



GUÍA EQUIPAMIENTO FORENSE

Análisis forense de documentos

GRAFÍSTICAforense.com

Video Spectral Comparator, lupas,
microscopios, objetos portables,
software, bases de datos.

17 julio, 2016 – Leonardo Pérez Merayo - Grafística Forense - Pericia caligráfica

En este artículo se ha recopilado mucha información referida a las herramientas, instrumental o equipamiento que un perito calígrafo judicial o experto en documentoscopia pueda necesitar en el desarrollo de su trabajo. Hablaremos sobre todos los tipos de aparatos que existen para el análisis forense de documentos, obviamente, no hemos añadido todos los artículos existentes de cada tipo de aparato; hemos realizado una selección de lo que hemos encontrado en base a lo más interesante o de aparente mejor calidad.

Seguro que en próximas ocasiones en Grafística Forense hablaremos de algunos temas que aparecen en este artículo, por ejemplo sobre los *Video Spectral Comparator*. Es casi ofensivo el poco espacio que hemos dedicado a explicar sus bondades y características de funcionamiento pero no es lo que se pretende ahora, lo que sí se pretende es que esta selección resulte informativa de manera general y la información específica puede ser buscada por el interesado y que sirva de referencia a modo de guía para profundizar en el funcionamiento o diversidad de los distintos instrumentos.

Microscopios

Estereoscopio

Por definición, el término estereoscopio está ligado a imágenes con profundidad, por lo que este tipo de microscopios siempre serán binoculares. La gama de microscopios estereoscopios es muy extensa y se pueden encontrar microscopios de este tipo que estén más adaptados para ciertos campos de estudio. La adecuación de un microscopio estereoscopio para cierta ciencia o aplicación principalmente depende de la estructura de sus módulos, es decir, de la estructura y ubicación de los



distintos componentes del microscopio. Por ejemplo, en nuestro gremio, si se trabaja generalmente con documentos dubitados A4, será más adecuado uno del tipo "brazo en cruz", estos son los que presentan el módulo donde se ubican los oculares avanzado respecto el cuerpo o soporte de todo el aparato, los oculares se encontrarían en "suspensión" sobre el documento. No obstante microscopios estereoscopios con una estructura más convencional pueden ser más adecuados en otros casos de análisis forense de documentos.

Óptico metalográfico

Son adecuados para el examen óptico sobre materiales opacos. Con este tipo de microscopio se pueden examinar muestras con aumentos desde los 50x hasta 2000x, el aumento máximo está en función de la longitud de onda de la luz incidente. También se los llama petrográficos. La luz incidente es luz polarizada.

Es útil para el estudio de las partículas esparcidas por el documento al ser impreso mediante una impresora laser.



Se puede estudiar si estas partículas se encuentran en el documento antes o después de una escritura con bolígrafo o cualquier otro método de escritura que libere tinta y ejerza presión sobre las partículas del toner.

Confocal laser

La microscopía confocal láser es una técnica de observación microscópica basada en la eliminación de la luz reflejada o fluorescente procedente de planos periféricos al foco. Para conseguirlo se ilumina parcialmente la muestra y se toma el haz luminoso que proviene del plano focal, eliminándose los haces procedentes de los planos inferiores y superiores. El concepto de imagen confocal fue patentado por Marvin Minsky en 1957. Existen 3 tipos, pero el más adecuado para nuestro caso es el microscopio confocal laser de barrido, produce una imagen de mejor calidad que los otros, el inconveniente es que la tasa de "frames (frames/segundo)" es demasiado lenta si por ejemplo se quiere capturar un video, en este caso sería adecuado el uso de los confocales de disco giratorio.

La principal capacidad de estos es que variando el plano de enfoque se captan imágenes a diferente profundidad pudiendo crear imágenes 3D o perfiles microtopográficos, con esto se pueden analizar los trazos en términos de profundidad y presión, así como determinar el entrecruzamiento de trazos siendo indiferente que estos sean homogéneos, heterogéneos, directos o indirectos. (Ver más sobre este tema [aquí](#))



Son adecuados (que sepamos, seguro que habrá más opciones) para el análisis de documentos los de la marcas Sensofar y Optimet.

Digital

Los recientes microscopios digitales aportan muchas ventajas respecto a los tradicionales. Una de ellas es que es el propio aparato el que se acerca a la muestra, pudiendo así examinar muestras grandes o que por circunstancias son de difícil acceso para otro tipo de microscopios. Otra es la facilidad de tomar fotografías de las muestras. Una marca con calidades superiores es Leica con productos muy profesionales y que abarcan todos los tipos de microscopios que aquí estamos tratando y más.

Hay muchísima variedad en el mercado ahora mismo en este tipo de microscopios. Los encontraremos prácticamente de cualquier precio, forma y disposición.



La marca Zarbecco, es una de las más valoradas, o al menos más usadas, por expertos en documentoscopia. Esta marca presenta un microscopio de pequeñas dimensiones digital y que además puede llevar incluidas funciones para observar la muestra bajo distintos tipos de iluminación como UV o IR, graduación de los aumentos en el lateral. Lo veremos en otro apartado porque realmente puede ser mucho más que un sistema de ampliación digital de imágenes. Desde 275 a 950\$.



Negatoscopios

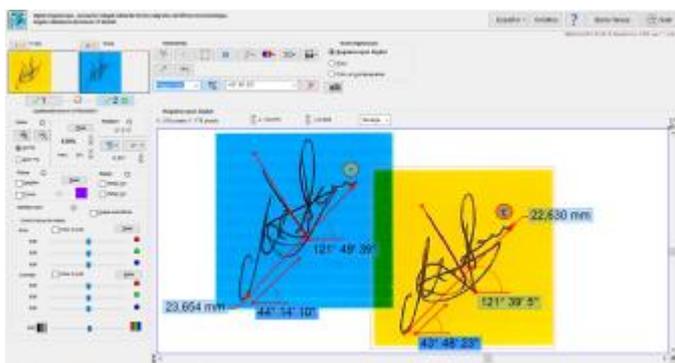
Es el clásico dispositivo de visionado de radiografías aplicado a la práctica forense. Se trata de una pantalla con iluminación blanca en la que podremos poner las muestras con el fin de observarla superpuestas o simplemente apreciar con mejor detalle las características de la firma, grafismo o muestra que estemos analizando.

Light box pad

Los hay que se pueden enchufar con USB, pensados inicialmente para tareas gráficas, como calcos o dibujo en general. Se pueden encontrar en distintos tamaños hasta A2, comercializada en



Amazon. Fácil de encontrar con las palabras "Light box pad". No tengo referencias de su uso para documentoscopia, simplemente menciono que existe y seguramente sea un elemento válido que sustituye al tradicional de pared y enchufado a la red eléctrica. Se puede encontrar por menos de 50€



NEGA (software)

De forma todavía más digitalizada, existe esta opción en forma de software que sin duda es muchísimo más que un negatoscopio, pero principalmente nació con la intención de permitir de una

manera sencilla la superposición de firmas permitiendo su cotejo y análisis. Es de creación española y su precio normal son alrededor de los 360€ pero suele contar con ofertas.

Light Table Regula 4167

Posee luz transmitida blanca o infrarroja de 870nm.

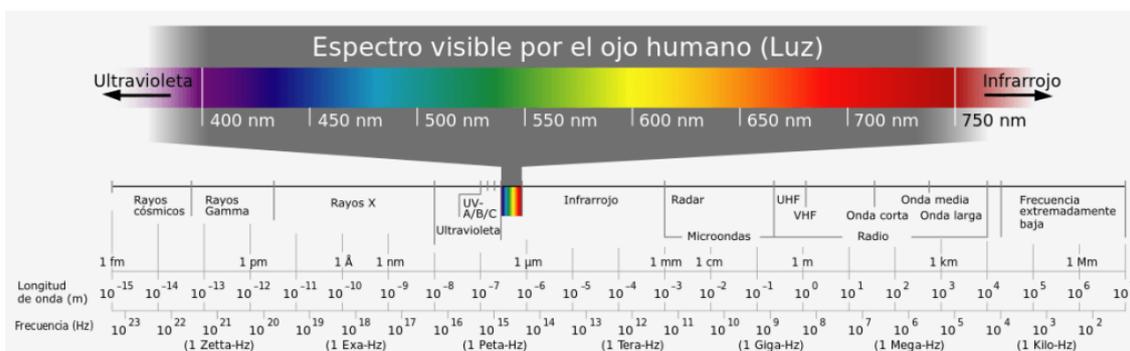
Precio alrededor de los 700€.



Video spectral comparator (VSC)

Los "video spectral comparator" están en lo más alto en cuanto a instrumental destinado a la práctica forense en tareas de documentoscopia. Son aparatos que son capaces e registrar observaciones de una muestra bajo diferentes condiciones lumínicas a la vez que puede ampliar la imagen, estas condiciones lumínicas incluyen fuentes de luz con diferentes longitudes de ondas, desde UV pasando por varios rangos del espectro visible al ojo humano que con según que tintas pueden hacerlas invisibles pudiendo así detectar si hay solo una tinta en el documento o no, hasta el espectro infrarrojo, a partir de una longitud de onda de 750nm.

Color	Longitud de onda
violeta	380–450 nm
azul	450–495 nm
verde	495–570 nm
amarillo	570–590 nm
naranja	590–620 nm
rojo	620–750 nm



[Horst Frank](#). Creative Commons.

Por supuesto este procedimiento de análisis no altera, ni modifica, ni por supuesto destruye la muestra. Como ya introducimos en el primer párrafo, tienen la capacidad de hacer invisibles determinadas tintas en determinadas ocasiones. Cuando la luz incidente sobre la muestra posee la misma longitud de onda que la de alguna de las tintas presentes en la muestra esta se hará invisible, esto es, discriminación de tintas por luminiscencia en el campo visible del espectro: 400 y 700 nm (algunas personas son capaces de percibir desde 380nm a 750nm)

Enumeración como ejemplo de las luces incidentes que puede tener un *Video Spectral Comparator* potente.

- Luces incidentes
 - Ultravioleta (UV): 365, 313, 254 y 400 nm
 - Del espectro visible: 400, 450, 470, 505, 530, 590 y 620 nm
 - Infrarrojas (IR): 700, 780, 860, 940 nm (algunos aparatos 1100nm)

Principales fabricantes:

Regula Forensics

[Sitio web](#)

Esta empresa tiene un catálogo muy amplio de productos, desde lupas con funciones avanzadas hasta estaciones de trabajo de alta tecnología como la Regula 4307, pasando por aparatos de lectura e identificación de documentos de identidad, bien manuales o bien asistidos. Abarca todo el mercado de instrumental forense en el análisis de documentos.



Seguro que muchos se interesarán por el precio. Desde los 40.000€ de la 4307 a unos 16.000€ de la 4205D. Desconociendo el precio de 4115 y 7308.

Foster and Freeman

[Sitio web](#)

A juzgar por la presencia que tiene entre distintos laboratorios e instituciones de todo el mundo, así como su presencia y popularidad en internet, que es el fabricante líder en este tipo de estaciones de análisis documental. El catálogo de Foster & Freeman es más reducido que el de Regula, no obstante en la sección de *Video Spectral Comparators* también dispone de varios aparatos. Su estación de análisis más alta de gama es la VSC 8000 preparado para el análisis de documentos hasta tamaño A4. VSC 400 y VSC 40HD, quizás están más enfocados al análisis de pasaportes y documentos de identidad o de seguridad.

VSC 40HD



VSC 8000



VSC 8000



VSC 400



VSC 40/HD



VSC 40/HD

CS Internationale

[Sitio web](#)

Este fabricante francés ha creado la estación de análisis documental Luminisys TR de manera similar a algunos de los ya mencionados de Regula Forensics o Foster and Freeman.

Aparatos portátiles

Además de las grandes y potentes estaciones de análisis documental vistas anteriormente existen también otros aparatos o instrumentos de análisis con determinadas capacidades y características muy interesantes para los peritos. Por ejemplo lupas con distintos tipos de iluminancia integrada o microscopios digitales de mano con funciones extra. Algunos parecen ser o quieren ser pequeños *Video Spectral Comparator*, aunque esto más un comentario explicativo que algo real, no obstante, pueden ser muy útiles y sin duda su accesibilidad en el precio es un aspecto destacado.

SI-8400

El SI-4800 no es del todo portátil, pero encaja más en esta sección que en la anterior. Se encuentra entre el potente mundo de las potentes estaciones de análisis documental vistas anteriormente, y los aparatos accesibles que vienen a continuación. Cuenta con las siguientes características:



Luz blanca incidente, rasante, transmitida.

Luz IR rasante e incidente 850 nm, incidente 940 nm e IR transmitida.

Luz UV rasante 365 nm

Precio aprox. 1500€

Zarbeco MiScope

Hemos visto anteriormente este producto en el apartado de microscopios portátiles. Zarbeco ofrece multitud de variantes en su aparato, yendo desde el más básico con funciones sencillamente de ampliación de imagen hasta el modelo más alto de gama que incorpora iluminación ultravioleta e infrarroja.

Zarbeco además dispone de accesorios para potenciar MiScope como:



Un soporte para elevar el aparato sobre el documento, distintos tipos de filtros, pequeña tableta de luz (tipo negatoscopio), rejillas de medición, trípodes...

El MiScope más potente tiene un precio aprox. de 950\$

SI-4300

Este práctico aparato incorpora un serie de luces y funciones que lo hace muy capaz.

Luz blanca: rasante, incidente, oblicua, transmitida, ángulo de 90° y pulsante.

Luz ATK incidente: luz blanca de baja intensidad, para análisis de marcas holográficas.

Luz UV 365 nm: rasante y oblicua.

Luz IR 850 nm: incidente, rasante y pulsante.

Precio aprox. 750€



SI-880

Se trata de una lupa que integra algunas fuentes lumínicas.

Luz blanca incidente, pulsante 2 direcciones (ángulo 90°), oblicua y rasante.

Luz Ultravioleta de onda corta y larga (254 y 365 nm)

Precio aprox. 160€



Electrostatic Detection Device

Este tipo de aparatos son utilizados en documentoscopia para evidenciar las indentaciones en un documento. Para el que se esté preguntando qué es esto, una indentación es un elemento presente en el documento que está dotado de todas las características propias de una escritura pero sin tinta, es decir, es un surco, es muy difícil de observar a simple vista; con algunas combinaciones de luces se puede detectar. No obstante, aunque por medio de distintas iluminancias podamos averiguar algo al respecto, con los aparatos que veremos en este apartado se evidencian al 100% y sin lugar a dudas.

ESDA – Foster and Freeman

- Creación de registros permanentes.
- Repetible sin pérdida de información.
- Eficaz en documentos antiguos.



Docustat DS-220 – Projectina

Presenta características similares al ESDA de Foster and Freeman. Projectina forma parte de Ultra Electronics Forensics Technology, empresa dedica a la fabricación de aparatos con aplicaciones en actividades forenses. Prácticamente dispone de todos los aparatos que en este post hemos tratado. Disponen de varios aparatos de *Video Spectral Comparator* de forma similar que Regula Forensics o Foster and Freeman, desde la estación más potente y más grandes, hasta aparatos más pequeños destinados al control de pasaportes y documentos de identidad y seguridad en aduanas, aeropuertos, controles de fronteras, etc. [Web.](#)



Sistemas de referencia de información

Aunque para el perito autónomo seguramente esto sea algo que no entra dentro de su campo de actuación, no está de más saberlo. Se trata de bases de datos de documentos de identidad como pasaportes o documentos nacionales de los distintos países y de las monedas nacionales. Estos sistemas incorporan imágenes de los distintos tipos de documentos oficiales, así como de sus medidas de seguridad, también incorporan fotografías del aspecto que presenta un documento original bajo distintos métodos de análisis, como infrarrojos, UV, etc. Por ejemplo, su uso es frecuente en controles de fronteras, aeropuertos, bancos, etc. Algunos aparatos de análisis documental como el VSC 40/HD de Foster and Freeman, incorporan un sistema de comparación para este tipo de documentos indicando automáticamente si el documento es válido o no lo es.

[Regula Forensic comercializa muchas bases de datos de este tipo.](#)

Software

NEGA – MacWinLin

Ya hemos hablado en este artículo y en este blog sobre este software. Es un sistema de análisis documental computerizado que permite un cotejo entre dos muestras en base a distintos filtros y herramientas que facilitan el proceso, así como la función por la que nació, la superposición de imágenes totalmente adaptada y optimizada para el análisis de grafismos. Este programa está en continua evolución y no es raro encontrar nuevas funciones cada poco tiempo.

NEGA es un software que se puede adquirir por 360€ (ver ofertas, suele haber)

MovyAlyzeR – Neuroscript

Movyalizer es un software muy enfocado a la investigación, sobretodo la investigación relacionada con la variación o alteración de la escritura en distintos tipos de enfermedades o estados corporales. El software funciona con una tableta digital, el sujeto escribe o realizar la tarea experimental sobre la tableta, mientras está escribiendo se están grabando absolutamente todos los parámetros de este proceso, presión, latencia, medidas de todo tipo, registro en el tiempo, secuencia y mide la escritura molecularmente. Este programa se usa también para investigar aspectos forenses de la escritura, por ejemplo que diferencias de tiempo de ejecución existen entre las firmas auténticas y las falsas. Existen multitud de investigaciones realizadas con este software.

El equipo que integra NeuroScript está compuesto por 3 de los investigadores más prolíficos en este campo. Hans-Leo Teulings, Gregory M. Baker y Michael P. Caligiuri.

CEDAR FOX

Es un sistema de reconocimiento de escritura que permite guardar y buscar sobre lo guardado, es decir, se trata de una base de datos de escrituras funcional para identificar personas por medio de su escritura. Además cuenta con funciones que pueden ser muy útiles en el análisis forense de un documento como separación del fondo del documento de la escritura, segmentación de la escritura y otros métodos o filtros de procesamiento de imágenes.

Cuenta con videos de larga duración en youtube.

Enlaces:

[Projectina – Ultra Electronics Forensic Technology](#)

[Foster and Freeman](#)

[Regula Forensics](#)

[Sensofar – Microscopía 3D](#)

[Zarbeco – MiScope](#)

[Leica – Microscopios](#)

[Celestron – Microscopios](#)

[ICAC – tienda](#)

[Para detectives – tienda](#)

[Attestor Forensics – Equipamiento](#)

[Aven Tools – Microscopia](#)

[MacWinLin – Software NEGA](#)

[CEDAR FOX – Software](#)

[Movyalyzer – Software](#)