



**Servei de detecció automàtica de  
desperfectes a les calçades asfaltades  
de Sant Pere de Ribes**



**6/8/2020**

## 1. Descripció

Sotavia es una empresa especialitzada en la detecció, localització i alerta de desperfectes en el paviment urbà. Sotavia empra un sistema automatitzat de detecció de desperfectes desenvolupat a la pròpia empresa.

El sistema de detecció de desperfectes esta ubicat en un vehicle que circula pels carrers i incorpora un dispositiu de captura d'imatges i una càmera de llum infraroja amb la qual s'obtenen imatges tridimensionals de la superfície del paviment.



Figura 1: Vehicle detector de desperfectes amb les càmeres a la part posterior

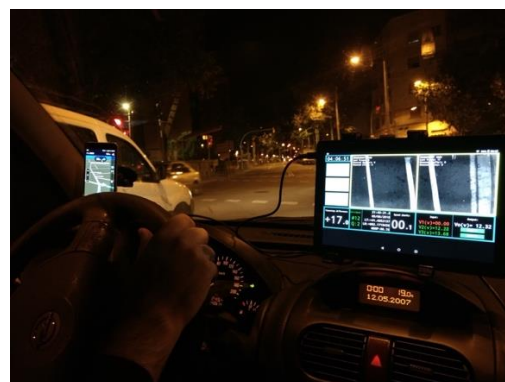


Figura 2: Dispositiu de captura d'imatges i sistema de control

El sistema de captura cobreix l'amplada d'un carril de circulació, per tant, s'ha escanejat cadascun dels carrers recurrent-lo tantes vegades com carrils de circulació té.

L'escaneig dels carrers s'ha realitzat a la velocitat normal de circulació en vies urbanes i de nit. Cal destacar que la realització prova no ha suposat cap tipus d'afectació al transit dels carrers.

Una vegada capturades les dades de les diferents ubicacions s'ha realitzat un processament automàtic d'aquestes per tal de determinar la presència de desperfectes i les seves característiques (ubicació, dimensions, severitat). El processament inclou els algoritmes desenvolupats per Sotavia que permeten:

- Detectar automàticament els diferents desperfectes al paviment. Visualitzar una imatge composta de tot el desperfecte i una imatge corresponent al mapa de profunditat.
- Extreure les dimensions del desperfecte.
- Assignar un nivell de severitat a cada desperfecte.
- Classificar els desperfectes segons la seva tipologia.

Els resultats de la detecció de desperfectes són accessibles via web i estan allotjats en els servidors cloud de Sotavia.

## 2. Descripció de l'eina de visualització de desperfectes

L'eina de visualització de desperfectes consisteix en un sistema GIS al que s'hi accedeix via web mitjançant un navegador. L'enllaç d'accés és:

<https://intranet.sotavia.com/santperederibes>

El sistema GIS utilitza dos conjunts de mapes diferents:

1. Mapes de l'Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC): Són mapes que proporcionen informació topogràfica, i a més, permeten la visualització dels desperfectes sobre una ortofoto. A mesura que es realitza un apropament (zoom) a la zona a visualitzar, el mapa es refrescarà al mapa de l'escala corresponent a l'apropament.



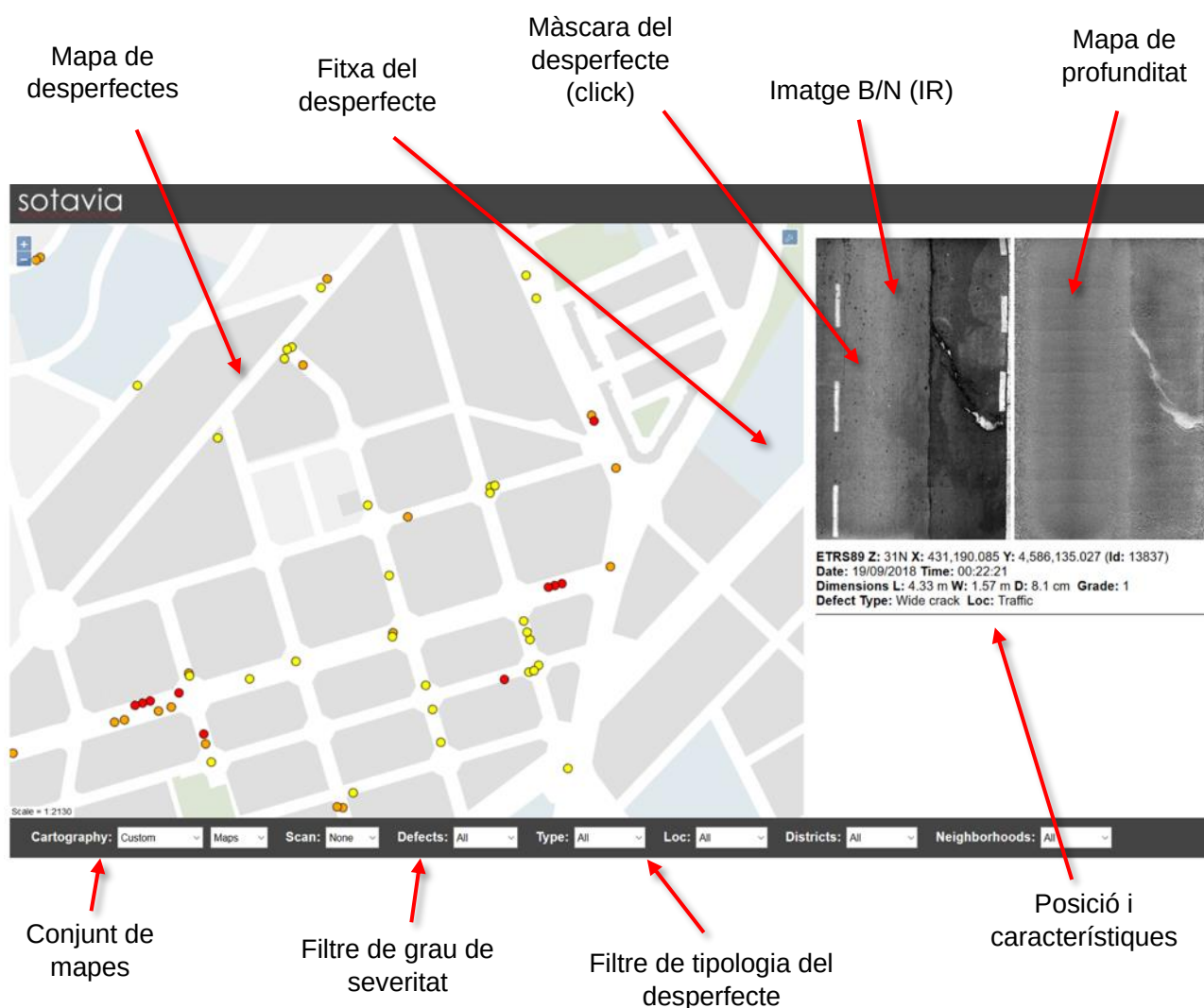
2. Mapes de l'Ajuntament de Sant Pere de Ribes: Són mapes que s'han configurat amb colors neutres, el que permet que ressaltin els desperfectes sobre el mapa. Sempre es mostra el mateix mapa, independentment del apropament triat. Permet mostrar/ocultar capes com els noms dels carrers i les adreces.



L'eina de visualització de desperfectes s'ajusta automàticament (segons resolució de la pantalla) per ser usada en el mode de pantalla completa visualitzant-se com una aplicació. Una vegada autenticat l'usuari cal prémer F11 per passar a pantalla completa. En el cas d'usar Mac OS, maximitzant el navegador Safari com a escriptori s'entra en el mode de pantalla completa.

En dispositius mòbils tipus telèfon o tauleta (sempre que tinguin prou resolució de pantalla) cal emprar un navegador que amagui la barra superior del navegador per així poder treballar a pantalla completa, com per exemple, el Chrome.

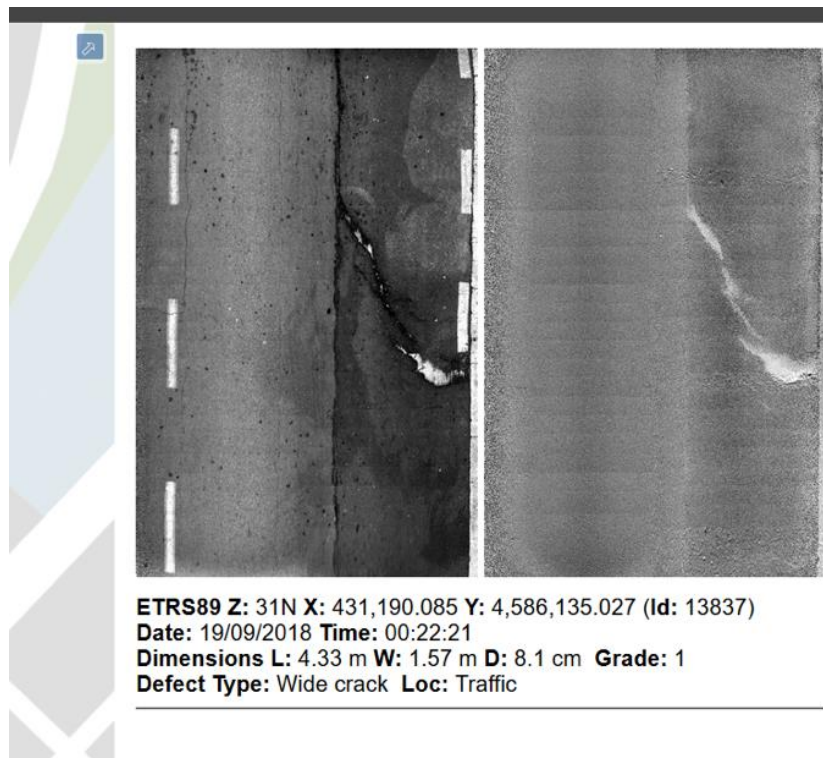
El sistema GIS mostra a la part superior una franja gris amb el logotip de Sotavia i a la part inferior una altra franja gris amb les diferents opcions de visualització (mapa topogràfic, ortofoto, graus de severitat de desperfecte...).



Els desperfectes s'han classificat en diferents graus de severitat, on de major a menor grau corresponen a: grau 1 (cercles vermells), grau 2 (cercles taronges), grau 3 (cercles grocs).

Per defecte, en iniciar la visualització es mostren tots els desperfectes (opció "Tots" al desplegable "Defectes"). Es recomanable realitzar un zoom fins la zona a consultar i filtrar els desperfectes per a visualitzar només els major severitat (opció "Grau 1" en el desplegable "Defectes"). En aquest mode només apareixen desperfectes greus indicats amb punts de color vermell.

Prement sobre el punt que indica la ubicació del desperfecte apareix a l'esquerra la fitxa del desperfecte.



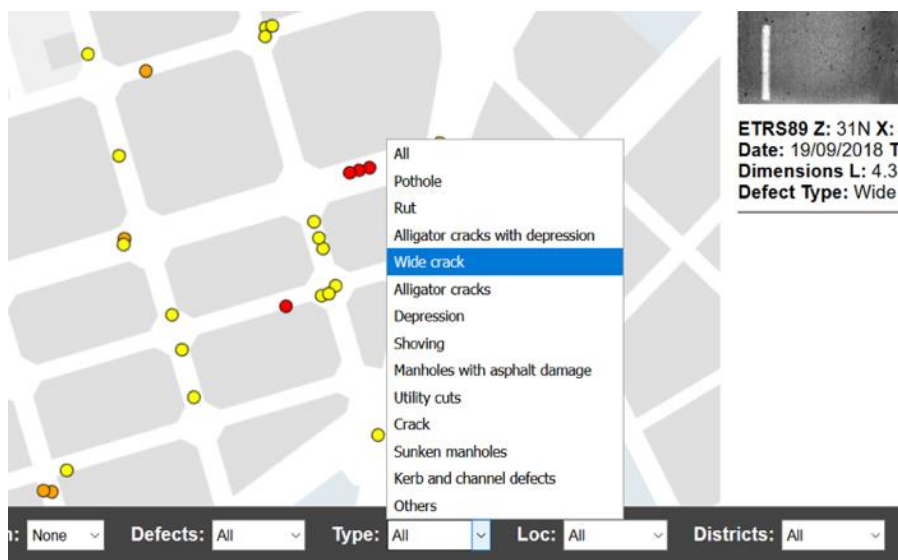
En la fitxa s'observen dues imatges del desperfecte: IR o blanc i negre (a l'esquerra), i de profunditat (a la dreta).

La imatge IR (a l'esquerra) correspon a una imatge capturada en l'espectre infraroig, equivalent a una fotografia en blanc i negre, la imatge de la dreta correspon a la imatge del mapa de profunditat.

Al mapa de profunditat (imatge de la dreta) s'aporta informació de la profunditat (alçada de l'asfalt) a partir del nivell de gris (més clar o més fosc). Una zona amb un nivell de gris més clar que el nivell de gris del pla de l'asfalt (nivell de gris predominant) indica que la superfície d'aquesta zona està per sota el pla de l'asfalt (correspon a una pèrdua de material o a un enfonsament). Per contra, un nivell de gris més fosc que el nivell de gris del pla de l'asfalt indica que la superfície d'aquesta zona fosca està per sobre del pla de l'asfalt (protuberància, per exemple un aixecament per arrels).

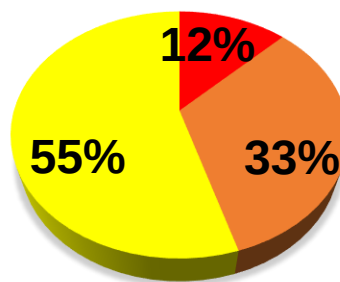
La imatge amb màscara (apareix al prémer sobre la imatge de l'esquerra) facilita la localització de la zona d'interès, atès que indica la variació de la profunditat del desperfecte mitjançant una gradació de colors (de groc a vermell).

Sotavia realitza una classificació dels desperfectes segons la seva tipologia (forat, pell de cocodril, fissura...). Això permet filtrar les dades segons el tipus de desperfecte i el grau de severitat. A més, es poden filtrar els desperfectes situats en els passos de vianants per ser els que poden suposar major perillositat per als ciutadans.



### 3. Nombre de desperfectes detectats

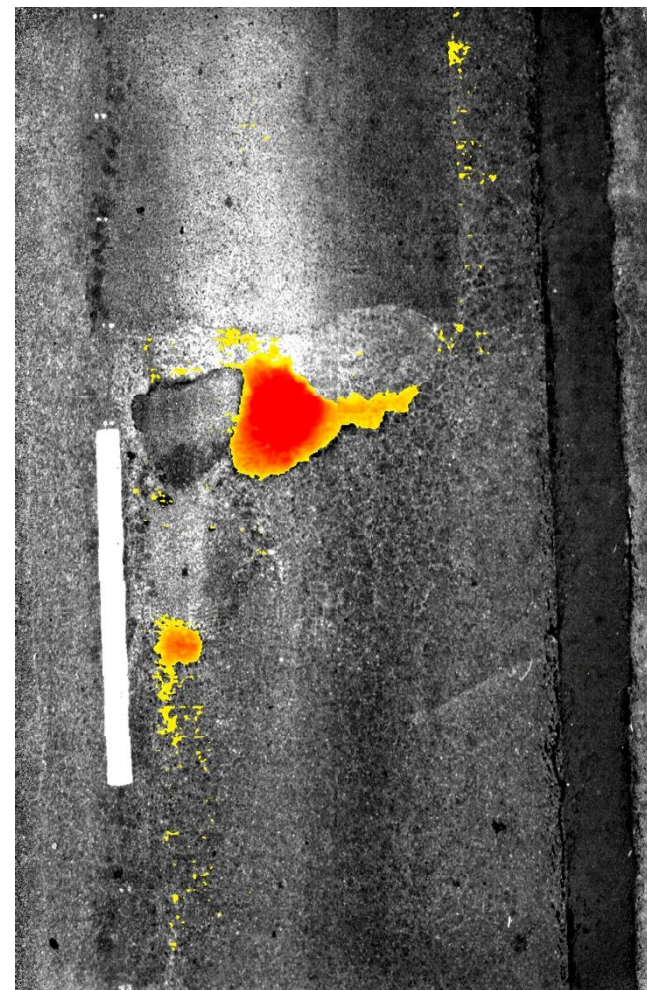
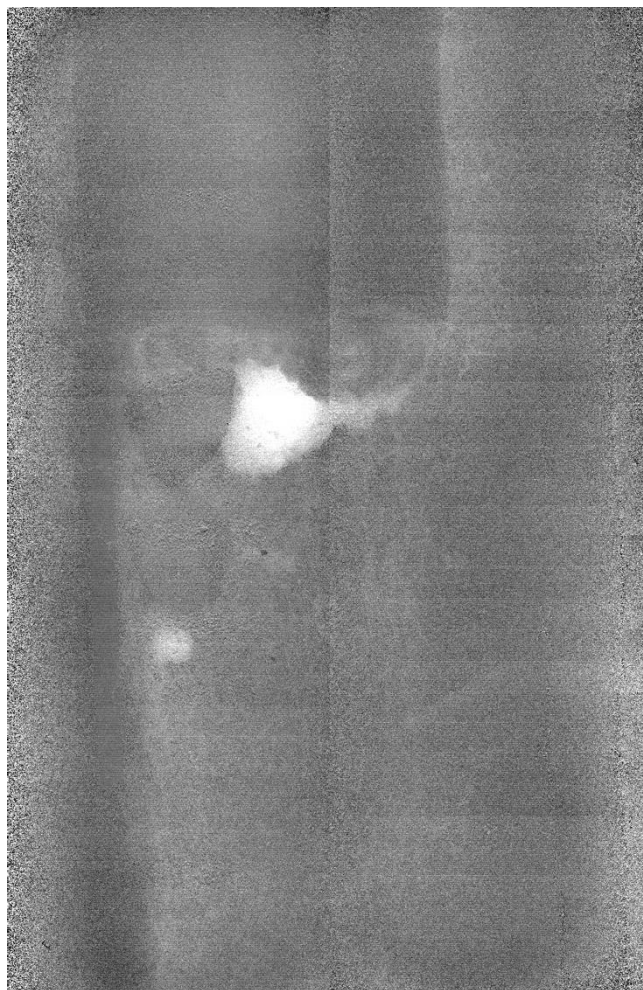
| Desperfectes detectats: 2983 |      |
|------------------------------|------|
| Grau 1                       | 374  |
| Grau 2                       | 978  |
| Grau 3                       | 1631 |



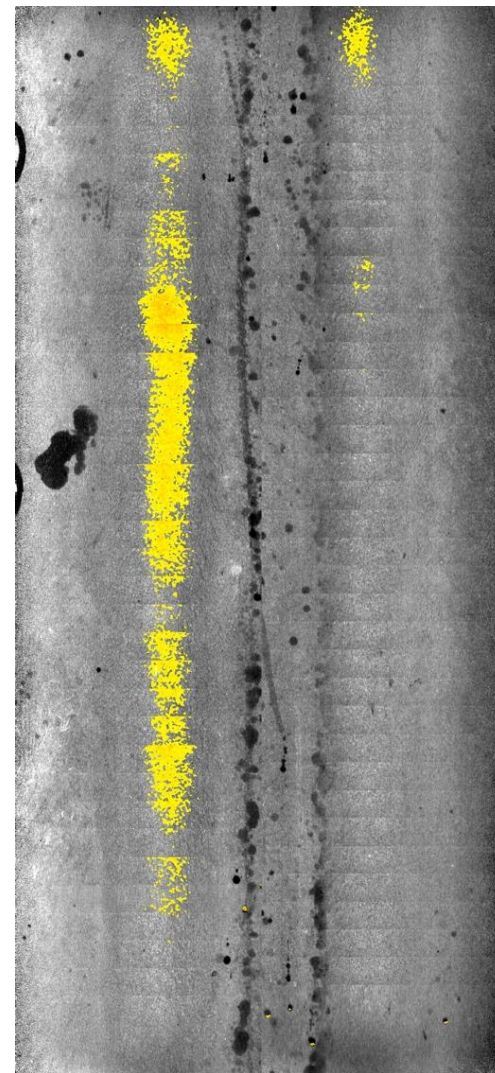
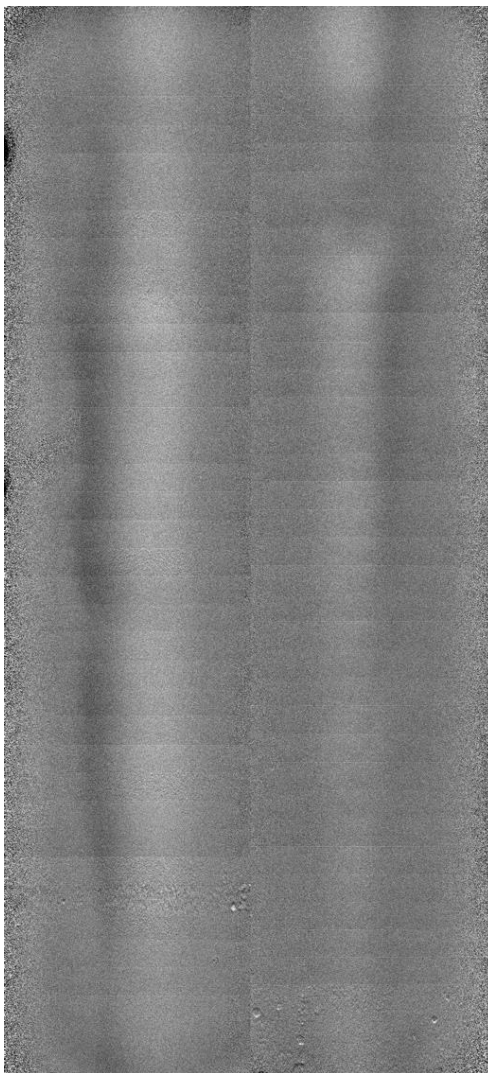
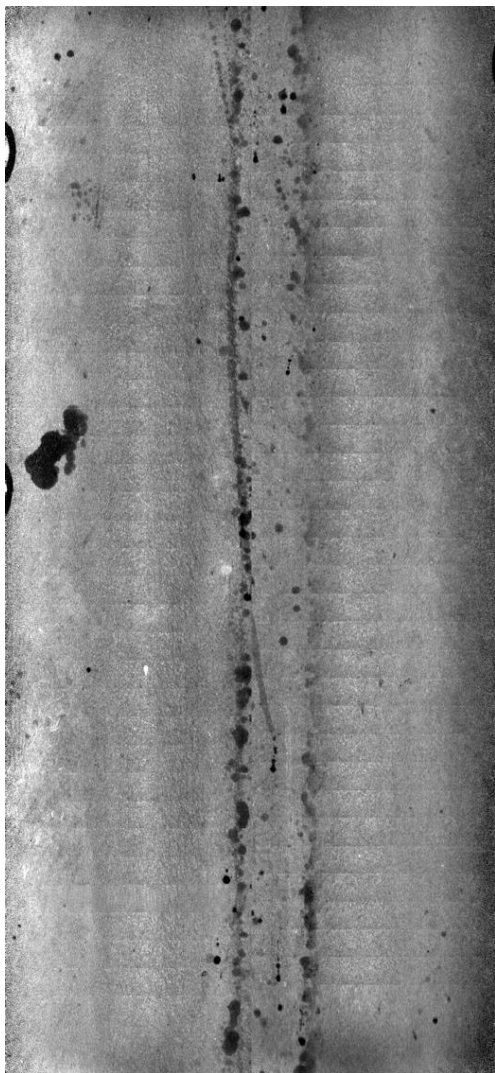
### 4. Exemples de visualització de desperfectes

A continuació es mostren imatges de IR (blanc i negre), de profunditat i de IR amb màscara a la zona d'interès que corresponen a exemples de diferents tipus de desperfectes (les imatges mostrades són exemples de captures genèriques que no corresponen a desperfectes detectats a Sant Pere de Ribes).

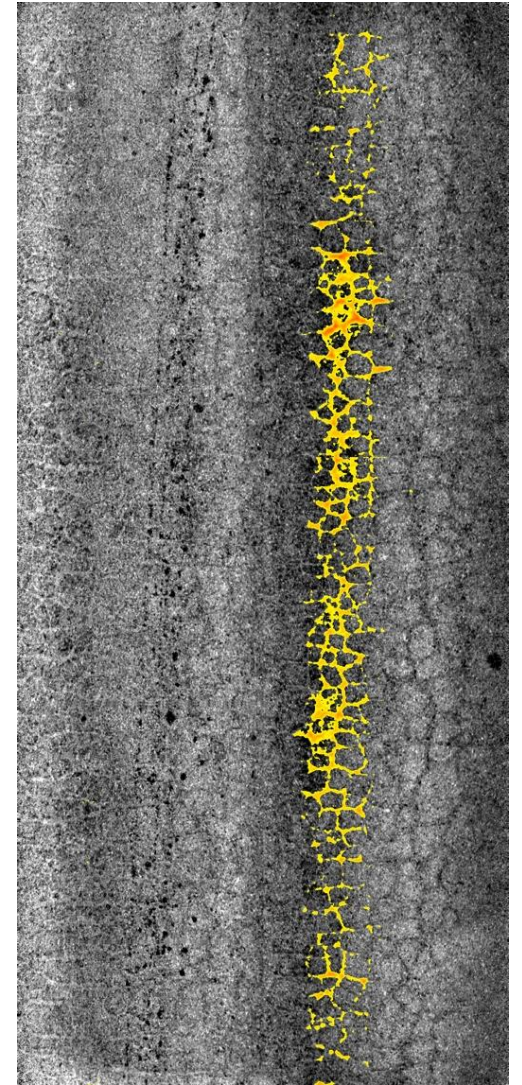
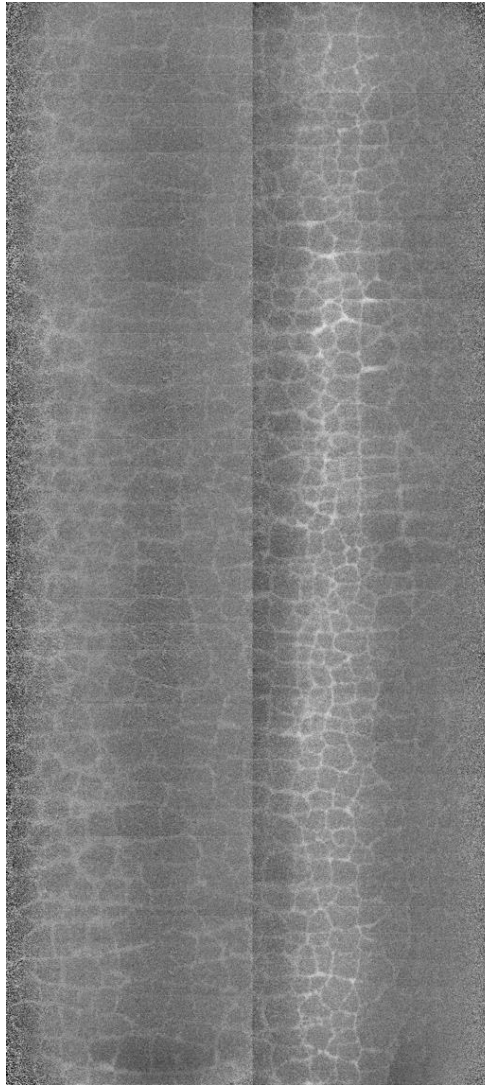
Forat



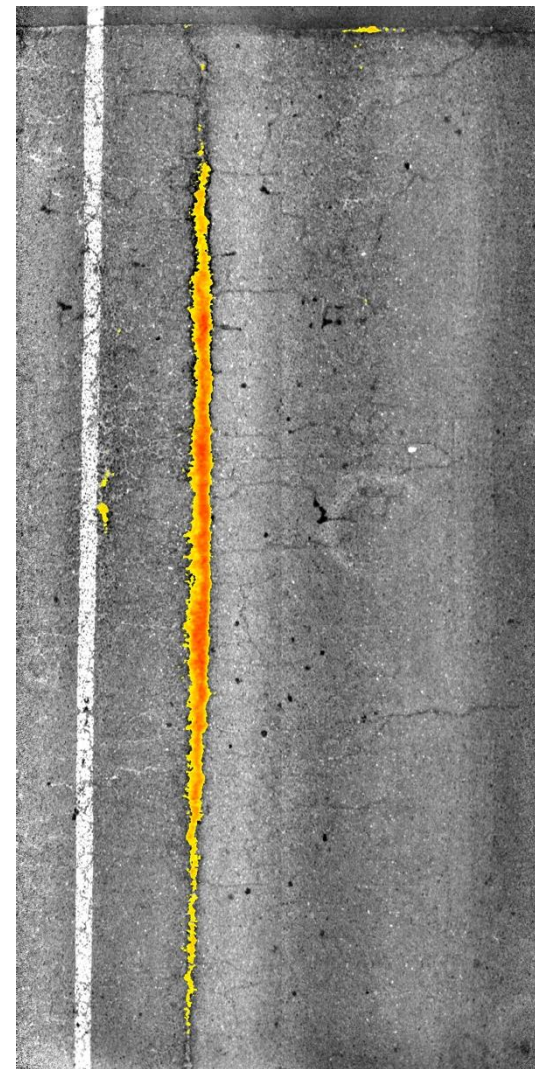
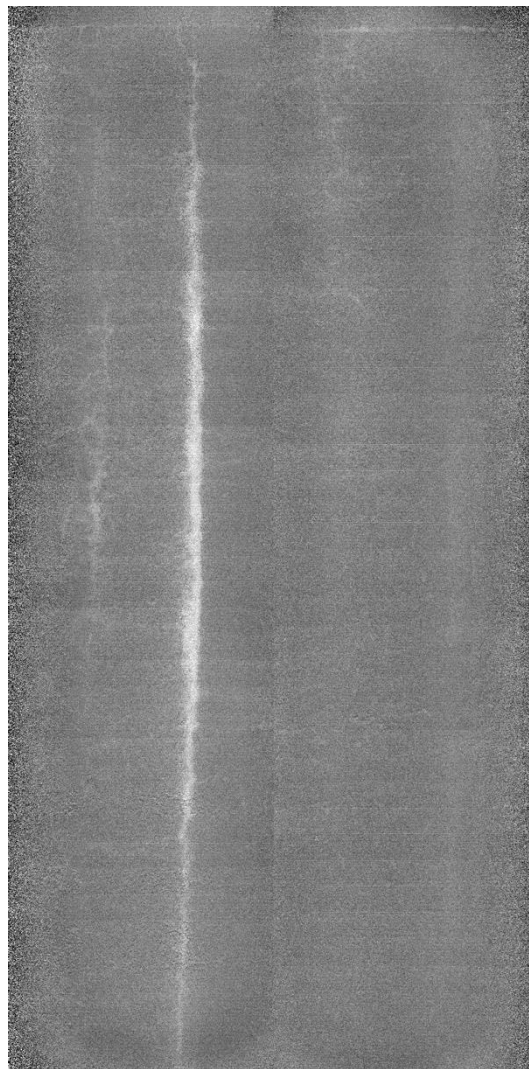
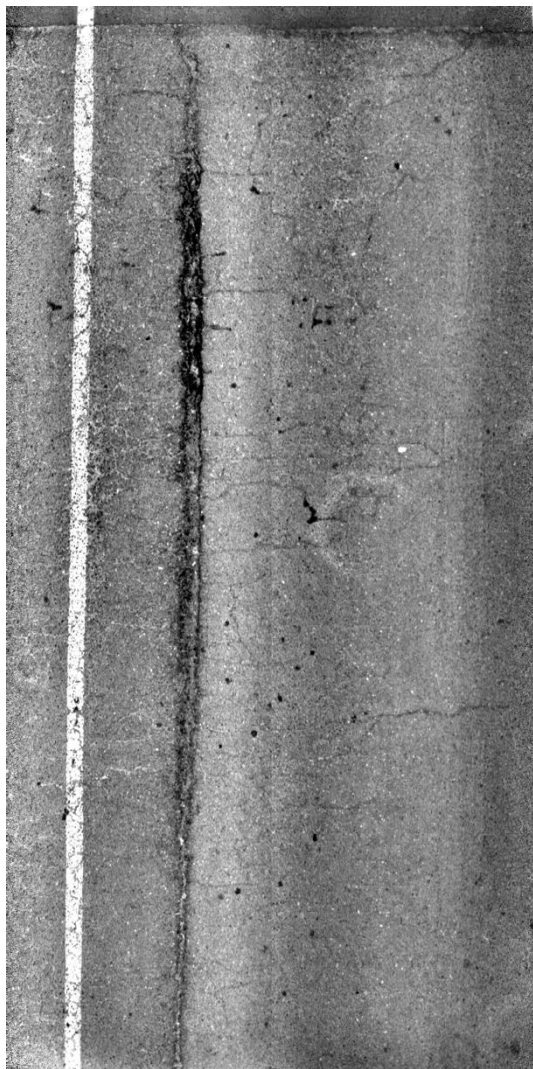
Rodera



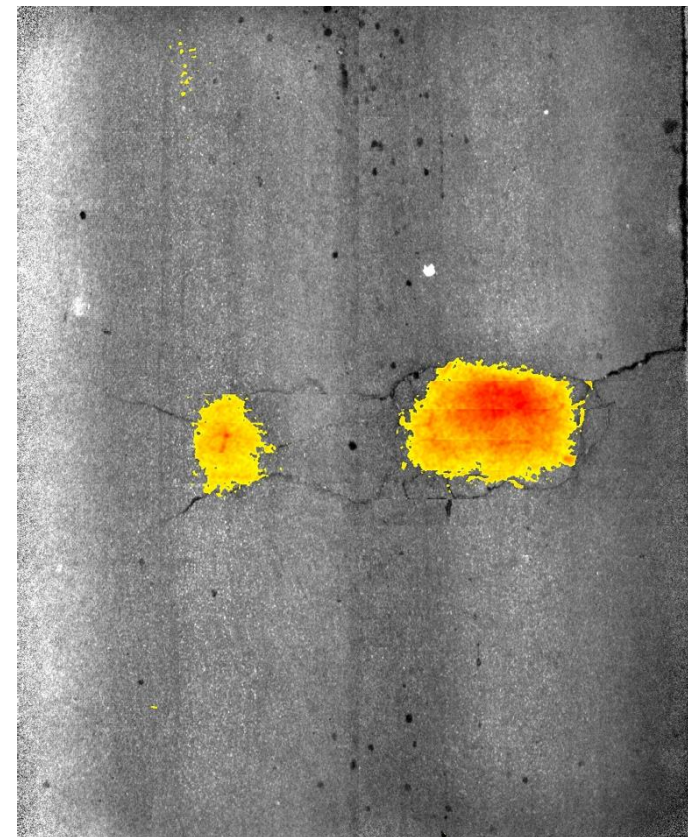
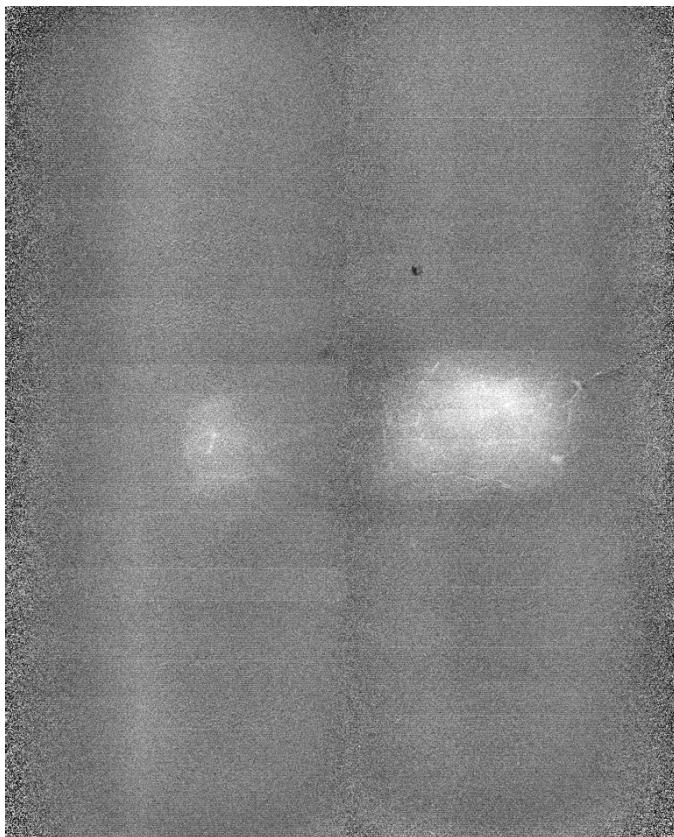
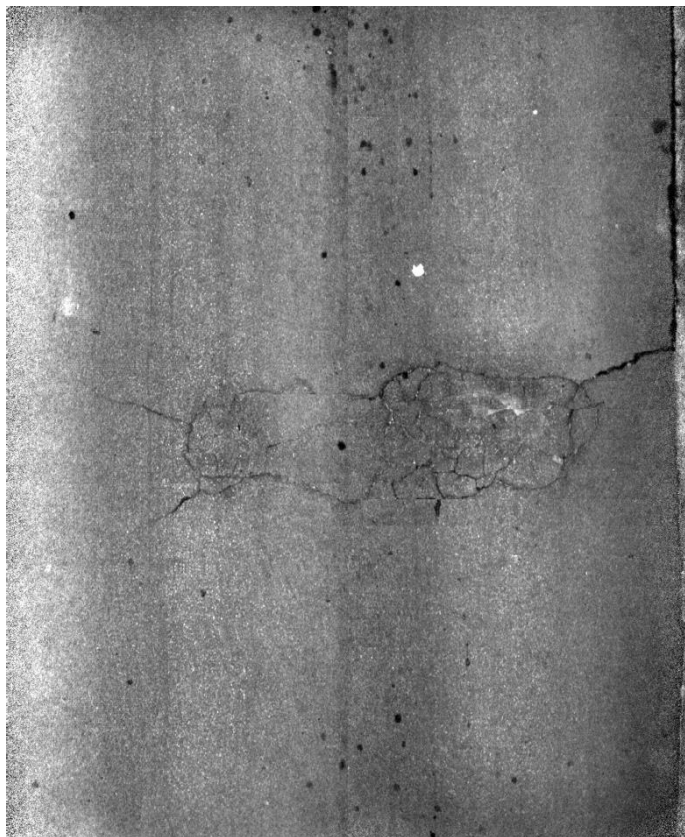
Pell de cocodril



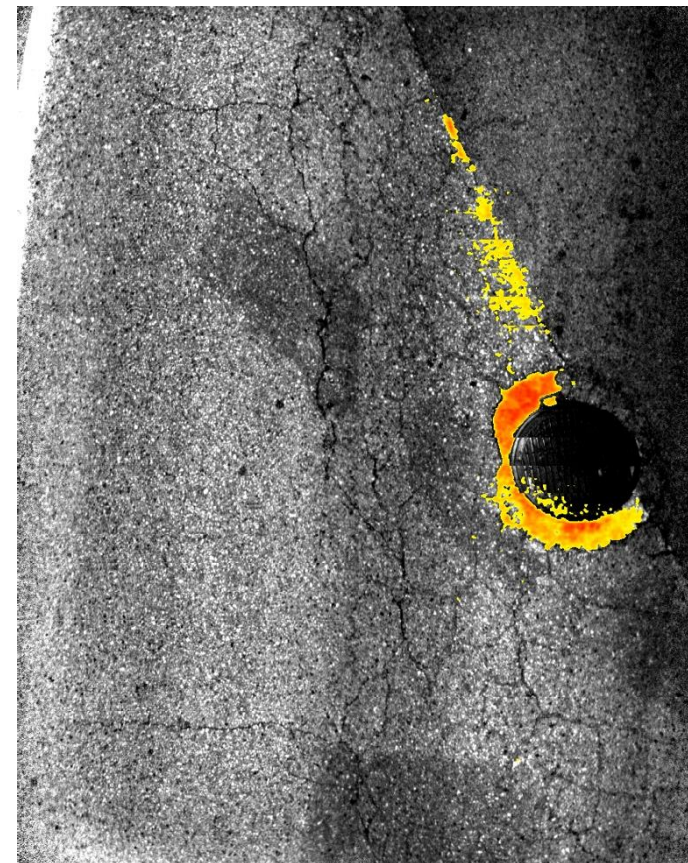
Fissura oberta



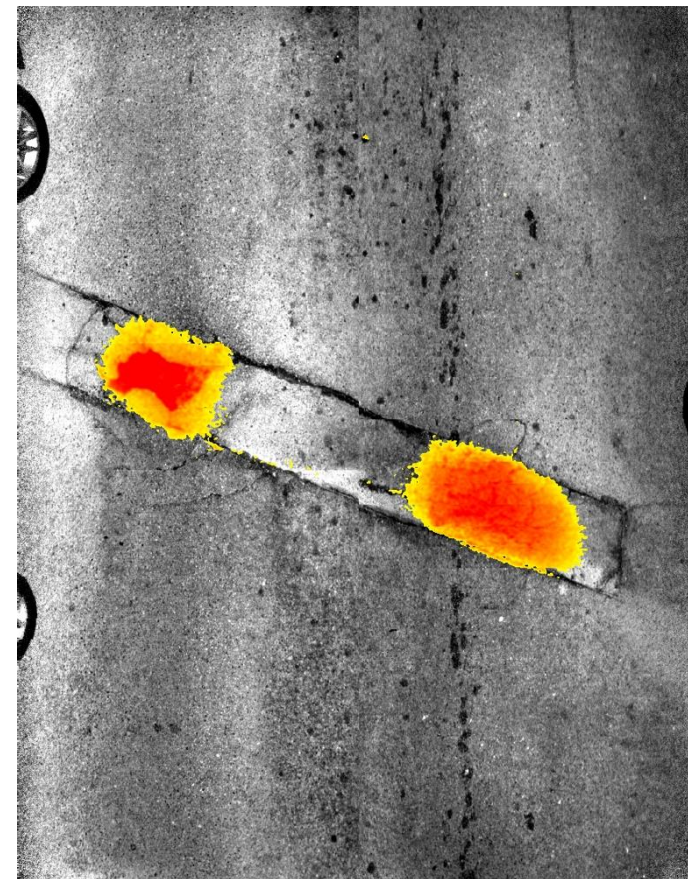
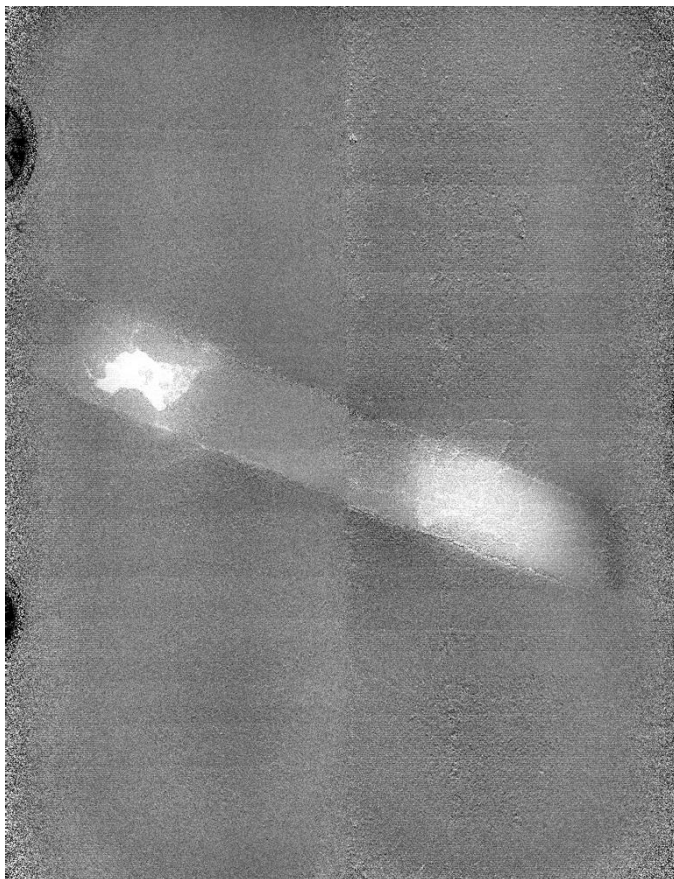
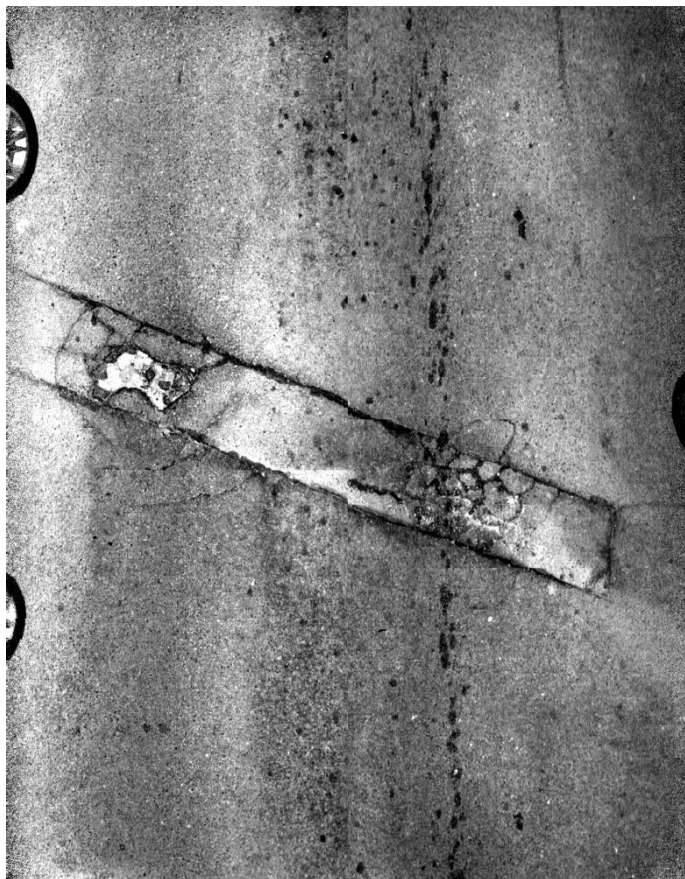
## Enfonsament



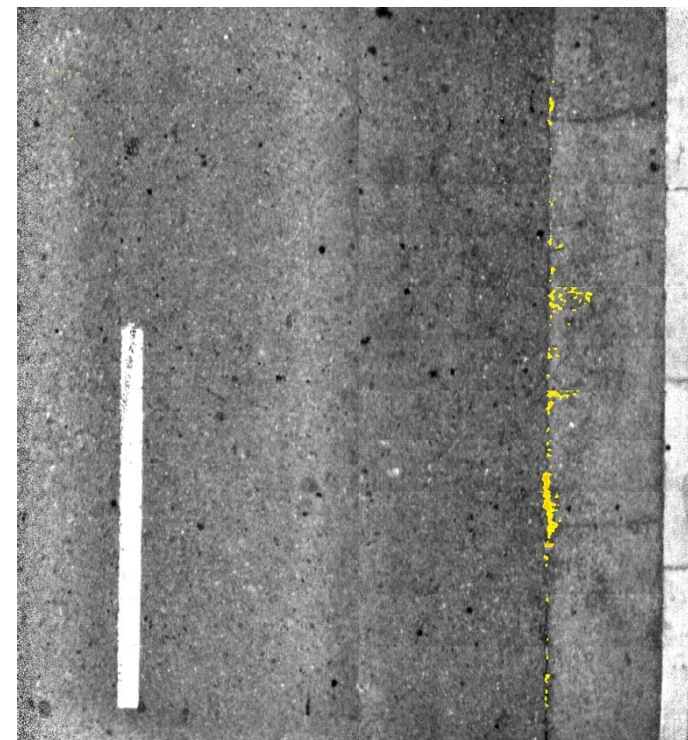
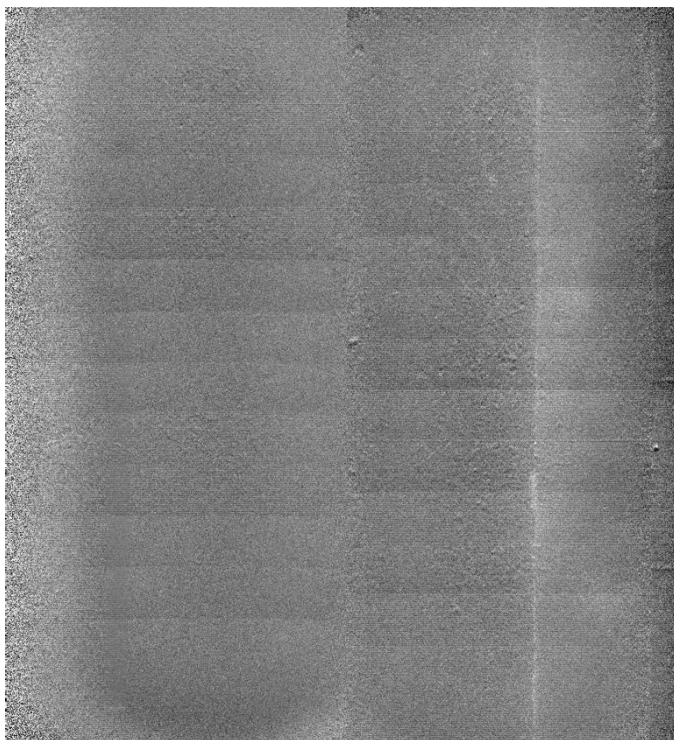
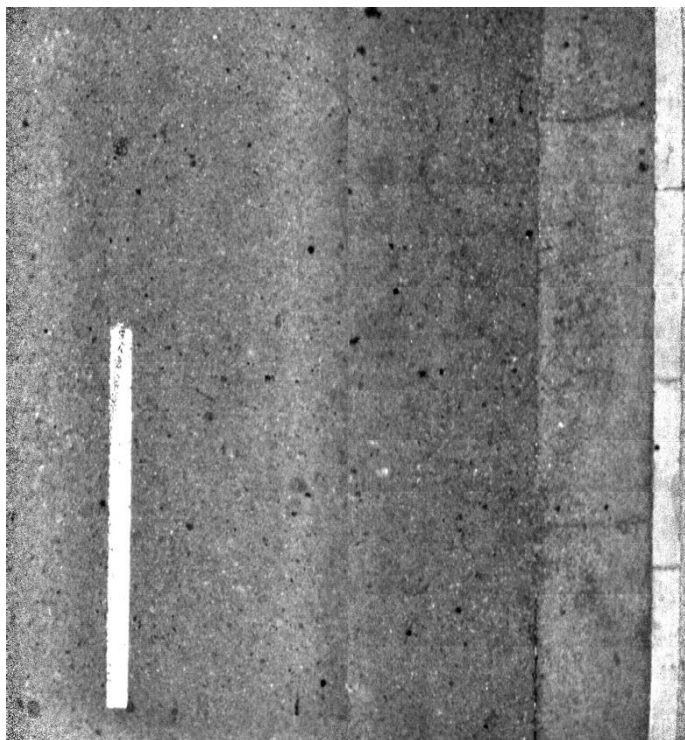
## Pèrdua de material al lateral d'una tapa



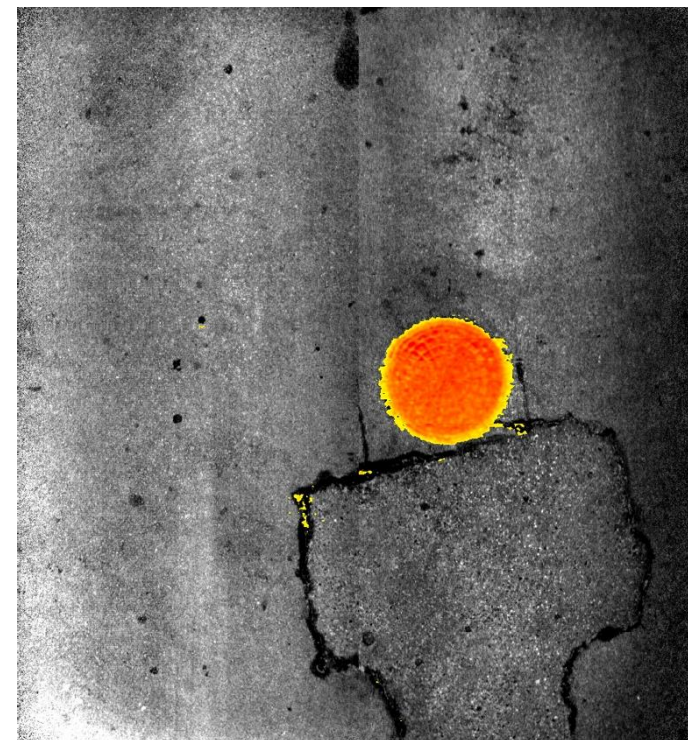
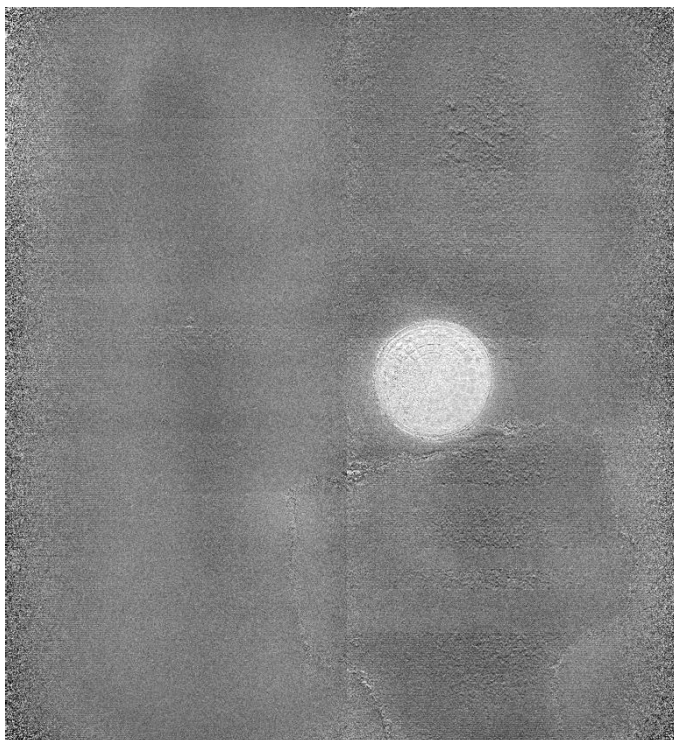
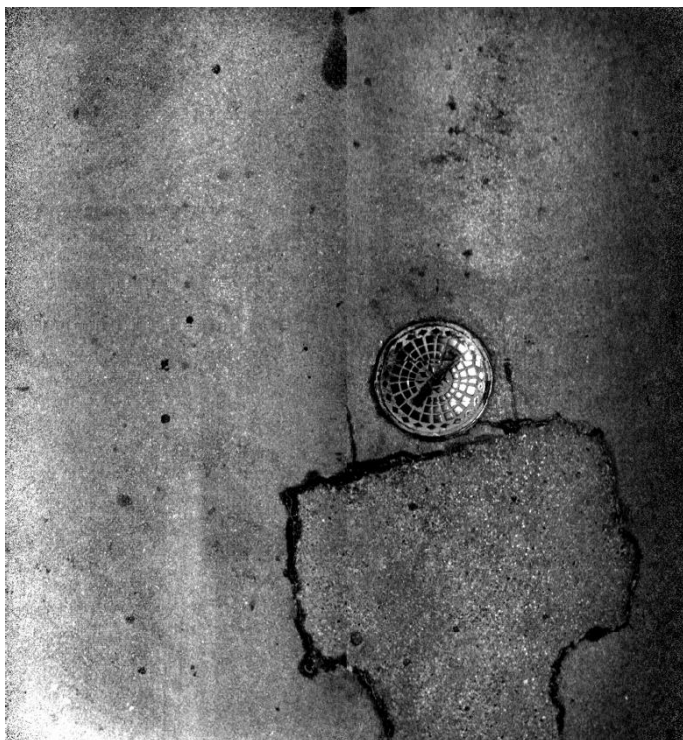
Rasa



Fissura tancada



Tapa enfonsada



## Rigola

