



## Descripción del caso

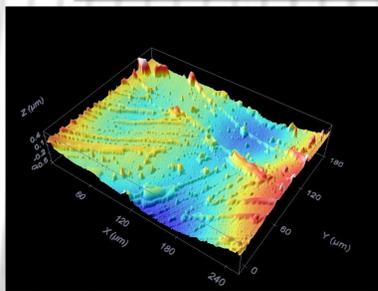
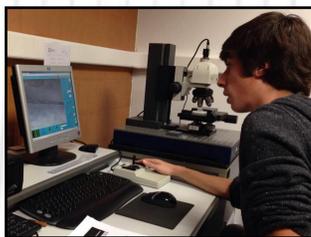
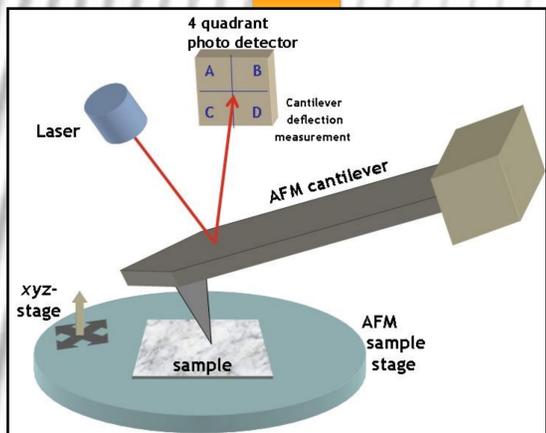
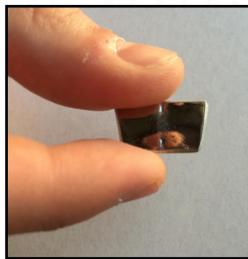
Pepe "el basurero", un trabajador de la construcción que guardaba en bolsas de basura dinero negro, fue hallado muerto bajo un terraplén. Nosotros, como departamento de investigación del CSI Zaragoza, nos dispusimos a analizar una pieza hallada bajo el sofá de su casa.

## Análisis preliminar

Tras una inspección visual creímos encontrarnos ante un metal similar al aluminio por su aspecto y brillo, siendo además duro. Tras realizar varias pruebas, como someterlo a altas temperaturas, corrientes o acercarle imanes, descubrimos que es poco conductor térmico y buen conductor eléctrico, pero no presenta propiedades magnéticas. A continuación tomamos medidas de la pieza con un calibre y la pesamos con una báscula electrónica para de ese modo poder calcular tanto el volumen como la masa de la pieza y así, su densidad. Obtuvimos una densidad de 2,3 gr/cm<sup>3</sup> y, tras compararlo con una tabla de densidades, descubrimos que no coincidía con ninguna, tras lo cual llegamos a la conclusión de que nos hallábamos ante una aleación de aluminio (al ser este el más parecido) con varios materiales más.

## Microscopía de fuerza magnética

En el AFM (Atomic Force Microscopy), pasando una nanométrica punta de tungsteno rozando la muestra, pudimos ver la topografía física y su organización magnética. La disposición perpendicular de esta es propia de los dispositivos de almacenamiento de datos



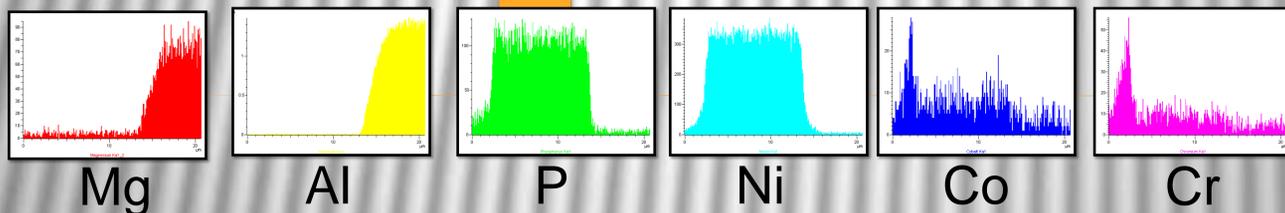
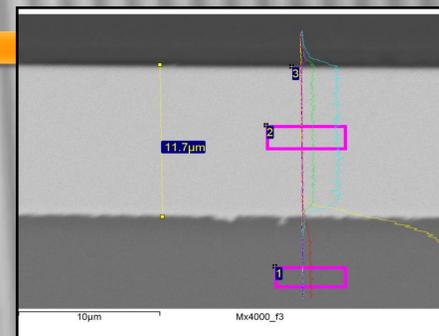
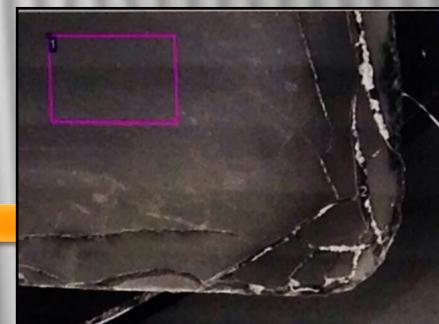
## Microscopía confocal

Es una técnica utilizada para incrementar el contraste y reconstruir imágenes tridimensionales, utilizando un pin-hole espacial para eliminar la luz desenfocada en especímenes más gruesos que el plano focal. A primera vista, la muestra parece lisa, pero analizándose se observan diferentes tipos de colores correspondientes a desniveles en su relieve. El punto más alto 15,6 nm, el más bajo 280 nm. Al ampliar, se comprueba la irregularidad de la pieza, la existencia de varias capas y un posible astillamiento de la pieza al estar esta ariscada.

## Microscopía electrónica

Nos proporciona información de texturas, formas y composiciones químicas de muestras utilizando electrones en lugar de luz para formar una imagen mediante un filamento de tungsteno.

Colocada la muestra en la antecámara de vacío, realizamos una imagen topográfica para determinar el relieve de la pieza. Analizamos la parte frontal (superficie pulida) y obteniendo el espectro de radiación X determinamos su composición de Ni y P. Analizando ambos perfiles, obtenemos tres capas; la superficial, una intermedia de Co y Cr y una interior de Mg y Al.



## Conclusión

Tras la realización de todas las pruebas llegamos a la composición de la pieza la cual posee elementos entre los que se encuentran cobalto y cromo (capa superficial) y aluminio y magnesio (capa intermedia). Tras una búsqueda en internet y gracias a sus características magnéticas llegamos a la conclusión de que debía tratarse de un objeto de almacenamiento de información como un disco duro, ante el cual creemos hallarnos.

