

# MONITORIZACIÓN DEL COMPORTAMIENTO TÉRMICO DE FACHADAS MEDIANTE UAV: APLICACIONES EN LA REHABILITACIÓN DE EDIFICIOS

## DOCUMENTACIÓN COMPLEMENTARIA

### PROCESO DE IMÁGENES MicroCAM-FLIR

Las imágenes del sensor MicroCAM fueron analizadas utilizando el paquete de procesamiento de imágenes ENVI de ITT, tomando las imágenes FLIR como referencia para la validación. No se aplicó corrección radiométrica ni atmosférica a las imágenes MicroCAM, al ser adquiridas simultáneamente y a distancia muy corta de la fachada. Para la corrección geométrica se seleccionaron puntos de control de las imágenes FLIR. Se aplicó la técnica *Thin plate spline* a los puntos de control de la imagen original. *Thin plate spline* es un método no paramétrico de corrección geométrica de imágenes y georreferenciación basado en funciones exponenciales que requieren de una serie de puntos de control, pares de puntos en dos sistemas de referencia, uno adoptado como sistema imagen y otro como sistema terreno. Para la elección de puntos de control se aplicó una extracción semiautomática de puntos homólogos en las imágenes MicroCAM y FLIR, que se amplió con puntos de control sobre elementos perfectamente definidos espacialmente como fueron esquinas, cruces etc. de elementos constructivos de las fachadas. Posteriormente se aplicó a este set de puntos de control o GCP's (Ground Control Points) una transformación de coordenadas Helmert bidimensional, adoptando como sistema de referencia el de las imágenes FLIR. El diagrama de flujo de la secuencia de tareas desarrolladas descrito en la Figura aneja responde a este planteamiento.

En las imágenes MicroCAM, se observaron dos distorsiones radiométricas. Una de ellas es una banda inusualmente brillante en los bordes de la imagen. La segunda es un desenfoque local en algunas bandas. Ambos efectos fueron causados por problemas en el instrumento durante los trabajos de campo, y requieren una solución específica. Para la banda brillante se implementó una función de normalización con el objeto de estimar el valor medio de nivel digital para cada columna de la imagen, corrigiendo la distorsión mediante la aplicación de una transformación MNF (Minimum Noise Fraction) [32] al archivo multi-fuente de entrada. Consiste en una transformación de componentes principales diferenciada en la que las bandas originales de imagen se proyectan como nuevas variables, una de las cuales recoge la mayor relación señal/ruido que posteriormente se substraerá.

Se han aplicado así mismo diversos filtros de paso alto, uno de los que mejores resultados obtuvo fue el algoritmo Sobel, que permiten separar la mayor variabilidad radiométrica en la imagen y así realzar los bordes que pudieran corresponderse con patologías o alteraciones en las fachadas. El desenfoque se minimizó mediante el uso de un filtro de paso alto estándar. Se empleó el mismo software para crear una sola imagen por banda, agregando en mosaicos de imagen las escenas o fotogramas individuales. No se aplicaron correcciones atmosféricas al realizarse la toma simultáneamente con las mediciones y a muy corta distancia de la fachada. Como paso final, se aplicó un análisis de textura utilizando filtros diseñados para mejorar o hacer aflorar las patologías, artificios y estructuras de imagen (i.e, filtro Sobel).

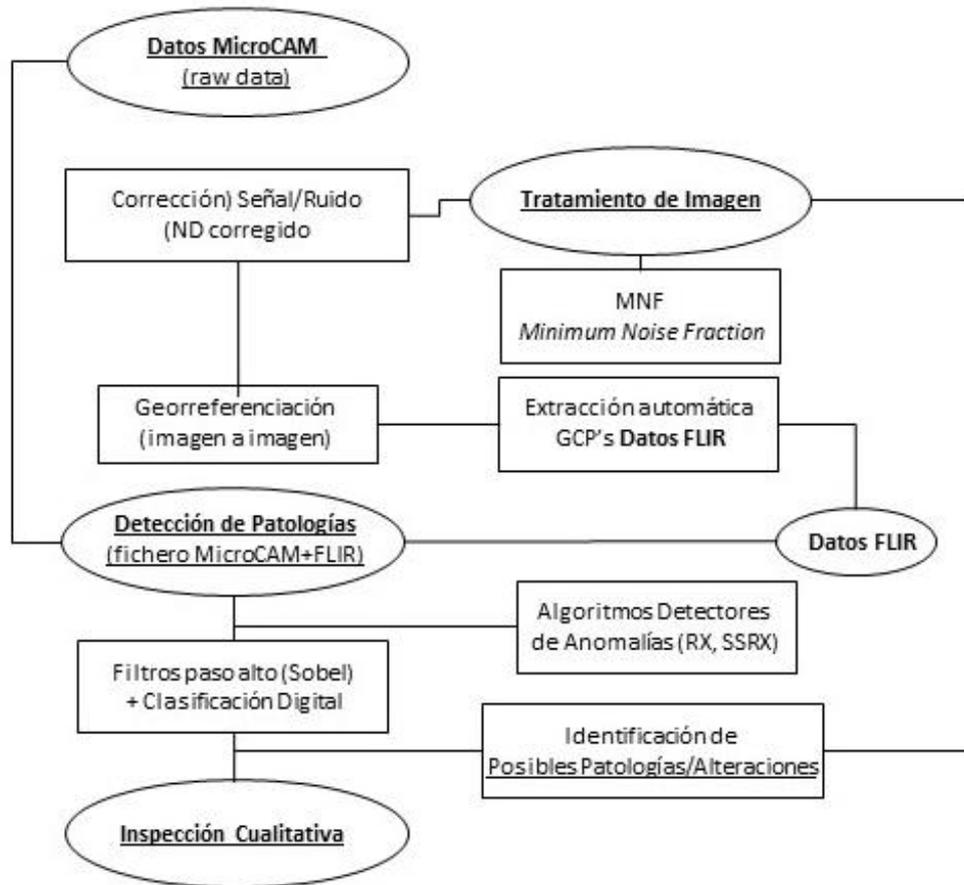


Fig. Diagrama flujo de proceso de datos MicroCAM/FLIR