

SA3DAC: Sistema Aéreo de Aprendizaje Automático para la Detección de Anomalías en Construcciones

Nº. EXPEDIENTE: RD17-1-0072

ACTIVIDAD 2: PRE-PROCESAMIENTO EN TIERRA

LLIURABLE E2.4: REPORTE DE LA VALIDACIÓN DE LA PRUEBA PILOTO

1. INTRODUCCIÓN

El segundo bloque consiste en la creación de una máquina vectorial para la clasificación de patologías según la superficie analizada, la cual, mediante técnicas de aprendizaje supervisado, sea capaz de determinar qué fuerzas o fenómenos están interviniendo en el desarrollo.

En concreto, este entregable consta de la validación del piloto, análisis de resultados, corrección de algoritmos y conclusiones técnicas.

2. ANÁLISIS DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Con el fin de poder comprobar el alcance del objetivo del proyecto y sacar las conclusiones técnicas finales, así como detectar anomalías o problemas que requieran la corrección de algoritmos desarrollados se ha realizado una prueba de vuelo piloto.

En concreto, la prueba de vuelo se ha llevado a cabo en un campo abierto en la zona de Getafe (Madrid) y ha permitido extraer conclusiones de la red de clasificación y la red segmentación desarrolladas a partir del estudio de varias grietas, tal y como se explica a continuación.

En primer lugar, la siguiente imagen corresponde al prototipo desarrollado antes de empezar la prueba de vuelo:



Ilustración 1. Prototipo desarrollado antes de empezar la prueba de vuelo

Asimismo, a continuación, se muestran imágenes del Interface Usuario a modo de evidencia de la prueba piloto realizada y de la ejecución de la red de clasificación y de segmentación.

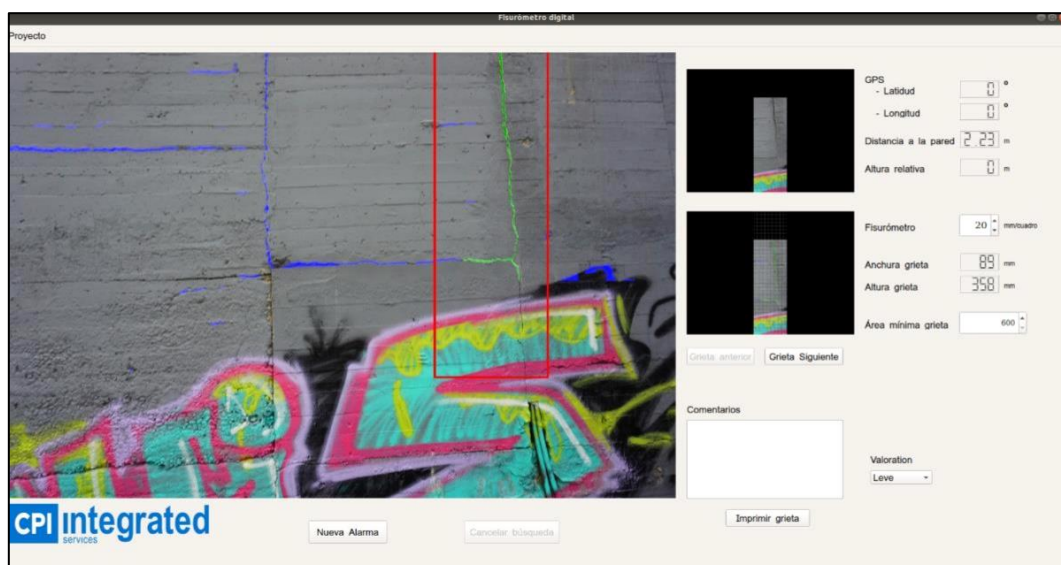


Ilustración 2. Interface usuario (I). Detalle del Fisurómetro digital. Red de detección (cuadrado rojo) Red de segmentación (marca verde)

En concreto, para la primera fisura analizada los tiempos obtenidos son los siguientes:

- Procesado de clasificación = 1.55seconds
- Red de segmentación = 0.521seconds

Asimismo, se muestra una captura de la interface usuario para otra de las fisuras estudiadas:

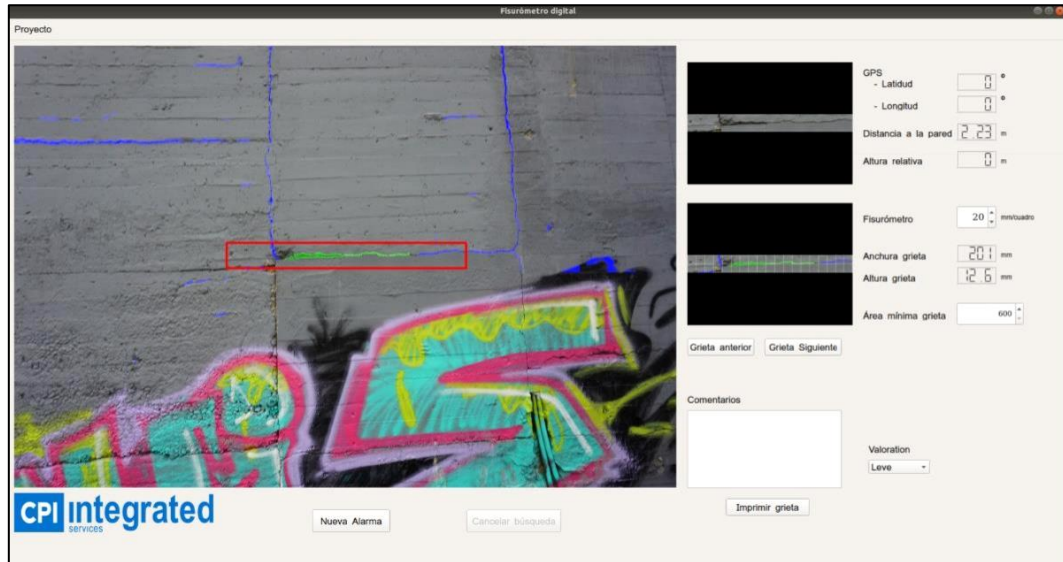


Ilustración 3 Interface usuario (II). Detalle del Fisurómetro digital. Red de detección (cuadrado rojo) Red de segmentación (marca verde)

Por otro lado, se muestra otra fisura analizada en la que se han obtenido los siguientes tiempos:

- Procesado de clasificación = 1.531 seconds
- Red de segmentación s = 1.043 seconds

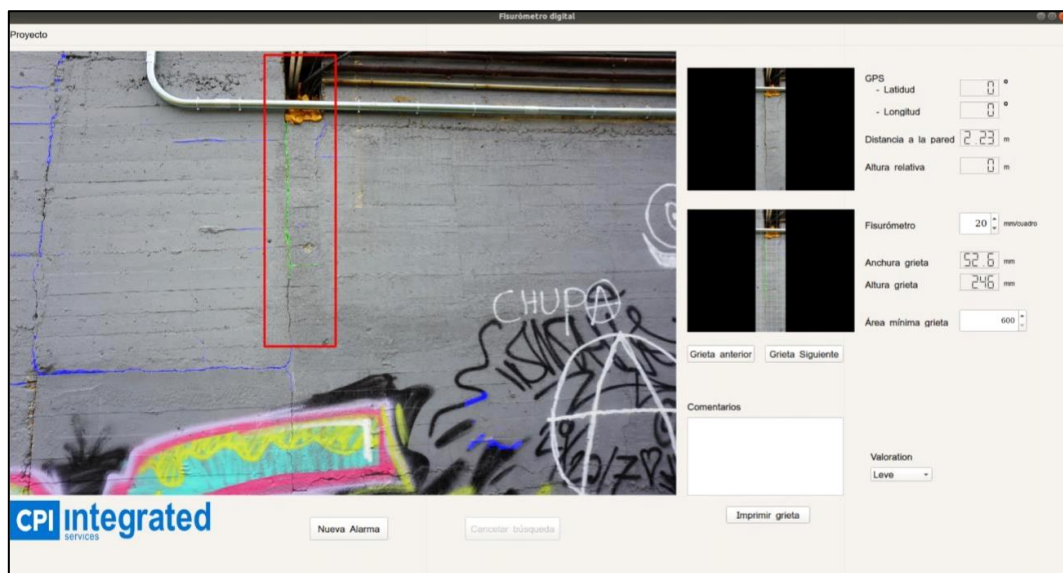
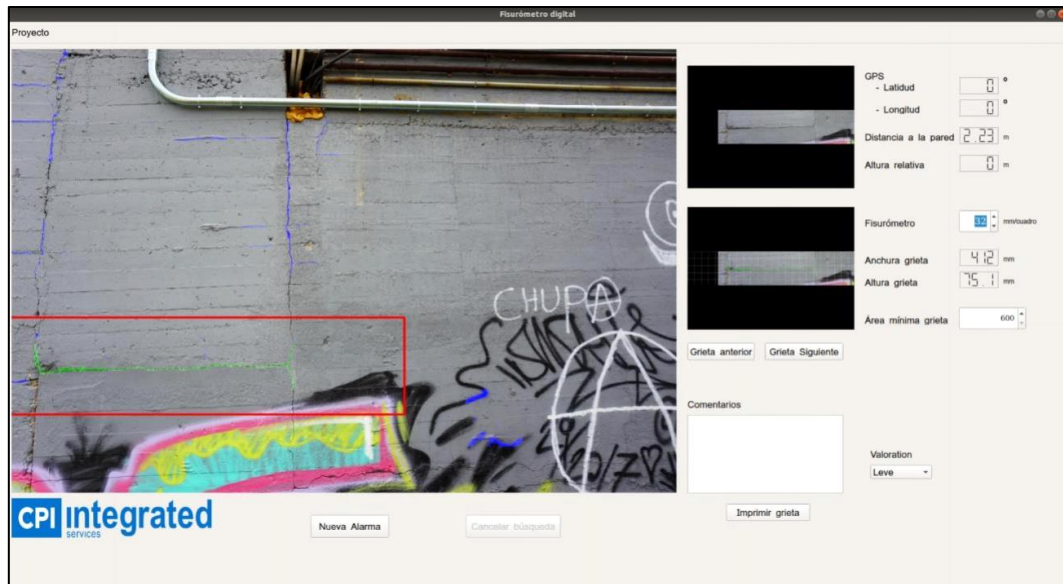
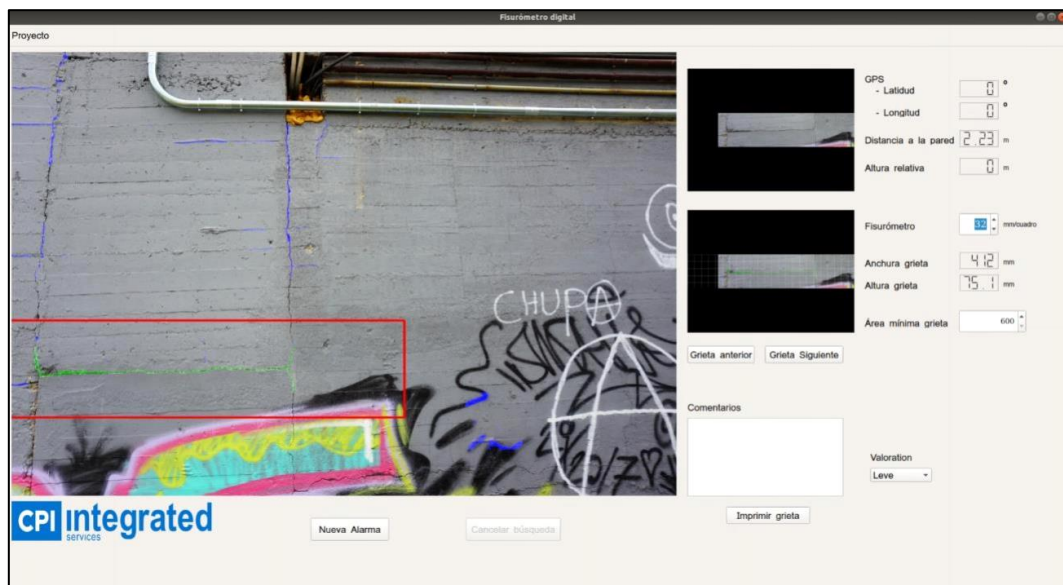


Ilustración 4. Interface usuario (III). Detalle del Fisurómetro digital. Red de detección (cuadrado rojo) Red de segmentación (marca verde)



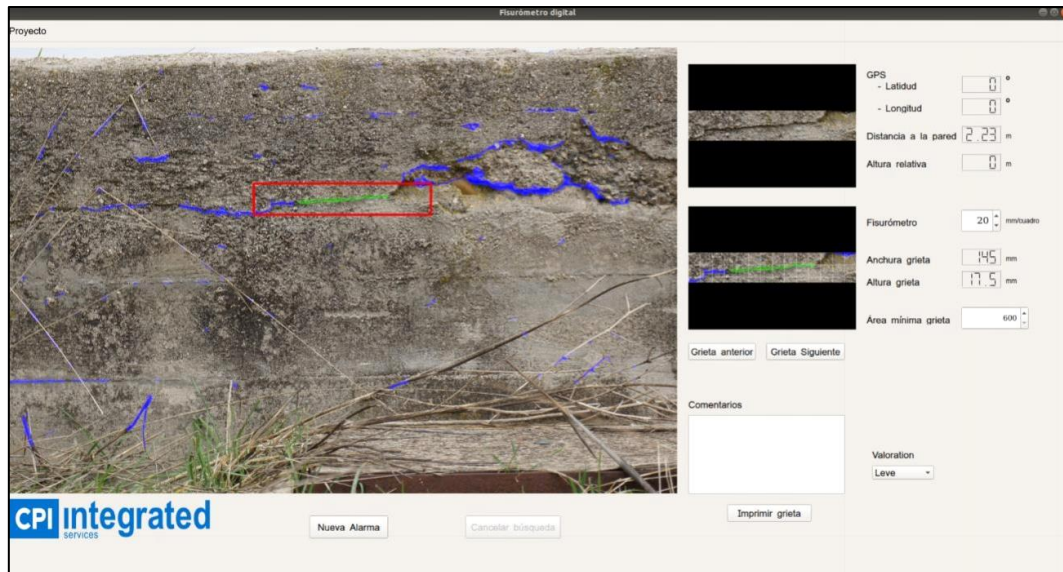
Il·lustració 5 Interface usuari (IV). Detalle del Fisurómetro digital. Red de detección (cuadrado rojo) Red de segmentación (marca verde)

Asimismo, se adjuntan dos muestras más de la interfaz durante el análisis de otras posibles grietas y fisuras, junto con sus tiempos obtenidos:



Il·lustració 6. Interface usuari (V). Detalle del Fisurómetro digital. Red de detección (cuadrado rojo) Red de segmentación (marca verde)

- Procesando de clasificación = 1.518 seconds
- Red de segmentación s = 5.484 seconds



Il·lustració 7. Interface usuari (VI). Detalle del Fisurómetro digital. Red de detección (cuadrado rojo) Red de segmentación (marca verde)

- Procesado de clasificación = 1.541 seconds
- Red de segmentación s = 4.677 seconds

En base a todo lo anterior, se ha concluido que la red de clasificación se puede ejecutar a bordo de la Jetson Nano, teniendo un promedio de tiempo de 1,5 segundos en la detección de grietas, lo que se traduce en que se podría ejecutar a bordo de la Jetson Nano y en tiempo cuasi real.

Asimismo, se ha detectado que la red de segmentación tiene un tiempo promedio mayor si bien supone un avance tecnológico significativo con respecto al, dependiendo de las clasificaciones previas detectadas, por lo que se deberá ejecutarse en un postprocesado e indicarse en la interface usuario creada para la presentación de los datos.

Todo ello, implica que se ha estudiado, analizado y definido la arquitectura de la red neuronal y se ha desarrollado el modelo requerido, así como se ha entrenado y se ha conseguido que la Jetson nano sea capaz de realizar su preprocesado a partir de la toma de imágenes, así como de obtener una caracterización y clasificación de la patología junto con la Interface Usuario que permite realizar un informe detallado de las anomalías o patologías detectadas.

Finalmente, cabe señalar que, si bien se ha alcanzado el objetivo del proyecto, la empresa considera adecuado seguir realizando pruebas de vuelo para alimentar a las redes desarrolladas con más imágenes e ir entrenándolas para conseguir una mayor eficacia.

Asimismo, enriquecer el sistema, recibir la financiación prevista y absorber parte de costo del desarrollo y propio de la empresa, permitirá, si se establece una amortización de 3 años en base a un trabajo más o menos continuo, establecer un coste de inspección de 2 €/m², lo que supondrá un salto tecnológico sustancial frente a todo lo alcanzado hasta el momento.