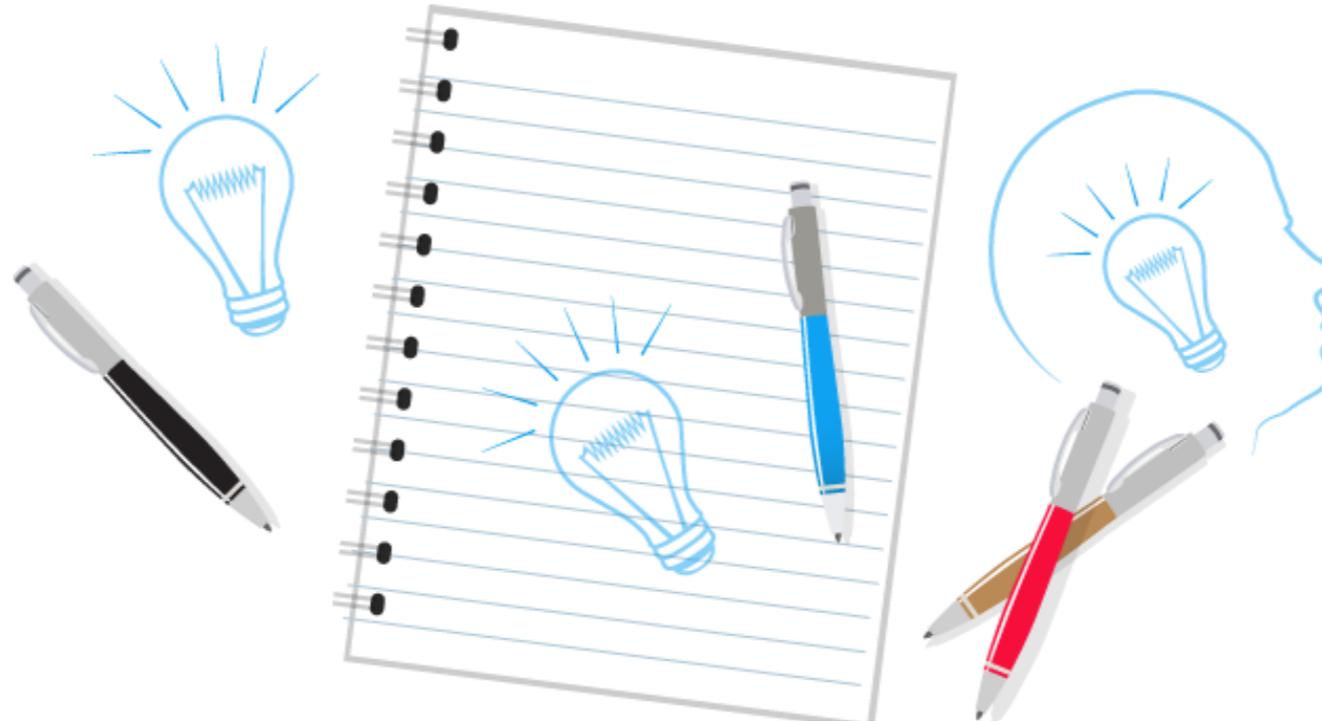


CAPÍTULO 19. CCTV and Alarm System

v.1.2 MARZO 2024

Ricardo Moraleda Gareta

[Director departamento de software de GDO Software]





CCTV and Alarm System

HIKVISION tp-link tapo

Hikvision

tp-link

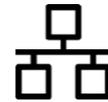
tapo

CCTV and Alarm System

v.1.2 MARZO 2024



iVMS4200



Ethernet



Onvif

RTSP
Real-Time Streaming Protocol

RTSP



Cisco



VLC



Onvif Device Manager





CCTV



Closed Circuit TeleVision

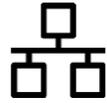
Un CCTV o circuito cerrado de televisión es una instalación de equipos conectados que generan un circuito de imágenes que solo puede ser visto por un grupo determinado de personas, estas se personalizan para adaptarse a las necesidades de cada cliente bien sean orientadas a la seguridad, vigilancia o mejora de servicio.

Componentes:

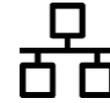
- Cámaras, son aquellos dispositivos que captan la imagen del lugar protegido.
- Monitor, es el componente externo que nos permite ver las imágenes captadas por la cámara.
- Medio de transmisión de imagen. Se refiere a la manera en que se transmiten las imágenes, pudiendo ser mediante cable coaxial, par trenzado de cobre o fibra óptica (estos dos últimos comúnmente utilizados en los sistemas de cámaras IP).
- DVR (Digital Video Recorder) grabador de vídeo digital o NVR (Network Video Recorder) para cámaras IP.

CCTV





Dispositivos IP



Dispositivos IP

De los posibles tipos de cámaras y grabadores nos centramos en cámaras IP, NVR todo por una red Ethernet privada.

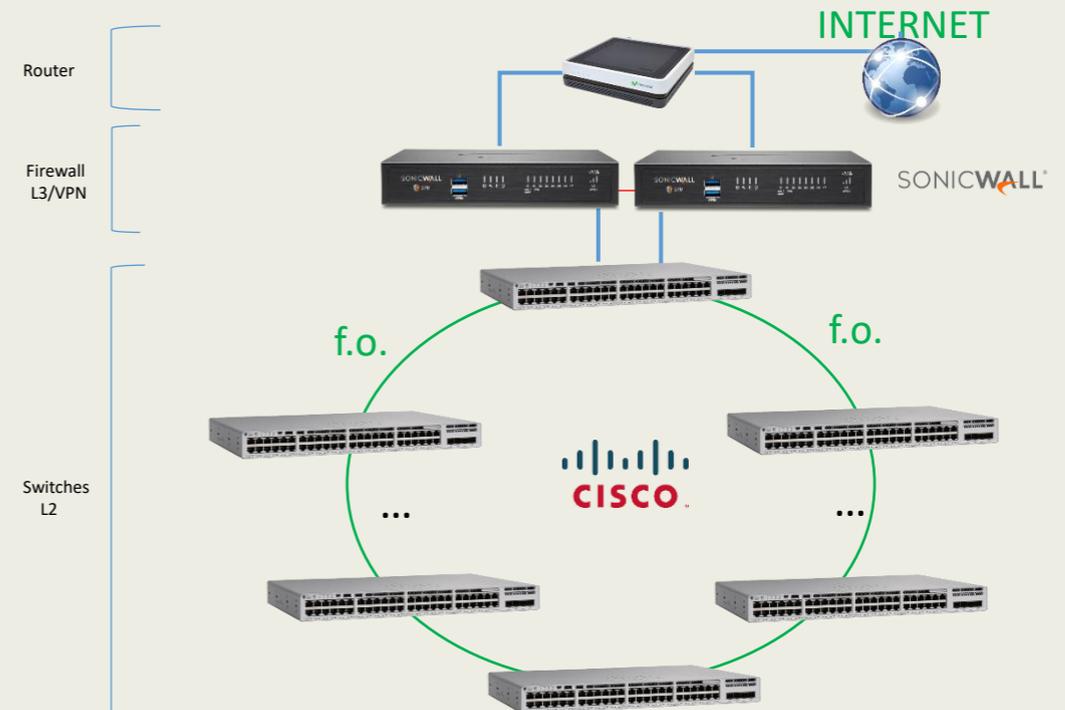


HIKVISION®



Red Ethernet - Topología

En el capítulo 18 ya vimos una topología de red Ethernet por la cual podría conectarse este servicio (CCTV) a través de una VLAN específica.





Switches PoE+



Switches PoE+



PoE+

Para la red necesitaremos, por ejemplo, switches de la marca CISCO modelo 9200L series de 24 puertos de cobre PoE+ y con 4 de fibra. Para simplificar la instalación recomendamos cámaras IP alimentadas por el mismo cable de datos. Los puertos del switch deben dar alimentación por ethernet o también llamado **PoE (Power over Ethernet)**.



La tecnología PoE+ (estándar IEEE 802.3at) es una actualización de la tecnología PoE que se publicó en 2009. Los PD (Powered Devices) en el mercado tienden a requerir cada vez más vatios, como los puntos de acceso inalámbricos, que requieren una potencia PoE superior a 12,95 W para funcionar con normalidad. Para solucionar esto, se lanzó la tecnología PoE+, que puede soportar un alto consumo de potencia.

Al igual que un switch de red PoE, el switch PoE+ también suministra energía a través de dos pares, pero añade una clase de potencia adicional que es capaz de suministrar una potencia de hasta 25,5 W para un PD con un rango de voltaje de 42,5 V a 57 V. La potencia máxima suministrada por cada puerto de un switch PoE+ es de 30 W, con un rango de voltaje de 50 V a 57 V.

En el caso del SW comentado tenemos un Budget de 370 W con la limitación de 30 W por puerto. En el caso de la izquierda, de los 370 W se están consumiendo 107,8 W (7 cámaras) dejando libres 262,2 W. Cada puerto consume 15,4 W (cámara IP de Hikvision).



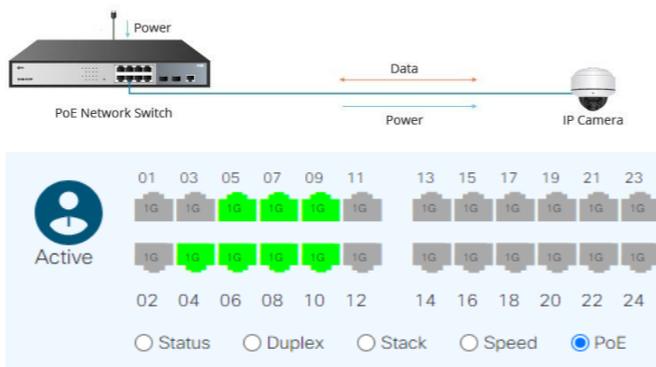
<https://community.fs.com/es/blog/poe-switch-types.html>

PoE Power Consumption
Last Updated: 8/16/2023, 8:34:01 PM



■ Unused ■ PoE

Total Power Supported : 370 W





HIKVISION®

Cámaras IP

HIKVISION®



Cámaras IP

Configuración

Estas cámaras IP se conectarán a los switches PoE+ para enviar imágenes y recibir la alimentación necesaria. Consumen 15.4 W.

Disponen de un entorno web para ver imágenes, configurar las cámaras, etc.



DS-2CD1623G0-I(Z)
2 MP resolution
2.8 to 12 mm
IP67
ZOOM óptico
Clase 3

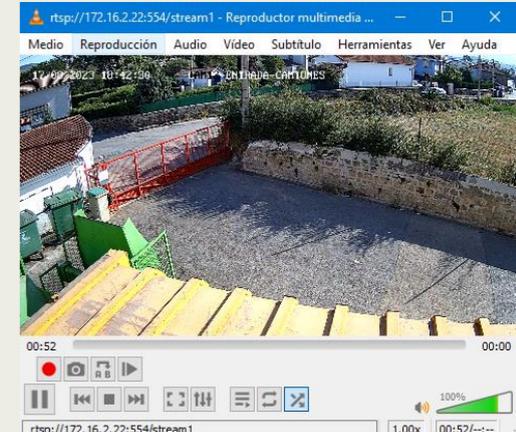
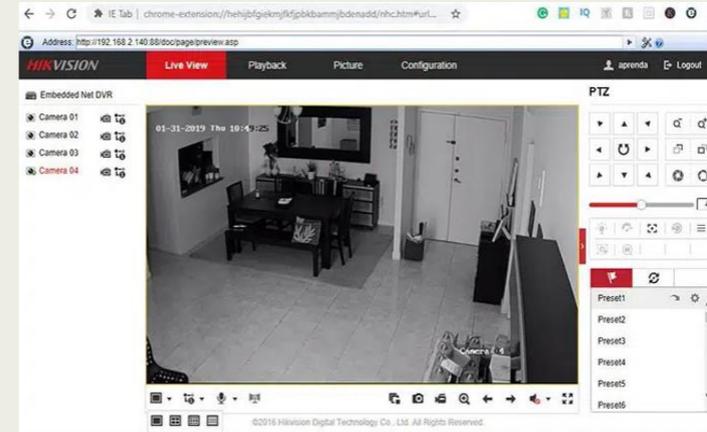
HIKVISION®

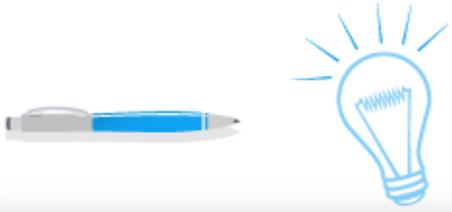
DS-2CD2626G2-IZS

2 MP resolution
2.8 to 12 mm
IP66 / IK10
ZOOM óptico
Deep Learning (Smart)
Clase 4



- Configuración de red
- Configuración de imagen. OSD (On Screen Display)
- Protocolos de video **RTSP / ONVIF**
 - Ejemplo: <rtsp://172.16.2.22:554/stream1>





Network Video Recorder



Network Video Recorder

El NVR estará conectado a la red de las cámaras para recibir las imágenes, tratarlas y registrarlas en formato video.

IDS-9632NXI-I8/X(C)



Hasta 32 canales

Hasta 8 discos SATA (de 10 TB cada uno)

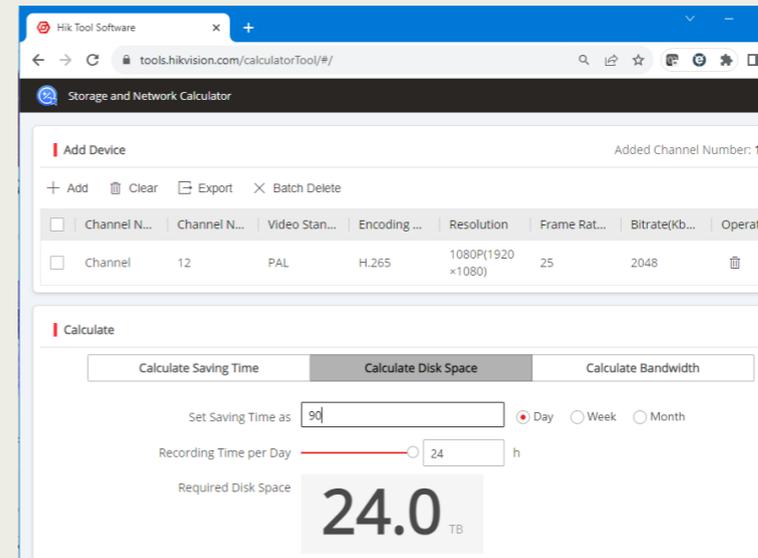


Almacenamiento videos

Dependiendo de los canales o cámaras a almacenar, resolución, codificación, fps, la capacidad del almacenamiento variará.

Por ejemplo, utilizando la calculadora de Hikvision:

<https://tools.hikvision.com/calculatorTool/#/>



12 canales
PAL
H.265
1080P
25 fps
2048 Kbps
90 días x 24h
Total = 24 TB



HIKVISION®

iVMS 4200

HIKVISION®



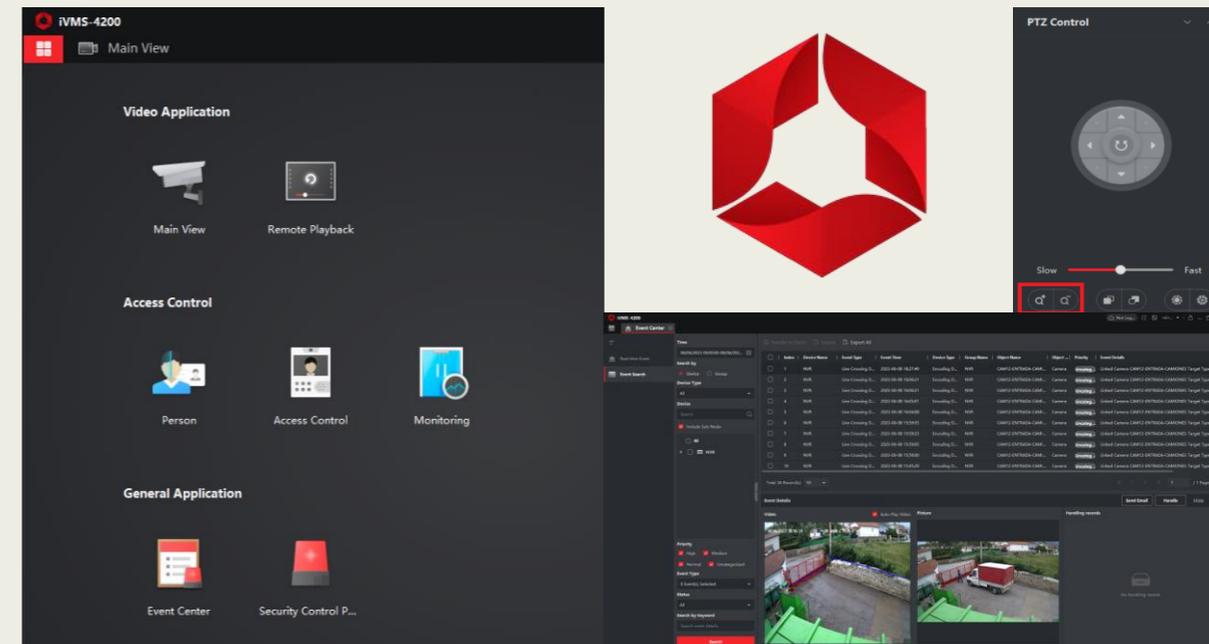
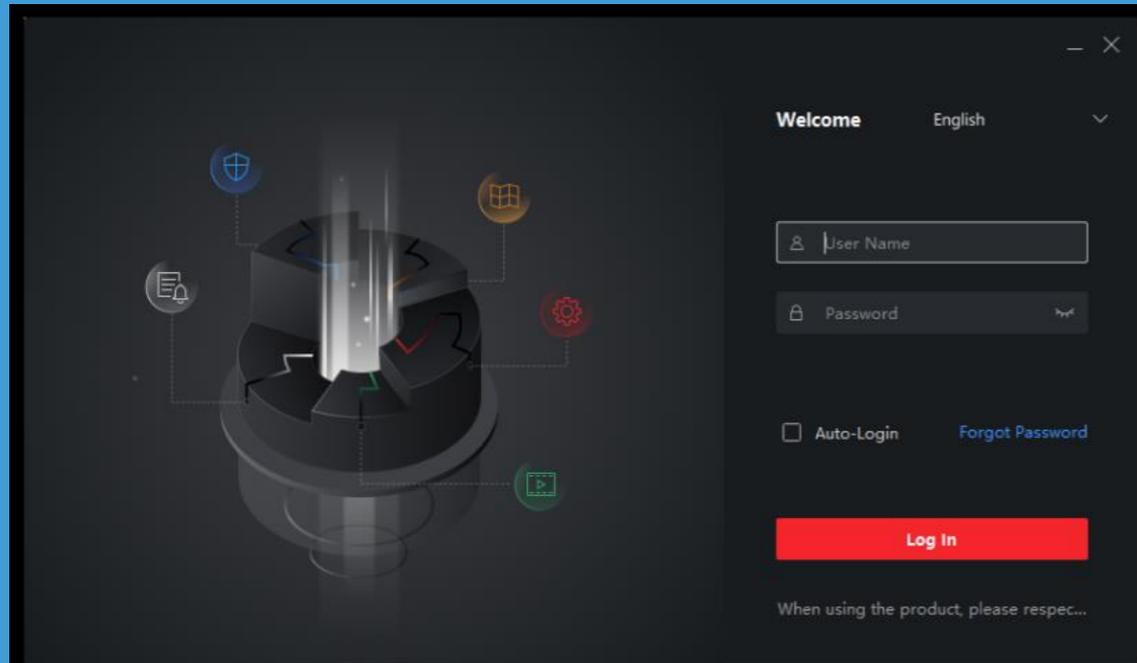
Aplicación visualización

Live View / Remote Playback

La aplicación de visualización y gestión del sistema será iVMS-4200 y es gratuita por Hikvision.

Permite ver en directo las cámaras, agrupadas en vistas. Permite también Remote Playback y si tienes cámaras con eventos Smart puedes ver listado de eventos y pop-up con alarma pudiendo enviar un e-mail con la imagen del momento.

<https://www.hikvision.com/es-co/support/download/software/ivms4200-series/>





RTSP
Real-Time Streaming Protocol

RTSP

RTSP
Real-Time Streaming Protocol



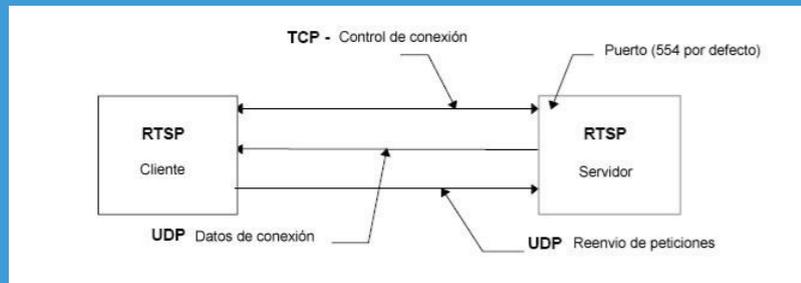
Real Time Streaming Protocol

Stream1 por VLC



El protocolo de transmisión en tiempo real (del inglés Real Time Streaming Protocol) establece y controla uno o muchos flujos sincronizados de datos, ya sean de audio o de video. El RTSP actúa como un mando a distancia mediante la red para servidores multimedia.

RTSP es un protocolo no orientado a conexión, en lugar de esto el servidor mantiene una sesión asociada a un identificador, en la mayoría de los casos RTSP usa TCP para datos de control del reproductor y UDP para los datos de audio y vídeo aunque también puede usar TCP en caso de que sea necesario. En el transcurso de una sesión RTSP, un cliente puede abrir y cerrar varias conexiones de transporte hacia el servidor con tal de satisfacer las necesidades del protocolo.



rtsp://<ip>:554/stream1 → Requiere usuario/clave

rtsp://192.168.68.63:554/stream1 - Reproductor multimedia VLC

Medio Reproducción Audio Vídeo Subtítulo Herramientas Ver Ayuda

2023-05-17 20:19:19

Salon

00:48 00:00

rtsp://192.168.68.63:554/stream1 1.00x 00:48/--



RTSP

Real-Time Streaming Protocol

RTSP

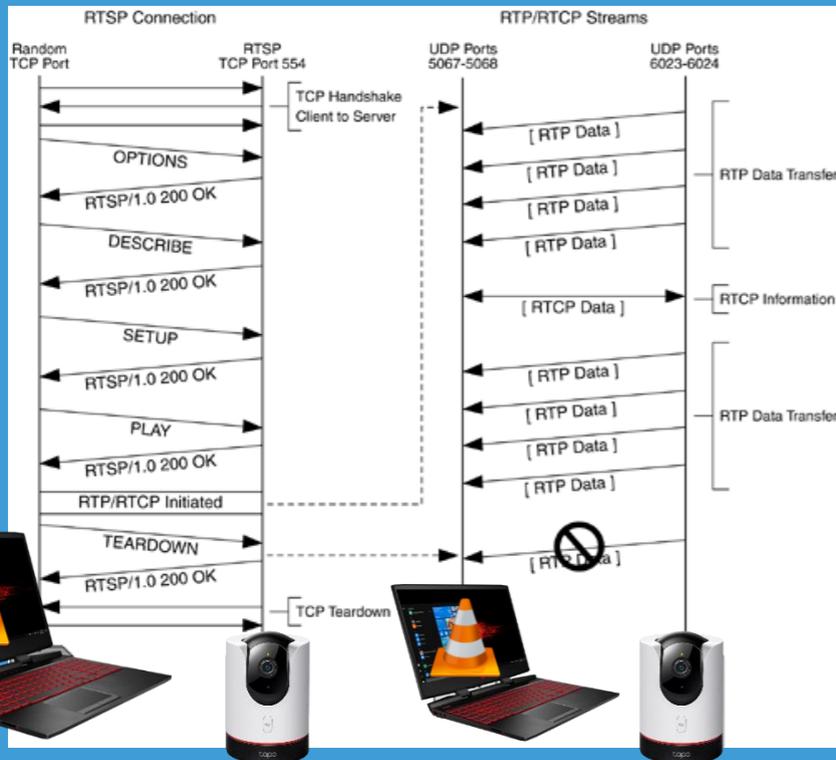
RTSP

Real-Time Streaming Protocol

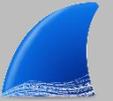


Real Time Streaming Protocol

Handshake. Primero negocia la conexión por TCP y una vez iniciado el stream el usuario recibe flujos datos por UDP.



RTSP con WireShark



1. User envía OPTIONS por TCP → URI, autorización con el usuario visible.
2. Cámara responde con 200 OK, también por TCP.
3. Aparece el protocolo RTCP/UDP (Real Time Control Protocol)
4. Seguidamente el flujo continuo UDP desde la cámara al usuario.

The screenshot shows a Wireshark capture of network traffic. The interface includes a menu bar (Archivo, Edición, Visualización, Ir, Captura, Analizar, Estadísticas, Telefonía, Wireless, Herramientas, Ayuda) and a toolbar. The main display area shows a list of captured packets with columns for No., Time, Source, Destination, Protocol, Length, and Info. The selected packet is a RTSP OPTIONS request from 192.168.68.54 to 192.168.68.63. Other visible packets include RTSP responses, ICMP Echo (ping) requests and replies, and various UDP and RTCP packets.

| No. | Time | Source | Destination | Protocol | Length | Info |
|-----|----------|------------------|---------------|----------|--------|---|
| 110 | 1.947143 | 192.168.68.54 | 192.168.68.63 | RTSP | 400 | OPTIONS rtsp://192.168.68.63:554/stream1/ RTSP/1.0 |
| 111 | 1.950246 | 192.168.68.63 | 192.168.68.54 | RTSP | 207 | Reply: RTSP/1.0 200 OK |
| 112 | 1.959318 | 192.168.68.54 | 168.95.245.4 | ICMP | 58 | Echo (ping) request id=0x0002, seq=60169/2539, ttl=255 (reply in 120) |
| 113 | 2.002653 | 192.168.68.54 | 192.168.68.63 | TCP | 54 | 38755 → 554 [ACK] Seq=347 Ack=154 Win=516 Len=0 |
| 114 | 2.018437 | 192.168.68.63 | 192.168.68.54 | UDP | 1478 | 44080 → 63214 Len=1436 |
| 115 | 2.018780 | 192.168.68.63 | 192.168.68.54 | UDP | 1445 | 44080 → 63214 Len=1403 |
| 116 | 2.071503 | 192.168.68.54 | 192.168.68.63 | RTCP | 90 | Receiver Report Source description |
| 117 | 2.073475 | 192.168.68.63 | 192.168.68.54 | UDP | 1078 | 37448 → 63216 Len=1036 |
| 118 | 2.081034 | 192.168.68.63 | 192.168.68.54 | UDP | 1478 | 44080 → 63214 Len=1436 |
| 119 | 2.081034 | 192.168.68.63 | 192.168.68.54 | UDP | 1360 | 44080 → 63214 Len=1318 |
| 120 | 2.131427 | 168.95.245.4 | 192.168.68.54 | ICMP | 58 | Echo (ping) reply id=0x0002, seq=60169/2539, ttl=53 (request in 112) |
| 121 | 2.153060 | 192.168.68.63 | 192.168.68.54 | UDP | 1478 | 44080 → 63214 Len=1436 |
| 122 | 2.153060 | 192.168.68.63 | 192.168.68.54 | UDP | 1478 | 44080 → 63214 Len=1436 |
| 123 | 2.153060 | 192.168.68.63 | 192.168.68.54 | UDP | 82 | 44080 → 63214 Len=40 |
| 124 | 2.157165 | 192.168.68.63 | 192.168.68.54 | UDP | 1078 | 37448 → 63216 Len=1036 |
| 125 | 2.213766 | 192.168.68.63 | 192.168.68.54 | UDP | 1478 | 44080 → 63214 Len=1436 |
| 126 | 2.213766 | 192.168.68.63 | 192.168.68.54 | UDP | 1467 | 44080 → 63214 Len=1425 |
| 127 | 2.239382 | TP-Link_69:c9:90 | Broadcast | ARP | 60 | Who has 192.168.68.61? Tell 192.168.68.1 |
| 128 | 2.276151 | 192.168.68.63 | 192.168.68.54 | UDP | 1478 | 44080 → 63214 Len=1436 |
| 129 | 2.276323 | 192.168.68.63 | 192.168.68.54 | UDP | 1478 | 44080 → 63214 Len=1436 |
| 130 | 2.276323 | 192.168.68.63 | 192.168.68.54 | UDP | 94 | 44080 → 63214 Len=52 |
| 131 | 2.324025 | 192.168.68.63 | 192.168.68.54 | UDP | 1078 | 37448 → 63216 Len=1036 |
| 132 | 2.352307 | 192.168.68.63 | 192.168.68.54 | UDP | 1478 | 44080 → 63214 Len=1436 |
| 133 | 2.352307 | 192.168.68.63 | 192.168.68.54 | UDP | 1452 | 44080 → 63214 Len=1410 |
| 134 | 2.425339 | 192.168.68.63 | 192.168.68.54 | UDP | 75 | 44080 → 63214 Len=33 |
| 135 | 2.425339 | 192.168.68.63 | 192.168.68.54 | UDP | 58 | 44080 → 63214 Len=16 |
| 136 | 2.425339 | 192.168.68.63 | 192.168.68.54 | UDP | 1478 | 44080 → 63214 Len=1436 |



Open Network Video Interface Forum

El protocolo ONVIF (Open Network Video Interface Forum) es un estándar de comunicación basado en el IETF y el modelo de servicios web para conectar productos de seguridad física basados en IP, como cámaras de videovigilancia y plataformas de gestión de video.

El protocolo ONVIF permite la interoperabilidad entre los equipos de diferentes proveedores. La idea principal de este protocolo es asegurar que cualquier dispositivo que sea compatible con ONVIF pueda comunicarse con cualquier otro dispositivo que también sea compatible con ONVIF.

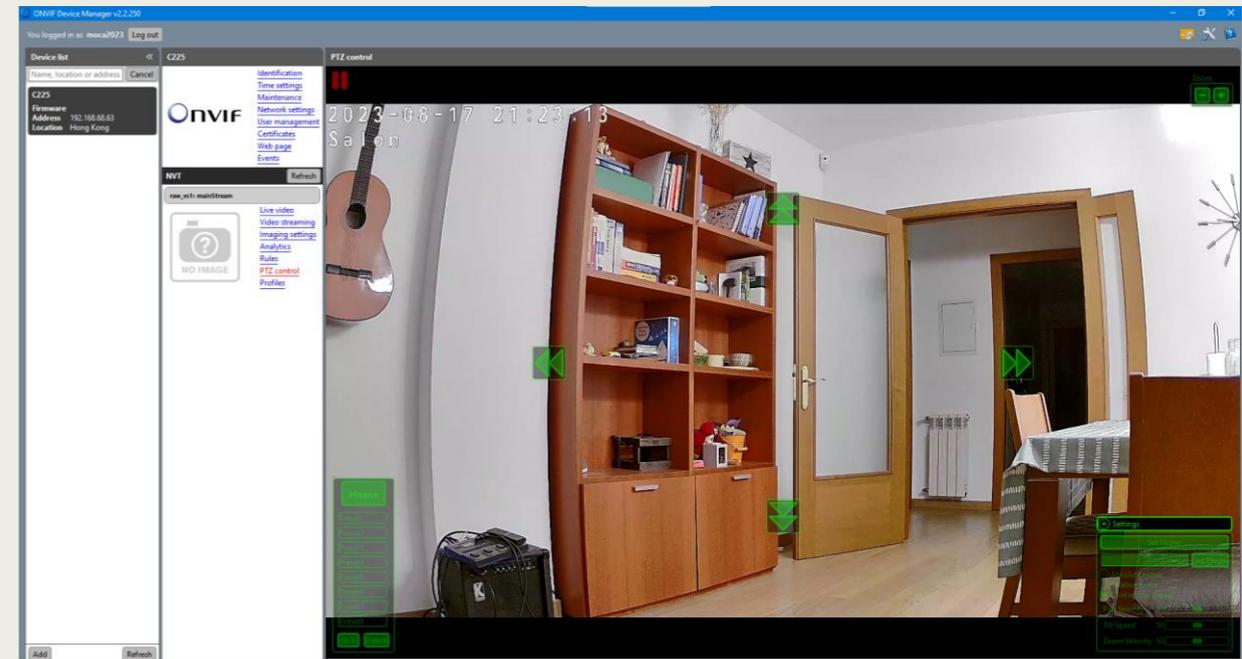
ONVIF en cámaras significa que los usuarios pueden elegir entre productos de video en red de diferentes fabricantes y pueden conectarse de forma segura entre sí para satisfacer plenamente sus necesidades.

 <https://revistaseguridad360.com/destacados/que-es-onvif/>



ONVIF Device Manager v2.2.250 para PC

Permite la gestión de la cámara, visualización y control.

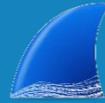




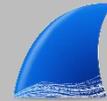
ONVIF ONVIF ONVIF



Wireshark



Wireshark



Se establece la conexión intercambiando entre usuario y cámara un HTTP/XML mediante protocolo SOAP con toda la configuración, movimientos, presets, etc.

Al final se establece el handshake RTSP y los datos o stream viajan de la cámara al usuario sobre TCP/RTP.

RTSP

Real-Time Streaming Protocol

The screenshot shows a Wireshark capture of an HTTP/XML POST request. The packet list pane shows a packet at time 12.638752 from source 192.168.68.54 to destination 192.168.68.63. The packet details pane shows the following structure:

```

Hypertext Transfer Protocol
  extensible Markup Language
    <?xml:envelope
      xmlns:soap="http://www.w3.org/2003/05/soap-envelope"
      <?xml:header
        <?xml:body
          xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
          xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
          <continuousMove
            xmlns="http://www.onvif.org/ver20/ptz/wsdl"
            <profileToken
            <velocity
              <panTilt
                x="0"
                y="0.5"
            </velocity
            </continuousMove
          </?xml:body
        </?xml:envelope
  
```

A yellow arrow points to the XML content in the details pane.

The screenshot shows a Wireshark capture of RTSP traffic. The packet list pane shows a packet at time 16.895252 from source 192.168.68.54 to destination 192.168.68.63. The packet details pane shows the following structure:

```

RTSP
  OPTIONS rtsp://192.168.68.63:554/stream1 RTSP/1.0
  Reply: RTSP/1.0 200 OK
  DESCRIBE rtsp://192.168.68.63:554/stream1 RTSP/1.0
  Reply: RTSP/1.0 401 Unauthorized
  DESCRIBE rtsp://192.168.68.63:554/stream1 RTSP/1.0
  Reply: RTSP/1.0 200 OK
  SETUP rtsp://192.168.68.63:554/stream1/track1 RTSP/1.0
  Reply: RTSP/1.0 200 OK
  PLAY rtsp://192.168.68.63:554/stream1/ RTSP/1.0
  Reply: RTSP/1.0 200 OK
  PT-DynamicRTP-Type-96, SSRC=0x7319E17C, Seq=29958, Time=0
  PT-DynamicRTP-Type-96, SSRC=0x7319E17C, Seq=29960, Time=0
  PT-DynamicRTP-Type-96, SSRC=0x7319E17C, Seq=29961, Time=0
  PT-DynamicRTP-Type-96, SSRC=0x7319E17C, Seq=29962, Time=0
  PT-DynamicRTP-Type-96, SSRC=0x7319E17C, Seq=29963, Time=0
  PT-DynamicRTP-Type-96, SSRC=0x7319E17C, Seq=29964, Time=0
  PT-DynamicRTP-Type-96, SSRC=0x7319E17C, Seq=29965, Time=0
  PT-DynamicRTP-Type-96, SSRC=0x7319E17C, Seq=29966, Time=0
  PT-DynamicRTP-Type-96, SSRC=0x7319E17C, Seq=29967, Time=0
  PT-DynamicRTP-Type-96, SSRC=0x7319E17C, Seq=29968, Time=0
  PT-DynamicRTP-Type-96, SSRC=0x7319E17C, Seq=29969, Time=0
  PT-DynamicRTP-Type-96, SSRC=0x7319E17C, Seq=29970, Time=0
  PT-DynamicRTP-Type-96, SSRC=0x7319E17C, Seq=29971, Time=0
  PT-DynamicRTP-Type-96, SSRC=0x7319E17C, Seq=29972, Time=0
  PT-DynamicRTP-Type-96, SSRC=0x7319E17C, Seq=29973, Time=0
  PT-DynamicRTP-Type-96, SSRC=0x7319E17C, Seq=29974, Time=0
  PT-DynamicRTP-Type-96, SSRC=0x7319E17C, Seq=29975, Time=0
  
```

El control PTZ (Pan Tilt Zoom) también se envía por XML.



tapo Smarthome tapo



Tapo de TP-LINK

Tapo es la gama **smarthome** de TP-LINK. Se compone de un conjunto de dispositivos para domótica / hogar inteligente.

PRODUCTOS

- Enchufes Inteligentes
- Cámaras de Seguridad
- Iluminación Inteligente
- Smart Hub
- Smart Sensor
- Smart Switch



Aplicado a seguridad

Un repaso de todo en el siguiente vídeo de @EnretaDomotica para hacer un sistema de alarma.

<https://www.youtube.com/watch?v=SBp6lQFy1aE&t=558s>

Los dispositivos que necesitamos son:

- 1 Smart hub H100 (cerebro) con sirena (19 tonos). Va alimentado a 220V.
- 3 sensores contacto magnético T110 para 3 puertas. Alimentados por 1 pila CR2032 (3V). 
- 1 cámara C225 (2K QHD). Alimentada a 220V. Comunicación Wi-Fi.
- La sensórica comunicada con el hub es una red inalámbrica de bajo consumo para alargar la duración de las pilas de los sensores.
- El hub comunica por 2 vías. Con los sensores por una frecuencia 868/922 MHz independiente (**Sub-GHz IEEE 802.15.4g**) y hacia red local / internet con Wi-Fi de 2.4 GHz. <https://www.tapo.com/en/news/281/>



tapo

Smarthome

tapo



Arquitectura

Se propone la siguiente arquitectura totalmente escalable:



Aplicado a seguridad

Toda la gestión se hace desde la App de Tapo para smartphone. Esta App funciona en LAN y WAN. Allá donde estés podrás ver y recibir estados y alarmas.



V 3.2.976



tapo Smarthome tapo

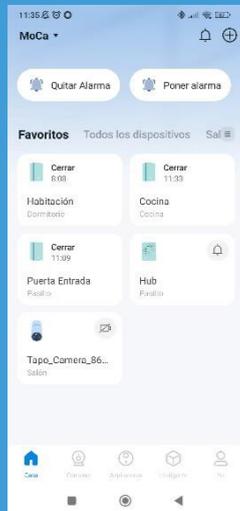


Funciones App

Necesitas una cuenta personal. Se dan de alta los dispositivos en la App de manera sencilla.

Con esto ya puedes ver el estado de los sensores magnéticos (Cerrar, Abierto, Abierto durante 1 min) con notificación al móvil. Se pueden ver los históricos de apertura/cierre.

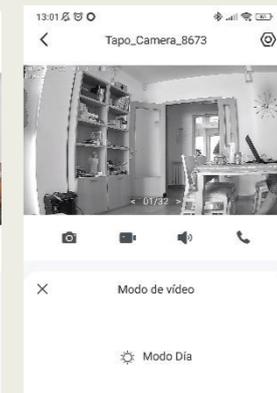
También el estado del Hub si está sonando o no. Incluso se puede comandar el hacer sonar la sirena del propio hub.



Control cámara IP

El control de la cámara con inteligencia artificial (IA) permite:

- Mover la cámara Pan-Tilt 360°. Guardar presets de posiciones. Seguimiento de movimiento al detectar persona.
- Hablar a distancia con la cámara / Llamada de voz / Sonido bidireccional.
- Poner modo privacidad remotamente o mediante botón físico.
- Si le instalas una micro-SD ver los históricos de alarma (clips de detección de movimiento)
- Visualización en modo día o nocturno con infrarrojo





tapo

Smarthome

tapo

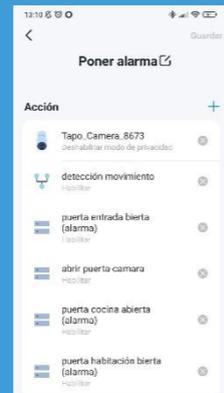
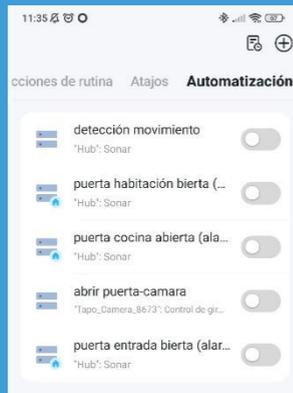


Inteligencia

Con un selector rápido puedes poner la cámara en modo Casa o modo Ausente para activar las alarmas cuando estás fuera de casa y apagarlas cuando estás dentro.

También se pueden generar automatizaciones. Por ejemplo:

- Si contacto magnético puerta entrada se abre la cámara enfoca a la puerta
- Si contactos magnéticos se abren hacen sonar el Hub
- La cámara si detecta movimiento de persona o ruido hace sonar su propia alarma. Notifica y guarda clip de 30s.



Actualización de firmware y +

Cuando TP-LINK publica un nuevo firmware de cualquier dispositivo aparece una notificación en la App para actualizarlo allá donde estés. Para evitar bugs y estar al día en cuanto a seguridad es una muy buena funcionalidad.

También se pueden compartir dispositivos con otros usuarios.

Permite gestionar acciones de rutina (salir de casa, llegar a casa, ir a la cama, etc.)

Permite añadir atajos (agrupación de automatizaciones) para las acciones que se realizan todos los días.

A nivel **integración** con otros sistemas:

• Es posible integrar con Home Assistant y Kasa

• Servicios de terceros:

Amazon Alexa

Asistente de Google

Samsung SmartThings

IFTTT (If this, then that)





Enlaces recomendados



Enlaces recomendados

ONVIF

<https://www.onvif.org/specs/stream/ONVIF-Streaming-Spec.pdf>

<https://revistaseguridad360.com/destacados/que-es-onvif/>

TAPO

<https://www.tapo.com/es/product/smart-camera/tapo-c225/>

<https://www.tapo.com/es/product/smart-hub/tapo-h100/>

<https://www.tapo.com/es/product/smart-sensor/tapo-t110/>

YOUTUBE (sistema seguridad con Tapo)

<https://www.youtube.com/watch?v=SBp6lQFy1aE&t=558s>

HIKVISION

<https://www.hikvision.com/es/products/IP-Products/Network-Cameras/value-series/ds-2cd1623g0-i-z/>

<https://www.hikvision.com/es/products/IP-Products/Network-Cameras/Pro-Series-EasyIP-/ds-2cd2626g2-izs/>

<https://www.hikvision.com/es/products/IP-Products/Network-Video-Recorders/DeepinMind-Series/ids-9632nxi-i8-x/>



HIKVISION



tapo

CCTV and Alarm System

v.1.2 MARZO 2024



<https://www.linkedin.com/in/ricardo-moraleda-gareta-9421099>

<https://www.linkedin.com/company/gdo-electric1996/>

RICARDO MORALEDA GARETA