



I FORO TÉCNICO DE LA CIVIL UAVs INITIATIVE

Lugo, 6 y 7 de Marzo de 2019



UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE COMPOSTELA
LaboraTe
G.I.-1934-TB

Mapeado de **modelos de combustible** para la delimitación de **zonas prioritarias** de gestión en interfaces urbano-forestales

Miguel Cordero Souto

Técnico Superior de Apoio a Investigación

LaboraTe

<http://laborate.usc.es>

babcock

Misión

TERRITORIO
PRINCIPAL ÁMBITO
DE TRABAJO

CAMBIO HACIA UN
ENFOQUE HORIZONTAL
Y SISTÉMICO

TRANSDISCIPLINARIEDAD

DESARROLLO INTEGRAL
MEDIO RURAL
MEJORA DE LA CALIDAD
DE VIDA DE LOS
HABITANTES

Líneas de Investigación



Recursos



Contexto

MITIGACIÓN DE LA VULNERABILIDAD DE LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS Y LA DEGRADACIÓN DE LA TIERRA ANTE LA OCURRENCIA DE INCENDIOS

MEJORA DE LAS ESTRATEGIAS DE GESTIÓN FORESTAL A ESCALA LOCAL

Su conocimiento es crítico → principal componente del riesgo de incendios.

COMBUSTIBLE

FUEL - Características físicas de la biomasa viva y muerta que contribuye a la propagación, intensidad y severidad de los incendios.

FUEL TYPE- Grupo de combustibles que responderá al fuego de forma similar.

FUEL MODEL - Descripción numérica de los parámetros físicos que caracterizan a cada tipo de combustible.

CARACTERÍSTICAS

SISTEMAS DE CLASIFICACIÓN DE TIPOS DE COMBUSTIBLE

En Europa:
sistema Prometheus.

MÉTODOS DE IDENTIFICACIÓN

M. TRADICIONALES

M. TELEDETECCIÓN

M. COMBINADOS

DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE TIPOS DE COMBUSTIBLE

MAPAS DE TIPOS DE COMBUSTIBLE

LaboraTe
G.I.-1934-TB

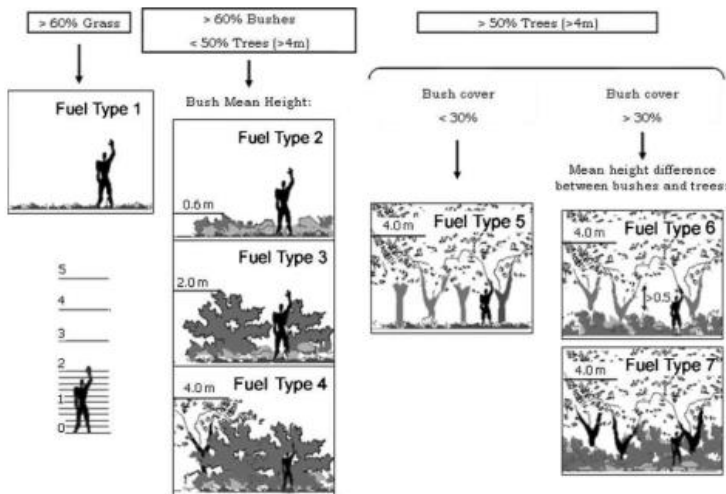
Desafíos ...

MITIGACIÓN DE LA VULNERABILIDAD DE LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS Y LA DEGRADACIÓN DE LA TIERRA ANTE LA OCURRENCIA DE INCENDIOS

MEJORA DE LAS ESTRATEGIAS DE GESTIÓN FORESTAL A ESCALA LOCAL

COMBUSTIBLE

En Europa: sistema Prometheus.



CARACTERÍSTICAS

SISTEMAS DE CLASIFICACIÓN DE TIPOS DE COMBUSTIBLE

MÉTODOS DE IDENTIFICACIÓN

DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE TIPOS DE COMBUSTIBLE

QUÉ DATOS??

QUÉ INFORMACIÓN GENERAR??

M. TRADICIONALES

M. TELEDETECCIÓN

M. COMBINADOS

CÓMO CUANTIFICAR LA RECISIÓN??

- Estrategias de toma de datos en campo.

MAPAS DE TIPOS DE COMBUSTIBLE

Desafíos ... *Qué datos? Qué información?*

LOS DATOS...

LA TECNOLOGÍA LiDAR



nMDS. Se calcula restándole al valor de elevación de cada punto LiDAR (coordenada Z) el valor de elevación del terreno en dicho punto obtenido a través del MDT.

Intensidad. Información radiométrica de los datos LiDAR.

Intervalos de Densidad. Este grupo de variables representa por intervalos de altura la densidad de puntos no-terreno incluidos en un píxel.

nMVM. Valor máximo de altura de los puntos considerando únicamente aquellos con altura <4m.

LA INFORMACIÓN...

72 VARIABLES LiDAR

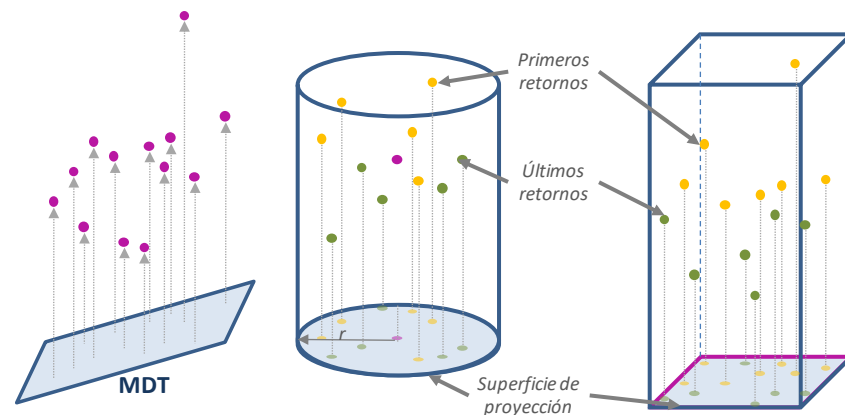
ELEMENTO DE ASIGNACIÓN

Asignación de
un atributo a ...

Punto

Min
Q68.3%Max
Q95%

Píxel

... *sin considerar* la relación con los
vecinos... *central considerando* la relación
que tiene con todos o un conjunto de
puntos incluidos en el cilindro... *considerando* la distribución de
todos o un conjunto de puntos
incluidos en el vóxelUNIDAD DE
ANÁLISIS

Punto

Cilindro

Vóxel

72 VARIABLES LiDAR

ELEVACIÓN
ALTURA (22)INTENSIDAD
(12)RETORNOS
(7)RUGOSIDAD
(7)TEXTURA
(24)

Desafíos ... *Cómo cuantificar la precisión?*

Los aspectos fundamentales en el diseño de muestro

UNIDAD

TAMAÑO

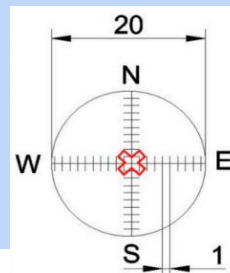
DISTRIBUCIÓN

de los elementos de la muestra de referencia.

En la mayoría de los estudios ...
pequeñas parcelas, circulares con tipo
de combustible homogéneo

Toma de datos en campo

En cada parcela circular se trazan 4 transeptos considerando las direcciones N, S, E y W tomando mediciones cada metro en cada uno de ellos. En cada marca se toman los siguientes datos: ausencia/presencia de vegetación, especie, altura de vegetación y ausencia/presencia de huecos en la vertical entre estratos de vegetación.



En la mayoría de los estudios ...
mallas de celdas cuadradas y situar en el
centro de cada celda las parcelas de
muestreo.

Limitaciones → Este método puede ocasionar que algunos tipos de combustible no tengan representación no se asegura que el tipo de combustible presente sea homogéneo en cada elemento.

Limitaciones → Método muy laborioso y costoso.

LaboraTe
G.I.-1934-TB

Desafíos ... *Cómo cuantificar la precisión?*

1) DISEÑO DE MUESTREO

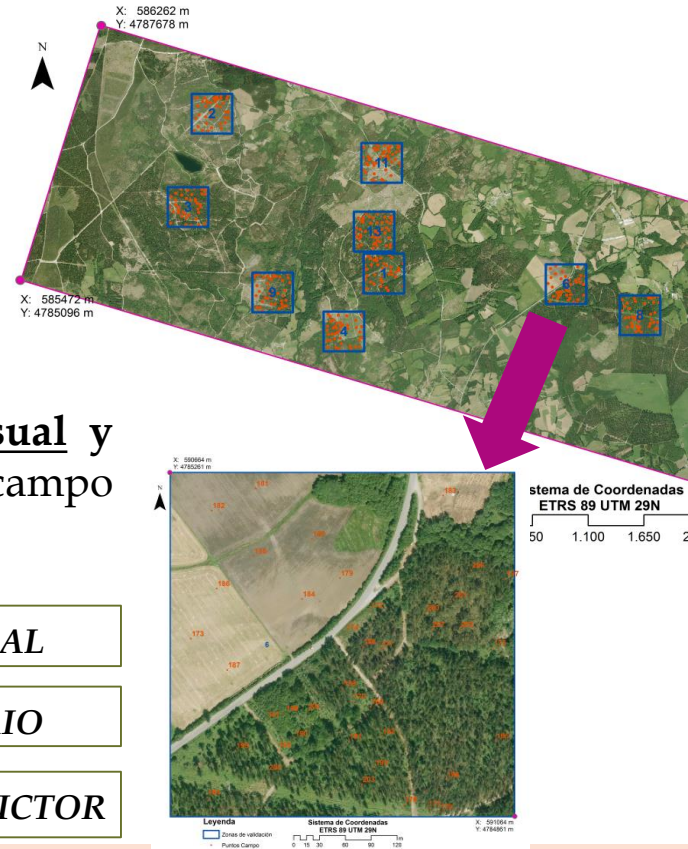
Unidad: Puntos distribuidos en macro-parcelas.

Tamaño y distribución: 11 macro-parcelas (7% de la superficie del área de estudio). Se localizan en zonas heterogéneas en el área de estudio y se caracteriza 490 puntos.

2) RECOGIDA DE DATOS

Fotointerpretación para identificar el FT1 e inspección visual y delimitación mediante digitalización en casos puntuales en campo para el resto de FT dentro de cada macro-parcela.

3) ANÁLISIS DE RESULTADOS



Las ventajas de esta metodología frente a la identificación aleatoria de pequeñas parcelas homogéneas:

- 1) No es necesario recurrir al empleo de un GPS para la localización exacta de la zona.
- 2) Se reduce el riesgo de que algún tipo de combustible no tenga representación en la muestra.
- 3) Se estima que el método propuesto alcance una relación entre la efectividad-eficiencia más favorable que la toma de datos en intervalos en pequeñas parcelas georreferenciadas.

Experimentos y resultados

Diagrama del algoritmo

ETAPA 1. PRE-PROCESADO DE LOS DATOS

INPUT

- ✓ Datos LiDAR brutos
Formato: LAS
- ✓ Shape área de estudio
Formato: shape

OUTPUT

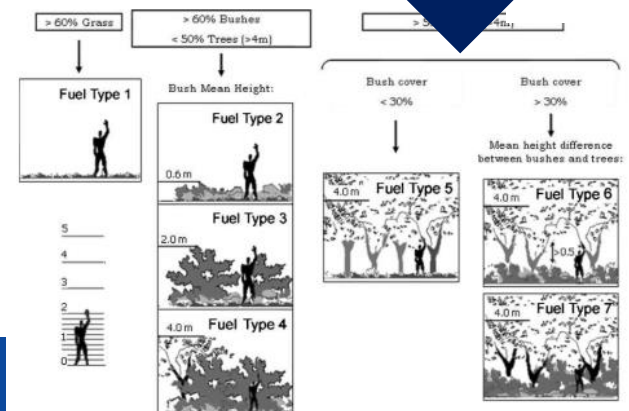
- ✓ Datos LiDAR depurados
Formato: LAS
- ✓ Capas de información
Formato: ASCII y BMP

Sistema Prometheus.

Los criterios principales que tiene en cuenta este sistema para definir los diferentes tipos de combustible son el tipo y la altura del elemento de propagación, los cuáles se dividen en 3 grandes tipos: hierba, matorral y arbolado. En base a la distribución espacial de estos elementos se definen 7 tipos de combustible:

ETAPA 2. TIPOS DE COMBUSTIBLE

- Clasificación a nivel píxel**
- 8 - Arb (> 1 estrato con continuidad)
 - 7 - Arb (> 1 estrato sin continuidad)
 - 6 - Arb. (1 estrato)
 - 5 - Veg. [2 - 4]
 - 4 - Veg. [0.6 - 2]
 - 3 - Veg. [0.3 - 0.6]
 - 2 - V. baja
 - 1 - Terreno



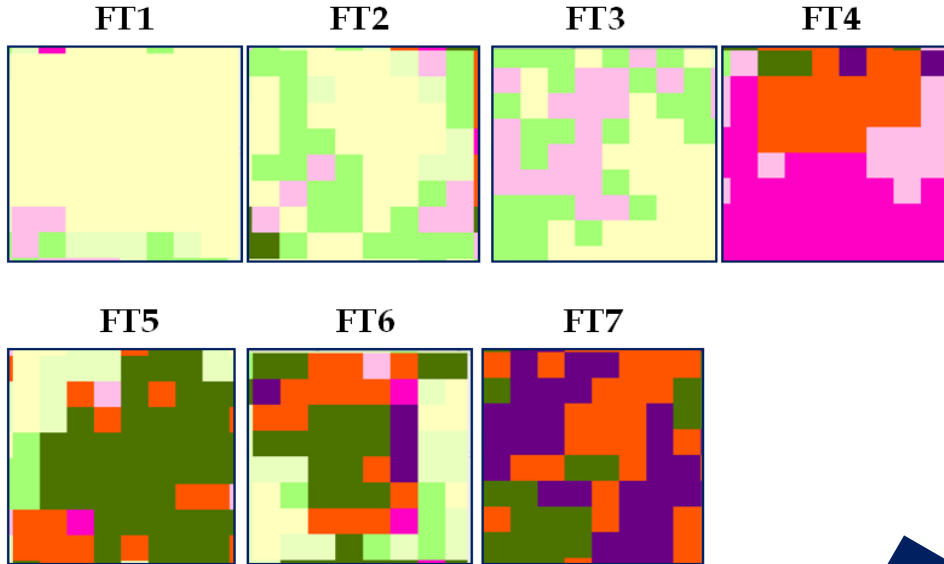
OUTPUT

- ✓ Caracterización de la vegetación
Formato: ASCII
- ✓ Tipos de combustible
Formato: ASCII
- ✓ Mapas tipos de combustible
Formato: pdf

Experimentos y resultados

Resultados cualitativos y cuantitativos

Clasificación a nivel píxel

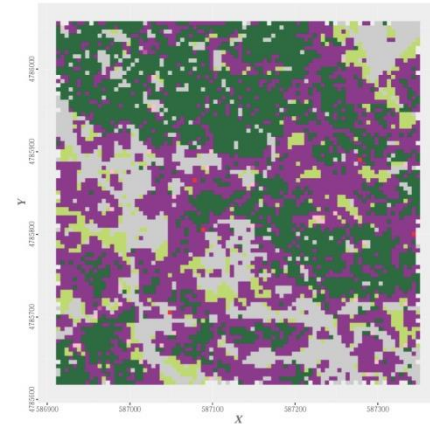
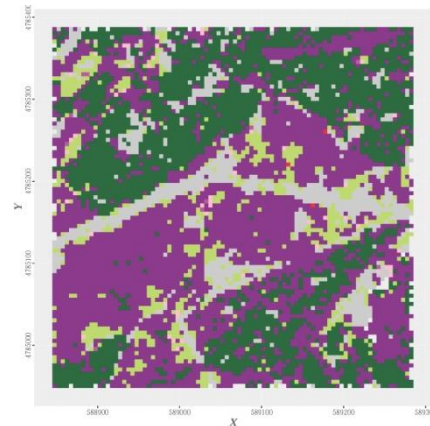
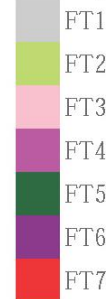


Coberturas

- 8 - Arb (> 1 estrato con continuidad)
- 7 - Arb (> 1 estrato sin continuidad)
- 6 - Arb. (1 estrato)
- 5 - Veg. [2 - 4]
- 4 - Veg. [0.6 - 2]
- 3 - Veg. [0.3 - 0.6]
- 2 - V. baja
- 1 - Terreno

PRECISIÓN
APROXIMADA DEL
70%

FuelType



Experimentos y resultados

✓ ZONAS PRIORITARIAS DE GESTIÓN EN INTERFACES URBANO-FORESTALES

Aplicación de resultados

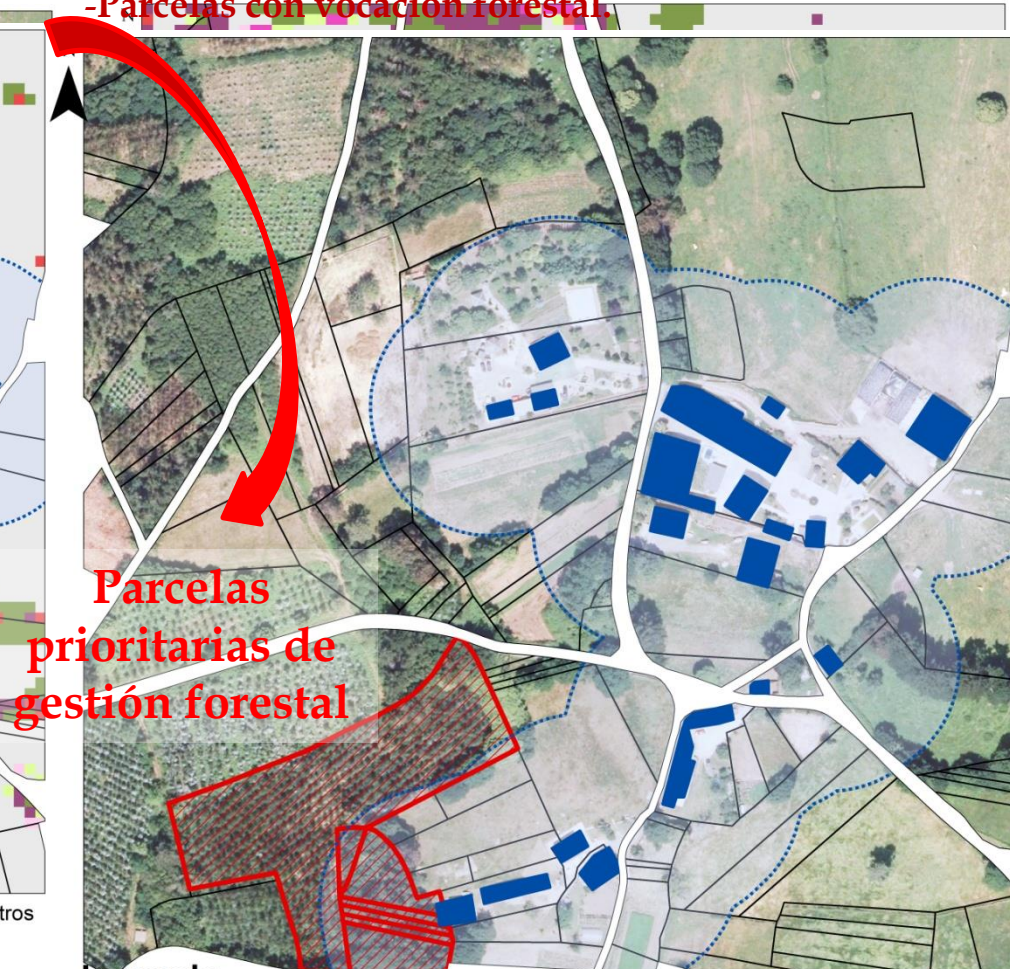
- Parcelas con superficie mayoritaria FT6 ó FT7.
- Parcelas con vocación forestal.



Leyenda

Edificaciones	FT7	FT5	FT3
Parcelario	FT6	FT4	FT2
Zona seguridad	FT1		

0 15 30 60 90 Metros



Parcelas
prioritarias de
gestión forestal

Leyenda

Edificaciones	Zona seguridad
Parcelario	Parcelas prioritarias

0 15 30 60 90 Metros

Conclusiones



Leyenda

	Edificaciones		Zona seguridad
	Parcelario		Parcelas prioritarias

- ✓ A partir de datos **lidar** disponemos de **algoritmos** para cartografiar eficazmente los **modelos de combustible demandados por los servicios de extinción** en Galicia
- ✓ Con capas de **edificaciones** y **parcelario actualizados** podemos identificar claramente **parcelas de actuación prioritaria**
- ✓ Los **algoritmos aceptan diversas calidades** de datos aunque la mejor discriminación de tipos requiere **vuelos frecuentes y de calidad (UAVs)**

LaboraTe

<http://laborate.usc.es>

babcock

Misión

CAMBIO HACIA UN
ENFOQUE HORIZONTAL
Y SISTÉMICO

TERRITORIO
PRINCIPAL ÁMBITO
DE TRABAJO

TRANSDISCIPLINARIEDAD

DESARROLLO INTEGRAL
MEDIO RURAL
MEJORA DE LA CALIDAD
DE VIDA DE LOS
HABITANTES

Líneas de Investigación

DESARROLLO
RURAL

PLANIFICACIÓN
DEL PAISAJE

GESTIÓN Y
TENENCIA DE
LA TIERRA

SIG
FOTOGRAFÍA
DE DETECCIÓN

ORDENACIÓN DEL
TERRITORIO

COOPERACIÓN
PARA EL
DESARROLLO

Recursos

CAPITAL
SOCIAL

SOFTWARE

EQUIPOS, DATOS Y
CARTOGRAFÍA

PUBLICACIONES

avaclos!

