

MANUAL CANÓNICO DE INSTALACIONES DE CCTV

Guía Integral de Ingeniería: Diseño de Arquitecturas IP y Analógicas HD, Óptica, Cableado, Alimentación PoE, Grabación, Ciberseguridad, Troubleshooting y Marco Legal RGPD 2026

- ✓ Arquitecturas de Sistemas: Analógico HD (HD-TVI/CVI) vs Ecosistema Digital IP Nativo
- ✓ Óptica de Precisión, Cobertura DORI (EN 62676-4) y Analítica IA (SIP/UMD)
- ✓ Conectores BNC, Variantes de Cable Coaxial RG59 y Física de los 75 Ohmios
- ✓ Cableado Cat6 Cobre Puro, Detección PoE Handshake y Prohibición del Cable CCA
- ✓ Ecosistemas de Grabación (Hikvision, Uniview, Dahua) y Discos Surveillance 24/7
- ✓ Diagnóstico de Bajo Nivel (Registros Hex Dahua) y Protocolo de Blindaje en Ciberseguridad
- ✓ Marco Legal Español e Internacional: RGPD y LOPDGDD 3/2018 (30 días, Ámbito Laboral y Vía Pública)
- ✓ Glosario Canónico y Diccionario Técnico para Instaladores

ÁREA TÉCNICA

Seguridad Electrónica y CCTV

ESTÁNDARES

EN 62676 / IEEE 802.3 / RGPD

VERSIÓN

2026 - Edición Canónica

Índice General de Contenidos

Capítulo 1	Fundamentos y Comparativa de Arquitecturas: Del Analógico al Ecosistema IP
Capítulo 2	Tipología Completa de Cámaras: Formatos, EXIR y Aplicaciones
Capítulo 3	Planificación de Proyectos, Estándar DORI (EN 62676-4) y Analíticas SIP/UMD
Capítulo 4	Medios de Transmisión, Coaxial RG59, Conectores BNC, Baluns y PoE
Capítulo 5	Gestión de Vídeo: Grabadores (DVR/NVR/XVR), Ecosistemas y Almacenamiento Técnico
Capítulo 6	Herramientas, Materiales y Buenas Prácticas de Instalación Física
Capítulo 7	Configuración de Red, Software, Ecosistemas y Ciberseguridad
Capítulo 8	Diagnóstico Técnico, Registros de Sistema y Mantenimiento
Capítulo 9	Casos Prácticos Reales y Presupuestos Modelo
Capítulo 10	Marco Legal y Normativa RGPD / LOPDGDD 2026 en España
Capítulo 11	Glosario Canónico y Diccionario Técnico de CCTV

Capítulo 1: Fundamentos y Arquitectura de Sistemas CCTV

1.1 Introducción Estratégica e Integridad Forense

La evolución de la videovigilancia ha trascendido la simple captura de imágenes para convertirse en una **disciplina crítica de gestión de datos y evidencia digital**. En la ingeniería de seguridad moderna, la arquitectura técnica no es un detalle secundario de implementación, sino el **cimiento de la seguridad operativa**.

La transición del estándar analógico tradicional hacia ecosistemas IP gobernados por la normativa europea **EN 62676** define no solo la resolución en píxeles, sino la **integridad forense, la admisibilidad jurídica de la prueba y la capacidad de respuesta inteligente del sistema**. Una elección errónea en la fase inicial de diseño compromete de forma irremediable la escalabilidad, la continuidad del servicio y la disponibilidad de las grabaciones ante un siniestro.

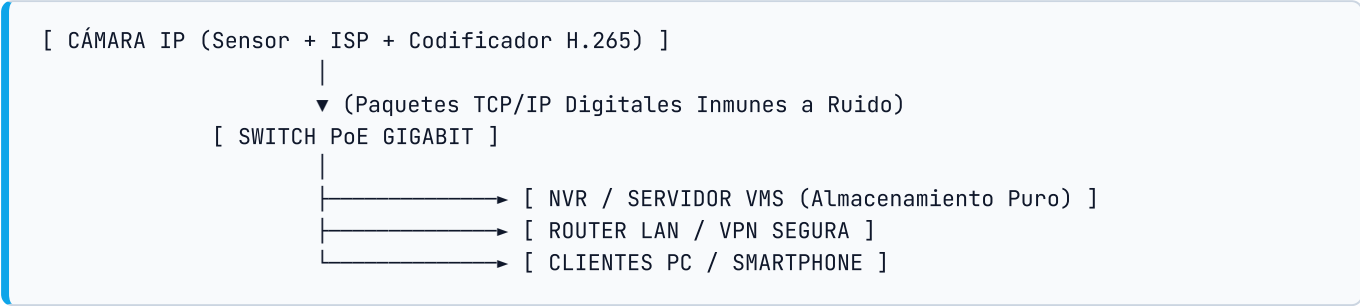
1.2 CCTV Analógico de Alta Definición (HD-over-Coax)

Las infraestructuras analógicas de alta definición (**HD-TVI, HD-CVI y AHD**) han permitido extender la vida útil de tendidos de cable coaxial existentes, alcanzando resoluciones competitivas (1080p, 4MP e incluso 4K). Sin embargo, presentan restricciones físicas insalvables:

- **Desadaptación de Impedancia (*Impedance Mismatch*)**: Si los conectores o cables no mantienen una impedancia rigurosa de 75 (Ω), se generan reflexiones de señal ("efecto fantasma" o doble borde).
- **Atenuación de Alta Frecuencia**: En distancias superiores a 300 - 500 metros, la degradación de la señal analógica reduce la nitidez en bordes finos, comprometiendo la identificación legal.
- **El estándar CVBS tradicional (analógico antiguo)**: Queda estrictamente relegado a compatibilidad básica heredada, careciendo de capacidad de análisis de datos o telemetría avanzada.

1.3 Arquitectura IP y Redes: Procesamiento en el Extremo (*Edge Computing*)

El CCTV IP representa la **superioridad técnica definitiva** mediante la digitalización y compresión directa en el procesador (*DSP/ISP*) de la propia cámara (procesamiento en el *Edge*).



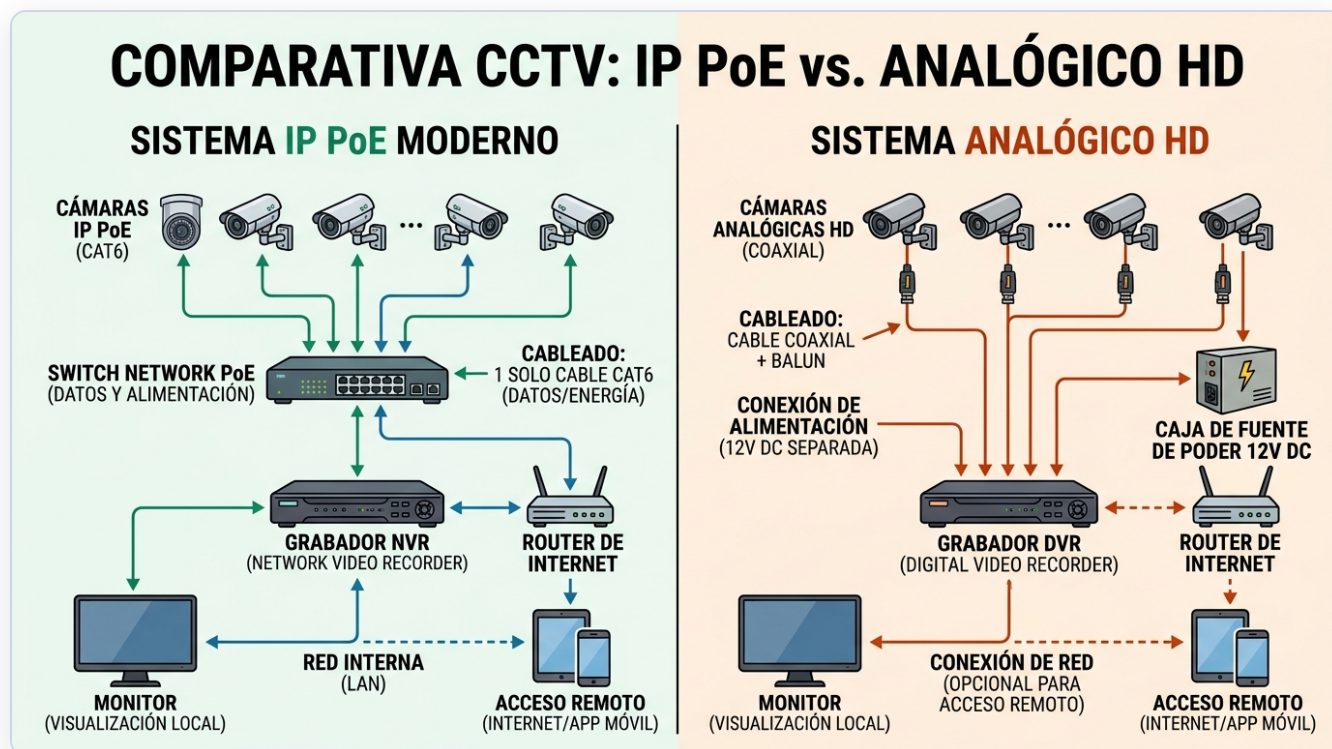
Ventajas de la Arquitectura IP:

1. **Inmunidad al Ruido Electromagnético:** Al viajar los datos en paquetes digitales TCP/IP verificados por suma de comprobación (checksum), no existen interferencias analógicas ni degradación por distancia hasta el límite del enlace de red.
2. **Integración IT Nativa:** Se integra directamente con la infraestructura corporativa bajo estándares de ciberseguridad industrial (VLANs 802.1Q, 802.1X, TLS/HTTPS).
3. **Escalabilidad y Flexibilidad:** No depende de puertos físicos BNC en una sola caja; se pueden añadir switches PoE distribuidos por plantas o naves y enlazarlos mediante un solo cable troncal o fibra óptica.

1.4 Matriz Comparativa de Arquitecturas

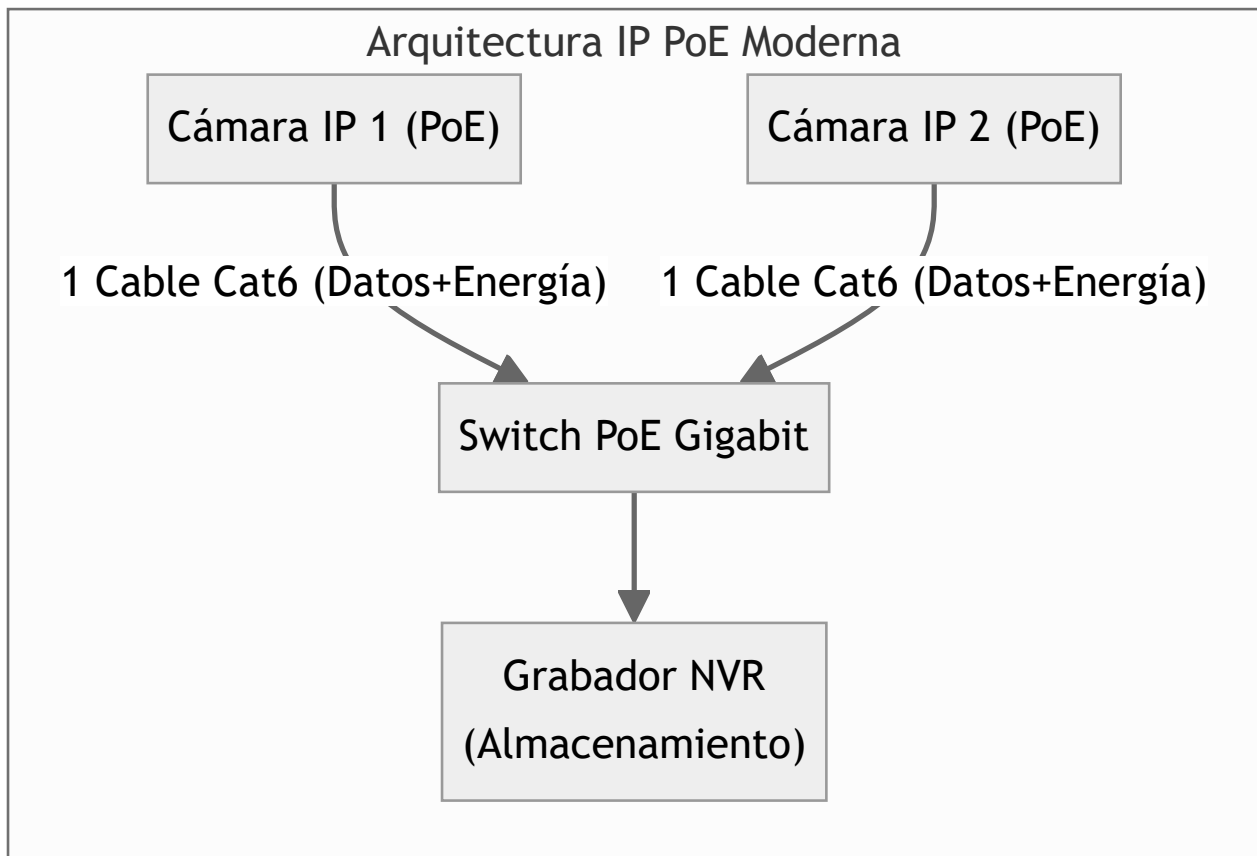
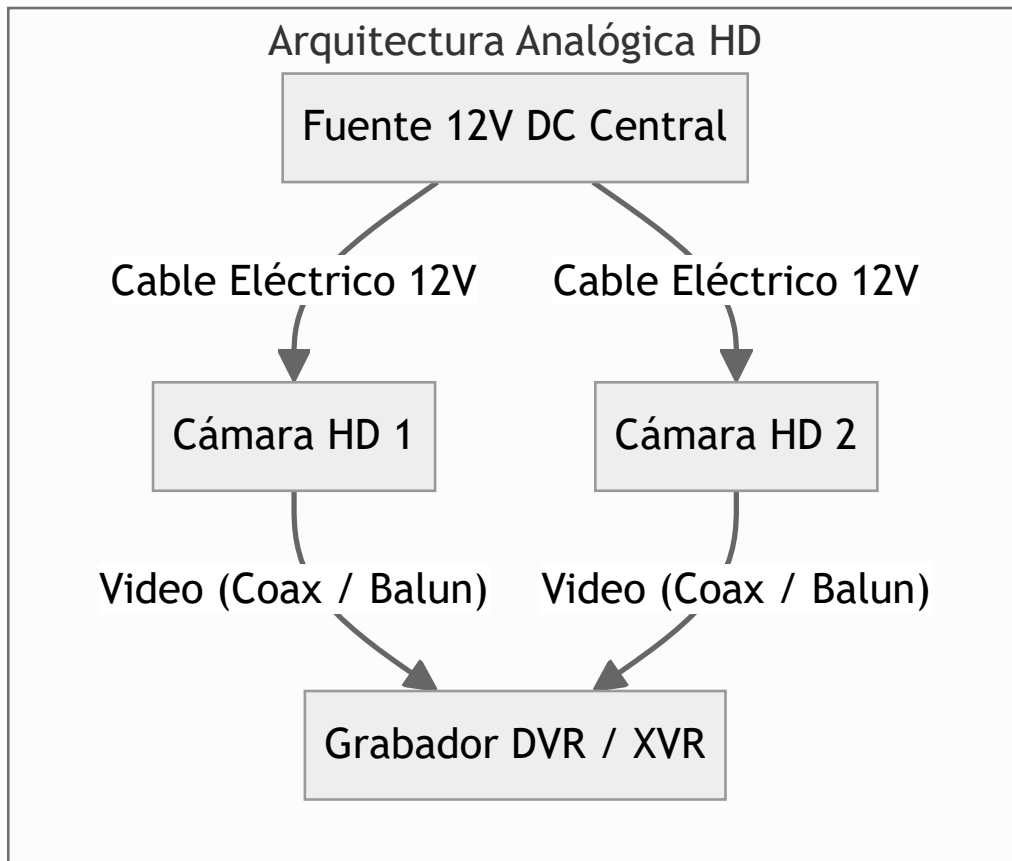
Criterio Técnico	CCTV Analógico HD (HD-CVI / TVI / AHD)	CCTV IP Nativo (Ecosistema Digital)
Resolución Máxima	Hasta 8 MP (Limitada por soporte físico de alta frecuencia)	Ultra HD / 4K / 12 MP / Panorámicas 32 MP
Distancia de Transmisión	300 m - 500 m (Coaxial 75\Omega) o UTP con Baluns)	100 m (PoE directo) / Kilómetros (Fibra Óptica / PtP)
Alimentación Eléctrica	Cable de corriente separado o PoC (Power over Coax)	1 solo cable Ethernet (PoE 802.3af/at/bt: Datos + Energía)
Complejidad de Instalación	Baja (Punto a punto por cada cámara)	Media/Alta (Configuración de red, direccionamiento IP y VLANs)
Inteligencia y Analítica	Limitada al procesador central del DVR	Analítica IA en el Edge (Cámara) + NVR / VMS
Coste por Canal	Económico (Hardware simplificado)	Superior por cámara (Compensado por ahorro en cableado y analítica)

1.5 Esquema Gráfico de Arquitecturas



Comparativa de Sistemas CCTV: IP PoE vs Analógico HD

 ESQUEMA TÉCNICO Y FLUJO OPERATIVO



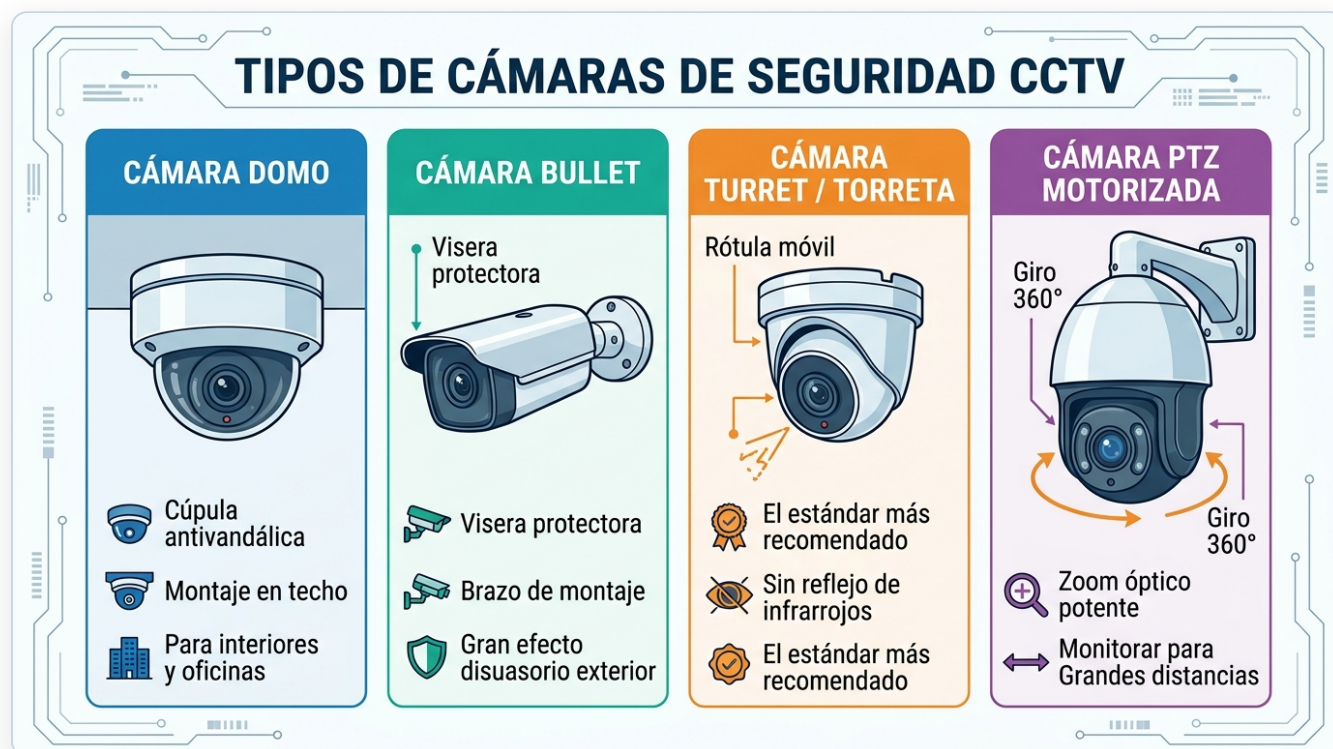
i NOTA TÉCNICA

****Conexión Seccional:**** Definida la arquitectura física y de red para la captura, el siguiente paso crítico consiste en seleccionar el formato físico del sensor y la tecnología óptica adaptada a cada escenario.

Capítulo 2: Tipos de Cámaras, Óptica y Sensores

2.1 Introducción Estratégica: Morfología y Función Operativa

La elección del formato de cámara no es una decisión estética; es una **determinación de ingeniería de seguridad** que influye directamente en la disuasión psicológica, la resistencia mecánica frente a actos vandálicos, el ángulo de cobertura y la correcta gestión de la iluminación infrarroja.



Tipos de Cámaras de Seguridad CCTV

2.2 Análisis Exhaustivo de Formatos Físicos

1. Cámara Domo (Dome)

- **Morfología:** Carcasa semiesférica compacta con cúpula de policarbonato transparente u oscurecido.
- **Aplicación Profesional:** Oficinas, sucursales bancarias, comercios, techos bajos y zonas públicas expuestas a manipulación.
- **Resistencia Mecánica:** Para áreas críticas es imperativo exigir la certificación **IK10** (resistencia al impacto de 20 Joules, equivalente a una maza de acero de 5 kg cayendo desde 40 cm).

- **Limitación Técnica:** La cúpula plástica atrae partículas de polvo electrostático y grasa. Si se raya o ensucia, genera dispersión de luz nocturna.

2. Cámara Bullet (Bala / Tubo)

- **Morfología:** Diseño cilíndrico alargado con visera protectora solar y soporte articulado de montaje.
- **Aplicación Profesional:** Perímetros exteriores, fachadas industriales, postes y parkings al aire libre.
- **Ventajas: Alto impacto disuasorio visual.** La visera integrada mitiga la incidencia directa del sol cenital y la lluvia sobre el cristal frontal.

3. Cámara Turret / Eyeball (Torreta u Ojo de Buey) y Tecnología EXIR

- **Morfología:** Esfera montada en un zócalo de anillo con ajuste libre en 3 ejes (*Pan, Tilt, Rotation*).
- **Por qué es la favorita de los ingenieros sénior:**
- **Eliminación del Rebote IR (*IR Bleeding*):** Mientras las cámaras domo tradicionales colocan un anillo de LEDs alrededor de la lente dentro de la misma cúpula (lo que provoca condensación interna y halos circulares blanquecinos), la Turret utiliza un **emisor de infrarrojos rectangular independiente (como la tecnología EXIR de Hikvision o LEDs Array de alto rendimiento)** físicamente separado de la óptica.
- **Iluminación Uniforme:** La tecnología EXIR emite un haz de luz rectangular que coincide exactamente con la relación de aspecto 16:9 del sensor, evitando esquinas oscuras y sobreexposición central.

4. Cámara PTZ (Pan-Tilt-Zoom / Domo Móvil)

- **Morfología:** Domo motorizado de alta velocidad con giro continuo de 360°, inclinación de 90° y zoom óptico mecánico (10x a 45x).
- **Aplicación Profesional:** Grandes explanadas logísticas, puertos, aeropuertos, estadios y seguimiento activo (*Auto-Tracking*) mediante analítica perimetral.

2.3 Ópticas, Distancia Focal y Ángulo de Visión (FoV)

La distancia focal del lente (en milímetros, mm) determina el campo visual horizontal (*Field of View - FoV*):

Lente (mm)	Ángulo Horizontal (FoV)	Tipo de Escena y Comportamiento Óptico	Distancia Efectiva de Identificación
2.8 mm	102° - 108°	Gran angular: Cobertura amplia en espacios reducidos, esquinas de salas y patios residenciales.	1 a 6 metros
4.0 mm	80° - 88°	Ángulo estándar: Equilibrio óptimo entre contexto espacial y detalle de rostros.	4 a 12 metros
6.0 mm	50° - 55°	Teleobjetivo medio: Pasillos largos, carriles de acceso vehicular restringido.	8 a 20 metros
12.0 mm	24° - 28°	Teleobjetivo largo: Lectura de matrículas (LPR/ANPR) en perímetros lejanos.	15 a 45 metros

2.4 Tecnologías de Captura y Tratamiento Digital de la Luz

[CONDICIÓN DE LUZ]	[TECNOLOGÍA APLICADA]	[RESULTADO]
FORENSE]		
Contraluz extremo en puerta perfectamente expuestos	→ True WDR (120 dB Hardware)	→ Rostro y exterior
Faros de coche directos sin deslumbramiento	→ HLC (Highlight Compensation)	→ Matrícula legible
Escena en sombra / contraluz plano aclarado	→ BLC (Backlight Compensation)	→ Sujeto en primer
Penumbra / Escasa luz	→ ColorVu / Starlight (Apertura F1.0)	→ Color continuo
24/7 sin ruido visual		
Ruido estático con poca luz	→ 3D-DNR (Digital Noise Reduction)	→ Imagen limpia +
50% ahorro de bitrate		

i NOTA TÉCNICA

****Conexión Seccional:**** Conociendo la morfología y la capacidad óptica de las cámaras, debemos definir el marco metodológico para proyectar la cobertura y dimensionar analíticas inteligentes: el estándar DORI y los algoritmos SIP/UMD.

Capítulo 3: Planificación de Proyectos, Estándar DORI y Analíticas Inteligentes

3.1 El Estándar Internacional DORI (Norma Europea EN 62676-4)

En proyectos profesionales de seguridad electrónica, la cobertura no se define mediante apreciaciones subjetivas ("se ve bien"), sino aplicando el estándar científico **EN 62676-4 (DORI)**, basado en la **densidad de píxeles por metro (px/m)** sobre el objetivo:



Estándar CCTV DORI (Norma EN 62676-4)

Matriz DORI y Alcances Operativos:

Nivel DORI	Densidad Mínima	Porcentaje del FoV	Capacidad Operativa y Forense	Caso de Uso Típico
D - Detección	25 px/m	~100% de la escena	Permite constatar la presencia de un cuerpo o vehículo en el plano general.	Perímetros amplios, detección temprana de intrusión.
O - Observación	62.5 px/m	~40% de la escena	Se aprecian detalles generales: tipo de ropa, colores, bultos o mochilas.	Zonas comunes de urbanizaciones, pasillos generales.
R - Reconocimiento	125 px/m	~20% de la escena	Permite determinar con certeza si una persona es un conocido o empleado.	Mostradores de atención al público, recepciones.
I - Identificación	250 px/m	~10% de la escena	Validez Legal / Forense Incontestable: Permite la identificación inequívoca de un desconocido o lectura de matrículas.	Cajas de cobro (TPV), lectores de placas LPR, tornos de acceso.

$$\text{Densidad de Píxeles (px/m)} = \frac{\text{Resolución Horizontal del Sensor (píxeles)}}{\text{Ancho del Campo de Visión en Metros}}$$

3.2 Analíticas Inteligentes en el Borde: SIP y UMD

La era de la simple "detección por cambio de píxel" (que generaba cientos de falsas alarmas por hojas mecidas por el viento, sombras solares, lluvia o gatos) ha sido superada por algoritmos de aprendizaje profundo (*Deep Learning*):

[DETECCIÓN CONVENCIONAL]

• Movimiento de hojas → [ALARMA FALSA]

• Sombras solares → [ALARMA FALSA]

• Lluvia / Insectos → [ALARMA FALSA]

[ANALÍTICA INTELIGENTE SIP / UMD]

• Hojas / Lluvia / Gatos → [IGNORADO]

• Humano en área → [¡ALARMA DISPARADA!]

• Vehículo (2/4 ruedas) → [¡ALARMA DISPARADA!]

1. SIP (Smart Intrusion Prevention)

- Permite trazar **líneas de cruce virtuales (Tripwire)** y **polígonos de intrusión perimetral**.
- Incorpora filtrado inteligente de objetivos con clasificación precisa entre:
- **Humanos (peatones)**.
- **Vehículos a motor de 4 ruedas** (coches, furgonetas, camiones).

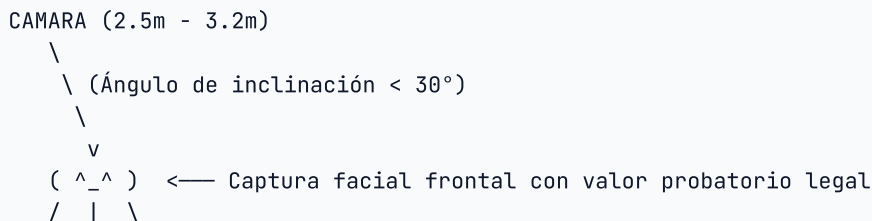
- **Vehículos de 2 ruedas** (motocicletas, bicicletas).
- **Efectividad:** Reduce más del **98% de las falsas alarmas**.

2. UMD (Ultra Motion Detection)

- Evolución optimizada de la detección de movimiento que etiqueta los metadatos en tiempo real clasificando personas y vehículos.
- **Búsqueda Forense Instantánea:** Permite filtrar 30 días de grabación en menos de 5 segundos, seleccionando: *"Mostrar únicamente eventos donde apareció un vehículo rojo entre las 02:00 y las 05:00"*.

3.3 Estudio de Campo (*Site Survey*), Alturas y Protecciones

[CRITERIO DE ALTURA Y ÁNGULO FORENSE]



- **Ángulo Cenital:** No superar los 30° de inclinación respecto a la horizontal.
- **Grado IP65:** Protegido contra chorros de agua de baja presión.
- **Grado IP66 / IP67:** Hermético total al polvo e inmersión/lluvias torrenciales continuas (estándar para exterior).
- **Grado IK10:** Resistencia mecánica contra impactos de 20 Joules (imprescindible en áreas públicas).

i NOTA TÉCNICA

****Conexión Seccional:**** Diseñada la cobertura y la inteligencia visual, debemos garantizar una transmisión física de datos libre de desadaptaciones de impedancia mediante baluns adecuados o cableado estructurado certificado.

Capítulo 4: Medios de Transmisión, Coaxial RG59, Conectores BNC, Baluns y PoE

4.1 ¿Qué son los Ohmios (Ω) en el Cableado y Conectores? (Impedancia Característica)

Uno de los conceptos que más confunde a los técnicos noveles es el valor de los **75 Ohmios ($75\ \Omega$)** presente en cables coaxiales, conectores BNC y puertos de grabadores y cámaras.



Infografía Técnica de Cableado Coaxial y Conectores BNC (75 Ohmios)

A. Resistencia Óhmica vs. Impedancia Característica (Z_0)

- **Resistencia Eléctrica Convencional (R):** Es la oposición al paso de la corriente continua (DC). Se mide con un multímetro tocando ambos extremos del cable con la función óhmetro (dará un valor muy cercano a $0\ \Omega$ si el hilo de cobre está sano).
- **Impedancia Característica (Z_0):** Es la **relación entre la tensión y la corriente de una onda electromagnética de alta frecuencia que se propaga por el cable**. Depende exclusivamente de la **geometría física del cable** (el diámetro del conductor central, el diámetro exterior del dieléctrico y la constante dieléctrica del aislante):

$$Z_0 = \frac{138}{\sqrt{\epsilon_r}} \log_{10} \left(\frac{D}{d} \right)$$

Donde:

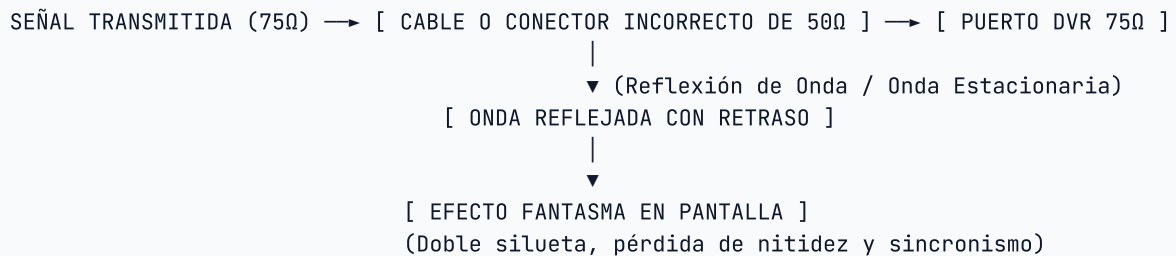
- (d) es el diámetro del vivo central de cobre.
- (D) es el diámetro interno de la malla exterior.
- (ϵ_r) es la permitividad relativa del material aislante (dieléctrico).

B. ¿Por qué 75 Ohmios en Vídeo y no 50 Ohmios?

En telecomunicaciones conviven dos estándares principales de impedancia:

1. **50 Ohmios ((50\ \Omega))**: Es el estándar diseñado para **maximizar la transferencia de potencia de radiofrecuencia (RF)**. Se utiliza en emisoras de radio, walkie-talkies, antenas Wi-Fi y cables de GPS (ej. cables RG58, RG213, LMR400).
2. **75 Ohmios ((75\ \Omega))**: Es el estándar diseñado para **minimizar la atenuación y pérdida de señal por unidad de longitud**. Es el estándar universal e inmutable para **transmisión de señales de vídeo (CCTV, televisión por cable, satélite y broadcast)**.

[CONSECUENCIA DE LA DESADAPTACIÓN DE IMPEDANCIA (IMPEDANCE MISMATCH)]



⚠ ADVERTENCIA TÉCNICA

****Peligro de Mezclar 50Ω con 75Ω:****

Si utilizas un conector BNC de 50Ω (común en radioafición) o un cable coaxial RG58 de 50Ω en una cámara de seguridad, parte de la señal de vídeo rebotará hacia atrás como un eco. En la pantalla del monitor verás ****imágenes dobles ("efecto fantasma"), líneas borrosas en los bordes y pérdida de resolución en formatos analógicos HD (HD-TVI/CVI de 2MP o 4MP)****.

4.2 Anatomía del Cable Coaxial y Variantes (RG59, RG6, RG11 y Siamés)

El cable coaxial está diseñado como una línea de transmisión blindada concéntrica:

[CORTE TRANSVERSAL DE UN CABLE COAXIAL RG59 (75 OHMIOS)]

(1) Vivo Central → Conductor sólido de cobre (transporta la señal de vídeo)

(2) Dieléctrico → Polietileno / Foam aislante (mantiene la distancia exacta)

(3) Malla Trenzada + Lámina → Blindaje contra interferencias electromagnéticas (EMI)

(4) Cubierta Exterior → Protección mecánica contra intemperie (PVC / LSZH / PE)

Comparativa de Variantes de Cable Coaxial en CCTV:

Tipo de Cable	Calibre del Vivo (AWG)	Diámetro Exterior Aprox.	Pérdida / Atenuación a 100m (100 MHz)	Distancia Máxima Recomendada en HD-TVI/CVI	Aplicación Profesional
Microcoaxial (RG179 / Mini-Coax 75(\Omega))	30 - 28 AWG	2.5 - 3.0 mm	Muy alta (~30 dB)	30 - 50 metros	Cuadros reducidos, mangueras de maniobra en huecos de ascensor, rack de conexiones de alta densidad.
RG59 Estándar (75(\Omega))	20 AWG (0.81 mm)	6.0 mm	Media (~11 dB)	200 - 300 metros	El estándar tradicional en CCTV. Gran flexibilidad y fácil conectorización en interior y exterior.
RG59 Siamés / Combo (Coaxial + 2x0.75mm²)	20 AWG + 2 hilos energía	6.0 mm + 4.5 mm (ocho)	Media (~11 dB)	200 - 250 metros	El más utilizado en analógico: lleva en una sola manguera la señal de vídeo y la alimentación 12V DC (+ / -).
RG6 (75(\Omega))	18 AWG (1.02 mm)	6.9 mm	Baja (~7.5 dB)	350 - 500 metros	Tiradas largas en naves industriales y urbanizaciones donde el RG59 causaría pérdida de nitidez.
RG11 (75(\Omega))	14 AWG (1.63 mm)	10.3 mm	Muy baja (~4.2 dB)	600 - 800 metros	Troncales exteriores enterradas entre edificios y perímetros logísticos. Requiere conectores especiales.

Cobre Sólido (*Bare Copper - BC*) vs. Acero Cobreado (*Copper Clad Steel - CCS*):

- **Cobre Puro Sólido (BC):** El conductor central es 100% cobre. Presenta mínima resistencia en corriente continua, siendo **obligatorio si se utiliza tecnología PoC (*Power over Coax*)** para alimentar la cámara por el mismo coaxial.
- **Acero Cobreado (CCS):** Núcleo de acero con una fina capa de cobre. Aunque funciona para señales analógicas antiguas de alta frecuencia (por efecto pelicular o *Skin Effect*), tiene mucha resistencia en continua y se oxida con facilidad en exteriores.

4.3 Tipos de Conectores BNC (75\Ω): Comparativa Técnica

El conector **BNC (*Bayonet Neill-Concelman*)** es el estándar de conexión rápida por bayoneta en CCTV analógico:

[CONECTOR BNC DE COMPRESIÓN] BORNERA] (El estándar de oro profesional) sin crimpadora) • Sella 360° contra humedad micro-tornillo • Inmune a tirones mecánicos pruebas de campo	[BNC DE CRIMPADO HEXAGONAL] (Económico y duradero) • Requiere pinza crimpadora • Casquillo de aluminio/latón	[BNC A TORNILLO / (Montaje rápido) • Fijación con • Ideal para
---	---	--

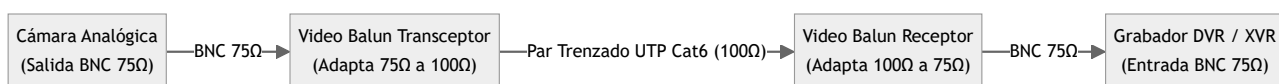
Tabla Comparativa de Conectores BNC:

Tipo de Conector BNC	Resistencia Mecánica a Tirones	Estanqueidad frente a Humedad	Tiempo de Montaje	Herramienta Requerida	Calificación Técnica / Recomendación
1. BNC de Compresión Profesional (75(\\Omega))	Excelente (> 25 kg de tracción)	Excelente (Junta tórica estanca)	45 segundos	Pelacables coaxial + Crimpadora de compresión lineal	★★★★★ (Estándar Profesional Recomendado): La opción más fiable para evitar falsos contactos de por vida.
2. BNC de Crimpado con Casquillo Hexagonal	Muy Buena (> 18 kg de tracción)	Media (requiere funda termorretráctil exterior)	1 minuto	Pelacables + Pinza de crimpado hexagonal (ej. matriz 0.255" / 0.068")	★★★★★ Muy Bueno: Excelente contacto eléctrico; requiere crimpar correctamente tanto el pin central como el casquillo.
3. BNC con Bornera a Tornillo / Presión	Regular (< 8 kg de tracción)	Nula (debe alojarse siempre en caja estanca)	30 segundos	Destornillador plano de precisión	★★★ Aceptable: Útil para mantenimientos urgentes o pruebas; con el tiempo las vibraciones pueden aflojar el tornillo.
4. BNC a Rosca (Twist-On)	Muy Baja (< 3 kg de tracción)	Muy Deficiente	20 segundos	Solo cuchilla o pelacables	✗ DESACONSEJADO: La malla se desgarrar al roscar, provocando ruidos visuales, pérdidas intermitentes y falsos contactos.

4.4 Transmisión mediante Baluns y Adaptación de Impedancia (75(\\Omega) a 100(\\Omega))

Cuando no se utiliza cable coaxial RG59 sino cable de red UTP para transmitir vídeo analógico HD, el **Video Balun** actúa como transformador de adaptación:

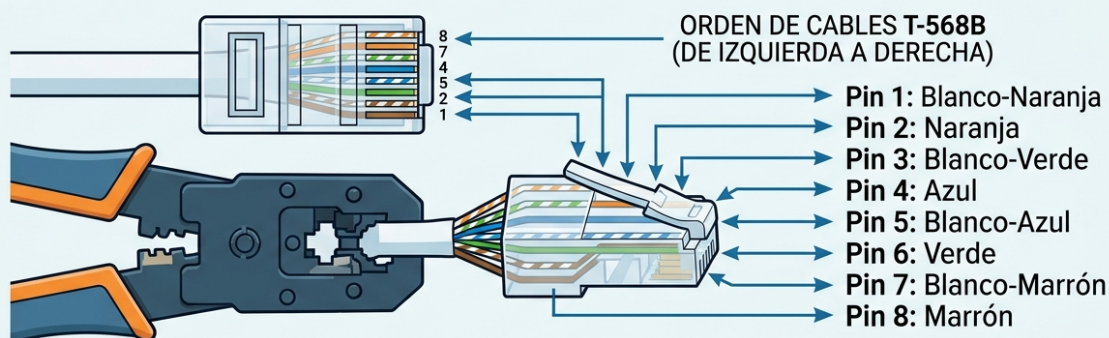
ESQUEMA TÉCNICO Y FLUJO OPERATIVO



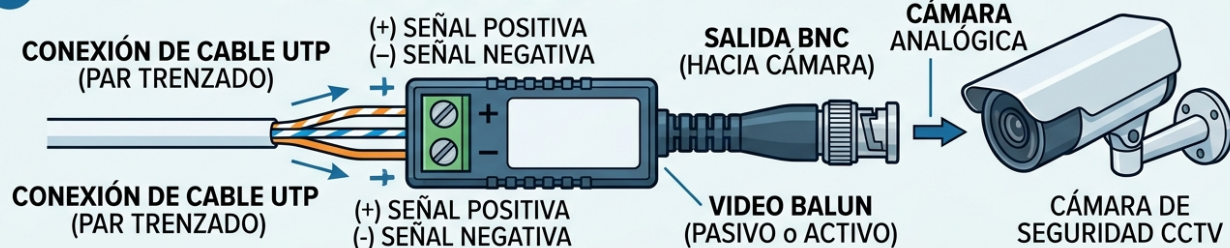
- **Baluns Pasivos:** Operan sin alimentación eléctrica mediante núcleos toroidales de ferrita. Alcance típico: hasta **200 - 250 metros en 1080p**.
- **Baluns Activos:** Incorporan amplificadores operacionales alimentados a 12V DC. Alcance: hasta **500 - 800 metros** compensando la pérdida de agudos.

4.5 Infraestructura de Cableado Estructurado UTP/FTP y Prohibición del Cable CCA

1 CRIMPADO DE RED RJ-45 (NORMA T-568B)



2 TRANSCEPTOR VIDEO BALUN CCTV



Crimpado RJ-45 Norma T-568B y Transceptor Video Balun

En sistemas IP y en sistemas analógicos con Balun, el cable de red UTP Cat6 es el medio de transporte troncal.

Pin 1: Blanco / Naranja	Pin 5: Blanco / Azul
Pin 2: Naranja	Pin 6: Verde
Pin 3: Blanco / Verde	Pin 7: Blanco / Marrón
Pin 4: Azul	Pin 8: Marrón

● PRECAUCIÓN / PROHIBICIÓN

****Prohibición Profesional: Cable CCA (Aluminio Cobreado)****

El uso de cable CCA (*Copper Clad Aluminium*) está vetado en instalaciones profesionales de CCTV.

****Causas Físicas del Fallo:****

1. ****Desequilibrio de Resistencia en DC (*DC Resistance Imbalance*):**** El aluminio tiene un 60% más de resistividad que el cobre.
 2. ****Fallo en la Negociación PoE (*PoE Handshake Failure*):**** El switch PoE detecta una resistencia anormal en el bucle de pares y cancela el suministro de energía o se reinicia aleatoriamente.
 3. ****Riesgo Térmico y Caída de Tensión Nocturna:**** Al encenderse los iluminadores nocturnos de la cámara, el cable CCA se calienta y el voltaje cae por debajo del mínimo operativo (< 11.5V DC), apagando la cámara.
- **Exige siempre cable 100% Cobre Puro (Cat6).****

4.6 Estándares PoE (*Power over Ethernet*) y Presupuesto de Potencia

Estándar IEEE	Nombre Comercial	Potencia en Switch	Potencia en Cámara	Aplicación Profesional
802.3af (PoE)	PoE Estándar	15.4 W	12.95 W	Cámaras fijas interiores/exteriores de bajo consumo con Smart IR.
802.3at (PoE+)	PoE Plus	30.0 W	25.5 W	Cámaras con analítica SIP avanzada, iluminación ColorVu o calefactores.
802.3bt (Hi-PoE)	PoE++ / Ultra PoE	60 W - 90 W	51 W - 71.3 W	Domos PTZ industriales con motores de giro rápido, calefactores de deshielo y limpiaparabrisas.

i NOTA TÉCNICA

****Conexión Seccional:**** Con la infraestructura de transporte físico (coaxial de 75Ω, BNCs de compresión o cableado Cat6 PoE) plenamente verificada, el siguiente paso es la gestión y almacenamiento seguro de vídeo en el grabador central.

Capítulo 5: Gestión de Vídeo, Grabadores (DVR/NVR/XVR) y Almacenamiento Técnico

5.1 Introducción Estratégica: El Grabador como Nodo Central

El grabador constituye el núcleo operativo de la arquitectura de videovigilancia. Su función excede ampliamente el mero almacenamiento pasivo: es el nodo responsable de la **sincronización audio-vídeo**, la **indexación de metadatos de IA**, la **gestión de marcas de agua forenses** y la **protección de la integridad de los datos frente a accesos no autorizados**.

5.2 Ecosistemas de Fabricantes de Referencia

En el mercado global de videovigilancia profesional conviven tres grandes ecosistemas propietarios y estándares abiertos:

[1. HIKVISION] TECHNOLOGY] Plataforma: iVMS-4200 / Hik-Connect SmartPSS / DMSS • Máxima versatilidad de integración por diagnósticos de bajo con control de accesos e intrusión. protocolos de redundancia.	[2. UNIVIEW (UNV)] Plataforma: EZTools 3.0 / EZCloud • Referente en estabilidad y gestión masiva con códec U-Code.	[3. DAHUA Plataforma: • Destaca nivel y
---	--	--

5.3 Almacenamiento Técnico: Perfil de Escritura 95/5

Un grabador somete a la unidad de almacenamiento a una carga continua de **95% de escritura continua frente a solo un 5% de lectura**. Los discos de sobremesa para ordenador (PC) colapsan prematuramente bajo este régimen de trabajo ininterrumpido.

[DISCO DURO NORMAL DE PC] • Diseñado para 8 horas / día (40h/semana) horas/año) • Carga típica: 80% Lectura / 20% Escritura 5% Lectura • Si detecta un sector defectuoso, detiene ImagePerfect): la grabación para intentar corregirlo. sin congelar.	[DISCO DURO SURVEILLANCE (WD PURPLE / SKYHAWK)] • Diseñado para 24/7/365 continuo (8.760 • Optimizado para 95% ESCRITURA CONTINUA / • Streaming ATA continuo (AllFrame / descarta el sector dañado y sigue grabando
---	--

5.4 Algoritmos de Compresión y Tecnología U-Code

La optimización del ancho de banda y del espacio en disco es crítica. Además de H.265 (HEVC), tecnologías propietarias como **U-Code (Uniview)** aplican compresión dinámica por regiones:

[MODOS DE COMPRESIÓN U-CODE]

U-Code Basic:

- Máxima reducción de bitrate.
- Recomendada para escenas estáticas (almacenes cerrados de noche).

U-Code Advanced:

- Equilibrio forense superior.
- Mantiene la máxima nitidez y FPS en los objetos en movimiento (personas/vehículos).

5.5 Cálculo de Almacenamiento y Dimensionamiento Riguroso

No se debe estimar el almacenamiento de forma empírica. Se requiere emplear calculadoras de ingeniería (como el módulo de cálculo de **EZTools** o calculadoras de bitrate Hikvision/Dahua):

$$\text{Almacenamiento (GB)} = \frac{\text{Bitrate por Cámara (kbps)} \times 3600 \times \text{Horas/día} \times \text{Días de Retención} \times \text{Nº Cámaras}}{8 \times 1024 \times 1024}$$

Dimensionamiento para Proyecto Estándar:

- **Parámetros:** 8 cámaras de 4MP en H.265 / U-Code (2048 kbps c/u), grabación 24/7 durante **30 días de retención legal** (LOPDGDD).
- **Resultado Matemático:** $(5.062 \text{ GB}) \approx 5.06 \text{ TB}$.
- **Capacidad con Margen Técnico (15%):** $(5.82 \text{ TB}) \rightarrow$ **Instalación de 1 Disco HDD WD Purple de 6 TB.**

5.6 Redundancia de Datos: Configuraciones RAID

Para instalaciones críticas donde no es admisible la pérdida de datos:

- **RAID 1 (Espejo / Mirroring):** Clona toda la información en 2 discos. Si uno se avería físicamente, el grabador sigue grabando sin interrupción.
- **RAID 5 (Tolerancia a 1 Fallo con Paridad):** Requiere mínimo 3 discos duros. Proporciona gran capacidad útil $((N-1))$ y soporta la rotura completa de cualquier disco de la matriz.

NOTA TÉCNICA

****Conexión Seccional:**** Configurado el grabador y dimensionado el almacenamiento, la longevidad del hardware depende de una ejecución física rigurosa y buenas prácticas de montaje.

Capítulo 6: Herramientas, Materiales y Buenas Prácticas de Instalación Física

6.1 Introducción Estratégica: Excelencia en el Montaje Físico

La excelencia de un ingeniero instalador se manifiesta en el **diagnóstico preventivo y la calidad del montaje**. La protección física de la instalación es tan relevante como la lógica: un fallo de estanqueidad o una terminación deficiente invalidará cualquier inversión en software avanzado.

6.2 Kit de Diagnóstico y Herramientas Críticas

Todo técnico instalador senior debe contar con el siguiente instrumental:

[INSTRUMENTAL DE DIAGNÓSTICO CRÍTICO]

1. Tester de Red / PoE Tester: Verificación de continuidad, mapeo de pares y medición de voltaje PoE bajo carga real.
2. Multímetro Digital de Precisión: Medición de caídas de tensión (DC Voltage Drop) al final de la línea con los IR encendidos.
3. Crimpadora de Precisión con Mecanismo de Trinquete (Ratchet): Garantiza un contacto mecánico uniforme de los 8 pines dorados.
4. Pelacables Rotativo Regulable: Evita incisiones accidentales en el hilo de cobre que causarían roturas por fatiga.
5. Guía Pasacables de Fibra de Vidrio con Puntera Flexible.

6.3 Estanqueidad, Grados IP y Cajas de Registro

Toda conectorización (RJ45 o BNC) en exteriores debe quedar rigurosamente protegida en cajas de empalmes estancas:

[GRADOS DE PROTECCIÓN CONTRA LÍQUIDOS Y POLVO]

- IP65: Protegido contra polvo y chorros de agua de baja presión en cualquier ángulo. Apto para zonas semicubiertas.
- IP66 / IP67: Hermético total al polvo y resistente a chorros de agua de alta presión e inmersión temporal.
Obligatorio en fachadas descubiertas, postes y perímetros expuestos a lluvias torrenciales.

Reglas Críticas de Montaje Exterior:

1. **Bucle de Goteo (Drip Loop):** Formar siempre una comba curva descendente en el cable antes de la entrada al prensaestopas. El agua que escurre por el cable caerá por gravedad en el vértice inferior, impidiendo que

alcance la caja de conexiones.

2. **Prensaestopas de Compresión (*Cable Gland*):** Apretar la tuerca cónica para que el anillo de goma abrace de forma estanca la cubierta del cable exterior.
3. **Gel desecante:** Introducir una bolsita de sílice dentro de la caja estanca para neutralizar la humedad residual generada por los ciclos térmicos día/noche.

6.4 Suministro Eléctrico y Fuentes Centralizadas

- **Cajas Centralizadas con Fusibles Térmicos PTC:** Emplear fuentes con fusibles autorrearmables independientes por canal. Si una cámara exterior sufre un cortocircuito accidental, el fusible PTC se abre aislándola, evitando que se queme la fuente o se apaguen las demás cámaras.
- **Sistema de Alimentación Ininterrumpida (SAI / UPS):**
 - Obligatorio para NVR, switch PoE y router de comunicaciones.
 - Dimensionado para otorgar al menos **30 a 60 minutos de autonomía** en caso de corte intencionado de energía eléctrica por parte de intrusos.

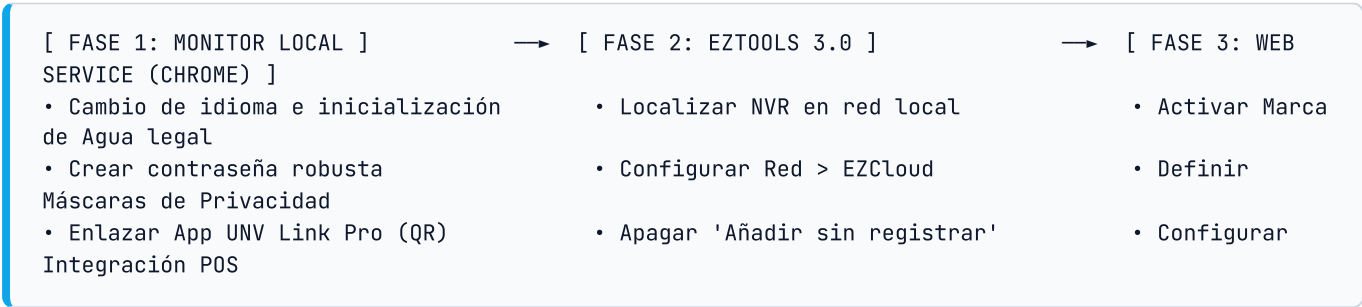
NOTA TÉCNICA

****Conexión Seccional:**** Asegurada la integridad física y eléctrica del sistema, se debe proceder a la inicialización de software, la configuración de red y el protocolo de blindaje en ciberseguridad.

Capítulo 7: Configuración de Red, Software, Ecosistemas de Marca y Ciberseguridad

7.1 Guía de Configuración Uniview (UNV): Inicialización de Precisión

Siguiendo el entorno metodológico de **EZTools 3.0**, la puesta en marcha de un grabador NVR debe seguir tres fases estrictas:



Protocolo Detallado:

1. **Monitor Local:**
2. Encender e inicializar el equipo.
3. *Nota Crítica:* Al cambiar el idioma del sistema por primera vez, el grabador se reiniciará automáticamente.
4. Definir contraseña maestra robusta y escanear el código QR **exclusivamente a través de la aplicación oficial UNV Link Pro**.
5. **Software EZTools 3.0 (Device Management):**
6. Ejecutar EZTools en el PC de servicio para localizar el NVR en la red.
7. Acceder a Configuración > Red > EZCloud. Verificar que el estado marque **"Encendido"**.
8. **Regla de Seguridad:** Asegurar que la opción *"Añadir sin registrar"* esté en **"Apagado"** para que únicamente el administrador autenticado controle las altas de usuarios.
9. **Web Service (Navegador Chrome):**
10. Acceder vía web a la dirección IP estática del NVR.
11. En Sistema > Seguridad > **Marca de agua (Watermark):** Activar la marca de agua criptográfica para garantizar la **validez legal y prueba inalterable** de los videos exportados.
12. Configurar **Máscaras de Privacidad** en las zonas de cámaras que capturen ventanas de vecinos o áreas privadas.
13. En entornos comerciales, configurar la integración con terminales de punto de venta en el apartado **POS**.

7.2 Segmentación de Red y VLANs Dedicadas

En infraestructuras medianas y corporativas, el tráfico de videovigilancia debe confinarse en una **VLAN independiente (ej. VLAN 20 - CCTV)**:

[RED CORPORATIVA / OFICINAS (VLAN 10)]	<— Tráfico Aislado —>	[RED CCTV SEGURIDAD (VLAN 20)]
• Subred: 192.168.1.0/24		• Subred:
192.168.20.0/24		• Cámaras IP y NVRs
• PCs, Impresoras, Wi-Fi de empleados		

- **Inmunidad ante Saturación:** El tráfico pesado de streaming no colapsa la red de oficinas.
- **Aislamiento de Ciberseguridad:** Si un atacante desconecta una cámara de la fachada e inserta su portátil al conector RJ45, queda confinado en la VLAN 20 sin acceso a los servidores o datos corporativos.

7.3 Métodos de Acceso Remoto: P2P Cloud vs. VPN vs. Peligro de Port Forwarding

+	+
MÉTODO 1: P2P CLOUD SEGURO (UNV EZCloud, Hik-Connect, Dahua DMSS)	
• Túnel HTTPS saliente autenticado con código QR y clave de cifrado (*Stream Encryption*).	
• No requiere IP fija ni abrir puertos en el router. Recomendado para PYMES y residencial.	
+	+
MÉTODO 2: VPN DEDICADA (WireGuard, OpenVPN, IPsec)	
• Túnel punto a punto cifrado militar. El estándar de oro corporativo.	
• Acceso directo a la red sin depender de ningún servidor intermediario en la nube.	
+	+
MÉTODO 3: APERTURA DE PUERTOS (Port Forwarding / DMZ) → [OBSOLETO Y CRÍTICAMENTE PELIGROSO]	
• Abrir puertos como el 80, 8080 o 37777 expone el equipo a bots automáticos de internet (Shodan).	
• Es la causa número 1 de secuestro de grabadores para botnets masivas (Mirai).	
+	+

7.4 Protocolo de Blindaje en Ciberseguridad (*Hardening*)

Como ingenieros en infraestructuras críticas, se debe aplicar el siguiente decálogo de seguridad:

A. Acciones Obligatorias:

- **Cambio Inmediato de Credenciales de Fábrica:** Contraseña alfanumérica de al menos 10 caracteres con mayúsculas, minúsculas, números y símbolos especiales.
- **Actualización Persistente de Firmware:** Mantener siempre el último parche de seguridad del fabricante.
- **Desactivación de UPnP:** Desactivar UPnP tanto en el grabador como en el router para evitar la apertura automática e invisible de puertos.

B. Acciones Recomendadas de Alto Nivel ("Nice to Have"):

- **Filtrado IP (*IP Filter*):** Activar la lista blanca (*Whitelist*) para restringir el acceso a la interfaz web únicamente a IPs autorizadas.
- **Remapeo de Puertos:** Cambiar los puertos por defecto (HTTP 80, TCP 8000/37777) a puertos altos no estándar comprendidos en el rango **1025 - 65535**.
- **Cifrado HTTPS / TLS:** Forzar el acceso web bajo certificado seguro HTTPS.
- **Desactivación de Servicios Innecesarios:** Desactivar protocolos no utilizados como SNMP, Telnet y Multicast.
- **Aislamiento Físico:** Ubicar el grabador dentro de un **Rack mural bajo llave** o caja de seguridad con ventilación forzada.

NOTA TÉCNICA

****Conexión Seccional:**** Implementadas las medidas de seguridad y red, se debe disponer de un protocolo riguroso de diagnóstico para resolver anomalías del sistema y códigos de error en grabadores.

Capítulo 8: Diagnóstico Técnico, Resolución de Problemas y Mantenimiento

8.1 Diagnóstico Técnico de Bajo Nivel: Registro de Sistema Dahua

Ante cualquier fallo o comportamiento anómalo del sistema, el técnico debe consultar los registros de bajo nivel. En el ecosistema **Dahua**, la ruta Información > Registro expone los códigos hexadecimales que dictan la acción correctiva inmediata:

Código Hex	Significado del Evento	Acción Correctiva Obligatoria (Ruta Técnica)
0x00	Reinicio Normal	El equipo se reinició por comando de usuario o tarea programada. Verificar en Ajustes > Sistema > Mantenimiento si existen reinicios automáticos programados.
0x01	Reinicio Anormal	Corte imprevisto de energía o fallo de watchdog. Comprobar la estabilidad de la fuente de alimentación / SAI y actualizar a la última versión de firmware.
0x02	Registro Bloqueado	El búfer de logs se ha saturado. Acceder a Información > Registro y ejecutar la acción "Borrar" para liberar memoria.
0x03	Lectura/Escritura Lenta en HDD	El disco duro presenta sectores lentos y no puede mantener la tasa de bits. En Almacenamiento > Admin. Discos, verificar el estado S.M.A.R.T.; si no marca "Normal", sustituir el disco.
0x04	Grabación Anómala	Se interrumpió la grabación del canal por pérdida de flujo de vídeo superior a 3 minutos. Comprobar el cableado del canal y la alimentación de la cámara.
0x05	Pista Defectuosa / Error Físico	El disco duro ha entrado en fallo mecánico inminente. Sustitución inmediata del disco duro WD Purple / SkyHawk para evitar la pérdida total de grabaciones.

8.2 Matriz Maestra de Averías Físicas y de Red

[METODOLOGÍA DE DIAGNÓSTICO EN CASCADA]

1. ¿Falla de Alimentación / Voltaje?

2. ¿Falla de Señal / Impedancia?

3. ¿Falla de Red / Switch PoE?

→ Medir con multímetro en carga (con IR activos)

→ Verificar Balun (75Ω a 100Ω) y cable Cat6 de cobre puro

→ Comprobar PoE Budget, enlaces Gigabit y comandos Ping

Tabla de Resolución de Incidencias:

Síntoma Observado	Causa Raíz Técnica	Solución de Ingeniería
1. La cámara se apaga o se reinicia continuamente solo por la noche.	Caída de Tensión DC / Límite de PoE Budget: Al encenderse los iluminadores nocturnos (IR o ColorVu), el consumo sube de 3W a 8W-12W. El cable fino o CCA sufre caída de voltaje.	Medir voltaje en la cámara (> 11.5V DC requeridos). Reemplazar cable CCA por cobre 100% Cat6 o ampliar el Switch PoE.
2. Ondas y líneas oscuras que se desplazan verticalmente en cámaras analógicas.	Bucle de Tierra / Masa (Ground Loop): Diferencia de potencial eléctrico entre la masa de la cámara y la masa del DVR.	Instalar un Aislador de Bucle de Tierra (Ground Loop Isolator) BNC y aislar la base metálica del muro.
3. Halo circular blanco o imagen lechosa nocturna en cámaras Domo.	Rebote Infrarrojo (IR Bleeding): El anillo de goma del lente no sella herméticamente contra la cúpula plástica del domo.	Ajustar el anillo de goma para que selle a presión contra la cúpula y limpiar restos de grasa o polvo con alcohol isopropílico.
4. Pantalla en negro: "Pérdida de Vídeo".	Latiguillo dañado, puerto PoE quemado o conflicto de IP en la red.	Conectar la cámara directamente al NVR con un cable corto de 1 metro y comprobar respuesta mediante comando ping.
5. Vídeo a tirones o congelamiento en directo.	Enlace Fast Ethernet (100 Mbps) saturado o tasa de bits excesiva.	Activar códec H.265+ / U-Code , reducir framerate a 15-20 FPS y verificar enlace troncal Gigabit (1000 Mbps).

8.3 Protocolo de Mantenimiento Preventivo Periódico

[SEMESTRAL]

- Limpieza de ópticas con microfibra y alcohol isopropílico.
- Retirada de telarañas e insectos en viseras y sensores IR.
- Verificación de estanqueidad en cajas de conexión y prensaestopas.
- Test de batería del SAI / UPS.

[ANUAL]

- Comprobación de estado S.M.A.R.T. de discos duros y prueba de reproducción de grabaciones pasadas.
- Aspirado de polvo en ventiladores del grabador y switches.
- Comprobación de sincronización horaria mediante servidor NTP.
- Actualización de parches de firmware de seguridad.

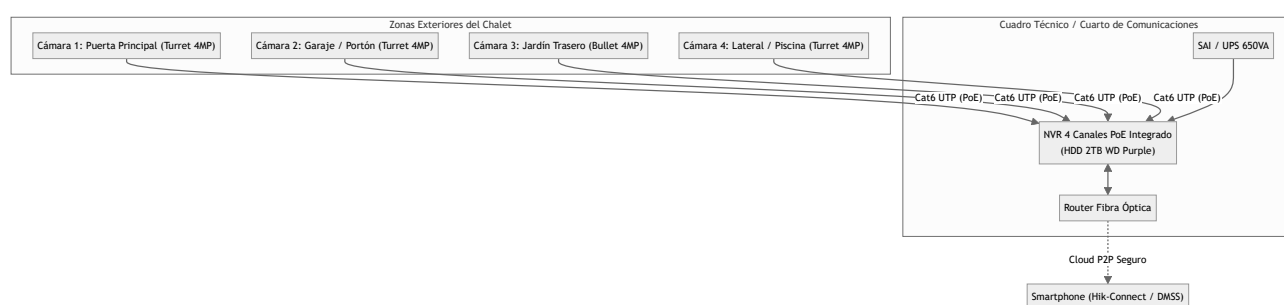
NOTA TÉCNICA

****Conexión Seccional:**** Un sistema técnicamente impecable y mantenido carece de validez si infringe la legislación vigente. Toda implementación debe culminar en el estricto cumplimiento del marco normativo y de protección de datos.

Capítulo 9: Casos Prácticos Reales y Presupuestos Modelo

9.1 Caso de Estudio 1: Vivienda Unifamiliar / Chalet Residencial

ESQUEMA TÉCNICO Y FLUJO OPERATIVO



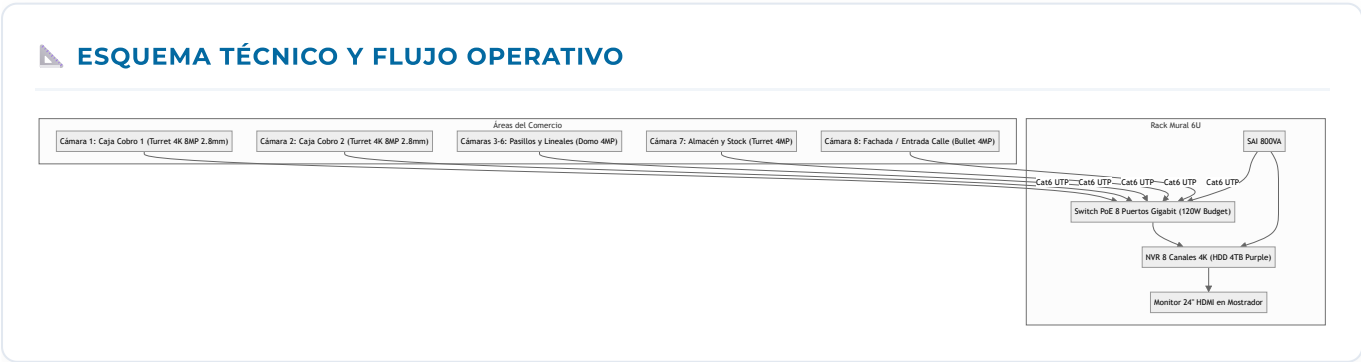
Memoria Técnica del Proyecto:

- **Objetivo:** Disuasión perimetral y detección inteligente de intrusos humanos/vehiculares sin falsas alarmas por viento o mascotas.
- **Tecnología Elegida:** IP PoE Nativo (4 Megapíxeles con analítica IA AcuSense/WizSense y micrófonos integrados).

Lista de Materiales (BOM) y Presupuesto Orientativo:

Ítem	Descripción del Componente	Cantidad	Precio Unit. Estimado	Total Estimado
1	Cámara IP Turret 4MP, lente 2.8mm, IP67, IR 30m, IA Filtro Humano	3	75 €	225 €
2	Cámara IP Bullet 4MP, lente 4mm, Disuasión activa (Luz + Sirena)	1	95 €	95 €
3	NVR 4 Canales con 4 puertos PoE integrados 4K (H.265+)	1	110 €	110 €
4	Disco Duro 2TB Western Digital Purple Surveillance 24/7	1	65 €	65 €
5	Bobina 100m Cable UTP Cat6 100% Cobre Puro Exterior (PE)	1	55 €	55 €
6	Cajas estancas de derivación IP66 de aluminio + Prensaestopas	4	12 €	48 €
7	SAI / UPS 650VA con estabilizador AVR (Autonomía ~30 min)	1	55 €	55 €
8	Pequeño material (Conectores RJ45 blindados, tacos, tornillos, tubo)	1	35 €	35 €
9	Mano de obra de instalación profesional, cableado y configuración App	1	250 €	250 €
TOTAL	Instalación Llave en Mano (Vivienda Residencial)			~938 € + IVA

9.2 Caso de Estudio 2: Comercio Minorista / Tienda Comercial (8 Cámaras)



Puntos Críticos de Diseño:

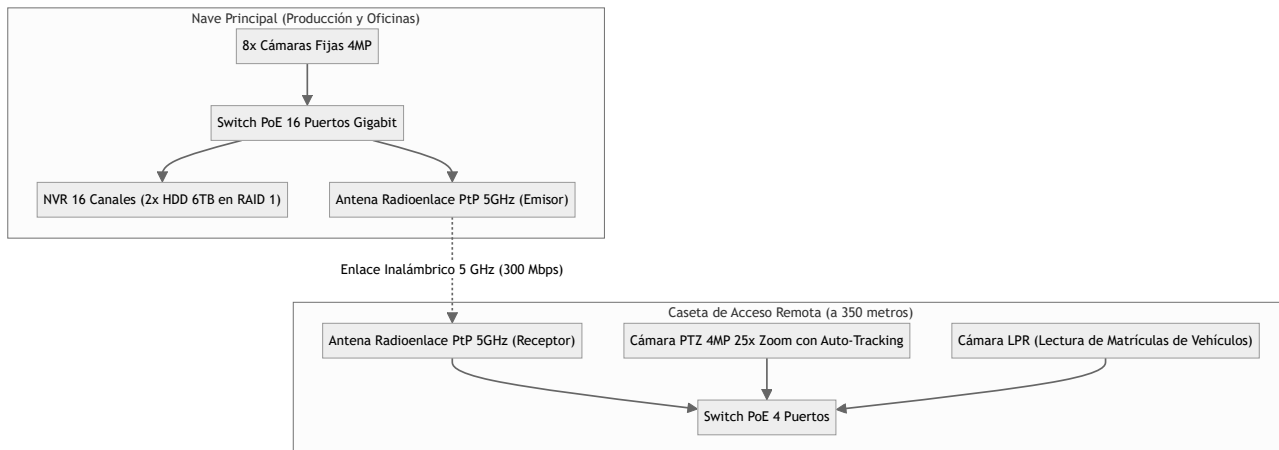
- **Cajas Registradoras (TPV):** Se instalan cámaras **4K (8 Megapíxeles)** a corta distancia (2 metros) apuntando directamente al cajón de dinero y manos del cajero para distinguir el valor de cada billete y monedas con nivel de **Identificación Forense (DORI > 500 px/m)**.
- **Visualización en Vivo:** Monitor montado a la vista del público en la entrada (*Efecto psicológico disuasorio de autovigilancia*).

Presupuesto Orientativo:

Ítem	Descripción	Cant.	Total Estimado
1	Cámara IP Turret 8MP 4K (Especial Cajas / Billetes)	2	240 €
2	Cámara IP Domo Antivandálico IK10 4MP (Pasillos)	4	320 €
3	Cámara IP Turret 4MP (Almacén) + Bullet Exterior (Entrada)	2	165 €
4	NVR 8 Canales 4K + Disco Duro 4TB WD Purple (25 días grabación)	1	245 €
5	Switch PoE 8 Puertos Gigabit 120W	1	95 €
6	Rack Mural 19" 6U + Regleta + Bandeja + SAI 800VA	1	185 €
7	Monitor 24" Full HD IPS con soporte de pared	1	110 €
8	Cableado Cat6 libre de halógenos (CPR), canaletas y montaje	1	480 €
TOTAL	Instalación Comercial Integral		~1.840 € + IVA

9.3 Caso de Estudio 3: Nave Industrial y Perímetro con Enlace Inalámbrico

ESQUEMA TÉCNICO Y FLUJO OPERATIVO



Aspectos de Alta Ingeniería Aplicados:

- **Radioenlace Punto a Punto (PtP):** Evita una zanja de 350 metros que costaría miles de euros en excavación y asfaltado. Un par de antenas inalámbricas de 5 GHz (ej. Ubiquiti NanoStation o Mikrotik) transmiten los flujos de la caseta con latencia inferior a 2 ms.
- **Cámara LPR (License Plate Recognition):** Dispone de obturador ultra-rápido (1/1000s) y filtro HLC para capturar matrículas de vehículos que entran a 40 km/h incluso de noche con las luces largas encendidas.
- **Seguridad de Datos:** NVR con **2 Discos Duros de 6TB en RAID 1** (Espejo automático), protegiendo la información ante la avería física de cualquier disco.

Capítulo 10: Marco Legal y Normativa RGPD / LOPDGDD 2026 en España

10.1 Introducción Estratégica: Validez Jurídica de la Prueba

En España y la Unión Europea, el **Reglamento General de Protección de Datos (RGPD UE 2016/679)** y la **Ley Orgánica 3/2018 de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales (LOPDGDD)** dictan la legalidad ineludible de todo sistema de videovigilancia.

Un sistema de CCTV técnicamente perfecto es **completamente inútil si la prueba es invalidada en sede judicial** por vulnerar derechos fundamentales (derecho a la propia imagen y a la intimidad, Art. 18 de la Constitución Española), exponiendo además al titular a sanciones de la Agencia Española de Protección de Datos (AEPD) que pueden ascender a decenas de miles de euros.

10.2 Principios Fundamentales de la LOPDGDD

[PRINCIPIOS CLAVE DEL MARCO LEGAL ESPAÑOL]

1. LEGITIMACIÓN (Art. 22 LOPDGDD):

- La captación de imágenes se fundamenta en el interés legítimo de preservar la seguridad de personas, bienes e instalaciones. No se requiere el consentimiento individual de cada transeúnte.

2. PLAZO MÁXIMO DE RETENCIÓN DE 30 DÍAS (Art. 22.3 LOPDGDD):

- Las imágenes deben ser canceladas / borradas automáticamente en el plazo máximo de 30 días naturales desde su captación.
- Excepción Única: Cuando las grabaciones deban ser puestas a disposición de la Autoridad Judicial o de las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado dentro de las 72 horas posteriores a conocerse un delito.

10.3 Deber de Transparencia y Cartelería Homologada (Derechos ARCO/POL)

Como **Responsable del Tratamiento (Data Controller)**, el titular del sistema debe garantizar la transparencia y el ejercicio de los derechos de privacidad:

ZONA VIDEOVIGILADA (HOMOLOGADO)	
[ICONO CÁMARA CCTV]	De conformidad con el RGPD y la LOPDGDD 3/2018:
• RESPONSABLE DEL TRATAMIENTO: [Nombre de la Empresa / Razón Social] • FINALIDAD: Seguridad y control de accesos a las instalaciones. • LEGITIMACIÓN: Misión de interés público / Interés legítimo (Art. 6.1). • CONSERVACIÓN: Máximo 30 días desde su grabación. • DERECHOS: Acceso, Rectificación, Supresión y Oposición (ARCO/POL). • ANTE QUIÉN EJERCERLOS: [Dirección Postal o Correo Electrónico DPO] • INFORMACIÓN ADICIONAL: [Enlace web a política de privacidad o QR]	

Reglas de Ubicación del Cartel:

- **Visibilidad Previa:** Debe situarse en un lugar visible en todos los accesos a la zona videovigilada, **antes** de entrar en el campo de captación de las cámaras.
- **Información de Primera Capa:** Debe contener obligatoriamente la identidad del responsable y la dirección física o electrónica para el ejercicio de derechos.

10.4 Casos Especiales y Límites Operativos

A. Ámbito Laboral y Control de Trabajadores (Art. 89 LOPDGDD)

- **Información Previa Obligatoria:** Los empleadores deben informar de forma expresa, clara y previa a los trabajadores y a la representación sindical sobre la existencia y finalidad del sistema de videovigilancia.
- **Prohibición Absoluta de Instalación:** Está terminantemente prohibida la instalación de cámaras y micrófonos en:
 - Vestuarios, aseos y cuartos de baño.
 - Comedores y zonas de descanso del personal.
- **Grabación de Audio:** La captación de sonido solo se admite cuando sea estrictamente necesaria para la seguridad por riesgos específicos, quedando prohibida la grabación indiscriminada de conversaciones laborales.

B. Vía Pública y Espacios Compartidos

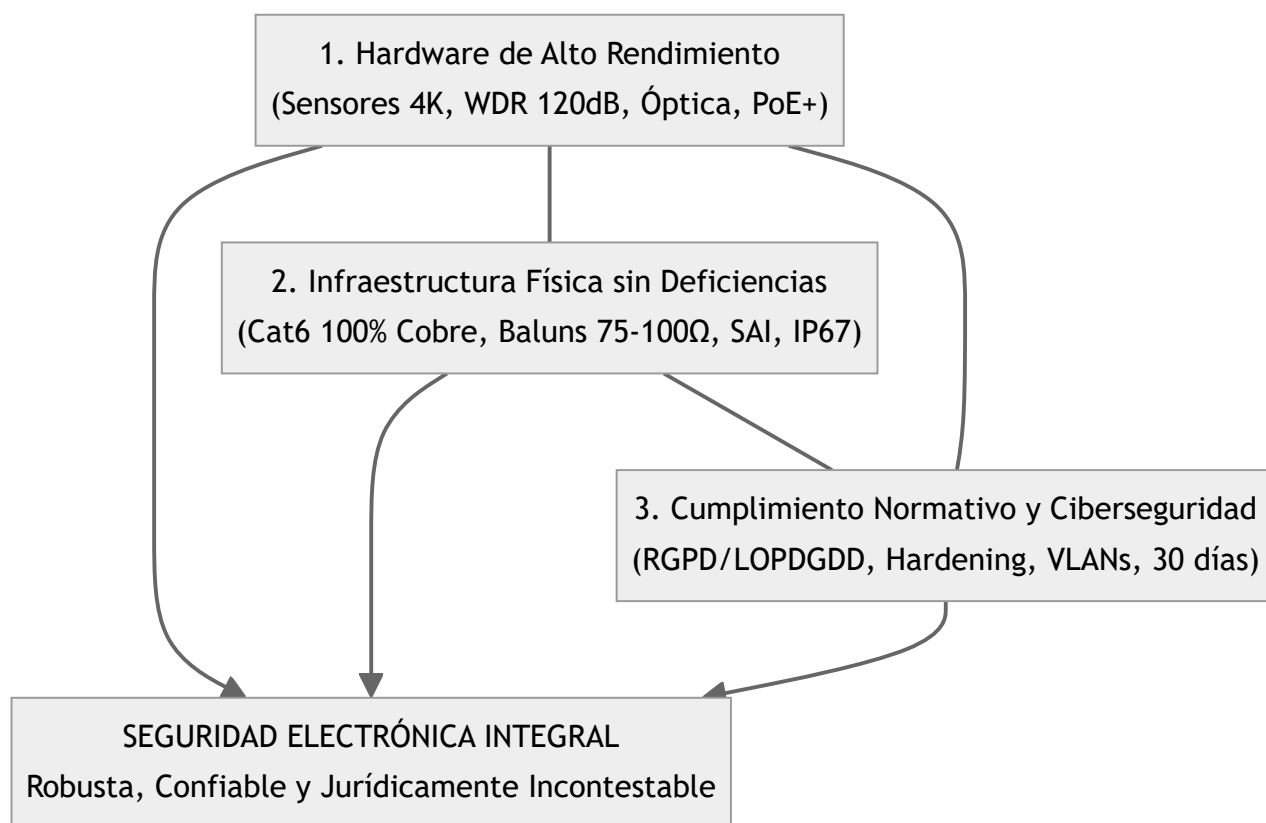
- **Competencia Exclusiva:** La vigilancia de la vía pública corresponde con carácter exclusivo a las **Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado**.
- **Regla de la Proporcionalidad y Captación Mínima:** Las cámaras privadas solo pueden captar la porción estrictamente necesaria de la vía pública para vigilar los accesos (puertas de entrada, vallas perimetrales o portones de garaje).
- **Timbres Inteligentes (Smart Doorbells):**

- La cámara del videoportero o timbre conectado debe activarse prioritariamente cuando el visitante pulsa el timbre.
- No está permitida la grabación continua 24/7 de la acera pública o de la puerta del vecino de enfrente. Se deben aplicar **Máscaras de Privacidad** en la configuración de la cámara para ocultar las zonas no autorizadas.

10.5 Cierre del Manual: El Enfoque Holístico de la Seguridad

La seguridad electrónica profesional es la convergencia equilibrada de tres pilares inseparables:

ESQUEMA TÉCNICO Y FLUJO OPERATIVO



Este enfoque holístico es el único que garantiza una protección real, duradera en el tiempo y plenamente respaldada por la ley.

Capítulo 11: Glosario Canónico y Diccionario Técnico de CCTV

Guía de Terminología Esencial para Técnicos e Ingenieros de Seguridad Electrónica.

Cada concepto se explica con **rigor técnico pero mediante analogías sencillas y prácticas** para que cualquier técnico que se inicia en el sector comprenda no solo qué significa la palabra, sino **por qué es crucial en su día a día de trabajo**.

Índice Temático del Diccionario

1. [Óptica, Luz y Tratamiento de Imagen](#)
2. [Cables Coaxiales, Conectores BNC e Impedancia \(75 Ohmios\)](#)
3. [Redes, Conectividad IP y Alimentación PoE](#)
4. [Grabación, Compresión y Almacenamiento](#)
5. [Análíticas de Vídeo e Inteligencia Artificial \(IA\)](#)
6. [Ciberseguridad, Protocolos y Software](#)
7. [Instalación Física, Hardware y Protección Eléctrica](#)
8. [Marco Legal y Normativo](#)

1. Óptica, Luz y Tratamiento de Imagen

• Apertura (F-Stop / F-Number)

- **Definición Técnica:** Relación entre la distancia focal y el diámetro del diafragma por donde entra la luz al sensor óptico (ej. F1.0, F1.6, F2.0).
- **Explicación Sencilla:** Es como la pupila del ojo humano. **Cuanto menor sea el número F, más grande es la apertura y más luz entra.** Una lente F1.0 (tecnología ColorVu) capta hasta 4 veces más luz nocturna que una F2.0 estándar, permitiendo ver a todo color en la oscuridad.

• BLC (Backlight Compensation - Compensación de Contraluz)

- **Definición Técnica:** Ajuste del procesador ISP que incrementa la ganancia y exposición global de la escena para iluminar un objeto en primer plano oscurecido por una fuente de luz trasera.
- **Explicación Sencilla:** Si una persona está parada delante de una ventana muy iluminada y se ve como una silueta negra, el BLC "fuerza" el brillo para que veas la cara de la persona, aunque la ventana exterior se vea completamente blanca y sobreexpuesta.

• ColorVu / Full-Color / Starlight

- **Definición Técnica:** Tecnologías ópticas compuestas por sensores de gran tamaño físico (1/1.8" o mayores), lentes de gran apertura (F1.0) y LEDs de luz cálida suave.
- **Explicación Sencilla:** Permiten que la cámara grabe imágenes nocturnas **a todo color las 24 horas del día**, sin tener que pasar a la clásica imagen en blanco y negro de los infrarrojos.

• Distancia Focal (Focal Length - mm)

- **Definición Técnica:** Distancia en milímetros desde el centro óptico de la lente hasta el plano focal del sensor de imagen.
- **Explicación Sencilla: Define el "zoom" y la amplitud de visión de la cámara.** Un número pequeño (2.8 mm) abre mucho la escena (gran angular para ver toda una habitación); un número grande (12 mm) cierra la escena para ver con gran detalle algo lejano (como la matrícula de un coche a 30 metros).

• EXIR (Extended Infrared)

- **Definición Técnica:** Tecnología de iluminación infrarroja desarrollada por Hikvision que utiliza emisores LED de alta eficiencia con lentes difusoras rectangulares en lugar del clásico anillo de LEDs circulares.
- **Explicación Sencilla:** En lugar de alumbrar como una linterna circular (que quema el centro y deja las esquinas oscuras), el EXIR ilumina la escena con un rectángulo perfecto de luz, iluminando uniformemente toda la pantalla 16:9 y evitando que los insectos ensucien la lente.

• FoV (Field of View - Campo de Visión)

- **Definición Técnica:** Ángulo horizontal, vertical y diagonal del espacio visible que el sensor es capaz de registrar a través de la lente.
- **Explicación Sencilla:** Es la cantidad de grados de paisaje que "ve" la cámara sin moverse (ej. 103° en una lente de 2.8mm).

• HLC (Highlight Compensation - Compensación de Luces Altas)

- **Definición Técnica:** Algoritmo de procesamiento que detecta áreas de luminosidad extrema y las enmascara o atenúa para no saturar los píxeles adyacentes.
- **Explicación Sencilla: El salvavidas para leer matrículas nocturnas.** Si un coche se acerca de noche con las luces largas encendidas, el HLC "apaga" digitalmente los focos del coche para que la matrícula sea perfectamente legible.

• Lente Varifocal (Manual vs. Motorizada)

- **Definición Técnica:** Sistema óptico donde la distancia focal puede ajustarse de forma continua entre dos límites (ej. de 2.8 mm a 12 mm).
- **Explicación Sencilla:** Una lente fija tiene un solo ángulo. Una **varifocal manual** tiene dos tornillos en la cámara para ajustar zoom y enfoque a mano con un destornillador. Una **varifocal motorizada (Autofocus)** permite hacer zoom y enfocar automáticamente desde la App del móvil o el grabador en cualquier momento.

• Lux

- **Definición Técnica:** Unidad del Sistema Internacional que mide la iluminancia o nivel de luz incidente por metro cuadrado.
- **Explicación Sencilla:** Indica cuánta luz ambiental hay. A pleno sol hay 100.000 Lux; en una oficina bien iluminada, 500 Lux; en una noche de luna llena, 0.1 Lux; y en oscuridad total, 0.000 Lux. Si una cámara especifica 0.001 Lux, significa que puede ver casi a oscuras.

• Smart IR (Infrarrojo Inteligente)

- **Definición Técnica:** Modulación dinámica de la potencia de emisión de los LEDs infrarrojos en función de la proximidad del objeto al sensor.
- **Explicación Sencilla:** Evita el "efecto fantasma blanco". Cuando una persona se acerca a 1 metro de la cámara por la noche, los LEDs bajan automáticamente su potencia para que la cara no se vea como una mancha blanca quemada.

• WDR (Wide Dynamic Range - Rango Dinámico Amplio: True WDR vs. DWDR)

- **Definición Técnica:** Capacidad del sensor para capturar detalles tanto en las sombras más oscuras como en las zonas de máxima iluminación dentro de una misma escena (medido en decibelios, ej. 120 dB).
- **Explicación Sencilla: True WDR (120 dB por Hardware)** saca dos fotos a la vez (una rápida para la zona soleada y una lenta para la zona oscura) y las junta: ves la cara de la persona dentro del banco y los coches pasando en la calle soleada al mismo tiempo. **DWDR (Digital WDR)** es solo un filtro de brillo por software mucho menos efectivo.

• 3D-DNR (3D Digital Noise Reduction)

- **Definición Técnica:** Algoritmo que compara fotogramas temporales y espaciales sucesivos para filtrar los píxeles aleatorios parásitos generados por la ganancia del sensor en baja luz.
- **Explicación Sencilla:** Elimina la "nieve" o lluvia de puntitos de las imágenes nocturnas. Además de limpiar la imagen, **ahorra hasta un 50% de disco duro**, porque el grabador no confunde esa "nieve" con movimiento.

2. Cables Coaxiales, Conectores BNC e Impedancia (75 Ohmios)

• 75 Ohmios ((75\ \Omega)) vs. 50 Ohmios ((50\ \Omega))

- **Definición Técnica:** La **impedancia característica ((Z₀))** de una línea de transmisión en alta frecuencia.
- **Explicación Sencilla:**
- **75 Ohmios:** Es la medida obligatoria para **vídeo y CCTV**. Está calculada físicamente para que la señal de imagen sufra la menor pérdida de calidad posible al viajar por el cable.
- **50 Ohmios:** Es la medida usada en **antenas de radio y Wi-Fi** (máxima potencia).
- **Regla de Oro: Nunca mezcles conectores o cables de 50(\Omega) con sistemas de vídeo de 75(\Omega),** o verás sombras dobles (*efecto fantasma*) en la pantalla.

• Cable Coaxial RG59 (Estándar y Siamés)

- **Definición Técnica:** Cable conductor concéntrico con vivo central de cobre de 20 AWG (0.81 mm), dieléctrico de polietileno, malla trenzada de blindaje (75(\Omega)) y cubierta exterior.
- **Explicación Sencilla:** El cable clásico de vídeo para cámaras analógicas:
- **RG59 Simple:** Solo lleva el cable coaxial de vídeo (alcance 200-300m).
- **RG59 Siamés (Combo):** Lleva pegados en la misma manguera el coaxial de vídeo y 2 cables eléctricos (Rojo + / Negro -) para alimentar la cámara a 12V DC desde la central.

• Cable Coaxial RG6 y RG11

- **RG6 (18 AWG / 75(\Omega)):** Cable coaxial más grueso que el RG59, con menores pérdidas de señal. Ideal para distancias medianas de **350 a 500 metros**.
- **RG11 (14 AWG / 75(\Omega)):** Cable coaxial muy grueso y rígido. Se utiliza en **grandes distancias de 600 a 800 metros** en perímetros exteriores y naves industriales.

• Conector BNC (Bayonet Neill-Concelman)

- **Definición Técnica:** Conector de acoplamiento rápido por bayoneta de 75(\Omega) que asegura el contacto del vivo central y la continuidad de la malla de blindaje coaxial.
- **Explicación Sencilla:** El conector metálico que se inserta y gira un cuarto de vuelta para quedar bloqueado:
- **BNC de Compresión:** El mejor de todos. Se monta con una pinza especial que sella un casquillo 360° haciéndolo estanco y resistente a tirones mecánicos.
- **BNC de Crimpado:** Muy bueno. Utiliza un anillo metálico que se aplasta en forma hexagonal con una crimpadora.
- **BNC a Tornillo / Bornera:** Se ajusta con un destornillador de precisión; práctico para emergencias o pruebas.
- **BNC a Rosca (Twist-On): Desaconsejado.** Se afloja fácilmente y genera interferencias.

• Impedance Mismatch (Desadaptación de Impedancia)

- **Definición Técnica:** Discontinuidad en la impedancia característica a lo largo de la línea que produce reflexiones de la señal electromagnética (*Return Loss*).
- **Explicación Sencilla:** Si unes un cable de 75(\Omega) con un conector de 50(\Omega) o un cable dañado, la señal de vídeo "rebota" dentro del cable y produce imágenes dobles (*fantasmas*) y falta de nitidez en la pantalla.

3. Redes, Conectividad IP y Alimentación PoE

• Balun (Video Balun)

- **Definición Técnica:** Acoplador de impedancias pasivo o activo que convierte una señal desbalanceada de 75 Ohmios (conector BNC / Coaxial) a una señal balanceada de 100 Ohmios (cable UTP).

- **Explicación Sencilla:** Es el "traductor" eléctrico que te permite conectar una cámara analógica tradicional usando un cable de red de 8 hilos en lugar del cable coaxial grueso.

• Cable CCA (Copper Clad Aluminium - Aluminio Cobreado)

- **Definición Técnica:** Conductor bimetálico con núcleo de aluminio recubierto de una delgada capa exterior de cobre.
- **Explicación Sencilla: El peor enemigo del instalador profesional.** Es un cable barato que se parte con facilidad, pierde voltaje rápidamente e impide que las cámaras enciendan por la noche cuando usan PoE. **En CCTV se debe usar siempre cobre puro (Bare Copper).**

• DC Resistance Imbalance (Desequilibrio de Resistencia en DC)

- **Definición Técnica:** Diferencia de resistencia eléctrica entre los dos conductores que forman un par trenzado Ethernet.
- **Explicación Sencilla:** Si un hilo conduce peor que su compañero de par, la corriente PoE se desbalancea, el transformador del puerto de red se satura magnéticamente y la cámara se reinicia continuamente.

• Dirección IP (Estática vs. DHCP)

- **Definición Técnica:** Identificador numérico lógico único asignado a un dispositivo dentro de una red TCP/IP (ej. 192.168.1.100).
- **Explicación Sencilla:** Es como el número de DNI o la dirección postal de la cámara. **DHCP** significa que el router le da una IP automática al azar (que puede cambiar al reiniciar); **IP Estática** significa que el técnico le fija un número permanente que nunca cambiará (imprescindible en grabadores y cámaras).

• Dirección MAC (Media Access Control)

- **Definición Técnica:** Identificador alfanumérico físico de 48 bits grabado de fábrica en la tarjeta de red del equipo (ej. 00:1A:2B:3C:4D:5E).
- **Explicación Sencilla:** Es la "matrícula" física imborrable de la cámara. Nunca hay dos dispositivos en el mundo con la misma MAC.

• PoE / PoE+ / Hi-PoE (Power over Ethernet)

- **Definición Técnica:** Estándares IEEE (802.3af, 802.3at, 802.3bt) que transmiten alimentación eléctrica en corriente continua (48V-54V DC) y datos sobre el mismo cable de red UTP Cat6.
- **Explicación Sencilla: Alimentar la cámara por el mismo cable de internet:**
- **PoE (802.3af):** Hasta 15.4W (cámaras fijas normales).
- **PoE+ (802.3at):** Hasta 30W (cámaras con luz potente o calefactor).
- **Hi-PoE / PoE++ (802.3bt):** 60W a 90W (grandes cámaras PTZ motorizadas).

• PoE Budget (Presupuesto de Potencia PoE)

- **Definición Técnica:** Potencia eléctrica total máxima (en vatios, W) que la fuente interna de un switch PoE puede suministrar simultáneamente a través de todos sus puertos.
- **Explicación Sencilla:** La "capacidad del depósito eléctrico" del switch. Si tienes un switch de 60W y le conectas 4 cámaras que consumen 15W cada una de noche, has llegado al límite. Si conectas una quinta cámara, alguna de ellas se apagará.

• PoE Handshake (Negociación PoE)

- **Definición Técnica:** Protocolo de detección segura mediante el cual el switch PoE envía un micro-voltaje de prueba (2.7V a 10V) para comprobar la resistencia de firma (25k(\Omega)) del equipo antes de inyectar los 48V de potencia real.
- **Explicación Sencilla:** El switch "pregunta" al cable: *¿Eres una cámara PoE de verdad?* Si conectas un ordenador que no es PoE, el switch no le manda corriente y evita quemarlo.

• Radioenlace PtP (Punto a Punto - Wireless Bridge)

- **Definición Técnica:** Enlace inalámbrico de datos mediante antenas direccionales de alta frecuencia (generalmente 5 GHz o 60 GHz) para unir dos redes locales distantes con línea de visión directa.
- **Explicación Sencilla:** Un "cable invisible por el aire". Te permite llevar las cámaras de una caseta de vigilancia a 500 metros sin tener que cavar zanjas para meter tubos en el suelo.

• VLAN (Virtual Local Area Network - 802.1Q)

- **Definición Técnica:** Segmentación lógica de una red física de conmutación en múltiples dominios de difusión independientes.
- **Explicación Sencilla:** Dividir un switch en varias redes "estancas". Permite que las cámaras de seguridad no compartan el tráfico con los ordenadores de la oficina, evitando que se ralentice internet y blindando la seguridad si alguien piratea un cable exterior.

4. Grabación, Compresión y Almacenamiento

• Bitrate (Tasa de Bits: CBR vs. VBR)

- **Definición Técnica:** Cantidad de datos digitales que la cámara transmite por segundo (medido en kbps o Mbps).
- **Explicación Sencilla:** El "caudal" de vídeo:
- **CBR (Constant Bitrate):** La cámara gasta siempre los mismos datos (ej. 4 Mbps), haya o no movimiento.
- **VBR (Variable Bitrate):** La cámara ahorra datos cuando la habitación está quieta y aumenta el caudal solo cuando una persona entra en escena.

• Códec (H.264 / H.265 / H.265+)

- **Definición Técnica:** Algoritmo matemático encargado de comprimir el flujo de vídeo para su almacenamiento y descomprimirlo para su visualización.
- **Explicación Sencilla:** El método de compresión. **H.265 (HEVC)** comprime el doble que el antiguo **H.264** manteniendo la misma calidad de imagen. **H.265+ / U-Code** detecta las zonas inmóviles (paredes, asfalto) y las comprime agresivamente, ahorrando hasta un 80% de disco duro.

• Disco Duro Surveillance (Videovigilancia 24/7)

- **Definición Técnica:** Unidad de almacenamiento magnético con firmware optimizado para escritura continua (perfil 95% escritura / 5% lectura), soporte de comandos de streaming ATA y sensores de vibración rotacional.
- **Explicación Sencilla:** Discos como **Western Digital Purple** o **Seagate SkyHawk**. Están fabricados para trabajar sin parar los 365 días del año. Un disco normal de ordenador se quemaría en pocos meses en un NVR.

• DVR / XVR / NVR / VMS

- **DVR (Digital Video Recorder):** Grabador para cámaras analógicas clásicas conectadas por cable coaxial/BNC.
- **XVR (Penta-Híbrido):** DVR avanzado compatible con todas las tecnologías analógicas (HD-TVI, CVI, AHD, CVBS) y con algunos canales IP adicionales.
- **NVR (Network Video Recorder):** Grabador digital para cámaras IP conectadas por cable de red Ethernet.
- **VMS (Video Management Software):** Software profesional instalado en servidores de gama alta (ej. Milestone, Genetec) para gestionar cientos o miles de cámaras en aeropuertos o grandes empresas.

• FPS (Frames Per Second - Cuadros por Segundo)

- **Definición Técnica:** Número de imágenes estáticas individuales capturadas y reproducidas consecutivamente en un segundo de vídeo.
- **Explicación Sencilla:** La fluidez del movimiento. El cine va a 24 FPS; en CCTV profesional **15 a 20 FPS son perfectos** para captar movimientos rápidos sin saturar innecesariamente el disco duro.

• RAID (Redundant Array of Independent Disks)

- **Definición Técnica:** Tecnología de virtualización del almacenamiento que combina múltiples discos físicos en una sola unidad lógica para aportar redundancia y rendimiento.
- **Explicación Sencilla:**
- **RAID 1 (Espejo):** Tienes 2 discos idénticos; si uno se rompe físicamente, el grabador sigue funcionando con el segundo sin perder ni un segundo de vídeo.
- **RAID 5:** Necesitas al menos 3 discos; tolera la rotura de 1 disco completo sin perder los datos del cliente.

• S.M.A.R.T. (Self-Monitoring, Analysis and Reporting Technology)

- **Definición Técnica:** Sistema interno de diagnóstico integrado en los discos duros que monitoriza parámetros mecánicos y magnéticos (sectores reasignados, temperatura, errores de lectura).
 - **Explicación Sencilla:** El "chivato" del disco duro. Te avisa en el menú del grabador si el disco está empezando a fallar antes de que se rompa del todo y se pierdan las grabaciones.
-

5. Analíticas de Vídeo e Inteligencia Artificial (IA)

• Cruce de Línea (Tripwire)

- **Definición Técnica:** Regla analítica que genera una alarma cuando el vector de trayectoria de un objeto clasificado cruza una línea virtual definida con una dirección vectorial específica.
- **Explicación Sencilla:** Dibujas una línea invisible sobre la valla de una finca en la pantalla. Si un gato pasa, no suena nada; si una persona salta la valla en dirección al jardín, la alarma se dispara al instante.

• Dewarping (Corrección de Ojo de Pez)

- **Definición Técnica:** Transformación geométrica por software que rectifica la distorsión esférica de una lente gran angular de 360° (*Fisheye*) para mostrar planos rectilíneos convencionales.
- **Explicación Sencilla:** La cámara 360° ve una imagen redonda deformada. El software "desenrolla" esa esfera y te muestra 4 pantallas planas normales como si fueran 4 cámaras distintas.

• DORI (Detección, Observación, Reconocimiento, Identificación)

- **Definición Técnica:** Estándar europeo (EN 62676-4) que define los niveles de claridad visual según la densidad de píxeles por metro proyectados sobre el sujeto:
- **Detección (25 px/m):** Saber si hay alguien en el fondo.
- **Observación (62.5 px/m):** Ver tipo de ropa y detalles.
- **Reconocimiento (125 px/m):** Saber si es un conocido o empleado.
- **Identificación (250 px/m):** Identificación judicial inequívoca de un rostro o matrícula.

• LPR / ANPR (Lectura Automática de Matrículas)

- **Definición Técnica:** Algoritmo OCR especializado con control de obturador ultra-rápido diseñado para reconocer e indexar los caracteres alfanuméricos de placas de vehículos en movimiento.
- **Explicación Sencilla:** La cámara "lee" la matrícula del coche que entra, la convierte en texto y abre automáticamente la barrera del parking si está en la lista blanca de vecinos autorizados.

• SIP (Smart Intrusion Prevention) / AcuSense / WizSense

- **Definición Técnica:** Algoritmos de clasificación basados en redes neuronales convolucionales que discriminan los objetos en escena según su firma biométrica y cinemática.

- **Explicación Sencilla: El fin de las falsas alarmas.** La cámara ignora ramas, lluvia, sombras y perros, y solo avisa al vigilante si detecta **humanos o vehículos a motor**.
-

6. Ciberseguridad, Protocolos y Software

• HTTPS / TLS

- **Definición Técnica:** Protocolo de comunicación seguro que cifra el tráfico web entre el navegador y el grabador mediante certificados criptográficos.
- **Explicación Sencilla:** El "candadito verde" del navegador. Asegura que nadie conectado a la misma red Wi-Fi pueda espiar las contraseñas ni el vídeo que estás viendo.

• ONVIF (Open Network Video Interface Forum)

- **Definición Técnica:** Estándar abierto global de interoperabilidad para dispositivos de seguridad IP físicos.
- **Explicación Sencilla:** El protocolo que permite conectar una cámara de una marca (ej. Dahua) a un grabador de otra marca distinta (ej. Hikvision o Uniview) y que puedan entenderse para transmitir vídeo y movimiento.

• P2P Cloud (Peer-to-Peer)

- **Definición Técnica:** Arquitectura de señalización remota que utiliza un servidor intermediario (*STUN/TURN*) para atravesar cortafuegos y NAT sin necesidad de abrir puertos ni disponer de IP pública fija.
- **Explicación Sencilla:** El sistema moderno para ver las cámaras en el móvil con solo escanear un **código QR** (Hik-Connect, EZCloud, DMSS). Es seguro y no te obliga a tocar el router del cliente.

• Port Forwarding (Mapeo de Puertos / NAT)

- **Definición Técnica:** Redirección de puertos TCP/UDP entrantes en el router hacia la dirección IP privada del grabador.
- **Explicación Sencilla: Una práctica obsoleta y muy peligrosa.** Abrir puertos en el router hacia el grabador lo deja expuesto a todos los piratas informáticos del mundo. **Debe evitarse usando P2P o VPN.**

• RTSP (Real-Time Streaming Protocol)

- **Definición Técnica:** Protocolo de control de nivel de aplicación para el transporte en tiempo real de flujos multimedia sobre redes IP (puerto estándar 554).
- **Explicación Sencilla:** El enlace directo universal para extraer el vídeo en directo de cualquier cámara hacia programas como VLC, páginas web o software de terceros (ej. `rtsp://admin:pass@192.168.1.50:554/stream1`).

• Watermark (Marca de Agua Forense)

- **Definición Técnica:** Firma criptográfica digital invisible incrustada en cada fotograma del flujo de vídeo exportado.

- **Explicación Sencilla:** Garantiza ante un juez que el vídeo no ha sido manipulado ni editado con Photoshop. Si alguien altera un solo píxel, la marca de agua se rompe y el software pericial lo detecta.
-

7. Instalación Física, Hardware y Protección Eléctrica

• Bucle de Goteo (Drip Loop)

- **Definición Técnica:** Curvatura descendente intencionada realizada en el cable conductor antes de su entrada a una envolvente estanca o pasamuros.
- **Explicación Sencilla:** Una curva hacia abajo en el cable antes de entrar a la caja. Hace que el agua de lluvia caiga al suelo por gravedad en vez de resbalar por el cable hacia dentro de la cámara.

• Bucle de Masa / Tierra (Ground Loop)

- **Definición Técnica:** Corriente parásita indeseada que fluye a través de la malla de apantallamiento de un cable debido a una diferencia de potencial entre dos tomas de tierra físicamente separadas.
- **Explicación Sencilla:** El causante de las rayas negras que se mueven en las cámaras analógicas. Ocurre cuando la cámara y el grabador están conectados a enchufes de tierra con voltajes ligeramente distintos. Se soluciona aislando la cámara del metal o poniendo un aislador de bucle de masa.

• Grados de Protección IP (Ingress Protection - Polvo y Agua)

- **IP65:** Protegido contra polvo y chorros de agua suaves.
- **IP66:** Hermético al polvo y chorros potentes de agua.
- **IP67:** Hermético e **inmersión temporal** (soporta lluvias torrenciales y charcos).
- **IP68:** Sumergible de forma permanente.

• Grados de Protección IK (Resistencia Mecánica al Impacto)

- **IK08:** Resiste golpes de 5 Joules.
- **IK10 (Antivandálica Estándar):** Resiste un impacto de **20 Joules** (una maza de 5 kg cayendo desde 40 cm). Imprescindible en techos bajos y zonas públicas.

• SAI / UPS (Sistema de Alimentación Ininterrumpida)

- **Definición Técnica:** Equipo de respaldo eléctrico compuesto por baterías e inversor que mantiene la alimentación ante cortes de suministro y filtra ruidos eléctricos.
 - **Explicación Sencilla:** La batería central que evita que el grabador y las cámaras se apaguen si un ladrón corta la luz de la vivienda antes de entrar.
-

8. Marco Legal y Normativo

• Máscara de Privacidad (Privacy Masking)

- **Definición Técnica:** Bloque geométrico opaco generado sobre el procesador de vídeo que censura permanentemente una zona espacial determinada del encuadre.
- **Explicación Sencilla:** Un parche negro fijo sobre la imagen. Se utiliza obligatoriamente para tapar la ventana del vecino o la vía pública y no vulnerar la ley de protección de datos.

• Responsable del Tratamiento (Data Controller)

- **Definición Técnica:** Persona física o jurídica, autoridad pública o entidad que determina los fines y los medios del tratamiento de datos personales de videovigilancia.
- **Explicación Sencilla:** El dueño del negocio o el titular de la instalación de cámaras, quien tiene la obligación legal de custodiar las grabaciones, poner los carteles informativos y responder ante la Agencia de Protección de Datos (AEPD).