



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FORENSES  
ORGANISMO DE INVESTIGACION JUDICIAL (OIJ)  
PODER JUDICIAL, COSTA RICA

**CARACTERIZACIÓN DE OBJETOS  
Y EVENTOS EN IMAGEN**

PROCEDIMIENTO DE  
OPERACIÓN NORMADO  
ESPECIFICO

**P-DCF-ECT-ISF-31**

VERSIÓN: 02

Rige desde: 31/08/2022

PÁGINA: 1 de 8

<b>Elaborado o modificado por:</b>	<b>Revisado por Líder Técnico:</b>
<b>Bach. Federico Sáenz Rodríguez</b> <b>Perito en Análisis Forense de Imagen</b>	<b>Bach. Federico Sáenz Rodríguez</b> <b>Líder Técnico de Sección</b>

<b>Visto Bueno Encargado de Calidad:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>Lic. José Alfonso Rodríguez Arias</b> <b>Encargado de Calidad de la</b> <b>Sección Imagen y Sonido Forense</b>	<b>Lic. Marco Herrera Charraun</b> <b>Jefatura, Sección Imagen y Sonido Forense</b>

**CONTROL DE CAMBIOS A LA DOCUMENTACIÓN**

<b>Versión</b>	<b>Fecha de aprobación</b>	<b>Fecha de revisión</b>	<b>Descripción del cambio</b>	<b>SCD</b>	<b>Solicitado por</b>
01	29/10/2019	31/08/2022	Versión inicial del procedimiento	005-SCD-ISF-2019	MHC
02	31/08/2022	-	Formato nuevo. Inclusión de instrucciones sobre resultados e interpretación. Lenguaje inclusivo.	003-SCD-ISF-2022	MHC

**ESTE PROCEDIMIENTO ES UN DOCUMENTO CONFIDENCIAL  
PARA USO INTERNO DEL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FORENSES  
SE PROHÍBE CUALQUIER REPRODUCCIÓN QUE NO SEA PARA ESTE FIN**

**La versión oficial digital es la que se mantiene en la ubicación que la Unidad de Gestión de Calidad defina. La versión oficial impresa es la que se encuentra en la Unidad de Gestión de Calidad. Cualquier otro documento impreso o digital será considerado como copia no controlada**

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FORENSES	VERSIÓN: 02	PÁGINA: 2DE 8
CARACTERIZACIÓN DE OBJETOS Y EVENTOS EN IMAGEN	P-DCF-ECT-ISF-31	

## 1 Objetivo:

Unificar la manera en que el personal pericial en análisis forense de imagen realizan el análisis de contenido de un material fotográfico o de vídeo para realizar una caracterización descriptiva de objetos o eventos registrados en ellos.

## 2 Alcance:

Aplica para el personal pericial en análisis forense de imagen de la Sección de Imagen y Sonido Forense del Departamento de Ciencias Forenses que realizan un servicio de caracterización de objetos o eventos en imágenes en condiciones de laboratorio.

El proceso de formación de imágenes y su registro mediante cámaras fotográficas, de vídeo o dispositivos móviles de diversa índole consta de una combinación compleja de eventos ópticos, electrónicos y computacionales. Cada una de esas etapas (desde las condiciones de la escena hasta el proceso de compresión de los datos y su almacenamiento) presenta límites naturales o impuestos que incorporan pérdida de información, deterioro o artificios.

Debido a esta condición los alcances del presente análisis incluyen auxiliar al solicitante en:

- a) la evaluación del material para determinar si existen factores evidentes de cualquier naturaleza que comprometan la identidad o integridad del indicio o su capacidad de representar con alguna fidelidad los eventos investigados.
- b) La localización de los cuadros y áreas de mayor confianza para la observación, teniendo como objetivo la descripción de un objeto o evento evaluando las condiciones de formación de los cuadros.
- c) La caracterización del objeto o evento de interés tras el proceso de selección mencionado.

El análisis de *caracterización de objetos* en imagen se brindará cuando el solicitante requiera la colaboración pericial para determinar cuáles son las particularidades observables y descriptibles presentes en el material cuestionado. Por ejemplo, estos objetos podrían ser vehículos, prendas de vestir o el entorno en que se realizó un toma fotográfica o de vídeo.

A su vez, la *caracterización de eventos* incluye la evaluación de lapsos o determinación de los efectos asociables a la formación y manejo de las imágenes, entre otros. Por ejemplo: examinar el tiempo transcurrido entre dos eventos o determinar si las limitaciones de un equipo afectan la interpretación de un indicio.

El examen se limita a la descripción de lo observable en las imágenes y sus propiedades. No se pretende una comparación ni tiene como objetivo asociarle ni excluirle con respecto a otro objeto.

## 3 Referencias:

- [1] Devender Singh, Raahat (2017). Digital Video Forensics: Uncovering the Truth in a World of Distorted Realities. eForensics Magazine, 6 (10), 1-274.
- [2] Manual de Instrucciones del SADCF. Departamento de Ciencias Forenses. Versión vigente.
- [3] Procedimiento "Análisis preliminar de muestras de imagen". Sección Imagen y Sonido Forense. Departamento de Ciencias Forenses. Versión vigente.

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FORENSES	VERSIÓN: 02	PÁGINA: 3DE 8
CARACTERIZACIÓN DE OBJETOS Y EVENTOS EN IMAGEN	P-DCF-ECT-ISF-31	

[4] Procedimiento "Gestión de indicios de imagen y sonido mediante QuickDME". Sección Imagen y Sonido Forense. Departamento de Ciencias Forenses. Versión vigente.

[5] Procedimiento "Procesamiento de evidencias de video". Sección Imagen y Sonido Forense. Departamento de Ciencias Forenses. Versión vigente.

[6] Procedimiento "Gestión de Solicitudes y Manejo de Indicios". Departamento de Ciencias Forenses. Versión vigente.

[7] Scientific Working Group on Digital Evidence. SWGDE Best Practices for Image Content Analysis. Consulta web. <https://www.swgde.org/documents>

[8] Scientific Working Group on Imaging Technology. SWGDE Best Practices for Photographic Comparison for All Disciplines. Consulta web. <https://www.swgde.org/documents>

[9] Scientific Working Group on Imaging Technology. SWGDE Digital & Multimedia Evidence Glossary. Consulta web. <https://www.swgde.org/documents>

[10] Scientific Working Group on Digital Evidence. SWGDE Technical Overview of Digital Video Files. Consulta web. <https://www.swgde.org/documents>

[11] Seckiner, Dilan, et.al. Forensic image analysis – CCTV distortion and artefacts. Forensic Science International. Volume 285, Abril 2018, 77-85.

[12] Tuthill, Harold. Individualization: Principles and Procedures in Criminalistics. Lightning Powder Company, 1994.

#### **4 Equipos y materiales:**

##### **4.1 Equipos:**

- Computadora con sistema operativo Windows 10 o superior con aplicaciones de ofimática LibreOffice 4.4 o superior, acceso a SADCF (Sistema Automatizado del Departamento de Ciencias Forenses) Acrobat Reader DC , QuickDME, lector de tarjetas "smart card" para firma digital y acceso a Internet.
- Estación de trabajo para análisis de imágenes. Con aplicaciones para la visualización, inspección (como ffmpeg y ffprobe, BsrVideoAnalyzer o similares), tratamiento y clarificación (como Adobe Photoshop, Cognitech Tri-Suite o similar), además de un programa para cálculo de SHA1 ó MD5 de archivos.
- Lector de tarjetas. Deseable solo lectura.
- Dispositivo de memoria USB o equivalente.
- Certificado de firma digital.

##### **4.2 Materiales:**

No aplica.

#### **5 Reactivos y materiales de referencia:**

No aplica.

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FORENSES	VERSIÓN: 02	PÁGINA: 4DE 8
CARACTERIZACIÓN DE OBJETOS Y EVENTOS EN IMAGEN	P-DCF-ECT-ISF-31	

## 6 Condiciones ambientales:

Se recomienda el control climático mediante aire acondicionado del área en que se instalará la estación de trabajo para garantizar su adecuado funcionamiento según las especificaciones del fabricante.

## 7 Procedimiento:

**Nota N°1:** El sistema cognitivo es altamente propenso a diversos tipos de sesgo. Por ello se deben tomar medidas para evadirlo de manera activa. Se requiere que durante las comunicaciones previas a la solicitud y en la gestión de ésta se evada revelar al personal pericial información sobre particularidades que puedan afectar la inspección objetiva del material. Por ejemplo: mostrar imágenes de los elementos de comparación, mencionar características conocidas de los objetos de comparación, insinuar los números o textos que se espera leer en las imágenes o información similar.

### 7.1 Evaluación y preparación del material cuestionado:

Procese la copia de trabajo realizada en la estación de análisis utilizando la metodología que figura en el procedimiento operativo normado de Procesamiento de evidencias de video.

Si el material requiere optimización previa a este examen aplique estos ajustes siguiendo el procedimiento operativo normado de Procesamiento de evidencias de video. Entre los procesos más frecuentes están: ajuste de brillo/contraste, niveles, curvas, promediado de cuadros, filtros de enfoque, mezcla o selección de canales, entre otros.

Documente cada paso de este proceso de optimización. Para ello escoja entre a) la utilización de herramientas de bitácora en la aplicación elegida, b) mediante un consecutivo de carpetas en que se guarde cada nueva versión con un nombre descriptivo del ajuste aplicado o c) la combinación de ambas.

### 7.2 Localización de instantes de observación:

Elija los segmentos en que se registra el evento de interés considerando la evaluación de factores de deterioro que incidan en el material como los mencionados en el procedimiento de Análisis preliminar de muestra de imagen, R.Devender [1], SWGDE [10], D.Seckiner [11] u otra literatura vigente al momento del análisis.

Realice la elección de los cuadros que se utilizarán para la descripción del objeto o evento de interés priorizando bajo el siguiente criterio:

- Los cuadros tipo I serán prioritarios por ser intracodificados en su totalidad. Ello reduce la presencia de artificios resultantes de compresión temporal y solamente serán afectados por la compresión espacial del cuadro en sí mismo.
- Los cuadros P serán la segunda opción, prefiriendo que el área de observación pueda definirse como intracodificada. Para localizar esas áreas intracodificadas pueden utilizarse herramientas de inspección similares a ffmpeg o BsrVideoAnalyzer.
- Cualesquiera otras instancias serían la tercera prioridad considerando que las características descritas de la particularidad o la actividad observada superen significativamente el bloque básico de 8 x 8 píxeles y de ese modo sean poco susceptibles al deterioro por los bloques o macrobloques de compresión en la constitución del GOP.

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FORENSES	VERSIÓN: 02	PÁGINA: 5DE 8
CARACTERIZACIÓN DE OBJETOS Y EVENTOS EN IMAGEN	P-DCF-ECT-ISF-31	

Durante la elección de las fuentes de información temporal utilice como parámetro prioritario los datos que puedan derivarse de la inspección de las tablas en el atom STTS o mediante un reporte por ffprobe del pkt\_pts\_time (Packet Presentation Time). Si encuentra deficiencias en estas fuentes informe al usuario y recomiende sustituir el material por el vídeo en formato nativo. Si esta medida no es posible informe al solicitante de posibles riesgos de desvíos en las estimaciones.

### 7.3 Caracterización de objetos en imagen:

Durante el proceso de análisis utilice un método de observación estructurado. Por ello, centre su atención en un único objeto mientras inspecciona el evento completo. Luego reinicie este proceso repitiendo la observación de todo el lapso para examinar de manera individual cada uno de los demás objetos de interés.

Seleccione deseablemente características que puedan observarse en diversas instancias (sea diferentes tiempos o diferentes vistas).

Cuando hay desplazamiento del objeto observado revise que exista coherencia entre la particularidad y la superficie de soporte. Esta medida es útil para evadir la inclusión de peculiaridades asociadas a eventos efímeros como reflejos o artificios de compresión.

Considere que la ausencia de una característica de clase esperada puede constituirse potencialmente en una característica individualizante asociada a desgaste o personalización.

Realice una lista de las características de clase y características individualizantes que sean observables y descriptibles de los objetos que el solicitante haya señalado de interés.

Describa cada característica del objeto de interés que señale de manera morfológica, evadiendo emitir juicios concretos sobre su identidad o naturaleza que no puedan concretarse de manera visual. Como ejemplo: "...tres áreas rectangulares alineadas verticalmente en la esquina derecha superior del parabrisas, la inferior muestra una desalineación en sentido de las manecillas del reloj... el rectángulo superior se registra más oscuro que los demás bajo las condiciones de iluminación existentes en la escena...". Nótese que no se declara como "etiquetas de circulación" porque el material de vídeo no nos permite constatar que sean adhesivas, de vinil ni legítimas.

Acompañe cada característica individualizante con al menos una figura para ilustrarla e inclúyala en el dictamen con marcadores. Siempre que sea posible acompañe estas figuras con el dato referente al número de cuadro de vídeo. La preparación de estas figuras requieren los cuidados descritos en el Procedimiento de Procesamiento de evidencias de video.

**Nota N°2:** En algunas circunstancias el examen pericial de un texto en imagen es fundamental para que el solicitante evalúe su hipótesis. Por ejemplo, cuando el usuario requiere colaboración para obtener un número de placa de una imagen. El personal pericial colaborará en el abordaje y optimización del material pero se inhibirá de emitir su opinión personal sobre el texto registrado.

### 7.4 Caracterización de eventos registrados en imagen:

**Nota N°3:** La metodología para caracterización de eventos se derivará principalmente de las preguntas concretas formuladas por el solicitante y dependerá de las características propias del material analizado. A pesar de lo anterior, cualquier metodología aplicada al análisis de contenido debe incorporar de antemano la evaluación y preparación técnica del material cuestionado así como la evaluación de los instantes de mayor confianza para sustentar las observaciones.

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FORENSES	VERSIÓN: 02	PÁGINA: 6 DE 8
CARACTERIZACIÓN DE OBJETOS Y EVENTOS EN IMAGEN	P-DCF-ECT-ISF-31	

Algunas de las aplicaciones previstas son (pero no están limitadas a):

**7.4.1 Caracterización de eventos mediante lapsos:** Realice, cuando cuente con los datos suficientes, estimaciones de tiempo transcurrido entre eventos registrados en las imágenes, cálculo de factores de corrección para compensar por desajustes de tiempos marcados en pantalla o evaluaciones de la sincronía entre escenas registradas de diferentes fuentes. Las características a observar y evaluar deberán definirse en concordancia directa a la pregunta formulada por parte de la persona solicitante.

**7.4.2 Exámenes para caracterizar los efectos asociables a la formación y manejo de las imágenes:** Evalúe si las condiciones presentes durante las diversas fases del proceso de formación y manejo de las imágenes afectan de manera significativa el registro e interpretación de los eventos en el indicio. Para ello evalúe la presencia de factores de deterioro como los mencionados en el procedimiento de Análisis preliminar de muestra de imagen, R.Devender [1], SWGDE [10], D.Seckiner [11] u otra literatura vigente al momento del análisis. Las características a observar y evaluar deberán definirse en concordancia directa a la pregunta formulada por parte de la persona solicitante

## 8 Criterios de aceptación o rechazo de resultados:

No.	Criterio de aceptación	Valor límite	Corrección aplicable
1	Material no está en formato nativo.	N/A	Solicitar al solicitante la sustitución del material.
2	Material muestra un conjunto de factores de deterioro irreparable que impide la evaluación de características del objeto de interés.	N/A	Se reporta el material como no útil para un análisis solicitado.
3	Material carece de combinaciones complejas de peculiaridades de naturaleza independiente que se puedan caracterizar de manera confiable y que, cuando aplique, sean estables en diferentes instancias del vídeo.	N/A	Se reporta el material como no útil para un análisis solicitado.
4	Si el análisis requiere la evaluación de factores temporales y el material presenta indicativos de manejo que comprometa la confianza en las tablas del STTS	N/A	Solicitar al solicitante la sustitución del material por el material en formato nativo.

## 9 Cálculos y evaluación de la incertidumbre:

No aplica.

## 10 Reporte de análisis y resultados:

Prepare un dictamen en el que figurarán como resultado el listado de características halladas tras el análisis en un apartado para cada uno de los objetos de interés titulado "- Resultado de la caracterización de..."

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FORENSES	VERSIÓN: 02	PÁGINA: 7DE 8
CARACTERIZACIÓN DE OBJETOS Y EVENTOS EN IMAGEN	P-DCF-ECT-ISF-31	

El análisis de eventos incluye un listado de resultados y, si la información es suficiente, se declara un apartado de interpretación en la que figurará la respuesta a la pregunta formulada por parte de la persona solicitante.

Si el material presenta deficiencias que impidan su utilización, informe al solicitante mediante dictamen. En caso de ser necesario se incluya figuras ilustrativas.

Los alcances del análisis están limitados por la calidad y cantidad de información presente en el material aportado. Basado en estos factores es posible que un análisis no pueda responder a las preguntas de la persona solicitante. Tenga especial cuidado en no arribar a conclusiones exageradas que traspasen el límite de la información que ofrece el material de forma concreta.

Almacene las imágenes resultantes u otros resultados del presente análisis serán en el QuickDME según se detalla en el procedimiento "Gestión de indicios de imagen y sonido mediante QuickDME". Mantenga la estructura de carpetas al incorporar el material y genere un reporte del contenido del DownloadID (Tag Report) para incorporarlo en el legajo del caso en el SADCF.

### **11 Medidas de seguridad y salud ocupacional:**

No aplica.

### **12 Simbología:**

SADCF: Sistema Automatizado del Departamento de Ciencias Forenses.

### **13 Terminología:**

Análisis de contenido: llegar a conclusiones acerca de una imagen o de los objetos representados en una imagen

Atom (box) de video: contenedores internos para la información que describe las propiedades del video.

Bloques y macrobloques de compresión: método que utilizan los sistemas actuales de compresión de vídeo para reducir el tamaño de datos en disco destinado a localizar redundancias y analizar el movimiento o desplazamiento de objetos en el flujo de vídeo; para ello subdividen y evalúan cada cuadro en grupos de 8x8 píxeles (bloques) o múltiplos superiores (16x16 píxeles, 32x32 píxeles, 16x8 píxeles, 32x16 píxeles u otras combinaciones).

Códec: método y modelo matemático utilizado para codificar y decodificar el vídeo dirigido a reducir espacio de tamaño en el disco y habilitar la posterior interpretación por parte del programa reproductor.

Códigos MD5 y/o SHA1: secuencias alfanuméricas generada tras la aplicación de algoritmos que resumen y representan de manera individualizada archivos particulares. El MD5 consta de 32 caracteres y el SHA1 de 40 caracteres.

Características de clase: características que se usan para separar objetos en grupos o clases por las particularidades que les son comunes. La correspondencia de características de clase resulta útil para agrupar objetos (por ejemplo: tipo, marca, modelo y año de vehículos).

Características individualizantes: particularidades que diferencian entre sí a los objetos dentro de

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS FORENSES	VERSIÓN: 02	PÁGINA: 8 DE 8
CARACTERIZACIÓN DE OBJETOS Y EVENTOS EN IMAGEN	P-DCF-ECT-ISF-31	

una clase. Las características de clase surgen de eventos como desgaste, personalización o accidentes de manufactura.

Descripción morfológica: descripción de un objeto por sus formas externas y aspecto.

GOP (de las siglas en inglés "Group of Pictures"): método para reducir la cantidad de espacio requerido para el almacenamiento de vídeo en que se establece una secuencia de cuadros intracodificados de referencia (i-Frames) y entre ellos combinaciones de cuadros inter-codificados (cuadros B y cuadros P) que se calculan observando y excluyendo las redundancias encontradas al compararles con sus cuadros vecinos.

Intracodificada: cuadros de vídeo o áreas de ellos que no utilizan métodos de compresión temporal para su constitución sino compresión espacial. Sea porque se trata de cuadros I, o por ser cuadros inter-codificados que muestran áreas cuyo cambio supera los umbrales de tolerancia establecidos por la configuración del códec y por ello generan macrobloques de información de nueva muestra.

Reporte pkt\_pts\_time (de las siglas en inglés Packet Presentation Time): cálculo de tiempo de muestra en pantalla para cada cuadro derivado de operaciones aplicadas a la tabla STTS.

Tabla STTS (de las siglas en inglés "Time-to-sample"): tabla que contiene la información sobre la duración de cada muestra (cuadro) de video indicando.

#### **14 Anexos:**

No aplica.

COPIA NO CONTROLADA