



UNIVERSIDAD
DE CANTABRIA



eman ta zabal zazu
UPV EHU

Utilización de librerías geoespaciales libres para la clasificación de datos LiDAR

P. Martínez, A. Bastarrika (UPV/EHU)

J. Sánchez (UC)

Pilar Martínez Blanco

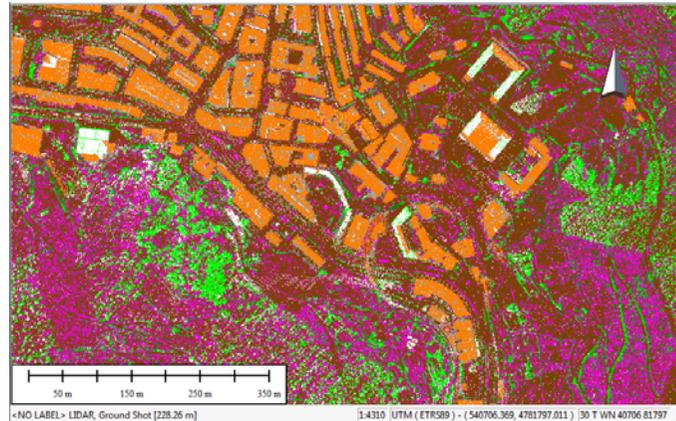
10as JORNADAS DE SIG LIBRE

Girona 24 de Mayo de 2016

Tabla de contenidos

1. Introducción
2. Minería de datos
3. Librerías geoespaciales
4. Resultados
5. Conclusiones

1. Introducción



LA TECNOLOGÍA LiDAR

LiDAR = *Light Detection And Ranging*

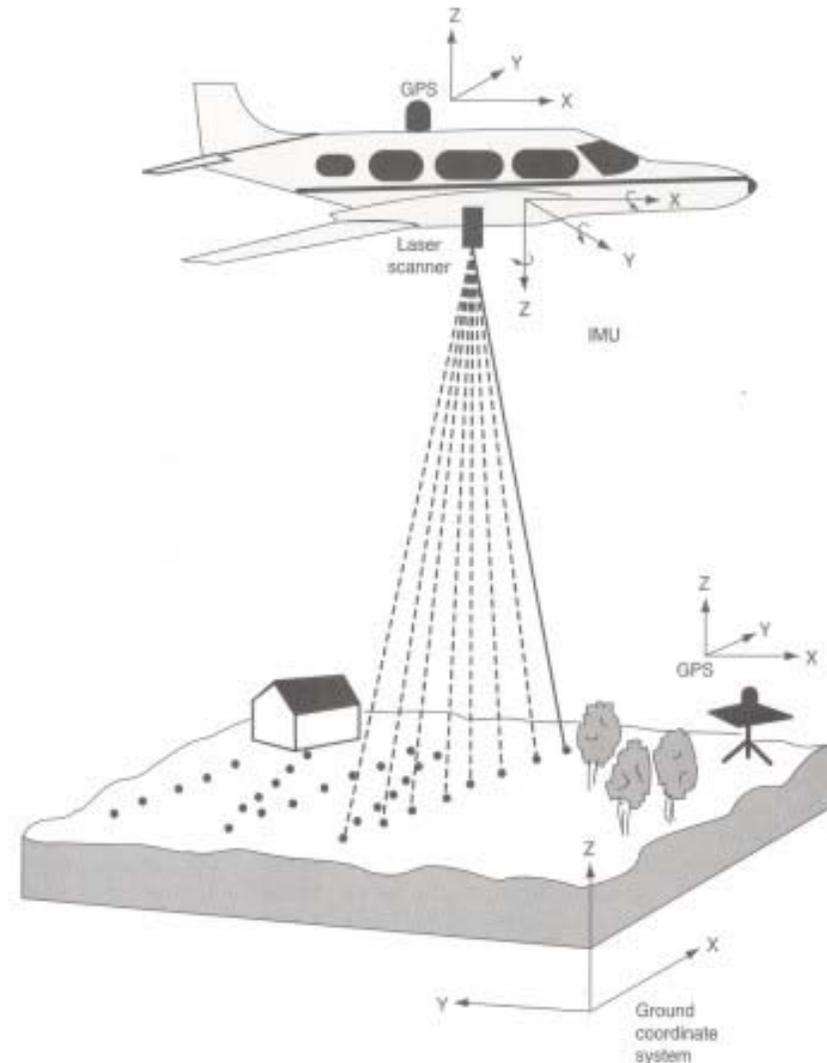
ALS = Airbone Laser Scanner

ALTM = Airbone Laser Terrain Mapping

MLS = Mobil Laser Scanning

1. Introducción

- **Fundamento:**
escaneado láser en vuelo
- **Sensores:**
 - Láser: Distancia
 - GPS: Posición
 - INS: Actitud
- **Resultado:**
nube de puntos tridimensional georreferenciada



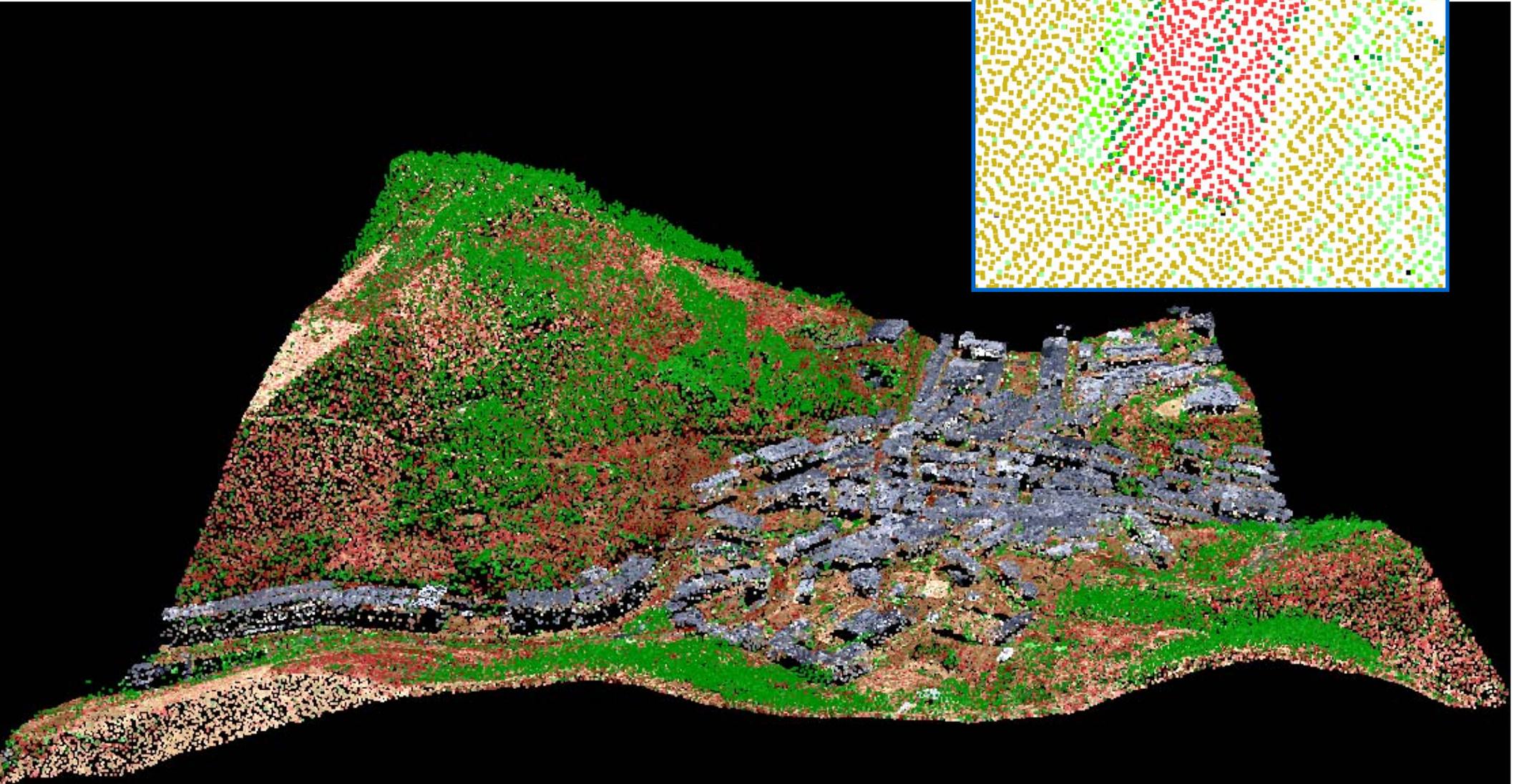
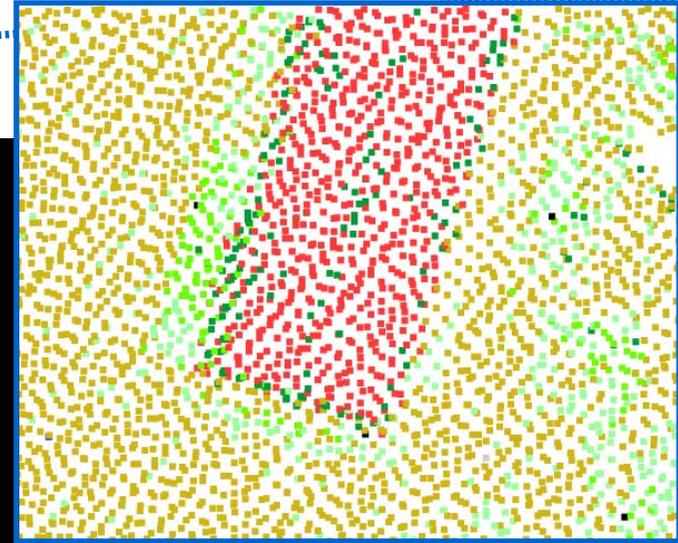


UNIVERSIDAD
DE CANTABRIA



UPV EHU

1. Introducción



Formato .LAS (PDRF3)

| Campo | Descripción |
|---------------------------------|--|
| <i>X</i> | Coordenada planimétrica X |
| <i>Y</i> | Coordenada planimétrica Y |
| <i>Z</i> | Coordenada altimétrica Z |
| <i>Intensity (i)</i> | Intensidad del punto laser en el sensor |
| <i>Return_Number (r)</i> | Número de retorno de ese pulso |
| <i>Number_of>Returns (n)</i> | Número de retornos detectados para ese pulso |
| <i>Scan_Direction_flag</i> | Dirección del espejo del escáner |
| <i>Edge_of Flight Line</i> | Borde de línea de vuelo |
| <i>Classification (c)</i> | Valor de clasificación asignada a ese pulso |
| <i>Scan_Angle (a)</i> | Ángulo de escaneo |
| <i>User_Data</i> | Campo a rellenar según necesidad del usuario |
| <i>Point_Source_ID</i> | Identificador de pasada |
| <i>GPS_Time</i> | Tiempo GPS |
| <i>R</i> | Valor asociado al canal Rojo |
| <i>G</i> | Valor asociado al canal Verde |
| <i>B</i> | Valor asociado al canal Azul |

Valores de clasificación (.LAS)

| Clase | LAS versión 1.4 | LAS versión 1.2 |
|--------|------------------------------------|---|
| 0 | Nunca clasificado | Nunca clasificado |
| 1 | No asignado | No asignado |
| 2 | Suelo | Suelo |
| 3 | Vegetación baja | Vegetación baja |
| 4 | Vegetación media | Vegetación media |
| 5 | Vegetación alta | Vegetación alta |
| 6 | Edificaciones | Edificaciones |
| 7 | Punto bajo (ruido) | Punto bajo (ruido) |
| 8 | Reservado | Punto Clave |
| 9 | Agua | Agua |
| 10 | Vía férrea | Reservado para la definición de la ASPRS |
| 11 | Superficie pavimentada (carretera) | Reservado para la definición de la ASPRS |
| 12 | Reservado | Puntos solapados |
| 13 | Tendido | 13-31 Reservado para la definición de la ASPRS |
| 14 | Cable de tendido | |
| 15 | Torre transmisora | |
| 16 | Conector de tendido | |
| 17 | Cubierta de puente | |
| 18 | Punto alto (ruido) | |
| 19-63 | Reservado | |
| 64-255 | Definido por el usuario | |

Data Mining

Artificial Intelligence, AI

Machine Learning

Pattern Recognition

Data Science

DataBase Management System, DMBS

2. Minería de datos

- *Knowledge Discovery in Databases, KDD*
- Objetivo: descubrir patrones dentro de grandes volúmenes de datos (Big Data) para luego asignarlos y poder predecir comportamientos
- Aplicable a ámbitos muy dispares entre sí

2. Minería de datos

- Fases:
 - Exploración de datos
 - Creación del modelo (algoritmos)
 - Aplicación y validación del modelo

- Algoritmos:
 - Supervisados o predictivos
 - No supervisados

2. Minería de datos



3. Librerías geoespaciales

3. Librerías geoespaciales

Objetivo:

- Clasificar nubes de puntos LiDAR, considerando el punto como unidad de trabajo, mediante Minería de Datos

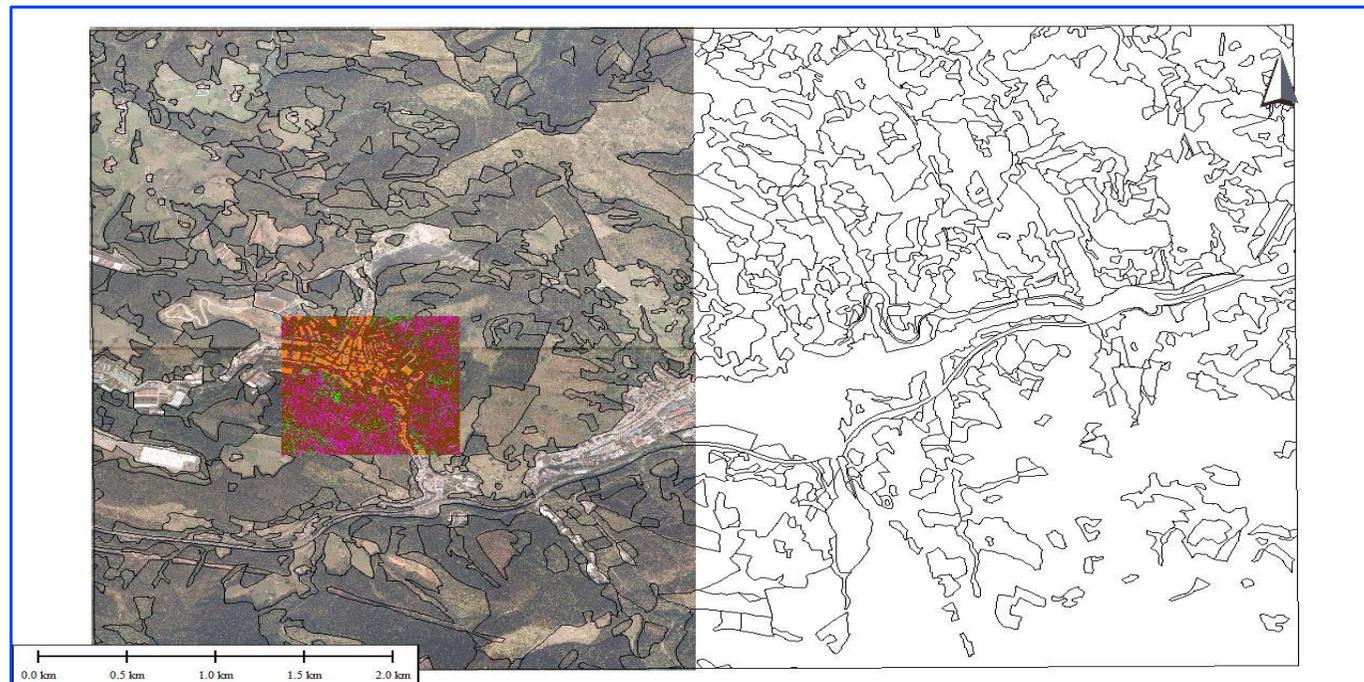
Entorno:



3. Librerías geoespaciales

Datos de partida:

- Ficheros LiDAR: .LAS, en cuadrículas kilométricas
- Ortofotografías: .tif, .jpg; según hojas cartográficas 1/5.000
- Cartografía: .shp; según hojas cartográficas 1/10.000



3. Librerías geoespaciales

Librerías / Herramientas: (1/6)

- .LAS → .csv → las2txt



- Recorte de ortofotografías (.tif; .jpg) y cartografía (.shp) según cuadrícula kilométrica .LAS



3. Librerías geoespaciales

Librerías / Herramientas: (2/6)

- GDAL / OGR:
 - Intercambio de formatos (ráster y vectorial)
 - Extracción de bandas de la ortofotografía RGB
 - Asignación de sistemas de referencia y proyección
 - Cálculos entre los atributos disponibles
 - Rasterización de imágenes
 - Creación de nuevos ráster



3. Librerías geoespaciales

Librerías / Herramientas: (3/6)

- SAGA:
 - Extracción de información de polígonos o imágenes ráster
 - Cálculo de estadísticas
 - Asignación de valores a puntos



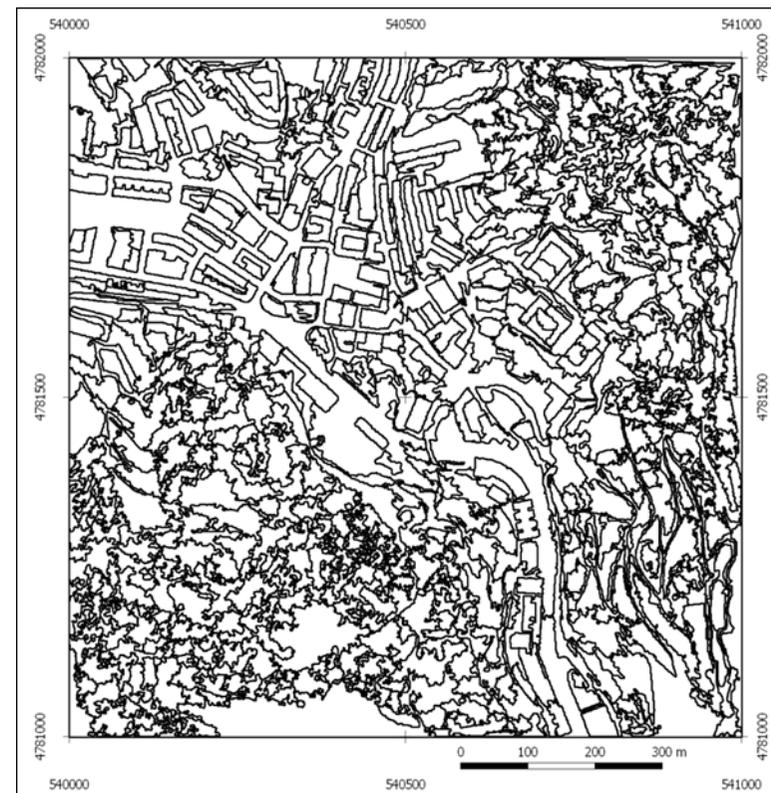
Librerías / Herramientas: (4/6)

- spdLIB:
 - SPD = Sorted Pulse Data (formato alternativo al .LAS)
 - Eliminación de ruido y clasificación previa
 - Clasificar en terreno / no terreno según:
 - Progressive Morphological Filter (PMF)
 - Multiscale Curvature Classification (MCC)
 - Generar modelos digitales de terreno y superficie

3. Librerías geoespaciales

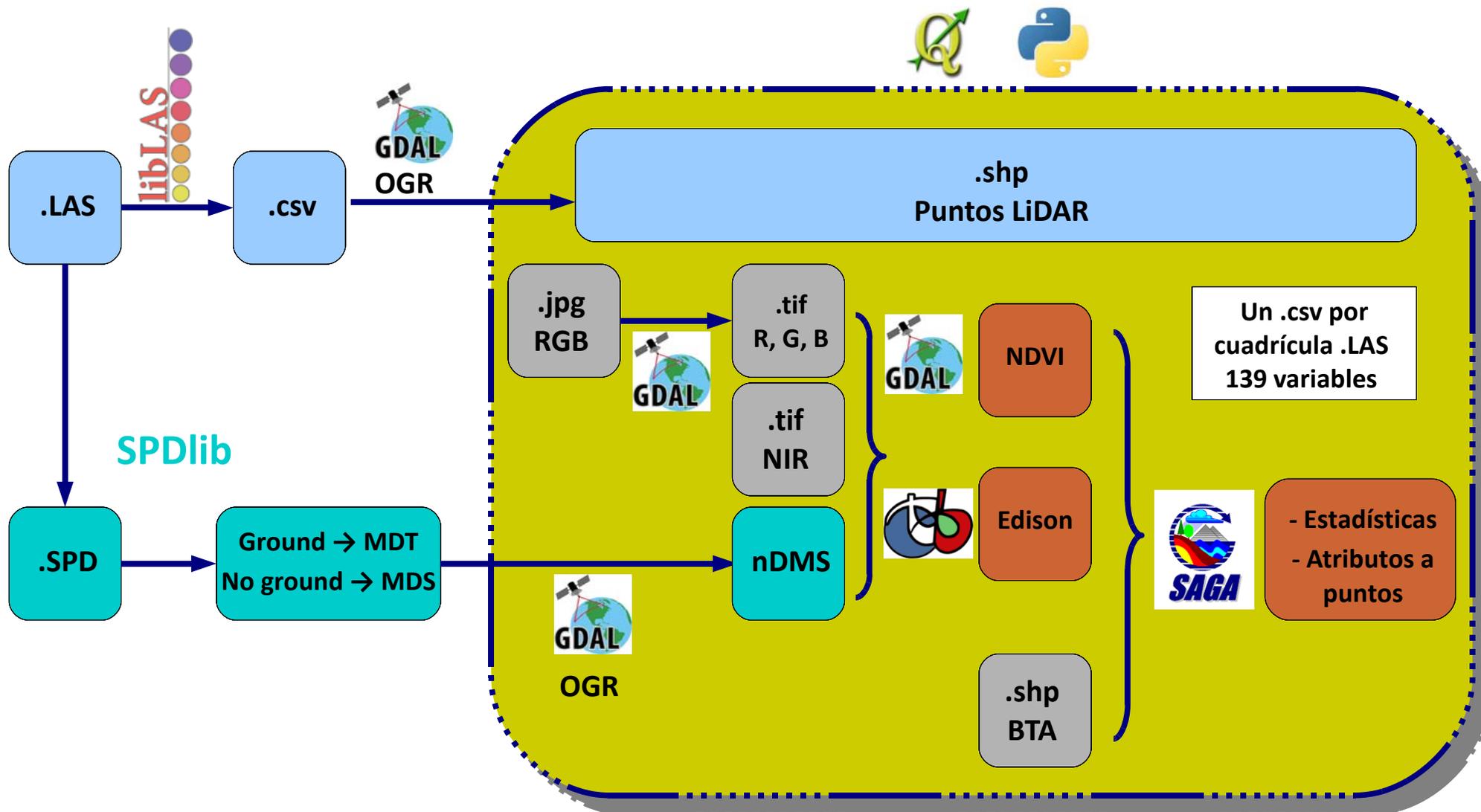
Librerías / Herramientas: (5/6)

- OTB:
- Segmentación Edison



3. Librerías geoespaciales

Librerías / Herramientas: esquema 1



2. Minería de datos



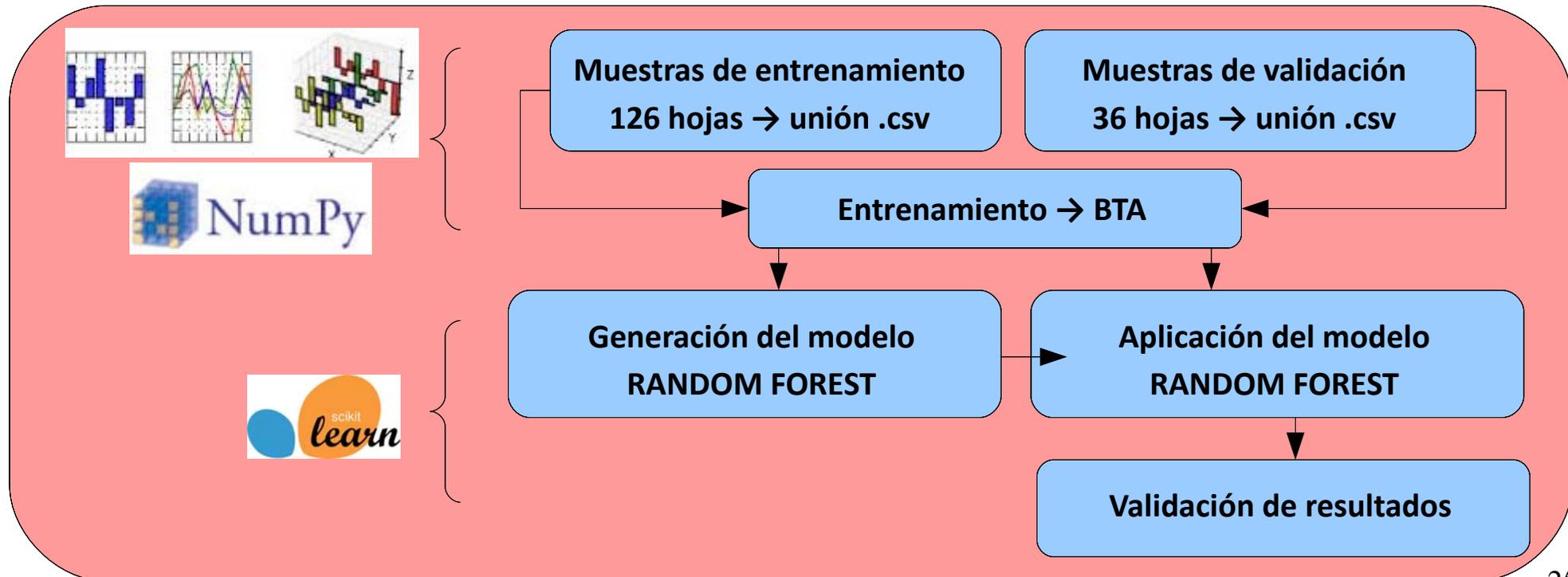
Librerías / Herramientas: (6/6)



- scikit-learn:
 - Aprendizaje automático en Python
 - Clasificación, regresión, clustering, reducción dimensional, selección de modelos, preprocesamiento
 - RANDOM FOREST

3. Librerías geoespaciales

Librerías / Herramientas: esquema 2



4. Resultados



4. Resultados



HOJA
5094793

suelo

edificación

vegetación

Vías
comunicación

5. Conclusiones



5. Conclusiones

- Proyecto realizado mayoritariamente con software de dominio público (*Open Source Data*) bajo Linux
- Procesamiento eficaz de un gran volumen de dtos geoespaciales (13 millones de puntos)
- Python ha facilitado:
 - el acceso a distintos paquetes y librerías de interés
 - la integración del conjunto de herramientas a usar



Utilización de librerías geoespaciales libres para la clasificación de datos LiDAR

*P. Martínez, A. Bastarrika (UPV/EHU)
J. Sánchez (UC)*

Muchas gracias

Moltes gràcies

Mila esker