

---

**NORMA CUBANA**

**NC**

**EN 50132-7: 2015**  
**(Publicada por el CEN en 2012)**

---

**SISTEMAS DE ALARMA — SISTEMAS DE VIGILANCIA CCTV  
PARA USO EN APLICACIONES DE SEGURIDAD — PARTE 7:  
GUÍA DE APLICACIÓN  
(EN 50132-7: 2012, IDT)**

**Alarm systems — CCTV surveillance systems for use in security applications —  
Part 7: Application guidelines**

---

**ICS: 13.310; 33.160.40**

**1. Edición      Octubre 2015**  
**REPRODUCCIÓN PROHIBIDA**

**Oficina Nacional de Normalización (NC) Calle E No. 261 El Vedado, La Habana. Cuba.**  
**Teléfono: 78300835 Fax: (537) 836-8048; Correo electrónico: nc@ncnorma.cu; Sitio**  
**Web: www.nc.cubaindustria.cu**



**Cuban National Bureau of Standards**

## **Prefacio**

La Oficina Nacional de Normalización (NC), es el Órgano Nacional de Normalización de la República de Cuba y representa al país ante las organizaciones internacionales y regionales de normalización.

La elaboración de las Normas Cubanas y otros documentos normativos relacionados se realiza generalmente a través de los Comités Técnicos de Normalización. Su aprobación es competencia de la Oficina Nacional de Normalización y se basa en las evidencias del consenso.

### **Esta Norma Cubana:**

- Ha sido elaborada por el Comité Técnico de Normalización NC/CTN 51 de Seguridad y protección de las instalaciones, integrado por representantes de las siguientes entidades:
  - Ministerio del Interior (MININT)
  - Oficina del Historiador de La Habana (OHLH)
  - Ministerio de Relaciones Exteriores (MINREX)
  - Ministerio de la Construcción (MICONS)
  - Ministerio de Energía y Minas (MINEM)
  - Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INRH)
  - Ministerio del Turismo (MINTUR)
  - Ministerio de Salud Pública (MINSAP)
  - Ministerio de Comunicaciones (MICOM)
  - Ministerio del Transporte CACSA (MITRANS)
  - Banco Central de Cuba (BCC)
  - Aduana General de la República. (AGR)
- Es una adopción idéntica por el método de endoso de la versión oficial en español de la Norma Europea EN 50132-7: 2012.
- Incluye los Anexos A y D informativos, y B, C y E normativos.

### **© NC, 2015**

**Todos los derechos reservados. A menos que se especifique, ninguna parte de esta publicación podrá ser reproducida o utilizada en alguna forma o por medios electrónicos o mecánicos, incluyendo las fotocopias, fotografías y microfilmes, sin el permiso escrito previo de:**

**Oficina Nacional de Normalización (NC)**

**Calle E No. 261, El Vedado, La Habana, Habana 4, Cuba.**

**Impreso en Cuba.**

## ÍNDICE

|   | Página |
|---|--------|
| PRÓLOGO .....   | 5      |
| 1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN.....   | 6      |
| 2 NORMAS PARA CONSULTA .....  | 6      |
| 3 TÉRMINOS, DEFINICIONES Y ABREVIATURAS .....   | 6      |
| 4 CONSIDERACIONES GENERALES .....   | 10     |
| 5 ESPECIFICACIONES DE REQUISITOS DE FUNCIONAMIENTO.....   | 13     |
| 6 SELECCIÓN DE EQUIPOS Y FUNCIONAMIENTO .....   | 18     |
| 7 PRESENTACIÓN DE IMÁGENES .....  | 25     |
| 8 TRANSMISIÓN .....   | 27     |
| 9 CARACTERÍSTICAS DE LAS PRESTACIONES DE VÍDEO.....   | 31     |
| 10 CARACTERÍSTICAS DE ALMACENAMIENTO .....  | 32     |
| 11 ALMACENAMIENTO Y EXPORTACIÓN DE IMÁGENES .....   | 34     |
| 12 CONFIGURACIÓN DE LA SALA DE CONTROL DEL CCTV .....   | 37     |
| 13 DEFINICIÓN DEL PLAN DE ENSAYOS .....   | 40     |
| 14 RESUMEN DE DOCUMENTACIÓN – PREINSTALACIÓN.....   | 43     |
| 15 INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL SISTEMA .....   | 43     |
| 16 DOCUMENTACIÓN FINAL .....  | 45     |
| 17 MANTENIMIENTO .....  | 46     |
| ANEXO A (Informativo) FORMATOS NORMALIZADOS DE VÍDEO ACTUALES .....   | 49     |
| ANEXO B (Normativo) PROTOCOLO DE ENSAYOS PARA EL BLANCO DEL CCTV .....  | 50     |
| ANEXO C (Normativo) MÉTODO DE ENSAYO DE LA CALIDAD DE IMAGEN –<br>GUÍA PARA EL USO DE BLANCO DE ENSAYO PARA VÍDEO ... | 58     |
| ANEXO D (Informativo) GUÍA PARA LA ESPECIFICACIÓN DE LOS PARÁMETROS<br>DEL CCTV .....                                 | 62     |
| ANEXO E (Normativo) ENSAYOS DE RESPUESTA DE DETECCIÓN Y<br>CRITERIO DE ACEPTACIÓN .....                               | 64     |
| BIBLIOGRAFÍA.....   | 68     |

(Página en blanco)

**Sistemas de alarma**  
**Sistemas de vigilancia CCTV para uso en aplicaciones de seguridad**  
**Parte 7: Guía de aplicación**

**PRÓLOGO**

Esta Norma EN 50132-7:2012 fue preparada por el Comité Técnico TC 79, *Sistemas de alarma*, de CENELEC.

Se fijaron las siguientes fechas:

- Fecha límite en la que la norma europea debe adoptarse a nivel nacional por publicación de una norma nacional idéntica o por ratificación (dop) 2013-06-18
- Fecha límite en la que deben retirarse las normas nacionales divergentes con esta norma (dow) 2015-06-18

Esta norma sustituye a la Norma EN 50132-7:1996.

La Norma EN 50132-7:2012 incluye los siguientes cambios técnicos significativos con respecto a la Norma EN 50132-7:1996:

En comparación con la Norma EN 50132-7:1996, se han introducido cambios importantes en el documento, debido a la innovación técnica en el campo de la videovigilancia: la evolución de analógico a digital, la mejora general de la calidad de la imagen, nuevas normas de CCTV y nueva metodología de objetivo de ensayo. La Norma EN 50132-7:1996 necesitaba una revisión profunda y adiciones.

Se han revisado los siguientes apartados de la norma antigua:

| EN 50132-7:1996<br>Apartado y título                                      | EN 50132-7:2012<br>Apartados |
|---|------------------------------|
| 5.1 Propósito de los requisitos de funcionamiento                         | 5.2                          |
| 6.1.1 Debería considerarse la automatización de las funciones siguientes: | 5.4.2                        |
| 6.2 Respuesta de alarma   | 5.4.3                        |
| 6.3 Tiempos de respuesta del sistema                                      | 5.4.4                        |
| 7.2 Criterios para determinar el número de cámaras y su ubicación         | 12                           |
| 7.3 Criterios para la selección de la cámara y de los objetivos           | 6.3                          |
| 7.4 Selección de la cámara  | 6.4                          |
| 7.5 Selección del objetivo  | 6.5                          |
| 7.6 Tamaños de objeto recomendados  | 6.7                          |
| 7.8 Evaluación de la escena e iluminación                                 | 6.9                          |
| 7.10.6 Ubicación de los equipos   | 12.7                         |

El resto de capítulos de la Norma EN 50132-7:1996 se han reescrito por completo.

Se llama la atención sobre la posibilidad de que algunos de los elementos de este documento estén sujetos a derechos de patente. CEN y CENELEC no son responsables de la identificación de dichos derechos de patente.

## 1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma europea proporciona recomendaciones y requisitos para la selección, planificación, instalación, puesta en marcha, mantenimiento y ensayo de los sistemas de CCTV, que incluyen dispositivo(s) de captura de imagen, interconexión(es) y dispositivos de manejo de imagen, para utilización en aplicaciones de seguridad.

Los objetivos de esta norma son:

- a) proporcionar un marco de trabajo que asista a clientes, instaladores y usuarios al establecer sus requisitos;
- b) asistir a los que especifican y a los usuarios en la determinación de los equipos adecuados requeridos para una aplicación dada;
- c) proporcionar los medios de evaluación objetiva del funcionamiento del sistema de CCTV.

## 2 NORMAS PARA CONSULTA

Las normas que a continuación se indican son indispensables para la aplicación de esta norma. Para las referencias con fecha, sólo se aplica la edición citada. Para las referencias sin fecha se aplica la última edición de la norma (incluyendo cualquier modificación de ésta).

EN 50132-1:2010 *Sistemas de alarma. Sistemas de vigilancia CCTV para uso en aplicaciones de seguridad. Parte 1: Requisitos del sistema.*

EN 50132-5-1:2011 *Sistemas de alarma. Sistemas de vigilancia CCTV para uso en aplicaciones de seguridad. Parte 5-1: Transmisión de video. Requisitos generales del funcionamiento para transmisión de video.*

EN 50132-5-2:2011 *Sistemas de alarma. Sistemas de vigilancia CCTV para uso en aplicaciones de seguridad. Parte 5-2: Protocolos de transmisión de video IP.*

EN 50132-5-3 *Sistemas de alarma. Sistemas de vigilancia CCTV para uso en aplicaciones de seguridad. Parte 5-3: Transmisión de video. Transmisión de video digital y analógico.*

## 3 TÉRMINOS, DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

### 3.1 Términos y definiciones

Para los fines de este documento, se aplican los términos y definiciones siguientes:

#### 3.1.1 carcasa de cámara:

Envoltorio para proporcionar protección física y/o ambiental a la cámara, objetivo y equipos auxiliares.

#### 3.1.2 sensibilidad de cámara:

Iluminación del dispositivo captador de imagen necesaria para producir una amplitud de señal de video compuesto (color) definida, con un sistema de CCTV.

#### 3.1.3 Instalación de vigilancia de CCTV:

Instalación que consta de componentes hardware y software de un sistema de CCTV, completamente instalado y operativo para la monitorización de una zona de seguridad definida.

#### 3.1.4 cámara de CCTV:

Unidad que contiene un dispositivo de captación de imagen que produce una señal de video a partir de una imagen óptica.

#### 3.1.5 equipo de cámara CCTV:

Unidad que contiene una cámara CCTV más un objetivo adecuado y los equipos auxiliares necesarios.

**3.1.6 unidad de control de CCTV:**

Equipos para la monitorización y control de las funciones de operación de un sistema de CCTV.

**3.1.7 técnico de CCTV:**

Persona cualificada que se ha formado y es competente en la instalación, mantenimiento, servicio y detección de fallos de sistemas de CCTV.

**3.1.8 sistema de CCTV:**

Sistema que consta de unos equipos de cámara, monitorización y equipos asociados para propósitos de transmisión y control, que pueden ser necesarios para la vigilancia de una zona protegida.

**3.1.9 mantenimiento correctivo:**

Servicio de emergencia de un sistema, o de parte de él, que se realiza en respuesta al desarrollo de un fallo.

**3.1.10 informe de mantenimiento correctivo:**

Documento que detalla los requisitos para un mantenimiento correctivo normal o de emergencia e indica la acción correctiva tomada, según se requiere en esta norma o en otra norma técnica que sea de aplicación.

**3.1.11 cliente:**

Persona u organización que utiliza el diseño, instalación y los servicios de una compañía homologada (incluyendo el agente de los clientes).

**3.1.12 detectar:**

Con una persona de 1,7 m de estatura ocupando por lo menos el 10% (PAL) de la altura de pantalla disponible, la calidad de imagen debería ser suficiente, tras una alerta, para permitir que un observador busque las pantallas de visualización tras la alerta para determinar con una certeza buena si está presente o no una persona.

**3.1.13 diafragma electrónico:**

Obturador electrónico automático que varía la sensibilidad de la cámara en función de las distintas condiciones de luz, con el objeto de mantener la señal de salida de vídeo dentro de límites definidos.

**3.1.14 obturador electrónico:**

Dispositivo en la cámara que cambia su sensibilidad mediante el control electrónico de su tiempo de exposición.

**3.1.15 grabación de eventos:**

Grabación controlada de eventos o almacenamiento de las señales de imagen durante un tiempo predeterminado.

**3.1.16 sincronización externa:**

Método para dotar de señales de tiempo de referencia a todos los dispositivos conectados para asegurar que sus señales de salida de vídeo están sincronizadas.

**3.1.17 distancia focal (f):**

Propiedad de un objetivo, expresada en mm, que proporciona el ángulo de visión para un tamaño de sensor dado.

**3.1.18 datos geográficos:**

Información digital que asigna una ubicación espacial determinada en la superficie terrestre.

**3.1.19 identificar:**

Con una persona de 1,7 m de estatura ocupando al menos el 100% (PAL) de la altura de pantalla, la calidad de la imagen y el nivel de detalle debería ser suficiente para permitir la identificación de un individuo más allá de toda duda razonable.

**3.1.20 inspeccionar:**

Con una persona de 1,7 m de estatura ocupando al menos el 400% (PAL) de la altura de pantalla, la calidad de la imagen y el nivel de detalle debería ser suficiente para investigaciones judiciales.



**3.1.21 dispositivo captador de imagen:**

Dispositivo que convierte una imagen óptica en una señal eléctrica.

**3.1.22 iluminación del dispositivo captador de imagen:**

Nivel de iluminación (luminosidad) en la superficie fotosensible del dispositivo captador de imagen.

**3.1.23 diafragma:**

Mecanismo de apertura variable que regula la cantidad de luz que pasa a través de los objetivos hacia el dispositivo captador de imagen de la cámara de CCTV.

**3.1.24 factor de Kell:**

Número subjetivo de líneas de resolución que pueden percibirse en un sistema de visualización de vídeo, expresado como un porcentaje del número total de líneas de resolución.

**3.1.25 objetivo:**

Dispositivo óptico para proyectar una imagen de un plano deseado sobre la superficie fotosensible del dispositivo captador de imagen.

**3.1.26 monitorizar:**

Con una persona de 1,7 m de estatura ocupando al menos el 5% (PAL) de la altura de pantalla, el nivel de detalle debería ser suficiente para observar el número de personas, su dirección y velocidad de movimiento en una zona extensa, contando con que su presencia es conocida, es decir, no se les tiene que buscar.

**3.1.27 dispositivo de presentación de imagen:**

Dispositivo para convertir las señales de vídeo en imágenes sobre una pantalla de visualización.

**3.1.28 observar:**

Con una persona de 1,7 m de estatura ocupando entre un 25% y un 30% (PAL) de la altura de la pantalla, el nivel de detalle debería ser suficiente para ver los detalles característicos de un individuo, tales como la ropa que lo distingue y permitir una vista de la actividad que rodea un incidente.

**3.1.29 unidad panorámica con inclinación:**

Unidad motorizada que permite el posicionamiento vertical y horizontal de los equipos de cámara.

**3.1.30 PAL (resolución):**

Definición normalizada de modo de vídeo que en aplicaciones digitales se refiere a 576 líneas o a  $720 \times 576$  píxeles.

**3.1.31 panorámico, inclinación, aumento:**

Función de una cámara que permite el posicionamiento vertical y horizontal de la cámara junto con el ángulo de visión.

**3.1.32 almacenamiento de imágenes:**

Almacenar las imágenes de vídeo.

**3.1.33 mantenimiento preventivo:**

Servicio rutinario de un sistema, llevado a cabo sobre la base de un programa.

**3.1.34 informe de mantenimiento preventivo:**

Documento que registra el mantenimiento preventivo llevado a cabo de acuerdo con este código de prácticas u otras normas técnicas de aplicación.

NOTA 1 El informe puede ser un documento electrónico.

**3.1.35 reconocer:**

Con una persona de 1,7 m de estatura ocupando al menos el 50% (PAL) de la altura de pantalla los espectadores pueden decir con un grado de certeza alto si el individuo mostrado es alguien que hayan visto antes o no.



**3.1.36 valoración de riesgos:**

Proceso sistemático para determinar el impacto de las consecuencias de los peligros y amenazas con respecto a su probabilidad. El resultado del análisis proporciona la base para la evaluación del riesgo dentro del proceso de gestión de riesgos.

**3.1.37 gestión de riesgos:**

Cultura, procesos y estructuras que están dirigidos a la gestión efectiva de oportunidades potenciales y efectos adversos.

**3.1.38 proceso de gestión de riesgos:**

Aplicación sistemática de las políticas de gestión, procedimientos y prácticas a las tareas de establecer el contexto, identificar, analizar, evaluar, tratar, monitorizar y comunicar el riesgo.

**3.1.39 iluminación del plano:**

Nivel de iluminación (luminosidad) en la zona que se ha de mantener bajo vigilancia.

**3.1.40 plano del emplazamiento:**

Representación pictórica de la zona protegida que muestra la ubicación y las vistas previstas de las cámaras del CCTV.

**3.1.41 propuesta de diseño del sistema:**

Especificación del diseño de sistema, incluyendo cuestiones de ubicación, plano del emplazamiento, campo de visión, rango y alcance de los detectores y diseño de la sala de control.

**3.1.42 grabación a intervalos de tiempo:**

Grabación periódica de señales de vídeo a intervalos predefinidos.

**3.1.43 objetivo de aumento:**

Objetivo con distancia focal ajustable y, por tanto, un ángulo de visión ajustable.

**3.2 Abreviaturas**

Para los fines de este documento, se aplican las abreviaturas siguientes:

|      |  |
|------|--|
| CAS  | Comportamiento antisocial.   |
| CCIR | Comité consultivo internacional de radiocomunicación                         |
| CCTV | Circuito cerrado de televisión   |
| DVR  | Grabador de vídeo digital ( <i>Digital Video Recorder</i> )                  |
| CEM  | Compatibilidad electromagnética  |
| CRT  | Tubo de rayos catódicos ( <i>Cathode Ray Tube</i> )                          |
| FAT  | Ensayos de aceptación en fábrica. ( <i>Factory Acceptance Testing</i> )      |
| FPS  | Fotogramas por segundo   |
| Gbps | Gigabits por segundo   |
| NVR  | Grabador de vídeo en red ( <i>Network Video Recorder</i> )                   |
| LCD  | Pantalla de cristal líquido ( <i>Liquid Crystal Display</i> )                |
| IP   | Protocolo de internet ( <i>Internet Protocol</i> )                           |
| IPD  | Dispositivo de presentación de imágenes ( <i>Image Presentation Device</i> ) |
| Mbps | Megabits por segundo   |
| RF   | Requisitos de funcionamiento   |

|      |   |
|------|---|
| PTZ  | Panorámico inclinación aumento ( <i>Pan Tilt Zoom</i> )                 |
| VRN  | Número de matrícula del vehículo ( <i>Vehicle Registration Number</i> ) |
| UAT  | Ensayos de aceptación por el usuario ( <i>User Acceptance Testing</i> ) |
| SAI  | Sistema de alimentación ininterrumpida                                  |
| UTC  | Tiempo universal coordinado ( <i>Universal Time Coordinated</i> )       |
| UV   | Ultravioleta  |
| VCA  | Análisis de contenido de video ( <i>Video Content Analysis</i> )        |
| VMS  | Sistema de gestión de video ( <i>Video Management System</i> )          |
| VMD  | Detector de movimiento de video ( <i>Video Motion Detector</i> )        |
| WORM | Escritura única lectura múltiple ( <i>Write Once Read Many</i> )        |

## 4 CONSIDERACIONES GENERALES

### 4.1 Consideraciones generales

Un sistema de CCTV es la combinación de dispositivos de captura de imágenes, iluminación, interconexiones, dispositivo de manejo de imágenes, etc., seleccionados e instalados para cumplir con los requisitos de vigilancia de seguridad del cliente.

El procedimiento recomendado para implementar un sistema de CCTV es el siguiente:

### 4.2 Evaluación del riesgo

#### 4.2.1 Generalidades

Previamente al diseño del sistema de CCTV, y para ayudar a comprender su propósito, se debería realizar una valoración de las amenazas y un análisis de riesgo. Se deberían identificar y evaluar las amenazas y peligros para las instalaciones por su probabilidad e impacto. Esto representa el riesgo para las instalaciones o para la organización.

Se debería llevar a cabo una evaluación del riesgo y el sistema de CCTV debería diseñarse para mitigar los riesgos evaluados. Los diseños de CCTV deberían hacerse de acuerdo con esta norma.

NOTA La Norma ISO 31000:2009 describe los principios para realizar una evaluación de riesgos.

No hay un modelo único de diseño para un sistema de CCTV. El diseño debería basarse en la ubicación e instalaciones particulares, las amenazas y contenidos de estas ubicaciones, y los daños o amenazas previsibles.

Se incluyen a continuación ejemplos de estos aspectos a considerar:

#### a) Coste de la pérdida;

- 1) ¿cuál es el valor, por ejemplo financiero, intelectual, etc., de lo contenido en esa ubicación?
- 2) ¿cuál es el efecto de la interrupción de las actividades en esa ubicación?

#### b) Ubicación;

- 1) ¿cuál es la calidad y el tamaño de cualquiera de las seguridades físicas existentes?
- 2) ¿está la ubicación situada dentro de una zona de riesgo de crimen alto?
- 3) ¿Existen condiciones ambientales adversas?

c) Ocupación;

- 1) ¿está la ubicación desocupada durante largos periodos de tiempo?
- 2) ¿existen guardas de seguridad?
- 3) ¿tiene el público acceso a la ubicación?

d) Historial de robo, atraco y amenazas,

- 1) ¿existe un historial de robos, atracos o amenazas en la ubicación?
- 2) y si es el caso, ¿cuál fue el método de ataque para cualquier amenaza previa?

Los resultados de esta evaluación se utilizan para ayudar a informar las decisiones sobre qué tipo de sistema de CCTV hay que especificar e instalar.

#### 4.2.2 Selección de los grados de seguridad

Los resultados de la evaluación de riesgos (véase 4.2.1) deberían utilizarse para determinar los requisitos del sistema de CCTV y sus componentes. Cuando sea apropiado, se debería asignar un grado de seguridad a los componentes, subsistemas y funciones del sistema de CCTV. Se deberían especificar los requisitos de grados de seguridad identificados en los RF y acordarse entre el cliente y el diseñador del sistema.

Dependiendo del nivel de riesgo, necesita definirse el grado de seguridad para las siguientes funciones del sistema de CCTV:

- 1) Interconexiones comunes.
- 2) Almacenamiento.
- 3) Archivo y copia de respaldo.
- 4) Información concerniente a alarmas.
- 5) Registros del sistema.
- 6) Copia de respaldo y restauración de la información del sistema.
- 7) Notificación de fallo repetitiva.
- 8) Monitorización la alimentación del dispositivo de manejo de imágenes.
- 9) Tiempo de permanencia del almacenamiento intermedio de imágenes.
- 10) Tiempo de notificación de fallo del dispositivo de funciones esenciales.
- 11) Monitorización de las interconexiones.
- 12) Detección de manipulaciones.
- 13) Requisitos del código de autorización.
- 14) Sincronización de tiempo.
- 15) Autenticación de información.

- 16) Autenticación de exportación/copia.
- 17) Etiquetado de información.
- 18) Protección de (manipulación) de la información.

Las funciones concretas del sistema de CCTV se pueden especificar a diferentes grados de seguridad: por ejemplo un sistema en general especificado en grado 1 con un almacenamiento de grado 4 que incluye un almacenamiento de imágenes a prueba de fallos.

Puede definirse de manera individual en los RF cualquier función adicional que se requiera con grado de seguridad más alto.

#### 4.3 Desarrollo de los requisitos de funcionamiento

Se debe elaborar el documento de requisitos de funcionamiento (RF). Éste es una declaración escrita formal de la necesidad, justificaciones y propósito del sistema de CCTV propuesto. El instalador debería valorar y determinar si la elaboración de los RF se ha de terminar antes o después del estudio del emplazamiento. Para más detalles véase el apartado 5.2 *Propósito de los requisitos de funcionamiento*.

#### 4.4 Estudio del emplazamiento

Una vez que se ha elegido la ubicación para una instalación del sistema de CCTV, se debería acometer un estudio del emplazamiento. Esto es para familiarizar al diseñador del sistema con los detalles concretos del emplazamiento pretendido, tales como restricciones de acceso, ubicación de los componentes clave (cámaras, controles, fuentes de alimentación, etc.) y con los factores ambientales (véase para más detalles el capítulo 6 *Selección de equipos y funcionamiento*).

Esto debería completarse visitando la ubicación para evaluar su idoneidad, y para anotar cualquier aspecto para la fase de diseño del sistema.

Si la ubicación donde se va a instalar el sistema de CCTV no ha sido todavía construida, entonces se puede llevar a cabo el estudio del emplazamiento después de que se haya realizado un diseño preliminar.

#### 4.5 Diseño del sistema, incluyendo plano del emplazamiento

Una vez que se ha completado el estudio del emplazamiento y los RF, se puede diseñar el sistema de CCTV y es necesario preparar una propuesta y especificación del diseño del sistema. El diseño debe tener en cuenta los diversos requisitos y factores de localización identificados en las etapas previas. En esta etapa, se debería dibujar un plano del emplazamiento, incluyendo la ubicación de los diversos componentes clave, por ejemplo cámaras (incluyendo el campo de visión), detectores (incluyendo el rango y alcance), las salas de control, las fuentes de alimentación, las interconexiones, etc.

(Para más detalles véase el capítulo 6 *Selección de equipos y funcionamiento*).

#### 4.6 Desarrollo del plan de ensayos

Una vez diseñado el sistema de CCTV, se debe elaborar un plan de ensayos para permitir probar que cualquier sistema instalado es adecuado. Este plan de ensayos debería incluir todos los aspectos críticos del sistema de CCTV, tales como la calidad de la imagen, la conectividad del sistema, la cobertura, la visión de la cámara, etc. El propósito es asegurar que el sistema se puede medir con respecto a sus RF, y probar que está ajustado a su propósito previsto. Para más información véase el capítulo 13 *Definición del plan de ensayos* y para los ensayos de protección contra manipulaciones véase el apartado 6.11.2.

#### 4.7 Instalación, puesta en marcha y entrega

La valoración de riesgo, los RF y el diseño del sistema (incluyendo un plano del emplazamiento) deberían utilizarse en conjunto para ayudar a facilitar la instalación del sistema de CCTV.

Habiendo completado la instalación, se deberían completar de acuerdo a los RF los ensayos de puesta en marcha según se haya especificado en el plan de ensayos.

Una vez que se completa con éxito lo anterior, el instalador puede entregar formalmente el sistema al propietario. Para más detalles véase el capítulo 15.

#### 4.8 Documentación del sistema

Se debería completar la documentación dando soporte a las fases de diseño, instalación y puesta en marcha del sistema de CCTV. Esto debería cotejarse y el propietario debería guardarlo como las referencias del sistema. Deberían incluirse la valoración de riesgos, los RF, el plan de ensayos, el estudio del emplazamiento, el diseño del sistema y el plano del emplazamiento (véanse los capítulos 14 y 16), junto con los siguientes documentos:

- resultados de los ensayos, planos/dibujos según construido, descripciones de las interfaces de datos;
- formación, manuales, documentación de soporte, etc.;
- plan de mantenimiento, incluyendo inspecciones rutinarias de limpieza, etc. (para más detalles véase el capítulo 17).

### 5 ESPECIFICACIONES DE REQUISITOS DE FUNCIONAMIENTO

#### 5.1 Generalidades

El propósito de la instalación del CCTV debe resumirse en un documento llamado "Requisitos de funcionamiento". Se puede encontrar más información en la bibliografía.

#### 5.2 Propósito de los requisitos de funcionamiento

Los requisitos de funcionamiento establecen claramente lo que el cliente espera que hagan las funciones del sistema. Si existe un acuerdo entre el diseñador del sistema y el cliente, los requisitos de funcionamiento podrían definirse dentro de la especificación y propuesta de diseño del sistema. Si es así, esto debería establecerse claramente dentro del documento. El desarrollo/proceso de diseño intensifica la claridad de ideas acerca de quién utilizará el sistema de CCTV, dónde y cuándo se utilizará y el propósito concreto del sistema de CCTV. Esto lo producen los propietarios de los CCTV, los operadores y cualquiera que piensa utilizar la información del sistema CCTV. Las últimas etapas del desarrollo de los RF deben involucrar a aquellos con las capacidades necesarias para convertir las indicaciones en una especificación técnica y en unos procedimientos de ensayo.

Se deben realizar comprobaciones en las etapas apropiadas para asegurar que la implementación propuesta cumplirá con los requisitos de funcionamiento. Sin unos requisitos de funcionamiento y un procedimiento de ensayo correspondiente no existe ninguna metodología práctica para evaluar si el sistema puede cumplir con su propósito requerido.

#### 5.3 Contenido de los requisitos de funcionamiento

Los requisitos de funcionamiento deben constar de las partes siguientes:

##### 5.3.1 Objetivos básicos/funcionalidades

- Propósito(s) pretendido(s) del sistema (por ejemplo, monitorización del emplazamiento, detección y/o monitorización y/o grabación de los ataques contra los individuos y la propiedad, robos, atracos o daños).



- Valoración del riesgo, que orienta la selección del grado de seguridad requerido del sistema de acuerdo con la Norma EN 50132-1.

#### 5.3.2 Definición de las limitaciones de vigilancia

- Limitaciones impuestas por la legislación, la reglamentación municipal u ordenanzas similares.
- Limitaciones tales como zonas de privacidad requeridas por el cliente o por la proximidad de vecinos.

#### 5.3.3 Definición del emplazamiento(s) bajo vigilancia

- Edificios, zonas internas, externas o separadas, etc., que están cubiertas por el sistema de CCTV.

#### 5.3.4 Definición de la actividad a capturar

- Los blancos pretendidos del sistema en cada parte del emplazamiento (por ejemplo, personas no autorizadas dentro de la zona limitada por una valla perimetral; vehículos que entran por la calzada de acceso, etc.).
- La velocidad esperada del blanco previsto.
- La categoría de observación pretendida para los blancos desde la perspectiva del operador (por ejemplo detección, reconocimiento o identificación de una persona).
- Si se requiere detección externa.

#### 5.3.5 Funcionamiento del sistema/imagen

- Las características de funcionamiento claves del sistema y sus imágenes mostradas (por ejemplo, la escala de tiempos para que el operador vea a las personas y haga seguimiento de sus movimientos a lo largo del plano).
- El grado de detalle de la imagen que se requiere para el propósito con el que se ha de observar en cada una de las vistas en directo, grabadas o exportadas (es decir, puede ser deseable o apropiado utilizar una resolución distinta para la vista en directo que para la vista grabada).
- Definición de cualquier funcionalidad de análisis de imagen, junto con la precisión esperada y si esto se tiene que conseguir mediante un operador o automáticamente por el sistema.

#### 5.3.6 Periodo de funcionamiento

- Definición de las horas de funcionamiento del sistema (por ejemplo, a diario entre las 21:00 y las 08:00 y todo el día los domingos y días festivos oficiales).

#### 5.3.7 Condiciones en el emplazamiento

- Definición de las condiciones ambientales, que serán de aplicación y/o variarán durante el periodo de monitorización y que son significativas en términos de diseño del sistema. (Por ejemplo, iluminación del emplazamiento, obstáculos potenciales en la vista de la cámara, temperaturas máxima y mínima).

#### 5.3.8 Resiliencia

- Definición de la capacidad del sistema de continuar funcionando a pesar de la existencia de circunstancias adversas (por ejemplo, capacidad para continuar funcionando durante una pérdida repentina o no esperada de alimentación durante un periodo de tiempo significativo o definido, ausencia de caminos de interconexión únicos, si la totalidad o las partes del sistema tienen el mismo requisito).

### 5.3.9 Monitorización y almacenamiento de imágenes

- Definición de dónde, y por quién, debe monitorizarse y operarse el sistema.
- Definición de qué se ha de grabar (por ejemplo, todas las imágenes durante los 10 min anteriores y posteriores a un evento; todas las vistas de cámara en todo momento).
- Definición del periodo de retención para las grabaciones y circunstancias en las que esto cambiará (por ejemplo todas las imágenes grabadas se mantienen durante 28 días y luego se eliminan excepto cuando están relacionadas con un evento criminal).
- Definición de emplazamientos (remotos) adicionales donde deben estar disponibles las imágenes.
- Definición de los procedimientos a seguir cuando se extraen, almacenan y manejan las imágenes y la información del sistema.

### 5.3.10 Exportación de imágenes

- Definición de cómo se exportarán las imágenes de secuencias cortas (por ejemplo, una grabación de 10 min a exportar a un medio WORM; imágenes instantáneas individuales exportadas a dispositivos de almacenamiento USB/IP).
- Definición de cómo se exportarán las imágenes para secuencias largas (por ejemplo, descarga de red para el archivo de sistema completo).
- Definición de la compatibilidad requerida para los medios exportados (por ejemplo, las secuencias deberían ser reproducibles sin necesidad de ningún software/codec/hardware que no se considere parte de un sistema operativo de sobremesa estándar).

### 5.3.11 Acciones rutinarias

- Definición de las acciones que se requieren como un asunto de rutina normal (por ejemplo, el servicio de monitorización debe realizar patrullas de vídeo de rutina a intervalos de 2 h a lo largo del periodo de monitorización).

### 5.3.12 Respuesta operacional

- Definición de la persona responsable de la respuesta (por ejemplo, el poseedor de las llaves, el servicio de guardia y/o la policía).
- Definición del tipo de respuesta necesaria para cada evento potencial (por ejemplo, cuando se observa un intruso se contacta a la policía local).
- Definición de los tiempos objetivo para cada respuesta (por ejemplo, el personal de seguridad debe acudir a la escena en 3 min desde la detección del evento).

### 5.3.13 Carga de trabajo del operador

- Definición del número de pantallas de visualización que se espera que monitorice un operador.
- Definición del número de eventos de alarma que se espera que maneje el operador.
- Definición del número de cámaras en directo que se espera que maneje el operador.

### 5.3.14 Formación

- Definición de la formación requerida para cada papel relacionado con la gestión y la operación del sistema.



#### 5.3.15 Ampliaciones

- Definición de cualquier ampliación futura planeada del sistema, indicando cualquier requisito de compatibilidad.
- Definición del método utilizado para conectar con otros sistemas.

#### 5.3.16 Lista de otros factores especiales cualesquiera no cubiertos anteriormente

NOTA Si no se puede cumplir el requisito de funcionamiento con la tecnología o recursos actuales, se anotará en el documento de diseño del sistema.

### 5.4 Criterios de funcionamiento del sistema

#### 5.4.1 Generalidades

Los criterios de funcionamiento del sistema implican la determinación de:

- los procedimientos de funcionamiento;
- la respuesta de alarma;
- los tiempos de respuesta del sistema.

#### 5.4.2 Automatización

El sistema de CCTV se debe diseñar para permitir que el operador analice el contenido de las imágenes visualizadas y tome todas las acciones necesarias definidas por los RF.

El procesamiento automático puede asistir a los operadores, permitiéndoles concentrarse únicamente en las tareas fundamentales.

Se debe considerar la automatización de las siguientes funciones:

- conmutación de las imágenes de video;
- preposicionamiento de los dispositivos de captura de imágenes;
- monitorización de los equipos, comprobación de su estado y proceso de grabación;
- análisis de contenido de video;
- control de iluminación;
- almacenamiento de imágenes;

Algunas de las funciones anteriores se pueden controlar a partir de:

- condiciones de alarma;
- eventos activados exteriormente;
- eventos relacionados con el tiempo;
- activaciones manuales del operador.

### 5.4.3 Respuesta de alarma

La indicación de señalización de una condición de alarma del sistema del CCTV debe tener prioridad sobre otros eventos.

Se debería definir en los RF si el operador debe o no ser capaz de tomar el control manual del sistema, después de una condición de alarma, independientemente del grado de automatización.

La automatización de la selección de imágenes debe considerar los siguientes requisitos:

- especificación para la selección de las imágenes/secuencias significativas en cada zona donde ocurra una condición de alarma;
- asignación de las pantallas para ver las imágenes/secuencias significativas desde los dispositivos de captura de imagen seleccionados; pueden ser de utilidad la visualización en pantalla con identificación del origen de la imagen o diagramas animados del sistema;
- presentación de las imágenes de alarma en las pantallas designadas;
- manejo de condiciones de alarma simultáneas;
- selección de los criterios de almacenamiento de imágenes.

### 5.4.4 Tiempos de respuesta del sistema

Se deben mantener los siguientes tiempos de respuesta en un mínimo aceptable/especificado:

- tiempo transcurrido entre la generación de una condición de alarma y la indicación en el dispositivo de presentación del sistema de CCTV;
- tiempo de conmutación en el centro de control para reconocer la recepción de una alarma;
- preposicionamiento del dispositivo de captura de imágenes si se especifican funciones como el aumento y/o posicionamiento panorámico e inclinación.
- tiempo de arranque del equipo de visualización o cambio desde el modo de intervalo de tiempo programado a modo normal si se especifica una grabación programada por intervalos de tiempo.
- cambio desde el modo de grabación en continuo al modo de grabación en alarma;
- tiempo de respuesta del operador, si se requiere.

Para minimizar los tiempos de respuesta, los dispositivos de captura de imagen, las pantallas, los dispositivos de grabación, etc. deben estar continuamente encendidos e inactivos, y el sistema no debe generar más información que la que pueda gestionar el operador de manera efectiva.

Las acciones y las secuencias de acciones del operador deben generar la respuesta esperada.

Si el rendimiento es bajo, debido a una tasa de alarmas alta o a un flujo de imágenes alto, las pantallas gráficas tendrán todavía apariencia "normal" y el sistema debe ser capaz de asignar más recursos para mantener una respuesta apropiada para las acciones del operador.

Se deberían definir los tiempos de respuesta del sistema aceptables en los RF, basados en la tarea de visionado y la respuesta operacional, por ejemplo:

Una respuesta de sistema debe producirse siempre entre 0 s y 0,2 s (por ejemplo, control PTZ para seguimiento de objetivos).

Se considera que se ha retrasado una respuesta del sistema si es mayor que 0,2 s.

Se considera inaceptable una respuesta del sistema si el tiempo de respuesta hasta la acción del operador es mayor de 2 s.

**Tabla 1 – Respuesta del sistema – Tiempo de respuesta, funcionamiento y operador**

| Respuesta del sistema |                    |   |
|-----------------------|--------------------|---|
| Tiempo de respuesta   | Funcionamiento     | Operador  |
| 0 s a 0,2 s           | Óptimo             | No nota el tiempo de respuesta  |
| 0,2 s a 0,5 s         | Retardo            | Nota el retardo y trata de adaptarse  |
| 0,5 s a 2 s           | Retardo importante | Sufre la molestia de la respuesta retardada, el sistema debe presentar en pantalla "por favor, espere..."   |
| Más de 2 s            | Inaceptable        | Pierde la respuesta a las acciones manuales. El sistema debe presentar en pantalla las razones y/o mensajes emergentes como "la pantalla estará disponible en xx segundos, ..." |

**6 SELECCIÓN DE EQUIPOS Y FUNCIONAMIENTO**

**6.1 Generalidades**

Es importante considerar no sólo si cada componente es capaz de cumplir con los RF sino también si los componentes en conjunto unos con otros, y el sistema como un todo, son capaces de cumplir los RF.

Se debería considerar el consumo de energía de los dispositivos, de manera particular para aquellos que están en funcionamiento continuo (véanse 6.8, 7.1, 12.8 y 12.9).

**6.2 Equipos de cámara**

La combinación de cámara y objetivo se debe seleccionar de manera que la resolución de la imagen, el campo de visión y el funcionamiento con bajo nivel de luz sean capaces de cumplir con los requisitos correspondientes en los RF.

**6.3 Criterios de selección del objetivo y la cámara**

Los criterios de selección deberían tener en cuenta lo siguiente:

- para la sensibilidad de cámara y el grado de apertura del objetivo, los niveles y tipos de luz, incluyendo ir, etc., del peor caso predominante y para los que están pensados;
- el color, el blanco y negro o la sensibilidad térmica del sensor de imagen;
- la distancia focal del objetivo con respecto al tamaño del sensor de imagen dentro de la cámara para proporcionar los campos de visión requeridos;
- la resolución de la cámara y el objetivo para reproducir el nivel de detalle que proporcione la información necesaria en los campos de visión;
- el área de imagen del objetivo debería ser igual o mayor que la diagonal efectiva del dispositivo de captación de imagen de la cámara para evitar el efecto viñeta.

## 6.4 Selección de cámara

### 6.4.1 Generalidades

Los equipos de cámara deberían satisfacer los requisitos de funcionamiento bajo todas las condiciones ambientales previstas.

Los criterios de selección deben tener en cuenta lo siguiente:

- balance de blancos de cámaras de color;
- rango dinámico y ruido del sensor de imagen;
- reglamentación para protección de datos correspondiente (por ejemplo, soporte para ocultar las zonas privadas);
- tiempos de exposición largos con respecto a la imagen borrosa en movimiento;
- sensibilidad espectral con respecto al tipo de iluminación;
- medidas para la sincronización externa, bloqueo de línea, sincronización interna, etc.;
- medidas para la calibración remota de las propiedades de la imagen;
- fuente de alimentación de respaldo.

### 6.4.2 PTZ

Las cámaras con posicionamiento panorámico, con inclinación y con aumento (PTZ) son dispositivos de captación de imagen que se controlan bien mediante un operador o bien mediante un sistema de CCTV para cambiar el campo de visión de la cámara a través de medios mecánicos o electrónicos. La cámara puede tener cualquiera de las funciones por separado o combinación de posicionamiento panorámico, inclinación o aumento.

Si se está utilizando una cámara PTZ, ésta debe tener una posición inicial según se defina en los RF. Es deseable especificar un número de posiciones predeterminadas que proporcionen vistas diseñadas en los RF. Estas posiciones predeterminadas deben anotarse en el plano del emplazamiento. Las posiciones predeterminadas pueden incluir otros parámetros como la velocidad del obturador, el ajuste del diafragma, etc.

Las cámaras PTZ son dispositivos predominantemente mecánicos. Apuntar a campos de visión predeterminados puede alterarlas con el tiempo, y se recomienda que se realice mantenimiento regular de las cámaras.

Si se requiere que la PTZ siga objetos en movimiento, las características de la cámara, por ejemplo la velocidad de rotación, debe evaluarse para asegurar que pueda cumplir este requisito.

Se debería tener cuidado de no visionar zonas fuera de los límites de la instalación. Si algunas zonas que no está previsto vigilar caen en el campo de visión de las cámaras (ya sean estáticas o PTZ), se deben adoptar medidas de enmascaramiento de la privacidad.

## 6.5 Selección de objetivo y carcasa

La selección de un tipo correcto de objetivo es tan importante como la selección de la cámara. Un funcionamiento pobre del objetivo puede disminuir significativamente el rendimiento global del sistema.

Cuando se seleccione el objetivo se debe tener en cuenta lo siguiente:

- La apertura del objetivo contribuye a la calidad de imagen, mediante el control de la luz disponible en el sensor, de manera se debería seleccionar un objetivo con una apertura o un rango de apertura apropiado y se recomienda un diafragma automático o electrónico.

- El campo de visión del objetivo puede reducirse mediante cualquier sobrebarrido en el dispositivo de presentación, en cuyo caso puede requerirse un objetivo con un campo de visión más amplio que el originalmente calculado.
- Las reflexiones y el destello en el interior del objetivo pueden perjudicar significativamente a la imagen, de manera que se deberían considerar elementos de cobertura del objetivo y/o carcasas o cubiertas apropiadas;
- Los objetivos con aumento de apertura máxima variable pueden incrementar el grado de apertura efectivo del objetivo ya que se aumenta la distancia focal. Se debería seleccionar un objetivo que permita penetrar la luz suficiente al sensor en todas las condiciones de luz previstas y a todas las distancias focales disponibles;
- Se deberían especificar filtros para el paso selectivo de longitudes de onda (por ejemplo, filtro que corte los UV para reducir la calima en condiciones de luz solar brillante).
- Se deberían tomar en consideración las condiciones ambientales en las que está previsto que funcionen los equipos en lo referente a las características adicionales que puedan implementarse en las carcasas, es decir, calentadores, limpiaparabrisas, etc.;
- Carcasas. Todos los equipos instalados deben ser adecuados para soportar las condiciones ambientales predominantes de acuerdo con las clases ambientales de la Norma EN 50132-1.

NOTA Habiendo seleccionado la combinación de cámara-objetivo, se recomienda que, para los planos con dificultad, debería evaluarse una cámara del tipo seleccionado en condiciones similares a las que se encontrará en la instalación.

#### 6.6 Cobertura del emplazamiento/número de cámaras

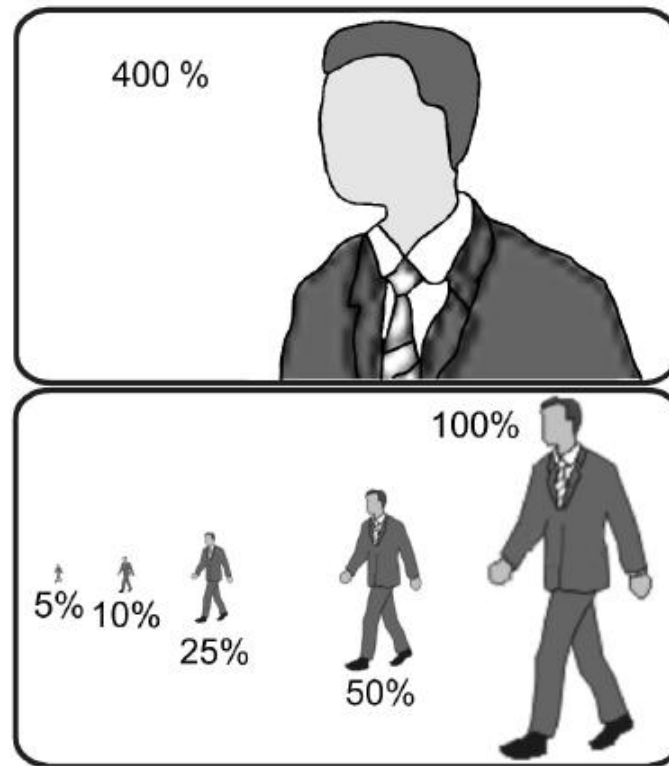
La(s) ubicación(es) de interés se deben establecer y documentar en el plano del emplazamiento. El nivel de detalle(s) deseado para la actividad indicada (por ejemplo, identificar) deben establecerse entonces para cada ubicación para que se pueda determinar el número de cámaras para todo el emplazamiento basándose en el plano del emplazamiento anotado. El número real de cámaras dependerá de los tipos de cámaras seleccionados (por ejemplo, estáticas, PTZ, megapixel, etc.), de los objetivos requeridos para conseguir la vista deseada y de cualquier restricción geográfica.

#### 6.7 Campo de visión – tamaño del objeto

El tamaño de un objeto (blanco) en la pantalla de visualización debe guardar relación con la tarea del operador, por ejemplo, identificación, reconocimiento, observación, detección o monitorización. En los sistemas de CCTV digitales es importante entender la relación entre la resolución de la cámara y la resolución de la pantalla de visualización. Si la resolución de la cámara no es igual a la resolución de la pantalla, el plano visualizado puede no mostrar el grado de detalle esperado. Si el blanco es una persona y el sistema de CCTV tiene instalada una resolución PAL equivalente (576i), los tamaños mínimos recomendados de este blanco son

- para monitorizar o controlar una multitud el blanco debe representar no menos del 5% de la altura de la imagen (o más de 80 mm por píxel);
- para detectar, el blanco debe representar no menos del 10% de la altura de la imagen (o más de 40 mm por píxel);
- para observar, el blanco debe representar el 25% de la altura de la imagen (o más de 16 mm por píxel);
- para reconocer, el blanco debe representar no menos del 50% de la altura de la imagen (o más de 8 mm por píxel);
- para identificar, el blanco debe representar no menos del 100% de la altura de la pantalla (o más de 4 mm por píxel);
- para inspeccionar, el blanco debe representar no menos del 400% de la altura de pantalla (o más de 1 mm por píxel).





**Figura 1**

Debido a la influencia de los sistemas digitales en el mercado de los CCTV, existe actualmente una variabilidad en resolución de la captura, grabación y visualización. Por lo tanto, un requisito de "Reconocimiento" no puede ya circunscribirse simplemente a un 50% de la altura de pantalla. Por ejemplo, a través del uso de cámaras megapíxel y pantallas de alta resolución, ahora es posible proporcionar la misma resolución de imagen que anteriormente, utilizando un porcentaje físico de pantalla menor.

Por lo tanto, se han creado tablas de conversión para mostrar cómo aparecerán los criterios tradicionales de porcentajes de altura de pantalla para el sistema mencionado PAL (576i) en un rango de resoluciones que no son PAL. El 576i tiene un equivalente de resolución vertical de exploración progresiva de aproximadamente 400 píxeles (véase el factor Kell); este número se ha utilizado en las tablas que siguen. La tabla 2 muestra las resoluciones comúnmente encontradas y la tabla 3 muestra las alturas de pantalla equivalentes necesarias para mantener la resolución requerida. Estas cifras deberían utilizarse únicamente como una guía de la proporción de pantalla ocupada por el blanco, ya que otros factores también influyen en la información disponible en la imagen, véase en concreto el apartado 13.3.

**Tabla 2 – Resoluciones comúnmente encontradas (en píxeles)**

|         | PAL<br>(576i) | 1080p | 720p | WSVGA | SVGA | 4CIF<br>(576p) | VGA | 2CIF | CIF | QCIF |
|---------|---------------|-------|------|-------|------|----------------|-----|------|-----|------|
| Altura  | 400           | 1080  | 720  | 600   | 600  | 576            | 480 | 288  | 288 | 144  |
| Anchura | 720           | 1920  | 1280 | 1024  | 800  | 704            | 640 | 704  | 352 | 176  |

Tabla 3 – Equivalente en altura de persona en pantalla para las distintas resoluciones digitales (en porcentaje)

| Categoría    | PAL | 1080p | 720p | WSVGA | SVGA | 4CIF | VGA | 2CIF | CIF | QCIF |
|--------------|-----|-------|------|-------|------|------|-----|------|-----|------|
| Inspeccionar | 400 | 150   | 250  | 300   | 300  | 300  | 350 | 600  | 600 | 1200 |
| Identificar  | 100 | 40    | 60   | 70    | 70   | 70   | 85  | 150  | 150 | 300  |
| Reconocer    | 50  | 20    | 30   | 35    | 35   | 35   | 45  | 70   | 70  | 150  |
| Observar     | 25  | 10    | 15   | 20    | 20   | 20   | 25  | 35   | 35  | 70   |
| Detectar     | 10  | 10    | 10   | 10    | 10   | 10   | 10  | 15   | 15  | 30   |
| Monitorizar  | 5   | 5     | 5    | 5     | 5    | 5    | 5   | 10   | 10  | 15   |

### 6.8 Campo de visión – Otras consideraciones

La colocación de la cámara se debe basar en conseguir una visión óptima que no debe estar comprometida simplemente por la facilidad de instalación.

Cuando se monta un campo de visión de cámara es importante considerar otros aspectos específicos del plano o ambientales, por ejemplo:

**Follaje:** existe una variación estacional en el follaje, que podría tapar la visión. Los árboles y plantas crecen a lo largo del tiempo, lo cual podría también tapar la visión.

**Iluminación:** podría haber puntos de iluminación de fuentes de luz externas e iluminación temporizada que podrían tener impacto en la visión.

**Luz solar:** dependiendo del momento del día y de las variaciones estacionales la posición del sol podría producir deslumbramiento o proporcionar condiciones de iluminación escasa.

**Reflexiones:** las ventanas, los edificios, las masas de agua o cualquier otro objeto reflectante pueden provocar condiciones de iluminación escasa o excesiva que puede comprometer la imagen capturada deseada.

**Mobiliario urbano/señalizaciones;** estructuras temporales o permanentes nuevas como señales u otros edificios pueden tapar el campo de visión.

**Actividad del plano:** si se requiere una tarea específica, hay que asegurar que otra actividad de plano no comprometa la captura de imagen deseada, por ejemplo un camino para peatones concurrido en frente de una entrada podría tapar una toma de identificación.

Cuando el principal propósito de la cámara es la identificación de personas, se debería montar la cámara alrededor de la altura de la cabeza; las cámaras montadas significativamente por encima de la altura de la cabeza pueden no ser capaces de proporcionar una vista completa de la cara de las personas.

### 6.9 Iluminación

La luz existente se debe evaluar en cuanto al nivel, a la dirección y a la composición espectral. Las fuentes de luz óptimas son aquellas que tienen el espectro que mejor encaja con la respuesta del dispositivo de captura de imágenes de la cámara.

Además de la luz requerida, se debe determinar el número, tipo, situación y potencia de las fuentes de luz, teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

- la eficiencia de la luz y el comportamiento fotométrico de la fuente de luz;
- la forma de la zona a vigilar por las cámaras; estrecha o ancha, concentrada o dispersa;



- la sensibilidad y la respuesta espectral de las cámaras, en especial de las cámaras de color;
- la reflexión de los materiales que componen la mayoría del área vigilada;
- el retardo de tiempo para alcanzar la salida especificada de la luz de la lámpara tras la aplicación de alimentación;
- la pérdida de salida de luz de la lámpara debido al envejecimiento y el fallo de lámpara, por ejemplo, los iluminadores basados en tecnología LED pueden sufrir degradación, puede ser necesario un mecanismo de compensación para entregar un nivel constante de calidad de luz a lo largo de la vida del iluminador;
- la fuente de luz nueva o adicional seleccionada debe proporcionar imágenes aceptables bajo todas las condiciones de funcionamiento probables;
- la iluminación sobre el plano que se va a vigilar debe ser todo lo uniforme que sea posible, evitando que exista ninguna zona iluminada con luz muy baja. La relación entre la iluminación máxima y mínima de cualquier plano dentro de la zona cubierta debe ser de manera ideal 4:1 o mejor;
- cuando sea posible, se deben montar las luces de manera que no perjudiquen la calidad de imagen de la cámara, por ejemplo produciendo una calima en el campo de visión. La posición preferida para la luz es por encima de la cámara. La cámara no debe ver el plano a través de haces de luz intensos;
- cuando sea posible, se debería situar la fuente de luz a un mínimo de 2 m de la cámara. Las fuentes de luz atraen insectos que pueden provocar puntos calientes de sobreexposición, al igual que los objetos como las gotas de lluvia, los copos de nieve y la caída de hojas. Esto es de particular importancia cuando se utiliza VCA/VMD;
- las fuentes de luz deberían situarse a corta distancia del objeto a monitorizar;
- todos los iluminadores, incluyendo los no visibles, deben posicionarse respetando la distancia de seguridad mínima para prevenir daños en los ojos;
- debe haber un acceso seguro a las lámparas para cambiar las bombillas;
- se debe prestar especial atención a la dirección de la iluminación. El propósito es producir un contraste máximo para la detección de intrusos. Sólo se puede detectar un objeto si su brillo es diferente al de su fondo;
- para propósitos de inspección, identificación y reconocimiento, la iluminación debe posibilitar la percepción de las características detalladas del objeto según se indique en el requisito de funcionamiento. Si se requiere una identificación personal precisa, se recomienda dirigir las fuentes de luz a la dirección esperada del movimiento, es decir, deberían iluminarse las caras de los blancos;
- las condiciones de iluminación constante o de cambio rápido, estáticas o transitorias destacan en una imagen uniforme;
- las influencias ambientales sobre la visibilidad como lluvia, niebla, etc.;
- si es necesaria una fuente de luz adicional, pero no es deseable la iluminación mediante luz blanca, pueden utilizarse focos IR y cámaras de b/n sensibles al IR o cámaras IR;
- pueden utilizarse iluminadores con ópticas asimétricas para aumentar el rango de iluminación infrarroja, ayudando a evitar la exposición desigual del plano;
- no se deben posicionar las luces de manera que se enfrenten directamente a las cámaras;
- se pueden utilizar cámaras de alta sensibilidad u objetivos rápidos con apertura grande para evitar la necesidad de iluminación adicional.

### 6.10 Equipos de vídeo IP

Se pueden cubrir las diversas funcionalidades de un sistema de CCTV bien mediante componentes separados físicamente o bien con dispositivos que cubren múltiples funciones. Se pueden distribuir a lo largo de una red IP.

La funcionalidad de codificación y transmisión de imágenes puede residir en los codificadores de vídeo, o combinarse junto con la captura de imagen en cámaras IP o cámaras megapixel; el almacenamiento de imágenes se puede conseguir mediante NVR o mediante dispositivos de almacenamiento en red; si se combinan con la codificación de imágenes, se puede utilizar un DVR. Todos estos dispositivos pueden ofrecer el análisis de contenido de vídeo (VCA) y la detección de movimiento de vídeo (VMD) o puede ofrecerse por separado en dispositivos VMD o servidores VCA. La presentación de imágenes en pantallas de vídeo se puede hacer mediante decodificadores de vídeo o mediante estaciones de trabajo basadas en PC. Todos estos equipos se pueden monitorizar y controlar mediante un sistema de gestión de vídeo (VMS) de supervisión.

### 6.11 Protección/detección de manipulaciones

#### 6.11.1 Protección/detección de manipulaciones de cámara

Una vez que se ha instalado y puesto en marcha la cámara del CCTV es fundamental para el éxito del funcionamiento del sistema de CCTV mantener el campo de visión acordado. Se debe instalar la cámara de tal manera que sea difícil para un intruso cambiar el campo de visión de la cámara. Se debería conseguir esto mediante la instalación en un lugar o a una altura adecuados, el uso de montajes físicos apropiados y posiblemente aún más mediante el uso de fijaciones de seguridad. Además, no deberían estar accesibles las interconexiones (por ejemplo cableado, antenas) y/o no deberían poder arrancarse.

Dependiendo del grado de seguridad de la cámara/sistema de CCTV, si están seleccionados en los RF, se deben utilizar métodos automáticos para detectar el cambio del campo de visión de la cámara de acuerdo al apartado 6.3.2.3 de la Norma EN 50132-1:2010.

Se debe tomar en consideración la detección de la pérdida de señal y el oscurecimiento o anulación de visión de cámara para cualquier cámara conectada. Se debería generar un sistema de alarma audible y/o visual para el reconocimiento de los operadores del sistema y debe existir una instalación donde se pueda correlacionar con una salida de alarma para conectarse a un sistema de alarma, si se define en los RF.

#### 6.11.2 Protección/detección de manipulaciones del sistema

El método principal para proteger de la manipulación los componentes de un sistema de CCTV situados de manera centralizada, tales como el almacenamiento de imágenes, los equipos de control, es instalar el sistema en una ubicación segura adecuada (véase 12.6), con los apropiados controles de acceso tanto a la ubicación del sistema como a los equipos/sistema de acuerdo con el apartado 6.3 de la Norma EN 50132-1:2010.

### 6.12 Integración del sistema

Para la combinación e integración de otros sistemas de seguridad en el sistema de CCTV o viceversa se deberían aplicar los requisitos generales de la Especificación Técnica CLC/TS 50398.

Para una integración individual de un sistema de CCTV en cualquier otro sistema o viceversa, el integrador necesita una especificación completa sobre las interfaces disponibles. En la siguiente etapa, un integrador necesita desarrollar una implementación de los programas para funcionar con las interfaces requeridas. Esto es de aplicación a los sistemas con interfaces específicas de proveedor.

De manera alternativa, el integrador puede escoger distintas aplicaciones de seguridad de una única fuente, donde todos los componentes están fabricados como una marca única de un proveedor. La integración se limita a los productos ofrecidos por este suministrador y no es posible seleccionar lo "mejor del mercado" o expandir el sistema en un momento posterior mediante otras marcas o actualizar a equipos nuevos.

Se pueden elegir sistemas de gestión de vídeo (VMS) o entornos de trabajo abiertos, donde se puedan integrar componentes de diversos suministradores a través de plug-ins, controladores o interfaces abiertas. Estos dispositivos de vídeo IP y su interfaz deberían ser compatible con los requisitos IP generales de la Norma EN 50132-5-1 en términos de: conectividad IP, transporte de transmisión de vídeo, carga útil de vídeo, control de transmisión, descubrimiento y descripción de dispositivos y eventos. Si el usuario final selecciona un sistema de CCTV o unos componentes de vídeo que estén basados en interconexiones compatibles con la Norma EN 50132-5-2, tanto basados en REST como en servicios web, el integrador necesita cuidarse únicamente de que el sistema que lo integra sea compatible con esta implementación de la Norma EN 50132-5-2.

La integración de un sistema de CCTV puede incluir transmisión en tiempo real de vídeo, control, eventos, configuración, descubrimiento y descripción y otras interfaces.

## 7 PRESENTACIÓN DE IMÁGENES

### 7.1 Tipos de pantalla

Se deberían seleccionar el(los) dispositivo(s) de presentación de imágenes después de tener en cuenta la naturaleza de las tareas de visionado de imágenes, las condiciones en la sala de control u otro espacio de visionado y cualquiera de los criterios de la tabla 3 que se considere que sea pertinente. Debería considerarse si las pantallas se utilizan también para ver mapas, planos de planta, listas de dispositivos, estado del sistema, condiciones de alarma, etc.

En pocas palabras, las pantallas vienen fundamentalmente en dos formas, las CRT (tubo de rayos catódicos) o la variedad moderna de pantalla plana. Se utilizan con menos frecuencia los sistemas de retroproyección. Las pantallas planas pueden ser bien LCD (pantallas de cristal líquido) o plasma. Se muestran en la tabla 4 ejemplos de las tecnologías de pantalla.

**Tabla 4 – Ejemplos de tecnologías de pantalla**

| Tipo                      | Pros   | Contras  |
|---------------------------|--|--|
| CRT                       | Buena calidad de imagen<br>Buen contraste<br>Muchos equipos fueron diseñados para reproducir en un CRT   | Consumo de energía elevado<br>Generación de calor elevada<br>Requisitos de espacio elevados<br>Fabricación ampliamente interrumpida<br>Quemado de la imagen irreversible |
| LDC (CCFL retroiluminada) | Compacta y ligera<br>Consumo de energía bajo<br>Disponibles un amplio rango de tamaños de pantalla<br>Alta resolución  | Posiblemente ángulo de visión reducido<br>Contraste de imagen menor<br>Retención de imagen reversible  |
| LCD (LED retroiluminada)  | Compacta y ligera<br>Consumo de energía bajo<br>Disponibles un amplio rango de tamaños de pantalla<br>Alta resolución<br>Reproducción de color mejorada                                | Posiblemente ángulo de visión reducido   |
| Retroproyector            | Superficies de pantalla de alta resolución sin fisuras<br>Consumo de energía bajo  | Requisitos de espacio similares a monitores CRT<br>Coste inicial de inversión  |
| Plasma                    | Diseño delgado, montable en pared<br>Alta resolución,<br>Tamaño máximo mayor que el LCD<br>Ángulos de visión más amplios que el LCD<br>Niveles de negros buenos (sin retroiluminación) | Frágil<br>Consumo de energía elevado<br>Generación de calor elevada<br>Quemado de la imagen irreversible   |

- **Tamaño:** las pantallas planas de alta resolución y gran tamaño pueden ser efectivas como matriz de pantallas para múltiples cámaras. La resolución de pantalla alta no mejorará la resolución de captura. Las pantallas mural de video retroproyectadas aportan visualización sin fisuras de una mezcla de cámaras y cuadros que contienen mapas y planos de planta.
- **Calor:** la cantidad de calor que genera una unidad se convierte en significativa en la medida en que se incrementa el tamaño de la instalación y el número de pantallas y puede impactar no sólo en el confort del operador sino también en la eficiencia de las máquinas y el coste del aire acondicionado.
- **Color:** las pantallas modernas de todos los tipos tienen una calidad de reproducción en color similar.
- **Brillo:** la salida de luz de una pantalla en  $\text{Cd/m}^2$ . El brillo de una pantalla se debe adaptar a las condiciones de iluminación del entorno. Como regla general, el nivel de brillo de contenido brillante en una pantalla debería corresponder al brillo de una hoja de papel blanca sujeta enfrente de la pantalla. Esto es para evitar la fatiga ocular debido a las variaciones del brillo.
- **Contraste:** la relación entre blancos y negros medida en un entorno oscuro. Esto elimina la influencia de la iluminación en la sala. Como tal, el contraste sólo tiene una influencia indirecta en la calidad de la imagen (véase el nivel de negros).
- **Nivel de negros:** el "nivel de negros" de una pantalla hace referencia a cómo de bien se percibe el contenido negro de la imagen en un entorno normalmente iluminado.

Se requiere una buena disposición de la iluminación en la sala y el uso de tecnología antideslumbrante en pantallas LCD o pantallas de retroproyección dedicadas para mantener una calidad de imagen buena.

- **Quemado:** la mayoría de pantallas pueden sufrir "quemado" o retención de imagen, cuando se presenta en pantalla continuamente el mismo fondo durante un largo periodo; esto puede dejar una marca permanente en la pantalla. Las pantallas de plasma y las CRT tienen quemado permanente. Las LCD muestran retención de imagen reversible en el contenido estático en unos pocos meses. La retroproyección (utilizando tecnología DLP) está libre de retención de imagen.

## 7.2 Resolución

Las pantallas de visualización tienen resolución diferente en función del tipo y de la configuración. La resolución de la pantalla se debe seleccionar para complementar y corresponder con la resolución de la cámara y la resolución de vídeo resultante. Para las superficies de visualización más grandes, la resolución de pantalla eficiente se puede definir de acuerdo con el tamaño visible mínimo de un píxel.

El tamaño y resolución de las pantallas de visualización deberían considerarse de manera conjunta con los tamaños de visualización recomendados del apartado 12.4. Un operador situado a gran distancia puede no ser capaz de distinguir los detalles de un monitor de alta resolución pequeño.

Una pantalla "full HD" de 50" tiene un tamaño de píxel de 0,57 mm. Una persona con visión media puede distinguir un píxel único hasta una distancia de 1,98 m. La tabla 5 contiene unos pocos valores adicionales.



Tabla 5 – Resoluciones

| Tamaño de pantalla | Resolución              | Tamaño de píxel<br>mm | Distancia<br>m |
|--------------------|-------------------------|-----------------------|----------------|
| 20" (51 cm)        | SXGA + (1 400 × 1 050)  | 0,29                  | 1,00           |
| 50" (127 cm)       | SXGA + (1 400 × 1 050)  | 0,71                  | 2,50           |
| 70" (178 cm)       | SXGA + (1 400 × 1 050)  | 1,00                  | 3,40           |
| 80" (204 cm)       | SXGA + (1 400 × 1 050)  | 1,14                  | 3,90           |
| 50" (127 cm)       | Full HD (1 920 × 1 080) | 0,57                  | 1,98           |
| 70" (178 cm)       | Full HD (1 920 × 1 080) | 0,80                  | 2,75           |

Regla general: Distancia (mm) = tamaño de píxel (mm)/0,000 290 7

## 8 TRANSMISIÓN

### 8.1 Principios

#### 8.1.1 Generalidades

El vídeo puede transmitirse y reproducirse tanto en secuencias analógicas como digitales, puede comprimirse o descomprimirse. Cada tipo de vídeo puede convertirse al otro. Las conversiones deberían mantenerse en lo mínimo imprescindible para preservar la calidad de vídeo a través de todo el sistema de CCTV.

El propósito del subsistema de transmisión en una instalación de circuito cerrado de televisión (CCTV) es proporcionar una transmisión fiable de las señales de vídeo entre los diversos equipos de CCTV en aplicaciones de seguridad, protección y monitorización.

El subsistema de transmisión de vídeo necesita, en una aplicación de seguridad, transportar no sólo el propio contenido de vídeo, sino también el control correspondiente al vídeo (por ejemplo para repetición), señales de eventos y estado.

El usuario final, el instalador y el integrador necesitan decidir acerca del subsistema de transmisión de vídeo adecuado. Hoy en día existen distintos tipos de vídeo y modos de transmitir vídeo; analógico, digital e IP; comprimido y descomprimido; estándar y alta resolución; interconexiones dedicadas o compartidas; cableado e inalámbrico; corta, larga distancia y remoto.

Para **señales de vídeo analógico y no comprimido** los subsistemas de transmisión pueden constar de medios de transmisión por cable dedicados, tales como cable coaxial, cable de par trenzado o cable de fibra óptica. Los métodos de transmisión inalámbrica pueden incluir microondas, infrarrojos o transmisión radio. Se pueden combinar múltiples señales de vídeo analógicas en un medio de transmisión físico utilizando técnicas de multiplexación.

Para transmisión de **vídeo de alta resolución analógico** se recomienda un cableado dedicado para señales VESA y VGA; para **vídeo de alta resolución digital no comprimido** se recomienda una transmisión de acuerdo al estándar HDMI y DVI. Estos tipos de transmisión de vídeo son muy comunes para la conexión de visualizadores de vídeo de alta calidad a lo largo de un rango corto de unos 15 m o más.

El instalador y el integrador deben seleccionar el subsistema de transmisión de vídeo analógico, incluyendo los dispositivos de transmisión de vídeo como el transmisor, el receptor o los dispositivos intermedios asociados con el medio de transmisión seleccionado, de acuerdo con los requisitos de señal y funcionamiento de la Norma EN 50132-5-3.

Se recomienda utilizar video IP para accesibilidad remota, resoluciones de imagen altas, grabación y reproducción digitales, integración, escalabilidad y otros propósitos del subsistema de transmisión de video. Cuando se considera el video IP, el requisito más importante es que la red IP sea capaz de entregar la cantidad de información requerida, especialmente las secuencias de video, con el mínimo retardo, pérdida y fluctuaciones. Estos requisitos de funcionamiento para redes IP definen los principios de diseño de la red. Un subsistema de transmisión de video en aplicaciones de vigilancia necesita cumplir con los requisitos mínimos de la Norma EN 50132-5-1, "Transmisión de video. Requisitos generales". Para garantizar este funcionamiento se proporciona una guía de diseño de video IP detallada en dicha Norma EN 50132-5-1. Los integradores y los instaladores deberían seguir la planificación de red de esta norma. Se recomienda que se consulte a un especialista de redes antes de cualquier diseño del sistema.

### 8.1.2 Selección de las clases de prestaciones de video IP

El usuario final necesita decidir sobre uno de los 4 niveles posibles de prestaciones de la red y de los dispositivos de transmisión de video conectados. Las clases de prestaciones 1 a 4 se introducen en la Norma EN 50132-5-1, que necesitan seleccionarse en función de los trabajos de vigilancia:

- |  |  |
|--|--|
| 1) Precisión de tiempo para secuencias de transporte de video: | clases T1 a T4;                          |
| 2) Interconexiones. Requisitos de tiempo:                      | clases I1 a I4;                          |
| 3) Capacidad de limitación del ancho de banda:                 | clases C1 a C4;                          |
| 4) Priorización de secuencias de video:                        | clases P1 a P4;                          |
| 5) Pérdidas en red máximas, latencia y fluctuaciones:          | clases S1 a S4 y M1 a M4;                |
| 6) Intervalo de monitorización para interconexiones:           | grados de seguridad 1 a 4 (véase 4.2.2). |

Para aplicaciones de alta seguridad es necesario considerar redundancia y seguridad de la red.

### 8.1.3 Interoperabilidad

Si se deben combinar y operar conjuntamente dispositivos de transmisión de video de diferentes suministradores en una red IP única, es necesario tener cuidado con la compatibilidad. Por esta razón el integrador necesita seleccionar los dispositivos de transmisión de video, que son compatibles con el proyecto de Norma prEN 50132-5. Para una interoperabilidad básica, los dispositivos de video IP deberían ser compatibles con los requisitos de protocolo de la Norma EN 50132-5-1 y EN 50132-5-2 en términos de conectividad IP basada en TCP/IP y UDP, transporte de secuencias de video a través de RTP, uno de los formatos de carga útil de video normalizados tales como MPEG4 o H.264 y control de secuencias basado en RTSP. Para eventos, descubrimiento y descripción de dispositivos existen diferentes opciones de protocolo.

Para una interoperabilidad completa de la transmisión de secuencias de video, control de secuencias, eventos, descubrimiento y descripción de dispositivos de red basados en un entorno de trabajo, el integrador necesita seleccionar un protocolo IP de video de alto nivel. Puede escoger una implementación compatible para interoperabilidad de video IP basada en servicios REST o en servicios Web o en cualquier otro protocolo abierto que pueda definirse en el futuro, pero que a día de hoy no está disponible.

Si se gestiona una red de video IP conjuntamente con una red IT, se recomienda que deberían ser los mismos administradores los que tuvieran el control sobre ambas redes.

## 8.2 Enlaces de transmisión por cables

La forma más común de una conexión cableada analógica es el cable coaxial. Generalmente se termina con conectores BNC para su compatibilidad. El cable coaxial normalizado (RG59) es adecuado para enlaces de transmisión de hasta unos 200 m. Se pueden conseguir rangos mayores utilizando amplificadores rectificadores o cables con menos atenuación (tales como el RG6 o el RG11).

Otra opción para la transmisión de vídeo por cable es el cable de par trenzado. Los ejemplos más comunes son los cables Cat-5 y Cat-6, que comprenden 4 pares de hilos de cobre trenzados, y se utilizan para transmisión analógica o digital.

La fibra óptica es una solución alternativa que proporciona alta capacidad, alta velocidad y baja latencia, distancia de transmisión larga con una atenuación de señal baja (kms), resistencia a las interferencias electromagnéticas y resistencia a las conexiones en puntos intermedios.

### 8.3 Enlaces de transmisión inalámbrica

Una persona que especifique un CCTV debería considerar las necesidades del observador/operador del sistema cuando diseñe la red de transmisión y la seguridad de red apropiada. Los tipos de tecnología principales se han resumido en la tabla 6.

Tabla 6 – Opciones para transmisión inalámbrica

| Tipo de enlace                                      | Distancia de transmisión  | Frecuencias de transmisión  | Ancho de banda del enlace (unidireccional)                      | Comentarios  |
|---|---|---|---|--|
| RF analógica  | ~ 30 m en interior<br>~ 100 m + en exterior<br>(sin línea de visión)  | 2,4 GHz/5 GHz<br>(bandas sin licencia)<br>Se pueden utilizar otras frecuencias dependiendo de la distribución espectral y los detalles de licencias | Dependiendo de las particularidades concretas de la instalación | Operación simple descrita aquí. Se pueden ofrecer soluciones más complejas   |
| "Wifi" (IEEE 802.11)                                | ~ 30 m en interior<br>~ 100 m en exterior<br>(sin línea de visión)  | 2,4 GHz/5 GHz<br>(bandas sin licencia)  | Hasta 74 Mbits/s (802.11 n)<br>Hasta 19 Mbits/s (802.11g)       | Generalmente no es adecuado para transmisión a largo alcance. El alcance y el rendimiento dependen de manera importante de la potencia de la señal en el receptor  |
| WiMax móvil (IEEE 802.16e)                          | Hasta 50 km<br>(línea de visión)  | Depende de la instalación.<br>Configurable tanto para frecuencias abiertas como con licencia  | Hasta 70 Mbit/s   | El sistema entrega o largo alcance de transmisión o alta tasa de transferencia, pero no ambos. La tecnología se está desarrollando   |
| 2G GSM (sistema global para comunicaciones móviles) | Se da por supuesto que el sistema está dentro de la cobertura de una estación base (dentro de la ciudad ~ ½ milla de la estación base de móviles).<br>Rural ~5 millas de la estación base de móviles) | ~800-950 MHz o ~1,9 a ~ 2,2 GHz<br>(limitado a las bandas con licencia de teléfonos móviles)  | 14,4 kBit/s   | Más adecuado para hablar y con transmisión de vídeo o imágenes congeladas a muy baja tasa de bits. Requiere de un proveedor de servicios de comunicaciones por móvil. El rendimiento depende de la carga de portadora, las condiciones atmosféricas y el suministro de infraestructura |



| Tipo de enlace   | Distancia de transmisión  | Frecuencias de transmisión   | Ancho de banda del enlace (unidireccional) | Comentarios   |
|--|---|--|--|---|
| 3 G HSDPA (acceso por paquetes de alta velocidad en el enlace descendente) | Se da por supuesto que el sistema está dentro de la cobertura de una estación base (dentro de la ciudad ~ ½ milla de la estación base de móviles).<br>Rural ~5 millas de la estación base de móviles) | ~1,9 a ~ 2,2 GHz (limitado a las bandas con licencia de teléfonos móviles) | Actualmente hasta 14,4 Mbit/s              | Requiere de un proveedor de servicios de comunicaciones por móvil. El rendimiento depende de la carga de portadora, las condiciones atmosféricas y el suministro de infraestructura |

#### 8.4 Consideraciones clave para sistemas de transmisión basados en IP

En una red basada en paquetes, el funcionamiento de cualquier dispositivo o aplicación de transmisión de vídeo depende de la calidad del servicio asignada a esta aplicación concreta. Para dar soporte al tráfico de vídeo, se debe cumplir con las normas de calidad y las cifras de rendimiento adecuadas, para disponer de servicios de transmisión de vídeo en tiempo real aceptables. Desde el punto de vista de la red, son especialmente cuatro los factores que definen la calidad: ancho de banda, latencia, fluctuaciones y pérdida de paquetes. La manera en cómo se maneje cada factor determina la efectividad con la que la red soporta el tráfico de vídeo IP. Un quinto factor "redundancia" o "enrutamiento alternativo" se ha de considerar también de manera importante para ayudar a proteger el tráfico de sistemas de CCTV críticos y del operador.

- **Ancho de banda.** "El tamaño del canal de secuencias de vídeo posible" (por ejemplo, 1 Mbps hasta 10 Gbps). Varios algoritmos de compresión/descompresión (codec), recomendados por la Norma EN 50132-5-1, pueden reducir la cantidad de ancho de banda necesaria para una entrada de vídeo IP hasta una fracción de la del cable coaxial tradicional exclusivamente reservado para una única cámara en esta interconexión dedicada.
- **Latencia o retardo.** "El tiempo de viaje a través del canal". Cuánto tiempo le lleva a un paquete viajar a través de la red. El vídeo en directo es sensible al retardo. La latencia máxima debe estar de acuerdo con los requisitos de funcionamiento del capítulo 5 de la Norma EN 50132-5-1:2011. Típicamente, la red no es el factor que más contribuye a la cadena de latencia.
- **Fluctuaciones o variación del retardo.** "La variación del flujo recibido". La continuidad con la que llegan a los paquetes a su destino. Los búferes de fluctuación pueden retardar temporalmente los paquetes llegados para compensar las fluctuaciones, pero sólo algunas de las variaciones por retardo. Estos búferes tienen límites y la aplicación excesiva de búferes puede resultar en una latencia adicional. La máxima fluctuación debe estar de acuerdo con los requisitos de funcionamiento del capítulo 5 de la Norma EN 50132-5-1:2011.
- **Pérdida de paquetes.** "Las fugas en el flujo". Los paquetes pueden perderse debido a las colisiones en la LAN, a los enlaces de red sobrecargados, o por muchas otras razones. La pérdida de paquetes más allá de un porcentaje muy pequeño degradará la calidad de vídeo. Nótese que la secuencia de vídeo IP utiliza el protocolo de datagrama de usuario (UDP), que a diferencia de TCP utilizado en aplicaciones que no hacen transmisión en tiempo real, no proporciona la retransmisión de paquetes. La pérdida máxima de paquetes debe estar de acuerdo con los requisitos de funcionamiento del capítulo 5 de la Norma EN 50132-5-1:2011.
- **Redundancia, enrutamiento alternativo y conmutación de protección.** "Identificar y sustituir un enlace o flujo rotos" para permitir una transmisión de vídeo fiable mediante rutas alternativas.

Se definen y se cubren en más detalle estos factores en la Norma EN 50132-5-1, incluyendo su impacto en el diseño de la red.

## 9 CARACTERÍSTICAS DE LAS PRESTACIONES DE VÍDEO

### 9.1 Compresión de imagen

Los parámetros de compresión de imagen deberían siempre venir dictados por los requisitos de funcionamiento de cada vista de cámara, y no por la capacidad de almacenamiento de un sistema propuesto.

Se debería considerar, junto con la compresión de imagen, la compatibilidad del formato de imagen transmitido, almacenado y exportado desde del sistema de CCTV; muchos sistemas de CCTV utilizan codecs propietarios que impiden que una amplia variedad de aplicaciones software disponibles los reciban y reproduzcan. Véase el capítulo 11 "Almacenamiento y exportación de imágenes".

Se debería identificar la idoneidad de un tipo o nivel de formato, utilizando un ensayo de calidad de imagen específico para el propósito de la vista de cámara. Se tratan en más detalle, en el apartado 13.3, una serie de ensayos de calidad de imagen.

NOTA Las vistas en directo y grabadas del mismo plano pueden mostrar diferentes niveles de calidad, dependiendo de en qué punto de la cadena de la imagen se aplique la compresión.

Se deberían definir los ensayos de calidad de imagen para vistas en directo, grabadas y exportadas para asegurar que el sistema es capaz de cumplir con sus RF.

### 9.2 Velocidad de fotograma

Se debería determinar la velocidad de fotograma requerida para cada una de las vistas de cámara individuales. Existen múltiples factores que deberían tenerse en cuenta cuando se seleccione la velocidad de fotograma deseada.

Estos factores incluyen:

- el riesgo para el campo de visión deseado de cámara según se define en la evaluación de riesgos;
- el propósito de la cámara según se define en los requisitos de funcionamiento;
- la actividad prevista en la zona a observar;
- el campo de visión de la cámara;
- si la velocidad de fotograma se cambia mediante un disparo externo tal como un dispositivo de alarma o un VCA o un VMD;
- si un operador observa la cámara, las velocidades de fotograma bajas pueden ser difíciles de ver durante periodos prolongados.

Por ejemplo, una cámara cuyo propósito sea capturar una vía peatonal corta fuera del edificio debería ajustarse con una velocidad de fotograma suficientemente alta como para que una persona no pudiera moverse de un lado al otro del campo de visión sin aparecer en un sólo fotograma.

Está disponible en el anexo D una guía para seleccionar una velocidad de fotograma apropiada dependiendo del propósito y riesgo asociado de cada vista de cámara.

En sistemas que permiten la reducción de la velocidad de fotograma y/o de la resolución de imagen del video almacenado después de un periodo de tiempo establecido, con el propósito de disminuir el requisito de almacenamiento global, el almacenamiento de calidad reducida debe todavía ser adecuado para el propósito.

### 9.3 Resolución

Se debe determinar la resolución de una vista de cámara a partir del propósito de la cámara según se defina en los RF y de la cobertura requerida. La cámara debería ser capaz de conseguir esta resolución sin la utilización de aumento digital. Por ejemplo, si se requiere la categoría "identificar" definida en el apartado 6.7, entonces cualquier sistema con una resolución de 2CIF o menor requeriría que el sujeto estuviera encuadrado desde muy cerca, lo cual no es práctico en muchos casos.

Si se requiere la observación de una zona amplia única, entonces un pequeño número de cámaras de alta resolución puede ser mejor solución que un gran número de cámaras de menor resolución. No obstante, si la zona contiene una gran cantidad de actividad, entonces de debería considerar si es adecuado que sea visto por un operador único o si es más adecuado disponer de múltiples cámaras.

## 10 CARACTERÍSTICAS DE ALMACENAMIENTO

### 10.1 Almacenamiento

#### 10.1.1 Generalidades

Debería estimarse el requisito de almacenamiento total para un grabador de CCTV digital antes de instalar el sistema, de manera que se pueda especificar un disco duro de capacidad adecuada. Es vital asegurar que está disponible la capacidad suficiente de modo que no se tengan que hacer arreglos bien en la calidad de la imagen o en el tiempo de retención.

La capacidad de almacenamiento necesaria en un sistema de CCTV depende de varios factores, que se han resumido a continuación. Se proporcionan en la tabla 7 valores típicos para cada variable.

Tabla 7 – Factores que afectan a la capacidad de almacenamiento para un grabador de CCTV

| Variable     | Tamaño de fotograma | Fps    | Número de cámaras | Horas de funcionamiento | Periodo de retención | Gestión de almacenamiento      |
|--------------|---------------------|--------|-------------------|-------------------------|----------------------|--------------------------------|
| Rango típico | 5 kB – 50 kB        | 1 – 25 | 1 – 16+           | 1 – 24                  | 24 h – 31 días       | Adicionalmente 1 día protegido |

**Tamaño de fotograma** – Este valor es el tamaño promedio de cada imagen según se graba. La cifra real será una función de la resolución de la imagen (en píxeles o en líneas de TV) y la cantidad y tipo de compresión aplicada a la imagen o a la secuencia de vídeo (es especialmente dependiente de si se utiliza compresión entre fotogramas, en cuyo caso el tamaño de fotograma promedio será una media de los fotogramas-I más grandes y los fotogramas-P más pequeños). Estos factores son muy específicos del grabador de CCTV concreto, que puede hacer que estimar con precisión el tamaño de imagen sea difícil, y debería buscarse asistencia del suministrador del sistema.

**Fotogramas por segundo (fps)** – El número de imágenes grabadas cada segundo por una cámara tiene un impacto significativo en la cantidad de datos que se generan. La velocidad de fotograma preferida debería identificarse durante el proceso de recopilación de requisitos de funcionamiento de nivel 2.

Este valor podría ser dinámico si una cámara se activa por disparo mediante alarmas externas o detección de movimiento. Para algunos sistemas puede no haber ninguna grabación a menos que se detecte actividad. Para otros, puede haber grabación continua a velocidad de fotograma baja, por ejemplo, 1 fps, hasta que se detecta actividad, momento en el que habrá un corto periodo de grabación a alta velocidad de fotograma, por ejemplo, 12 fps. Si éste es el caso, se debería calcular un valor medio mediante la estimación del número de activaciones por disparo esperadas en un periodo de funcionamiento de 24 h, por ejemplo:

- velocidad estándar (RS) = 1 fps;

- velocidad tras disparo (RT) = 12 fps;
- periodo de activación por disparo (T) = 3 min;
- número de disparos previstos por día (N) = 10;
- número de minutos por día a velocidad tras disparo =  $N \times T = 30$  min;
- número de fotogramas tras disparo generados =  $30 \times 60 \times RT = 21\ 600$ ;
- número de minutos por día a velocidad estándar = 23 h 30 min = 1 410 min;
- número de fotogramas estándar generados por día =  $1\ 410 \times 60 \times RS = 84\ 600$ ;
- número total de fotogramas generados por día =  $21\ 600 + 84\ 600 = 106\ 200$
- velocidad de fotograma promedio por segundo =  $106\ 200/\text{número de segundos en 24 h} = 106\ 200/86\ 400 = 1,2$  fps.

**Número de cámaras** – Esto es el número de cámaras grabadas utilizadas en el sistema completo que se está considerando, según se especifique en los requisitos de funcionamiento.

**Horas de funcionamiento** – Esto es el número de horas que estará funcionando el sistema de CCTV, dentro de un periodo de 24 h, según se especifique en los requisitos de funcionamiento.

En un sistema simple esto podría ser durante las 24 h completas del día, mientras en un sistema más complejo podría ser durante un número de horas predefinido mientras las instalaciones estén ocupadas/vacias.

**Periodo de retención** – El tiempo durante el que las imágenes del CCTV deberían almacenarse en el sistema antes de que se sobrescriban, según se especifique en los RF.

**Gestión de almacenamiento** – Cuando se ha de impedir que la información de vídeo se sobrescriba, debería haber una instalación para proteger de ser borradas a las grabaciones. Los requisitos del método y el almacenamiento se deberían definir en los RF. Esto no debería reducir el periodo de retención de la grabación normal.

Se ha proporcionado una ecuación general para ayudar a estimar la cantidad total de almacenamiento requerido:

$$\left( \frac{\text{Tamaño} \times \text{fps} \times C \times \text{Horas} \times 3\ 600}{1\ 000\ 000} \right) \times T_R = \text{Requisito de almacenamiento aproximado (GB)}$$

donde

Tamaño = tamaño de imagen en kB;

fps = imágenes por segundo;

C = número de cámaras en el sistema;

Horas = número total de horas de funcionamiento en un periodo de 24 h;

$T_R$  = periodo de retención;

3,600 es para convertir los segundos en horas ( $60 \times 60$ );

1,000,000 es para convertir kB en GB, de manera aproximada.



Esta ecuación puede utilizarse para sistemas muy básicos donde todas las cámaras están grabando en el mismo tamaño de imagen, velocidad de fotograma y horas de funcionamiento. Para sistemas más complejos se puede calcular un requisito de almacenamiento para cada cámara y el resultado final de la suma proporciona el requisito global para ese sistema.

### 10.1.2 Ejemplo 1

Se está especificando un sistema de CCTV para unos locales de detención, que requieren la captura de imágenes de alta calidad de 20 kB por fotograma. Se están generando 12 fps por cámara, con una velocidad de transmisión de secuencias de aproximadamente 240 kbits/s, y hay 8 cámaras en el sistema. Cada cámara graba durante las 24 h del día, y los RF han estipulado un periodo de retención de 31 días. La capacidad de almacenamiento viene dada por:

$$\left( \frac{20 \times 12 \times 8 \times 24 \times 3\,600}{1\,000\,000} \right) \times 31 = 5\,142 \text{ (GB)}$$

Como puede verse esto representa un gran cantidad de datos, y podría ser necesario considerar otra estrategia para asegurar que la cantidad de datos recogidos es manejable. En este caso podría considerarse que la cantidad de datos que se genera es la necesaria, en cuyo caso se deberían hacer las previsiones de almacenamiento. No obstante, podría juzgarse más apropiado reducir el tamaño/calidad de la imagen en la mitad de las cámaras, o reducir la velocidad de fotograma en algunas de las cámaras. Otro enfoque podría ser utilizar disparadores por IR o detectores de movimiento para activar por disparo la grabación de imágenes.

### 10.1.3 Ejemplo 2

Una tienda de venta al por menor está instalando un sistema de CCTV pequeño para ver los puntos de acceso (ventanas y puertas) mientras la tienda está cerrada. El tamaño de fotograma de imagen tiene que ajustarse a valor "medio" (10 kb), y se ha de comprobar la imagen resultante para su adecuación al nivel 2 de los requisitos RF. El grabador se disparará mediante detectores de movimiento y sensores IR y se ha calculado la velocidad de fotograma promedio como 2 fps para todas las cámaras. Se han identificado 6 ubicaciones de cámara para ofrecer una cobertura máxima, y todas las cámaras grabarán únicamente durante las horas en las que el local está cerrado, de las 7 pm hasta las 7 am. Como la razón de ser del sistema es proporcionar las evidencias después de una intrusión, el tiempo de retención se ha fijado de nuevo en 31 días. Los requisitos de almacenamiento vienen dados por:

$$\left( \frac{10 \times 2 \times 6 \times 12 \times 3\,600}{1\,000\,000} \right) \times 31 = 160 \text{ GB}$$

## 11 ALMACENAMIENTO Y EXPORTACIÓN DE IMÁGENES

### 11.1 Formato de los datos de video comprimido

Los algoritmos de compresión especiales o modificados impiden que la policía o los juzgados tengan acceso directo, sin el uso de software propietario, a la información del CCTV.

Las imágenes comprimidas (y el audio si está presente) se deben codificar utilizando formatos de compresión normalizados (véase la Norma EN 50132-5-1 o el anexo A "Formatos normalizados actuales"). Los datos comprimidos deben cumplir estrictamente con las normas y contener toda la información requerida para decodificar las imágenes y el audio.

El formato de compresión y los medios para localizar los datos comprimidos dentro de los archivos del CCTV deben hacerse públicos.

### 11.2 Cifrado

Las imágenes no deben cifrarse. El formato del CCTV puede contener sumas de comprobación u otros métodos para asegurar que puedan detectarse cambios en los datos pero, cuando se usen, éstos no pueden alterar la información de las imágenes comprimidas.

NOTA No existe ningún requisito para que los fabricantes entreguen información sobre los métodos utilizados para asegurar que no se manipulen sus archivos del CCTV. La policía se asegurará de que los datos del CCTV son válidos para su uso en el sistema judicial penal manteniendo una cadena clara de custodia de evidencias. El cifrado puede retardar o impedir el acceso legítimo a las evidencias del CCTV.

El formato de los archivos de CCTV debe permitir determinar la relación de tamaño y aspecto de cada imagen.

### 11.3 Metadatos básicos (hora, fecha, identificador de cámara)

Para utilizar el CCTV en investigación policial es a menudo esencial ser capaz de identificar correctamente la hora a la que se ha capturado una imagen. Por lo tanto:

Los datos contenidos dentro de los archivos del CCTV deben permitir asociar una marca de tiempo y el identificador de cámara con cada imagen y muestra de audio. Para un CCTV sin audio, la marca de tiempo debe tener una resolución no menor de un segundo. Cuando están presentes tanto el video como el audio, las marcas de tiempo deben tener suficiente resolución para permitir reproducción diferida sincronizada de las secuencias audiovisuales.

Se deben hacer públicos los medios para determinar las marcas de tiempo y el identificador de cámara de cada imagen y muestra de audio. Existen muchas maneras de codificar las marcas de tiempo, pero cualquiera que se utilice debe indicarse.

El formato del CCTV debe especificar cualquier compensación de tiempo que se aplique a las marcas de tiempo y proporcionar el método para convertir cada marca de tiempo a la hora local que es aplicable a una zona horaria y que incluye cualquier ajuste aplicable por horario de verano.

La hora debería ser actualizable de manera automática para los cambios entre cualquier diferencia horaria por verano y UTC.

Si se requiere precisión horaria, debería considerarse si se utiliza un servidor de hora de red de acuerdo con la Norma EN 50132-5-1.

Para metadatos adicionales (por ejemplo datos geográficos, altura de piso, VCA, posiciones PTZ, etc.) se deben establecer en los RF el formato y la compatibilidad.

### 11.4 Formato de multiplexación

Cuando la grabación de un CCTV contiene múltiples secuencias de video (y audio), los archivos del CCTV deben incorporar metadatos que permitan demultiplexar las secuencias. El método para la demultiplexación debe hacerse público.

Está permitido que el formato de CCTV contenga otras secuencias de datos que no sean fundamentales para extraer las imágenes y las muestras de audio con sus marcas de tiempo. Las secuencias de datos adicionales pueden permanecer como propietarias aunque se recomienda que su formato se publique para que puedan decodificarse independientemente del software del fabricante.

Se recomienda que cada secuencia de video y audio tenga un nombre que pueda ser significativo para el usuario del sistema de CCTV. Cuando estén presentes los nombres, el método para asociar las secuencias a sus nombres debe hacerse público.

### 11.5 Mejora de imágenes

Si el sistema proporciona herramientas de mejora tales como mejora de la nitidez de la imagen, cambio del brillo o aumento en una parte concreta de la imagen, entonces las mejoras aplicadas no deberían cambiar la grabación original. Si se exporta una imagen mejorada, debería existir un rastro de auditoría que documente esos cambios.

### 11.6 Exportación de imágenes

Para facilitar la repetición de la reproducción y la exportación se debería observar lo siguiente:

- Los datos del CCTV exportados desde el grabador no deben tener pérdida de la calidad de fotograma individual, cambio de la velocidad de fotograma o de la calidad de audio. No debería haber duplicación o pérdida de fotogramas en el proceso de exportación. El sistema no debería aplicar ninguna conversión de formato o compresión adicional a las imágenes exportadas, ya que esto puede reducir la utilidad del contenido.
- Cualquier metadato original y/o firmas de autenticación deben exportarse con las imágenes.
- Debería estar disponible localmente una guía de usuario simple para referencia de un operador entrenado.
- La instalación debería estar provista de medios para la exportación de imágenes desde cámaras seleccionadas en periodos de tiempo definidos por el usuario.
- Debería ser posible la exportación y grabación simultáneas sin afectar al funcionamiento del sistema excepto en los sistemas que requieren de la extracción de los medios de almacenamiento primarios para los propósitos de exportación.
- El método de exportación del sistema debería ser apropiado a la capacidad del sistema y su uso esperado.

NOTA Si el método de exportación no es apropiado, existe un riesgo de que si la policía solicita evidencias de vídeo pueda necesitar retirar el sistema, por ejemplo si se requiere 1 terabyte de datos no es práctico exportarlo a través de un grabador de CD.

Existen una variedad de métodos para exportar imágenes de un sistema en formato nativo, por ejemplo:

- Las imágenes se copian a medios digitales extraíbles como un disco flexible, una cinta DAT, una tarjeta flash, un CD-R o un DVD, etc.
- El disco duro extraíble, que contiene las imágenes, se extrae físicamente del sistema.
- Las imágenes se exportan a través de un puerto, tal como USB, SCSI, SATA, FireWire o a través de red.
- Se debería suministrar documentación al usuario acerca tanto del periodo de retención del sistema como de los tiempos aproximados para exportar cada uno de los casos siguientes.
- Hasta 15 min de datos grabados por cámara.
- Hasta 24 h de datos grabados por cámara.
- Todos los datos del sistema.
- El sistema debería mostrar un tiempo estimado para completar la exportación de los datos requeridos. Se deberían definir y documentar escenarios de exportación que sean proporcionales al tamaño de la exportación comentada anteriormente.
- La aplicación software necesaria para volver a reproducir las imágenes exportadas debería incluirse en los medios utilizados para la exportación, de otra manera puede perjudicar el visionado por terceras partes autorizadas.

### 11.7 Reproducción de las imágenes exportadas

Si el formato de exportación cumple con un estándar no propietario común, entonces puede no ser necesario un reproductor de exportación propietario. Si el fabricante elige producir software de reproducción propietario, entonces se debería ser capaz de reproducir las imágenes exportadas en un ordenador a través del software exportado. Este software debería:

- Tener un control de velocidad variable incluyendo reproducción en tiempo real, parada, pausa, avance rápido, rebobinado, y vista fotograma a fotograma y vista marcha atrás.



- Mostrar una única o múltiples cámaras y mantener la relación de aspecto, es decir la misma altura y anchura relativas.
- Mostrar una única cámara a la máxima resolución grabada.
- Permitir buscar por hora y fecha las grabaciones de cada cámara.
- Permitir la impresión y/o grabación (por ejemplo como mapa de bits o como JPEG) de imágenes congeladas con la hora y fecha de grabación.
- Permitir la repetición sincronizada en tiempo de la reproducción en pantalla múltiple.
- Permitir la conmutación sincronizada en tiempo entre cámaras.
- Permitir la repetición de la reproducción de audio y otros metadatos asociados.
- Ser capaz de exportar las secuencias de imágenes en un formato normalizado con una calidad equivalente al original y mostrando de manera fija la información de fecha y hora (por ejemplo MPEG-2, MPEG-4, H.264 o MJPEG) sin incremento significativo del tamaño de archivo.
- Mostrar claramente la hora y la fecha, y cualquier otra información asociada con cada imagen mostrada, sin entorpecer la imagen.
- Si se utilizan discos duros extraíbles como opción de exportación principal (dependiendo de la escala de la descarga), entonces el disco debería ser reproducible utilizando un ordenador estándar, por ejemplo, basado en un sistema operativo Windows; esta funcionalidad es deseable también para cualquier otro disco duro utilizado en un sistema de CCTV donde éste no es el medio de exportación principal.

## 12 CONFIGURACIÓN DE LA SALA DE CONTROL DEL CCTV

### 12.1 Salas de control

Si el sistema de CCTV tiene un requisito de visionado en directo, control de cámaras, gestión del sistema, o cualesquiera otras tareas intensivas en intervención humana, se debería especificar una sala de control para dar cabida a estas funciones. La "sala de control" podría ser una única estación de trabajo, o un centro de operaciones grande.

Para la presentación de imágenes de cámara al operador, se pueden utilizar tanto pantallas de vídeo analógicas como digitales. Aquí el término pantalla se refiere a ambas soluciones técnicas posibles.

### 12.2 Número, tamaño y posición de las pantallas de vídeo del CCTV

En un entorno de sala de control

- 1) se debe exponer al operador a un número de entradas del CCTV adecuado (por ejemplo, es el operador capaz de visionar de manera adecuada 8 cámaras y realizar las tareas de visionado relativas a todas estas vistas de cámara y sus niveles de actividad previstos); y
- 2) la vista de cámara se debe presentar al operador a un tamaño suficiente para permitirle realizar las tareas de visionado anteriores (por ejemplo, se le presentan al operador las vistas destinadas a las tareas de identificación, pero se visualizan como parte de una vista por cuadrantes, a una resolución menor, reduciendo la cantidad de información disponible para el operador);
- 3) se debe situar al operador de manera que sea capaz de ver la información sobre la pantalla correctamente (por ejemplo, está el operador utilizando una pantalla que está demasiado lejos como para ser capaz de observar los detalles relevantes).

**12.3 Visualizadores y pantallas montadas en o fuera de las estaciones de trabajo**

Los visualizadores que se utilizan para inspección detallada de las imágenes del CCTV se denominan normalmente pantallas de incidentes o de detalle y están situadas en la estación de trabajo. Permiten la inspección de cerca de las imágenes mostradas y ofrecen la mayor probabilidad de que un operador reciba información precisa y a tiempo. Las pantallas de detalle deberían situarse directamente enfrente del operador y a entre 0,5 m y 1,5 m, y tener un tamaño suficiente. También deberían situarse de manera que el operador pueda girar fácilmente su posición en el asiento para tenerlas de cara.

Situación de dos, tres o cuatro pantallas de detalle sobre el escritorio de trabajo puede ser ventajoso, de manera que el operador pueda ver las imágenes del CCTV en una pantalla principal, y utilizar las pantallas adyacentes para mostrar otras imágenes y otros detalles del sistema.

Los visualizadores del CCTV se pueden situar también fuera de la estación de trabajo en una matriz o banco llamado panel mural. Esto puede ser beneficioso ya que se puede presentar un número de imágenes mayor. Las pantallas en un banco se deben situar a una distancia del operador mayor y típicamente deben ser de un tamaño mayor. Las imágenes del CCTV mostradas en los bancos son útiles para mostrar una vista general de los planos de cámara, más que para distinguir los detalles.

Dependiendo de la distancia de visionado, cada visualizador o pantalla de estación de trabajo puede mostrar múltiples cámaras, por ejemplo, 4 imágenes de cámara en una pantalla por cuadrantes sobre una pantalla analógica, 9 o 16 en una vista dividida o cualquier otra disposición de pantalla de estación de trabajo, dependiendo de las capacidades del sistema.

**12.4 Tamaños de pantalla recomendados**

Para la selección del tamaño de pantalla, el factor principal es la distancia entre la pantalla y el usuario. La regla general debería ser que la distancia de visionado esté entre 3 y 5 veces el tamaño de la diagonal de la pantalla. El número exacto se debe determinar basándose en el propósito de la vista de cámara, y las labores de visionado que el operador debería ser capaz de realizar.

La tabla siguiente muestra en una lista los tamaños de visualización de imagen habituales:

**Tabla 8 – Tamaños de pantalla de imagen habituales**

| <i>Distancia de visionado</i>                | <i>0,5 m</i>      | <i>1,0 m</i>      | <i>1,5 m</i>     | <i>2,0 m</i> | <i>2,5 m</i> | <i>3,0 m</i>    |
|--|-------------------|-------------------|------------------|--------------|--------------|-----------------|
| <i>Diagonal (cm)</i>                         | <i>8 cm</i>       | <i>15 cm</i>      | <i>23 cm</i>     | <i>30 cm</i> | <i>43 cm</i> | <i>53 cm</i>    |
| <i>Diagonal (pulgadas)</i>                   | <i>3"</i>         | <i>6"</i>         | <i>9"</i>        | <i>12"</i>   | <i>17"</i>   | <i>21"</i>      |
| <i>Anchura (cm)</i>                          | <i>6 cm</i>       | <i>12 cm</i>      | <i>18 cm</i>     | <i>24 cm</i> | <i>35 cm</i> | <i>40 cm</i>    |
| <i>Altura (cm)</i>                           | <i>4 cm</i>       | <i>7 cm</i>       | <i>13 cm</i>     | <i>18 cm</i> | <i>25 cm</i> | <i>30 m</i>     |
| <i>Número de cámaras por pantalla de 21"</i> | <i>48 Cámaras</i> | <i>16 Cámaras</i> | <i>4 Cámaras</i> |              |              | <i>1 Cámara</i> |

**12.5 Número de imágenes de cámara por operador**

El número de imágenes de cámara mostradas a un operador de CCTV se debe decidir en la fase de diseño del sistema. Debería existir la capacidad de gestionar el número de vistas de cámara presentadas al operador. Los factores a considerar cuando se acuerde el número de vistas de cámara a mostrar a un operador pueden incluir:

- el riesgo asociado con el evento que ocurre y que no es detectado;
- el propósito de la observación;

- el tipo de actividad y los blancos dentro de la imagen;
- la frecuencia de incidentes esperada;
- cuanto tiempo es probable que le lleve al operador ver un evento;
- otras tareas llevadas a cabo por el operador;
- y la competencia del operador.

Para asegurar que las cámaras del CCTV están viéndose de manera adecuada, y que el operador es capaz de realizar la tarea de visionado para cada vista de acuerdo a los requisitos de funcionamiento, se deberían emprender evaluaciones de funcionamiento periódicamente, o cuando exista un cambio significativo en las tareas de visionado o en la disposición de la sala de control.

### 12.6 Número de estaciones de trabajo

Los requisitos de funcionamiento deberían determinar el número de estaciones de trabajo y equipos asociados dentro de la sala de control.

El análisis para determinar el número de estaciones de trabajo requerido debe realizarse basándose en el pico de actividad previsto. Las cuatro consideraciones principales deben ser:

- número de alarmas/eventos esperados durante los periodos de pico de la(s) ubicación(es) consideradas;
- tiempo de respuesta requerido desde que ocurre un evento hasta que el operador toma alguna acción;
- tiempo esperado para que el operador vuelva al visionado normal después de una respuesta a un evento;
- número de cámaras/ubicaciones a monitorizar.

El tiempo que le lleva a un operador gestionar una alarma depende de dos factores:

- 1) la naturaleza de la alarma/evento, por ejemplo, necesita el operador un periodo extendido para guiar a un guarda hasta el incidente o puede el operador desestimar la alarma rápidamente habiendo visto la ubicación;
- 2) procedimiento de operación estándar acordado para una notificación de alarma, por ejemplo, se requiere un recorrido por CCTV de todo el emplazamiento después de una notificación de alarma de perímetro.

El sistema de CCTV debe diseñarse de manera que en el momento de pico los operadores sean capaces de gestionar las alarmas más rápidamente que la velocidad a la que surgen los nuevos eventos. Si esto no ocurre, entonces se produce un atasco y los tiempos de respuesta se incrementan.

Debería haber dentro del centro de control la disponibilidad de operadores suficiente para asegurar que se puede cumplir con todas las alarmas/eventos con una respuesta apropiada y acordada. Un fallo en conseguir esto, especialmente en momentos de pico, resultará en alarmas/eventos que se pierden, comprometiendo el propósito del sistema de CCTV.

Cuando se diseña el esquema de visualización del sistema que usará un operador, se debería tomar en consideración la agrupación lógica de las vistas de cámara para permitir una conmutación de la vista rápida e intuitiva. Esto debería basarse tanto en el propósito de la cámara como en la ubicación de la cámara.

### 12.7 Ubicación de los equipos

Se deberían utilizar los siguientes criterios para situar los equipos:

- la mesa de control debería diseñarse ergonómicamente, prestando especial atención a la ubicación de las pantallas de vídeo para evitar reflejos de fuentes de luz externas sobre las pantallas de visualización;
- los equipos de almacenamiento de vídeo y los medios de almacenamiento deberían instalarse en zonas protegidas, preferiblemente inaccesibles a personas no autorizadas;
- las estaciones de trabajo deben protegerse adecuadamente de la utilización no autorizada, bien mediante control de accesos o con permisos software.

### 12.8 Suministro de energía de respaldo

Basándose en la evaluación de riesgo, se debería considerar el suministro de un sistema de alimentación ininterrumpida (SAI) y/o un generador de energía de respaldo.

Cuando se defina en los RF, debería haber una fuente de alimentación de respaldo para las cámaras.

Cuando se ha de instalar un SAI, se debe calcular el consumo de energía de los equipos con el propósito de determinar la especificación requerida del SAI.

### 12.9 Temperatura de funcionamiento

El diseño del sistema debería considerar mantener un ambiente y una temperatura de funcionamiento adecuados.

NOTA Condiciones ambientales pobres debidas a fuentes externas o a componentes del sistema pueden tener impacto sobre los operadores y la vida útil de los equipos.

### 12.10 Protección contra rayos y sobretensiones

Cuando exista un riesgo de interferencia eléctrica/impacto de rayos, se debería proporcionar la protección adecuada según se requiera. Se deberían proporcionar también puntos de puesta a tierra para los equipos adecuados, según se requiera. El sistema debería estar conforme a la serie de Normas EN 50174, EN 50310, EN 62305-3 y EN 62305-4.

## 13 DEFINICIÓN DEL PLAN DE ENSAYOS

### 13.1 Propósito del plan de ensayos

El ensayo se debería redactar para asegurar que pueda evaluarse cualquiera de las funciones y características esperadas de un sistema de CCTV. Esta evaluación debe cubrir cualquiera de los requisitos específicos identificados durante la fase de diseño. El plan de ensayos debe tener dos propósitos fundamentales:

- a) dar soporte a la aceptación de la capacidad del CCTV instalado;
- b) dar soporte a la validación periódica del sistema/función.

Estos ensayos deben cubrir dos áreas, la aceptación del usuario y la aceptación técnica.

### 13.2 Ensayos/inspección de aceptación por el usuario

Los ensayos de aceptación del usuario (UAT, *User Acceptance Testing*) son el proceso donde un operador apropiado evalúa las interfaces de usuario y los controles para asegurar que el instalador ha entregado correctamente esa especificación. Los UAT deberían incluir todas las características especificadas dentro del control de los operadores, incluyendo evaluaciones de aceptación de calidad de imagen, control de dispositivos, por ejemplo PTZ y respuesta de cámara, selección de vista de cámara y respuesta de evento/alarma. Se deben redactar los UAT conjuntamente con los requisitos de funcionamiento para asegurar que cada especificación hecha en los RF tiene un ensayo de aceptación recíproco adecuado.



### 13.3 Ensayos de aceptación técnica

#### 13.3.1 Consistencia de la cadena de imágenes

Cuando se define en los RF una resolución concreta, una velocidad de fotograma u otro nivel de calidad de imagen, debería determinarse, utilizando un ensayo de calidad de imagen adecuado, que esto se mantiene de manera consistente a lo largo de la cadena de imágenes, desde la cámara hasta el dispositivo de visualización y hasta el dispositivo de grabación de video.

#### 13.3.2 Calidad de imagen

Los RF deben definir la calidad y las prestaciones de imagen requeridas para cada cámara. Los RF deben utilizarse entonces como una lista de comprobación para verificar todas las prestaciones y los requisitos de calidad de la imagen.

#### 13.3.3 Verificación de la calidad de imagen

Se debe verificar la calidad de imagen utilizando una imagen de ensayo o un escenario de ensayo. El anexo C contiene imágenes de ensayo para el contraste, la resolución y la reproducción de color. El anexo C también contiene imágenes de ensayo para identificación facial y de número de matrícula. Se debe medir la calidad la imagen sobre el (los) dispositivo(s) de presentación donde se verán dichas imágenes durante la operación normal del sistema de CCTV. Cuando exista un requisito perteneciente a la exportación de datos, se deberían ensayar las imágenes exportadas para asegurar que cumplen con los RF. La propuesta de diseño del sistema debe estipular las condiciones bajo las que deben utilizarse la(s) imagen(es) de ensayo. Por ejemplo, si el sistema se utilizará tanto durante condiciones diurnas como nocturnas, entonces se deben realizar ensayos diferenciados para las condiciones de luz diferentes.

NOTA Se pueden utilizar o pueden ser necesarios otros procedimientos de ensayo adecuados. Por ejemplo, la imagen de ensayo del anexo C no es adecuada para evaluar imágenes en el rango infrarrojo.

#### 13.3.4 Contraste

La imagen de ensayo del anexo C contiene dos niveles de calidad para el contraste:

- 11 tonos de gris; y
- 3 tonos de gris.

El requisito de funcionamiento debe definir cuál de estos niveles se ha de alcanzar. El sistema pasará el ensayo sólo si todos los tonos de gris se distinguen en la escala especificada.

Refiérase al anexo A para los detalles del procedimiento de ensayo.

#### 13.3.5 Resolución

Se debe comprobar la resolución con la referencia de los tamaños del blanco (véase 6.7) utilizando los blancos de ensayo del anexo C.

#### 13.3.6 Reproducción del color

La imagen de ensayo contiene 6 bloques de color a dos niveles de luminosidad diferentes. Si los RF exigen que el sistema reproduzca color, entonces el aspecto de las líneas superiores de los bloques en el dispositivo de presentación debe ser una reproducción representativa de su color en la imagen de ensayo bajo las condiciones de iluminación prescritas.

Refiérase al anexo C para los detalles de este procedimiento de ensayo.

#### 13.3.7 Identificación facial

Debe utilizarse el anexo B si los RF exigen que el sistema sea capaz de producir imágenes adecuadas para la identificación de caras.



El ensayo consta de 9 caras humanas. Se diseña para evaluar la capacidad del sistema de CCTV para identificar caras. Se presenta hacia la cámara una selección aleatoria, a una altura de pantalla en porcentaje de la persona o a una distancia de la cámara prescritas. Un operador intenta emparejar la cara presentada con una de la lista de referencia, y se registran y evalúan los resultados. Los RF especificarán la altura de pantalla en porcentaje a la que se debe conseguir pasar el ensayo.

Refiérase al anexo B para los detalles del procedimiento de ensayo.

#### **13.3.8 Inspeccionar**

Si los RF exigen que el sistema sea capaz de conseguir la categoría de inspección, entonces debería reproducirse el blanco a una resolución no menor de 1 mm por píxel y el blanco debería representar una altura de pantalla de 400% PAL o equivalente identificado en la tabla 3.

#### **13.3.9 Reconocer**

Si los RF exigen que el sistema sea capaz de conseguir la categoría de reconocimiento, entonces debería reproducirse el blanco a una resolución no menor de 8 mm por píxel y el blanco debería representar una altura de pantalla del 50% PAL o equivalente identificado en la tabla 3.

#### **13.3.10 Observar**

Si los RF exigen que el sistema sea capaz de conseguir la categoría de observación, entonces debería reproducirse el blanco a una resolución no menor de 16 mm por píxel y el blanco debería representar una altura de pantalla del 25% PAL o equivalente identificado en la tabla 3. Se debería ensayar el sistema para asegurar que pueden identificarse algunos detalles característicos de los individuos, tales como una ropa distintiva. Se debería poder distinguir un individuo de otro claramente, es decir, debería ser posible determinar con un alto nivel de confianza cuanta gente hay en el campo de visión.

#### **13.3.11 Detectar**

Si los RF exigen que el sistema sea capaz de producir imágenes adecuadas para detectar la presencia de un intruso, debe utilizarse entonces el anexo E. El blanco se debería mostrar en pantalla a una altura de pantalla de como mínimo el 10%, según se especifica en la tabla 3 y a una resolución no menor de 40 mm por píxel.

La metodología de ensayo propone cómo deberían los RF definir los criterios contra los que se debería ensayar el sistema para determinar si podría detectarse a un intruso tras una alarma en un periodo de tiempo aceptable.

#### **13.3.12 Monitorizar**

Si los RF exigen que el sistema sea capaz de producir imágenes para el control y monitorización de multitudes, entonces debería reproducirse el blanco a una resolución no menor de 80 mm por píxel y una altura de pantalla no menor del 5% según se especifica en la tabla 3.

#### **13.3.13 Identificación de placas de matrícula**

Si los RF exigen que el sistema sea capaz de producir imágenes adecuadas para la identificación de matrículas, se debe utilizar entonces el anexo B.

El ensayo consta de 9 grupos de letras.

Se presenta una selección aleatoria de letras y el operador debe registrar las letras que ve. Este ensayo requiere un 100% de precisión para conseguir pasar el ensayo. Los RF especificarán la ubicación en el fotograma en la que se debe conseguir pasar el ensayo.

Refiérase al anexo B para los detalles del procedimiento de ensayo.

## 14 RESUMEN DE DOCUMENTACIÓN – PREINSTALACIÓN

### 14.1 Generalidades

En esta etapa del desarrollo de un sistema de CCTV se debería haber producido la siguiente documentación para asistir y posibilitar alcanzar las necesidades del usuario final. Deberían archivarse estos documentos de un modo seguro, de manera que puedan utilizarse como guía de referencia para los detalles del sistema.

### 14.2 Evaluación de riesgo

Véase el apartado 4.2, las amenazas a las instalaciones se deberían haber analizado para determinar los riesgos. El sistema de CCTV debe diseñarse después para mitigar los riesgos identificados.

### 14.3 Requisitos de funcionamiento

Véase el capítulo 5 de este documento que contiene el propósito o los propósitos del sistema de CCTV, el cual incorpora los puntos identificados en la evaluación de riesgos, que forman la referencia con la que pueden medirse las prestaciones del sistema.

### 14.4 Especificación de diseño

Véase el capítulo de "Diseño del sistema".

### 14.5 Plano del emplazamiento

Véase el capítulo de "Diseño del sistema y estudio del emplazamiento".

### 14.6 Plan de ensayos

Véase el capítulo 13 "Ensayos del sistema".

## 15 INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL SISTEMA

### 15.1 Ensayos de aceptación en fábrica

Unos ensayos de aceptación en fábrica (FAT, *Factory Acceptance Test*) son un método importante para asegurar la calidad, donde el vendedor demuestra que el diseño del sistema cumple con el contrato y las especificaciones. Se pueden realizar unos FAT si es necesaria una modificación o una adaptación considerable de los productos estándar (software o hardware). Se programa en la planta de fabricación en la que se ensayará una muestra significativa de todos los equipos comprados. Después de concluir la fase de diseño, se deberían acordar, de conformidad con los requisitos de funcionamiento, el alcance y las condiciones de los ensayos, especialmente para las características que son únicas de la instalación. Los FAT incluyen una muestra representativa de todos los equipos suministrados por el vendedor. Se recomienda presentar al cliente de antemano un procedimiento de FAT. Con los pormenores de los FAT, se aseguran la integridad y funcionalidad, antes de la entrega real en el emplazamiento.

Se debería documentar el grado de terminación y la funcionalidad asegurada. Todas las discrepancias y no conformidades del sistema se han de registrar en la lista de no conformidades, incluyendo un acuerdo para el "plazo para cerrarlas". Los puntos incompletos, o no disponibles para inspección o FAT se han de incluir en la lista de no conformidades. En caso de defectos o asuntos abiertos, éstos pueden considerarse e implementarse, antes de la entrega final, en el emplazamiento del fabricante, en el del integrador o en el del instalador.

Para todos los componentes, se comprobará la existencia y calidad de los documentos acordados con antelación. Éstos son manuales, instrucciones de montaje, instalación y puesta en marcha, planos de cableado, planos de montaje de armarios. Los componentes se designan de acuerdo con la documentación e interfaces etiquetadas. La expedición de la instalación de CCTV hacia el emplazamiento real debería hacerse en bloques de construcción más grandes, como armarios de equipos, más que en componentes individuales.

Además de los ensayos de los equipos, existen diversos beneficios secundarios que dan como resultado y pueden incluir:

- formación práctica informal inicial, realizada al equipo de producción del comprador por parte de los técnicos del fabricante;
- formación práctica real con software personalizado con el montaje específico en el emplazamiento, permite una operación en situación real;
- una reunión de alcance de la instalación para revisar los parámetros y tolerancias críticos en relación con el montaje de los equipos.

### 15.2 Proceso de instalación

La empresa instaladora debe comprobar y evaluar toda la documentación existente y verificar que las condiciones del emplazamiento son todavía coherentes con el diseño final.

En caso de que se identifique cualquier cambio en las condiciones del emplazamiento o en la evaluación de riesgos, se deben revisar los requisitos de funcionamiento y los procesos de diseño del sistema para asegurar que el diseño del sistema previsto cumplirá los requisitos de funcionamiento. Si esto no es posible, se debe empezar de nuevo el proceso de diseño, utilizando las nuevas condiciones del emplazamiento/evaluación de riesgos.

Antes de empezar el trabajo, se deben considerar todos los requisitos de seguridad pertinentes. Éstos variarán con la naturaleza de las instalaciones y pueden implicar equipos de instalación especial cuando se trabaja en zonas peligrosas.

Los métodos de instalación del CCTV deben llevarse a cabo por técnicos formados que estén familiarizados con los requisitos de instalación del fabricante y las buenas prácticas de la industria. Si existe una certificación pertinente, el instalador debe estar certificado de manera apropiada.

Cualquier cambio en los planos del emplazamiento, los planos de instalación, los diseños del sistema y/o la arquitectura lógica debería incluirse y adjuntarse a la documentación final y deberían incluirse los permisos de cambio y los riesgos/cuestiones/registros generados durante el proceso de instalación.

### 15.3 Certificado de conformidad con las normas

La empresa instaladora debe proporcionar al cliente un certificado de conformidad, indicando que el sistema de CCTV se ha instalado de conformidad con los requisitos de funcionamiento y cumple con la Norma EN 50132-1.

Cuando se declara que el sistema de CCTV o sus componentes cumplen con cualquier legislación, reglamentación(es), normas europeas o nacionales, cualquiera de estas declaraciones se deben incluir en el certificado de conformidad.

### 15.4 Ensayos de aceptación del usuario, puesta en marcha y entrega

Los ensayos de aceptación por el usuario (UAT, *User Acceptance Test*) deben asegurar que la instalación del sistema cumple con las especificaciones y deben acordarse tanto por el propietario como por el instalador. El alcance de los ensayos y las condiciones, especialmente para las características que le son únicas a la instalación, se deben realizar de acuerdo a los requisitos de funcionamiento. Los UAT deben incluir todos los equipos que se han instalado por parte del instalador. Se puede presentar un procedimiento UAT al cliente de antemano. Con los pormenores de los UAT, se asegura la integridad y funcionalidad, antes de la puesta en marcha real del emplazamiento.

Se debe documentar el grado de finalización y la funcionalidad asegurada. Todas las discrepancias y no conformidades del sistema se han de registrar en una lista de no conformidades, incluyendo un acuerdo para el "plazo para cerrarlas". Se han de incluir en la lista de no conformidades los puntos incompletos o no disponibles para inspección o UAT. En caso de defectos o puntos abiertos, éstos pueden considerarse e implementarse en la ubicación del fabricante, del integrador o del instalador, previamente a la puesta en marcha final del emplazamiento.

Para todos los componentes, se comprobará la existencia y calidad de los documentos acordados con antelación. Éstos son manuales, instrucciones de montaje, instalación y puesta en marcha, planos de cableado, planos de montaje de armarios. Los componentes se designan de acuerdo con la documentación e interfaces etiquetadas.

Después de unos UAT exitosos, se puede considerar puesto en marcha el sistema y se debe firmar por parte del propietario un documento de aceptación formal.

Este certificado de aceptación debe indicar que el sistema de CCTV se ha instalado de acuerdo con los requisitos generales y de funcionamiento y que funciona como corresponde, y que se ha proporcionado suficiente instrucción y formación para asegurar una operación del mismo adecuada.

## 16 DOCUMENTACIÓN FINAL

### 16.1 Generalidades

Este capítulo resume el documento final que debería crearse tras la finalización de la puesta en marcha/entrega de un sistema de CCTV. La documentación de los sistemas de vigilancia de CCTV debe ser precisa, completa y sin ambigüedades. Se debe proporcionar información adecuada de la instalación, puesta en marcha, operación y mantenimiento del sistema de vigilancia de CCTV.

Esta lista debe incluir los documentos referidos en el capítulo 14 y debe incluir también la lista siguiente cuando corresponda:

- cualquier cambio de los planos/RF originales se debe indicar en la documentación final. Se debería escribir un registro de cambio si se hacen cambios significativos en los planos originales, este registro debe incluir la lógica del cambio, los permisos/autoridad para el cambio y los resultados finales para asegurar que se ha guardado un registro adecuado del sistema de CCTV;
- se deben completar los diversos tipos de documentos y entregar al propietario del CCTV como parte del proceso de puesta en marcha/entrega del CCTV, para gestionar de manera correcta el mantenimiento y futura expansión del sistema;
- una lista de recambios recomendados.

### 16.2 Planos del sistema completo

Se debe proporcionar un diagrama del emplazamiento mostrando las ubicaciones de cámara y otros equipos. Cuando corresponda, se puede proporcionar un plano de la arquitectura del sistema (describiendo las ubicaciones de componentes, disposiciones e interconexiones).

NOTA Los planos se pueden proporcionar en copia de papel o en formato digital.

### 16.3 Puesta en marcha del sistema (con auditoría específica de cámara)

Los resultados y el documento de aceptación de los ensayos de aceptación en fábrica/ensayos de aceptación del usuario (véase 15.4).

Copia de la certificación de puesta en marcha cuando se haya formalizado el proceso de puesta en marcha.

Copia del contrato/programa de mantenimiento cuando sea de aplicación.

Copia del (los) manual(es) de usuario, incluyendo guía de referencia práctica, procedimientos de acceso al sistema/componentes (nombres de usuario/contraseña/métodos del sistema), y otros materiales de formación, cuando corresponda.

Se deberían hacer imágenes de referencia de todas las vistas de cámara según lo acordado con el cliente.



#### 16.4 Descripciones de interfaz

El instalador debe proporcionar una descripción de las interfaces para componentes como los controladores PTZ, dispositivos de captura de imagen digitales, exportación de datos local o remota y transmisión de video en tiempo real.

Cuando sea de aplicación, el instalador debe proporcionar la interfaz del controlador/sistema, API/documentación para un interfaz específico de acuerdo con el apartado 7.4 de la Norma EN 50132-5-2:2011.

#### 16.5 Conformidad con la legislación (informativo)

El instalador debería proporcionar un documento de conformidad con la legislación local sobre privacidad y el estatuto de los trabajadores, con especial atención a la instalación en espacios públicos.

El propietario debe seguir siendo responsable de la instalación del CCTV, y tendrá que preparar cualquier documentación de cumplimiento para el sistema de CCTV, según exija la autoridad local/nacional, incluyendo espacios públicos, protección de datos, libertad de información, enmascaramiento de zonas, derechos humanos y licencias urbanísticas (incluyendo cualquier permiso para operar y cualquier permiso acordado para instalar los equipos).

### 17 MANTENIMIENTO

#### 17.1 Acuerdos de servicio de mantenimiento

Cuando se proporciona servicio de mantenimiento preventivo y/o correctivo, éste debe estar de acuerdo con esta norma.

#### 17.2 Personal

Toda compañía autorizada debe tener un número suficiente de técnicos de CCTV para mantener y dar servicio a todas sus instalaciones de acuerdo con este código de prácticas (u otras normas técnicas de aplicación incluyendo las instrucciones de los fabricantes).

#### 17.3 Mantenimiento correctivo

17.3.1 El centro del servicio de emergencias (mantenimiento correctivo) debe estar situado y organizado de manera que, bajo circunstancias normales, el técnico de CCTV de la compañía autorizada atienda las instalaciones dentro del tiempo acordado en el contrato con el cliente.

17.3.2 Se debe mantener en todo momento un sistema fiable de comunicación entre la sala de control, el cliente y todos los técnicos del CCTV.

17.3.3 Debe haber uno o más técnicos de CCTV en espera. Si existe sólo un técnico de CCTV para desplazamiento, debe haber un centro de soporte para cumplir con los requisitos del apartado 17.3.1 anterior.

NOTA Este requisito se considera cumplido también si hay una cooperación existente con otro instalador experto.

17.3.4 Los técnicos de CCTV y otro personal de ingeniería en servicio deben estar disponibles y deben mantenerse en contacto regular y frecuente con su base de operaciones.

17.3.5 El técnico de CCTV debe determinar la causa de cualquier fallo y entonces debe llevar a cabo **una o más de las siguientes acciones:**

- a) reparar y dejar el sistema de CCTV completamente operativo;
- b) reparar temporalmente el sistema de CCTV, sujeto a la aprobación del cliente;
- c) con la aprobación del cliente, desconectar parte del sistema y obtener la firma del cliente;



- d) en caso de un fallo en el sistema de transmisión de video, confirmar el estado y cambiar el sistema a transmisión alternativa (si está instalada) y obtener la firma del cliente.

Si el fallo del sistema de CCTV no puede localizarse o confirmarse positivamente, el técnico de CCTV debe contactar con el control del servicio para recibir instrucciones.

17.3.6 Se debe hacer un informe de todas las acciones tomadas en el informe de mantenimiento correctivo y se debe obtener la firma del cliente. Se ha de dejar una copia del mismo al cliente.

17.3.7 Se debe registrar cualquiera de las partes del sistema de CCTV desconectadas o reparadas temporalmente, obteniendo la autorización del cliente, y se debería informar para acciones posteriores. La compañía homologada debe asegurarse de que se toman acciones tan pronto como sea posible y, en cualquier caso, de acuerdo con el contrato de mantenimiento.

#### 17.4 Mantenimiento preventivo

17.4.1 Es fundamental que, cuando se ha llegado a un acuerdo de servicio de mantenimiento, las empresas homologadas tengan la capacidad de ejecutar el programa previsto de visitas de mantenimiento preventivo.

*Según se recomienda, debería efectuarse una visita de mantenimiento preventivo antes o durante los doce meses siguientes del calendario al mes de entrega.*

A partir de entonces, se deben efectuar las visitas de mantenimiento preventivo (si se acuerdan) a la frecuencia acordada en el contrato con el cliente.

17.4.2 Cuando se lleva a cabo una visita de mantenimiento preventivo, el técnico de CCTV debe establecer previamente con el cliente si ha habido cualquier problema con el sistema de CCTV desde la última visita de mantenimiento preventivo anterior.

El técnico de CCTV debe examinar la documentación del sistema, o aquella que guarde el cliente, para ver si ha habido cualquier llamada al servicio o incidentes desde la última visita rutinaria precedente. Cuando sea posible, el técnico de CCTV debe también preguntar si ha habido, o es posible que haya, un cambio en el uso de las instalaciones, un cambio en los procedimientos de trabajo o un cambio de propietario.

El técnico de CCTV debe asegurarse de que el cliente (o el representante del cliente) conoce todavía a fondo el funcionamiento del sistema de CCTV.

##### 17.4.3 El sistema de CCTV debe entonces inspeccionarse visualmente, comprobando los siguientes puntos:

- a) El número y tipo de cámaras, incluyendo objetivos, están de acuerdo con lo que se indicó en la especificación o en cualquier modificación de la misma. Dirigir la atención del cliente hacia cualquier desviación encontrada.
- b) Las lámparas indicadoras están funcionando correctamente. Sustitúyanse las lámparas indicadoras estropeadas según se requiera.
- c) Las etiquetas de aviso están todavía en su sitio. Restitúyanse las etiquetas que falten según se requiera.
- d) Todos los cables y los tubos (incluyendo aquellos que son flexibles) están sostenidos apropiadamente, sin daños y sin señales de desgaste.
- e) Asegurar que las fijaciones físicas de todos los equipos, incluyendo exámenes de aflojamiento o corrosión de soportes y fijaciones, incluyendo torres y las bridas. Lubricar los mecanismos de las torres, cuando sea de aplicación, de acuerdo con las instrucciones del fabricante y reparar o sustituir las bridas según sea necesario.
- f) Todas las juntas y cierres herméticos de los equipos de exterior. Reparar o sustituir las juntas y cierres herméticos según se necesite para mantener la especificación acordada.

**17.4.4 El sistema de CCTV debe entonces inspeccionarse funcionalmente, comprobando los siguientes puntos:**

- a) La calidad de la imagen de cada cámara y la correcta selección de pantalla. Búsquense las señales de condensación en las ventanas de las carcasas de cámara y que limitan el brillo de la imagen.
- b) Cuando sea necesario, extraer las cubiertas y carcasas y limpiar el interior.
- c) Todas las funciones de cámara de control remoto y automático cumplen con la especificación (por ejemplo, el movimiento panorámico, la inclinación, el aumento, el diafragma electrónico, el enfoque, los limpiaparabrisas, los limpiadores, calefactores) y que el movimiento de la cámara y los campos de visión están libres de obstrucciones.
- d) Funcionamiento de todos los equipos de visualización, conmutación, multiplexación y grabación (incluyendo los generadores de hora y fecha) es satisfactorio.

*Todos los equipos, en particular los equipos de grabación de video, deberían mantenerse y darles servicio de acuerdo a las recomendaciones e instrucciones de los fabricantes.*

- e) El funcionamiento de todas las interfaces con alarmas es satisfactoria, incluyendo la correcta activación por disparo de alarmas.
- f) El funcionamiento del alumbrado complementario es satisfactorio.

*Las lámparas deberían sustituirse a las frecuencias recomendadas por los fabricantes, de manera que se minimice la posibilidad de fallo entre visitas de mantenimiento preventivo. Como no se puede conocer con certeza la vida útil de una lámpara concreta, la ausencia de este tipo de fallo no puede garantizarse.*

Los puntos que requieran atención se deben rectificar y/o informar según sea necesario, registrando todo este trabajo en el informe de mantenimiento preventivo.

**17.4.5** Compruébese que las prestaciones del(los) sistema(s) continúan cumpliendo con la especificación acordada/requisitos de funcionamiento y con cualquier esquema de ensayo periódico acordado con el cliente.

## ANEXO A (Informativo)

## FORMATOS NORMALIZADOS DE VÍDEO ACTUALES

Lo siguiente es una lista de formatos normalizados aceptables para exportación desde sistemas de CCTV de acuerdo con la Norma EN 50132-5. Éstos no se presentan en ningún orden concreto. Ésta no es una lista exhaustiva de formatos aceptables, se aceptan otros formatos. Los formatos siguientes se presentan como ejemplos de qué nivel se debería definir de conformidad de un formato, es decir, indicar "MPEG-4" solamente es insuficiente.

## Códecs de video:

- H.264, "AVC (ISO/IEC 14496-10 | UIT-T Rec. H.264)";
- MPEG-4 Parte 2, ISO/IEC 14496-2 "Tecnologías de la información. Codificación de los objetos audiovisuales. Parte 2: Visual".
- MPEG-2, ISO/IEC 13818-1 "Tecnologías de la información. Codificación genérica de imágenes en movimiento e información de audio asociada: sistemas";
- H.263, UIT-T Rec. H.263 Codificación de video para comunicación con velocidad de bits baja.

## Formatos para imágenes fijas:

- JPEG 2000, ISO/IEC 15444-1 "Tecnologías de la información. Sistema de codificación de imagen JPEG 2000: sistema de codificación básico";
- JPEG, ISO/IEC IS 10918-1 | UIT-T Re. T.81.

## ANEXO B (Normativo)

## PROTOCOLO DE ENSAYOS PARA EL BLANCO DEL CCTV

**B.1 Objeto y campo de aplicación del ensayo**

Se diseña este ensayo para evaluar la capacidad de un sistema de CCTV para crear una imagen que cumpla con el 100% de los criterios para identificar especificados en esta norma, y con la capacidad del sistema para producir una reproducción precisa de un número de matrícula, VRN (*Vehicle Registration Number*), (y la capacidad consiguiente de un operador del CCTV para interpretar esta imagen).

**B.2 Prerrequisitos de ensayo**

Se requieren los siguientes elementos para realizar el ensayo:

- Blancos de ensayo de cabezas – a tamaño completo.
- Hoja de control de cabezas.
- Vara de medir alturas.
- Placas de matrícula (si se requiere un ensayo VRN).
- Hoja de registro de ensayo.
- Hoja de respuesta.
- 2 personas (auditor y operador de CCTV).
- Comunicación bidireccional entre auditor y operador.

**B.3 Condiciones previas**

Todas las observaciones se han de producir bajo condiciones de visión normales (es decir, ubicación del observador, vistas de cámara presentadas, ubicación de la pantalla del sistema y la disposición de vista de cámara, todo como en el funcionamiento normal del sistema).

El auditor y el operador no deberían acordar previamente la secuencia de los blancos de cabeza/VRN a utilizar, ni el auditor debería presentar los blancos de una manera secuencial.

Los requisitos de funcionamiento del sistema de CCTV definen ubicaciones (cubiertas por las cámaras bajo ensayo) donde es obligatoria o deseable la identificación de personas o el reconocimiento de números de matrícula.

**B.4 Selección de caras**

El conjunto de ensayo comprende 9 blancos de cara. Éstos se designan para permitir un rango de diferentes características humanas que formen la base de cualquier evaluación técnica de la fidelidad del sistema.

Las caras se agrupan en 3 categorías clasificadas como: indios del este, europeos y africanos (etiquetados de A a C), y 3 permutaciones dentro de cada clasificación amplia (etiquetadas del 1 al 3).

El auditor debería seleccionar 2 caras cualesquiera del conjunto para mostrarlas a la cámara. Las caras seleccionadas deberían cambiarse cada vez que se realiza el ensayo para evitar que se desarrolle cualquier patrón de ensayo no deseable.

### B.5 Metodología de visión en directo (caras)

El operador debería observar el contenido de la cámara que se está ensayando bajo condiciones de visión normales en la sala de control.

- a) El auditor debería situarse en la zona definida como que requiere cobertura del nivel de identificación en el requisito de funcionamiento. La vara de medida de altura debería extenderse completamente hasta 1,7 m y utilizarse como ayuda en la ubicación de los blancos en la parte correcta del campo de visión.
- b) El auditor debería presentar directamente a la cámara bajo ensayo dos imágenes de caras seleccionadas aleatoriamente. Las caras deberían permanecer en la carpeta, que puede situarse en lo alto de la vara de medida de alturas para ayudar a posicionarla y para facilidad de visualización.
- c) El auditor debería registrar los números de referencia de las caras presentadas en la hoja de registro.
- d) El operador debería observar la vista de cámara en directo y registrar los números de referencia de las caras percibidas en la hoja de respuesta. Las caras se deberían mostrar durante un máximo de 30 s por pareja.
- e) El operador debería imprimir una imagen fija de la vista de cámara o grabar un pantallazo (para mantener en registro)<sup>1)</sup>.
- f) Repítase el ensayo en todas las ubicaciones donde se ha estipulado la identificación por parte del requisito de funcionamiento del sistema de CCTV. (Esto podría implicar desde múltiples ubicaciones dentro de la visión de una cámara hasta múltiples vistas de cámara para una ubicación única)<sup>2)</sup>.

### B.6 Metodología de visión en directo (números de matrícula)

- a) El operador debería observar el contenido de la cámara que se está ensayando bajo condiciones de visión normales en la sala de control.
- b) El auditor debería situarse en la zona definida como de identificación de placas de matrícula necesaria en el requisito de funcionamiento. Los números de las placas de matrícula pueden estar en la parte baja del fotograma.
- c) El auditor debería presentar directamente hacia la cámara que se ensaya 2 placas de matrícula seleccionadas aleatoriamente. Las placas pueden estar fijadas a la carpeta mediante tiras de Velcro en la cara interna para permitir presentarlas con facilidad.
- d) El auditor debería registrar las placas de matrícula presentadas en la hoja de registro.
- e) El operador debería observar la vista de cámara en directo y registrar los caracteres de las placas de matrícula percibidos en la hoja de respuesta. Las placas se deberían mostrar durante un máximo de 30 s por pareja.
- f) El operador debería imprimir una imagen fija de la vista de cámara o grabar un pantallazo (para mantener en registro)<sup>1)</sup>.
- g) Repítase el ensayo en todas las ubicaciones donde se ha estipulado la identificación de matrículas por parte del requisito de funcionamiento del sistema de CCTV. (Esto podría implicar desde múltiples ubicaciones dentro de la visión de una cámara hasta múltiples vistas de cámara para una ubicación única)<sup>2)</sup>.

---

1) La imagen grabada o impresa no debería utilizarse para validar los resultados en pantalla. Debería mantenerse como un registro del ensayo. Si la imagen grabada o impresa requiere ensayos de calidad, se debería utilizar el mismo enfoque que anteriormente, pero utilizarse la imagen impresa o grabada en vez de la visualización en pantalla.

2) Cuando no es práctico ensayar todas las cámaras debido al tamaño del sistema, se deberían ensayar 5 vistas individuales o el 20 % de las vistas, lo que resulte mayor.



**B.7 Metodología de vista grabada (caras)**

- a) El operador debería realizar el ensayo bajo condiciones de visión normales en la sala de control.
- b) El operador debería asegurarse de que el sistema de CCTV está en su configuración de grabación normal, para grabar las acciones del auditor.
- c) El auditor debería situarse en la zona definida en el requisito de funcionamiento como que requiere cobertura del nivel de identificación.
- d) El auditor debería presentar directamente a la cámara bajo ensayo 2 imágenes de caras seleccionadas aleatoriamente.
- e) El auditor debería registrar las referencias de las caras presentadas en la hoja de registro.
- f) El operador debería localizar las secuencias de archivo del ensayo en el sistema.
- g) El operador debería observar la vista de cámara grabada y registrar los números de referencia de las caras percibidas en la hoja de respuesta.
- h) El operador debería imprimir una imagen fija o grabar un pantallazo (para mantener en registro)<sup>3)</sup>.
- i) Repítase el ensayo donde se haya estipulado la identificación por parte del requisito de funcionamiento del sistema de CCTV. (Esto podría implicar desde múltiples ubicaciones dentro de la visión de una cámara hasta múltiples vistas de cámara para una ubicación única)<sup>4)</sup>.

**B.8 Metodología de vista grabada (matrícula)**

Repítanse los pasos i – ix anteriores utilizando los blancos de números de matrícula. Se deberían presentar los blancos a una altura adecuada como para simular un vehículo.

**B.9 Movimiento**

Si se consideran necesarios los ensayos en movimiento, entonces se puede aplicar al blanco un movimiento apropiado, según se requiera. Si el requisito es el movimiento de un vehículo, entonces se sugiere que se fijen los blancos a un vehículo y si se requiere el movimiento de un peatón, entonces la persona que ensaya puede llevar el blanco a través del plano a la velocidad requerida.

**B.10 Caras: Criterio de puntuación**

Se han diseñado los blancos para producir un resultado de dos niveles. El primer nivel es la capacidad de identificar correctamente la categoría demográfica general; el segundo es la capacidad de identificar correctamente la cara dentro de esa categoría. Los sistemas de mayor calidad deberían permitir que el operador distinguiera detalles finos (es decir, la cara correcta). Los sistemas de calidad más baja pueden ser solamente suficientes para permitir que el operador identifique la categoría general.

Cada cara debería puntuarse como corresponda:

- categoría correcta (A, B, C): S/N;
- cara correcta (1, 2, 3): S/N.

3) La imagen grabada o impresa no debería utilizarse para validar los resultados en pantalla. Debería mantenerse como un registro del ensayo. Si la imagen grabada o impresa requiere ensayos de calidad, se debería utilizar el mismo enfoque que anteriormente, pero utilizarse la imagen impresa o grabada en vez de la visualización en pantalla.

4) Cuando no es práctico ensayar todas las cámaras debido al tamaño del sistema, se deberían ensayar 5 vistas individuales o el 20 % de las vistas, lo que resulte mayor.

Si la categoría y la cara son correctas la puntuación es: 3.

Si sólo es correcta la categoría la puntuación es: 1.

Si ninguna son correctas la puntuación es: 0.

Esto se debería completar para ambas caras.

Lo más deseable es una puntuación final de 6, que da como resultado: Pasa.

Es aceptable una puntuación final de 4 que da como resultado: Pasa.

Una puntuación final de 3 debería considerarse en el límite y se vuelve a ensayar.

Una puntuación final de 2 debería considerarse en el límite y se vuelve a ensayar.

Una puntuación final por debajo de 2 es lo menos deseable y da como resultado: Falla.

#### B.11 Matrículas: Criterio de puntuación

El ensayo de matrículas se ha diseñado para ser un ensayo de pasa o falla. Si el observador es capaz de identificar correctamente todos los caracteres mostrados durante el ensayo, entonces se considera que el sistema es adecuado para el reconocimiento por humanos de placas de matrículas. En caso contrario, el sistema no puede considerarse que de un resultado preciso.

Tabla B.1 – Ejemplo de hoja de registro del auditor

| Ubicación: Almacén A, una ciudad cualquiera |                  |        | Fecha: 15/6/09 |
|---|------------------|--------|----------------|
| ID cámara                                   | Directo/ archivo | CARA 1 | CARA 2         |
| Sobre caja registradora (4)                 | Directo          | A2     | B1             |
| Sobre caja registradora (4)                 | Archivo          | B1     | C2             |
| Puerta principal (5)                        | Directo          | B2     | C3             |
| Puerta principal (5)                        | Archivo          | A1     | C1             |
| Puerta principal (6)                        | Directo          | C2     | C3             |
| Puerta principal (6)                        | Archivo          | A3     | B3             |
| Etc.  | Etc.             | Etc.   | Etc.           |

Tabla B.2 – Ejemplo de hoja de registro del observador de la sala de control

| Ubicación: Almacén A, una ciudad cualquiera |                  |        | Fecha: 15/6/09 |
|---|------------------|--------|----------------|
| ID cámara                                   | Directo/ archivo | CARA 1 | CARA 2         |
| Sobre caja registradora (4)                 | Directo          | A2     | B2             |
| Sobre caja registradora (4)                 | Archivo          | B?     | C?             |
| Puerta principal (5)                        | Directo          | B2     | C3             |
| Puerta principal (5)                        | Archivo          | A1     | C1             |
| Puerta principal (6)                        | Directo          | ??     | ??             |
| Puerta principal (6)                        | Archivo          | A?     | C?             |
| Etc.  | Etc.             | Etc.   | Etc.           |

Tabla B.3 – Ejemplo de hoja de auditoría de cámara

|  |            |                |        |           |        |            |        |       |              |
|--|------------|----------------|--------|-----------|--------|------------|--------|-------|--------------|
| Ubicación: Almacén A,<br>una ciudad cualquiera |            | Fecha: 15/6/09 |        |           |        |            |        |       |              |
|  |            | Verdadero      |        | Observado |        | Puntuación |        |       |              |
|  |            | Cara 1         | Cara 2 | Cara 1    | Cara 2 | Cara 1     | Cara 2 | Total | ¿Pasa/Falla? |
| ID cámara<br>Sobre caja<br>registradora(4)     | En directo | A2             | B1     | A2        | B2     | 3          | 1      | 4     | P            |
|  | Grabado    | B1             | C2     | B?        | C?     | 1          | 1      | 2     | R            |
| ID cámara<br>Puerta principal (5)              | En directo | B2             | C3     | B2        | C3     | 3          | 3      | 6     | P            |
|  | Grabado    | A1             | C1     | A1        | C1     | 3          | 3      | 6     | P            |
| ID Cámara                                      | En directo | C2             | C3     | ??        | ??     | 0          | 0      | 0     | F            |
|  | Grabado    |                |        |           |        |            |        |       |              |

Tabla B.4 – Hoja de registro del auditor en blanco

|            |                    |        |        |
|------------|--------------------|--------|--------|
| Ubicación: |                    |        | Fecha: |
| ID Cámara  | En directo/Archivo | CARA 1 | CARA 2 |
|            |                    |        |        |
|            |                    |        |        |
|            |                    |        |        |
|            |                    |        |        |
|            |                    |        |        |
|            |                    |        |        |
|            |                    |        |        |
|            |                    |        |        |

Tabla B.5 – Hoja de registro del observador en sala de control en blanco

|            |                    |        |        |
|------------|--------------------|--------|--------|
| Ubicación: |                    |        | Fecha: |
| ID Cámara  | En directo/Archivo | CARA 1 | CARA 2 |
|            |                    |        |        |
|            |                    |        |        |
|            |                    |        |        |
|            |                    |        |        |
|            |                    |        |        |
|            |                    |        |        |
|            |                    |        |        |
|            |                    |        |        |

Tabla B.6 – Hoja de auditoría de cámara en blanco

| Ubicación: |            | Fecha:    |        |           |        |            |        |       |
|------------|------------|-----------|--------|-----------|--------|------------|--------|-------|
|            |            | Verdadero |        | Observado |        | Puntuación |        |       |
|            |            | Cara 1    | Cara 2 | Cara 1    | Cara 2 | Cara 1     | Cara 2 | Total |
| ID cámara  | En directo |           |        |           |        |            |        |       |
|            | Grabado    |           |        |           |        |            |        |       |
| ID cámara  | En directo |           |        |           |        |            |        |       |
|            | Grabado    |           |        |           |        |            |        |       |
| ID Cámara  | En directo |           |        |           |        |            |        |       |
|            | Grabado    |           |        |           |        |            |        |       |
| ID Cámara  | En directo |           |        |           |        |            |        |       |
|            | Grabado    |           |        |           |        |            |        |       |

Cuando se requieren ensayos de la reproducción de matrículas, se deberían utilizar hojas de auditoría similares a estas anteriores.

B.12 Hoja de control de caras (solo como ejemplo)

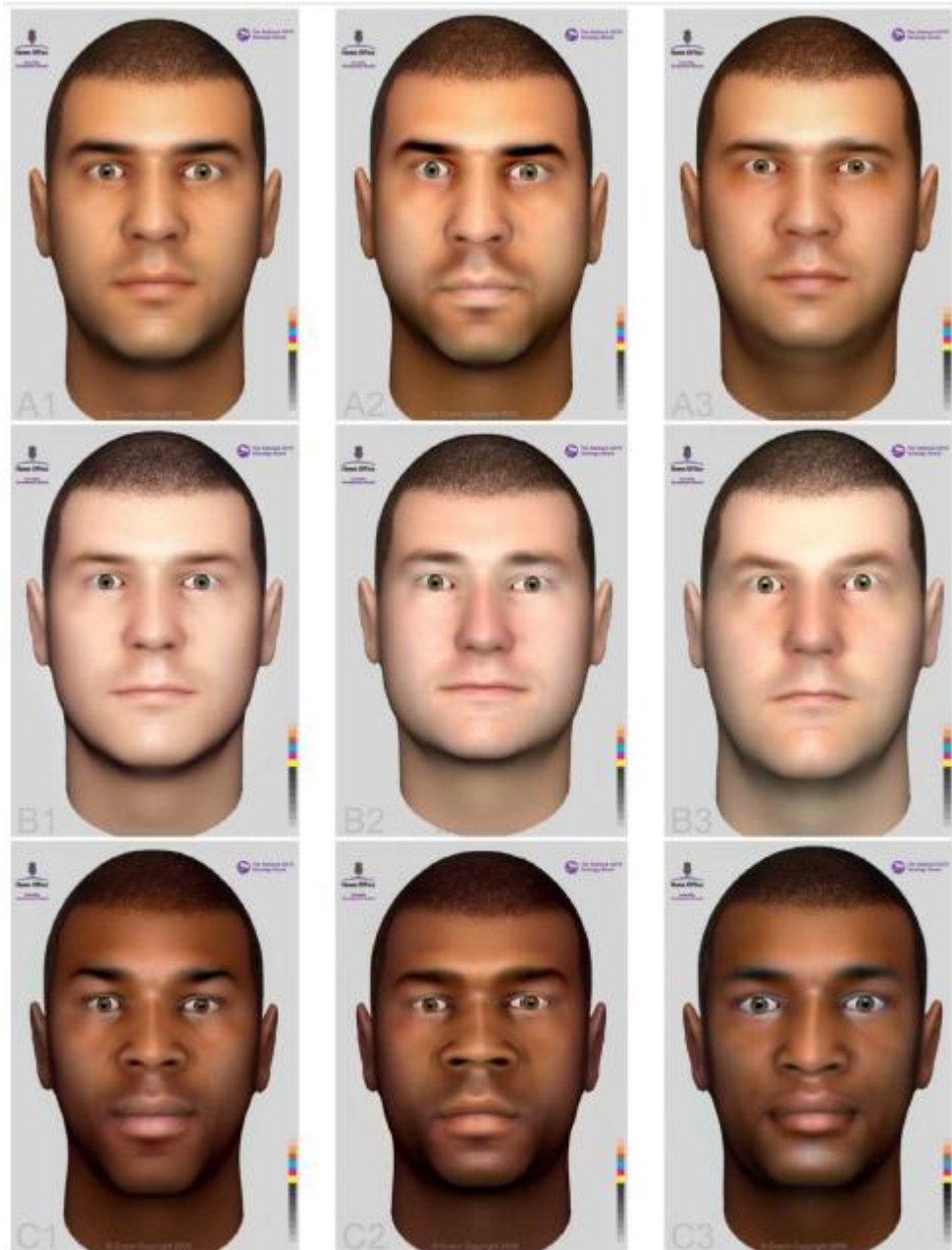


Figura B.1 – Hoja de control de caras

Se puede descargar la imagen de ensayo en [http://files.homeoffice.gov.uk/science-research/cctv\\_test\\_targets.zip](http://files.homeoffice.gov.uk/science-research/cctv_test_targets.zip)



**B.13 Hoja de control de matrícula (sólo como ejemplo)**

El propósito del ensayo de legibilidad de texto es evaluar si el sistema de CCTV es capaz de proporcionar imágenes adecuadas para determinar detalles de texto (concretamente enfocados a las marcas de matrícula del vehículo). Se deben utilizar los blancos de ensayo que proporcionen letras con una forma similar a lo siguiente:

**OUU OUV OVU**  
**SPP SPR SRP**  
**TEF TFE TFF**

Figura B.2

El ensayo consta de 9 segmentos de caracteres de número de matrícula de vehículo (VRN). Se presenta una selección aleatoria a la cámara a una persona adecuada, a un porcentaje, a una altura de pantalla y una distancia de la cámara apropiados.

Un operador intenta casar las matrículas presentadas con una lista de referencia, determinando la capacidad del sistema de CCTV.

## ANEXO C (Normativo)

MÉTODO DE ENSAYO DE LA CALIDAD DE IMAGEN –  
GUÍA PARA EL USO DE BLANCO DE ENSAYO PARA VÍDEO

El método de ensayo utiliza un blanco de ensayo normalizado. Se utiliza para evaluar las prestaciones de un sistema de seguridad de circuito cerrado de televisión.

El blanco de ensayo (formato A3) se ilustra en la figura C.1.

El blanco de ensayo es de fácil uso para los ensayos de cobertura, determinando la altura de imagen, la resolución, el color y el contraste de la imagen aceptables. El blanco de ensayo se sitúa en posiciones estratégicas dentro de la zona de cobertura según se define mediante los requisitos de funcionamiento o la especificación del sistema, y se confirma en cada ubicación la capacidad de detección. Se debería realizar este ensayo sobre el rango de luz completo sobre el que el sistema está destinado a funcionar.

Como principio básico, el ángulo horizontal y vertical entre la cámara y el panel de ensayo debe ser menor que  $22,5^\circ$  para evitar la distorsión óptica.

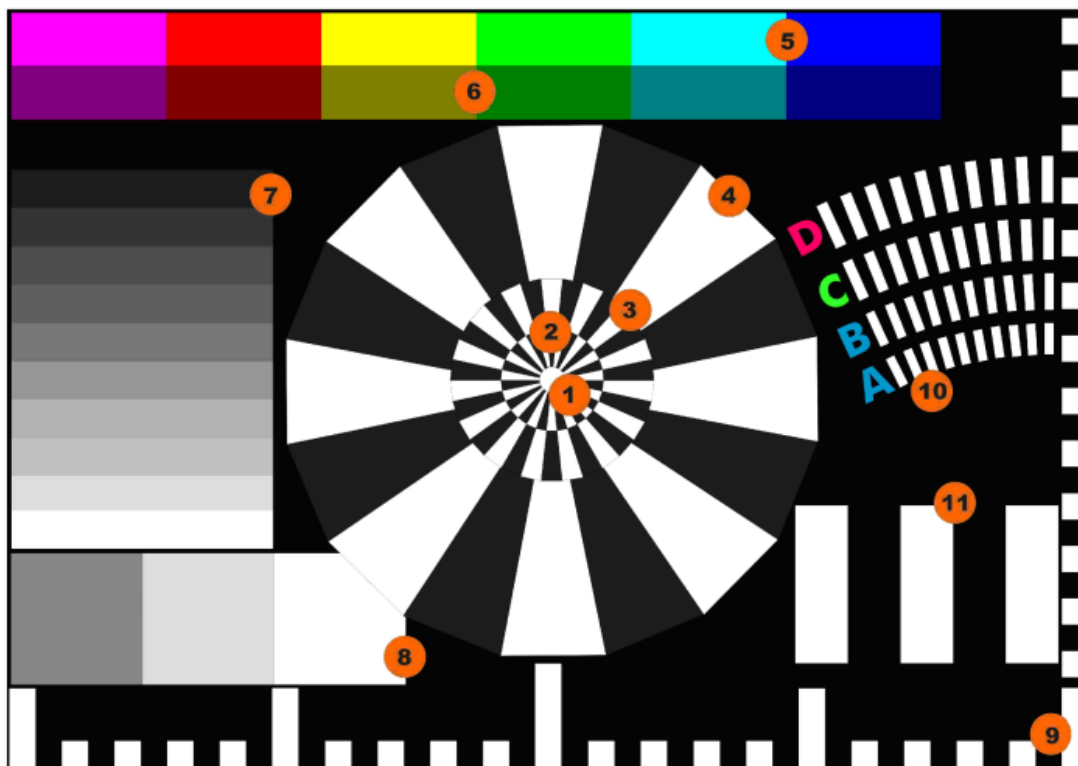


Figura C.1

La imagen de ensayo puede descargarse de [http://vds.de/fileadmin/vds\\_publication/](http://vds.de/fileadmin/vds_publication/) o de [http://files.homeoffice.gov.uk/science-research/cctv\\_test\\_targets.zip](http://files.homeoffice.gov.uk/science-research/cctv_test_targets.zip)



a)

Si es posible una diferenciación de los picos de los segmentos negros y blancos grandes, se alcanza el nivel de calidad "inspeccionar".



b)

Si es posible una diferenciación de los picos de los segmentos negros y blancos grandes, se alcanza el nivel de calidad "identificar".



c)

Si es posible una diferenciación de los segmentos negros y blancos grandes en el círculo medio, se alcanza el nivel de calidad "reconocer".



d)

Si es posible una diferenciación de los segmentos negros y blancos grandes en el círculo exterior, se alcanza el nivel de calidad "detectar".



e)

Se pueden diferenciar 6 colores: aptitud de color normal.

NOTA Rosa: Pantone 237 (Cyan 5%, Magenta 50%); Rojo: Pantone 485 (Magenta 95%, Amarillo 100%); Amarillo: (Amarillo 100%); Verde: Pantone 360 (Cyan 60%, Amarillo 80%); Azul turquesa; Pantone 311 (Cyan 65%, Amarillo 15%); Azul: Pantone 285 (Cyan 90%, Magenta 45%).



f)

Se pueden diferenciar 6 colores: aptitud de color aumentada.

NOTA Aplíquese un filtro de negros al 50% en cada color desde la primera línea.



11 valores en la escala de grises, negro intenso (fondo del panel de ensayo) y blanco puro.

g)



3 valores de la escala de grises, negro intenso (fondo del panel de ensayo) y blanco puro.

h)



Regla con división centimétrica para la determinación del campo de visión.

i)



NOTA Para el reglamento de prevención de accidentes alemán.

#### Consignas para la proyección

##### 1) Niveles de calidad de las imágenes:

- detección: 40 mm en el objeto real equivalen al menos a 1 píxel;
- reconocimiento: 8 mm en el objeto real equivalen al menos a 1 píxel;
- identificación: 4 mm en el objeto real equivalen al menos a 1 píxel;
- inspección: 1 mm en el objeto real equivale al menos a 1 píxel.

Definición orientada a píxeles de la calidad de imagen: garantía de una calidad de imagen mínima sin ninguna influencia de la resolución de la cámara, de los procedimientos de proceso de datos-imágenes, etc. ("un píxel se queda como un píxel").

¡Atención cuando se comprimen los datos, se ha de comparar la imagen en directo con la imagen grabada!

- 2) En general, se puede garantizar expresamente la característica de funcionamiento "identificación" sólo para una parte del rango de vigilancia de la cámara, véase la figura.
- 3) Se han de considerar los ángulos muertos dependiendo de la altura de montaje, véase la figura.
- 4) Para cámaras que pueden aumentar y pueden moverse, se deberían determinar y documentar al menos dos imágenes de referencia.

**Figura C.2**



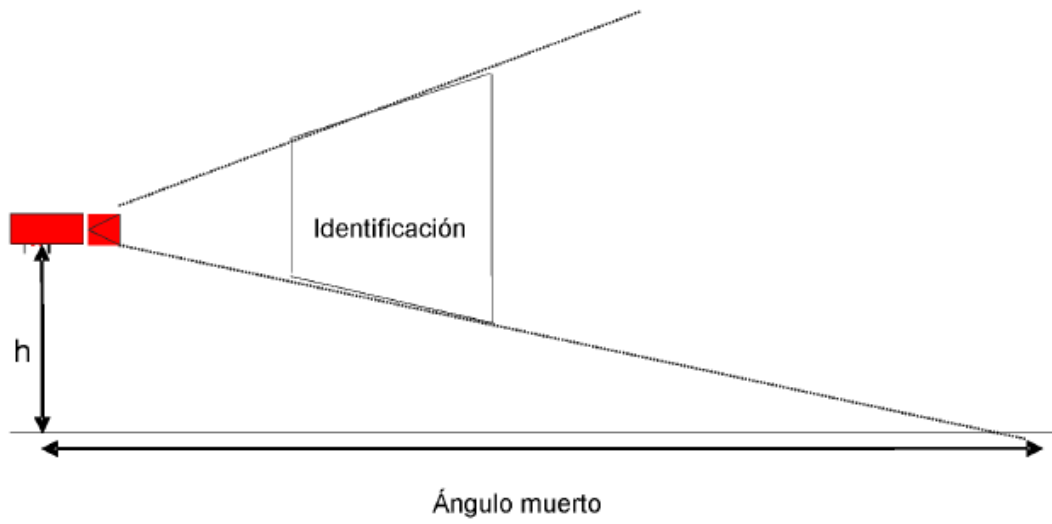


Figura C.3

## ANEXO D (Informativo)

## GUÍA PARA LA ESPECIFICACIÓN DE LOS PARÁMETROS DEL CCTV

Uno de los fallos principales de los sistemas de CCTV es que los propietarios o los instaladores no tienen una idea clara del propósito de cada cámara y del nivel de detalle necesario para conseguir ese propósito. Las cámaras que intentan cumplir demasiadas funciones o no tienen ningún propósito claro son una pérdida de recursos ya que es poco probable que produzcan imágenes utilizables. Por estas razones es altamente deseable tener unos requisitos de funcionamiento (RF) claros, no sólo para el emplazamiento en general, sino también para cada cámara individual. Esto no tiene que ser una tarea desalentadora como puede parecer si se sigue el procedimiento descrito a continuación.

Se sugiere, para especificar el CCTV, que se tome una aproximación modular, ya que existen tipos de zonas y riesgos comunes entre una amplia variedad de entornos. La tabla siguiente contiene ejemplos de estos bloques de construcción con una calidad de imagen mínima y unas velocidades de fotograma que dependen del nivel de riesgo percibido. Se debería definir la calidad de imagen (tamaño de imagen y nivel de compresión) coherente con cada una de las categorías y ensayarse utilizando un ensayo de calidad de imagen adecuado. Las velocidades de fotograma dadas se sugieren como valores mínimos. Para aquellas zonas marcadas con un asterisco (\*), se acepta que se pueda reducir la velocidad de fotograma por defecto si se utiliza un mecanismo de activación por disparo de alarma que provocaría un incremento de la velocidad de fotograma cuando se activara. Cualquier sistema que se base en el incremento de la velocidad de fotograma tras un disparo de alarma debería almacenar el video, de manera que varios segundos antes del disparo de alarma quedaran capturados a mayor velocidad de fotograma.

Tabla D.1 – Bloques de construcción del CCTV sugeridos

| Ubicación   | Actividad               | Calidad de imagen por nivel de riesgo |                        |                     |
|---|-------------------------|---------------------------------------|------------------------|---------------------|
|   |                         | Alto                                  | Medio                  | Bajo                |
| Pasillos  | Robo, seguridad y salud | Observar – 6 fps                      | Observar – 6 fps       | Observar – 2 fps    |
| Cajero automático                                       | Robo, asalto, fraude    | Identificar – 12.5 fps                | Identificar – 6 fps    | Identificar – 6 fps |
| Zona de bar   | CAS, robo, asalto       | Observar – 12.5 fps                   | Observar – 6 fps       | Observar – 6 fps    |
| Zonas de contenedores de basura                         | Robo, vandalismo        | Reconocer – 6 fps                     | Observar – 6 fps       | Observar – 6 fps    |
| Aparcamiento-acceso de vehículos                        | VRN                     | VRN – 12.5 fps                        | VRN – 12.5 fps         | VRN – 12.5 fps      |
| Aparcamiento - Garage                                   | Robo, asalto            | Observar + PTZ – 6 fps                | Detectar + PTZ – 6 fps | Observar – 6 fps    |
| Aparcamiento-Acceso de peatones                         | Cualquiera              | Reconocer – 6 fps                     | Observar – 6 fps       | Observar – 2 fps    |
| Recuento de efectivo                                    | Robo, fraude            | Identificar – 12.5 fps                | Identificar – 6 fps    | Identificar – 6 fps |
| Vestibulo/calle   | Cualquiera              | Observar + PTZ – 12.5 fps             | Observar + PTZ – 6 fps | Observar 2 fps      |
| Conexiones (escaleras mecánicas, ascensores, escaleras) | Cualquiera              | Observar – 6 fps                      | Observar – 6 fps       | * Observar – 6 fps  |
| Soportes para bicicletas                                | Robo, vandalismo        | Reconocer – 6 fps                     | Observar – 6 fps       | Observar – 6 fps    |

| Ubicación                                 | Actividad                           | Calidad de imagen por nivel de riesgo |                        |                       |
|---|-------------------------------------|---------------------------------------|------------------------|-----------------------|
|   |                                     | Alto                                  | Medio                  | Bajo                  |
| Pista de baile                            | CAS, robo, asalto                   | Observar – 6 fps                      | Observar – 6 fps       | Observar – 6 fps      |
| Puerta - cliente                          | Cualquiera                          | Identificar – 12.5 fps                | Identificar – 6 fps    | Identificar – 6 fps   |
| Puerta - emergencias                      | Cualquiera                          | Identificar – 12.5 fps                | Identificar – 6 fps    | * Identificar – 6 fps |
| Fachada                                   | Cualquiera                          | Observar + PTZ – 12.5 fps             | Observar – 6 fps       | Observar – 2 fps      |
| Puesto de socorro                         | Actividad                           | Reconocer – 12.5 fps                  | Observar – 6 fps       | Observar – 6 fps      |
| Artículos de alto valor                   | Robo                                | Reconocer – 12.5 fps                  | Reconocer – 6 fps      | Observar – 6 fps      |
| Interior del ascensor                     | CAS                                 | Reconocer – 6 fps                     | Reconocer – 6 fps      | * Observar – 6 fps    |
| Muelle de carga                           | Robo, vandalismo, seguridad y salud | Reconocer – 6 fps                     | Observar – 6 fps       | Observar – 2 fps      |
| Perímetro                                 | Actividad                           | Detectar – 2 fps                      | Detectar – 2 fps       | * Detectar – 6 fps    |
| Cabina de teléfono                        | Cualquiera                          | Observar – 6 fps                      | Observar – 6 fps       | Observar – 2 fps      |
| Zona estéril                              | Actividad                           | Detectar – 2 fps                      | Detectar – 2 fps       | *Detectar – 6 fps     |
| Almacén                                   | Robo                                | Reconocer – 12.5 fps                  | Observar – 6 fps       | * Observar – 6 fps    |
| Parada de taxis/zona de bajada y recogida | Cualquiera                          | Observar + PTZ – 6 fps                | Observar + PTZ – 6 fps | Observar – 6 fps      |
| Cajas registradoras                       | Atraco, asalto, robo, fraude        | Reconocer – 12.5 fps                  | Reconocer – 6 fps      | Observar – 6 fps      |
| Acceso a los baños                        | Cualquiera                          | Reconocer – 6 fps                     | Observar – 6 fps       | Observar – 2 fps      |

NOTA Se acepta que se pueda reducir la velocidad de fotograma por defecto si se instala un mecanismo de activación por disparo que provocaría un incremento de la velocidad de fotograma cuando se activara.

## ANEXO E (Normativo)

## ENSAYOS DE RESPUESTA DE DETECCIÓN Y CRITERIO DE ACEPTACIÓN

**E.1 Generalidades**

El ensayo de detección plantea la pregunta: ¿puede el observador distinguir a un blanco vestido adecuadamente bajo el rango de condiciones definidas en los RF? Los ensayos se realizan situando a un blanco de persona de estatura media vestida adecuadamente, sin el conocimiento del operador, en ubicaciones en las zonas bajo ensayo, según lo definido en los RF. Se alerta entonces al operador y se mide el tiempo que le lleva encontrar al blanco. Para cámaras fijas, esto podría significar el tiempo que transcurre desde el inicio de una señal de alarma hasta el momento en que el operador ha reconocido correctamente la presencia y ubicación del blanco.

Ensayar cámaras PTZ es más complejo. El tiempo podría tomarse desde el inicio de una señal de alarma hasta el momento en que la cámara correspondiente se ha movido hasta una posición preconfigurada automática y/o el operador ha dirigido la cámara correcta, incluyendo el aumento y enfoque, y ha reconocido correctamente la presencia y ubicación del blanco.

Los resultados de cada ensayo de detección se evalúan de acuerdo a la siguiente escala:

- nivel 3: blanco fácilmente visible; sería claro inmediatamente y sin posibilidad de error;
- nivel 2: bastante fácil de ver; se necesita buscar el blanco pero no debería perderse;
- nivel 1: difícil de ver; el blanco únicamente se encuentra tras una búsqueda cuidadosa y prolongada que supera el tiempo de respuesta permitido;
- nivel 0: el blanco no se ve en absoluto.

Medir el tiempo de respuesta de los observadores desde el momento de una alarma de intrusión hasta el momento de rechazo o aceptación de la alarma es una medida significativa del funcionamiento del sistema. El tiempo de respuesta aceptable depende del retardo esperado que proporcione la barrera asociada con el sistema de alarma y debería incluirse en la especificación del sistema. Esta medida de tiempo es el método recomendado para establecer un umbral para distinguir entre los niveles de respuesta 1 y 2. Los resultados serán, en cierta medida, dependientes del operador.

Aunque, de manera ideal, todas las puntuaciones de detección de blanco serán de nivel 3, se acepta el nivel 2 para una operación del sistema de CCTV efectiva. Cuando los resultados del ensayo no son según la especificación el contratista debería subsanar el problema. En algunos casos, los gestores de sistema podrían ser capaces de relajar los RF basándose en medidas de seguridad alternativas adecuadas o una revisión del riesgo.

**E.2 Alarmas falsas y alarmas molestas**

Se deberían realizar los ensayos sin ningún blanco y utilizando blancos falsos para ver cuanto tiempo le lleva al operador declarar con confianza una alarma como falsa o molesta. Los blancos molestos pueden incluir artículos como un cubo de la basura de plástico, una bolsa de cubo de basura, un balón de fútbol, etc. Se sugiere la siguiente escala de puntuación:

- nivel 2 – cuando se declara correctamente el estado de "sin blanco" dentro del tiempo de respuesta de los RF;
- nivel 1 – cuando se declara correctamente el estado de "sin blanco" fuera del tiempo de respuesta;
- nivel 0 – se declara el blanco cuando no hay presente ningún blanco.



### E.3 Ajuste del tiempo de respuesta

El cliente debería especificar el tiempo de respuesta aceptable. Debería ser práctico y puede estar influido fuertemente por una serie de factores, incluyendo:

- el retardo proporcionado por la barrera, es decir, el tiempo empleado en abrir una brecha en ella;
- la superficie/volumen vistos por la cámara;
- el número de falsos blancos (por ejemplo, las personas que están autorizadas a estar presentes en la zona) que se necesitan reconocer y aceptar como presentes;
- el número de pantallas a examinar;
- la necesidad de seleccionar manualmente las cámaras;
- el número de las diferentes imágenes a examinar, tras la alarma, para asegurar que toda la zona con alarma se ha comprobado;
- la necesidad de manipular cualquiera de las cámaras con una unidad de control remoto para examinar una zona.

A través de un diseño cuidadoso del sistema de iluminación y del emplazamiento de las cámaras, junto con un buen diseño de la sala de control, los sistemas grandes con cámaras fijas con un operador preciso y confiable al mando pueden conseguir con fiabilidad tiempos de respuesta tan bajos como uno o dos segundos. Con cámaras PTZ, el tiempo de respuesta puede ser de 30 s o más, dependiendo de la velocidad de posicionamiento panorámico, aumento y enfoque y de la zona a examinar. Para sistemas con barreras que proporcionen un tiempo de retardo muy largo para el intruso, podrían permitirse tiempos de búsqueda más largos. Para un sistema con un retardo en la barrera comparativamente corto, cualquier pérdida de tiempo durante la búsqueda podría permitir a un intruso pasar sin ser observado a través de la zona de detección y búsqueda. Cuando los tiempos de detección requeridos no pueden ser obtenidos de manera fiable con blancos con un 10% de altura de pantalla, entonces puede ser necesario especificar un porcentaje para el blanco mayor.

### E.4 Procedimiento de ensayo de tiempo de respuesta PTZ

A partir de la lista de comprobación de los RF y del conocimiento del emplazamiento, se debería escoger una ubicación donde haya que medir el tiempo de respuesta del sistema. Si, operacionalmente, la cámara que cubre esa zona puede ponerse en cualquier lugar, el ensayo debería empezarse con la cámara ajustada en un extremo de su rango de movimiento panorámico. Si una cámara tiene un preajuste o un estado cero (de reposo), el tiempo para localizar un blanco desde su posición debería ser el tiempo de respuesta. Debería situarse un blanco vestido adecuadamente sin el conocimiento del operador en una posición acordada. Se debería iniciar una señal de alarma y se debería anotar el tiempo que el operador emplea en dirigir la cámara y el objetivo a una posición donde la presencia y ubicación del blanco esté correctamente determinada. Se debería iniciar este ensayo con el objetivo ajustado a la distancia focal mínima y la cámara en su condición de reposo normal.

Si es necesaria la inclinación de las cámaras para examinar la zona completa, esto puede incrementar drásticamente el tiempo de respuesta. No debería asumirse que los blancos serán visibles al operador si la velocidad de posicionamiento horizontal es demasiado rápida, la iluminación es escasa o el plano está ocupado. Puede requerirse un posicionamiento panorámico más lento o un patrón de búsqueda modificado para mejorar la probabilidad de detectar un blanco.

### E.5 Respuesta y solicitud del observador

Será necesario decidir el método de solicitud del observador a utilizar durante los ensayos. Esto puede requerir soluciones técnicas como añadir un mecanismo de disparo al sistema de control y monitorización de alarmas. Esto permitirá que un sector de alarma se active por disparo o se mantenga desactivado mientras se monta el blanco.

En algunos sistemas, cuando se dispara la alarma, se solicita al observador mirar a cada una del número de imágenes de cámara que proporcionan cobertura de la zona alarmada. La especificación puede mencionar, por ejemplo, que se vea y examinen ambos lados de una barrera. El tiempo de respuesta debería incluir la selección y búsqueda de todas estas imágenes.

### E.6 Ubicaciones de ensayo de detección

El gestor de seguridad y sus consejeros deberían definir los puntos de ensayo exactos utilizando su conocimiento de probables puntos de ataque y sus probables debilidades. Se debe recordar que estos ensayos y los resultados pueden resultar claves para violar un sistema de seguridad. Deben, por tanto, tratarse como información sensible. Para un programa de ensayos de puesta en marcha, se debería notificar al contratista con antelación la realización de los ensayos pero el cliente debería reservarse el derecho de realizar más ensayos si fuera necesario. Cuanta más información se proporcione al contratista, más probable es que se entiendan las expectativas del cliente y se tengan en cuenta en el diseño. El contratista debería entender que los ensayos se realizarán bajo las peores condiciones de tamaño y contraste, cuando la iluminación sea escasa, el plano esté abarrotado u ocupado o cuando el fondo proporcione poco contraste para los blancos. Esto da la oportunidad de o bien rediseñar para producir un blanco mayor o hacer recomendaciones acerca de cambios en la iluminación para incrementar el contraste del blanco.

### E.7 Camuflaje del blanco

Se debería vestir al blanco con vestimenta adecuada teniendo en cuenta las condiciones locales y lo que se puede esperar que vistan los intrusos. El cliente debería especificar en los documentos de petición de oferta la vestimenta del blanco para los ensayos de detección de puesta en marcha. Puede ser necesario probar con una variedad de materiales de camuflaje para ensayar por completo el funcionamiento del sistema. El material normalizado para el ensayo debería ser el material de camuflaje de patrón distorsionado (DPM, *Disruptive Pattern Material*). Se deberían considerar otros colores como el negro, verde y canela. Se deberían anotar los resultados de ensayo para cada tipo de vestimenta utilizada.

### E.8 Ensayos con blancos en movimiento

Un sistema de seguridad efectivo debe ser capaz de funcionar bien tanto con blancos en movimiento como fijos. Algunas cámaras lo realizarán menos bien, otras pueden permitir que sea más fácilmente visible un blanco en movimiento, pero quizás sólo bajo ciertas condiciones. Se deberían realizar, por lo tanto, los ensayos de detección tanto con objetivos en movimiento como con objetivos fijos. Se deberían anotar los resultados de ambos conjuntos de ensayos, utilizando el esquema de gradación dado en el apartado 3.5.1, con los peores resultados determinando el límite de funcionamiento, a menos que se indique de otra manera en la especificación. Por ejemplo, en una zona en donde es improbable que un intruso permanezca fijo durante cualquier intervalo de tiempo, puede ser aceptable una marca de paso únicamente con el blanco en movimiento.

### E.9 Condiciones de ensayo

Antes de realizar los ensayos de puesta en marcha, se debería montar el sistema completo correctamente. Para proporcionar una referencia de funcionamiento, los ensayos se deberían realizar bajo las condiciones que de una manera más cercana reflejen la utilización diaria normal. Hasta donde sea posible, el operador u observador debería ocupar su posición habitual, desempeñando sus responsabilidades normales. Todos los componentes del sistema deberían estar en su modo "normal". Por ejemplo, las cámaras que son ajustables deberían estar en su posición de reposo con el aumento, enfoque y el diafragma en el que sea su estado de preajuste normal; los monitores se deberían ajustar en sus ajustes normales. Cualquier "modificación" al funcionamiento del sistema, incluso una simple tarea como la limpieza de las pantallas de monitorización, que no sea parte del procedimiento normal o prescrito, puede afectar significativamente al resultado del ensayo. Debería anotarse cualquier factor que durante el funcionamiento normal, pudiera tener un efecto sobre el funcionamiento del sistema. Por ejemplo, el guardia podría tener que dejar los monitores de visualización de imágenes desatendidos para cumplir con otras responsabilidades; los controles del monitor podrían ajustarse para adecuarse a condiciones concretas, por ejemplo, el efecto de las luces de dispersión de los edificios, el tráfico o la luz del sol que entran en la sala de control. El hecho de que los observadores estén alertados del ensayo afectará indudablemente en los resultados. Otros parámetros importantes serán la climatología y la época del año del ensayo. Si la climatología es buena, se tiene que hacer una reducción por pérdida de rendimiento cuando esté en malas condiciones. La época del año afectará al ángulo y dirección de la luz solar. Esto podría dificultar las observaciones durante periodos críticos de alta actividad como en la hora punta.

### E.10 Ensayos de un sistema "en directo"

Por diversas razones puede no ser viable cumplir todas las condiciones de ensayo. Por ejemplo, en un sistema en directo se asume que el sistema de detección de intrusión en el perímetro no puede deshabilitarse sin el conocimiento de los guardas. Situar el blanco en una zona de detección sin disparar la alarma sería entonces imposible. En estas circunstancias, la vista del monitor del observador podría obstaculizarse temporalmente mientras se posiciona el blanco.

### E.11 Tablas de resultados de los ensayos de detección

Habiendo decidido el tipo y la extensión de los ensayos a realizar, se pueden elaborar el procedimiento y la tabla de resultados de los ensayos basados en la tabla de especificación de ensayos. La tabla y el sistema de soporte de registro de ensayo deben tener en cuenta todos los resultados que se necesitarán para el análisis de rendimiento. Las indicaciones generales, como las condiciones de ensayo, podrían efectuarse en el encabezado de la hoja de ensayo o incluirse en las columnas. Cualesquiera condiciones de ensayo especiales a tener en consideración durante el ensayo, tendrán que haberse especificado en las cajas 9 y 10 de la lista de comprobación de los RF.

Tabla E.1

| Código de referencia de la zona de trabajo                      | Altura del blanco                                    | Tiempo de respuesta del observador (TRO)                         | Puntuación de la respuesta del observador   | ¿Está cubierta la zona completa?                             | Notas y comentarios  |
|---|--|--|---|--|--|
| <i>Y número de ensayo anotado en el plano del emplazamiento</i> | <i>En % de la altura de pantalla o "no mostrado"</i> | <i>En segundos y cómo se da la señal de inicio al observador</i> | <i>Nivel: 3 hasta 0 y<br/>Comentarios:<br/>Muy claro, claro,<br/>poco claro,<br/>inapreciable</i> | <i>Si/No<br/>Mostrar los<br/>detalles sobre el<br/>plano</i> | <i>Noche/día e<br/>iluminación,<br/>climatología,<br/>vestimenta,<br/>en movimiento o<br/>fijo</i> |

Si existe un requisito para la cobertura de la misma zona para más de un propósito, entonces debe existir una fila aparte para cada uno.

Cuando se utiliza el CCTV para verificar un estado de alarma creado por un sistema de detección de intrusión en el perímetro (PIDS, *Perimeter Intrusion Detection System*), se necesitará identificar cada zona para asegurar que todas se ensayan.

## BIBLIOGRAFIA

- [1] <http://scienceandresearch.homeoffice.gov.uk/hosdb/cctv-imaging-technology/>
- [2] R82 guideline, for videosurveillance system installation rules, CNPP France ([www.cnpp.com](http://www.cnpp.com))
- [3] Image Test Target, VdS, [www.vds.de](http://www.vds.de)
- [4] EN 50174 series, *Information technology. Cabling installation.*
- [5] EN 50310, *Application of equipotential bonding and earthing in buildings with information technology equipment.*
- [6] CLC/TS 50398, *Alarm systems. Combined and integrated alarm systems. General requirements.*
- [7] EN 62305-3, *Protection against lightning. Part 3: Physical damage to structures and life hazard.*
- [8] EN 62305-4, *Protection against lightning. Part 4: Electrical and electronic systems within structures.*
- [9] ISO 31000:2009, *Risk management. Principles and guidelines.*