la calidad de las grabaciones o el equipo.

7. Referencias

Wood, C.M. et al. (2021). "Sampling sufficiency for passive acoustic monitoring of bird communities." Ornithological Applications, 123(3). [Justifica el uso de 10 minutos como unidad de muestreo acústico para comunidades de aves forestales.]

Wildlife Acoustics. Song Meter 2 – User Guide.
<https://www.wildlifeacoustics.com/resources/>

Memoria MULTICAS. Fichas descriptivas de acciones. Proyecto MULTICAS – FEDER Bioeconomía, Fundación Biodiversidad, 2026.

*Documento elaborado para el proyecto MULTICAS • Acción A1-sA.1.2 • CESEFOR | JUMA | CETEMAS
MULTICAS cuenta con el apoyo de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO), a través de la cofinanciación del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER). • Versión 1.0*

PROTOCOLO DE MUESTREO DE SUELO

Microbioma del suelo mediante metabarcodificación de ADN

Acción A1 – Subacción sA.1.2 | Castañares de Asturias y León

Proyecto	MULTICAS – Gestión multifuncional de castañares (<i>Castanea sativa</i>)
Acción / Subacción	A1 / sA.1.2 – Análisis de la biota en hábitats degradados y su evolución
Entidad coordinadora	CESEFOR (fruto y madera León)
Entidades participantes	JUMA (fruto Asturias) – CETEMAS (madera Asturias)
Localización	Asturias: Caso, Cangas del Narcea, Teverga, Riosa León: Las Médulas, Corullón, Orellán
Nº parcelas	38 (20 Asturias + 18 León)
Nº muestras de suelo	190 (38 parcelas × 5 réplicas)
Periodo de muestreo	M2–M12 del proyecto
Financiación	FEDER – Fundación Biodiversidad, Bioeconomía
Versión	1.0

1. Contexto y objetivo

El proyecto MULTICAS tiene como objetivo estudiar la multifuncionalidad de los castañares de *Castanea sativa* en áreas rurales de Asturias y León, bajo distintos modelos de gestión y estados de degradación post-perturbación. Dentro de la Acción A1, la subacción sA.1.2 contempla la toma de muestras para la elaboración de un catálogo de taxones en soutos y montes bajos de castaño.

El muestreo del **microbioma del suelo mediante metabarcodificación de ADN (metabarcoding)** permite evaluar cambios en la composición y diversidad de hongos y bacterias que responden rápidamente a los cambios en el ecosistema, constituyendo un indicador sensible del estado de conservación y de la eficacia de los tratamientos selvícolas en los castañares.

Los resultados alimentarán directamente el indicador **RE.1.2** y contribuirán al conocimiento de la relación entre gestión forestal y biodiversidad edáfica, incluyendo grupos con potencial en gestión de plagas (Acción A4).

Es importante tener en cuenta que:

- Las comunidades de hongos cambian mucho en el espacio y normalmente se estructuran en áreas que no superan los 2 m.

- Las comunidades de hongos no cambian mucho en el tiempo dentro de una temporada, pero cambian mucho entre años y/o estaciones.
- No es fácil evaluar exhaustivamente la biodiversidad de hongos en un área de 1 ha con muestras limitadas; se espera variación espacial dentro de cada rodal.

Por estas razones se adopta una **estructura de muestreo en cruz**, diseño estándar utilizado en varios proyectos europeos (Holisoils, <https://holisoils.eu/> ; Earth microbiome, <https://earthmicrobiome.org/>), que permite comparaciones consistentes entre rodales manteniendo un número de muestras manejable.

2. Diseño de muestreo

2.1. Red de parcelas

La red de muestreo consta de **38 parcelas** distribuidas en dos comunidades autónomas, con dos objetivos productivos principales:

Región	Localización	Objetivo productivo	Nº parcelas
Asturias	Caso, Cangas del Narcea, Teverga, Riosa	Aprovechamiento de madera (monte bajo)	20
León	Las Médulas, Corullón, Orellán	Producción de fruto y madera	18
Total			38

2.2. Diseño de la muestra compuesta (estructura en cruz)

Cada muestra de suelo es una **muestra compuesta** formada por **5 núcleos (submuestras)** dispuestos en forma de cruz: un punto central (C) y cuatro puntos cardinales (N, S, E, O). Los núcleos deben estar separados **al menos 2 metros entre sí** para garantizar que reflejan metacomunidades independientes en lugar de la biodiversidad de los árboles más cercanos.

Como regla general, las submuestras de borde (N, E, S, O) se ubican aproximadamente lejos de **los límites del rodal**, garantizando una distancia mínima de **10 m**.

2.3. Tamaño de muestra

Se tomará 1 **muestra compuesta por parcela** (una submuestra en el centro del rodal y una a 2 metros en direcciones N, S, E, O, en las 38 parcelas).

Nº parcelas	38
Submuestras por parcela	5 núcleos en cruz (mezclados en muestra compuesta) N, S, E, O y central
El muestreo de suelo	Coincide con la segunda visita de revisión de trampas Malaise

3. Material y Equipo

3.1. Equipo de campo

- Hoja de metadatos impresa (ver Sección 7) y lápiz
- Papel impermeable y bolígrafo indeleble para etiquetar bolsas
- Brújula
- Cajas de guantes desechables de nitrilo
- ≥50 bolsas de plástico transparente para mezclar muestras compuestas (una por muestra)
- Cuchillo afilado (hoja ≥5 cm) y/o descorazonador de suelo de ≈5 cm de diámetro y 25 cm de largo o barrena de suelo
- Paleta o llana (para suelos rocosos)
- Pala de jardinería y cuchara
- Regla o marcador a 5 cm de profundidad
- Alcohol 70–95% y mechero/gas para esterilizar herramientas
- Nevera portátil (poliestireno o similar) para conservar muestras en campo
- Smartphone con GPS o dispositivo GPS autónomo
- Cámara (opcional)
- Spray de marcaje para árboles (opcional)

3.2. Equipo post-campo

- Frigorífico para almacenar las muestras inmediatamente tras el campo.

4. Instrucciones previas a la salida al campo

- Imprimir la hoja de metadatos y verificar que todas las parcelas están georreferenciadas (QGIS o sistema GIS del proyecto).
- Preparar y etiquetar todas las bolsas de plástico, de papel según el sistema de codificación (Sección 7) antes de salir.
- Comprobar que las herramientas (cuchillo, descorazonador, barrena) están limpias y disponibles para su esterilización en campo.

5. Instrucciones en campo

5.1. Selección y toma de muestras

Las muestras de suelo se recolectan **durante la segunda visita al rodal**, coincidiendo con la instalación de las trampas Malaise (sA.1.2). Para cada parcela:

- Dentro del rodal, seleccionar un área de muestreo adecuada (círculo de ≈ 5 m de radio) **cerca del centro del rodal** (cerca de donde están las grabadoras de audio). La parcela debe ser representativa del tratamiento (composición arbórea, vegetación del suelo) y estar **a más de 10 m de cada borde** y de otras parcelas del rodal.
- Asegurarse de que **todas las herramientas están esterilizadas** antes de comenzar. Limpiar con etanol entre cada punto de muestreo (no entre las 5 submuestras de la misma muestra compuesta).
- Definir el **centro de la parcela** en el terreno.
- Tomar la **primera muestra compuesta** del centro (C). Cada muestra compuesta está formada por 5 submuestras a 2–3 m entre sí:
 - Utilizar guantes desechables nuevos para evitar contaminar las muestras.
 - Retirar criptógamas vivas (musgo, líquenes, algas) y restos sueltos (hojas, ramas). Conservar la hojarasca adherida al suelo. En hábitats con >2 cm de hojarasca, tomar la muestra desde donde haya ≤ 2 cm de hojarasca sobre el suelo.
 - Cortar con cuchillo o descorazonador un círculo de ≈ 5 cm de diámetro. Extraer el núcleo de suelo hasta **5 cm de profundidad** e introducirlo en la bolsa de plástico transparente. Retirar cualquier parte verde de plantas vivas.
 - Repetir la operación para 4 submuestras adicionales, ubicadas **2 m al S, 2 m al N, 2 m al E y 2 m al O** del núcleo central (usar brújula y cinta métrica). Usar guantes limpios en cada transición de parcela diferente.
 - Mezclar las 5 submuestras homogéneamente en la bolsa cerrando y arrugando el exterior. Retirar partículas grandes (piedras, madera, raíces >1 cm, hojas de plantas).
 - Etiquetar la bolsa con el sistema de codificación (Sección 7):
 - Registrar las **coordenadas GPS exactas** del punto central con máxima precisión (formato decimal, ej.: "43,1234567, -5,1234567").
- Para cada punto de muestreo (5 por rodal) registrar también en la hoja de metadatos:

- Al regreso del campo, transferir la información de campo a la hoja de metadatos Excel y almacenar las muestras correctamente.

5.2. Almacenamiento tras el campo

Colocar las muestras en nevera lo más pronto posible. Este paso es crítico para evitar la degradación del ADN.

Envío de muestras

Al preparar las muestras para envío a análisis genéticos (metabarcoding):

- Introducir todas las bolsas en una bolsa más grande y sellarla.
- Notificar al personal de CESEFOR con los detalles de envío (número de muestras, fecha estimada de llegada y nº de seguimiento). Adjuntar copia impresa del formulario de metadatos y enviar el archivo digital por correo electrónico.
- Enviar en cajas de poliestireno con frigolitos (*ice-packs*) para mantener temperatura.

Enviar a:

Inbiotec-Cese for | Av. Real, 1, 24006 León, España | Tel.: +34 987 21 03 08

Se recomienda usar DHL como mensajería preferente. Consultar con CESEFOR cualquier duda sobre envío de muestras de suelo.

7. Sistema de codificación de muestras

Las etiquetas seguirán el siguiente formato estándar para MULTICAS:

Campo	Descripción	Ejemplo (Asturias)	Ejemplo (León)
Región	ASTURIAS o LEÓN	A	L
Nº parcela	01-38	P07	P25
Año	AAAA	2026	2026
Ejemplo completo	A_P07_C_2026		
Fecha	En la parte inferior		

8. Calendario de muestreo

El muestreo de suelo se enmarca en la subacción **SA.1.2 (M2–M12)** del proyecto MULTICAS y **coincide con la primera visita de despliegue de trampas Malaise**. Las muestras deben recogerse en el mismo período temporal para evitar efectos estacionales entre rodales.

La distribución de responsabilidades entre entidades es:

- **CESEFOR**: responsable de las parcelas de fruto y madera en León
- **JUMA**: responsable de las parcelas de fruto en Asturias (Moure, Cangas del Narcea).
- **CETEMAS**: responsable de las parcelas de madera en Asturias (Caso, Cangas del Narcea, Tevera, Riosa).

9. Limitaciones y medidas preventivas

Riesgo identificado	Fuente	Medida preventiva
Contaminación cruzada entre muestras	Campo	Esterilización de herramientas con etanol entre puntos de muestreo. Cambio de guantes entre parcelas.
Degradación del ADN por temperatura elevada	Campo / verano	Nevera portátil en campo. Congelador en laboratorio lo antes posible tras el campo.
Incertidumbre climática (lluvia intensa, suelo encharcado)	Campo (Asturias)	Previsión AEMET diaria obligatoria. Reprogramar visita si condiciones son muy adversas.
Muestra insuficiente o partículas gruesas >1 cm	Campo	Verificar que la submuestra de no contiene partículas, grumos ni trozos >1 cm antes de sellar así como vegetación

11. Referencias y documentación relacionada

- Memoria MULTICAS: Fichas de Acciones Bioeconomía FEDER MULTICAS (CESEFOR, JUMA, CETEMAS, 2025). Acciones A1–A7.
- Protocolo LIFEPLAN de muestreo de suelo: <https://www2.helsinki.fi/en/projects/lifeplan/instructions>
- Holisoils Project – Soil microbiome protocols: <https://holisoils.eu/>
- Earth Microbiome Project: <https://earthmicrobiome.org/>

Documento elaborado para el proyecto MULTICAS • Acción A1-sA.1.2 • CESEFOR | JUMA | CETEMAS

MULTICAS cuenta con el apoyo de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO), a través de la cofinanciación del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER). • Versión 1.0

PROTOCOLO DE MUESTREO DE ARTRÓPODOS VOLADORES

Trampas Malaise y Metabarcoding de ADN

Acción A1 – Subacción sA.1.2 | Castañares de Asturias y León

Proyecto	MULTICAS – Gestión multifuncional de castañares (<i>Castanea sativa</i>)
Acción / Subacción	A1 / sA.1.2 – Análisis de la biota en hábitats degradados y su evolución
Entidad coordinadora	CESEFOR (fruto y madera León)
Entidades participantes	JUMA (fruto Asturias) – CETEMAS (madera Asturias)
Localización	Asturias: Caso, Cangas del Narcea, Teverga, Riosa León: Las Médulas, Corullón, Orellán
Nº parcelas	38 (20 Asturias + 18 León)
Nº trampas Malaise	38 (una trampa por parcela, despliegue simultáneo)
Periodo de muestreo	M2–M12 del proyecto (mayo–junio óptimo para actividad de insectos)
Financiación	FEDER – Fundación Biodiversidad, Bioeconomía
Versión	1.0

1. Contexto y objetivo

El proyecto MULTICAS tiene como objetivo estudiar la multifuncionalidad de los castañares de *Castanea sativa* en áreas rurales de Asturias y León, bajo distintos modelos de gestión y estados de degradación post-perturbación. Dentro de la Acción A1, la subacción sA.1.2 contempla la toma de muestras para la elaboración de un catálogo de taxones en sotos y montes bajos de castaño.

El muestreo de **artrópodos voladores mediante trampas Malaise y metabarcoding de ADN** permite evaluar cambios en la composición y diversidad de invertebrados que responden rápidamente a cambios en el ecosistema, constituyendo un indicador sensible del estado de conservación y de la eficacia de los tratamientos selvícolas aplicados en los castañares.

Los resultados alimentarán directamente el indicador **RE.1.2** y contribuirán al conocimiento de la relación entre gestión forestal de los castañares y biodiversidad, incluyendo especies potencialmente relacionadas con la problemática fitosanitaria (Acción A4).

2. Diseño de Muestreo

2.1. Red de parcelas

La red de muestreo consta de **38 parcelas** distribuidas en dos comunidades autónomas y con dos objetivos productivos principales:

Región	Localización	Objetivo productivo	Nº parcelas
Asturias	Caso, Cangas del Narcea, Teverga, Riosa	Aprovechamiento de madera (monte bajo)	20
León	Las Médulas, Corullón, Orellán	Producción de fruto y madera	18
Total			38

Para mantener la independencia estadística entre rodales, se establecerá una distancia mínima de **300 metros entre los límites** de parcelas contiguas. Ante la duda en la ubicación, se seleccionarán aquellas de acceso más sencillo dada la frecuencia de visitas.

2.2. Estrategia de despliegue de las trampas

Se dispone de **una trampa Malaise por parcela**, desplegando las 38 trampas de forma simultánea. Todas las trampas deben colocarse en el menor tiempo posible, sin exceder una semana, para garantizar la homogeneidad temporal de las muestras y limitar al máximo los errores asociados al calendario.

La mejor estrategia consiste en desplegar todas las trampas en un único día, aunque esto puede ser logísticamente complejo. El escenario mínimo aceptable establece que todas las trampas queden instaladas dentro de una misma semana, de modo que las muestras se recojan durante las semanas sucesivas siguiendo el mismo orden de visita.

2.3. Tamaño de muestra

Se recogerán **5 muestras replicadas** por parcela (una recogida semanal durante 5 semanas consecutivas), lo que da un total de:

Parámetro	MULTICAS
Nº parcelas	38
Nº trampas	38 (simultáneas, 1 por parcela)
Réplicas por parcela	5
Total muestras/año	190

3. Material y Equipo

3.1. Equipo necesario

- **Kits de trampas Malaise** que incluyen instrucciones de montaje.
- Fungibles para trampas: **botes de muestra y etanol al 95%** (presupuesto 1.500 €; calcular ~5 botellas/parcela × 38 parcelas = 190 botellas de 500 mL, etanol para aproximadamente <100 mL por bote).

3.2. Equipo para llevar al campo

- Papel impermeable para etiquetado de trampa y botellas (interior y exterior).
- Lápiz para etiquetas (resistente al alcohol).
- Nevera portátil para conservar las muestras en campo.
- Estaquillas (9/trampa), cuerdas tensoras (6/trampa) y postes de soporte (2/trampa) – **no incluidos** en el kit.
- Etanol al 95° o superior, **no desnaturalizado** (<100 mL/botella).
- Guantes de nitrilo (varios pares por jornada).
- Plumero limpio o algo similar para limpiar la trampa entre semanas.
- Papel de aluminio para proteger botellas del sol.
- Smartphone con GPS (Google Maps u app equivalente) o GPS autónomo para localizar las coordenadas de las trampas.
- Hoja de campo impresa o app móvil de registro de datos.
- Vehículo 4x4.

3.3. Equipo de laboratorio / post-campo

- Contenedor para alcohol desechado (gestión como residuo peligroso).
- Congelador adecuado (a prueba de chispas/explosiones debido al material inflamable) para almacenar las muestras hasta el envío. Si no es posible, en una nevera o en un lugar fresco.
- Bandas elásticas y bolsas de plástico dobles para embalaje.
- Material de laboratorio CESEFOR: reactivos para extracción de ADN y metabarcoding.

4. Instrucciones Previas a la Salida al Campo

- Imprimir la hoja de metadatos de campo. Revisar que todas las parcelas estén georreferenciadas en el mapa de trabajo (QGIS o sistema GIS del proyecto).
- Rellenar las botellas del día con <100 mL de etanol 95° no desnaturalizado.
- Etiquetar las botellas por dentro y por fuera con:
 - a. Código de región: A (Asturias) o L (León).
 - b. N° de parcela.
 - c. Número de semana (S1–S5).

d. Fecha.

- Verificar el correcto funcionamiento del GPS y que el formulario digital esté actualizado.
- Consultar la previsión meteorológica (AEMET) para la zona: registrar temperaturas (media, máxima y mínima) y precipitación (en mm, 0 si no hay ninguna) previstas en la columna apropiada de la hoja de metadatos.

5. Instrucciones en Campo

5.1. Primera colocación de la trampa

- **Selección del punto de muestreo en la parcela:**
 - a. Ubicar la trampa **cerca del centro de la parcela**, al menos a 30 m del límite (donde el castaño deja de presentar condiciones similares).
 - b. Elegir un punto **accesible y estable**, que no esté expuesto a perturbaciones por ganado, labores forestales o paso frecuente de personas.
 - c. Preferir zonas con cobertura de sotobosque más abierta o claros. Evitar pendientes pronunciadas (el colector debe quedar en la parte más alta).
- **Montaje de la trampa Malaise** siguiendo las instrucciones del fabricante (vídeo orientativo: <https://www.youtube.com/watch?v=sU9rW71f5ZA>):
- El **colector** debe quedar en el punto más alto de la trampa.
- Orientar la trampa **perpendicular a la línea de vuelo** de los insectos; evitar obstrucciones directas por maleza densa.
- Atar cuerdas delantera y trasera a los árboles más cercanos para mayor estabilidad.
- Fijar los postes con estacas altas para proteger contra el viento.
- Envolver la botella (con alcohol) en papel de aluminio para protegerla del sol y evitar la evaporación del etanol.
- Usar **guantes de nitrilo** en todo momento. Evitar tocar el interior de la botella o la tapa.
- Fijar la botella colectora preparada en el cabezal de la trampa y atar las cuerdas de la trampa alrededor para asegurarla.



- **Registrar las coordenadas GPS** con la máxima precisión posible (formato decimal, ej.: “43,1234567, -5,1234567”):
 - a. Encontrar las coordenadas actuales:
 - Abrir Google Maps (o GPS autónomo) con la ubicación activada y asegurándose de tener internet.
 - Ampliar la ubicación al máximo y mantener pulsado el dedo en la posición exacta de la trampa para generar un punto de referencia. Al hacer esto debería aparecer un menú desplegable en la parte inferior de la pantalla.
 - b. Guardar las coordenadas:
 - Hacer clic en la opción guardar.
 - Crear una nueva lista y llamarla "Trampa Malaise".
 - Guardar el punto en la lista "Trampas Malaise MULTICAS" con comentario en formato **MULTICAS_PARCELAXX_AST** o **MULTICAS_PARCELAXX_LEO**.
 - Copiar las coordenadas y pegarlas en la hoja de campo.
- **Registrar los metadatos de campo** en la hoja de metadatos (desde la primera semana, repetir en cada visita):
 - a. Hora de inicio y fin de la visita.
 - b. Nombre del técnico responsable y entidad (CESEFOR / JUMA / CETEMAS).
 - c. Condiciones meteorológicas: precipitación (mm), temperatura media/máx/mín (°C), y si es posible velocidad del viento (km/h). Apuntar los pronósticos es mejor que nada.

5.2. Recogida semanal de muestras (semanas 1–5)

Las trampas deben permanecer activas **al menos una semana en cada ubicación**. Los botes se recogen **una vez por semana, el mismo día de la semana**.

- Preparar botellas nuevas antes de salir al campo con <100 mL de etanol, etiqueta por dentro y por fuera
- Una vez en el campo, envolverlas en papel de aluminio.
- Retirar el papel de aluminio del frasco viejo.
- Usar guantes de nitrilo siempre que sea posible y evitar tocar el interior de la botella, la tapa o manipular los insectos.
- Revisar el nivel de etanol y la masa de insectos de la botella en uso:
 - Si el etanol se ha evaporado por completo: aumentar la cantidad la semana siguiente.
 - Si la botella está repleta de insectos: reducir la cantidad de etanol para evitar desbordamiento.
- Desenroscar la botella recolectora con guantes. Colocar la botella nueva preparada.
- Añadir alcohol fresco si es necesario para que toda la masa de insectos quede completamente sumergida.
- Cambiar guantes entre la recogida de cada muestra.
- Almacenar la muestra recogida en la nevera portátil, o lugar fresco y con sombra, durante el traslado.
- Anotar hora y condiciones climáticas en la hoja de metadatos.

Importante: no extender el período de muestreo más allá de **5 semanas** para evitar efectos estacionales sobre la composición de las capturas. Si alguna trampa se retrasa, documentar la incidencia.

5.3. Almacenamiento tras el campo

- Al regresar al laboratorio, en nevera a 4°C. Este paso es crítico para evitar la degradación del ADN de la muestra.
- Transferir la información de la hoja de campo al formulario digital del proyecto.

7. Sistema de Codificación de Muestras

Las etiquetas (interior y exterior) seguirán el siguiente formato estándar:

Campo	Descripción	Ejemplo (Asturias)	Ejemplo (León)
Región	ASTURIAS o LEÓN	A	L
Nº parcela	01–38	P07	P25
Nº semana	S1–S5	S3	S1
Fecha	DD-MM-AAAA	20-05-2026	01-06-2026
Ejemplo completo	A_P07_S3_20052026		

8. Calendario de Muestreo

El muestreo se enmarca en la subacción **SA.1.2 (M2–M12)** del proyecto MULTICAS. El periodo óptimo de actividad de insectos corresponde a **mayo–junio**, coincidiendo con la brotación y floración de *Castanea sativa*.

Las 38 trampas se despliegan simultáneamente en todas las parcelas de Asturias y León. La coordinación logística entre entidades es clave para garantizar que el despliegue se complete dentro de la misma semana:

- **CESEFOR:** responsable de las parcelas de fruto y madera en León (Las Médulas, Corullón, Orellán).
- **JUMA:** responsable de las parcelas de fruto en Asturias (Moure, Cangas del Narcea).
- **CETEMAS:** responsable de las parcelas de madera en Asturias (Caso, Cangas del Narcea, Teverga, Riosa).

La distribución final de parcelas por entidad se definirá en la reunión de arranque del Comité Técnico.

9. Limitaciones y Medidas Preventivas

Riesgo identificado	Fuente	Medida preventiva
Evaporación rápida de etanol en verano (castañares del Bierzo leonés)	Campo	Envolver siempre con papel de aluminio; aumentar frecuencia de revisión en periodos cálidos.
Degradación de trampas por ganado vacuno/ovino en prados colindantes	Campo	Seleccionar puntos alejados de zonas de paso de ganado; informar a propietarios.

Riesgo identificado	Fuente	Medida preventiva
Degradación del ADN en muestras por temperatura elevada	Campo	Nevera portátil en campo; y nevera para almacenaje posterior a 4 °C.
Incertidumbre climática (lluvia intensa, temporal)	Campo	Previsión diaria AEMET obligatoria; reprogramar visita si se superan 30 mm/día.

11. Referencias y Documentación Relacionada

- **Memoria MULTICAS:** Fichas de Acciones Bioeconomía FEDER MULTICAS (CESEFOR, JUMA, CETEMAS, 2025). Acciones A1–A7.
- **Vídeos de referencia:**
 - ✓ Montaje de trampa Malaise: <https://www.youtube.com/watch?v=sU9rW71f5ZA>

Documento elaborado para el proyecto MULTICAS • Acción A1-sa.1.2 • CESEFOR | JUMA | CETEMAS
MULTICAS cuenta con el apoyo de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO), a través de la cofinanciación del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER). • Versión 1.0

PROTOCOLO DE INVENTARIO Y SEGUIMIENTO DE LA VEGETACIÓN EN CASTAÑARES

Acción A1 – Subacción sA.1.2

Proyecto	MULTICAS – Gestión multifuncional de castaños (<i>Castanea sativa</i>)
Acción / Subacción	A1 / sA.1.2 – Análisis de la biota en hábitats degradados y su evolución
Entidad coordinadora	CESEFOR (fruto y madera León)
Entidades participantes	JUMA (fruto Asturias) – CETEMAS (madera Asturias)
Localización	Asturias: Caso, Cangas del Narcea, Teverga, Riosa León: Las Médulas, Corullón, Orellán
Nº parcelas	38 (20 Asturias + 18 León)
Financiación	FEDER – Fundación Biodiversidad, Bioeconomía
Versión	1.0

1. Introducción y justificación

El proyecto MULTICAS (Gestión de la multifuncionalidad de los bosques de *Castanea sativa* para la reactivación y diversificación de la economía en las áreas rurales) tiene como objetivo promover la gestión activa de los castaños en Asturias y Castilla y León, generando conocimiento científico-técnico que respalde modelos de uso multifuncional. Está cofinanciado por la Fundación Biodiversidad en el marco del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER).

El castaño (*Castanea sativa*) define un Hábitat de Interés Comunitario (HIC 9260 – Bosques dominados por castaños) cuya biodiversidad está determinada en gran medida por el tipo e intensidad de gestión. La combinación entre estado de conservación y modelo de gestión—producción de madera, producción de fruto, aprovechamiento micológico o conservación en espacios protegidos— condiciona la estructura, riqueza y composición de las comunidades vegetales.

2. Objetivos del protocolo

El protocolo persigue los siguientes objetivos en el marco de la Acción A1 (SA.1.2) de MULTICAS:

1. Establecer una línea base de la estructura, riqueza y diversidad de la vegetación en los castaños de la red de parcelas al inicio del proyecto.
2. Caracterizar el estado de conservación de las parcelas en función de cuatro categorías de manejo: degradado/abandonado, tratado (intervención silvícola reciente), referencia para producción de fruto y referencia para producción de madera.
3. Detectar el efecto de los tratamientos selvícolas de las Acciones A1 y A2 sobre las comunidades vegetales mediante muestreos repetidos.
4. Proporcionar variables de caracterización del hábitat para el seguimiento de la producción micológica (Acción A3) y los inventarios de sanidad forestal del chancro (Acción A4).
5. Obtener indicadores cuantificables compatibles con el Marco de Acción Prioritaria para la Red Natura 2000 y la Estrategia Europea de Biodiversidad 2030.

3. Red de parcelas

La red experimental comprende 38 parcelas permanentes distribuidas en dos regiones y con dos objetivos productivos principales:

Objetivo productivo	Localización	Municipios / Áreas	Nº parcelas	Entidad
Madera	Asturias	Caso, Cangas del Narcea, Teverga, Riosa	20	CETEMAS / JUMA
Madera	Castilla y León (León)	Las Médulas (Borrenes)	3	CESEFOR
Fruto	Asturias	Cangas del Narcea, Moure (Tineo)	~5	JUMA
Fruto	Castilla y León (León)	Corullón, Orellán (El Bierzo)	10	CESEFOR
TOTAL			38	

4. Diseño del muestreo de vegetación

4.1. Unidades de muestreo

En cada parcela de MULTICAS se establecerán cinco unidades de muestreo (UM) de 2 m × 2 m.

Parámetro	Especificaciones
Tamaño de la UM	2 m × 2 m (4 m ²)
Número de UM por parcela	5 unidades de muestreo
Distancia mínima entre UM	≥ 20 m entre UM contiguas (para garantizar independencia estadística de las observaciones)
Posicionamiento y registro de las coordenadas	Aleatorio estratificado dentro de la parcela. En C1 se establece una UM central y cuatro periféricas con distribución sistemática. Se registran coordenadas GPS (precisión ≤ 3 m) de la esquina NW de cada UM para repetibilidad.
Fotografías de referencia	Una fotografía general de la parcela y una foto de cada uno de las 5 unidades de muestreo por parcela. 6 fotos en total por parcela/campaña.

4.2. Calendario de muestreos

Los inventarios de vegetación se realizan en tres campañas sincronizadas con las acciones selvícolas de A1 y A2:

Campaña	Momento	Época óptima	Objetivo	Entidades
C1 – Línea base	M2–M6	Primavera (abril–junio): máxima expresión fenotípica del estrato herbáceo,	Establecer estado inicial (t0) de todas las parcelas antes de las intervenciones.	CESEFOR (León) / JUMA + CETEMAS (Asturias)

Campaña	Momento	Época óptima	Objetivo	Entidades
		antes de los tratamientos selvícolas de A2		
C2 – Post-intervención año 1	M13–M16	Primavera del 2º año de proyecto. Captura la respuesta inmediata de la vegetación a los tratamientos selvícolas de A2.	Detectar el efecto de los tratamientos a corto plazo.	CESEFOR (León) / JUMA + CETEMAS (Asturias)
C3 – Seguimiento final	M27–M30	Primavera del 3er año. Evaluación de la trayectoria de recuperación y comparación con línea base.	Evaluar la recuperación. Alimentar el informe de evaluación del impacto selvícola (sA.1.4).	CESEFOR (León) / JUMA + CETEMAS (Asturias)

5. Variables a registrar en cada unidad de muestreo

5.1. Variables florísticas básicas

Variable	Descripción y método	Unidades / Escala
Cobertura herbácea total	Estimación visual del % de la superficie de la UM cubierta por herbáceas (proyección vertical). Escala de Braun-Blanquet adaptada con valores continuos.	% (0–100 %). Precisión: ± 5 %.
Especies leñosas presentes	Identificación de todas las especies arbustivas y de matorral (excluido <i>Castanea sativa</i> como árbol dominante).	Lista de taxones. Riqueza = nº taxones leñosos (Swoody).
Cobertura de cada especie leñosa	Estimación visual de la proyección de copa de cada especie leñosa sobre la UM. Se anota por especie y se suma para obtener la cobertura total de matorral (puede superar 100 % por solapamiento).	% por especie. Cobertura total de matorral (Cwoody) = suma de coberturas.
Suelo descubierto	% de superficie de la UM sin cubierta vegetal viva (suelo desnudo, piedras, hojarasca sin descomposición avanzada).	% (0–100 %). Precisión: ± 5 %.

5.2. Variables específicas de castaño

Variable específica	Descripción y método	Relevancia para MULTICAS
Regenerado natural de castaño	Recuento de plántulas y brinzales de <i>Castanea sativa</i> con $h < 50$ cm dentro de la UM.	Indicador del potencial regenerativo. Relevante para A2 (restauración).
Cobertura dosel de <i>Castanea sativa</i>	Cobertura proyectada del dosel de castaños adultos sobre la UM (pies con DAP $> 7,5$ cm). Estimación visual directa.	Cobertura lumínica determinante para la producción micológica (A3).
Cobertura de mantillo/hojarasca de castaño	% de la UM cubierto por hojarasca de <i>Castanea sativa</i> en descomposición avanzada (marrón-negro, húmedo, esponjoso). Se distingue de suelo desnudo.	Variable clave para la producción micológica (A3: condiciones de sustrato para HSCIS asociadas al castaño).
Presencia de especies invasoras	Anotación de presencia/ausencia de invasoras o indicadoras de perturbación fuerte (<i>Robinia pseudoacacia</i> , <i>Eucalyptus</i> sp., etc.) en la UM y en radio de 5 m.	Indicador del grado de degradación; relevante para evaluar el estado de conservación del HIC 9260.

5.3. Variables para estimar el volumen de madera muerta (escala parcela, campaña C1)

En cada parcela se registrarán los árboles muertos en pie presentes, anotando el número de individuos, la altura total y el diámetro normal (DN) de cada uno. Para los troncos caídos se medirá la longitud y el diámetro medio, y se clasificará su estado de descomposición según una escala estándar de tres categorías:

- Clase 1 – Madera muerta reciente, con corteza intacta o poco alterada y madera aún dura.
- Clase 2 – Descomposición intermedia, con pérdida parcial de corteza y madera con cierta degradación estructural.
- Clase 3 – Descomposición avanzada, madera blanda o fragmentada, sin corteza y con importante colonización por hongos y/o invertebrados.

5.4. Variables de contexto de parcela (escala parcela, campaña C1)

- Coordenadas GPS del centroide de la parcela (WGS84 grados decimales, precisión ≤ 3 m).
- Altitud (m s.n.m.), orientación y pendiente media (%).
- Tipo de suelo dominante (textura, profundidad, pH estimado): observación directa o cartografía edáfica.
- Escenarios de gestión por objetivo productivo.
- Incidencia de patógenos a nivel de parcela: % de pies con síntomas de chancro activo (*Cryphonectria parasitica*), % con agallas de avispa (*Dryocosmus kuriphilus*). Estimación visual global.
- Observaciones de contexto: cercanía a cursos de agua, conectividad con otros hábitats, impactos antrópicos recientes.

6. Instrumentación, materiales de campo y de laboratorio

Material	Especificaciones técnicas	Observaciones
Cinta métrica flexible (5 m)	Precisión 0,5 cm	Delimitación de UM y medición de distancias entre UM.
Vara graduada o jalón de medición	Precisión 5 cm	Para medición de la altura máxima del regenerado natural de castaño.
GPS (app móvil o GPS de mano)	Precisión ≤ 3 m con cobertura forestal	Registro de coordenadas de UM y centroide.
Ficha de campo impresa (o tablet/móvil con formulario)	Formato estandarizado MULTICAS (ver Sección 7)	Llevar siempre copia impresa de respaldo en campo.
Cámara fotográfica (o smartphone con GPS)	Resolución mínima 8 Mpx, geoetiquetado activado	Fotografías de referencia obligatorias.

7. Ficha de campo estandarizada

7.1. Encabezado (datos de parcela)

Código parcela: _____	Campaña (C1 / C2 / C3): _____	Fecha: ____ / ____ / ____	Técnico: _____
Entidad: _____	Municipio / Comarca: _____	Coordenadas centroide: _____	Altitud (m): _____
Escenario de gestión :			
Última intervención selvícola (tipo y fecha aprox.): _____			

7.2. Tabla de datos por unidad de muestreo

UM	Coords NW (GPS)	Cherb (%)	Swoody (listado)	Cwoody (%)	Suelo desc. (%)
UM 1					
UM 2					
UM 3					
UM 4					
UM 5					

7.3. Variables de madera muerta a nivel de parcela

Árboles muertos en pie: Altura total (m) y diámetro normal (cm) por árbol	Troncos caídos: Longitud total (m), diámetro medio (cm), estado de descomposición
---	---

7.4. Variables específicas de castaño y contexto de parcela

Regenerado natural castaño (nº plántulas h<50cm): UM1: __ UM2: __ UM3: __ UM4: __ UM5: __	Cobertura dosel de castaño (%): UM1: __ UM2: __ UM3: __ UM4: __ UM5: __
Cobertura hojarasca/mantillo de castaño (%): UM1: __ UM2: __ UM3: __ UM4: __ UM5: __	Spp. invasoras presentes (radio 5 m): _____
% pies con chancro activo: __ % pies con agallas avispa: __	Observaciones (fenología, condiciones del día, alteraciones, acceso): _____

8. Integración con otras acciones del proyecto

Acción	Conexión con el protocolo de vegetación	Variables más relevantes	Responsable
A1 – sA.1.2 / sA.1.3	El inventario florístico básico aporta datos para el catálogo de taxones y la base de datos de variables estructurales para el análisis de biodiversidad.	Swoody, Cwoody, Suelo descubierto	CESEFOR (León) / CETEMAS (madera Asturias) / JUMA (fruto Asturias)
A2 – Restauración selvícola	Las variables de C1 constituyen la línea base para evaluar el impacto de las actuaciones selvícolas (claras, podas, desbroces). La comparación C1-C2-C3 evalúa la recuperación de las masas tratadas.	Swoody, Cwoody, regenerado natural de castaño	CETEMAS (madera) / CESEFOR (fruto)
A3 – Recurso micológico	La caracterización del hábitat (cobertura del dosel, % mantillo, categoría de gestión) es necesaria para interpretar las diferencias de producción de HSCIS entre escenarios de gestión.	Cobertura dosel, % hojarasca/mantillo, escenario de gestión	CESEFOR (coordinación A3 + A1)
A4 – Sanidad forestal	La estructura vegetal (cobertura del dosel, categoría de gestión) es una variable explicativa del modelo de incidencia de chancro (sA4.4). Los datos se cruzarán con el inventario de chancros por árbol y los datos de <i>Gnomoniopsis</i> .	Escenario de gestión, cobertura dosel, % pies con chancro/avispa registrado en ficha de parcela	CETEMAS (sA4.4) / CESEFOR (sA4.5 y sA4.6)

9. Control de calidad y gestión de datos

9.1. Controles de coherencia de los datos

- La suma de cobertura herbácea + matorral + suelo descubierto no debe exceder el 150 %. Si se supera, se revisará la ficha con el técnico.
- Las coordenadas de las UM deben estar dentro del perímetro de la parcela (verificación en SIG).
- Las fotografías deben estar presentes para todas las UM de C1.

9.2. Repositorio y versionado de los datos

Los datos se gestionarán en el repositorio compartido del proyecto. Se mantendrán tres versiones: datos brutos (fichas digitalizadas), datos verificados (tras control de calidad) y datos finales (listos para análisis). Cada versión queda identificada con fecha y responsable de la verificación.

ANEXO I. PROPUESTA ECONÓMICA

La empresa _____, con CIF _____, domiciliada en _____, de Cangas del Narcea, manifiesta que conforme con los requisitos y condiciones que se exigen para la adjudicación del contrato (1) **CONTRATACIÓN DE SERVICIO PARA DESARROLLO DE TRABAJOS TÉCNICOS DE CARTOGRAFÍA E IDENTIFICACIÓN DE PROPIETARIOS DENTRO DE LA ACCIÓN A.1 ESTABLECIMIENTO DE LÍNEAS BASES DE BIODIVERSIDAD EN DIFERENTES ESCENARIOS DE GESTIÓN Y DE DEGRADACIÓN POST-PERTURBACIÓN” DEL PROYECTO MULTICAS: GESTIÓN DE LA MULTIFUNCIONALIDAD DE LOS BOSQUES DE CASTAÑA SATIVA PARA LA REACTIVACIÓN Y DIVERSIFICACIÓN DE LA ECONOMÍA EN LAS ÁREAS RURALES” FINANCIADO POR LA FUNDACIÓN BIODIVERSIDAD DEL MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y RETO DEMOGRÁFICO EN EL MARCO DEL PLAN DE RECUPERACIÓN, TRANSFORMACIÓN Y RESILIENCIA (PRTR), FINANCIADO POR LA UNIÓN EUROPEA-NEXT GENERATION EU**

(Contratación externa acción A1-.1 ESTABLECIMIENTO DE LÍNEAS BASES DE BIODIVERSIDAD EN DIFERENTES ESCENARIOS DE GESTIÓN Y DE DEGRADACIÓN POST-PERTURBACIÓN)

Las tareas consistirán en:

- **Apoyo** para la realización de las labores necesarias para llevar a cabo la acción a1. Establecimientos de líneas base de biodiversidad en diferentes escenarios de gestión y de degradación post-perturbación del proyecto MULTICAS.
 - Se busca realizar el seguimiento y evaluación de la biodiversidad en distintos lugares de monitoreo dentro del concejo de Cangas del Narcea y Tineo (Asturias), con el objetivo final de identificar acciones de gestión o restauración que tengan un efecto sostenible en el tiempo y contribuyan a la conservación y restauración de los valores ecológicos de referencia para cada uno de ellos.
 - Dentro de cada sitio de evaluación se establecerán una serie de parcelas, donde se llevarán a cabo evaluaciones de alto rendimiento de la biodiversidad. Por una parte, se muestrearán artrópodos voladores mediante trampas Malaise y se extraerán muestras de suelo para detectar cambios en la biodiversidad, haciendo hincapié en los grupos biológicos relacionados con la función y que responden rápidamente a los cambios del ecosistema, es decir, invertebrados y hongos para el caso de las muestras de suelo.
 - Además, también se recogerán datos bioacústicos para la identificación automatizada de especies de aves y quirópteros
 - En la memoria adjunta, se detallan los protocolos de muestreo, así como el diseño de los mismos: MEMORIA PARA LA CONTRATACIÓN DE APOYO EXTERNO EN EL SEGUIMIENTO DE LA BIODIVERSIDAD, subacción A1.2.DEL PROYECTO MULTICAS -FINANCIADO CON FONDOS FEDER
- IMPORTANTE: Esta memoria podrá ser modificada en sus características técnicas y condiciones de ejecución por la autorización de la administración En cuyo caso se realizaría una reformulación de la propuesta de acuerdo con el adjudicatario. En el caso de realizar un acto público, representantes de la empresa adjudicataria podrán acudir a la misma y deberán tener preparados los trabajos para tal fecha, avisando al menos con 1 mes de antelación por parte de JUNTAS MONTES DE ASTURIAS al adjudicatario.

JUNTAS MONTES DE ASTURIAS (JUMA) SE RESERVA EL DERECHO DE CANCELAR EL CONTRATO Y VOLVER A LICITAR EN EL CASO DE QUE LO VIESE CONVENIENTE POR REALIZAR CAMBIOS SUSTANCIALES DE MEJORA EN EL MISMO

Cada vez que se ejecuten los trabajos de campo, se hará un informe con los trabajos realizados, así como cualquier anotación relevante para envío de muestras y/o identificación de especies.

Los datos de campo, así como el informe de observaciones realizado, serán enviados a la siguiente dirección de email: juntasmontesdeasturias@gmail.com

Documentación final entregable

- Ir a campo y realizar las labores para Informes de variables y anotaciones de la toma de datos en campo de cada parcela. Se debe de realizar la toma de datos, así como tareas necesarias para

Estos datos serán enviados a la asociación de propietarios forestales Juntas Montes de Asturias (JUMA), cuyo email es juntasmontesdeasturias@gmail.com

La empresa _____, se compromete a tomar a su cargo la ejecución del mismo con estricta sujeción a las condiciones establecidas en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares y el proyecto, que declara conocer, a cuyo objeto y en la representación que ostenta se compromete a asumir el cumplimiento del presente contrato, por el precio de _____ euros # _____ €# IVA excluido (en letra y número). A esta cantidad le corresponde el iva que proceda para el desarrollo de la actividad que se subcontrata. Para la elaboración de la presente oferta se han tenido en cuenta las obligaciones derivadas de las disposiciones vigentes en materia de protección del empleo, condiciones de trabajo y prevención de riesgos laborales, y protección del medio ambiente.

En _____, a fecha de la firma digital

(Firma del licitador y sello de la empresa)