



# DETECCIÓN DE ÁRBOLES EN IMÁGENES AÉREAS

## RESULTADOS

PABLO ASENSIO MARTÍNEZ  
VANESA LOMAS GARCÍA

# ÍNDICE

1. Introducción al Problema
2. Descripción de Resultados
3. Requisitos Cumplidos
4. Curva Precision – Recall
5. Acierto Esperado
6. Métricas del Desarrollo
7. Conclusiones y Futuras Mejoras

# 1. Introducción al Problema

3 / 12

## Requisitos

- ▶ Imágenes de gran resolución.
- ▶ Tiempo de procesamiento por imagen  $< 1$  min.
- ▶ Error  $< 10\%$
- ▶ Detección de cada árbol con un punto y un radio.
- ▶ Aplicación servidor web.



# 1. Introducción al Problema

4 / 12

## Metodología

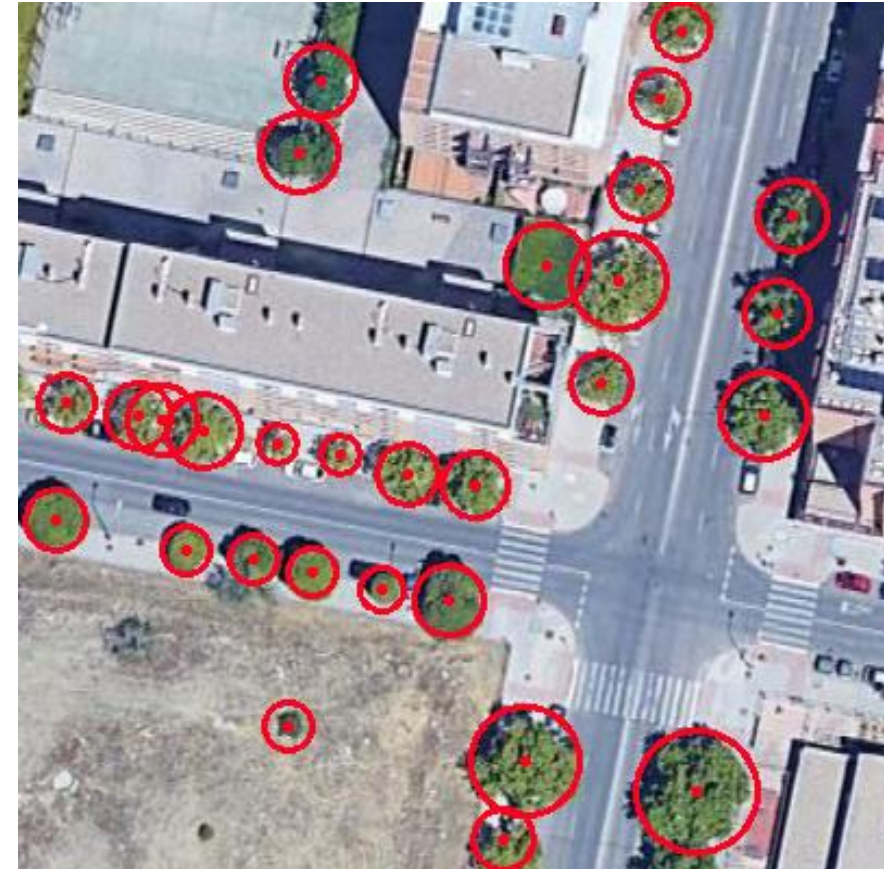
- ▶ Uso de Deep Learning → Red de detección de objetos.
- ▶ RetinaNet
- ▶ Creación de un dataset de entrenamiento y de test.
- ▶ Servidor en Docker para la aplicación.





## 2. Descripción de los Resultados

5 / 12



## 2. Descripción de los Resultados

6 / 12



Ground Truth



Detecciones red

# 3. Requisitos Cumplidos

7 / 12

## Requisitos cumplidos

- ▶ Tiempo de procesamiento por imagen < 1 min.
  - GPU: 20-30 segundos (5000x5000)
- ▶ Detección con radio y punto.
- ▶ Aplicación Web.

## Requisitos **no** cumplidos

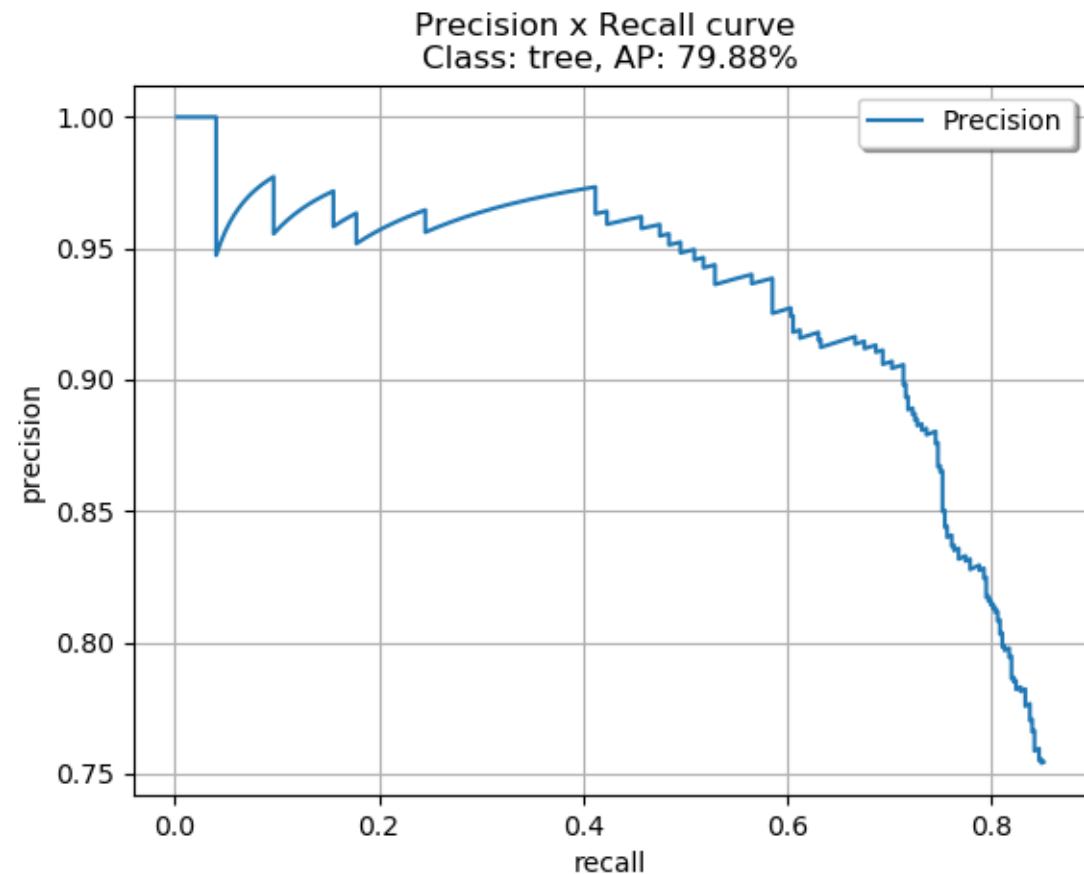
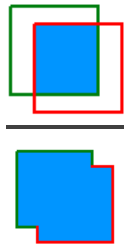
- ▶ No detección de árboles pelados.
- ▶ Error 17,56 %

# 4. Curva Precision - Recall

8 / 12

## Conceptos

- ▶ 
$$IoU = \frac{\text{área de intersección}}{\text{área de unión}} = \frac{\text{área de intersección}}{\text{área de unión}}$$
- ▶ 
$$Precision = \frac{TP}{TP+FP} = \frac{TP}{\text{todas las detecciones}}$$
- ▶ 
$$Recall = \frac{TP}{TP+FN} = \frac{TP}{\text{ground truths}}$$





# 5. Acierto Esperado

9 / 12

Para  $IoU=0.5$

$IoU > 0.5 \rightarrow TP$



$IoU < 0.5 \rightarrow FP$



Ground Truth	TP	FP	FN
444	366	151	78

$$Precision = \frac{TP}{TP+FP} = \frac{366}{366+151} = 0.708$$

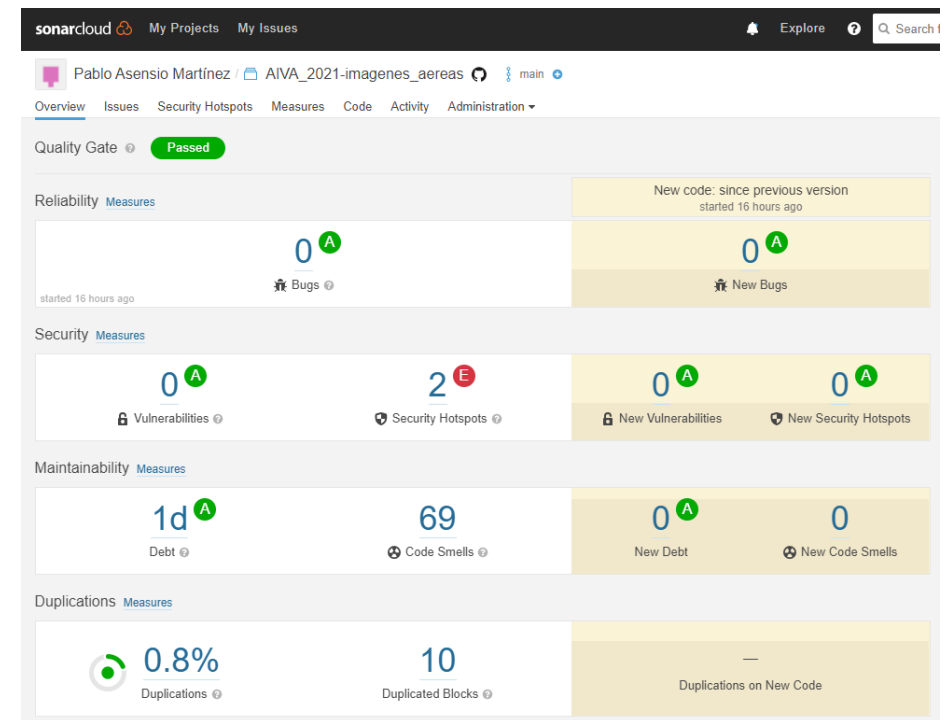
$$Recall = \frac{TP}{TP+FN} = \frac{366}{366+78} = 0.8243$$

$$FNR = \frac{FN}{TP+FN} = \frac{78}{366+78} = 0.175$$

## 6. Métricas del Desarrollo

10 / 12

Métricas	
Nº Clases	5 (6)
Nº Funciones	8 (11)
Nº Líneas	233 (4180)
Nº Pruebas	2
% Comentarios	9.4
% Complejidad	0.0
% Duplicado	0.8
Tiempo 1 caso (s)	25



Fuentes: SonarCloud, Codacy

# 7. Conclusiones y Futuras Mejoras

11 / 12

## Conclusiones

- ▶ Buena estimación del número y posición de los árboles.
- ▶ Primer sistema funcional aceptable.

## Trabajos futuros

- ▶ Dataset más grande y variado.
- ▶ Paralelizar la detección.



**¡GRACIAS POR VUESTRA  
ATENCIÓN!**