

V Jornada de difusión de resultados de investigación de la UXFS (USC): actualización de técnicas de inventario forestal a escala monte

5 de junio de 2015

PROGRAMA

SESIÓN DE MAÑANA (Salón de Actos, Escuela Politécnica Superior de Lugo)

- 9:30 h. Entrega de documentación
- 9:45 h. Presentación de la Jornada (Dirección da Escola Politécnica Superior)
- 10:00 h. Aplicación de datos LiDAR al inventario forestal (Dr. Juan Gabriel Álvarez, UXFS-USC)
- 10:40 h. Inventario de patrimonio arqueológico. Disponibilidad de información (D. Gonzalo Meijide Cameselle, Servizo provincial de patrimonio da Xunta de Galicia)
- 11:20 h. PAUSA CAFÉ
- 11:40 h. Inventario de recursos micológicos a nivel monte (D. Javier Pereira-Espinel, Robur Ingeniería)
- 12:20 h. Nuevas tecnologías de medición dendrométrica: aplicativos móviles e iPad (Dra. Esther Merlo, Madera+)
- 13:00 h. El nuevo Decreto de Instrucciones de Ordenación y el inventario en el monte (D. Carlos González Andrés, Xefe do Servizo de montes veciñais en man común e estruturas forestais)
- 13:40 h. Visita a elegir:
 - 1- Visita a las instalaciones de la Plataforma de la Madera Estructural PEMADE (Dr. Manuel Guaita Fernández, coordinador de PEMADE, UXFS-USC)
 - 2- Observación de daños causados por *Dryocosmus kuriphilus* (avispiña del castaño) en el Campus (Dra. M^a Josefa Lombardero, UXFS-USC)
- 14:00 h. PAUSA COMIDA

SESIÓN DE TARDE

- 15:30 h. Salida de la EPS hacia el punto de agua del helicóptero de Viladonga, MVMC de Ludrio, Viladonga y Ansemar (43°8'17,9" N; 7°24'49,7" O)
- 16:15 h. Presentación y aspectos prácticos del inventario a nivel monte desde el punto de vista de la Administración forestal (D. Ramón Rozadillas Valverde, Jefe de Servicio de Montes de Lugo)
- 16:45 h. Aspectos prácticos del inventario de daños por plagas y enfermedades (Dra. M^a Josefa Lombardero, UXFS-USC)
- 17:15 h. Inventario relascópico: aplicaciones prácticas, precisión y capacidad de obtención de variables de masa (Dr. Guillermo Riesco, UXFS-USC)
- 17:45 h. Demostración de aplicativos de cubicación y tasación de lotes de madera (Dra. Esther Merlo, Madera+)
- 18:15 h. Actualización de la información del sitio de ensayo de claras de pino radiata después de dos claras (Dr. Roque Rodríguez, UXFS-USC)
- 18:45 h. Aspectos prácticos del inventario: la visión de las asociaciones de propietarios forestales (Dña. Beatriz Fernández, oficina de la AFG de Pontearreas)
- 19:15 h. Fin de la jornada de transferencia



Unidade de Xestión Forestal Sostible (UXFS)
Escuela Politécnica Superior (USC)
Campus universitario s/n.
Tel.: 34 982823107/222
Fax.: 34 982285926
<http://www.usc.es/uxfs/>



UNIÓN EUROPEA
FONDO EUROPEO DE
DESARROLLO REGIONAL
"Una manera de hacer Europa"



Grupo de Referencia Competitiva del SUG 2006-2009, 2011-2013 y 2014-2015. Ayudas concedidas por la Consellería de Cultura, Educación e O.U. (Xunta de Galicia) y cofinanciadas con fondos FEDER en las convocatorias 2006-2009 y 2011-2013

V Xornada de difusión de resultados de investigación da UXFS (USC): actualización de técnicas de inventario forestal a escala monte

5 de xuño de 2015

PROGRAMA

SESIÓN DE MAÑÁ (Salón de Actos, Escola Politécnica Superior de Lugo)

9:30 h. Entrega de documentación

9:45 h. Presentación da Xornada (Dirección da Escola Politécnica Superior)

10:00 h. Aplicación de datos LiDAR ao inventario forestal (Dr. Juan Gabriel Álvarez, UXFS-USC)

10:40 h. Inventario de patrimonio arqueolóxico. Disponibilidade de información (D. Gonzalo Meijide Cameselle, Servizo provincial de patrimonio da Xunta de Galicia)

11:20 h. PAUSA CAFÉ

11:40 h. Inventario de recursos micolóxicos a nivel monte (D. Javier Pereira-Espinel, Robur Ingeniería)

12:20 h. Novas tecnoloxías de medición dendrométrica: aplicativos móbiles e iPad (Dra. Esther Merlo, Madera+)

13:00 h. O novo Decreto de Instrucións de Ordenación e o inventario no monte (D. Carlos González Andrés, Xefe do Servizo de montes veciñais en man común e estruturas forestais)

13:40 h. Visita a elixir:

1- Visita ás instalacións da Plataforma da Madeira Estructural PEMADE (Dr. Manuel Guaita Fernández, coordinador de PEMADE, UXFS-USC)

2- Observación de danos causados por *Dryocosmus kuriphilus* (avespa do castiñeiro) no Campus (Dra. M^a Josefa Lombardero, UXFS-USC)

14:00 h. PAUSA COMIDA

SESIÓN DE TARDE

15:30 h. Saída da EPS cara ao punto de auga do helicóptero de Viladonga, MVMC de Ludrio, Viladonga y Ansemar (43°8'17,9" N; 7°24'49,7" O)

16:15 h. Presentación e aspectos prácticos do inventario a nivel monte dende o punto de vista da Administración forestal (D. Ramón Rozadillas Valverde, Xefe do Servizo de Montes de Lugo)

16:45 h. Aspectos prácticos do inventario de danos por pragas e enfermidades (Dra. M^a Josefa Lombardero, UXFS-USC)

17:15 h. Inventario relascópico: aplicacións prácticas, precisión e capacidade de obtención de variables de masa (Dr. Guillermo Riesco, UXFS-USC)

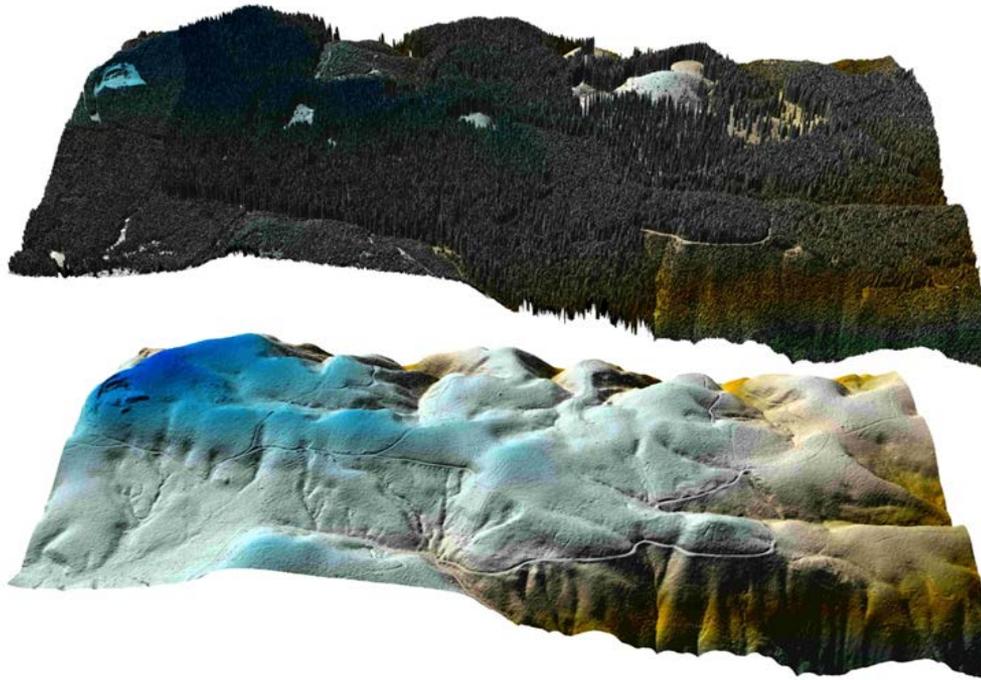
17:45 h. Demostración de aplicativos de cubicación e taxación de lotes de madeira (Dra. Esther Merlo, Madera+)

18:15 h. Actualización de la información del sitio de ensaio de claras de pino radiata despois de dúas claras (Dr. Roque Rodríguez, UXFS-USC)

18:45 h. Aspectos prácticos do inventario: a visión das asociacións de propietarios forestais (Dna. Beatriz Fernández, oficina da AFG de Pontearreas)

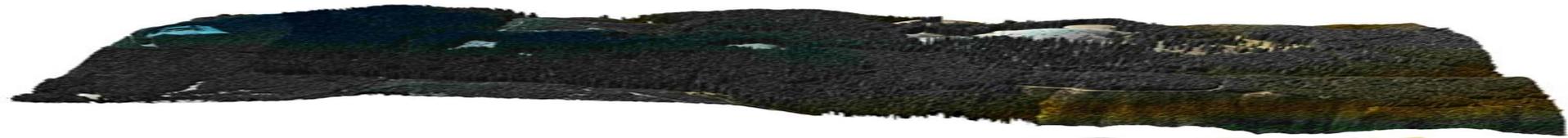
19:00 h. Fin da xornada de transferencia

Aplicación de datos LiDAR al inventario forestal



Juan Gabriel Álvarez González, Eduardo González Ferreiro,
Ulises Diéguez Aranda y Ana Daría Ruiz González

- ✓ Visión general sobre LiDAR
- ✓ ¿Por qué LiDAR?
- ✓ Estimación de atributos forestales mediante LiDAR
- ✓ Ejemplo de muestreo doble o muestreo en dos fases
- ✓ Ventajas del empleo de LiDAR en inventario forestal
- ✓ Inconvenientes del empleo de LiDAR en inventario forestal



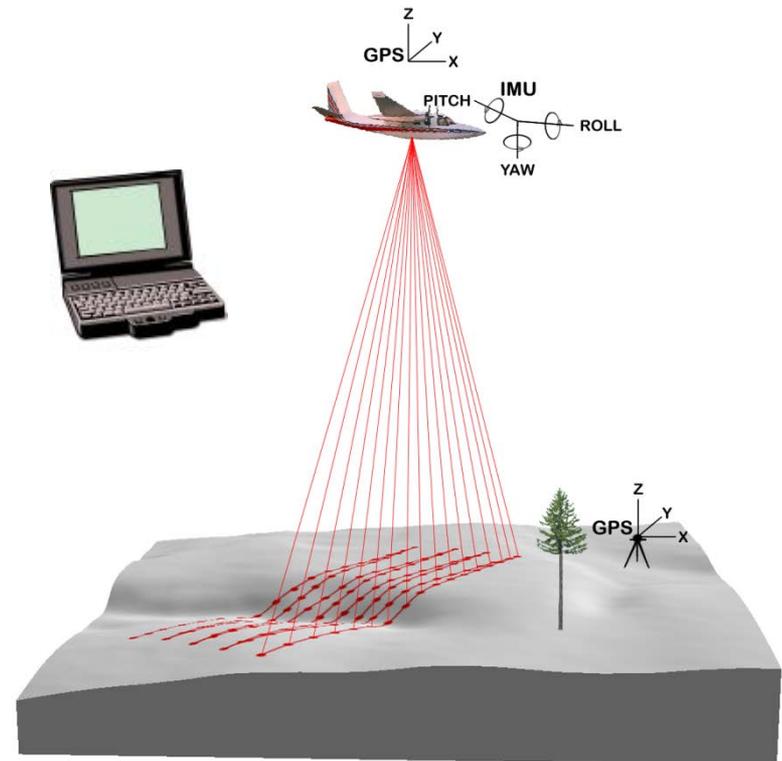
Visión general sobre LiDAR

LiDAR "Light Detection And Ranging" es un sistema activo de detección remota basado en un sensor laser.

El sensor láser emite pulsos de luz y el sistema mide el tiempo que tarda en ir y volver la luz emitida, con lo que se puede calcular la tripleta de coordenadas (x,y,z) de todos los objetos con los que colisiona cada uno de los pulsos láser del sensor.

Componentes del LiDAR aerotransportado

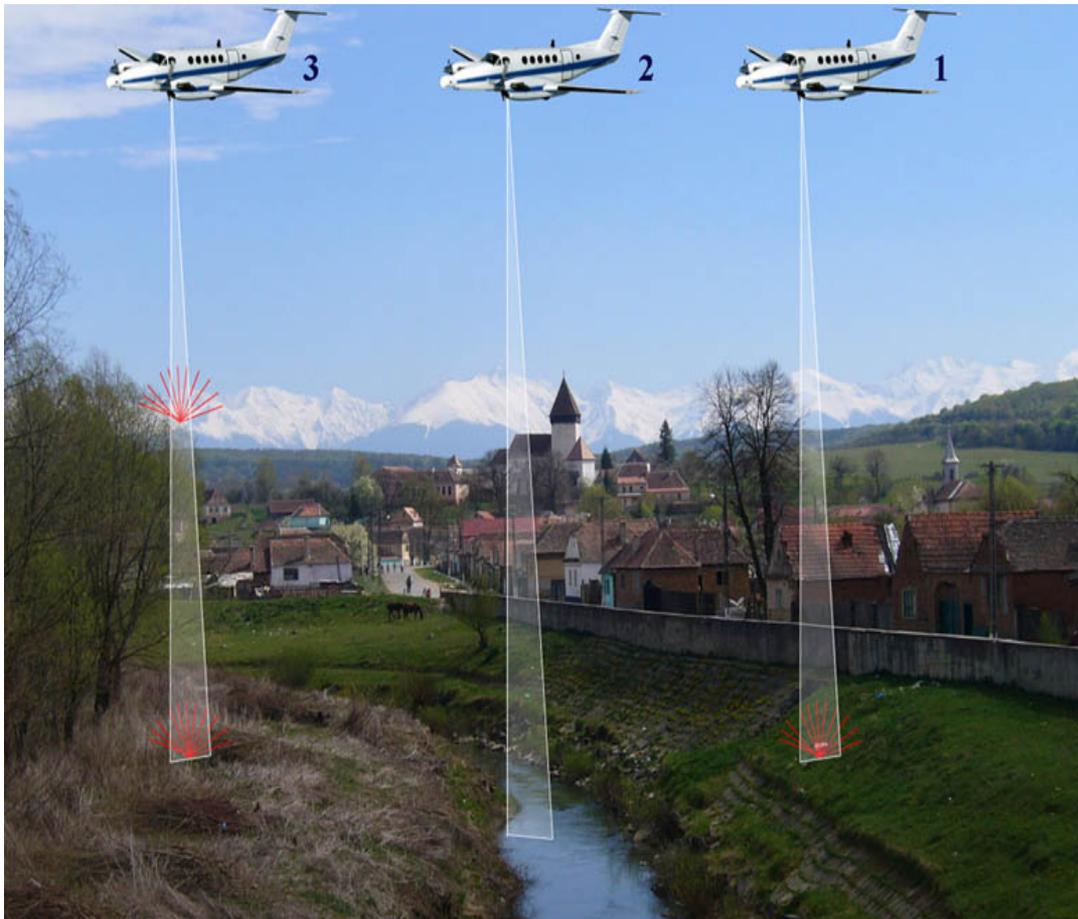
- ✓ Un sensor láser (emite pulsos de luz infrarroja cercana)
- ✓ Receptor GPS (proporciona las coordenadas exactas del sensor)
- ✓ Sistema Inercial de Navegación (INS o IMU) (compensa los movimientos del avión)
- ✓ Ordenador (para controlar el proceso y almacenar la información)



Visión general sobre LiDAR

Precisión vertical: depende del objeto. PNOA garantiza 20 cm precisión altimétrica

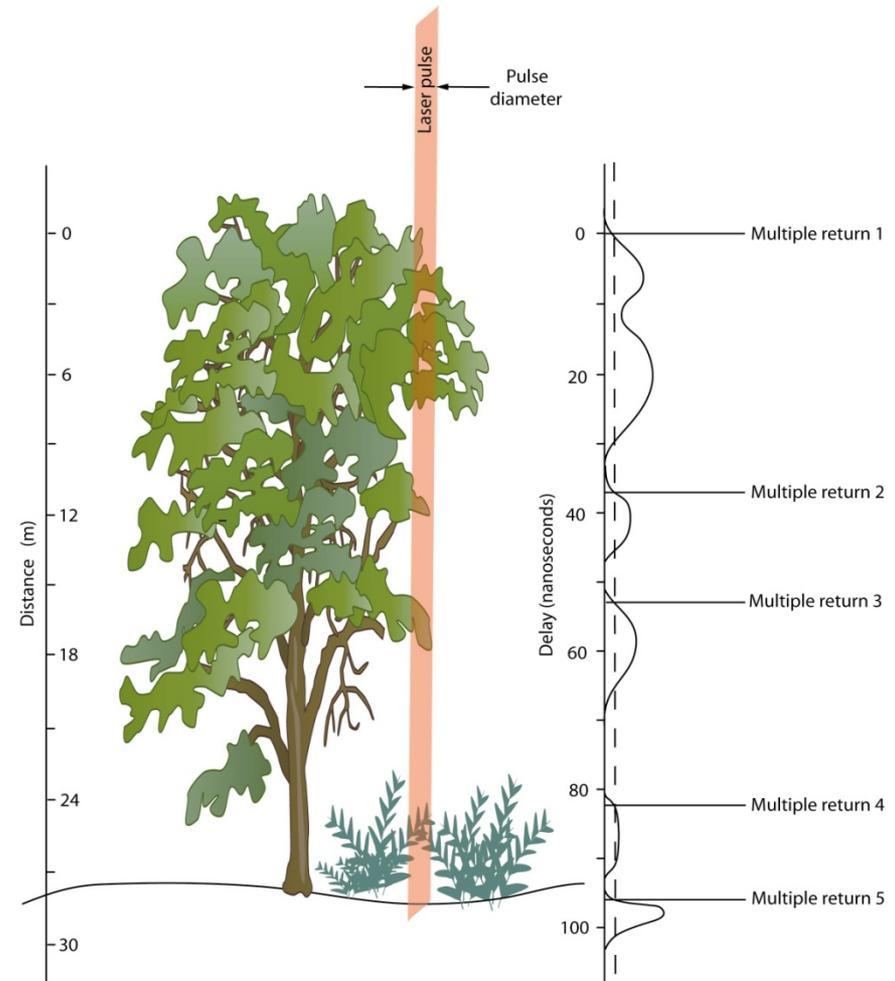
Precisión horizontal: entre 10 y 20 cm dependiendo del terreno.



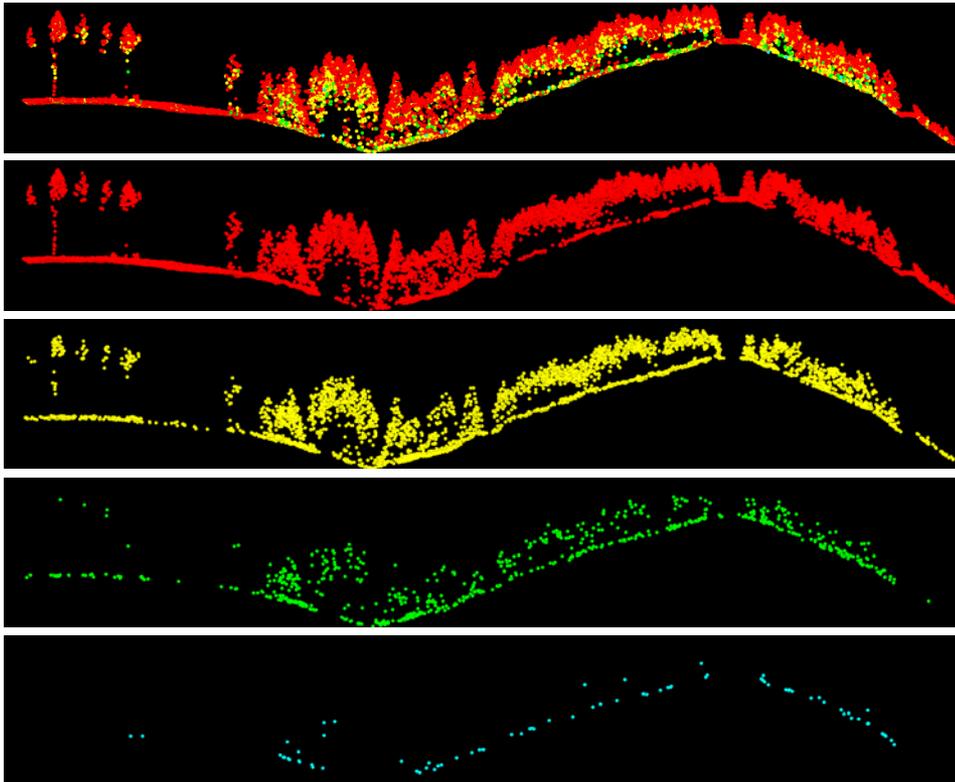
- ✓ En superficies sólidas el sensor sólo recibe un retorno por pulso emitido
- ✓ En el agua la señal del LiDAR se pierde
- ✓ Las cubiertas forestales son "semipermeables", produciendo múltiples retornos

Visión general sobre LiDAR

- ✓ La mayoría de los sistemas láser pueden detectar y grabar varios retornos por cada pulso emitido (hasta 5, lo habitual son 2-3)
- ✓ Los retornos múltiples suceden cuando el haz láser sólo se bloquea parcialmente al interceptar un objeto
 - Parte de la energía del láser se refleja hacia el sensor
 - El resto continúa hacia abajo
- ✓ 1-100 mediciones/m²
- ✓ Casi todos los sistemas graban la cantidad de energía reflejada por los objetos



Visión general sobre LiDAR



Todos los retornos (16.664 pulsos)

1^{os} retornos

2^{os} retornos (4385 pulsos, 26%)

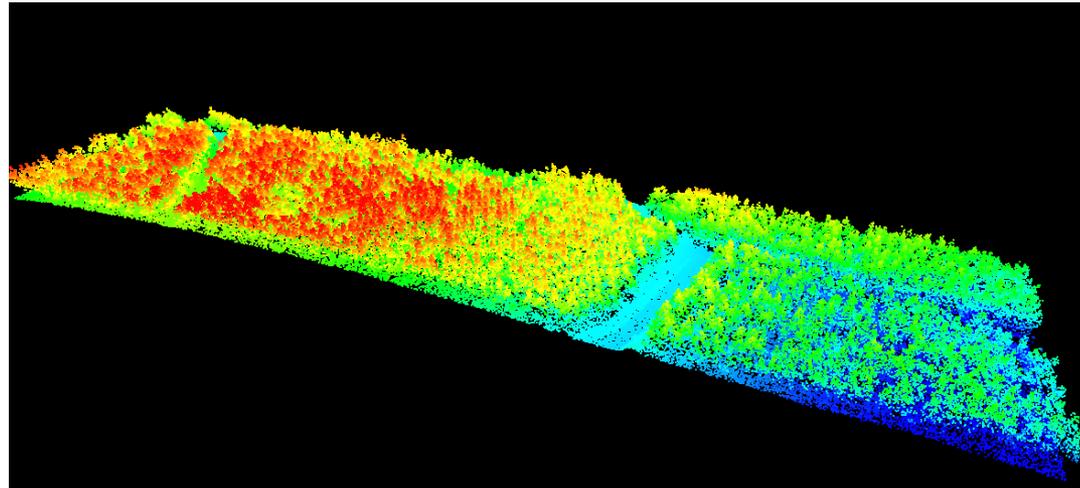
3^{os} retornos (736 pulsos, 4%)

4^{os} retornos (83 pulsos, <1%)

Visión general sobre LiDAR

Resultado del vuelo:

- 1) **Nube de puntos** con coordenadas X, Y, Z. Permiten la medición directa de la estructura en 3D
 - ✓ Terreno
 - ✓ Vegetación forestal
 - ✓ Infraestructuras
- 2) **Intensidad** de la señal de retorno
- 3) **Número de retornos**



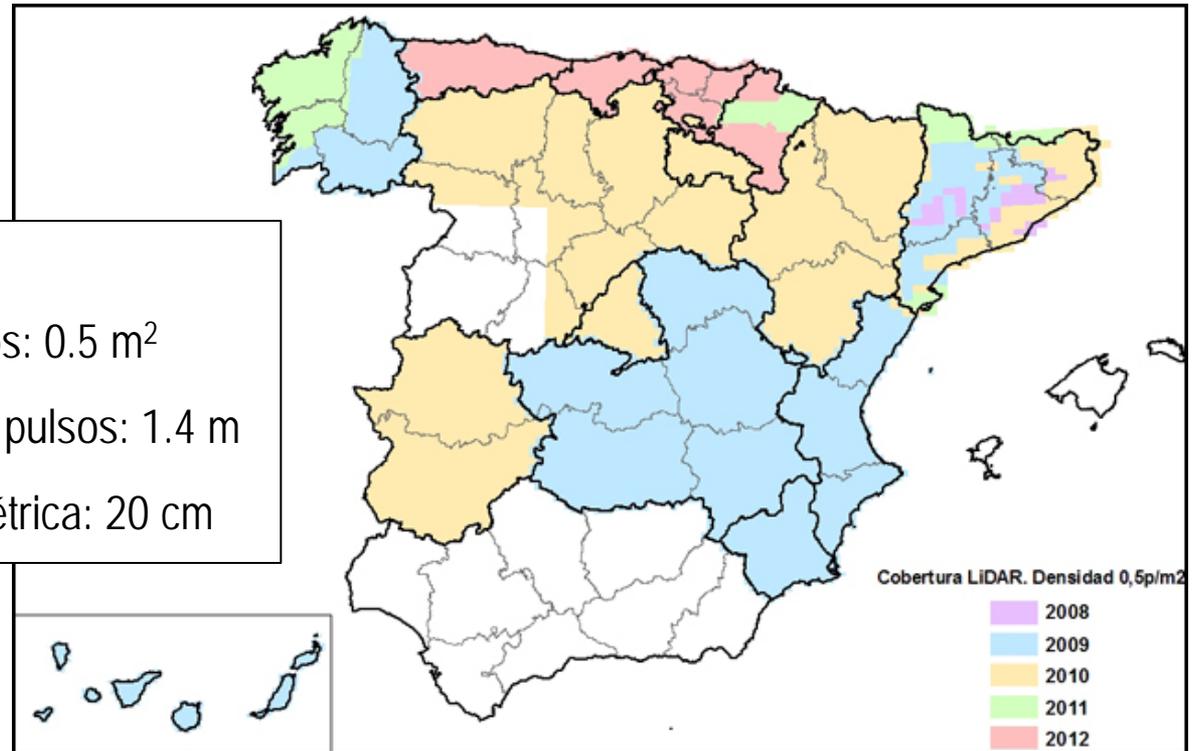
Visión general sobre LiDAR

Datos LiDAR disponibles de forma gratuita:

Datos del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA)

Características:

- ✓ Densidad pulsos: 0.5 m²
- ✓ Distancia entre pulsos: 1.4 m
- ✓ Precisión altimétrica: 20 cm



Centro de información y descarga: <http://pnoa.ign.es/coberturalidar>

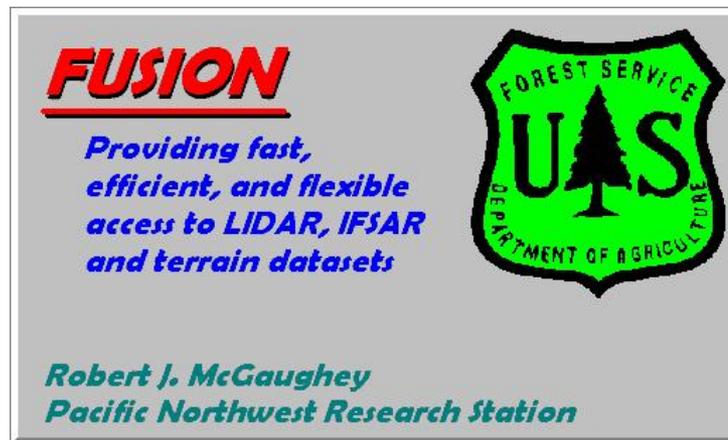
Galicia: <http://visorgis.cmati.xunta.es/cdix/mapa.html>

Flujo de trabajo con datos LiDAR:

- 1) Proceso de los datos brutos capturados por el sensor
- 2) Análisis de los datos procesados (filtrado, interpolado, etc.)

Software gratuito para análisis de Datos LiDAR:

FUSION: Libre acceso y código cerrado desarrollado por el Servicio Forestal del USDA (USA)

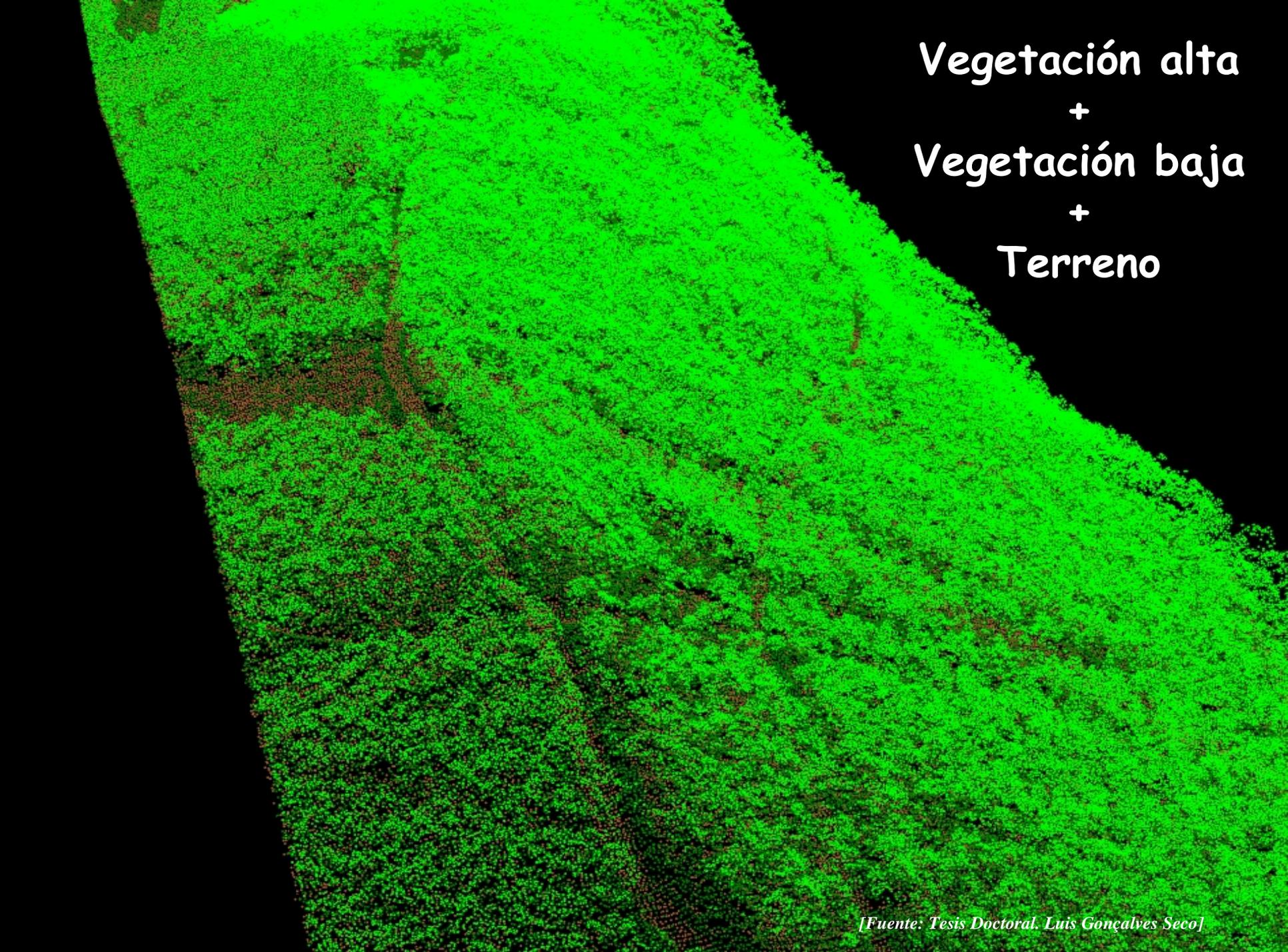


Descarga software: <http://forsys.cfr.washington.edu/fusion/fusionlatest.html>

Cursos, ejemplos y tutoriales: http://www.fs.fed.us/eng/rsac/lidar_training/

Primer y último pulso
antes de clasificar





Vegetación alta
+
Vegetación baja
+
Terreno

Vegetación baja + Terreno

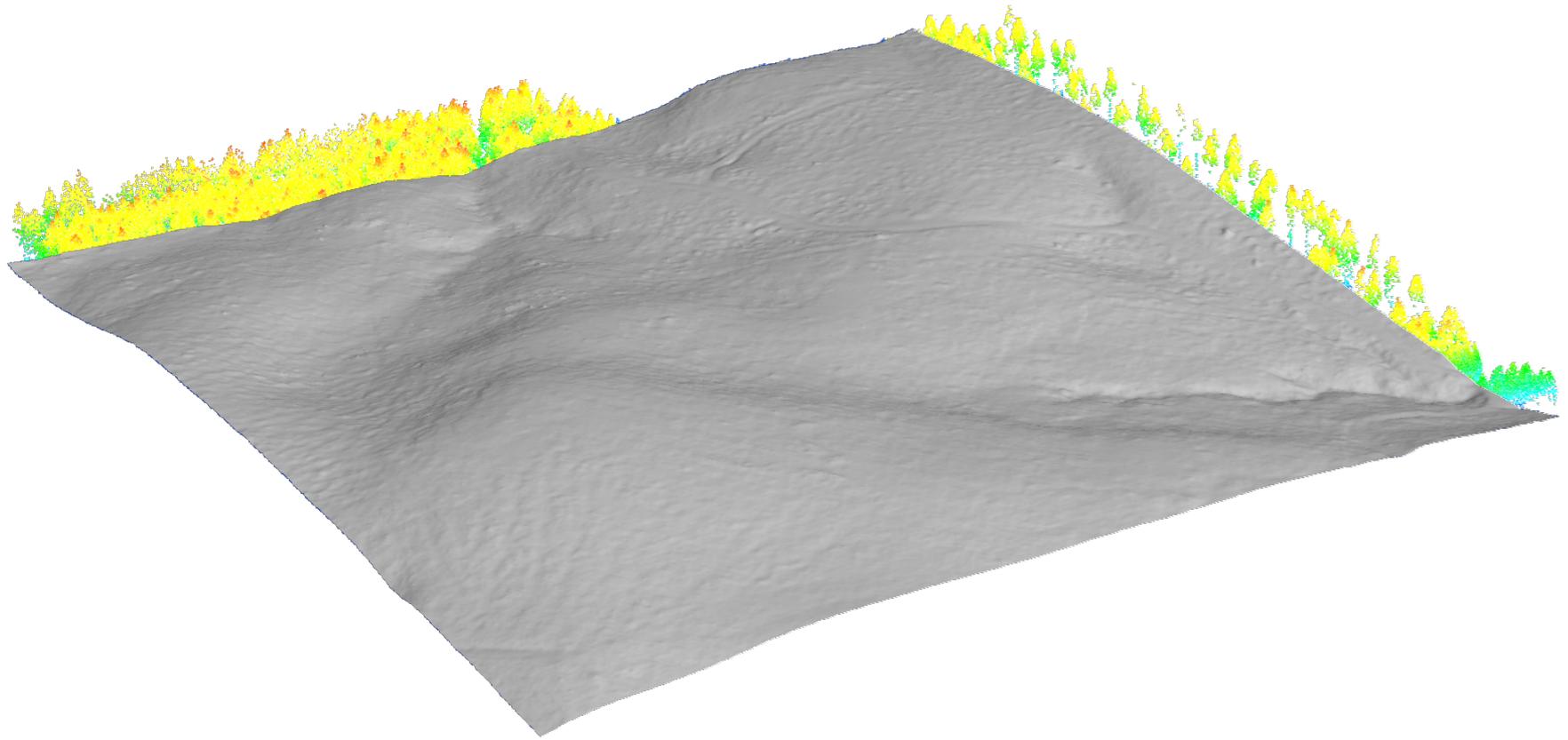
[Fuente: Tesis Doctoral. Luis Gonçalves Seco]

Terreno



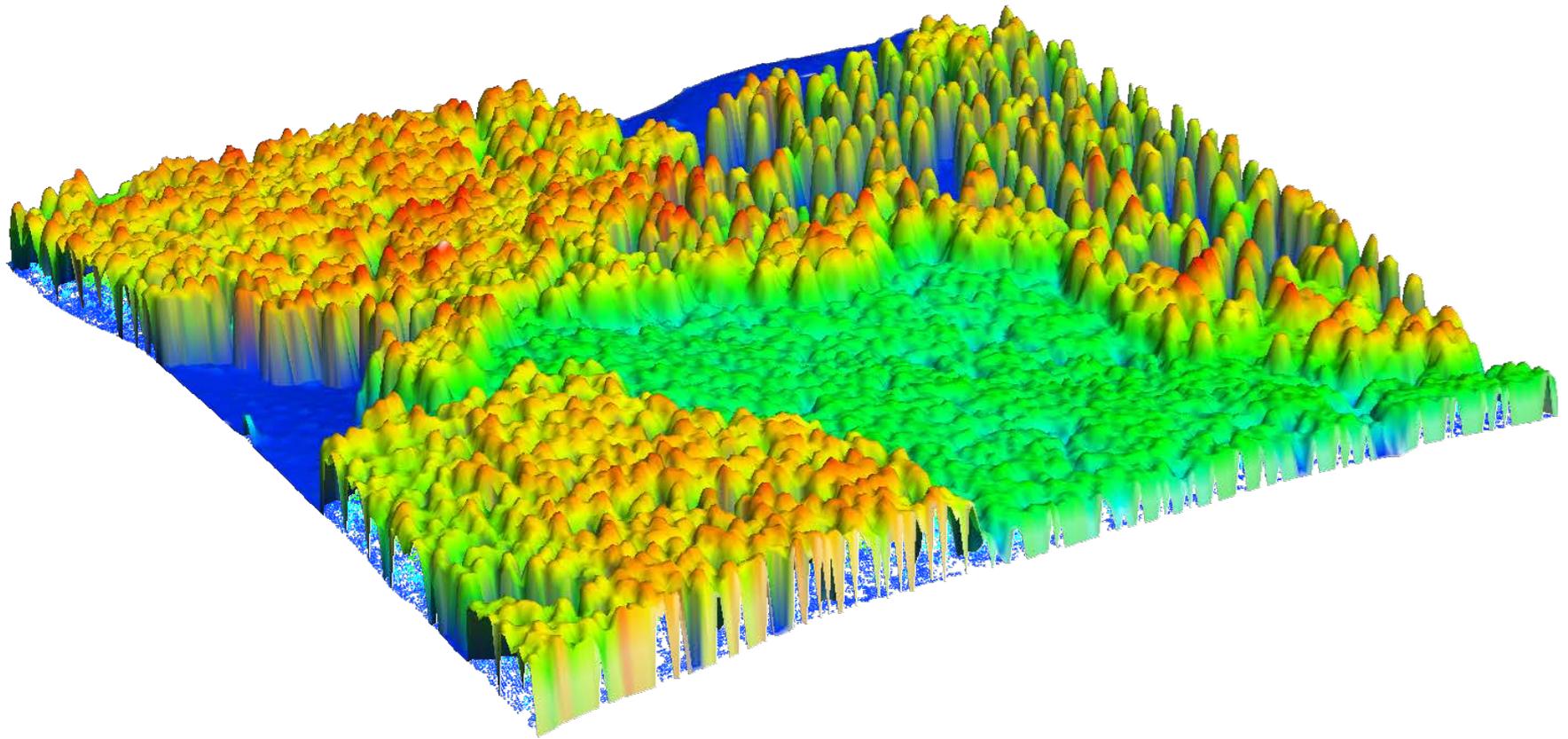
¿Por qué LiDAR?

Modelo digital del terreno (MDT) obtenido mediante LiDAR

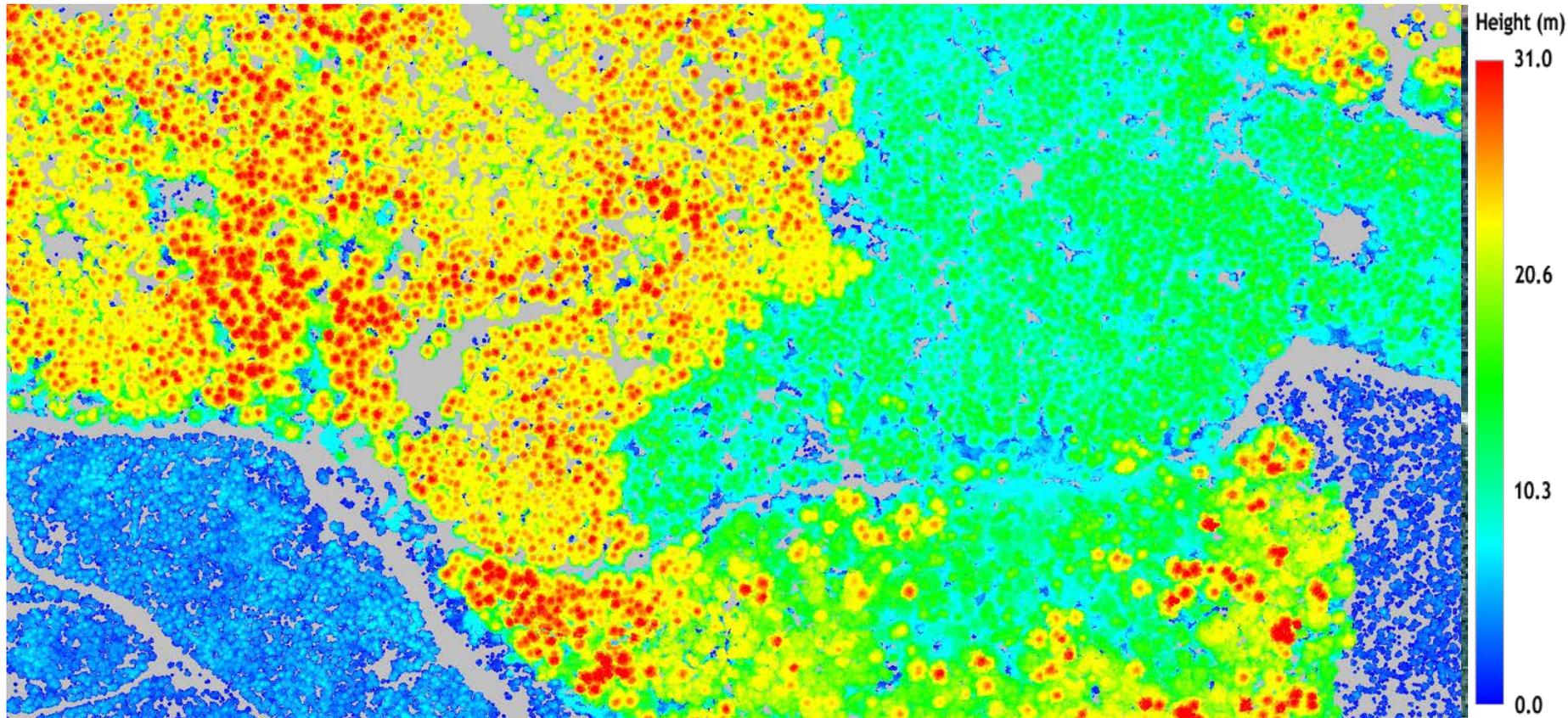


¿Por qué LiDAR?

Modelo digital de superficie (MDS) del dosel obtenido mediante LiDAR

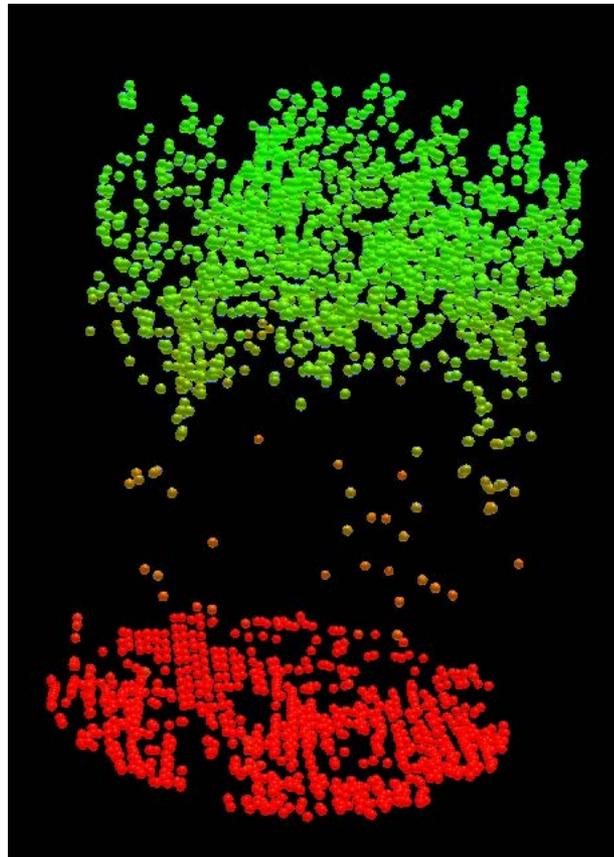
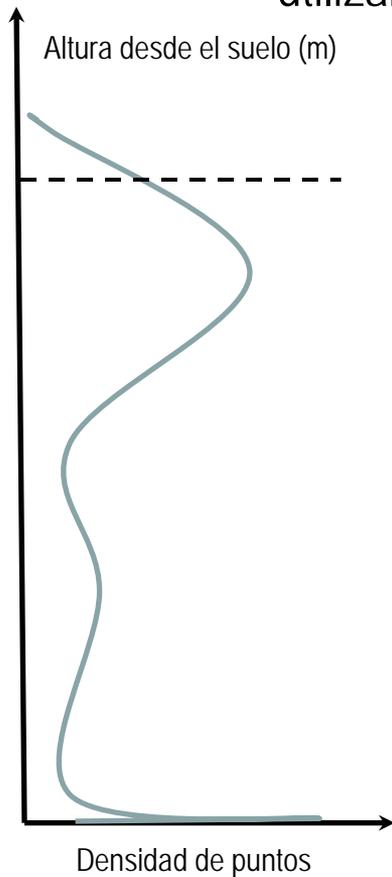


Modelo de altura del dosel obtenido mediante LiDAR



Estimaciones mediante parcelas

- ✓ Las mediciones de LiDAR en parcelas de muestreo se pueden utilizar para estimar parámetros forestales



Variables descriptivas:

Altura dominante:

El percentil del 95% de las alturas de los puntos.

Fracción de cabida cubierta:

Cociente de primeros retornos por encima de 2 metros entre el total de primeros retornos.

Distribución de los puntos
LiDAR dentro de una parcela

¿Qué variables forestales se pueden obtener con LiDAR?

De forma directa

- ✓ Altura de los árboles
- ✓ Altura media del rodal
- ✓ Altura dominante
- ✓ Cobertura o FCC
- ✓ Número de pies
- ✓ Dimensiones de copa
- ✓ Altura de la base de la copa (manual)
- ✓ Volumen de copa
- ✓ Crecimiento en altura (dos vuelos)
- ✓ Mapas de distribución de altura

Sólo mediante estimaciones (modelos)

- ✓ Volumen
- ✓ Biomasa
- ✓ CO₂ retenido en la biomasa
- ✓ Diámetro medio aritmético y medio cuadrático
- ✓ Área basimétrica
- ✓ Índice de área foliar (LAI)
- ✓ Altura de la base de la cubierta forestal
- ✓ *Crown Bulk density* (~ densidad de copa)

Escala

- ✓ Árbol individual
- ✓ Escala de monte
- ✓ Escala regional o nacional

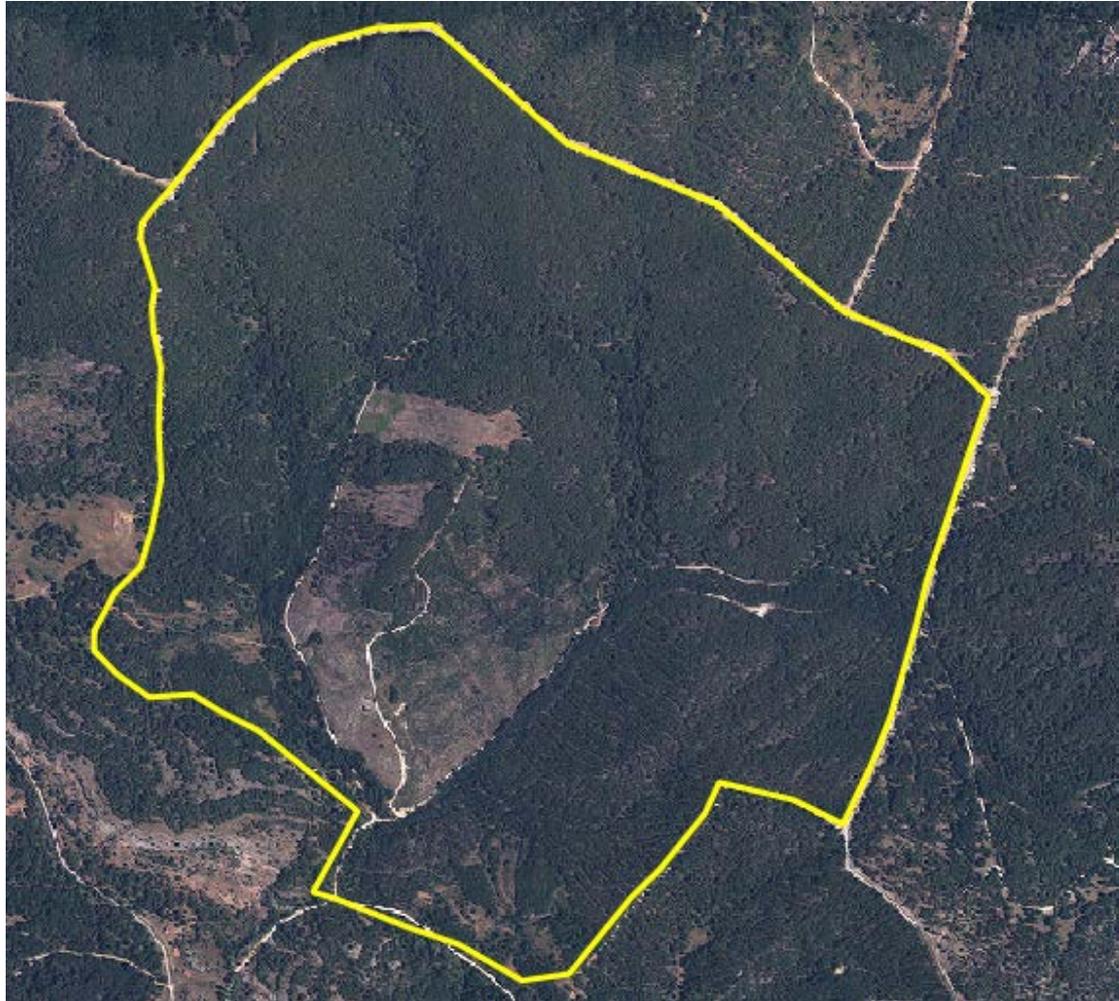
Nota: algunas variables que se pueden obtener de forma directa también pueden ser modelizadas

Ejemplo de doble muestreo para estimación de volumen

El doble muestreo o muestreo en dos fases es un método que consiste en obtener estimaciones de una variable de interés (y), que es difícil o costosa de obtener, apoyándose en otra variable (x), que es sencilla de medir y que tiene una cierta relación (correlación) con la variable de interés (y).

En nuestro caso, la variable de interés es el volumen en (m^3/ha) y la variable de apoyo se selecciona entre los estadísticos LiDAR obtenidos con el software de análisis.

Ejemplo de doble muestreo para estimación de volumen



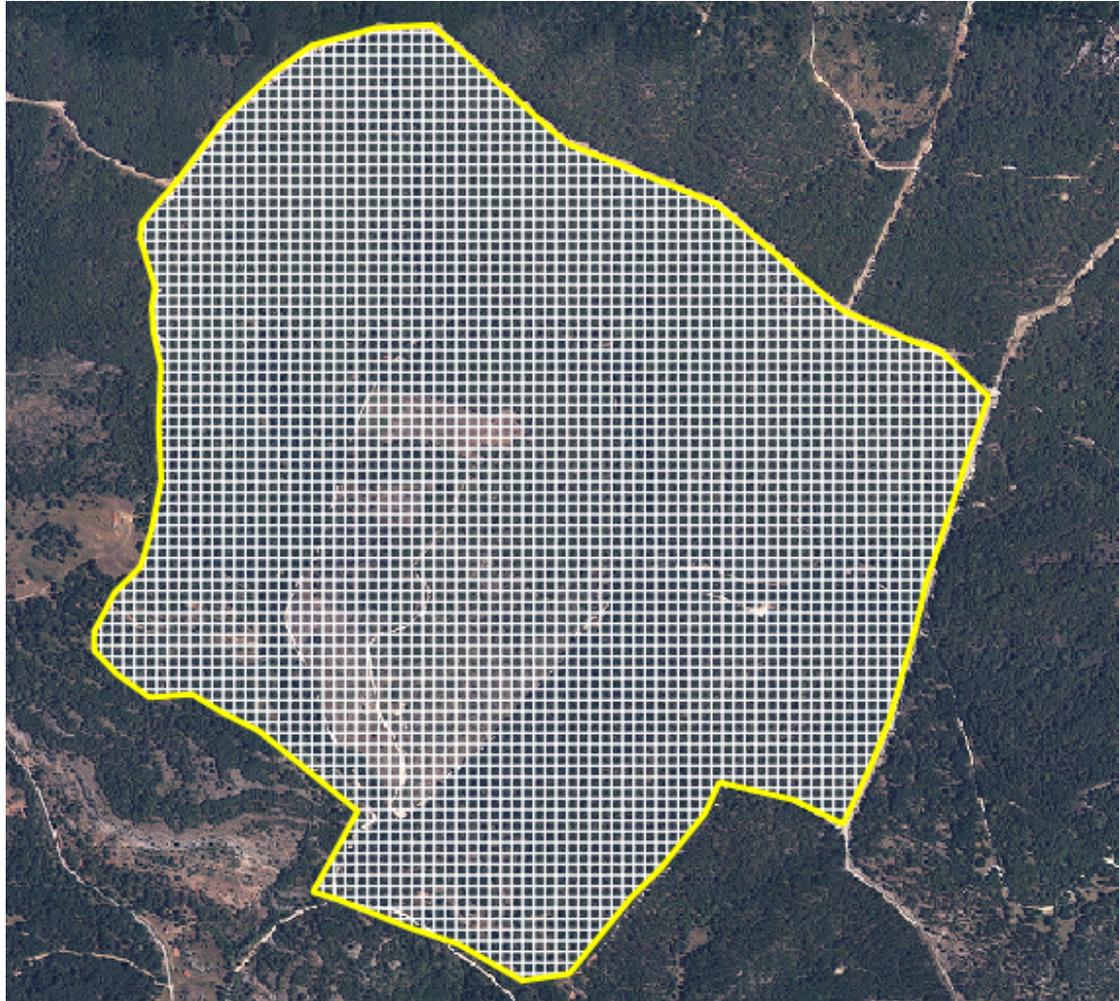
Ejemplo de doble muestreo para estimación de volumen

1ª FASE:

Establecer una malla sobre el monte y obtener con el software de análisis los estadísticos LiDAR de cada celda.

El tamaño de las celdas debe ser adecuado a la densidad de pulsos por m² para que el número de puntos permita obtener estadísticos fiables.

Ejemplo de doble muestreo para estimación de volumen



Ejemplo de doble muestreo para estimación de volumen

1ª FASE:

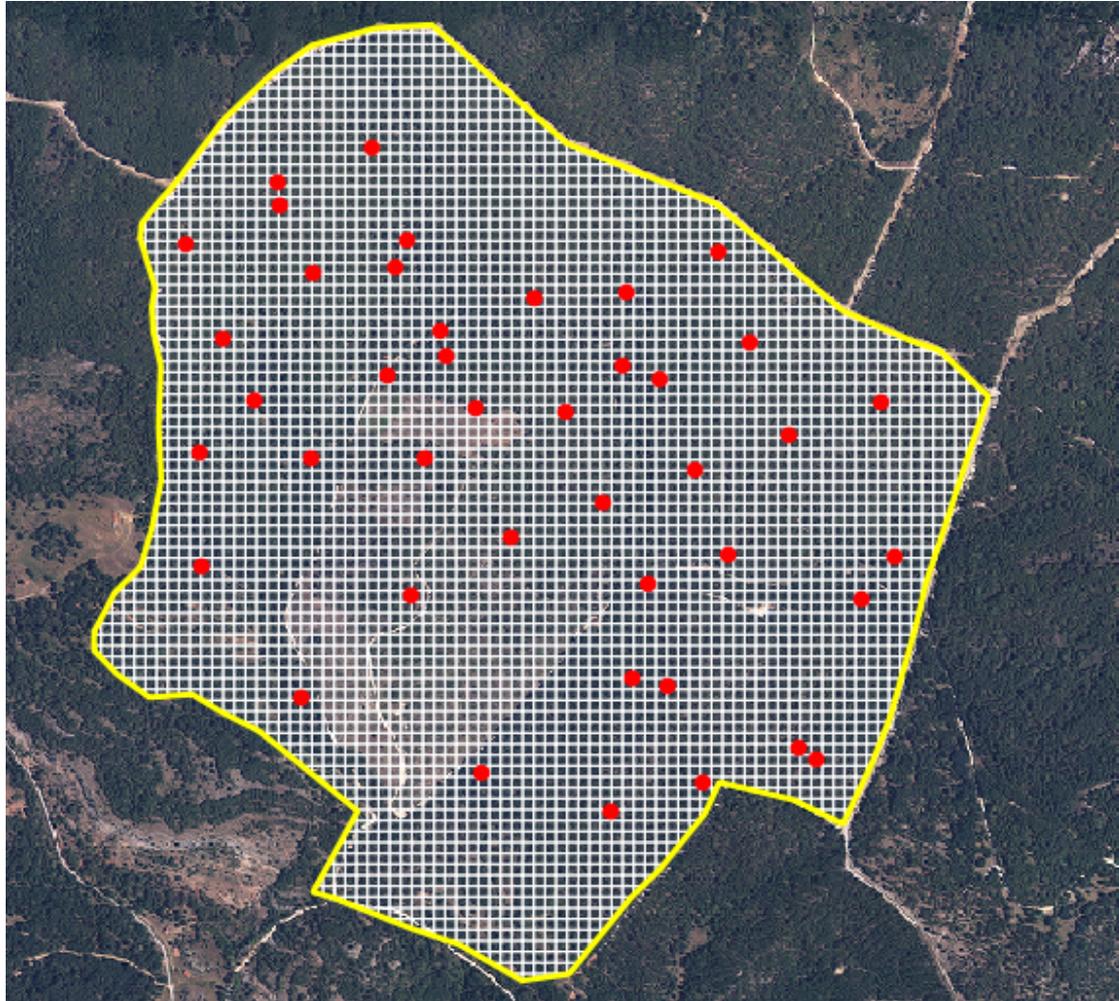
Establecer una malla sobre el monte y obtener con el software de análisis los estadísticos LiDAR de cada celda

El tamaño de las celdas debe ser adecuado a la densidad de puntos por m² para que el número de puntos permita obtener estadísticos fiables.

2ª FASE:

Establecer una serie de parcelas de campo, de forma aleatoria, sistemática o dirigida, en las que se midan las variables necesarias (diámetros y alturas) para obtener volúmenes.

Ejemplo de doble muestreo para estimación de volumen



Ejemplo de doble muestreo para estimación de volumen

1ª FASE:

Establecer una malla sobre el monte y obtener con el software de análisis los estadísticos LiDAR de cada celda.

El tamaño de las celdas debe ser adecuado a la densidad de puntos por m² para que el número de puntos permita obtener estadísticos fiables.

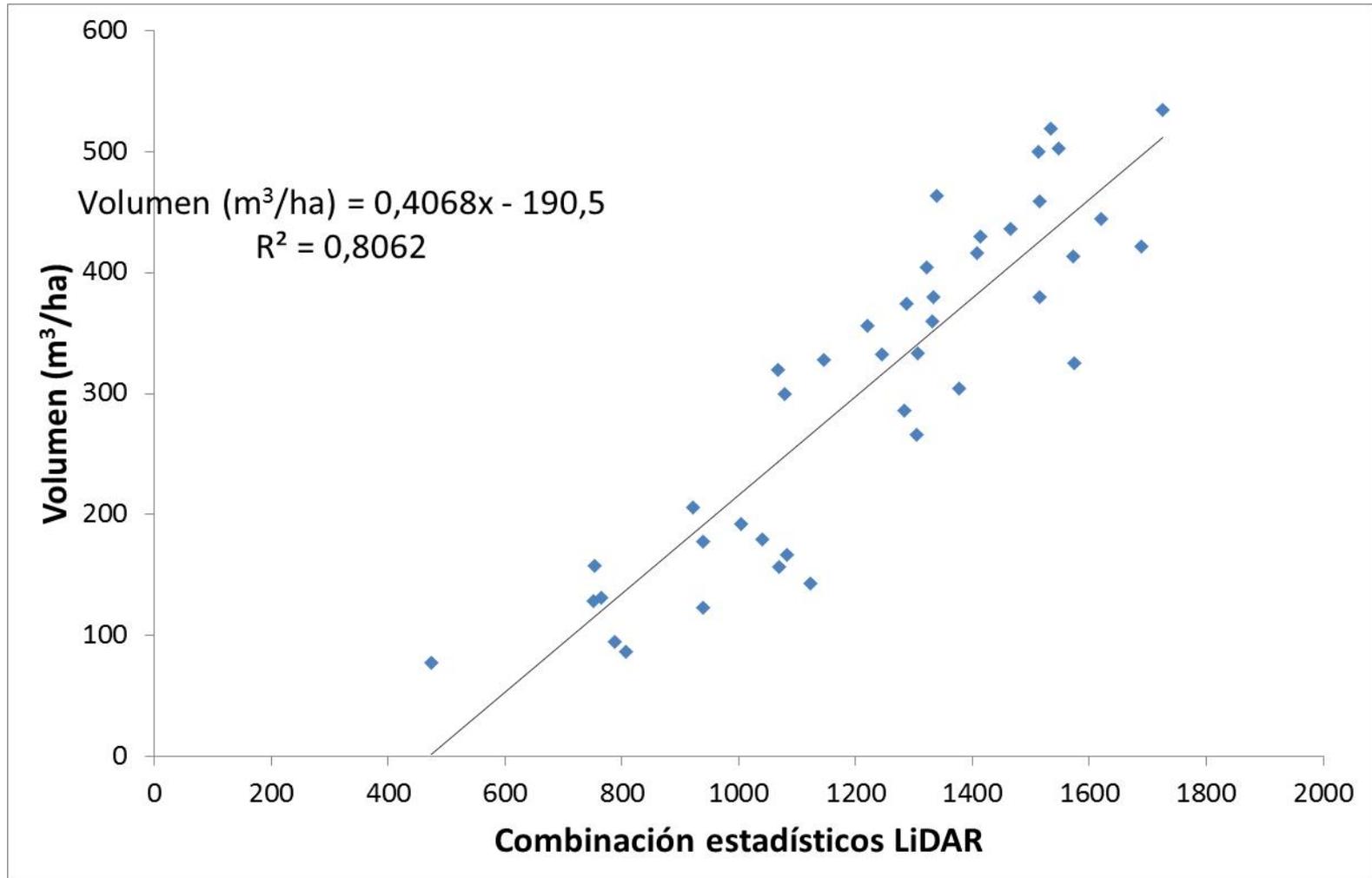
2ª FASE:

Establecer una serie de parcelas de campo, de forma aleatoria, sistemática o dirigida, en las que se midan las variables necesarias (diámetros y alturas) para obtener volúmenes.

Obtener los estadísticos LiDAR de las parcelas de campo.

Relacionar mediante un modelo lineal el volumen de las parcelas de campo con uno o varios estadísticos LiDAR de las mismas parcelas.

Ejemplo de doble muestreo para estimación de volumen



Ejemplo de doble muestreo para estimación de volumen

1ª FASE:

Establecer una malla sobre el monte y obtener con el software de análisis los estadísticos LiDAR de cada celda.

El tamaño de las celdas debe ser adecuado a la densidad de puntos por m² para que el número de puntos permita obtener estadísticos fiables.

2ª FASE:

Establecer una serie de parcelas de campo, de forma aleatoria, sistemática o dirigida, en las que se midan las variables necesarias (diámetros y alturas) para obtener volúmenes.

Obtener los estadísticos LiDAR de las parcelas de campo.

Relacionar mediante un modelo lineal el volumen de las parcelas de campo con uno o varios estadísticos LiDAR de las mismas parcelas.

Obtener el volumen medio y el error de muestreo para todo el monte.

Ventajas del uso de LiDAR en inventario forestal

- ✓ Ecuación de estimación de la media del monte (volumen)

$$\bar{y}_{monte} = \bar{y}_{muestra} + b_{regresión} \cdot (\bar{x}_{monte} - \bar{x}_{muestra})$$

- ✓ Ecuación de estimación del error típico de la media del monte (volumen)

$$Error\ típico\ \bar{y}_{monte} = \sqrt{\left(\frac{SS_{y\ muestra} - b_{regresión}^2 \cdot SS_{x\ muestra}}{n - 2} \right) \cdot \left[\frac{1}{n} + \frac{(\bar{x}_{monte} - \bar{x}_{muestra})^2}{SS_{x\ muestra}} \right] \cdot \left(1 - \frac{n}{N} \right)}$$

Donde

n = nº parcelas de muestra en campo 2ª FASE

N = nº celdas malla 1ª FASE

$b_{regresión}$ = pendiente de la recta ajustada

Y = variable de interés (volumen)

X = variable de apoyo (variables LiDAR)

SS = suma de cuadrados corregida (numerador de la varianza)

$$SS_{x\ muestra} = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}_{muestra})^2$$

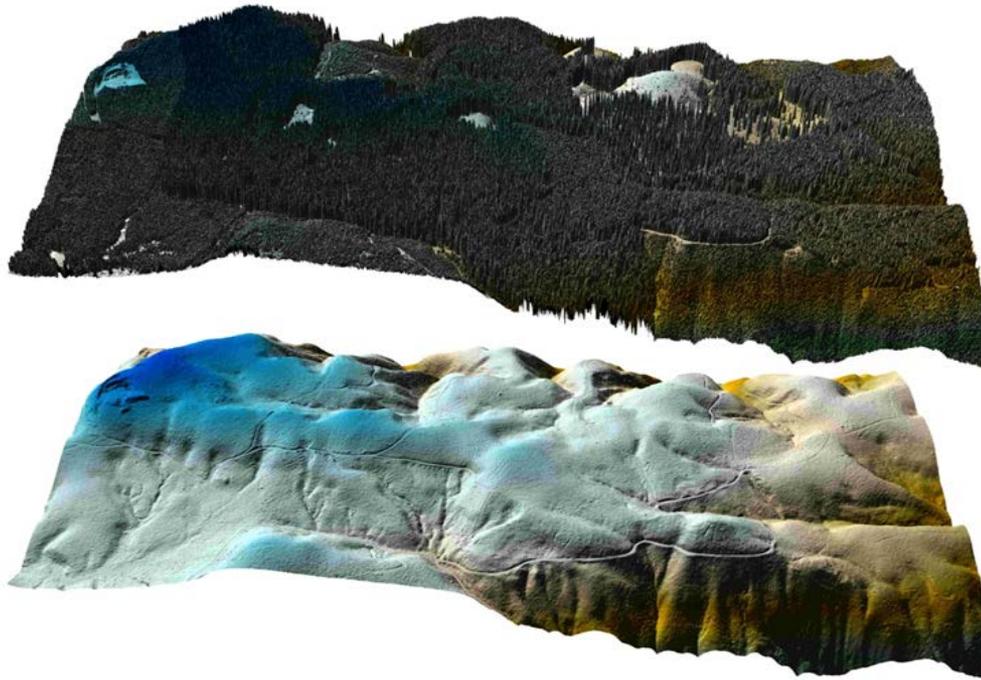
Ventajas del uso de LiDAR en inventario forestal

- ✓ Reducción del trabajo de campo para un mismo error de muestreo, sobre todo con un muestreo de campo dirigido
- ✓ LiDAR permite un levantamiento completo del área de estudio frente al muestreo que generalmente se realiza en los trabajos de campo
- ✓ Rápida adquisición de datos, procesado automático y menor probabilidad de estar afectados por fallos humanos
- ✓ Facilidad de exportar los datos tratados a un SIG para elaborar mapas temáticos (tanto con información del terreno como de los atributos que caracterizan una masa forestal) a diferentes escalas
- ✓ Posibilidad de elaborar MDT (Modelo Digital del Terreno), MDS (Modelo Digital de Superficie) y MDA (Modelos Digital de Altura de vegetación) de alta resolución.
- ✓ Permite conocer la estructura vertical de la vegetación mientras que las imágenes de satélite no.

Inconvenientes del uso de LiDAR en inventario forestal

- ✓ Aporta información puntual en el tiempo y se trabaja con un medio muy cambiante.
- ✓ Los costes de un vuelo LiDAR nos son asumibles para una superficie reducida (nivel monte), aunque se reducen al aumentar ésta; además, cada vez la adquisición de datos es más económica, y las capacidades de los sistemas LiDAR no cesan de aumentar.
- ✓ Se necesita cierta experiencia para trabajar con el software de análisis.
- ✓ El vuelo LiDAR del PNOA se diseñó para obtener modelos digitales del terreno precisos, pero no para fines forestales. Por ejemplo, algunos vuelos se realizaron en invierno (frondosas sin hojas)

Aplicación de datos LiDAR al inventario forestal



Juan Gabriel Álvarez González, Eduardo González Ferreiro,
Ulises Diéguez Aranda y Ana Daría Ruiz González

V Jornada de difusión de resultados de investigación da UXFS (USC)

Actualización de técnicas de inventario forestal a escala monte

Inventario de recursos micológicos a nivel monte

Javier Pereira – Espinel Plata



Robur Ingeniería
SOLUCIONES EN EL MEDIO RURAL

roburingeneria@gmail.com

www.roburingeneria.com

INVENTARIO DE RECURSOS MICOLÓGICOS A NIVEL MONTE

El porqué del inventario micológico en la gestión actual Cambios en el marco legislativo gallego

Lei 7/2012, de 28 de junio, de montes de Galicia (Art. 36.1)

La persona titular del monte es el propietario de los recursos forestales que en él se producen, ..., las setas, ..., su aprovechamiento, que se realizará con sujeción a las prescripciones de la presente ley y disposiciones que la desarrollen.

DECRETO 50/2014, de 10 de abril, por el que se regulan los aprovechamientos madereros y leñosos, de pastos y leñosos y micológicos en montes o terrenos forestales de gestión privada en la Comunidad Autónoma de Galicia ...

Posibilidad de acotar y tipo de aprovechamiento

DECRETO 52/2014, de 16 de abril, por el que se regulan las instrucciones generales de ordenación y de gestión de montes de Galicia.

Contidos mínimos dos proxectos de ordenación forestal

E) Inventario dos recursos e servizos forestais.

Táboa resumo do inventario dos recursos e servizos forestais que presenta o monte ou grupo de montes, onde se cuantificarán:

b. Aproveitamentos forestais de pastos, cogomelos,...,coa descrición do tipo de aproveitamento, superficie, se está coutado ou pechado, e valoración del.



INVENTARIO DE RECURSOS MICOLÓGICOS A NIVEL MONTE

¿Cómo realizar un inventario micológico?

ANTECEDENTES

CASTILLA Y LEÓN. DECRETO 130/1999, de 17 de junio, por el que se ordenan y regulan los aprovechamientos micológicos, en los montes ubicados en la Comunidad de Castilla y León



INVENTARIO DE RECURSOS MICOLÓGICOS A NIVEL MONTE

¿Cómo realizar un inventario micológico?

Centro Investigación Forestal de Valonsadero (Soria)

20 años de experiencia

Manual para la gestión del recurso forestal en Castilla y León (Martínez – Peña *et al.*, 2011)

Manual para la gestión del recurso micológico forestal en Castilla y León

Coordinadores:

Fernando Martínez-Peña
Juan Andrés Oria de Rueda
Teresa Ágreda



El Manual para la gestión del recurso micológico forestal en Castilla y León es una obra que pone en relieve la importancia ecológica y socioeconómica de las setas en nuestra región, sintetizando los últimos avances científicos relacionados con el conocimiento, el aprovechamiento y la gestión de los hongos en los bosques.

Esta publicación pretende concienciar a los gestores y propietarios forestales, a los estudiantes, a los recolectores y a la sociedad en general sobre la importancia de las setas como un recurso más del monte, a la altura de la madera o la caza.

Redactado por un amplio equipo compuesto por investigadores, profesores universitarios, gestores forestales, técnicos especialistas en nuevas tecnologías y sistemas de información geográfica, abogados, educadores ambientales y personal implicado directamente en la gestión y aprovechamiento del recurso micológico tanto en Castilla y León como en el resto de España, este libro recopila todas aquellas materias que pueden ayudar en la toma de decisiones entorno al aprovechamiento de las setas.



INVENTARIO DE RECURSOS MICOLÓGICOS A NIVEL MONTE

¿Cómo realizar un inventario micológico?

Metodología propuesta en el Manual para la gestión del recurso forestal en Castilla y León (Martínez – Peña *et al.*, 2011)

Estratificación (especie arbórea, cal. de estación, edad arbolado, topografía, etc.)

Parcelas rectangulares:

Tipología

Permanentes

Valladas (pérdidas)

Pilz y Molina (1998)

5 metros de anchura

Hasta 400 m de longitud

Número

Variabilidad años y lugares

Sig. estadística

Factores de estratificación



Parcela permanente para el estudio de producción en Pinar grande (Soria) Tomado del Manual para la gestión del recurso micológico en C. y L.

INVENTARIO DE RECURSOS MICOLÓGICOS A NIVEL MONTE

¿Cómo realizar un inventario micológico?

Metodología propuesta en el Manual para la gestión del recurso forestal en Castilla y León (Martínez – Peña *et al.*, 2011)

Estratificación (especie arbórea, cal. de estación, edad arbolado, topografía, etc.)

Transectos:

Tipología

Aleatorios

Prefijados

Tellería, J.L. (1986):

Manual para el censo de los vertebrados terrestres

Ancho de banda

(especie, pericia y agudeza visual, atención, topografía del terreno, sotobosque, hojarasca)

Función de detectabilidad

Ancho de banda para establecer límite de confianza.



Transecto permanente para el estudio de producción en Pinar grande (Soria) Tomado del Manual para la gestión del recurso micológico en C. y L.

INVENTARIO DE RECURSOS MICOLÓGICOS A NIVEL MONTE

¿Cómo realizar un inventario micológico?

Metodología propuesta en el Manual para la gestión del recurso forestal en Castilla y León (Martínez – Peña *et al.*, 2011)

Estratificación (especie arbórea, cal. de estación, edad arbolado, topografía, etc.)

Oria de Rueda *et al.* (2007)

Estimaciones por itinerario

Contraste
Calibrado
Validado



Parcelas permanentes



Método estimación directa de la producción



INVENTARIO DE RECURSOS MICOLÓGICOS A NIVEL MONTE

¿Cómo realizar un inventario micológico?

No basta con esto

Cuantificar consumo fauna y recolección



INVENTARIO DE RECURSOS MICOLÓGICOS A NIVEL MONTE

¿Cómo realizar un inventario micológico?

Solución a recolección y pérdidas por fauna

Transectos permanentes con reserva de carpóforos
(Ortega-Martínez y Martínez-Peña, 2008)

Puesto en práctica en Pinar grande (Soria)

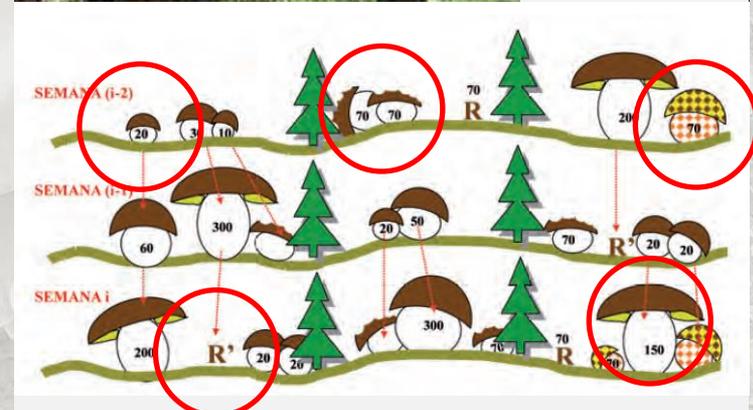
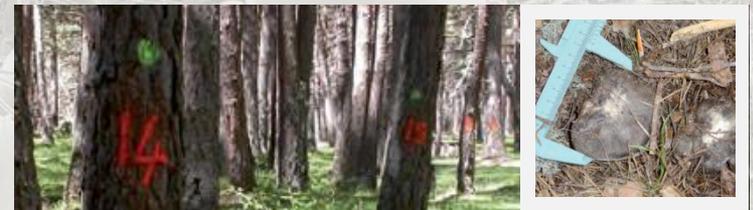
1.750 ha *Pinus sylvestris* 3 estratos por edad
3 transectos 330 m/estrato

Existencia de relación biométrica (P-D)

Evolución semanal (desaparecidos y causa)

Producción	inmadura	madura
	consumida	malograda
	recolectada	

$$I_{\text{sostenibilidad}} = \frac{\text{Producción madura}}{\text{Potencial recolectable}}$$



Transecto permanente con reserva de carpóforos
Tomado del Manual para la gestión del recurso micológico en C. y L.

INVENTARIO DE RECURSOS MICOLÓGICOS A NIVEL MONTE

¿Cómo realizar un inventario micológico?

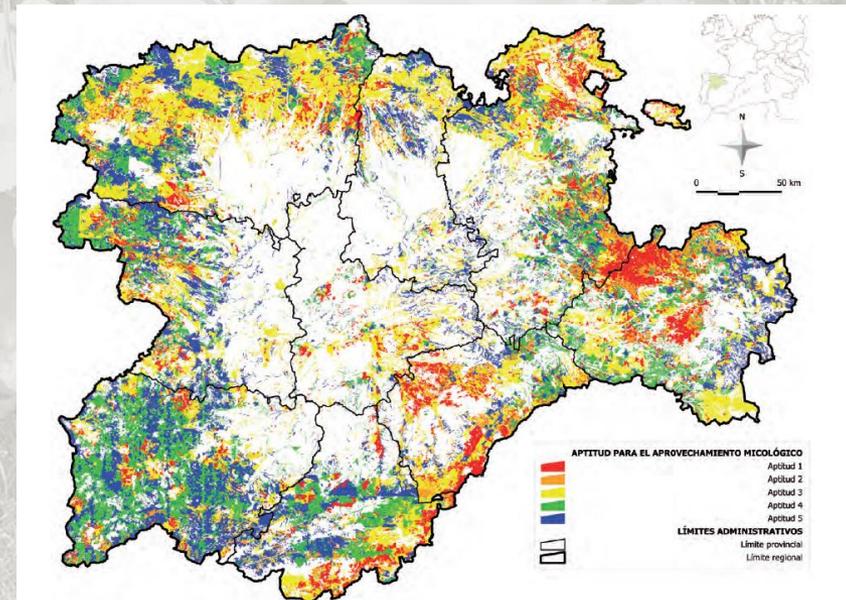
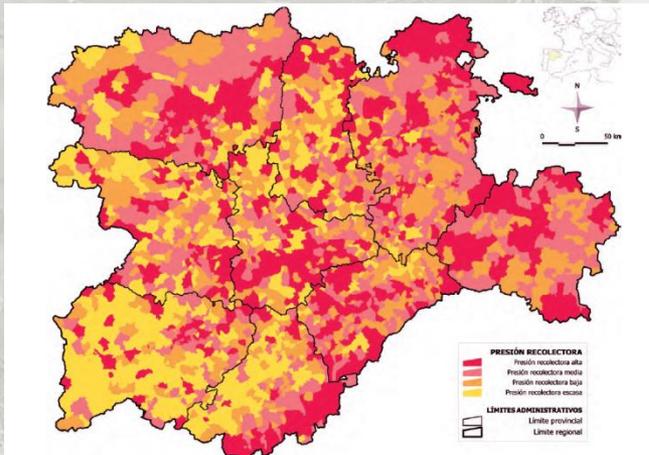
CASTILLA Y LEÓN

Inventarios anuales de producción de hongos silvestres comestibles

Proyecto Myas (Fundación Cesefor):

Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León

Diputaciones Provinciales



INVENTARIO DE RECURSOS MICOLÓGICOS A NIVEL MONTE

¿Cómo realizar un inventario micológico?

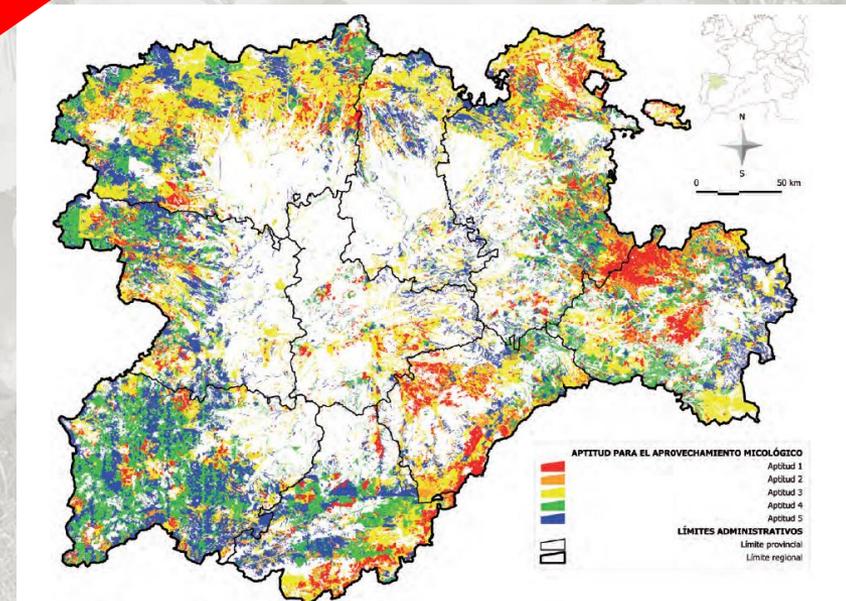
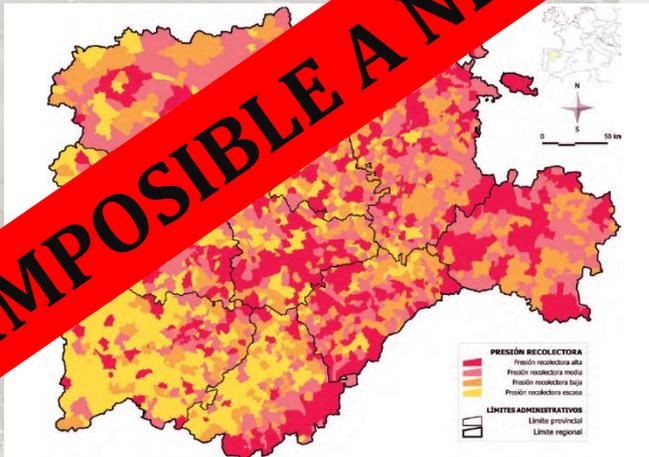
CASTILLA Y LEÓN

Inventarios anuales de producción de hongos silvestres comestibles

Proyecto Myas (Fundación Cesefor):

Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León

Diputaciones Provinciales



IMPOSIBLE A NIVEL GESTIÓN DE MONTE

OPCIONES PARA REALIZAR UN INVENTARIO MICOLÓGICO

Nuevo documento de gestión

Valores bibliográficos por micotopos

Transectos entre parcelas de inventario

Sondeo

Llevando la gestión

Registro anual



INVENTARIO DE RECURSOS MICOLÓGICOS A NIVEL MONTE

Valores bibliográficos por micotopos

¿Cuál es la posibilidad micológica del monte gallego?

Rigueiro (2001): Posibilidad 7 M kg.

Consellería Medio Ambiente e Desenvolvemento Sostible (2003):
45 Kg/ha año en monte arbolado adulto.

Hifas da terra (Vacaloura, 2006):

Condiciones y producciones excepcionales en masas micorrizadas

Posibilidad en pinares: 250 kg/ha año

Posibilidad en soutos: 150 kg/ha año

INVENTARIO DE RECURSOS MICOLÓGICOS A NIVEL MONTE

Valores bibliográficos por micotopos

¿Cuál es la posibilidad micológica del monte gallego?

Factores importantes:

Especie principal, su estado de desarrollo y condiciones ambientales

Nivel de uso y tratamientos

Definir micotopos



INVENTARIO DE RECURSOS MICOLÓGICOS A NIVEL MONTE

Valores bibliográficos por micotopos

Pinares:

■ Latizales (setas de primeros estadios)
Muy variable. Media 20 kg/ha año

■ Fustales:
Jóvenes: 30 kg/ha año
Viejos: 40 a 60 kg/ha

■ Carballeiras, reboleiras, mixtas:
Muy variables (temperatura y luz)
Hasta 30 kg/ha año

■ Soutos:
Hasta 20 años: 50 kg/ha año
Más de 20 años: 80 kg/ha año
120 kg/ha año en años buenos

■ Eucaliptales:
Rodales con edad buenas producciones

■ Prados:
Hasta 30 kg/ha año champiñón



Lactarius deliciosus



Boletus pinophylus



Boletus edulis



Boletus reticulatus



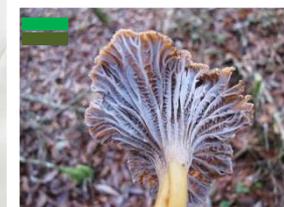
Boletus erythropus



Tricholoma terreum



Cantharellus cibarius



Craterellus tubaeformis



Russula cyanoxantha



Hydnum repandum



Lepista nuda



Agaricus campestris



Macrolepiota procera



Marasmius oreades

INVENTARIO DE RECURSOS MICOLÓGICOS A NIVEL MONTE

Valores bibliográficos por micotopos

Principales especies recolectadas para consumo en Galicia

Real Decreto 30/2009, de 16 de enero, por el que se establecen las condiciones sanitarias para la comercialización de setas para uso alimentario. Especies silvestres que pueden ser objeto de comercialización en fresco

58 especies

42 presentes en Galicia



Lactarius deliciosus



Boletus pinophilus



Boletus edulis



Boletus reticulatus



Boletus erythropus



Tricholoma terreum



Cantharellus cibarius



Craterellus tubaeformis



Russula cyanoxantha



Hydnum repandum



Lepista nuda



Agaricus campestris



Macrolepiota procera



Marasmius oreades

INVENTARIO DE RECURSOS MICOLÓGICOS A NIVEL MONTE

Valores bibliográficos por micotopos

Ejemplo: Estratos de inventariación = micotopo

Monte de 40 ha

Inforestal 3,6 ha

Matorral 4,1 ha

Pinar 10,6 ha

Latizal 0,5 ha

30 kg x 0,5 ha = 15 kg/año

Lactarius spp., *T. terreum*, *S. luteus*

Fustal 10,1 ha

40 kg x 10,1 ha = 404 kg/año

Boletus spp., *C. cibarius*, *Lactarius* spp.,
Tricholoma spp.

Carballeira 9,6 ha

30 kg x 9,6 ha = 288 kg/año

Boletus spp., *Russula* spp., *Cantharellus* spp.,
Craterellus spp., *Hydnum repandum*

Souto 0,1 ha

70 kg x 0,1 ha = 7 kg/año

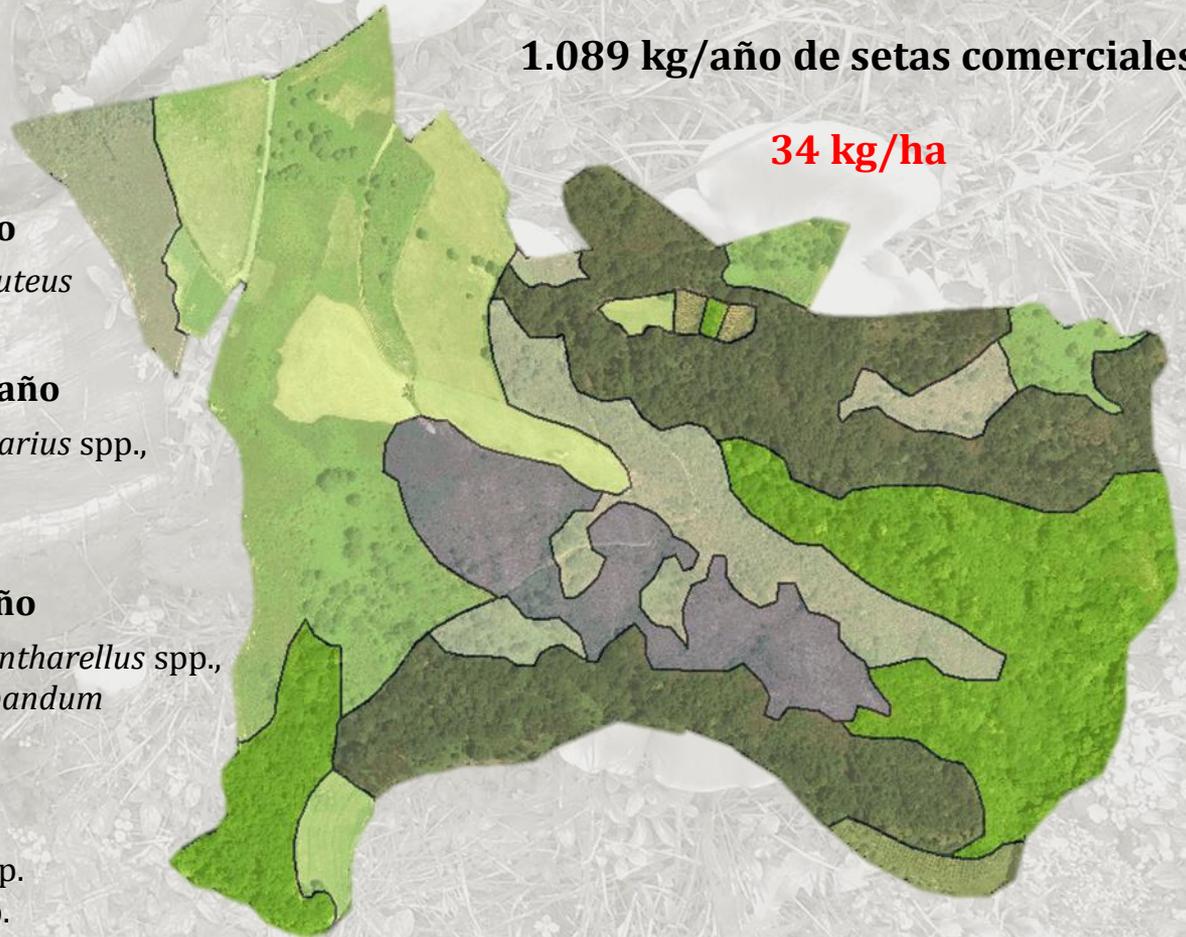
Boletus spp., *Cantharellus* spp.,
Craterellus spp., *Russula* spp.

Pastizales 12,5 ha

30 kg x 12,5 ha = 375 kg/año

1.089 kg/año de setas comerciales

34 kg/ha



INVENTARIO DE RECURSOS MICOLÓGICOS A NIVEL MONTE

Valores bibliográficos por micotopos

VENTAJAS:

-  Procedimiento rápido
-  Conocimientos de micología necesarios son reducidos
-  Valores conservadores

INCONVENIENTES:

-  No basado en realidad
-  No detección problemas o carencias

OPCIONES PARA REALIZAR UN INVENTARIO MICOLÓGICO

Nuevo documento de gestión

Valores bibliográficos por micotopos

Transectos entre parcelas de inventario

Sondeo

Llevando la gestión

Registro anual



INVENTARIO DE RECURSOS MICOLÓGICOS A NIVEL MONTE

Transectos entre parcelas de inventario

Parcelas de inventario estratificado

Monte de 40 ha

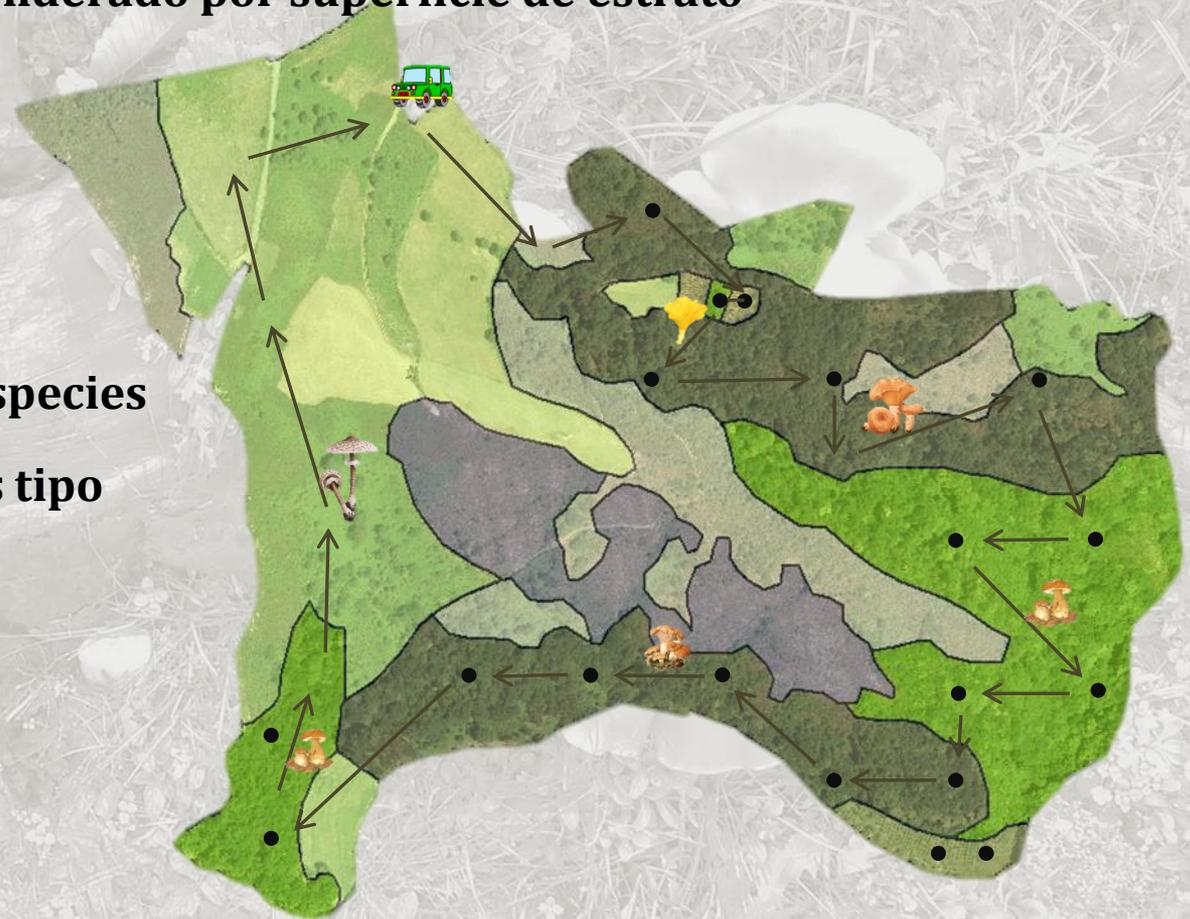
Diseño de itinerario ponderado por superficie de estrato

Estrato	Sup. (ha)	% Sup.
Latizal (P)	0,2	0,6
Fustal (P)	10,1	31
Carballeira	9,6	29,5
Souto	0,1	0,3
Pastizal	12,5	38,5

Conteo de individuo/especies

Recogida de individuos tipo

Cálculo de existencias



INVENTARIO DE RECURSOS MICOLÓGICOS A NIVEL MONTE

Transectos entre parcelas de inventario

VENTAJAS:

-  Proporciona valores reales a nivel monte
-  Permite la toma de datos de múltiples parámetros
-  Permite correcta identificación

INCONVENIENTES:

-  Conocimientos de micología
-  Disminución rendimiento en campo (gabinete)
-  Época de inventario (Octubre – Noviembre)
-  Ausencia de datos anuales

OPCIONES PARA REALIZAR UN INVENTARIO MICOLÓGICO

Nuevo documento de gestión

Valores bibliográficos por micotopos

Transectos entre parcelas de inventario

Sondeo

Llevando la gestión

Registro anual



INVENTARIO DE RECURSOS MICOLÓGICOS A NIVEL MONTE

Sondeo

Recopilación información

¿Se realiza aprovechamiento?

Interno (propietario, comunero...) o externo

Áreas, especies, cantidades

Existencia de regulación

**MONTE DE NEGRADAS
SE PROHIBE COGER
SETAS A PERSONAS
AJENAS A LA
COMUNIDAD DE
VECINOS** V-2718891



ENCUESTA REGULACION APROVECHAMIENTO MICOLÓGICO		Fecha:	Nº
Entrevistado:			
DATOS DEL MONTE			
Nombre:		Presidente:	
Concello:	Parroquia:	Nº Comuneros:	Superficie: Superficie arbolada:
Principales especies arbóreas:		¿Tienen IOGF?	
FORMA DE GESTIÓN DEL MONTE			
Convenio (Superficie):		Consortio (Superficie):	
Otra forma de gestión (empresa, propia, poca o ninguna gestión):			
DECRETO 50/2014			
Lo conoce:	¿Le parece bien regular aprovechamiento?	¿Han considerado acotar?	
APROVECHAMIENTO MICOLÓGICO DE FACTO			
¿Hay recogida comercial?			
¿Como se realiza? (permisos, arrendamiento, solo comuneros)			
Recolector comercial	Nº	Kg	Principales especies
Comuneros			€ anuales
Empresas			
Otros			
Fecha inicio:	¿Incluido en IOGF?	Comunicación a la <u>consellería</u>	
Señalización:	Cierre físico:	Otros:	
Actividades: formativas o demanda de las mismas:			
DATOS ECONÓMICOS			
Coste señalización:	Coste cercado:	Otros gastos:	
INGRESOS MONTE			
Ingresos por venta permisos:	Ingresos por Arrendamiento:	Ingresos por venta directa:	
Observaciones:			

INVENTARIO DE RECURSOS MICOLÓGICOS A NIVEL MONTE

Sondeo

VENTAJAS:

-  Proporciona valores a nivel monte
-  Bueno en zonas con tradición
-  Simplicidad

INCONVENIENTES:

-  No siempre es posible o falta de colaboración
-  Fiabilidad (secretismo/sobreestimación, temporadas anómalas)

OPCIONES PARA REALIZAR UN INVENTARIO MICOLÓGICO

Nuevo documento de gestión

Valores bibliográficos por micotopos

Transectos entre parcelas de inventario

Sondeo

Llevando la gestión

Registro anual



INVENTARIO DE RECURSOS MICOLÓGICOS A NIVEL MONTE

Registro anual

Recopilación información

¿Cuándo?

Anual

Revisiones proyecto ordenación

¿Cómo?

Preguntar a recolectores y miembros

Especie

Micotopo

Recolección



INVENTARIO DE RECURSOS MICOLÓGICOS A NIVEL MONTE

Registro anual

Recopilación información

Ya se está haciendo: Coto micológico de Figueiras (Mondoñedo):

Creado en 2006 por la asamblea



Boletus edulis

200 - 300 kg/ recolector año



Lactarius deliciosus

200 kg/ recolector año

Energía eólica e aproveitamento do monte: O caso da CMVMC de Figueiras (Fernández y Copena, 2012)

INVENTARIO DE RECURSOS MICOLÓGICOS A NIVEL MONTE

Registro anual

VENTAJAS:

-  Proporciona valores a nivel monte
-  Bueno en zonas con tradición
-  Simplicidad
-  Evolución temporal

INCONVENIENTES:

-  Falta de colaboración
-  Fiabilidad (secretismo/sobreestimación)
-  Utilidad real a largo plazo

INVENTARIO DE RECURSOS MICOLÓGICOS A NIVEL MONTE

CONCLUSIONES

- 🍄 Pocas experiencias en Galicia y gran número de especies desconocidas
- 🍄 Existen metodologías muy precisas. No sirven en gestión a nivel monte
- 🍄 Disponibilidad de datos por micotopos. Mucha variabilidad entre montes
- 🍄 Realización inventarios. Adaptar trabajos a época de producción
- 🍄 Necesidad de colaboración entre empresa y propietario
- 🍄 Oportunidad de desarrollo



El nuevo decreto de ordenación y
el inventario en el monte.
El DECRETO 52/2014, de 16 de
abril, por el que se regulan las
instrucciones generales de
ordenación y de gestión de
montes de Galicia

Carlos González Andrés

Jefe del Servicio de montes vecinales en mano común y estructuras forestales

Tipos de instrumentos

- Proyectos de ordenación.
- Documentos simples de gestión.
- Documentos compartidos de gestión.
- Documento de adhesión expresa a referentes de buenas prácticas y a los modelos selvícolas o de gestión forestal orientativos

Proyectos de ordenación

- Instrumento de ordenación forestal que sintetiza la organización del aprovechamiento sostenible de los recursos forestales, madereros y no madereros, en un monte o en un grupo de montes, para lo cual debe incluir una descripción del terreno forestal en sus aspectos ecológicos, legales, sociales y económicos y, en particular, un inventario forestal con un nivel de detalle tal que permita la toma de decisiones en cuanto a la silvicultura que se debe aplicar en cada una de las unidades del monte y a la estimación de sus rentas, con el objetivo de obtener una organización estable de los distintos usos y servicios del monte, de acuerdo con el establecido en el artículo 79 de la Ley 7/2012, de 28 de junio, de montes de Galicia.
- La estructura y los contenidos mínimos de los proyectos de ordenación se ajustarán a lo previsto en el anexo VI de este decreto.

Documentos simples de gestión

- Instrumento de gestión forestal que planifica las mejoras y los aprovechamientos de los recursos forestales, madereros y no madereros, garantizando una gestión forestal sostenible de la superficie de una misma propiedad, sin que ningún coto redondo supere las 25 hectáreas, de acuerdo con el establecido en el artículo 79 de la Ley 7/2012, de 28 de junio, de montes de Galicia.
- La estructura y los contenidos mínimos de los documentos simples o de los documentos compartidos de gestión forestal se ajustarán a lo previsto en el anexo VII de este decreto.

Documentos compartidos de gestión

- Instrumento de gestión forestal, de iniciativa privada para un conjunto de propietarios, donde ninguna superficie de una misma propiedad supere las 25 hectáreas en coto redondo, que debe incluir unos referentes de buenas prácticas, una planificación simple de los aprovechamientos de los recursos forestales, madereros y no madereros, y modelos selvícolas para los principales tipos de masa, de obligado cumplimiento, para los terrenos forestales adscritos a él, de acuerdo con lo establecido en el artículo 79 de la Ley 7/2012, de 28 de junio, de montes de Galicia.
- La estructura y los contenidos mínimos de los documentos simples o de los documentos compartidos de gestión forestal se ajustarán a lo previsto en el anexo VII de este decreto.

Documento de adhesión expresa a referentes de buenas prácticas y a los modelos selvícolas o de gestión forestal orientativos

- Instrumento de gestión forestal para la gestión y el aprovechamiento de los montes, basado en el análisis de las especies existentes, en sus turnos de tala cuando dichas especies sean arbóreas, y garantizando que no se ponga en peligro la persistencia de los ecosistemas y que se mantenga la capacidad productiva de los montes, de acuerdo con lo establecido en el artículo 76 de la Ley 7/2012, de 28 de junio, de montes de Galicia.
- La estructura y los contenidos mínimos de los documentos de adhesión expresa a referentes de buenas prácticas y a los modelos selvícolas o de gestión forestal orientativos se ajustarán a lo previsto en el anexo VIII de este decreto.
- ORDEN de 19 de mayo de 2014 por la que se establecen los modelos selvícolas o de gestión forestal orientativos y referentes de buenas prácticas forestales para los distritos forestales de Galicia.

Registro de montes ordenados

Aplicación para la introducción de los datos de forma tabulada, cartografía digital y documentación técnica complementaria descrita en los anexos VI y VII del Decreto 52/2014 y la generación del informe resumen que se indica en el art. 12.6.

Inicio · Mapa web · Guía de la comunicación

Galego · Castellano



XUNTA DE GALICIA
CONSELLERÍA DO MEDIO RURAL
E DO MAR

INSTITUCIONAL ANUNCIOS O MAR O MEDIO RURAL WEBS

Buscar

Sumario | Bienvenida | Guía comunicación | Estadísticas | Publicaciones | Normativa | Comunicación | Contratación | Oficina virtual | Elaboración disposiciones

Inicio >> Institucional >> Oficina virtual >> Servicios de montes

Servicios de Montes



- ▶ Oficina virtual
- ▶ Servicios de agricultura
- ▶ Servicios del FOGGA
- ▶ Servicios de ganadería
- ▶ Servizos de Mar
- ▶ **Servicios de montes**
- ▶ Comunicaciones de quema
- ▶ Lonxa Virtual de Gando
- ▶ Sede electrónica

Trámites

» Acceso a la aplicación XORFOR



© Copyright. Consellería do Medio Rural e do Mar. Xunta de Galicia. Todos los derechos reservados. Aviso Legal Le atendemos



Puede subscribirse a las novedades de esta web con un lector de feeds



USUARIO

CONTRASINAL

ENTRAR



USUARIO
22222222J

CONTRASINAL
.....

ENTRAR



Servizo prestado pola Presidencia da Xunta de Galicia
Axencia para a Modernización Tecnolóxica de Galicia (Amtega)

información de contacto:
cau@xunta.es
Teléfono CAU 981 545 288





1.0.5

Inicio

O Decreto 52/2014, de 16 de abril, polo que se regulan as instrucións xerais de ordenación e de xestión de montes de Galicia establece, no seu artigo 12., que o persoal técnico competente en materia forestal que redacte os proxectos de ordenación ou documentos simples ou compartidos de xestión forestal deberá introducir os datos de forma tabulada, cartografía dixital e documentación técnica complementaria descrita nos anexos VI y VII, respectivamente e segundo corresponda, de dito decreto.

Este trámite é previo á presentación da solicitude de aprobación e unicamente se poderá facer por medios electrónicos a través da oficina agraria virtual.

A aplicación informática á que está accedendo é a canle habilitada para realizar este trámite. Introducidos e validados os datos, a propia aplicación xerará un informe resumo que deberá descargar a fin de que proceda a verificar a información finalmente cargada. No informe resumo figura un número de expediente unívoco.

Este resumo deberá ser firmado polas persoas solicitantes e presentarse como documentación complementaria na solicitude de aprobación do proxecto de ordenación ou do documento simple ou compartido de xestión forestal.

Para o rexistro dos instrumentos é necesario proporcionar un arquivo CSV cos datos de parcelas afectadas polo instrumento de ordenación. O arquivo CSV debe ter a estrutura de columnas do modelo que pode descargar a continuación.

[DESCARGAR MODELO](#)



Unha vez finalizado o proceso de creación, non se poderá consultar dende a aplicación os instrumentos creados.

Servizo presiado pola Presidencia da Xunta de Galicia
Axencia para a Modernización Tecnolóxica de Galicia (Amtega)



información de contacto:
cau@xunta.es
Teléfono CAU 981 545 288

Abriendo plantilla_tabla.csv

Ha elegido abrir:

 **plantilla_tabla.csv**

que es: Archivo de valores separados por comas de Microsoft Excel (29K)
de: <https://xorfor.stg.xunta.local>

¿Qué debería hacer Firefox con este archivo?

Abrir con

Microsoft Excel (predeterminada)

Guardar archivo

Hacer esto automáticamente para estos archivos a partir de ahora.

Aceptar

Cancelar



CREAR NOVO INSTRUMENTO

Inicio > Datos xerais

Datos xerais

Tipo instrumento
Seleccionar...

Título
(Máx. 800)

Limitacións

- Instrumento cuxa xestión está limitada pola súa posición hidrográfica
- Instrumento cuxa xestión está limitada por espazos naturais protexidos, plans de conservación de especies ameazadas ou exemplares do Catálogo galego de árbores singulares
- Instrumento cuxa xestión está limitada por elementos incluídos no inventario xeral do patrimonio cultural de Galicia ou o Camiño de Santiago
- Instrumento cuxa xestión está limitada por superficies inscritas no Rexistro público de terreos forestais de pastoreo
- Instrumento cuxa xestión está limitada por superficies en plans de ordenación cinexética
- Instrumento cuxa xestión está limitada por ter superficies incluídas no Rexistro de montes protectores
- Instrumento cuxa xestión está limitada por outros réximes legais de especial protección

SEGUINTE

CANCELAR

Os campos en negrita son obrigatorios e deberán ser adecuadamente cumprimentados antes de gardar os trocos

CREAR NOVO INSTRUMENTO

Inicio > Datos xerais

Datos xerais

Tipo instrumento
Proxecto Ordenación

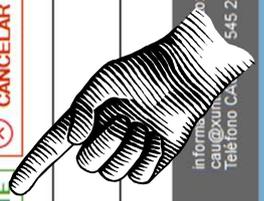
Título
(Máx. 800)
Proxecto de ordenación prueba 20150604

Limitacións

- Instrumento cuxa xestión está limitada pola súa posición hidrográfica
- Instrumento cuxa xestión está limitada por espazos naturais protexidos, plans de conservación de especies ameazadas ou exemplares do Catálogo galego de árbores singulares
- Instrumento cuxa xestión está limitada por elementos incluídos no inventario xeral do patrimonio cultural de Galicia ou o Camiño de Santiago
- Instrumento cuxa xestión está limitada por superficies inscritas no Rexistro público de terreos forestais de pastoreo
- Instrumento cuxa xestión está limitada por superficies en plans de ordenación cinxética
- Instrumento cuxa xestión está limitada por ter superficies incluídas no Rexistro de montes protectores
- Instrumento cuxa xestión está limitada por outros réximes legais de especial protección

SEGUINTE

CANCELAR



Os campos en negrita son obrigatorios e deberán ser adecuadamente cumprimentados antes de gardar os trocos

CREAR NOVO INSTRUMENTO

Inicio > Datos xerais > Datos de parcelas

Datos de parcelas: Proyecto de ordenación prueba 20150604 (PO-116)

Parcelas (csv)

Examinar...

No se ha seleccionado ningún a

COMPROBAR

ATRÁS

CANCELAR

Os campos en negro son obrigatorios e deberán ser adecuadamente cumprimentados antes de gardar os trocos



Datos de parcelas: Proyecto de ordenación prueba 20150604 (PO-116)

Parcelas (csv)

Examinar...

No se ha seleccionado ningún a

COMPROBAR

ATRÁS

CANCELAR



Os campos en negra son obrigatorios e deberán ser adecuadamente cumprimentados a

[Crear novo instrumento](#)


SAÍR

Inicio > Datos xerais > Datos de parcelas

Datos de parcelas: Proyecto de ordenación prueba 20150604 (PO-116)

Parcelas (csv)

No se ha seleccionado ningún archivo

✘ Erro de validación de datos

Datos proporcionados:

ID	Cód.	Nome	Prov.	Conc.	Agreg.	Zona	Políg.	Parc.	Ref. cat.	NIF	Nom./razón	%	Cat.	Allea	Litis.	Nopos.	Infor.	Ord.
80	987	Monte A	15	83	0	0	501		15083A501000000001NH	11111111A	Yo soy yo	100	12014	1	1	1	1	12010
			15	83	0	0	501		15083A501000000001NH	11111111A	Yo soy yo	100	12014	1	1	1	1	12010
80	987	Monte A	15	83	0	0	501	1	15083A501000010001NH	11111111A	Yo soy yo	100	12014	1	1	1	1	12010
80		Monte A	15	83	0	0	501	1	15083A501000010001NH	11111111A	Yo soy yo	100	12014	1	1	1	1	12010
80	987		15	83	0	0	501	1	15083A501000010001NH	11111111A	Yo soy yo	100	12014	1	1	1	1	12010
80	A	Monte A	15	83	0	0	501	1	15083A501000010001NH	11111111A	Yo soy yo	100	12014	1	1	1	1	12010
A	987	Monte A	15	83	0	0	501	1	15083A501000010001NH	11111111A	Yo soy yo	100	12014	1	1	1	1	12010
			15	83	1	1	501	1	15083A501000010001NH	11111111A	Yo soy yo	100	12014	1	1	1	1	12010
			15	83	-1	-1	501	1	15083A501000010001NH	11111111A	Yo soy yo	100	12014	1	1	1	1	12010
			15	83	0	0	501	1	15083A501000010001NH	11111111A	Yo soy yo	100	12014	1	1	1	1	12010
	987	Monte A	15	83	0	0	501	1	15083A501000010001NH	11111111A	Yo soy yo	100	12014	1	1	1	1	12010
80	987	Monte A	88	83	0	0	501	2	15083A501000010001NH	11111111A	Yo soy yo	100	12014	1	1	1	1	12010
			88	83	0	0	501	2	15083A501000010001NH	11111111A	Yo soy yo	100	12014	1	1	1	1	12010
80	987	Monte A	A	83	0	0	501	3	15083A501000010001NH	11111111A	Yo soy yo	100	12014	1	1	1	1	12010
			A	83	0	0	501	3	15083A501000010001NH	11111111A	Yo soy yo	100	12014	1	1	1	1	12010
80	987	Monte A	15	A	0	0	501	4	15083A501000010001NH	11111111A	Yo soy yo	100	12014	1	1	1	1	12010
			15	A	0	0	501	4	15083A501000010001NH	11111111A	Yo soy yo	100	12014	1	1	1	1	12010
80	987	Monte A	15	83	A	0	501	5	15083A501000010001NH	11111111A	Yo soy yo	100	12014	1	1	1	1	12010
			15	83	A	0	501	5	15083A501000010001NH	11111111A	Yo soy yo	100	12014	1	1	1	1	12010
80	987	Monte A	15	83	0	A	501	6	15083A501000010001NH	11111111A	Yo soy yo	100	12014	1	1	1	1	12010
			15	83	0	A	501	6	15083A501000010001NH	11111111A	Yo soy yo	100	12014	1	1	1	1	12010
80	987	Monte A	15	83	0	0	A	7	15083A501000010001NH	11111111A	Yo soy yo	100	12014	1	1	1	1	12010
			15	83	0	0	A	7	15083A501000010001NH	11111111A	Yo soy yo	100	12014	1	1	1	1	12010
80	987	Monte A	15	83	0	0	501	11	15083A5010000110001NH	111111111	Yo soy yo	100	12014	1	1	1	1	12010
			15	83	0	0	501	11	15083A5010000110001NH	111111111	Yo soy yo	100	12014	1	1	1	1	12010
80	987	Monte A	15	83	0	0	501	12	15083A5010000120001NH	111111111U	Yo soy yo	100	12014	1	1	1	1	12010
			15	83	0	0	501	12	15083A5010000120001NH	111111111U	Yo soy yo	100	12014	1	1	1	1	12010
80	987	Monte A	15	83	0	0	501	13	15083A5010000130001NH	111111111A	Yo soy yo	A	12014	1	1	1	1	12010
			15	83	0	0	501	13	15083A5010000130001NH	111111111A	Yo soy yo	A	12014	1	1	1	1	12010
80	987	Monte A	15	83	0	0	501	14	15083A5010000140001NH	111111111A	Yo soy yo	100	A	1	1	1	1	12010
			15	83	0	0	501	14	15083A5010000140001NH	111111111A	Yo soy yo	100	A	1	1	1	1	12010

Los datos en rojo son errores detectados que han de corregirse.

[Crear novo instrumento](#)


SAÍR

Inicio > Datos xerais > Datos de parcelas

Datos de parcelas: Proyecto de ordenación prueba 20150604 (PO-116)

Parcelas (csv)

No se ha seleccionado ningún archivo



Erro de validación de datos

Datos proporcionados:

ID	Cód.	Nome	Prov.	Conc.	Agri.	Polig.	Parc.	Ref. cat.	NIF	Nom./razón	%	Cat.	Allea	Litis.	Nopos.	Infor.	Ord.
80	987	Monte A	15	83	0	0	501	15083A50100000001NH	11111111A	Yo soy yo	100	12014	1	1	1	1	12010
			15	83	0	0	501	15083A50100000001NH	11111111A	Yo soy yo	100	12014	1	1	1	1	12010
80	987	Monte A	15	83	0	0	501	15083A501000010001NH	11111111A	Yo soy yo	100	12014	1	1	1	1	12010
80		Monte A	15	83	0	0	501	15083A501000010001NH	11111111A	Yo soy yo	100	12014	1	1	1	1	12010
80	987		15	83	0	0	501	15083A501000010001NH	11111111A	Yo soy yo	100	12014	1	1	1	1	12010
80	A	Monte A	15	83	0	0	501	15083A501000010001NH	11111111A	Yo soy yo	100	12014	1	1	1	1	12010
A	987	Monte A	15	83	0	0	501	15083A501000010001NH	11111111A	Yo soy yo	100	12014	1	1	1	1	12010
			15	83	1	1	501	15083A501000010001NH	11111111A	Yo soy yo	100	12014	1	1	1	1	12010
			15	83	-1	-1	501	15083A501000010001NH	11111111A	Yo soy yo	100	12014	1	1	1	1	12010
			15	83	0	0	501	15083A501000010001NH	11111111A	Yo soy yo	100	12014	1	1	1	1	12010
	987	Monte A	15	83	0	0	501	15083A501000010001NH	11111111A	Yo soy yo	100	12014	1	1	1	1	12010
80	987	Monte A	88	83	0	0	501	2	15083A501000010001NH	11111111A	Yo soy yo	100	12014	1	1	1	12010
			88	83	0	0	501	2	15083A501000010001NH	11111111A	Yo soy yo	100	12014	1	1	1	12010
80	987	Monte A	A	83	0	0	501	3	15083A501000010001NH	11111111A	Yo soy yo	100	12014	1	1	1	12010
			A	83	0	0	501	3	15083A501000010001NH	11111111A	Yo soy yo	100	12014	1	1	1	12010
80	987	Monte A	15	A	0	0	501	4	15083A501000010001NH	11111111A	Yo soy yo	100	12014	1	1	1	12010
			15	A	0	0	501	4	15083A501000010001NH	11111111A	Yo soy yo	100	12014	1	1	1	12010
80	987	Monte A	15	83	A	0	501	5	15083A501000010001NH	11111111A	Yo soy yo	100	12014	1	1	1	12010
			15	83	A	0	501	5	15083A501000010001NH	11111111A	Yo soy yo	100	12014	1	1	1	12010
80	987	Monte A	15	83	0	A	501	6	15083A501000010001NH	11111111A	Yo soy yo	100	12014	1	1	1	12010
			15	83	0	A	501	6	15083A501000010001NH	11111111A	Yo soy yo	100	12014	1	1	1	12010
80	987	Monte A	15	83	0	0	A	7	15083A501000010001NH	11111111A	Yo soy yo	100	12014	1	1	1	12010
			15	83	0	0	A	7	15083A501000010001NH	11111111A	Yo soy yo	100	12014	1	1	1	12010
80	987	Monte A	15	83	0	0	501	11	15083A501000110001NH	111111111	Yo soy yo	100	12014	1	1	1	12010
			15	83	0	0	501	11	15083A501000110001NH	111111111	Yo soy yo	100	12014	1	1	1	12010
80	987	Monte A	15	83	0	0	501	12	15083A501000120001NH	111111111U	Yo soy yo	100	12014	1	1	1	12010
			15	83	0	0	501	12	15083A501000120001NH	111111111U	Yo soy yo	100	12014	1	1	1	12010
80	987	Monte A	15	83	0	0	501	13	15083A501000130001NH	111111111A	Yo soy yo	A	12014	1	1	1	12010
			15	83	0	0	501	13	15083A501000130001NH	111111111A	Yo soy yo	A	12014	1	1	1	12010
80	987	Monte A	15	83	0	0	501	14	15083A501000140001NH	111111111A	Yo soy yo	100	A	1	1	1	12010
			15	83	0	0	501	14	15083A501000140001NH	111111111A	Yo soy yo	100	A	1	1	1	12010

Introducir un archivo CSV con los datos tabulados corregidos.



Crear novo instrumento

Inicio > Datos xerais > Datos de parcelas

Datos de parcelas: Proyecto de ordenación prueba 20150604 (PO-116)

Parcelas (csv)

Examinar... No se ha seleccionado ningún ard

COMPRAR

⊗ Erro de validación de datos

Datos proporcionados:

ID	Cód.	Nome	Prov.	Conc.	Agreg.	Zona	Polig.	Parc.	Ref. cat.	NIF	%	Cat.	Allea	Litis.	Nopos.	Info.	Ord.
80	987	Monte A	15	83	0	0	501		15083A501000000001NH	111111111A	100	12014	1	1	1	1	12010
									15083A501000000001NH	111111111A	100	12014	1	1	1	1	12010
80	987	Monte A	15	83	0	0	501	1	15083A5010000010001NH	111111111A	100	12014	1	1	1	1	12010
80	987	Monte A	15	83	0	0	501	1	15083A5010000010001NH	111111111A	100	12014	1	1	1	1	12010
80	987	Monte A	15	83	0	0	501	1	15083A5010000010001NH	111111111A	100	12014	1	1	1	1	12010
80	987	Monte A	15	83	0	0	501	1	15083A5010000010001NH	111111111A	100	12014	1	1	1	1	12010
A	987	Monte A	15	83	0	0	501	1	15083A5010000010001NH	111111111A	100	12014	1	1	1	1	12010
									15083A5010000010001NH	111111111A	100	12014	1	1	1	1	12010
15	83				1		501	1	15083A5010000010001NH	111111111A	100	12014	1	1	1	1	12010
15	83				-1		501	1	15083A5010000010001NH	111111111A	100	12014	1	1	1	1	12010
15	83				0		501	1	15083A5010000010001NH	111111111A	100	12014	1	1	1	1	12010
987	Monte A	15	83	0	0	0	501	1	15083A5010000010001NH	111111111A	100	12014	1	1	1	1	12010
80	987	Monte A	88	83	0	0	501	2	15083A5010000020001NH	111111111A	100	12014	1	1	1	1	12010
									15083A5010000020001NH	111111111A	100	12014	1	1	1	1	12010
80	987	Monte A	88	83	0	0	501	2	15083A5010000020001NH	111111111A	100	12014	1	1	1	1	12010
									15083A5010000030001NH	111111111A	100	12014	1	1	1	1	12010
80	987	Monte A	A	83	0	0	501	3	15083A5010000030001NH	111111111A	100	12014	1	1	1	1	12010
									15083A5010000030001NH	111111111A	100	12014	1	1	1	1	12010
80	987	Monte A	15	A	0	0	501	4	15083A5010000040001NH	111111111A	100	12014	1	1	1	1	12010
									15083A5010000040001NH	111111111A	100	12014	1	1	1	1	12010
80	987	Monte A	15	A	0	0	501	4	15083A5010000040001NH	111111111A	100	12014	1	1	1	1	12010
									15083A5010000050001NH	111111111A	100	12014	1	1	1	1	12010
80	987	Monte A	15	83	A	0	501	5	15083A5010000050001NH	111111111A	100	12014	1	1	1	1	12010
									15083A5010000050001NH	111111111A	100	12014	1	1	1	1	12010
80	987	Monte A	15	83	A	0	501	5	15083A5010000050001NH	111111111A	100	12014	1	1	1	1	12010
									15083A5010000060001NH	111111111A	100	12014	1	1	1	1	12010
80	987	Monte A	15	83	0	A	501	6	15083A5010000060001NH	111111111A	100	12014	1	1	1	1	12010
									15083A5010000060001NH	111111111A	100	12014	1	1	1	1	12010
80	987	Monte A	15	83	0	A	501	6	15083A5010000060001NH	111111111A	100	12014	1	1	1	1	12010
									15083A5010000070001NH	111111111A	100	12014	1	1	1	1	12010
80	987	Monte A	15	83	0	0	A	7	15083A5010000070001NH	111111111A	100	12014	1	1	1	1	12010
									15083A5010000070001NH	111111111A	100	12014	1	1	1	1	12010
80	987	Monte A	15	83	0	0	A	7	15083A5010000070001NH	111111111A	100	12014	1	1	1	1	12010
									15083A5010000110001NH	111111111	100	12014	1	1	1	1	12010
80	987	Monte A	15	83	0	0	501	11	15083A5010000110001NH	111111111	100	12014	1	1	1	1	12010
									15083A5010000110001NH	111111111	100	12014	1	1	1	1	12010
80	987	Monte A	15	83	0	0	501	11	15083A5010000110001NH	111111111	100	12014	1	1	1	1	12010
									15083A5010000120001NH	111111111U	100	12014	1	1	1	1	12010
80	987	Monte A	15	83	0	0	501	12	15083A5010000120001NH	111111111U	100	12014	1	1	1	1	12010
									15083A5010000120001NH	111111111U	100	12014	1	1	1	1	12010
80	987	Monte A	15	83	0	0	501	12	15083A5010000120001NH	111111111U	100	12014	1	1	1	1	12010
									15083A5010000130001NH	111111111A	100	12014	1	1	1	1	12010
80	987	Monte A	15	83	0	0	501	13	15083A5010000130001NH	111111111A	100	12014	1	1	1	1	12010
									15083A5010000130001NH	111111111A	100	12014	1	1	1	1	12010
80	987	Monte A	15	83	0	0	501	13	15083A5010000130001NH	111111111A	100	12014	1	1	1	1	12010
									15083A5010000140001NH	111111111A	100	12014	1	1	1	1	12010
80	987	Monte A	15	83	0	0	501	14	15083A5010000140001NH	111111111A	100	12014	1	1	1	1	12010
									15083A5010000140001NH	111111111A	100	12014	1	1	1	1	12010
80	987	Monte A	15	83	0	0	501	14	15083A5010000140001NH	111111111A	100	12014	1	1	1	1	12010
									15083A5010000140001NH	111111111A	100	12014	1	1	1	1	12010



CREAR NOVO INSTRUMENTO

GONZÁLEZ ANDRÉS, CARLOS

SAÍR

Inicio > Datos xerais > Datos de parcelas

Datos de parcelas: Proyecto de ordenación de prueba 20150604 (PO-116)

Parcelas (csv)

COMPROBAR

 No se ha seleccionado ningún a

Datos proporcionados:

ID	Nome	Prov.	Conc.	Agreg.	Zona	Políg.	Parc.	Ref. cat.	NIF	Nom./razón	%	Cat.	Allea	Litis.	Nopos.	Nofor.	Ord.
15		83	1	1	501	999		15083A501009990001NH	V27237122	Yo soy yo	100	994	1	1	1	1	990
80	Monte A	32	99	5	5	501	1024	15083A501010240001NH	V27237122	Tú eres tú	25	12014	1	1	1	1	12010
80	Monte A	32	99	5	5	501	1024	15083A501010240001NH	V27237122	Él es él	25	12014	1	1	1	1	12010
32		99	5	5	501	1024		15083A501010240001NH	V27237122	Tú eres tú	25	12014	1	1	1	1	12010
32		99	5	5	501	1024		15083A501010240001NH	V27237122	Él es él	25	12014	1	1	1	1	12010
27		50	1	1	99	1		27050A0990000010001TT	S1511001H	El último	100	14230	254	1	1	1	13973
27		50	2	1	99	2		27050A0990000020001TT	V27237122	El último	100	45489	264	1	1	1	45222
27		50	1	2	99	3		27050A0990000030001TT	V27237122	El último	100	1558	589	1	1	1	966
27		50	1	1	99	4		27050A0990000040001TT	V27237122	El último	100	25698	125	1	1	1	25570
27		50	1	1	99	5		27050A0990000050001TT	V27237122	El último	100	12653	1	1	1	1	12649
27		50	1	1	99	6		27050A0990000060001TT	V27237122	El último	100	154258	589	1	1	1	153666

ATRÁS

Os campos en negrita son obrigatorios e deberán ser adecuadamente cumprimentados antes de gardar os trocos

Datos correctos.

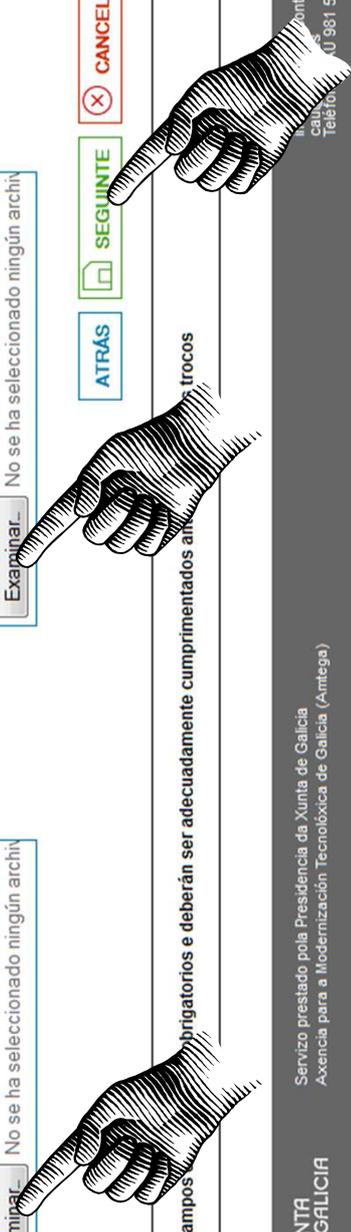
Arquivos adxuntos: Proyecto de ordenación de prueba 20150604 (PO-116)

Instrumento e documentación complementaria (zip, máx. 75M)
Examinar No se ha seleccionado ningún archivo

Cartografía (zip, máx. 75M)
Examinar No se ha seleccionado ningún archivo

Os campos obrigatorios e deberán ser adecuadamente cumprimentados al menos un trocos

ATRÁS SEGUIENTE CANCELAR



CREAR NOVO INSTRUMENTO

Arquivos adxuntos: Proyecto de ordenación de prueba 20150604 (PO-116)

⊗ Algun dos arquivos é demasiado grande

Instrumento e documentación complementaria (zip, máx. 75M)
Examinar... No se ha seleccionado ningún archivo

Cartografía (zip, máx. 75M)
Examinar... No se ha seleccionado ningún archivo

Os campos obrigatorios e deberán ser adecuadamente cumprimentados antes de gardar os trocos

ATRÁS **SEGUINTE** **CANCELAR**

1.0.5

AXUDA GALEGO | CASTELLANO

XORFOR XUNTA DE GALICIA

CREAR NOVO INSTRUMENTO

GONZÁLEZ ANDRÉS, CARLOS SAÍR

Inicio > Datos xerais > Datos de parcelas > Arquivos adxuntos > Resumo

Resumo: Proyecto de ordenación de prueba 20150604 (PO-116)

✓ Datos guardados correctamente.

ATRÁS XERAR INFORME FINALIZAR CANCELAR

XUNTA DE GALICIA

Servizo prestado pola Presidencia da Xunta de Galicia
Axencia para a Modernización Tecnolóxica de Galicia (Artega)

información de contacto:
cau@xunta.es
Teléfono CAU 981 545 288

Una vez cargados los datos tabulados, el proyecto con la documentación complementaria y las capas de cartografía digital, el siguiente paso es generar el INFORME – RESUMEN.



INFORME RESUMO DE INSTRUMENTO DE ORDENACIÓN OU XESTIÓN FORESTAL.

Código de expediente: PO-116
Título: Proyecto de ordenación de prueba 20150604

O presente informe resumo foi xerado o día 04/06/2015, ás 15:36 horas, por González Andrés, Carlos, con 03454384Z, como técnico competente en materia forestal de acordo co estipulado no artigo 8.24 de la Lei 7/2012, de 28 de xuño, de montes de Galicia.

I. DECLARACIÓN DO TÉCNICO COMPETENTE.

Como autor do instrumento, declaro ter introducido o documento completo cos datos de forma tabulada, cartografía dixital e documentación técnica complementaria descrita nos anexos VI o VII, segundo corresponda, do Decreto 52/2014, de 16 de abril, polo que se regulan as instrucións xerais de ordenación e de xestión de montes de Galicia.

Tamén declaro que verifiquei que a información cargada no momento en que se xerou este resumo correspóndese co instrumento de ordenación ou xestión forestal completo final.

A xestión da superficie forestal incluída neste instrumento está limitada por:

El técnico y los titulares comprobarán los datos del INFORME – RESUMEN.

Si son correctos, proceden a su presentación en un registro oficial.

En caso contrario, deben iniciar de nuevo el proceso.

Resumo: Proyecto de ordenación de prueba 20150604 (PO-116)

✓ Datos gardados correctamente.

ATRÁS XERAR INFORME FINALIZAR CANCELAR

CONFIRMAR FINALIZACIÓN

Ao finalizar o rexistro xa non será posible modificar os datos do instrumento nin descargar o informe asociado ao mesmo

FINALIZAR CANCELAR



Desconexión



Vai abandonar o programa

ACEPTAR

CANCELAR



Servizo prestado pola Presidencia da Xunta de Galicia
Axencia para a Modernización Tecnolóxica de Galicia (Artemga)

Registro de montes ordenados

Errores de muestreo admisibles en la estimación del volumen con corteza.

Decreto 52/2014. Anexo VI.

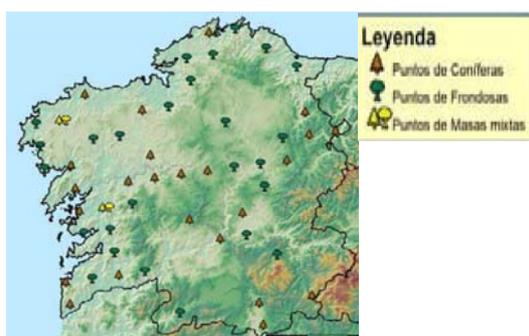
Apartado E) Inventario de los recursos y servicios forestal

- b) La estimación de las variables dasométricas de los estratos forestales de inventariación podrán ser obtenidas, entre otras, de las siguientes fuentes: a partir de los datos históricos de aprovechamientos en el monte, del mapa e inventario forestal nacional, de modelos de crecimiento existentes para las especies principales del estrato, o de datos de los aprovechamientos en montes colindantes o cercanos, excepto para aquellos estratos de inventariación forestal que vayan a ser objeto de aprovechamiento final, en su totalidad o parcialmente, a lo largo del plan especial, en los que se estimarán las principales variables dasométricas mediante muestreo estadístico o empleando metodologías más precisas.
- En el caso de estimación de las principales variables dasométricas para los estratos de inventariación forestal que vayan a ser objeto de aprovechamiento final a lo largo del plan especial, deberá garantizarse:
- a. Para la superficie conjunta de todos los estratos de inventariación una estimación del dato del volumen con corteza con un error de muestreo inferior o igual al 20 % para una probabilidad fiducial de 0,95.
 - b. Para cada uno de los estratos de inventariación una estimación del volumen con corteza con un error de muestreo inferior o igual al 40 %, para una probabilidad fiducial de 0,95.

fin

Páginas y bibliografía de interés fitosanitario

- JACTEL, H., LUNG, B., DIEZ, J., FERNANDEZ, M., LOMBARDERO, M.J., DUCROS, J., BRANCO, M., HALDER, I., (Eds.), 2002. Guía de Plagas y Enfermedades del Sur de Europa. *Sirve para diagnóstico y recomendaciones de manejo*
 - http://www.iefc.net/?page=bdd/patho/patho_liste.php&mode=&display=IEFCV3&langue=es
- MUÑOZ et al. 2003. Sanidad Forestal: guía en imágenes de plagas, enfermedades y otros agentes presentes en los bosques. Mundi Prensa . 575 pp. *Sirve para diagnóstico*
- ZÚBRIK, A.K. e CSÓKA. G. 2013. Insects and diseases : damaging trees and shrubs of Europe: a colour atlas. Verrieres le Buisson. *Sirve para diagnóstico*
- Registro fitosanitario: Recoge los productos fitosanitarios autorizados en España. *Sirve para conocer los productos fitosanitarios autorizados en España*
 - <http://www.magrama.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/registro/menu.asp>
- Ley de sanidad vegetal:
 - <http://www.boe.es/boe/dias/2002/11/21/pdfs/A40970-40988.pdf>
- Informes anuales del seguimiento del estado sanitario de los montes españoles. *Se pueden encontrar los resultados de la Red de daños por Comunidad Autónoma y sirve de orientación de cuales fueron los principales problemas anualmente en la comunidad.*
 - http://www.magrama.gob.es/es/desarrollo-rural/temas/politica-forestal/inventario-cartografia/redes-europeas-seguimiento-bosques/red_nivel_I_inf_tecnicos_idf_ccaa_2014.aspx



Puntos red de daños en Galicia

%	Clase de defoliación	Descripción
0-10%	Clase 0	Defoliación Nula
11-25%	Clase 1	Defoliación Ligera
26-60%	Clase 2	Defoliación Moderada
>60%	Clase 3	Defoliación Grave
100%	Clase 4	Árbol Seco

Clases de defoliación

Tomado del informe correspondiente a 2014

Riesco Muñoz, Guillermo

1. Introducción

El relascopio es un dendrómetro óptico inventado en 1952 por Walter Bitterlich. Es un dendrómetro de uso múltiple, que permite medir variables diversas: ciertas distancias en proyección horizontal, diámetros de fuste a diferentes alturas, altura de cualquier punto del fuste, volumen individual, pendiente del terreno, área basimétrica y número de pies por hectárea. Así mismo, el relascopio permite estimar volúmenes de masa, como se verá en el apartado 3.

2. Estimación del área basimétrica

Es una de las aplicaciones más utilizadas. Se obtiene mediante la expresión:

$$AB(m^2/ha) = m \cdot BAF \quad (1)$$

donde m es el número de árboles que son seleccionados para formar parte de la muestra en un barrido relascópico de 360° en torno al punto de muestreo (vuelta de horizonte), empleando un BAF determinado. El valor que toma el BAF depende de las bandas del relascopio que se hayan elegido, de la siguiente forma:

Bandas	a/b	$BAF = 2500 \cdot (a/b)^2$
1 banda de los cuartos	1/200	0,0625
2 bandas de los cuartos	1/100	0,2500
3 bandas de los cuartos	3/200	0,5625
4 bandas de los cuartos o 1 banda de los unos	1/50	1,0000
1 banda de los unos + 1 banda de los cuartos	1/40	1,5625
1 banda de los unos + 2 bandas de los cuartos	3/100	2,2500
1 banda de los unos + 3 bandas de los cuartos	7/200	3,0625
1 banda de los unos + 4 bandas de los cuartos	1/25	4,0000
1 banda de los doses	$\sqrt{2}/50$	2,0000

siendo a la anchura de la banda o bandas del relascopio y b la distancia de la banda al ocular del aparato. En la estimación de áreas basimétricas se recomienda elegir un BAF que dé lugar a valores de m entre 6 y 8 árboles (Prodan *et al.*, 1997).

La siguiente figura muestra lo que se ve a través del visor del relascopio: en el semicírculo superior la imagen real de los árboles y en el semicírculo inferior las escalas graduadas y bandas del relascopio. En la imagen se muestra el diseño de escalas y bandas del modelo MS (escala métrica convencional), que es el más habitual en Europa. La figura indica, como ejemplo, la anchura de la banda de los unos y la anchura de la banda de los unos más las cuatro bandas de los cuartos.



3. Estimación del volumen de masa. El método de la altura crítica

Una vez obtenida el área basimétrica, junto con una estimación de la altura media (H_m) en el punto de muestreo, se puede estimar el volumen maderable (V) mediante una tarifa de cubicación de masa de la forma $V = f(AB, H_m)$, que sea apropiada para el sitio y la especie. En la estimación de la altura media también puede hacerse uso del relascope.

Otra metodología menos conocida que se ha propuesto para la estimación de volúmenes de masa, en la que no es necesario disponer de tarifas, es el método de Kitamura (1964), que propone como volumen de masa el producto del BAF por la suma de las alturas críticas (hc) de los m árboles seleccionados en el barrido relascópico:

$$V(m^3 / ha) = BAF \cdot \sum_1^m hc \quad (2)$$

donde la altura crítica es aquella en la que el diámetro del fuste coincide con la anchura de la banda o bandas elegidas para hacer el barrido relascópico.

La altura crítica no siempre es fácil de obtener lanzando visuales con el relascopio, debido a varias causas posibles:

- la posición de la altura crítica no se ve bien (escasez de luz o bien presencia de follaje, ramas u otros árboles que ocultan a la vista la silueta del fuste)
- las bandas del BAF no llegan a enrasar en altura con el diámetro del fuste debido a la rápida reducción del diámetro de éste según se progresa en altura (por ejemplo, pies trasmochos o pies bifurcados a baja altura)
- la altura crítica puede estar tan arriba que obligue a lanzar una visual con un ángulo respecto de la horizontal muy diferente de 45 °, lo cual aumenta el error de la medición.

Por ello, se propone el siguiente proceso operativo para obtener el volumen de masa:

- elegir un BAF elevado, para que sean escasos los árboles escogidos y para que la altura crítica no se encuentre demasiado arriba en el fuste
- hacer el barrido relascópico y, en cada árbol seleccionado con la banda o bandas del BAF elegido, lanzar una visual a la altura crítica, anotando la altura según el relascopio (hc') y midiendo la distancia horizontal del árbol al observador (D)
- si la posición de la altura crítica en algún árbol no fuera claramente visible desde el punto de observación marcar el árbol y continuar con el barrido relascópico
- volver a cada árbol marcado y medir su distancia al punto de observación, el diámetro normal con cinta métrica y la altura total con el relascopio.

Las alturas críticas (hc') medidas según el procedimiento anterior deben ser corregidas ya que son lecturas efectuadas en general desde una distancia al árbol distinta de las que deberían utilizarse al emplear las escalas del relascopio (15, 20, 25 o 30 m). Por ello, es necesario medir la distancia del observador a cada árbol de la muestra y la altura crítica real se obtiene mediante la expresión siguiente:

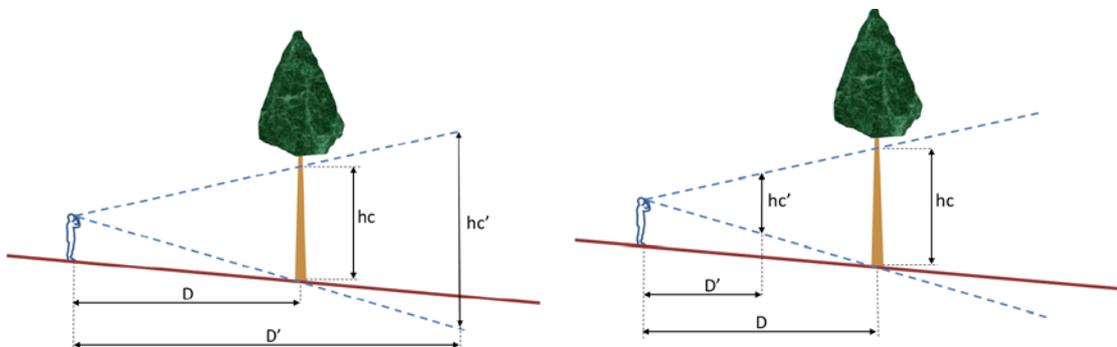
$$hc = hc' \frac{D}{D'} \quad (3)$$

donde hc es la altura crítica real

hc' es la altura crítica que da el relascopio al lanzar visuales desde la distancia D

D es la distancia horizontal a la que el observador se encuentra del árbol

D' es la distancia que figura en la escala del relascopio con la que se ha efectuado la medición de la altura hc' .



Para los árboles que se marcan durante el barrido relascópico, porque en ellos no es posible visualizar la altura crítica, se ha propuesto utilizar una función de perfil adecuada para la especie y la zona (Bitterlich), de modo que al entrar en la función con

el valor del diámetro de fuste buscado (el coincidente con las bandas elegidas del BAF) se obtenga la altura del fuste a la que dicho diámetro se encuentra, que se toma como estimador de la altura crítica.

Se han obtenido y publicado funciones de perfil para la mayoría de las especies forestales con interés maderable en Galicia (Diéguez Aranda *et al.*, 2009). En general se trata de expresiones complejas, basadas en el modelo de Fang *et al.* (2000). También existen funciones de perfil más sencillas, manejables y suficientemente precisas para algunas especies, como el modelo de Ormerod (1973), que Castedo Dorado y Álvarez González (2000) han ajustado para *Pinus radiata* en Galicia:

$$\frac{d}{dn} = \left(\frac{H-h}{H-1,30} \right)^{0,80156} \quad (4)$$

donde d es el diámetro del fuste a la altura h (expresada en metros)
 dn es el diámetro normal
 H es la altura total del árbol (en metros).

Para el uso que se le va a dar en este caso es más útil la expresión inversa de (4), en la que la altura h aparece de forma explícita:

$$h = H - (H - 1,30) \left(\frac{d}{dn} \right)^{1,24757} \quad (5)$$

Para la banda o bandas elegidas en el conteo, el BAF viene dado a partir del cociente a/b que se encuentra en la tabla. La anchura a de las bandas está corregida en el relascopio para que la relación a/b apuntando a cualquier altura de fuste sea igual a la relación que se tendría apuntando en dirección horizontal. Por ello, dicha relación coincide con la que hay entre diámetro de fuste a la altura crítica (dc) y distancia del árbol al observador:

$$\frac{a}{b} = \frac{dc}{D} \quad (6)$$

Despejando el diámetro de fuste (dc) en la expresión (6) e introduciendo su valor en la ecuación (5) para obtener la altura crítica queda:

$$hc = H - (H - 1,30) \left(\frac{dc}{dn} \right)^{1,24757} = H - (H - 1,30) \left(\frac{a}{b} \frac{D}{dn} \right)^{1,24757} \quad (7)$$

En la ecuación (7) se puede sustituir la relación a/b por su valor en función del BAF (ver encabezado de la tabla), con lo que la ecuación que estima la altura crítica queda:

$$hc = H - (H - 1,30) \left(\frac{\sqrt{BAF} D}{50 dn} \right)^{1,24757} \quad (8)$$

donde hc es la altura crítica

H es la altura total
BAF es el valor escogido para el conteo angular con el relascopio
 D es la distancia horizontal del árbol al observador
 dn es el diámetro normal.

4. Instrumentación

Para aquellos pies del conteo relascópico en los que se hace necesario medir alturas totales y distancias horizontales (para aplicar funciones de perfil) se sugiere el empleo del hipsómetro Vertex, que reduce los tiempos dedicados a mediciones y aumenta la precisión en la estima de alturas.

En ausencia de funciones de perfil fiables para la especie y la zona habría que acudir al tele-relascopio para estimar alturas críticas.

Por último, para determinar el diámetro normal se acudirá a métodos directos (forcípula, cinta) ya que al medir diámetros normales con el relascopio, para el que la máxima resolución de lectura es media banda de los cuartos, se introduce un error intolerable.

5. Bibliografía

Bitterlich, W. Volume sampling using indirectly estimated critical heights. Forsttechnischer Informationsdienst, Salzburg.

Castedo Dorado, F.; Álvarez González, J. G. 2000. Construcción de una tarifa de cubicación con clasificación de productos para *Pinus radiata* D. Don en Galicia basada en una función de perfil de tronco. Investigación Agraria. Sistemas y Recursos Forestales, 9(2), 253-268.

Diéguez Aranda, U.; Rojo Alboreca, A.; Castedo Dorado, F.; Álvarez González, J. G.; Barrio Anta, M.; Crecente-Campo, F.; Pérez Cruzado, C.; Rodríguez Soalleiro, R.; López Sánchez, C. A.; Balboa Murias, M. A.; Gorgoso Varela, J. J.; Sánchez Rodríguez, F. 2009. Herramientas selvícolas para la gestión forestal sostenible en Galicia. Consellería do Medio Rural, Dirección Xeral de Montes, Lugo.

Fang, Z.; Borders, B. E.; Bailey, R. L. 2000. Compatible volume taper models for loblolly and slash pine based on a system with segmented-stem form factors. Forest Science, 46, 1-12.

Kitamura, M. 1964. Theoretical studies concerning the estimation of stand volume via the sum of "Deckpunkt" heights. Bulletin, Yamagata University. Agricultural Science, 4, 365-403.

Ormerod, D. 1973. A simple bole model. Forest Chronicle, 49, 136-138.

Prodan, M.; Peters, R.; Cox, F.; Real, P. 1997. Mensura forestal. GTZ, IICA, San José de Costa Rica.