

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

ESCUELA DE FORMACIÓN DE TECNÓLOGOS

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA PARA EL
BARRIO LOS PINOS DE LA PARROQUIA PIFO**

**TRABAJO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE TECNÓLOGO EN
ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES**

RONNY DAVID JINEZ GRANJA

ronny.jinez@epn.edu.ec

CARLOS HOMAR PANTOJA PRADO

carlos.pantoja@epn.edu.ec

DIRECTOR: ING. MÓNICA VINUEZA MSc

monica.vinueza@epn.edu.ec

Quito, diciembre 2020

DECLARACIÓN

Nosotros, Ronny David Jinez Granja y Carlos Homar Pantoja Prado declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría; que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y, que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

Sin perjuicio de los derechos reconocidos en el primer párrafo del artículo 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación - COESC-, somos titulares de la obra en mención y otorgo una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva de uso con fines académicos a la Escuela Politécnica Nacional. Entregaremos toda la información técnica pertinente. En el caso de que hubiese una explotación comercial de la obra por parte de la EPN, se negociará los porcentajes de los beneficios conforme lo establece la normativa nacional vigente.



Ronny David Jinez Granja



Carlos Homar Pantoja Prado

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Ronny David Jinez Granja y Carlos Homar Pantoja Prado, bajo mi supervisión.

ING. MONICA VINUEZA RHOR M.Sc

DIRECTORA DEL PROYECTO

DEDICATORIA

El presente proyecto se encuentra dedicado con mucho amor para mi familia que supo apoyarme en cada parte de este difícil camino; que ahora está presente en cada uno de mis éxitos académicos y profesionales. A Valeria que pese a una historia larga juntos ha sido un apoyo incondicional y jamás me dejó caer bajo ninguna circunstancia de la vida. Y –sobre todo– a mi hermano Gabriel, que estuvo pendiente de mi progreso a cada paso como un padre, un ejemplo, una inspiración; juntos enfrentamos un sinfín de problemas en los que pudimos salir adelante de la mano. Todo lo que soy es producto de ese amor incondicional hacia mí y con todo mi amor esto va especialmente dedicado para él.

Ronny David Jinez Granja

AGRADECIMIENTO

Mis agradecimientos van extendidos completamente hacia aquellos profesores de la Escuela Politécnica Nacional, que con su vocación forman profesionales de tan prestigiosa universidad. Así mismo, a cada uno de los amigos que formaron parte de este duro camino, que, aunque con altibajos supieron mantenerse de pie y continuar como una familia. A mis buenos amigos Michelle Rocha, Byron Caisa, José Gutierrez y Sixto Marquínez, que tanto en mi vida cotidiana como en la universitaria supieron ser un pilar con su incondicionalidad y apoyo constante; grandes personas que me hicieron aprender que –sin importar el tiempo de una amistad– existen la amistad verdadera; por eso y mucho más, muchas gracias.

Ronny David Jinez Granja

ÍNDICE

DECLARACIÓN.....	I
CERTIFICACIÓN.....	II
DEDICATORIA.....	III
AGRADECIMIENTO.....	IV
ÍNDICE.....	V
ÍNDICE DE TABLAS.....	VII
ÍNDICE DE ECUACIONES.....	VIII
RESUMEN.....	IX
ABSTRACT.....	X
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Marco Teórico.....	2
<i>Sistema CCTV.....</i>	<i>2</i>
<i>Funcionamiento de un sistema CCTV.....</i>	<i>2</i>
<i>Componentes de un Sistema CCTV convencional.....</i>	<i>4</i>
<i>Características de los componentes del Sistema CCTV.....</i>	<i>8</i>
2. METODOLOGÍA.....	13
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	14
3.1. Identificación de requerimientos.....	14
3.2. Factores que se deben considerar en la selección y análisis de los diseños.....	17
3.3. Estructura de diseños y tecnologías.....	17
3.4. Comparaciones de Elementos.....	30
3.5. Diseño de los sistemas.....	41
3.6. Costos estimados.....	45
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	48
4.1. Conclusiones.....	48
4.2. Recomendaciones.....	51
5. BIBLIOGRAFÍA.....	53
6. ANEXOS.....	56
ANEXO A.....	57
ANEXO B.....	71
ANEXO C.....	77
ANEXO D.....	82
ANEXO E.....	85

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Sistema CCTV convencional analógico	3
Figura 1.2 Sistema CCTV convencional digital	4
Figura 1.3 Cámaras para CCTV	5
Figura 1.4 Lente para cámaras de CCTV.....	5
Figura 1.5 Monitores.....	6
Figura 1.6 Grabadores de video vigilancia	6
Figura 1.7 Matriz de video	7
Figura 1.8 Medios de transmisión para CCTV	7
Figura 1.9 Cámara analógica.....	8
Figura 1.10 Cámara <i>Hikvision</i> Tubo IP	8
Figura 1.11 Cámara <i>Hilook</i> PTZ	9
Figura 1.12 Cámara <i>Hikvision</i> tipo domo	9
Figura 1.13 Cámara IP tipo tubo	10
Figura 1.14 Equipos de grabación NVR vs DVR	11
Figura 1.15 Disco Duro para video grabador	12
Figura 3.1 Calle A Barrio Los Pinos	14
Figura 3.2 Calle B Barrio Los Pinos	15
Figura 3.3 Calle C Barrio Los Pinos.....	15
Figura 3.4 Medidas longitudinales Barrio Los Pinos.....	16
Figura 3.5 Diagrama lógico del sistema analógico.....	19
Figura 3.6 Disposición de cámaras diseño analógico.....	200
Figura 3.7 Alcance cámaras diseño analógico	21
Figura 3.8 Disposición de cámaras diseño digital	23
Figura 3.9 Alcance cámaras diseño digital.....	24
Figura 3.10 Diagrama lógico del sistema digital	25
Figura 3.11 Diagrama lógico del sistema inalámbrico	288
Figura 3.12 Disposición de cámaras diseño inalámbrico.....	29
Figura 3.13 Alcance cámaras diseño inalámbrico	30
Figura 3.14 Cable UTP para exteriores.....	30
Figura 3.15 DVR <i>HikVision</i> 8 canales	34
Figura 3.16 Pareja Video <i>Balun</i>	35
Figura 3.17 <i>Switch TRENDnet Gigabit PoE</i> 16 canales	38
Figura 3.18 NVR <i>Foscam</i> estándar.....	39
Figura 3.19 Alcance de cobertura para conexión de cámara inalámbrica	41
Figura 3.20 Plano ubicación de cámaras diseño inalámbrico	43
Figura 3.21 Plano ubicación de cámaras diseño analógico.....	43
Figura 3.22 Plano ubicación de cámaras diseño digital.....	44

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3.1	Elementos necesarios para un sistema CCTV	14
Tabla 3.2	Comparación categorías de medio de transmisión UTP.....	31
Tabla 3.3	Análisis y comparación de cámaras diseño analógico.....	33
Tabla 3.4	Comparación de DVR	34
Tabla 3.5	Análisis y comparación de cámaras diseño digital IP	37
Tabla 3.6	Comparación de NVR	39
Tabla 3.7	Análisis y comparación de cámaras diseño inalámbrico.....	40
Tabla 3.8	Proforma referencial económica del diseño analógico para el Barrio Los Pinos	45
Tabla 3.9	Proforma referencial económica del diseño digital para el Barrio Los Pinos..	46
Tabla 3.10	Proforma referencial económica del diseño inalámbrico para el Barrio Los Pinos.....	47

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1.1 Cálculo de la velocidad de transmisión.....	12
Ecuación 1.2 Cálculo de capacidad de almacenamiento del disco duro.....	12

RESUMEN

El presente documento tiene como objetivo establecer una solución al problema de la inseguridad de los moradores del barrio Los Pinos de la parroquia de Pifo, esto debido a que al ser un barrio alejado de la Unidad de Policía Comunitaria (UPC) su respuesta policial es tardía, para lo cual se plantea un diseño de un sistema de video vigilancia mediante propuestas analógicas, digitales e inalámbricas.

Se establece la conceptualización de los principales fundamentos que se consideran para este documento, partiendo de definiciones de lo que son: Sistema CCTV, sistemas analógicos y digitales, funcionamientos, componentes, dispositivos y herramientas. Todo esto con el fin de entender el desarrollo del proyecto. Adicional, se establece una metodología en función de actividades, tecnologías y métodos específicos, analizando los procedimientos para alcanzar un logro de objetivos.

Se parte detallando los requerimientos del sistema realizando una investigación de campo en la zona a trabajar, en lo cual se ha recurrido a visitas y toma de mediciones; una vez levantada la información se establece el diseño óptimo para el barrio junto con diagramas establecidos para la ubicación de los elementos tentativos a utilizar. Los planos de distribución de elementos se los presenta en *AutoCAD*.

A continuación, se procede a la selección de las tecnologías de video en el mercado tecnológico, donde se identifican las cámaras adecuadas junto con los dispositivos de interconectividad necesarios para el desarrollo del sistema. Se plantean sistemas analógicos, digitales e inalámbricos considerados como diseños escalables y funcionales según la disposición del barrio.

Con el fin de satisfacer la funcionalidad de los sistemas se realiza un comparativo costo – beneficio de cada elemento, donde se establece un presupuesto referencial accesible, garantizando soluciones factibles para el sistema.

Finalmente se incluyen las conclusiones y recomendaciones del trabajo desarrollado a lo largo del proyecto.

ABSTRACT

The objective of this document is to establish a solution to the problem of insecurity of the residents of Los Pinos neighborhood of the Pifo parish, this because being a neighborhood away from the Community Police Unit (UPC) its police response is late, for which a design of a video surveillance system is proposed using analog, digital and wireless proposals.

The conceptualization of the main foundations considered for this document is established, based on definitions of what they are: CCTV system, analog and digital systems, operations, components, devices and tools. All this in order to understand the development of the project. Additionally, a methodology is established based on specific activities, technologies and methods, analyzing the procedures to achieve an objective.

We start by detailing the requirements of the system by conducting a field investigation in the area to be worked, in which visits and measurements have been resorted to, once the information has been collected, the optimal design for the neighborhood is established along with established diagrams for the location of tentative items to use. Element layout plans are presented to you in AutoCAD.

Next, we proceed to the selection of video technologies in the technology market, where the appropriate cameras are identified along with the interconnectivity devices necessary for the development of the system. Analog, digital and wireless systems are considered as scalable and functional designs according to the layout of the neighborhood.

To meet the functionality of the systems, a comparative cost-benefit of each element is carried out, where an accessible referential budget is established, guaranteeing workable solutions for the system.

Finally, the conclusions and recommendations of the work developed throughout the project are included.

1. INTRODUCCIÓN

“Los Pinos es un barrio localizado dentro de la parroquia Pifo, la cual, está ubicada al nororiente del Distrito Metropolitano de Quito, entre la avenida perimetral metropolitana y una ladera que limita el barrio. Es uno de los 33 barrios que conforman la parroquia; cuenta con, 2 pasajes, una calle principal y una población promedio de 60 habitantes” [1].

En la actualidad, el barrio Los Pinos no cuenta con una pronta respuesta policial en caso de situaciones de inseguridad y su ubicación ha sido un factor del aumento de la inseguridad de la comunidad.

Según testimonios de los moradores, el barrio tiene cuatro problemas principales: asaltos, venta de drogas, exceso de consumo de alcohol y la abundancia de discotecas cerca de establecimientos educativos. La muerte de dos moradores del barrio ha llevado a sus habitantes a buscar diferentes medidas de seguridad [2].

Por las razones y problemáticas antes mencionadas, se desea realizar el diseño del sistema de video vigilancia para apoyar a la seguridad de las personas de forma continua y eficaz por parte de las autoridades. Este diseño busca reducir la inseguridad, tanto de moradores como de sus propiedades, velando por su integridad. El sistema está planeado para que sea de fácil comprensión en cuanto a su manejo y control.

Según la Declaración Universal de Derechos Humanos, “Seguridad, Art. 3, establece: todo individuo tiene derecho a la vida, a la libertad y a la seguridad de su persona.” [3] Al ser este un proyecto orientado al apoyo de la seguridad, se encuentra dentro de un derecho para los individuos residentes dentro del barrio Los Pinos.

El Sistema de Seguridad mediante videograbaciones de cámaras que se diseñó, será una herramienta que beneficiará a la población que habita en el barrio Los Pinos. El monitoreo a tiempo real del barrio por parte de la unidad de policía tiene la finalidad de reducir el tiempo de respuesta de ésta, en caso de existir algún problema dentro del barrio. Gracias a la tecnología que se planea usar para este proyecto, se podrá mejorar la calidad de la video grabación, en lo que corresponde al alcance y cobertura, y así mismo tiene la posibilidad de ampliar este sistema en caso de ser necesario.

1.1. Marco Teórico

Sistema CCTV

Un sistema CCTV (*Closed Circuit Television*), traducido como “Circuito Cerrado de Televisión”, tiene como objetivo supervisar, controlar y registrar de forma eventual la actividad física dentro de un ambiente o espacio, cualesquiera que este sea. Al mencionarlo como un circuito cerrado se hace referencia a que su acceso es limitado y su contenido es netamente monitoreado por ciertos usuarios. Este sistema puede estar compuesto de una o varias cámaras de vigilancia, conectadas a uno o más monitores, los cuales reproducen imágenes grabadas en tiempo real y ser almacenadas en medios digitales o analógicos [4].

En un sistema convencional de video vigilancia CCTV se puede encontrar dispositivos como lo son: cámaras de video, conmutadores (analógicos), grabadores de video o matrices de video.

Las cámaras normalmente se encuentran fijas en un lugar determinado. Desde una sala de monitoreo las cámaras pueden ser controladas de forma remota, desde ahí se puede configurar su inclinación, su vista panorámica y *zoom*. Este tipo de sistemas cuentan con un estado de detección de movimiento, visión nocturna y operaciones asistidas por computadora [4].

Funcionamiento de un sistema CCTV

Un sistema CCTV tiene dos principales formas de operación o funcionamiento entre ellos se encuentran sistemas analógicos y digitales; el medio de transmisión, diferente codificación de imágenes, métodos de operación (independiente o red de datos respectivamente) son algunas diferencias que estos sistemas presentan. Los sistemas análogos (figura 1.1) tienen menor capacidad que los IP, debido a que las posibilidades de visualización tienen más limitaciones, hablando en específico del acercamiento de tomas, generalmente tienen una buena resolución y velocidad, con imágenes de calidad y son más confiables que los sistemas IP, debido a que operan de manera independiente [5].

Como se observa en la figura 1.1, un sistema de CCTV analógico convencional en el cual las cámaras se conectan directamente al DVR, por medio de cable coaxial RG-59, RG-6 o RG-11 con malla de cobre y conector BNC, siendo el RG-59 el más utilizado de los 3 para esta aplicación. Así mismo existen sistemas analógicos que pueden ser adaptables a cable de cobre y, son adaptables a este medio de transmisión a través de *baluns*.

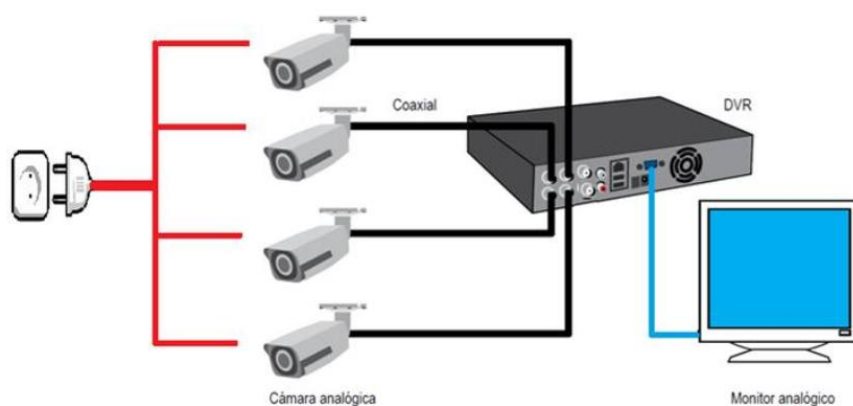


Figura 1.1 Sistema CCTV convencional analógico [5]

Los sistemas IP (figura 1.2) ofrecen resoluciones, de 6 a 20 veces, superiores que los sistemas análogos y ofrecen una mejor calidad de video en su procesamiento y codificación, ya que IP permite estrechar o ampliar el campo de visión, y mayor capacidad de *zoom*. Usualmente las cámaras análogas generan imágenes con una resolución de entre 400 y 700 píxeles, mientras que las IP alcanzan de 1.3 a 5 mega píxeles. La resolución y la velocidad dependen de la red de comunicaciones instalada, más concretamente, del ancho de banda existente. La cantidad de cámaras está limitada al número de canales en el NVR. Al trabajar en red, este permite la integración con otros sistemas conectados a la misma red, como controles de accesos, alarmas, etc. La conexión de las cámaras se hace a través de un cable de UTP con conector RJ-45, el cual está limitado a un máximo de 100 mts, dado que se rige bajo la norma de cableado estructurado ANSI/TIA-568-C [5].

En la figura 1.2 se observa la conexión habitual de un sistema de CCTV convencional digital, en el cual las cámaras van conectadas directamente al NVR, este equipo además de permitirnos gestionar las cámaras también nos brinda una salida a internet.

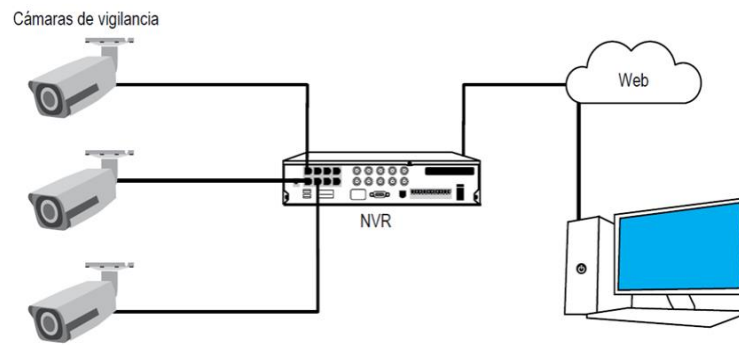


Figura 1.2 Sistema CCTV convencional digital [5]

La desventaja inherente de este método era predominantemente el costo de la estación de monitoreo de seguridad. Además, el centro de seguridad “centralizado” constituye un punto de falla crítico dentro de la infraestructura de seguridad [6].

Componentes de un Sistema CCTV convencional

- **Cámara**

Dentro de un sistema CCTV, una cámara (figura 1.3) es uno de los puntos fundamentales para la generación de imágenes y video. Existen diferentes aplicaciones en las que una cámara puede ser utilizada [4], por tal motivo hay varias características de estas:

- Color: B/N, color o duales
- Temperatura de funcionamiento
- Resistencia a la intemperie
- Iluminación (sensibilidad)
- Condiciones ambientales (temperatura ambiental, humedad)
- Resolución (calidad de imagen)
- Sistemas de formato (NTSC americano, PAL europeo)
- Voltaje de alimentación
- Dimensiones
- Tipo de lente
- Alcance



Figura 1.3 Cámaras para CCTV [7]

- **Lentes**

En un sistema CCTV profesional, las cámaras vienen sin lente y únicamente con un conector de rosca para que el instalador ensamble la lente que mejor se adapte. El tipo de lente (figura 1.4) se acopla a la necesidad del cliente, requerimientos y especificaciones técnicas [4]. Estas varían dependiendo de:

- Distancia del objeto
- Ángulo mínimo de observación
- Varifocal o fijo
- Intensidad de luz, variable o fijo
- Telefoto variable o fija



- Figura 1.4 Lente para cámaras de CCTV [8]

- **Monitores**

Elemento que permite control de posición y visualización de las imágenes y videos creados en el sistema. La función de un monitor (figura 1.5) de CCTV es similar a la de un receptor de televisor convencional, actúa como monitor analógico con una entrada de antena. La diferencia entre ambos es el tiempo de vida útil, su tiempo de trabajo y su duración en ambientes difíciles u hostiles, ya que debe estar operativo 24/7 sin pérdidas [4].



Figura 1.5 Monitores [9]

- **Grabadoras**

Uno de los principales beneficios de un sistema CCTV es que sus grabaciones (figura 1.6) son visibles, analizables y accesibles para su manejo junto con sus respectivos respaldos o copias. Como se observó en el desarrollo de la video vigilancia, los sistemas CCTV han ido evolucionando desde una cinta de video, hasta los sistemas actuales de grabación en disco duro (PC's o equipos de grabación autónoma digital especializada) [4].



Figura 1.6 Grabadores de video vigilancia [7]

- **Matriz de video**

Una matriz de video (figura 1.7) es el intermediario y/o interfaz entre la visualización del video emitido (monitores), puesto de control y las cámaras dentro de un sistema CCTV, es un dispositivo que permite el monitoreo y conexión (conmutación) de cámaras. Tiene como beneficio la expansión de una entrada a cualquier monitor de salida [4].



Figura 1.7 Matriz de video [10]

- **Medios de transmisión**

Las transmisiones (figura 1.8) de las diferentes señales de video emitidas por las cámaras, en concepto a calidad de servicio, deben ser enviadas y recibidas en las condiciones más óptimas que sean posibles. Por tal motivo, es necesario ocupar líneas de transmisión (Tx) con frecuencias de trabajo que tiendan iguales o superiores a los 8 MHz, en su mayoría de casos se utiliza coaxial o cable UTP [4].

Un cable UTP tiene como características físicas que es un conductor de cobre sólido calibre 0,57 mm (23 AWG) aislación poliolefina, pareados y cableados, pares separados entre sí por cruceta, pantalla de lámina de aluminio, hilo de continuidad de cobre estañado recocido sólido, cubierta externa de PVC retardante a la llama. Apto para instalaciones de voz y datos de hasta 10 Gbps. Mitigación de efectos de diafonía.

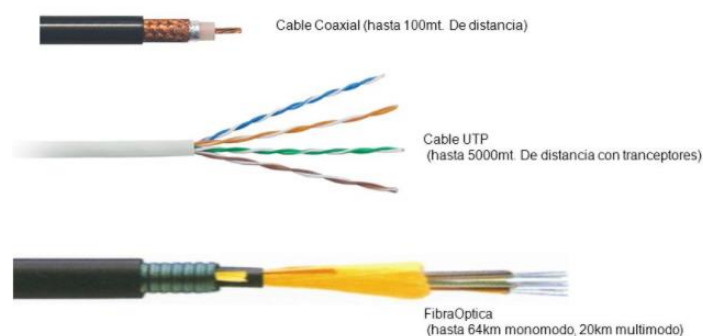


Figura 1.8 Medios de transmisión para CCTV [11]

Características de los componentes del Sistema CCTV

- **Cámara analógica**

Son dispositivos de seguridad que emiten la imagen de forma analógica, es decir una señal con amplitud y periodo variable en el tiempo. Para convertir la imagen analógica en digital es necesario conectar las cámaras a un dispositivo de grabación digital (DVR) de esta manera se las puede visualizar vía internet. En la figura 1.9 se muestra un modelo entre toda la gama de cámaras analógicas [12].



Figura 1.9 Cámara analógica [13]

- **Cámara digital IP**

Son cámaras de video digital las cuales permiten transmitir y recibir información a través de internet por medio de un explorador *web*, un concentrador o un *switch* en una red de área local (LAN); este tipo de dispositivos incorporan un procesador o CPU que las convierte en un miniordenador autónomo debido a que tienen la capacidad de procesar la información por sí mismas. En la figura 1.10 se muestra un modelo de la gama variada de cámaras digitales IP [12].



Figura 1.10 Cámara Hikvision Tubo IP [14]

- **Cámara PTZ**

Una cámara PTZ (*Pan-Tilt-Zoom*) se destaca en su movimiento vertical y horizontal, donde se dispone de un *zoom* ajustable dentro de un área, de forma manual o automática. Son ideales para áreas de grandes dimensiones y mediante una computadora puede ser usada remotamente. En la figura 1.11 se observa una cámara PTZ [4].



Figura 1.11 Cámara Hilook PTZ [15]

- **Cámara tipo domo**

Este tipo de cámaras tienen la característica de que al ser fijas enfocan en cualquier dirección el punto seleccionado, están constituidas por una carcasa que tiene forma de domo; poseen un diseño discreto lo que es una gran ventaja, también es difícil visualizar hacia donde está apuntando el lente de la cámara, por lo que es apto para monitoreo de vigilancia. Este tipo de cámaras son resistentes a actos vandálicos, como se muestra en la figura 1.12 [16].



Figura 1.12 Cámara Hikvision tipo domo [17]

- **Cámara tipo tubo**

Este tipo de cámaras están diseñadas en su mayoría para exteriores, debido a que son fabricadas para soportar la intemperie, por lo que son recomendadas en patios, aparcamientos, entre otros lugares extensos. El campo de vista de esta cámara es fijo una vez realizada su instalación y ajuste de posición. En la figura 1.13 se muestra la cámara tipo tubo.



Figura 1.13 Cámara IP tipo tubo [18]

- **Equipos de grabación**

Al momento de elegir el equipo de grabación adecuado para un sistema CCTV analógico o digital, se debe tener a consideración el funcionamiento de cada uno de los grabadores que se puedan utilizar. En este caso se tiene DVR (Grabador de Video Digital) y NVR (Grabador de Video en Red) como se muestran en la figura 1.14, donde se los ocupa en sistemas analógicos y digitales respectivamente.

Estas son dos opciones muy similares pero únicas para la grabación de video. Cada uno tiene sus ventajas y desventajas. La elección puede depender de si tiene o no una conexión de red confiable. Si su conexión a Internet tiene pérdidas de conexión o tiene un rango pequeño, entonces un DVR puede ser la opción más confiable. Si tiene una conexión de red sólida, entonces un NVR es la mejor opción.

Para un sistema donde se utiliza un DVR, este debe tener una entrada analógica por cada instalada. La resolución de la imagen depende de la digitalización de la señal de video compuesto que hace el DVR y las condiciones técnicas de la cámara. El DVR es el encargado de determinar los fps (*frames por segundo*) con las que se generará el video

digital, así mismo un DVR transmite los paquetes de datos en formato digital de forma que viajen comprimidos en los formatos más conocidos (MPEG, MPEG4 y H-264).

Para un sistema con NVR la transmisión de la información se hace todo mediante la red IP, es decir codifican y procesan los datos de video para transmitirlos por *streaming* a la grabadora NVR. La resolución y calidad de imagen es muy superior a la de las cámaras analógicas. Por ejemplo, un sistema NVR es capaz de detectar movimiento multizona y funciona como *zoom* digital en visualización y grabación. Este sistema puede trabajar con tecnología PoE (*Power Over Ethernet*)

Ambas grabadoras realizan un trabajo sólido de grabación y almacenamiento de video y, con los avances tecnológicos actuales, ambas se pueden monitorear de forma remota [19].

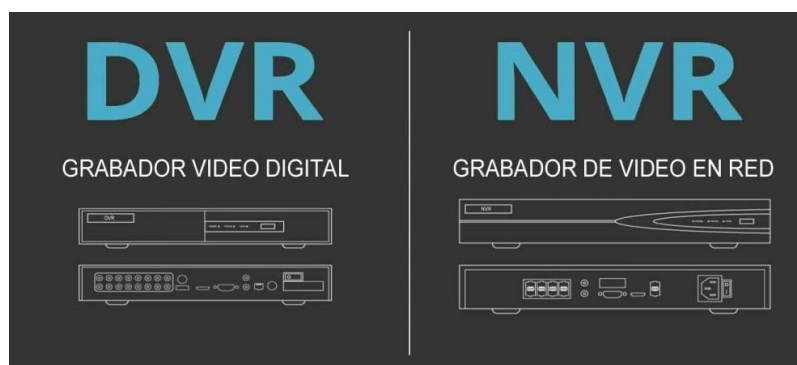


Figura 1.14 Equipos de grabación NVR vs DVR [19]

Dentro del diseño de un sistema CCTV, es fundamental calcular la velocidad de transmisión (V_{tx}) total. El correcto dimensionamiento de la velocidad de transmisión de las cámaras empleadas ayuda con el objetivo de no causar colapsos o saturaciones en la red. Por ese motivo se plantean los siguientes parámetros para su cálculo: [20]

- Velocidad de grabación (Fps)
- Resolución (Píxeles)
- Método de compresión de video
- Número de cámaras

La ecuación 1.1 representa el cálculo de la velocidad de transmisión total en un sistema CCTV.

$$Vtx_{total} = (\text{Velocidad de grabación} * \text{Tamaño promedio de imagen} * 8) \\ * \text{número de cámaras}$$

Ecuación 1.1 Cálculo de la velocidad de transmisión [20]

- **Cantidad de almacenamiento**

En función de la capacidad de almacenamiento que un sistema CCTV debe tener para guardar datos, se utilizan discos duros (figura 1.15) en donde es posible el almacenamiento de la información de tiempo real que el sistema generará (imágenes y videos). Por lo general, la unidad de medida de la capacidad de almacenamiento viene establecida en *Bytes*; y para un disco duro viene en un rango de unidades de *Gigabytes* y *Terabytes* [21].



Figura 1.15 Disco Duro para video grabador [22]

Para el cálculo de la capacidad de almacenamiento del disco duro en el sistema de grabación, se tiene que considerar la velocidad de transmisión total, así como también el número de días de grabación.

A continuación, se presenta la ecuación que permite el cálculo de la capacidad de almacenamiento para un disco duro en CCTV.

$$\text{Disco Duro} = \left(\frac{Vtx_{total}}{8} * 3600 \text{ seg} * 24\text{h} \right) * \text{número de días de grabación}$$

Ecuación 1.2 Cálculo de capacidad de almacenamiento del disco duro [20]

2. METODOLOGÍA

Para el desarrollo de este proyecto se identificó los requerimientos necesarios para levantamiento de información y se realizó las visitas necesarias al barrio Los Pinos, determinando la magnitud del sistema que se deseaba diseñar en función de la necesidad de los moradores y el área a cubrir dentro del mismo. Utilizando equipo de medición se estableció las dimensiones de las calles y ubicación tentativa de las cámaras, para un boceto del estudio a realizarse. Se analizó una revisión del tendido de cable y de la colocación de las diferentes grabadoras de video (DVR).

Se procedió a realizar el diseño señalando la posición de cámaras y accesibilidad de instalación, a través de la información obtenida en los requerimientos del sistema. Mediante el aplicativo de diseño asistido por ordenador utilizado para dibujo, *AutoCAD*; se elaboró el levantamiento y creación de planos fundamentados en las dimensiones del barrio. Los planos muestran cableados eléctricos propios del barrio junto con la posición de los postes de alumbrado público, así como el cableado estructural propuesto para el sistema de circuito cerrado de televisión.

En base a un análisis e investigación de tecnologías de video en el mercado, se identificó cámaras óptimas, junto con los dispositivos eléctricos y electrónicos necesarios para el diseño del sistema. Se analizó varias tecnologías que permitirán identificar la más adecuada para el diseño planteado.

Considerando aspectos técnicos, dimensiones del barrio e infraestructura donde se ubicaron las cámaras; se planteó tres diseños para la presentación del sistema. Los diseños se seleccionaron en base a la cobertura y necesidad de ampliación, los mismos que serán:

- Analógico
- Digital
- Inalámbrico

Los mencionados están orientados a satisfacer necesidades de seguridad para el barrio. Cada estudio contiene dispositivos adecuados y justificados técnicamente. Adicional, se adecuó las posiciones de las cámaras en los planos de cableado para cada uno de los diseños.

Como parte final del proyecto fue necesario un comparativo costo – beneficio de las cotizaciones recibidas para establecer un presupuesto referencial definitivo para cada diseño; considerando condiciones económicas de los moradores del barrio de Los Pinos, garantizando soluciones factibles.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Identificación de requerimientos

De acuerdo a las visitas realizadas y el análisis del barrio (área) que se desea cubrir con el sistema de vigilancia se determinaron los requerimientos necesarios para la satisfacción de los objetivos, el área mencionada tiene potencial crecimiento a futuro. Los requerimientos establecieron elementos primarios necesarios para el diseño del sistema CCTV tanto para analógico como para digital, estos se los indica en la tabla 3.1.

Tabla 3.1 Elementos necesarios para un sistema CCTV

ELEMENTOS
Cámaras de video vigilancia
Medio de transmisión
Equipo video grabador
Disco Duro

Como inicio del proyecto fue necesario el levantamiento de información, referente a la longitud de calles y disposición de domicilios dentro del barrio, el mismo que está compuesto de una calle principal (calle A) que es la única entrada peatonal y vehicular al barrio, como se muestra en la figura 3.1 con una longitud aproximada de 85 metros.



Figura 3.1 Calle A Barrio Los Pinos

En la figura 3.2 consta del pasaje B (calle B) del barrio, el mismo que tiene una longitud total aproximada de 94.5 metros desde la intersección con la calle A hasta la limitación de la ladera.



Figura 3.2 Calle B Barrio Los Pinos

En la figura 3.3 consta del pasaje C del barrio, el mismo que tiene una longitud total aproximada de 54 metros desde la intersección con la calle A hasta la limitación de la ladera. Ambos pasajes (B y C) culminan con una cuchara cercada por mallas, que los separan de la ladera.



Figura 3.3 Calle C Barrio Los Pinos

Dadas las mediciones del barrio junto con sus calles se presenta, a continuación, en la figura 3.4 las medidas consideradas para el cableado que se encuentran detalladas en distancias comprendidas entre las ubicaciones de los postes de alumbrado y energía eléctrica. Este plano de medidas fue implementado en *AutoCAD*.

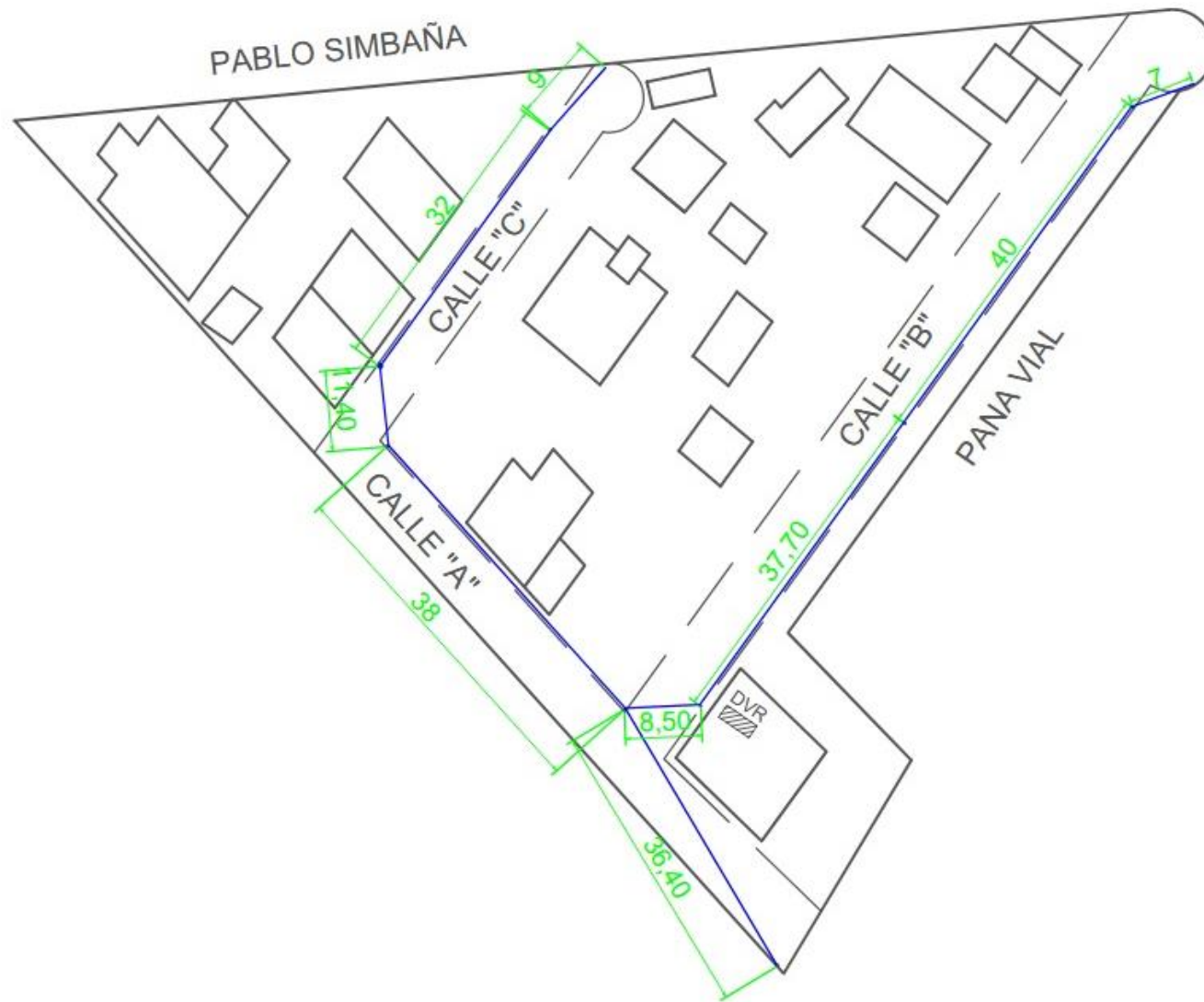


Figura 3.4 Medidas longitudinales Barrio Los Pinos

3.2. Factores que se deben considerar en la selección y análisis de los diseños

Para el desarrollo y diseño del proyecto fue necesario el análisis de tecnologías de video frente a este sistema de seguridad, que permitan satisfacer la necesidad del proyecto. Para que el proyecto cumpla características de escalabilidad y cobertura, se establecieron tres diseños sencillos y funcionales los cuales se describirán a continuación:

- Analógico: un sistema análogo tiene beneficios que van desde su calidad de video hasta su costo de implementación accesible.
- Digital: los componentes digitales o IP ofrecen prestaciones de resolución más nítida, además de su alimentación PoE (*Power Over Ethernet*) y sus medios de transmisión son más eficaces que un sistema analógico.
- Inalámbrico: además de ser un sistema que reduce la disposición de cableado, es una solución para áreas donde la complejidad de instalación y elevado coste son factores negativos. Sin embargo, la disposición de cámaras para este diseño es limitado.

Cada diseño cuenta con su complejidad al momento de su estudio y características, en cada uno de ellos se tuvo a consideración las cámaras idóneas y los elementos adaptables dependiendo sus particularidades técnicas, en donde se presenta un estudio general por cada diseño.

3.3. Estructura de diseños y tecnologías

Se han establecido localizaciones y puntos estratégicos para las cámaras dentro del barrio, estas satisfacen las condiciones de alcance y visibilidad para el sistema de seguridad, según cada diseño.

Analógico

En la figura 3.5 se detalla la disposición de las cámaras en el diseño analógico, a lo largo del barrio, así mismo se determina la ubicación de la grabadora de video (DVR). Las cámaras denominadas como C1, C2, C4 y C5 son de 40 metros de alcance, mientras que la cámara C3 es de 100m.

En la figura 3.6 se muestra el alcance de las cámaras empleadas para el diseño del sistema analógico con su respectiva simbología detallando las características de dicha figura.

La figura 3.7 muestra el diagrama lógico de la conexión del domicilio donde irá ubicado el DVR, el propietario del domicilio es el representante del barrio, quien facilitaría espacio físico para la instalación del grabador de video junto con su seguridad y cableado respectivo. Las distancias entre el DVR y cada una de las cámaras se encuentran reguladas para no exceder el máximo establecido para cableado horizontal, evitando pérdida de información o distorsiones. Este diseño no cuenta con salida a servicio de internet debido a que su almacenamiento está basado en el disco duro.

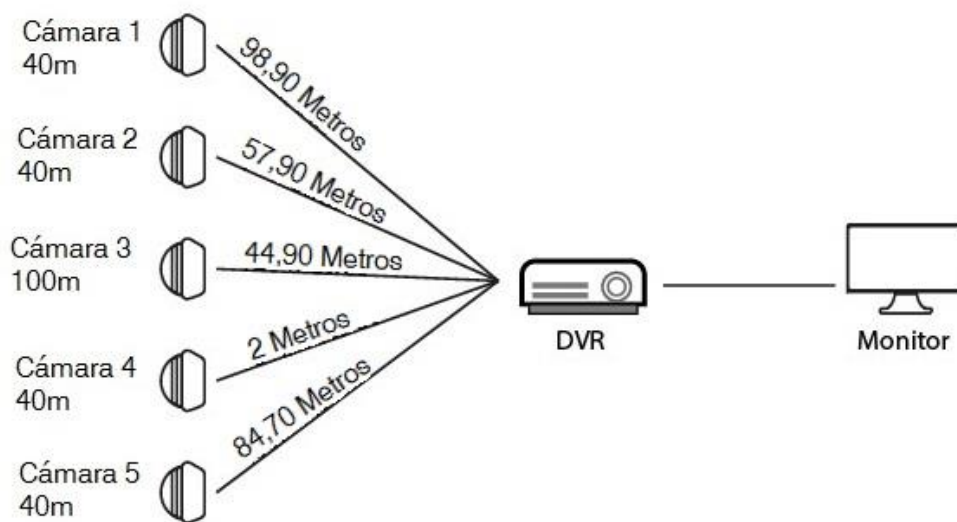


Figura 3.5 Diagrama lógico del sistema analógico

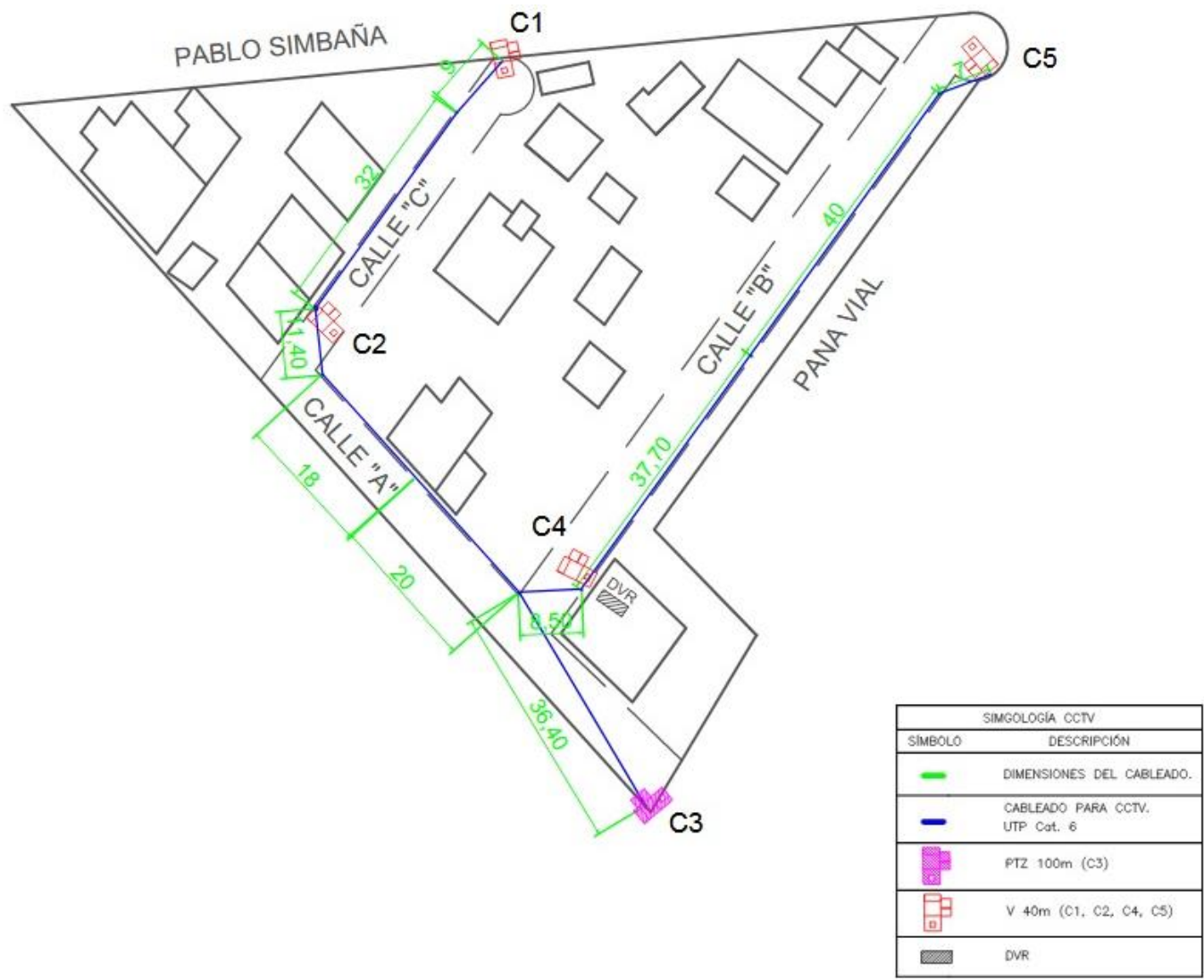


Figura 3.6 Disposición de cámaras diseño analógico

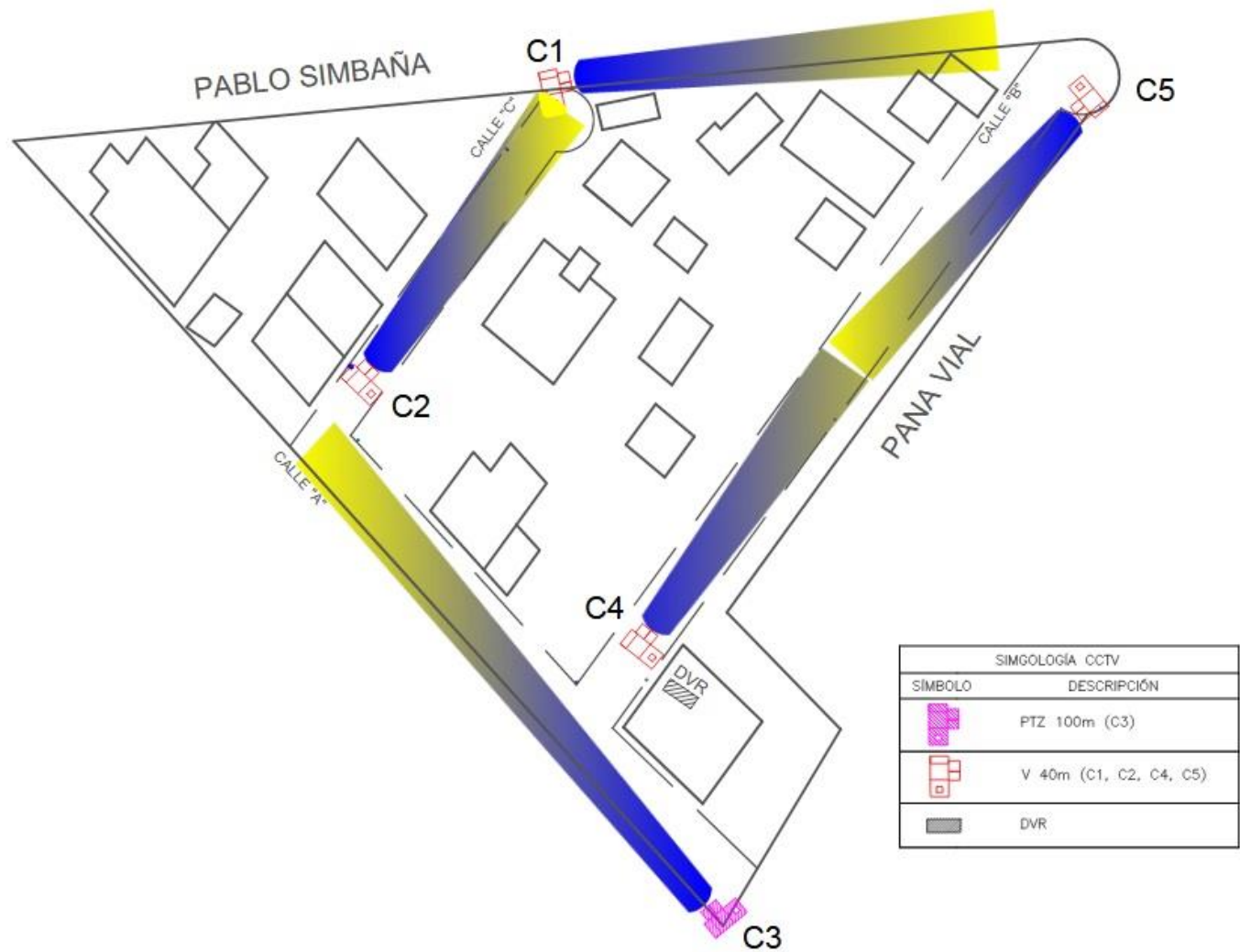


Figura 3.7 Alcance cámaras diseño analógico

De acuerdo al área que se desea cubrir y analizando las necesidades del sistema, se determinó el uso de 5 cámaras analógicas (tipo domo y tipo tubo) para exteriores, con alcances de 100 y 40 metros, permitiendo que se satisfaga la necesidad de cobertura con la cantidad mencionada de dispositivos.

A fin de calcular la capacidad de almacenamiento del disco duro, primero se calculó la velocidad de transmisión total del sistema empleando la ecuación 1.1, para lo cual se dieron los siguientes valores: 25 fps para la velocidad de grabación promediando para cada cámara a utilizar, un formato de compresión de imagen H.264 calidad media, 100% de actividad de grabación en el caso más extremo y 5 cámaras con una escalabilidad estimada del 60% a futuro, con el fin de que, si se desea incrementar el número de dispositivos de video, la velocidad de transmisión no se vea afectada por dicho incremento.

$$Vtx_{total} = (Velocidad\ de\ grabación * Tamaño\ promedio\ de\ imagen * 8) \\ * número\ de\ cámaras$$

$$Vtx_{total} = (25\ fps * 9.7\ Kbytes * 8) * 8\ cámaras$$

$$Vtx_{total} = 15.52\ Mbps$$

Los valores para el cálculo de la velocidad de transmisión total fueron considerados en base a los siguientes criterios técnicos:

- *Frames* por segundo (fps): para un sistema de CCTV las imágenes por segundo - fps- determinan la calidad de las grabaciones. En América Latina se utiliza un sistema de televisión analógico definido por NTSC (Comité Nacional de Televisión), el mismo que define una sucesión de 25 a 30 fps [23].
- Formato de compresión de imagen: el formato de compresión que permite un envío de conjunto de imágenes en sucesión rápida para CCTV es H.264, que está basado en el principio de MPEG-4, pero con un algoritmo mejorado, usando menor ancho de banda para transmisión y menor espacio de almacenamiento [20]. En síntesis, este algoritmo permite enviar una imagen completa y a continuación enviar en el resto de imágenes, únicamente, las diferencias de movimiento.

- Actividad de grabación: al ser un sistema de CCTV designado para la seguridad de los moradores se debe considerar una actividad de grabación de 24/7/365, es decir un 100% de grabación.
- Escalabilidad: el barrio Los Pinos de la parroquia de Pifo es un barrio considerablemente reducido en cuanto a área, por tal motivo se toma a consideración una escalabilidad del 60% esperando que el barrio crezca en el aspecto habitacional. Esperando satisfacer necesidades de cobertura a futuro.

Para el cálculo de la capacidad de almacenamiento del disco duro en el sistema analógico se emplea la ecuación 1.2.

$$\text{Disco Duro} = \left(\frac{V_{tx_{total}}}{8} * 3600 \text{ seg} * 24\text{h} \right) * \text{número de días de grabación}$$

$$\text{Disco Duro} = \left(\frac{19.4 \text{ Mbps}}{8} * 3600 \text{ seg} * 24\text{h} \right) * 15$$

$$\text{Disco Duro} = 2.51 \text{ TB}$$

El periodo, en el cual se sobrescriba la información en el disco duro de 3TB es igual a 15 días, cuando el sistema trabaje a su máxima capacidad de número de cámaras es decir cuando el sistema incremente en un 60% más en el número de dispositivos de video.

Digital

Para la distribución de las cámaras en el diseño digital, se ha variado añadiendo una cámara en comparación al diseño analógico, como se muestra en la figura 3.8. Esta cámara adicional permite aumentar el campo de vista de este diseño teniendo a consideración las características técnicas de una cámara digital IP. Las cámaras C1, C2 y C6 son de 30 metros de alcance, C4 y C5 son de 40 metros, y C3 es de 100 metros.

En la figura 3.9 se muestra el alcance de las cámaras empleadas para el diseño del sistema digital.

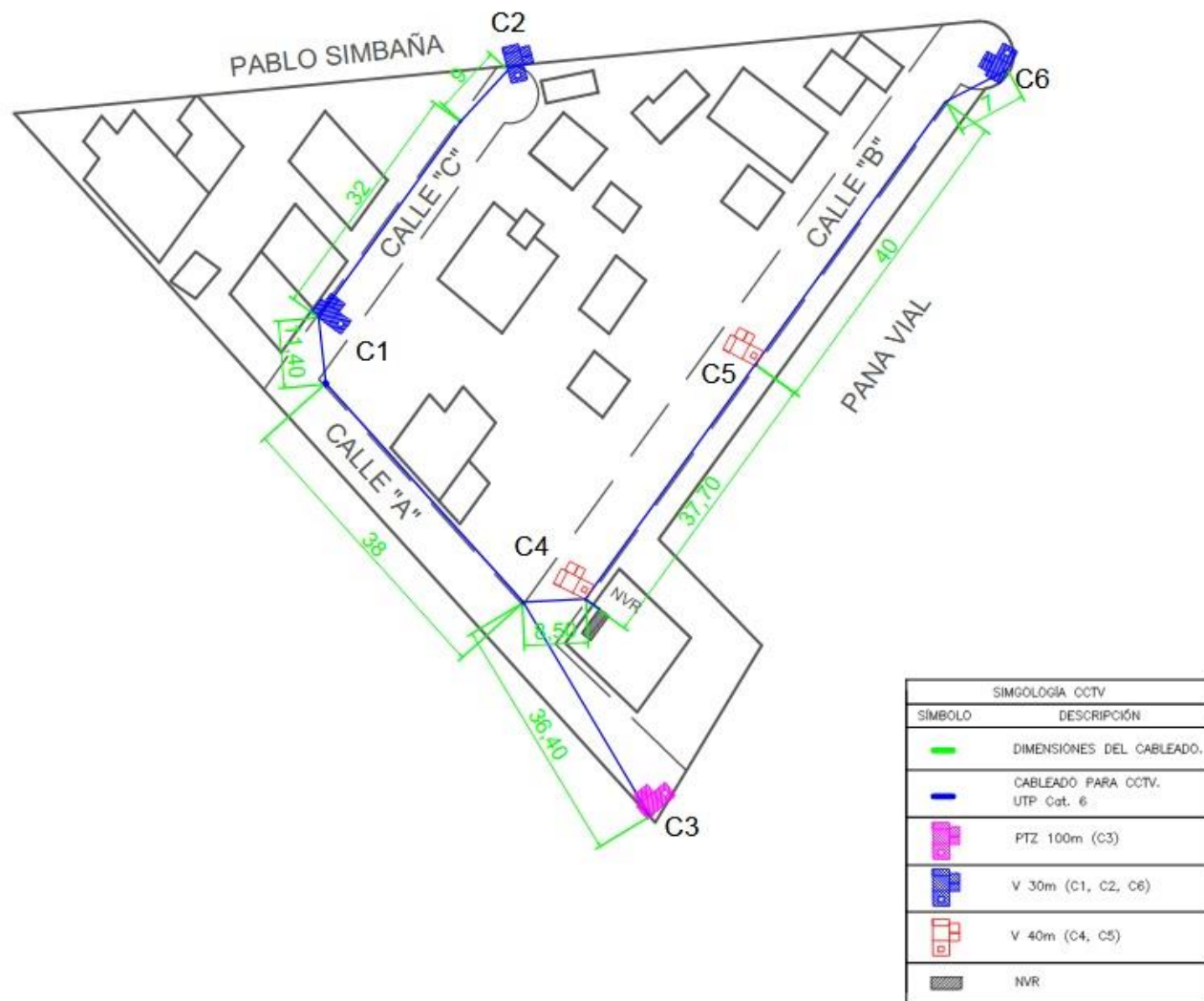


Figura 3.8 Disposición de cámaras diseño digital

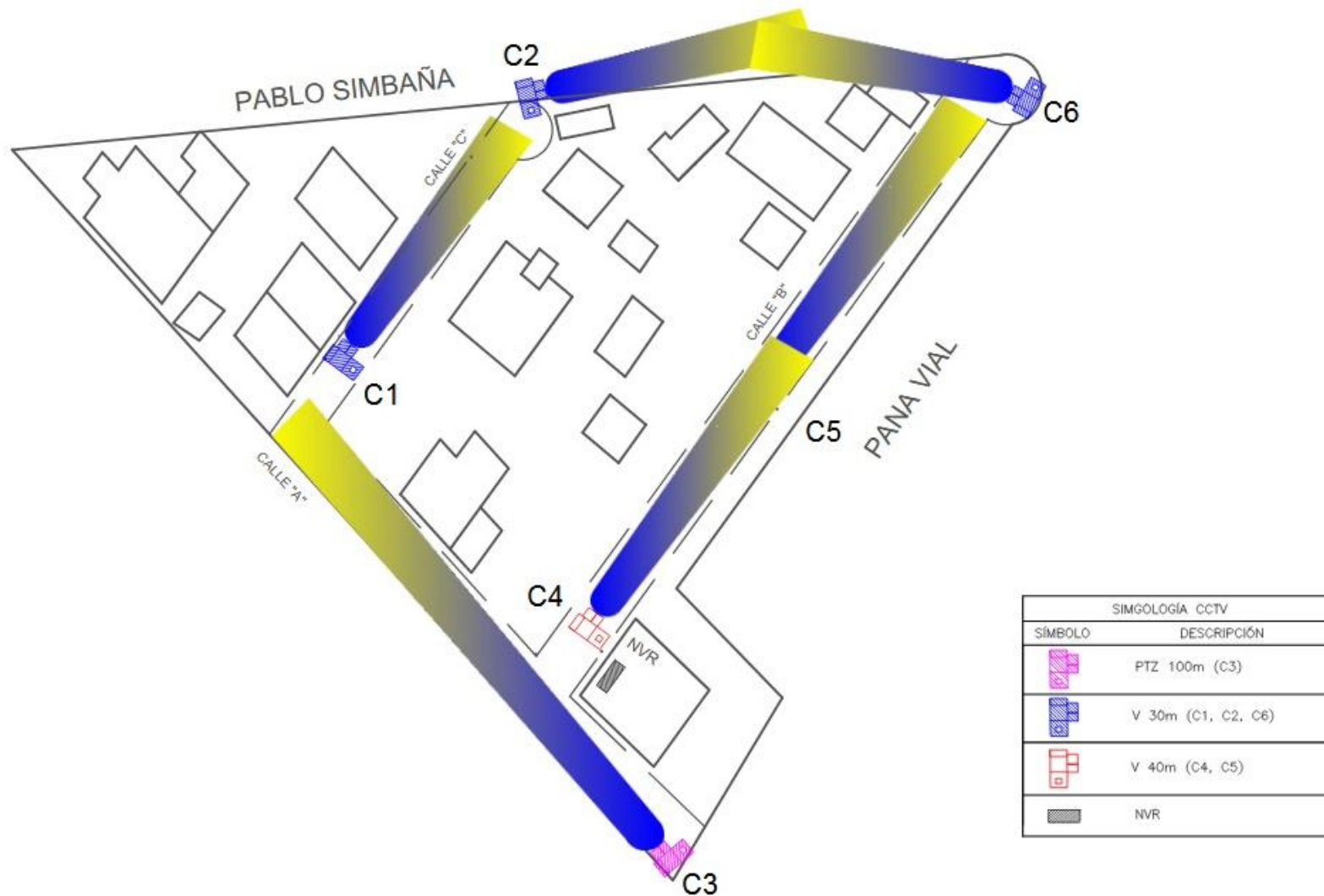


Figura 3.9 Alcance cámaras diseño digital

De igual manera, la grabadora de video fue ubicada estratégicamente con el fin de cumplir la normativa de distancia máxima. En la figura 3.10 se observa el diagrama lógico de la conexión a domicilio donde irá el NVR. Cabe mencionar que el NVR debe ser seguro con acceso restringido para evitar manipulaciones o desconexiones. En este diseño no se cuenta con una salida a internet y solo se cuenta con el almacenamiento en el disco duro.

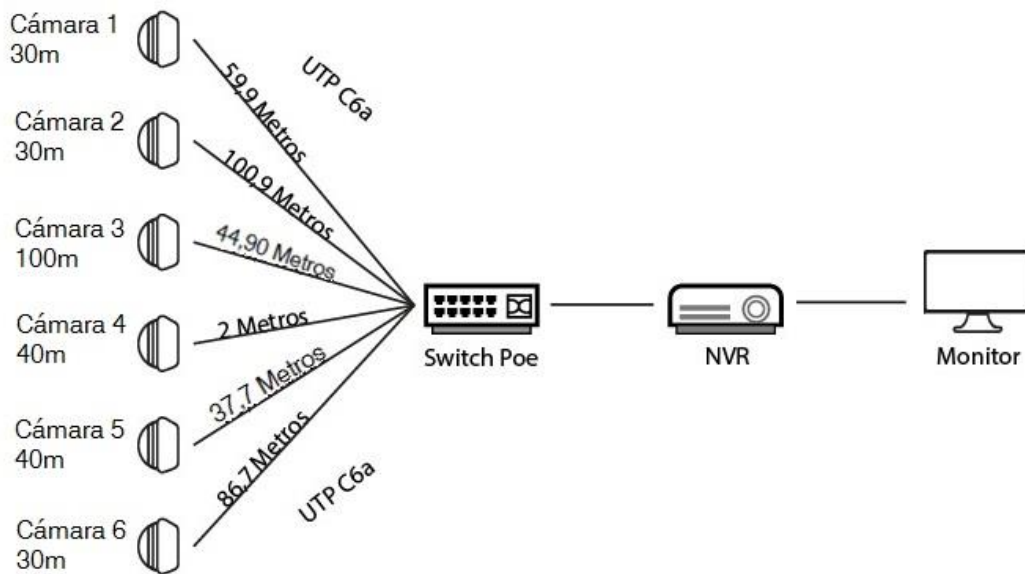


Figura 3.10 Diagrama lógico del sistema digital

De acuerdo al área que se desea cubrir y analizando las necesidades del sistema, se determinó el uso de 6 cámaras digitales (tipo domo y tipo tubo) para exteriores, con alcances de 100, 40 y 30 metros, permitiendo que se satisfaga la necesidad de cobertura con la cantidad mencionada de dispositivos.

A fin de calcular la capacidad de almacenamiento del disco duro, primero se calculó la velocidad de transmisión total del sistema empleando la ecuación 1.1, para lo cual se dieron los siguientes valores: 25 fps para la velocidad de grabación promediando para cada cámara a utilizar, un formato de compresión de imagen H.264 calidad media, 100% de actividad de grabación en el caso más extremo y 6 cámaras con una escalabilidad estimada del 60% a futuro, con el fin de que, si se desea incrementar el número de dispositivos de video, la velocidad de transmisión no se vea afectada por dicho incremento.

$$Vtx_{total} = (Velocidad\ de\ grabación * Tamaño\ promedio\ de\ imagen * 8) \\ * número\ de\ cámaras$$

$$V_{tx_{total}} = (25 \text{ fps} * 9.7 \text{ Kbytes} * 8) * 9 \text{ cámaras}$$

$$V_{tx_{total}} = 17.46 \text{ Mbps}$$

Los valores para el cálculo de la velocidad de transmisión total fueron considerados en base a los siguientes criterios técnicos:

- *Frames* por segundo (fps): para un sistema de CCTV las imágenes por segundo - fps- determinan la calidad de las grabaciones. En América Latina se utiliza un sistema de televisión analógico definido por NTSC (Comité Nacional de Televisión), el mismo que define una sucesión de 25 a 30 fps. [23]
- Formato de compresión de imagen: el formato de compresión que permite un envío de conjunto de imágenes en sucesión rápida para CCTV es H.264, que está basado en el principio de MPEG-4, pero con ciertas mejoras, usando menor ancho de banda para transmisión y menor espacio de almacenamiento [20]. En síntesis, este algoritmo permite enviar una imagen completa y a continuación enviar en el resto de imágenes, únicamente, las diferencias de movimiento.
- Actividad de grabación: al ser un sistema de CCTV designado para la seguridad de los moradores se debe considerar una actividad de grabación de 24/7/365, es decir un 100% de grabación.
- Escalabilidad: el barrio Los Pinos de la parroquia de Pifo es un barrio considerablemente reducido en cuanto a área, por tal motivo se toma a consideración una escalabilidad del 60% esperando que el barrio crezca en el aspecto habitacional. Esperando satisfacer necesidades de cobertura a futuro.

Para el cálculo de la capacidad de almacenamiento del disco duro en el sistema digital se emplea la ecuación 1.2.

$$\text{Disco Duro} = \left(\frac{V_{tx_{total}}}{8} * 3600 \text{ seg} * 24\text{h} \right) * \text{número de días de grabación}$$

$$\text{Disco Duro} = \left(\frac{17.46 \text{ Mbps}}{8} * 3600 \text{ seg} * 24\text{h} \right) * 15$$

$$\text{Disco Duro} = 2.82 \text{ TB}$$

El periodo, en el cual, se sobrescriba la información en el disco duro de 3TB es igual a 15 días, cuando el sistema trabaje a su máxima capacidad de número de cámaras; es decir en el caso de que el sistema incremente en un 60% más en el número de dispositivos de video.

Inalámbrico

Para este diseño se tuvo a consideración las cámaras inalámbricas de mayor alcance, a continuación, en la figura 3.11 se muestra la distribución de cámaras inalámbricas en el barrio. En la imagen, a cada cámara ubicada se le destaca su área de cobertura para una red de internet a la redonda; como se puede observar su alcance para conexión a internet es limitado, por tal motivo cerca de cada cámara inalámbrica debe existir un servicio de internet confiable, estable y de calidad.

Las cámaras C1, C2, C3, C4, C5 y C6 son inalámbricas de un alcance no mayor a los 50 metros. Como se mencionaba anteriormente, cada cámara debe estar conectada a internet individualmente para que las grabaciones realizadas sean cargadas al almacenamiento en la nube o espacio lógico asignado.

En la figura 3.12 se muestra el alcance de las cámaras empleadas para el diseño del sistema inalámbrico con su respectiva simbología.

De igual forma se muestra en la figura 3.13 el diagrama lógico de lo que sería la ubicación del diseño inalámbrico. En este diseño no se necesita NVR debido a que aquí el almacenamiento será enviado y cargado a internet (nube de datos).

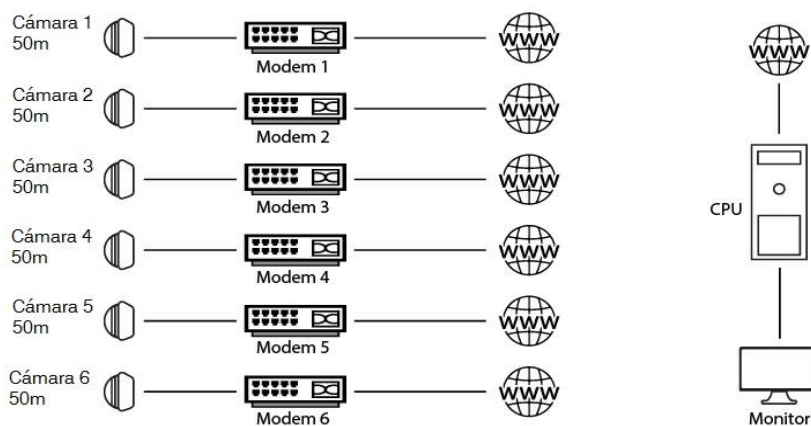


Figura 3.11 Diagrama lógico del sistema inalámbrico

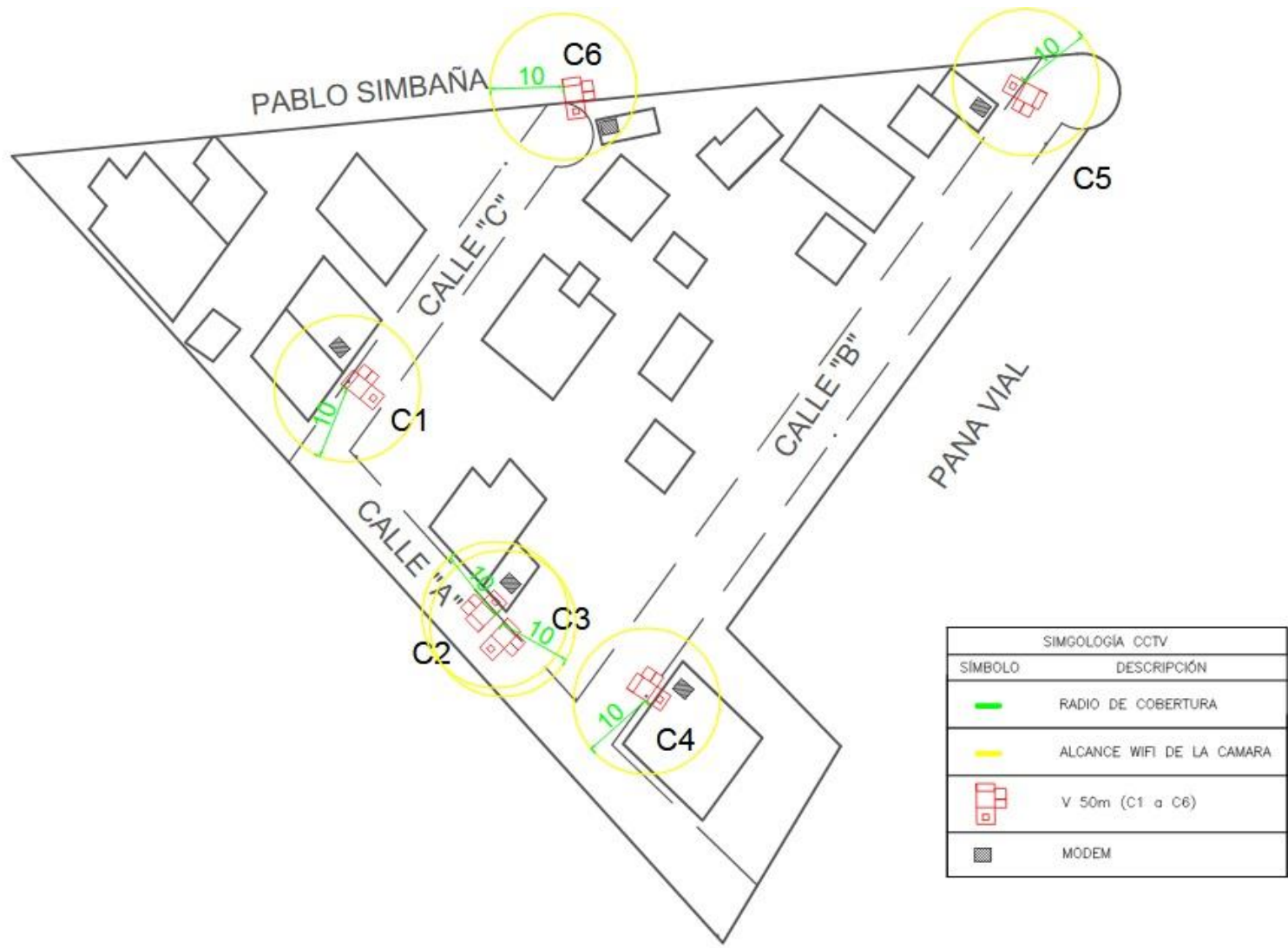


Figura 3.12 Disposición de cámaras diseño inalámbrico

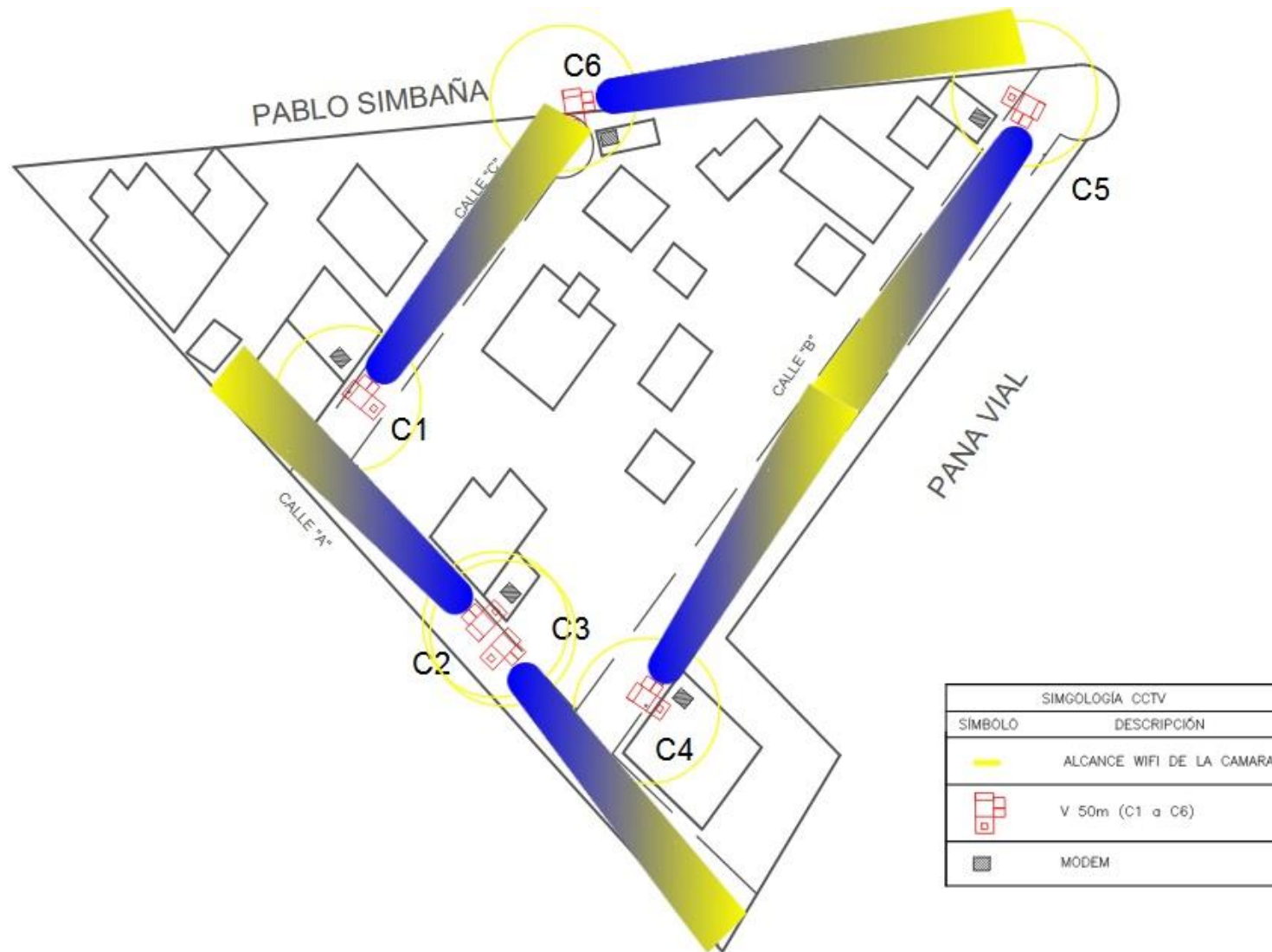


Figura 3.13 Alcance cámaras diseño inalámbrico

3.4. Análisis y Comparaciones de Elementos

Teniendo la información y los diseños establecidos, se procede a la selección de los elementos dentro de cada diseño para lo cual se investiga en el mercado tecnológico la gama de cámaras, grabadores de video, medios de transmisión, entre todos los dispositivos necesarios. Ciertos dispositivos de importación se los ha tomado en consideración, debido a sus características óptimas, fácil acceso de compra y adquisición.

Analógico

Como primer punto, el medio de transmisión para los diseños analógico y digital se ha considerado cable UTP categoría 6 para exteriores (figura 3.14). Para la selección del medio de transmisión para un sistema de CCTV el ancho de banda que se puede llegar a transmitir en dicho sistema, al ser un ancho de banda menor a los 100 MHz un cable categoría 6 es recomendable.

Para considerar el aislamiento del cable 6 (UTP, FTP o STP) se considera el medio sobre el cual va a ser tendido el cableado de las cámaras. Siendo así, se selecciona un cable de par trenzado sin blindaje (*Unshielded Twisted Pair*). En la figura 3.14 se muestra la disposición del cable UTP de categoría 6.



Figura 3.14 Cable UTP para exteriores

Como se observa en la tabla 3.2 se tiene la comparación de las diferentes categorías para el medio de transmisión seleccionado para este proyecto, como lo fue el UTP. Si se analizan las categorías de 5e, 6 y 6a, ya que estos cables son los que se utilizan en sistemas con la necesidad de seguridad. Con respecto a la velocidad de transmisión total calculada, se puede trabajar con cable UTP categoría 5e y 6, por sus velocidades máximas de 1000 Mbps @ 100 Mhz y 1000 Mbps @ 250 Mhz respectivamente; teniendo a consideración una transmisión de frecuencia mayor para los diseños, se ha decidido seleccionar un cable UTP categoría 6, evitando sobredimensionar características eléctricas con un cable de categoría 6a.

Tabla 3.2 Comparación categorías de medio de transmisión UTP [24]

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS							CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS					
PARES	CALIBRE	DIÁMETRO NOMINAL APROX	PESO NOMINAL APROX	RADIO MÍNIMO DE CURVATURA	FUERZA DE TRACCIÓN MÁXIMA	TEMPERATURA		RESISTENCIA DC (MAX)	RESISTENCIA DC DESEQUILIBRADA PAR INDIVIDUAL	DISTORSIÓN DE RETARDO MAX	VELOCIDAD NOMINAL DE PROPAGACIÓN	IMPEDANCIA CARACTERÍSTICA
						INSTALACIÓN	OPERACIÓN					
Cantidad	AWG	mm	kg/km	mm	N	°C	°C	ohm/10m a 20°C	%MAX	ns/100m	%VELOCIDAD DE LA LUZ	ohm/Mhz
UTP Cat 5E												
4	24	5.08	31.2	25.4	111.2	0 a +60	-10 a +60	8.9	3	45	70	100+15/1-100
UTP Cat 6												
4	23	5.21	41.6	25.4	142.3	0 a +60	-20 a +75	9.38	4	45	68	100+15/1-250
UTP Cat 6a												
4	23	8.13	62.5	31.75	177.92	0 a +60	-20 a +75	8.9	4	35	70	100+15/1-500

Una consideración importante acerca del cable de cobre UTP como medio de transmisión, es que tiene una impedancia de 100 ohmios y que para evitar ruido o pérdidas se puede utilizar un acoplamiento con un *transceiver* pasivo para conexión de cada cámara, el cual, es un acoplador que equilibra la señal a transmitir. Entre más aumenta la distancia, la impedancia varía y genera ruido o interferencia que daña la calidad de imagen, lo que se busca opacar durante la transmisión.

En la tabla 3.3 se realiza las respectivas comparaciones técnicas entre las características de las cámaras escogidas en el mercado tecnológico. Para el diseño analógico del sistema, se ha seleccionado la cámara *HikVision* tipo DOMO considerando las ventajas que tiene sobre la *TopeCam*, entre las más importantes se destacan:

- Visión nocturna: presenta el mismo alcance de visibilidad (100 m).
- Nivel de protección: su protección IP66 permite que sea resistente al ingreso de polvo, así como de agua.
- Característica mecánica: al ser tipo domo esta posee la función de control automático, semiautomático y manual. Por lo que su ángulo de visión es más extensible.
- *Zoom* óptico (lente): la cámara tipo domo no presenta pérdida de resolución al momento de aumentar el *zoom*, mientras que su competencia pierde calidad de imagen al superar los 60 metros de *zoom*.

De igual manera, se ha seleccionado la cámara *Hilook* tipo TUBO considerando las ventajas que tiene sobre la *TopeCam*, entre las más importantes se destacan:

- Visión nocturna: presenta el mismo alcance de visibilidad (40 m).
- Característica mecánica: al ser tipo tubo se tiene estabilidad ante el movimiento, el mismo que al momento de ser utilizada no es necesaria la movilidad como una cámara tipo domo.
- Precio: ambas cámaras poseen características similares; sin embargo, considerando el aspecto económico la cámara *Hilook* presenta una relación costo/beneficio que permite ser seleccionada ante su competencia.

Tabla 3.3 Análisis y comparación de cámaras diseño analógico [29] [13] [15].

	<i>HILOOK DOMO PTZ</i>	<i>TOPECAM TUBO</i>	<i>HILOOK TUBO</i>	<i>TOPECAM DOMO</i>
ALCANCE	100 m	100 m	40 m	40 m
RESOLUCIÓN	1092 x 1080 P	1092 x 1080 P	1092 x 1080 P	1092 x 1080 P
DISTANCIA CON LUZ	100 m	100 m	40 m	40 m
VISIÓN NOCTURNA	ICR día y noche (100 m)	Hasta 60 m de noche	ICR día y noche (40 m)	Hasta 30 m de noche
NIVEL DE PROTECCIÓN	IP66	IP65	IP66	IP66
LENTE	4.8 mm a 120 mm	4.8 mm a 100 mm	2.8 mm a 12 mm	2.8 mm a 12 mm
CONSUMO DE ENERGÍA	20 W	25 W	20 W	20 W
PRECIO	\$368,50	\$250,00	\$55,00	\$130,00

Una especificación más detallada de las características de cada elemento se encuentra en los Anexos al final del documento.

Con la finalidad de tener respaldo y confiabilidad de grabaciones, este codificador de video adicionará un disco duro *sata* externo de 1 TB especializado para DVR, el mismo que se deberá respaldar de forma externa al sistema de circuito cerrado de televisión (CCTV) con el fin de tener constancia de las grabaciones, en la tabla 3.4 se muestra la comparación de 2 marcas de DVR recomendadas por el fabricante de las cámaras.

Tabla 3.4 Comparación de DVR [25].

	<i>HIKVISION</i>	<i>DAHUA</i>
CANALES	8 CANALES	8 CANALES
RESOLUCIÓN	1080 P	1080 P
CAPACIDAD	HASTA 6Tb	HASTA 6Tb
ACCESO REMOTO	SI	NO
COMPATIBILIDAD ONVIF	SI	SI

El codificador (DVR), como muestra la figura 3.15, ha sido seleccionado en base a las compatibilidades con las cámaras previamente escogidas, el codificador de 8 canales es de fundamental importancia en cuanto a la adecuación y sincronización con los diferentes elementos del sistema, además que nos permite un acceso remoto en el caso de ser necesario.



Figura 3.15 DVR HikVision 8 canales [25]

Con la finalidad de evitar pérdidas en la transmisión de audio y video en el sistema, así como para que se adapte al medio de transmisión en cable de cobre, los fabricantes de las cámaras seleccionadas recomiendan el siguiente tipo de video *baluns*, mostrados en la figura 3.16.



Figura 3.16 Pareja Video Baluns [22]

Digital

El medio de transmisión para este diseño de igual manera será un cable UTP categoría 6 para exteriores como se lo indicó en el diseño analógico. Este medio permite ser escalable para tecnologías digitales por sus prestaciones y características.

Para el diseño digital del sistema se ha realizado una comparación como se muestra en la tabla 3.5 y se ha seleccionado la cámara *HikVision* PTZ-N4215I-DE ante la PTZ-N4225I-DE, teniendo en consideración 2 aspectos importantes:

- Aunque las 2 cámaras presentan la mayoría de sus características técnicas iguales la seleccionada solo cuenta con un *zoom* 15X.
- Teniendo en cuenta la accesibilidad por parte de los moradores se ha seleccionado esta cámara ya que es más económica que su competencia.

De igual manera, se ha seleccionado la cámara *Dahua* IPC-HFW3449E-AS-NI considerando las ventajas que tiene sobre la *HSmart* PTZ, entre las más importantes se destacan:

- Visión nocturna: la visión en el día de las 2 cámaras es la misma, sin embargo, en la noche la visión de la cámara *HSmart* PTZ se ve afectada y disminuye su alcance a 30 m.

- Protección: el nivel de protección de la cámara *Dahua* es de IP67 lo que la hace superior en resistencia al ingreso del agua ya que su competencia solo cuenta con una protección IP65.
- Megapíxeles: la cámara *Dahua* también cuenta con una resolución superior ya que cuenta con 8MP de resolución.

Con el fin de usar cámaras de distintos fabricantes en un mismo NVR, se ha considerado un NVR que cumpla con el estándar ONVIF, el mismo que es un modelo universal de compatibilidad ante dispositivos IP de diferentes fabricantes. Por lo que se puede utilizar otras cámaras IP en un futuro.

Si bien la cámara seleccionada *Dahua* es mucho más costosa que la *HSmart* PTZ, esta tiene grades ventajas que serán útiles a futuro como su compatibilidad. La tercera cámara seleccionada para el diseño general es la *HikVision*, a continuación, se presenta sus ventajas sobre su competencia:

- Distancia: En el día no presentan diferencias ni inconvenientes; sin embargo, en la noche la cámara *Dahua* se ve afectada reduciéndose su alcance a 20 metros lo que podría ocasionar puntos ciegos.
- Protección: La cámara seleccionada *HikVision* tiene un grado más de protección en cuanto se refiere al ingreso del agua lo que la hace más óptima para trabajar en exteriores.

Tabla 3.5 Análisis y comparación de cámaras diseño digital IP [14] [29].

	<i>HIKVISION PTZ</i>	<i>HIKVISION PTZ</i>	<i>DAHUA</i>	<i>HSMART PTZ</i>	<i>HIKVISION</i>	<i>DAHUA</i>
ALCANCE	100 m	100 m	40 m	40 m	30 m	30 m
RESOLUCIÓN	2MP	2MP	8MP	3MP	4MP	4MP
DISTANCIA CON LUZ	100 m	100 m	40 m	40 m	30 m	30 m
VISIÓN NOCTURNA	100 m	100 m	40 m	30 m	30 m	20 m
NIVEL DE PROTECCIÓN	IP66	IP66	IP67	IP65	IP67	IP66
PoE	Si	Si	Si	Si	Si	Si
ZOOM	25X	15X	-	-	-	-
PRECIO	\$456.15	\$377.13	\$130.08	\$55.50	\$135.71	\$87.00

Con la finalidad de optimizar el funcionamiento de las cámaras y reducir la cantidad de elemento en la implementación del sistema de seguridad, se ha optado por utilizar un *switch PoE (Power Over Ethernet)*, la principal función que brinda este tipo de *switch* es la de suministrar la energía de alimentación necesaria a la cámara o las cámaras para que estas puedan funcionar sin problemas de alimentación eléctrica, el siguiente *switch PoE* (figura 3.17) se ha seleccionado ya que brinda la compatibilidad con cámaras de otra marca diferente a *HikVision*, de la misma manera brinda escalabilidad en el sistema de seguridad a futuro.



Figura 3.17 Switch TRENDnet Gigabit PoE 16 canales [26]

Un grabador de video de red o NVR (*Network Video Recorder*), facilita el diseño de este sistema ya que permite la configuración de las cámaras y también el almacenamiento de las grabaciones, en cuanto a configuración aquí se puede activar o desactivar funciones de cada cámara como la detección de movimiento, dependiendo la capacidad de almacenamiento que disponga el NVR se podrá almacenar las grabaciones de días anteriores, seleccionar la fecha y hora que se desea revisar y así visualizar en la pantalla sin ningún inconveniente, en la tabla 3.6 se presenta la comparación de 2 NVR de marcas conocidas en el mercado.

Tabla 3.6 Comparación de NVR [25] [27].

	<i>HIKVISION</i>	<i>FOSCAM</i>
ENTRADAS	HASTA 8 CAMARAS	HASTA 9 CAMARAS
SALIDA	HDMI/VGA	HDMI/VGA
POE	SI	NO
SOFTWARE	PAGADO	GRATUITO
COMPATIBILIDAD ONVIF	SI	SI
PRECIO	\$227.67	\$108.88

La figura 3.18 muestra el NVR seleccionado, este NVR fue seleccionado por las ventajas que presenta ante el NVR Hikvision.



Figura 3.18 NVR Foscam estándar [27]

Inalámbrico

Para el diseño general del sistema, se ha seleccionado la cámara *HikVision* DS-2CD2051G1-IDW1 considerando las ventajas que tiene sobre la *Akaso*, entre las más importantes se destacan:

- Visión nocturna: presenta el mismo alcance de visibilidad (50 m) tanto en el día como en la noche.
- Nivel de protección: su protección IP66 permite que sea resistente al ingreso de polvo, así como de agua.

Una vez realizada una comparación, como lo muestra la tabla 3.5, se ha seleccionado la cámara *HikVision* DS-2CD2051G1-IDW1 considerando las ventajas que tiene sobre la *Akaso*, entre las más importantes se destacan:

- Visión nocturna: presenta el mismo alcance de visibilidad (50 m) tanto en el día como en la noche; sin embargo, la cámara *HikVision* tiene incorporado un sensor de movimiento y enfoque el cual se lo puede configurar (activar esta función o no).
- Precio: si bien en la comparación la cámara *Akaso* tiene algunos aspectos mejorados frente a la *HikVision*, el precio de la cámara *HikVision* es alrededor del 25% de la cámara *Akaso*, al necesitarse mínimo 5 cámaras para cubrir el territorio la cámara *HikVision* es más accesible.

Tabla 3.7 Análisis y comparación de cámaras diseño inalámbrico [30].

	<i>HIKVISION</i>	<i>AKASO</i>
ALCANCE	50 m	50 m
RESOLUCIÓN	1092 x 1080 P	1092 x 1080 P
WIFI	10 m	20 m
MICRO SD	SI 64GB	SI 128GB
ADAPTADOR	SI	NO
NIVEL DE PROTECCIÓN	IP66	IP66
PRECIO	\$96,50	\$429,00

3.5. Diseño de los sistemas

Para cada uno de los sistemas en base a la identificación de requerimientos, se establecen diseños en planos realizados en *AutoCAD*. Este *software* de tipo CAD (*Computer Aided Design*) que, al ser un diseño asistido en computadora, como se traducen sus siglas, permite la modificación de diseños y planos las veces que el usuario lo crea necesario. Además de ser el *software* para el modelado de estructuras o planos más utilizado en ingeniería y arquitectura [28].

En los planos realizados de los diferentes diseños mostrados en las figuras 3.20, 3.21 y 3.22, se destacan los siguientes ítems:

- Ubicación del barrio
- Notas que especifican condiciones de funcionamiento
- La escala del dibujo
- El contenido de cada plano
- Simbología
- Planos de diseño

Al ser un diseño inalámbrico no cuenta con simbología de cableado; sin embargo, cuenta con la distancia de radio con la que la cámara seleccionada tiene de cobertura para conexión a la red. Dicha distancia de cobertura de conexión se muestra en la figura 3.19 a continuación en la figura 3.20 se muestra la ubicación de las cámaras con el radio para conexión a la red de cada una de ellas.

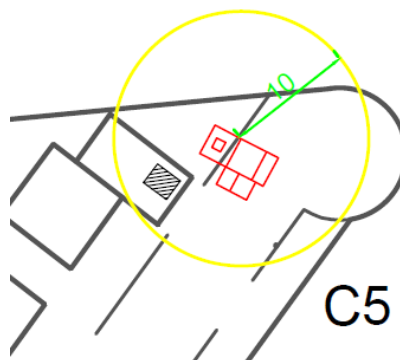


Figura 3.19 Alcance de cobertura para conexión de cámara inalámbrica

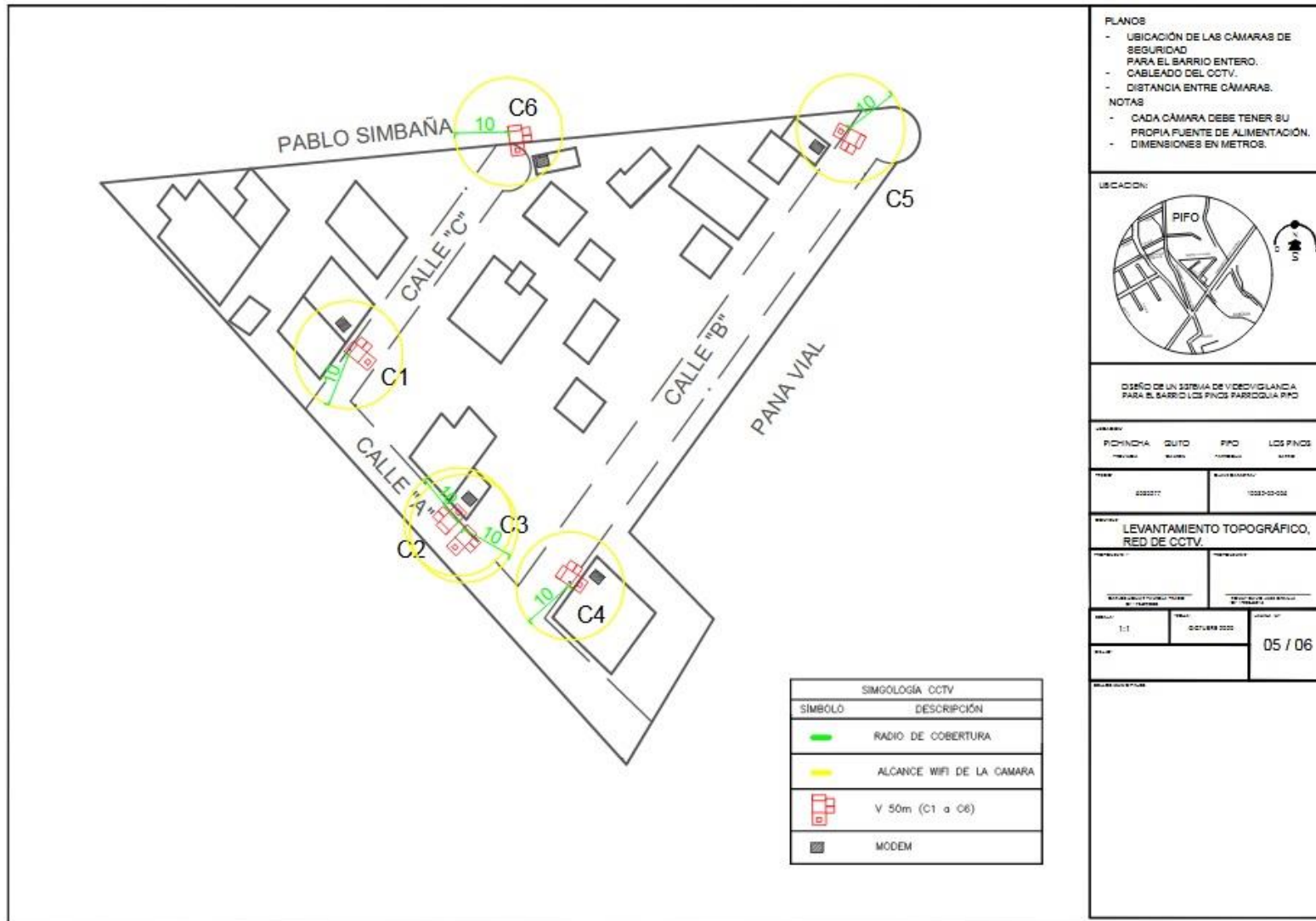


Figura 3.20 Plano ubicación de cámaras diseño inalámbrico

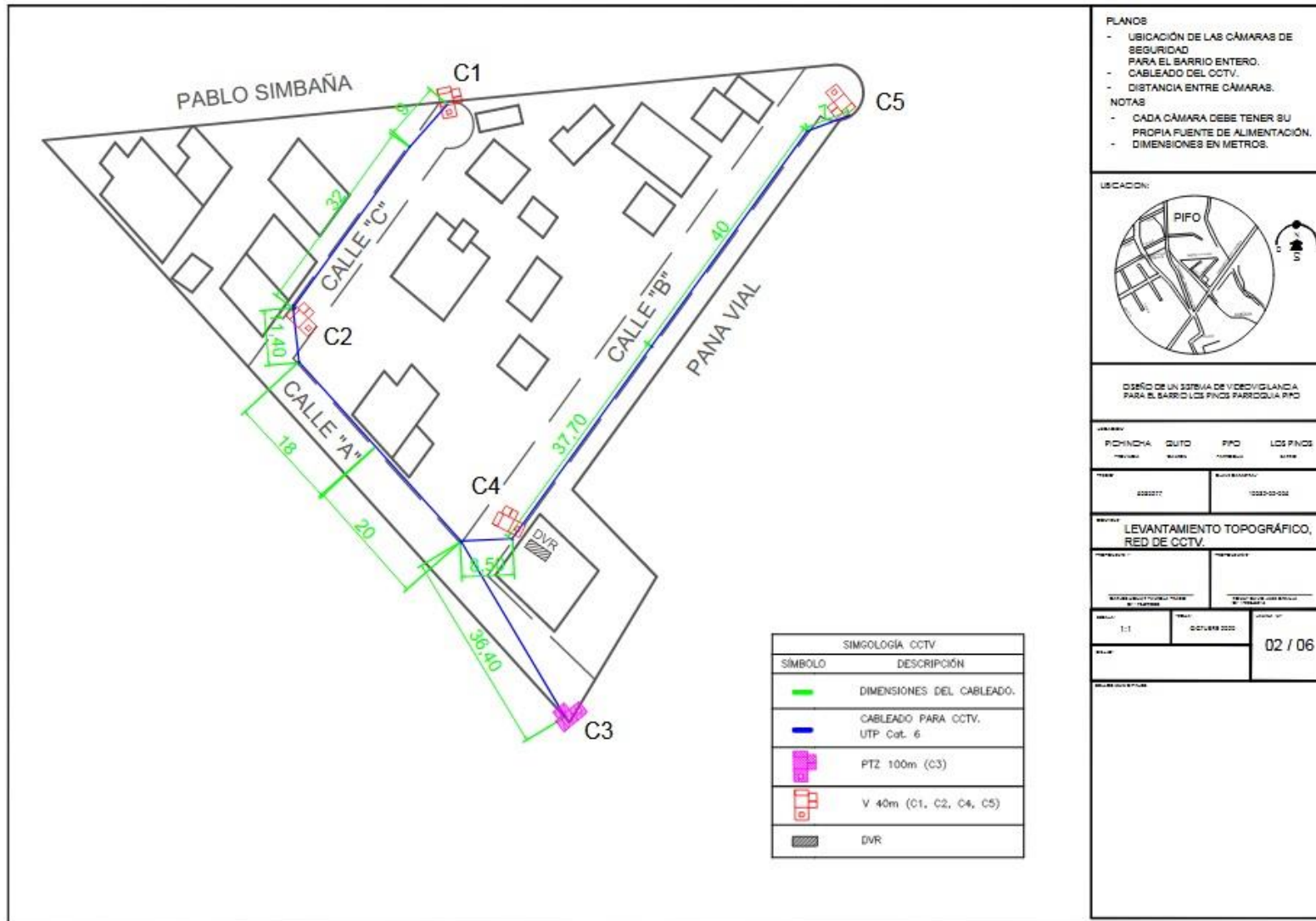


Figura 3.21 Plano ubicación de cámaras diseño analógico

3.6. Costos estimados

El mercado de elementos, componentes y accesorios para sistemas de seguridad ha ido aumentando en cuanto a la disposición de los mismos y ha ido reduciendo en cuanto a costos. Estas variantes de crecimiento y decrecimiento permiten que existan distintas gamas, tanto en marcas y/o modelos como en características, al momento de la selección de dispositivos de sistemas de video vigilancia.

Teniendo a consideración cada uno de los estudios propuestos para el diseño se presentan las siguientes tablas que contienen los precios comerciales de cada elemento considerado para el proyecto. Los precios de cada uno de estos, fueron establecidos dependiendo el stock disponible dentro del mercado, cada valor tiende a tener una variación del +- 5% transcurridos 120 días (4 meses) de cotizados.

Analógico

Tabla 3.8 Proforma referencial económica del diseño analógico para el Barrio Los Pinos [Anexo E].

N°	DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL
1	DVR HikVision 1080p 720p DS-7208HGHI-F1 8-Ch	u	1	\$60,99	\$60,99
2	Cámara DOMO PTZ 1080P HikVision HD 100m	u	1	\$368,50	\$368,50
3	Cámara Varifocal 1080P HikVision 40m Lente 2.8	u	4	\$55,00	\$220,00
4	Soporte PTZ HikVision	u	1	\$30,00	\$30,00
5	Pareja de Videobalum HD Turbo	u	5	\$3,00	\$15,00
6	Fuente de Poder 1.25A DC12V	u	5	\$5,90	\$29,50
7	UPS Forza Nt-1011 1KVA/120V	u	1	\$74,99	74,99
9	Disco Duro Sata 1 TB para DVR	u	1	\$114,99	\$114,99
10	Televisor TCL 32" HDMI	u	1	\$204,99	\$204,99
11	Mouse inalámbrico recargable	u	1	\$16,00	\$16,00
				Total:	\$1134,96

CABLEADO Y CANALIZACIÓN					
N°	DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL
1	Cable UTP Categoría 6 CCA Exterior	m	305	\$0,29	\$78,97
2	Cable HDMI Amplificado	u	2	\$16,00	\$32,00
3	Cable gemelo N° 14	m	100	\$0,70	\$70,00
4	Cajas Dexon Sobrepuesta	u	5	\$3,00	\$15,00
5	Tapa Ciega para Caja Sobrepuesta	u	5	\$1,00	\$5,00
6	Cajas Octogonales	u	5	\$0,50	\$2,50
7	Manguera BX 1/2	m	200	\$1,10	\$220,00
Total:					\$423,47

MANO DE OBRA					
N°	DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL
1	Puntos de Red y Cableado en Altura	\$	1		\$500,00

TOTAL DE INSTALACIÓN	\$2058,43
-----------------------------	------------------

Digital

Tabla 3.9 Proforma referencial económica del diseño digital para el Barrio Los Pinos [Anexo E].

N°	DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL
1	HikVision PTZ-N4215I-DE	u	1	\$390,00	\$390,00
2	Dahua IPC-HFW3449E-AS-NI	u	2	\$79,00	\$158,00
3	HikVision DS-2CD2T46G1-4I/SL	u	3	\$98,00	\$294,00
4	Soporte PTZ HikVision	u	2	\$30,00	\$60,00
5	TRENDnet Conmutador Gigabit PoE	u	1	\$269,99	\$269,99
6	NVR FN3109H	u	1	\$110,00	\$110,00
7	UPS Forza Nt-1011 1KVA/120V	u	1	\$74,99	\$74,99
9	Disco Duro Sata 3 TB para DVR	u	1	\$114,99	\$114,99
10	Televisor TCL 32" HDMI	u	1	\$204,99	\$204,99
11	Mouse inalámbrico recargable	u	1	\$16,00	\$16,00
Total:					\$1692,96

CABLEADO Y CANALIZACIÓN					
N°	DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL
1	Cable UTP Categoría 6 CCA Exterior	m	305	\$0,29	\$78,97
2	Cable HDMI Amplificado	u	2	\$16,00	\$32,00
3	Cable gemelo N° 14	m	100	\$0,70	\$70,00
4	Cajas Dexon Sobrepuesta	u	5	\$3,00	\$15,00
5	Tapa Ciega para Caja Sobrepuesta	u	5	\$1,00	\$5,00
6	Cajas Octogonales	u	5	\$0,50	\$2,50
7	Manguera BX 1/2	m	100	\$1,10	\$110,00
Total:					\$313,47

MANO DE OBRA					
N°	DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL
1	Puntos de Red y Cableado en Altura	\$	1		\$500,00

TOTAL DE INSTALACIÓN					\$2506,43
-----------------------------	--	--	--	--	-----------

Inalámbrico

Tabla 3.10 Proforma referencial económica del diseño inalámbrico para el Barrio Los Pinos [AnexoE].

N°	DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL
1	Soporte cámaras inalámbricas	u	1	\$30,00	\$30,00
2	HikVision DS-2CD2051G1-IDW1	u	5	\$96.50	\$482.50
Total:					\$512.50

MANO DE OBRA					
N°	DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL
1	Instalación y Configuración	\$	1		\$600,00

TOTAL DE INSTALACIÓN					\$1112,50
-----------------------------	--	--	--	--	-----------

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

- Un sistema de vigilancia digital, es decir, basado en cámaras y elementos IP, ayuda considerablemente en la capacidad de escalabilidad en cuanto a los avances tecnológicos; a diferencia de un sistema de vigilancia analógico.
- La cantidad física de cámaras a utilizar puede aumentar dependiendo la necesidad y adaptación; esto es una ventaja óptima frente a la cantidad limitada de cámaras en un diseño analógico, debido a que en un diseño basado en IP su NVR permite anexo de más cámaras dentro del mismo sistema, mientras que en un sistema analógico su DVR se limita a las entradas de placa que varían entre 4, 8, 12 hasta 32 conexiones. Al ser mayor a 32 conexiones se puede agregar DVR según la necesidad de cámaras.
- La implementación de un sistema CCTV mediante cable de cobre UTP categoría 6 permite una velocidad de transmisión y un rendimiento sobresalientes (1000 Mbps @ 250 MHz) al momento de transmisión de información de audio y video, debido a que sus características de operación permiten trabajar en velocidades de hasta 1 *Gigabit Ethernet* y, gracias a eso proporciona un rendimiento de red rápido a dichas velocidades. Así mismo, es un medio que puede ser escalable si es que los equipos adjuntos al sistema así lo permiten; ya que este medio, es actualmente uno del estándar para la transmisión en red.
- En base al análisis detallado, la identificación de requerimientos y las visitas de campo pertinentes se determinó usar los materiales y equipos con características apropiadas para cada tipo de diseño propuesto, como lo son: DVR, NVR, cable UTP categoría 6, *switch* Poe (que reduce

considerablemente el uso de adaptadores de alimentación), video *baluns*, cámaras analógicas e IP las cuales pueden llegar a implementarse sin ningún tipo de inconveniente y brindarían un monitoreo continuo y en tiempo real del barrio. Cada dispositivo permite satisfacer la necesidad de video grabaciones dentro de cada diseño propuesto, esto después de un análisis de características técnicas que permitan la compatibilidad en cada dispositivo.

- Uno de los parámetros principales al momento de la selección de los equipos de grabación para un sistema de video vigilancia CCTV es el formato de compresión de video que estos ofrezcan, esto debido a que mediante este formato los equipos permitirán enviar una mayor cantidad de información en un menor ancho de banda y menor consumo de capacidad de disco duro, lo que hará que el sistema sea más efectivo. En el caso de los equipos seleccionados para este proyecto manejan un formato H.264 (MPEG-4 parte 10) que se define como uno de los formatos de alta compresión para video, con la finalidad de proporcionar una buena calidad de imágenes a tasas binarias inferiores a estándares como MPEG-2, H.263 o MPEG-4 parte 2.
- La ubicación de los equipos grabadores debe ser considerado de tal forma que no exceda el máximo permitido para un cableado horizontal con cable de cobre tanto para IP como para analógico. Según la norma de cableado estructurado EIA/TIA 568A la distancia horizontal en un sistema IP no debe exceder los 90 metros, esta distancia medida desde la terminación del medio de interconexión en el cuarto de telecomunicaciones o rack hasta el conector de telecomunicaciones en el área de trabajo. Adicionalmente, se recomienda que se separen 10 metros para los cables del área de trabajo y cuarto de telecomunicaciones. En el caso de ser un sistema analógico la distancia máxima permitida con fuentes de alimentación para cada cámara se extiende hasta los 300 metros en tendido horizontal ocupando un acoplamiento con *transceiver* pasivo para transmisión y recepción en cada cámara.

- Para el establecimiento inicial de los diseños en base de la necesidad y prestaciones de CCTV se tomaron en cuenta tres variantes: analógico, digital e inalámbrico; sin embargo, al momento de analizar y estudiar cada variante se considera el diseño inalámbrico como el menos aplicable. La razón principal se fundamenta en la necesidad de las cámaras inalámbricas para conectarse a una red de internet, en el caso de implementarse este diseño cada cámara necesita una conexión confiable y rápida dentro de los 10 metros que se establece la conectividad de la cámara inalámbrica.
- Con el diseño de un sistema de video vigilancia y aplicaciones de las tecnologías de información para el Barrio Los Pinos, se busca reducir considerablemente los problemas de seguridad que afectan a este barrio de la parroquia de Pifo; sin embargo, no es una solución que reduce la problemática de forma completa. Por tal razón, es primordial también contar con la ayuda comunitaria y las respectivas autoridades del sector.

4.2. Recomendaciones

- Este proyecto se lo realizó en función a la actualidad económica, residencial y geográfica del barrio Los Pinos, por tal motivo una recomendación viable viene considerando a una mejora con el paso del tiempo, avances y desarrollos que estén planificados para una escalabilidad y aumento de demanda de seguridad, tanto para el diseño analógico como digital. De igual forma, en coordinación con las autoridades y moradores, una instalación pronta y adecuada.
- Se sugiere una segunda verificación de la compatibilidad de todos los dispositivos que se utilice a fin de asegurar el funcionamiento óptimo de los sistemas propuestos, de igual manera se sugiere la verificación de los elementos y dispositivos ofertados con el fin de tener disponibilidad total en el mercado nacional y cumplir la operatividad del sistema CCTV.
- Como todos los sistemas de video vigilancia de CCTV, se recomienda acceso restringido para el control o visualización de las imágenes y videos, ya que el uso inadecuado del mismo puede causar desde fallas en el sistema hasta pérdida de información almacenada. Por tal motivo, es recomendable un rack de acceso limitado y un sistema de gestión de usuario para controlar acceso al sistema.
- Otro punto a recomendar, una vez instalados los equipos, son los mantenimientos preventivos y correctivos de cada uno de los dispositivos, con la finalidad de asegurar un funcionamiento continuo y adecuado del sistema a implementar; garantizando control y monitoreo óptimos.
- Se recomienda realizar *backups* periódicos o también conocidos como respaldos de información, mediante dispositivos de almacenamiento extraíbles como lo son los discos duros, con el objetivo de evitar pérdidas

de información y tener acceso a la información en el momento de ser necesaria.

5. BIBLIOGRAFÍA

- [1] C. MEDIOS, «Actualización del Plan de Ordenamiento Territorial de la Parroquia Pifo,» Pifo, 2015.
- [2] D. Bravo, «El número de asaltos a personas aumentó en Quito,» 5 Agosto 2018.
- [3] F. I. d. D. Humanos, «La Declaración de Universal de los Derechos Humanos,» [En línea]. Available: <https://dudh.es/tag/seguridad/>. [Último acceso: 10 09 2019].
- [4] F. J. García Mata, Videovigilancia: CCTV usando videos IP, Málaga: Publicaciones Vértice, 2011.
- [5] Viakon, «Club de Integradores Viakon,» Diciembre 2017. [En línea]. Available: <http://clubdeintegradoresviakon.com/que-es-un-cctv-analogo-y-un-cctv-ip/>. [Último acceso: Agosto 2020].
- [6] S. Company, «CCTV y Vigilancia por Video sobre 10G ip,» 2018. [En línea]. Available: https://www.siemon.com/la/white_papers/SD-03-08-CCTV.asp.
- [7] Ruva Seguridad, «Ruva Seguridad,» [En línea]. Available: <https://www.ruvaseguridad.com/blog/camaras-de-seguridad-cctv/index.html>. [Último acceso: 08 10 2020].
- [8] Dreamstime, «Dreamstime.com,» [En línea]. Available: <https://es.dreamstime.com/foto-de-archivo-lente-de-c%C3%A1mara-cctv-vieja-image52051083>.
- [9] I. Ros, «Muy Computer,» 19 03 2017. [En línea]. Available: <https://www.muycomputer.com/2017/03/19/guia-elegir-nuevo-monitor/>. [Último acceso: 08 10 2020].
- [10] Extron, «Extron,» 2020. [En línea]. Available: <https://www.extron.es/article/selectingmatrixswitchers>.
- [11] R. Mata, «Qdigital Seguridad Simplificada,» [En línea]. Available: www.qdigital.com.mx.
- [12] J. M. Merchán, Diseño e Instalación de Sistemas de Videovigilancia CCTV, Madrid: ANTONIO MADRID VICENTE EDITOR, 2012.
- [13] Eléctrica Jade, «Eléctrica Jade Seguridad,» 2018. [En línea]. Available: <http://electricajade.com/index.php/seguridad/camara-tipo-domo-analoga-800tvl-exterior.html>.
- [14] Sistemseguridad, «Sistemseguridad Cia. Ltda.,» 2017. [En línea]. Available: <http://sistemseguridad.com/hikvision/938-camara-ip-tubo-2-megapixel-30-metros-.html>.
- [15] Sistemseguridad, «Sistemseguridad Cia. Ltda.,» 2017. [En línea]. Available: <http://sistemseguridad.com/camaras-ptz/839-camara-domo-ptz-1080p-hilook-by->

hikvision.html.

- [16 D. Chimborazo, Artist, *Diseño de un sistema de videovigilancia con tecnología IP*. [Art]. Escuela Politécnica Nacional, 2015.
- [17 Centronic, «Centronic Innovaciones tecnológicas,» 05 06 2018. [En línea]. Available: <http://blog.centronic.com.py/camaras-domo-hikivision/>.
- [18 InnoTec, «InnoTec Innovación Tecnológica,» 2019. [En línea]. Available: <http://www.innotec.com.ec/productos-sistema-video-vigilancia-camaras.html>.
- [19 SecureWeek, «SecureWeek Lo más Relevante en Noticias de Seguridad,» 11 06 2019. [En línea]. Available: <https://www.secureweek.com/dvr-vs-nvr/>.
- [20 C. Martins, «Aprenda CCTV,» [En línea]. Available: <https://aprendacctv.com/calculadora-de-hdd-para-cctv-capacidad-del-disco-duro/>. [Último acceso: 11 10 2020].
- [21 S. Martí, Artist, *Diseño de un sistema de televigilancia sobre IP*. [Art]. Universidad Politécnica de Valencia, 2013.
- [22 Sistemseguridad, «Sistemseguridad Cia. Ltda.,» 2018. [En línea]. Available: <http://sistemseguridad.com/discos-duros-micro-sd/228-disco-duro-1-tb-1tb-wd-purple-camaras-de-seguridad-cctv-64mb.html>.
- [23 A. Fasoldt, «Technofile,» The Syracuse Newspaper, [En línea]. Available: <http://www.technofileonline.com/texts/bye2ntsc89.html>.
- [24 Incoreacables, «Incoreacables,» 2017. [En línea]. Available: <https://incoreacables.com/producto/cable-utp/>. [Último acceso: 13 10 2020].
- [25 HikVision, «HikVision Products,» [En línea]. Available: <https://www.hikvision.com/es-la/products/IP-Products/Network-Video-Recorders/>.
- [26 TRENDnet, Inc., «TRENDnet Products,» 2018. [En línea]. Available: <https://www.trendnet.com/langsp/products/PoE/16-Port-Gigabit-PoEplus-Switch-TPE-TG160g-v1.1>.
- [27 DIY Security, «Shop FOSCAM es,» [En línea]. Available: <https://www.shop-foscam.com/grabadores-nvr/FN3109H.html>.
- [28 G. Marker, «Tecnología + Informática,» 24 06 2020. [En línea]. Available: <https://www.tecnologia-informatica.com/que-es-autocad-para-que-sirve/>.
- [29 H. -. HikVision, «Hilook Product Catalogue,» *Superior Performance to Price Surveillance*, 2010.
- [30 L. Hangzhou Hikvision Digital Technology Co., «Hikvision,» [En línea]. Available: <https://www.hikvision.com/es-la/Products/>. [Último acceso: 05 12 2019].
- [31 «Sistemseguridad Cia. Ltda,» 2017. [En línea]. Available:

-] <http://sistemseguridad.com/camaras-ptz/839-camara-domo-ptz-1080p-hilook-by-hikvision.html>.
- [32 «Sistemseguridad Cia. Ltda.,» 2017. [En línea]. Available: <http://sistemseguridad.com/nvr-hikvision/1087-nvr-8-canales-ip-hikvision-8-puertos-poe.html>.
- [33 T. e. línea, «TVC en línea,» 2019. [En línea]. Available: <https://tvc.mx/products/22284>.
]
- [34 «Alibaba,» AliExpress, 2018. [En línea]. Available:
] https://kingdisplay.en.alibaba.com/product/62513659375-804226547/IPC_HFW3449E_AS_NI_Dahua_4MP_Lite_AI_Full_color_Fixed_focal_Bullet_Network_Camera.html.
- [35 «PCEL,» 2018. [En línea]. Available: <https://pcel.com/Dahua-Technology-B1B4036-Camara-IP-Dahua-con-luz-IR-de-hasta-30m-4-MP-200068>.
- [36 «Superinventos,» Intplus, 2017. [En línea]. Available:
] <https://superinventos.com/S130277.htm>.
- [37 «Tech Resources,» 2015. [En línea]. Available: <http://www.recurso-tecnologicos.com/camaras-hilook/766-camara-tubo-de-2-mp-exir-ir-40-metros-lente-focal-fijo-28-mm-ip66.html>.

6. ANEXOS

- A. Especificaciones técnicas de las cámaras
- B. Especificaciones técnicas de los equipos videograbadores
- C. Especificaciones técnicas del *Switch* PoE
- D. Especificaciones técnicas del disco duro
- E. Cotizaciones generadas por casa comercial

ANEXO A

Analógico

PTZ-T4215I-D 2 MP IR Turbo 4-Inch Speed Dome



HiLook PTZ-T4215I-D IR Turbo 4-Inch Speed Dome is able to capture high quality images in poor light environment. The black anti-reflective glass increases the luminousness which helps IR distance reach up to 100 m.

The embedded CMOS chip makes WDR, and real-time 1920 × 1080 resolution possible. With the help of the 15× optical zoom, and IR cut filter, the camera offers more details over an expansive area.

- 1/2.8" HD progressive scan CMOS
- 1920 × 1080 resolution
- 15× optical zoom
- DWDR (Digital Wide Dynamic Range)
- Up to 100 m IR distance
- 3D intelligent positioning
- Switchable turbo HD and CVBS outputs

Specification

Camera	
Model	PTZ-T4215I-D
Image Sensor	1/2.8" progressive scan CMOS
Max. Image Resolution	1920 × 1080
Frame Rate	50Hz: 25fps @(1920 × 1080) 60Hz: 30fps @(1920 × 1080)
Min. Illumination	Color: 0.005 Lux @(F1.6, AGC ON) B/W: 0.001 Lux @(F1.6, AGC ON) 0 lux with IR
White Balance	Auto/Manual/ATW/Indoor/Outdoor
AGC	Auto/Manual
DNR	3D DNR
WDR	DWDR
Shutter Time	PAL: 1/1 s to 1/10,000 s NTSC: 1/1 s to 1/10,000 s
Day & Night	IR cut filter
Privacy Mask	8 programmable privacy masks
Lens	
Focus Mode	Auto/Semi-auto/Manual
Focal Length	5 mm to 75 mm, 15× Optical
Aperture Range	F 1.6 to F 3.5
Horizontal Field of View	53.8° to 4.0° (wide to tele)
Min. Working Distance	10 mm to 1500 mm (wide to tele)
Zoom Speed	Approx. 2.4 s (optical, wide to tele)
Pan and Tilt	
Pan Range	360° endless
Pan Speed	Pan manual speed: 0.1° to 80°/s Pan preset speed: 80°/s
Tilt Range	-15° to 90° (auto flip)
Tilt Speed	Tilt manual speed: 0.1° to 80°/s Tilt preset speed: 80°/s
Proportional Zoom	Rotation speed can be adjusted automatically according to zoom multiples
Patrol	10 patrols, up to 32 presets per patrol
Pattern	5 patterns, with the total recording time no less than 10 minutes
Power-off Memory	Support
Park Action	Preset/Patrol/Pattern/Pan Scan/Tilt Scan/Panorama Scan/Day Mode/Night Mode/None
PTZ Position Display	ON/OFF
Preset Freezing	Support
Scheduled Task	Preset/Patrol/Pattern/Pan Scan/Tilt Scan/Panorama Scan/Day Mode/Night Mode/Zero Calibration/None

Infrared	
IR Distance	Up to 100 m
IR Intensity	Automatically adjusted depending on the zoom ratio
Input/Output	
Video Output	1 turbo 1080p output/1 CVBS output, (NTSC or PAL composite, BNC)
RS-485 Interface	Half-duplex mode Self-adaptive HIKVISION, Pelco-P, Pelco-D protocol
UTC function	UTC protocol (or HIKVISION-C protocol in previous DVR)
General	
Menu Language	English
Power	12 VDC Max.20 W (IR: 7 W)
Working Temperature	-30° C to 65° C (-22° F to 149° F)
Working Humidity	90% or less
Protection Level	IP66 standard (outdoor dome) TVS 4,000 V lightning protection, surge protection and voltage transient protection
Mounting	Various mounting modes optional
Dimension	Ø 165.9 mm × 290 mm (Ø 6.5" × 11.4")
Weight (approx.)	2Kg (4.41lb.)

DS-2CE16C0T-VFIR3F HD720p IR Bullet Camera



Key Features

- 1 megapixel high-performance CMOS
- Analog HD output, up to 720p resolution
- Day/Night switch
- DNR
- Smart IR
- Up to 40 m IR distance
- Switchable TVI/AHD/CVI/CVBS
- IP66



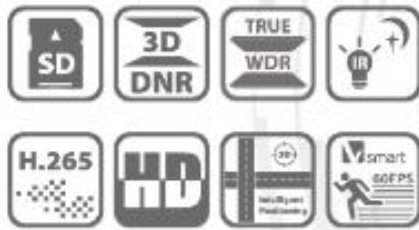
Specifications

Camera	
Image Sensor	1 MP CMOS image sensor
Signal System	PAL/NTSC
Effective Pixels	1296(H) X 732(V)
Min. Illumination	0.1 Lux@(F1.2,AGC ON),0 Lux with IR
Shutter Time	1/25 (1/30) s to 1/30,000 s
Lens	2.8 - 12 mm @ F1.4
	Angle of view: 71.78° - 23.42 °
Lens Mount	φ14
Day & Night	ICR
Angle Adjustment	Pan: 0° to 360°, Tilt: 0° to 90°, Rotation: 0° to 360°
Synchronization	Internal synchronization
Video Frame Rate	720p@25fps/720p@30fps
HD Video Output	1 analog HD output
S/N Ratio	>62dB
General	
Operating Conditions	-40 °C to 60 °C (-40 °F to 140 °F), Humidity 90% or less (non-condensing)
Power Supply	12 VDC ± 15%
Power Consumption	Max. 4 W
Protection Level	IP66
IR Range	Up to 40 m
Dimensions	92mm×84.8mm×269.6mm (3.62"×3.34"×3.34")
Weight	Approx. 900g (1.98lb)

Order Model

DS-2CE16C0T-VFIR3F

**PTZ-N4215I-DE
2MP 15× Network IR Speed Dome**



Key Features

- 1/2.8" progressive scan CMOS
- Up to 1920 × 1080 resolution
- Min. illumination:
Color: 0.005 Lux @(F1.6, AGC ON)
B/W: 0.001 Lux @(F1.6, AGC ON)
0 Lux with IR
- Up to 100 m IR distance
- 15× optical zoom, 16× digital zoom
- 120dB WDR, 3D DNR, HLC, BLC, Smart IR
- 12 VDC & PoE+ (802.3at, class4)
- Support H.265+/H.265 video compression
- Up to 24 programmable privacy masks
- Support ROI

Dimensions



Unit: mm

Available Model

- PTZ-N4215I-DE



Specification

Camera Module	
Image Sensor	1/2.8" progressive scan CMOS
Min. Illumination	Color: 0.005 Lux @(F1.6, AGC ON) B/W: 0.001 Lux @(F1.6, AGC ON) 0 Lux with IR
White Balance	Auto/Manual/ATW (Auto-Tracking White Balance)/Indoor/Outdoor/Fluorescent Lamp/Sodium Lamp
AGC	Auto/Manual
Shutter Time	1/1 s to 1/30,000 s
Day & Night	IR Cut Filter
Digital Zoom	16x
Privacy Mask	24 programmable privacy masks
Focus Mode	Auto/Semi-automatic/Manual
WDR	120dB
Lens	
Focal Length	5 mm to 75 mm, 15x optical
Zoom Speed	Approx. 2.4 s (optical lens, wide-tele)
FOV	Horizontal field of view: 53.8° to 4.0° (wide-tele) Vertical field of view: 31.9° to 2.3° (wide-tele) Diagonal field of view: 60.4° to 4.6° (wide-tele)
Working Distance	10 mm to 1500 mm (wide-tele)
Aperture Range	F1.6 to F3.0
IR	
IR Distance	Up to 100 m
IR Intensity	Automatically adjusted, depending on the zoom ratio
PTZ	
Movement Range (Pan)	360° endless
Pan Speed	Configurable, from 0.1°/s to 80°/s Preset Speed: 80°/s
Movement Range (Tilt)	From -15° to 90° (Auto-flip)
Tilt Speed	Configurable, from 0.1°/s to 80°/s Preset Speed: 80°/s
Proportional Zoom	Support
Presets	300
Patrol Scan	8 patrols, up to 32 presets for each patrol
Pattern Scan	4 pattern scans, record time over 10 minutes for each scan
Power-off Memory	Support
Park Action	Preset/Pattern Scan/Patrol Scan/Auto Scan/Tilt Scan/Random Scan/Frame Scan/Panorama Scan
PTZ Position Display	Support
Preset Freezing	Support
Scheduled Task	Preset/Pattern Scan/Patrol Scan/Auto Scan/Tilt Scan/Random Scan/Frame Scan/Panorama Scan/Dome Reboot/Dome Adjust
Compression Standard	
Video Compression	Main Stream: H.265+/H.265/H.264+/H.264 Sub-Stream: H.265/H.264/MJPEG Third Stream: H.265/H.264/MJPEG
H.264 Type	Baseline Profile/Main Profile/High Profile
H.264+	Support
H.265 Type	Main Profile

H.265+	Support
Video Bitrate	32 kbps to 16384 kbps
Smart Feature	
Basic Event Detection	Motion Detection, Video Tampering Detection, Exception Detection
ROI encoding	Main stream, sub-stream and third stream respectively support two fixed areas.
Image	
Max. Resolution	1920 × 1080
Main Stream	50Hz: 25fps (1920 × 1080, 1280 × 960, 1280 × 720) 50fps (1280 × 960, 1280 × 720) 60Hz: 30fps (1920 × 1080, 1280 × 960, 1280 × 720) 60fps (1280 × 960, 1280 × 720)
Sub-Stream	50Hz: 25fps (704 × 576, 640 × 480, 352 × 288) 60Hz: 30fps (704 × 480, 640 × 480, 352 × 240)
Third Stream	50Hz: 25fps (1920 × 1080, 1280 × 960, 1280 × 720, 704 × 576, 640 × 480, 352 × 288) 60Hz: 30fps (1920 × 1080, 1280 × 960, 1280 × 720, 704 × 480, 640 × 480, 352 × 240)
Image Enhancement	HLC/BLC/3D DNR/Defog/EIS/Regional Exposure/Regional Focus
SVC	Support
Network	
Network Storage	Built-in memory card slot, support Micro SD/SDHC/SDXC, up to 256 GB; NAS (NPS, SMB/ CIFS), ANR
Alarm Linkage	Alarm actions, such as Memory Card Video Record, Trigger Recording, Notify Surveillance Center, Upload to FTP/Memory Card/NAS, Send Email, etc.
Protocols	IPv4/IPv6, HTTP, HTTPS, 802.1x, Qos, FTP, SMTP, UPnP, SNMP, DNS, DDNS, NTP, RTSP, RTCP, RTP, TCP/IP, UDP, IGMP, ICMP, DHCP, PPPoE, Bonjour
API	Open-ended, support ONVIF, ISAPI, and CGI, support HIKVISION SDK and Third-Party Management Platform
Simultaneous Live View	Up to 20 channels
User/Host	Up to 32 users. 3 levels: Administrator, Operator and User
Security Measures	User authentication (ID and PW), Host authentication (MAC address); HTTPS encryption; IEEE 802.1x port-based network access control; IP address filtering
Client	iVMS-4200, iVMS-4500, iVMS-5200, Hik-Connect
Web Browser	IE 8+, Firefox 30+, Safari 8.0+ web browser
Interface	
Network Interface	1 RJ45 10 M/100 M Ethernet Interface; PoE+ (802.3at, class4)
General	
Power	12 VDC and PoE+ (802.3at, class4) Max.: 18 W (IR light 6 W Max.)
Working Environment	Working Temperature: -30°C to 65°C (-22°F to 149°F) Working Humidity: ≤ 90%
Protection Level	IP66 Standard; TVS 4000V Lightning Protection, Surge Protection and Voltage Transient Protection
Material	ADC12, PC, Glass, SECC
Dimensions	Φ 165.9 mm × 290 mm (Φ 6.53" × 11.42")
Weight	Approx. 2 kg (4.41 lb)

DH-IPC-HFW3449E-AS-NI

4MP Full-color Fixed-focal Bullet WizSense Network Camera



WizSense

Launched by Dahua Technology, WizSense is a series of AI products and solutions that adopt independent AI chip and deep learning algorithm. It focuses on human and vehicle with high accuracy, enabling users to fast act on defined targets. Based on Dahua's advanced technologies, WizSense provides intelligent, simple and inclusive products and solutions.

Series Overview

With advanced deep learning algorithm, Dahua WizSense 3 Series network camera supports intelligent functions, such as perimeter protection and smart motion detection. In addition, with full-color technology, it provides a better image effect in the condition of low illuminance.

Functions

Full-color

With high-performance sensor and large aperture lens, Dahua Full-color technology can display clear colorful image in the environment of ultra-low illuminance. With this photosensitivity technology, the camera can capture more available light, and display more colorful image details.

SMD Plus

With intelligent algorithm, Dahua Smart Motion Detection technology can categorize the targets that trigger motion detection and filter the motion detection alarm triggered by non-concerned targets to realize effective and accurate alarm.

Smart H.265+ & Smart H.264+

With advanced scene-adaptive rate control algorithm, Dahua smart encoding technology realizes the higher encoding efficiency than H.265 and H.264, provides high-quality video, and reduces the cost of storage and transmission.

- 4MP, 1/2.7" CMOS image sensor, low illuminance, high image definition
- Outputs max. 4MP (2688 × 1520) @ 30 fps
- H.265 codec, high compression rate, low bit rate
- ROI, SMART H.264+/H.265+, flexible coding, applicable to various bandwidth and storage environments
- Rotation mode, WDR, 3D DNR, HLC, BLC, digital watermarking, applicable to various monitoring scenes
- Intelligent detection: Intrusion, tripwire (support the classification and accurate detection of vehicle and human)
- Abnormality detection: Motion detection, video tampering, scene changing, audio detection, no SD card, SD card full, SD card error, network disconnection, IP conflict, illegal access, voltage detection
- Alarm: 1 in, 1 out; audio: 1 in, 1 out; supports max. 256 G MicroSD card, built-in Mic
- 12V DC/PoE power supply
- IP67 protection
- SMD Plus



Perimeter Protection

With deep learning algorithm, Dahua Perimeter Protection technology can recognize human and vehicle accurately. In restricted area (such as pedestrian area and vehicle area), the false alarms of intelligent detection based on target type (such as tripwire, intrusion, fast moving, parking detection, loitering detection and gathering detection) are largely reduced.

WDR

With advanced Wide Dynamic Range (WDR) technology, Dahua network camera provides clear details in the environment of strong brightness contrast. The bright and dark area can get clear video even in high brightness environment or with backlight shadow.

Protection (IP67, wide voltage)

IP67: The camera passes a series of strict test on dust and soak. It has dust-proof function, and the enclosure can work normal after soaking in 1 m deep water for 30 minutes.

Wide voltage: The camera allows ±30% input voltage tolerance (wide voltage range), and it is widely applied to outdoor environment with instable voltage.



Technical Specification					
Camera					
Image Sensor	1/2.7" 4Megapixel progressive CMOS				
Max. Resolution	2688 (H) × 1520 (V)				
ROM	128 MB				
RAM	512 MB				
Scanning System	Progressive				
Electronic Shutter Speed	Auto/Manual 1/3 s~1/100, 000 s				
Min. Illumination	0.003 Lux @ F1.0				
S/N Ratio	> 56 dB				
Pan/Tilt/Rotation Range	Pan: 0°~360°; Tilt: 0°~90°; Rotation: 0°~360°				
Lens					
Lens Type	Fixed-focal				
Mount Type	M12				
Focal Length	2.8 mm; 3.6 mm				
Max. Aperture	F1.0				
Field of View	2.8 mm: Horizontal 103° × vertical 53° × diagonal 122° 3.6 mm: Horizontal 80° × vertical 43° × diagonal 95°				
Iris Type	Fixed				
Close Focus Distance	2.8 mm: 1.2 m (3.9 ft) 3.6 mm: 2.4 m (7.9 ft)				
DORI Distance	Lens	Detect	Observe	Recognize	Identify
	2.8mm	56.0 m (183.7 ft)	22.4 m (73.5 ft)	11.2 m (36.7 ft)	5.6 m (18.4 ft)
	3.6mm	80.0 m (262.5 ft)	32.0 m (105.0 ft)	16.0 m (52.5 ft)	8.0 m (26.3 ft)
Professional, Intelligent					
Perimeter Protection	Tripwire, Intrusion (Recognition of vehicle and people)				
Intelligent Search	Work together with Smart NVR to perform refine Intelligent search, event extraction and merging to event videos				
Video					
Video Compression	H.265; H.264; H.264H; H.264B; MJPEG (only supported by the sub stream)				
Smart Codec	Smart H.265+; Smart H.264+				
Video Frame Rate	Main stream (2688 × 1520) 1~25/30 fps) sub stream (704 × 576) 1~25/30 × 480 (1~30 fps) third stream (1280 × 720) 1~25/30 fps)				
Stream Capability	3 streams				
Resolution	4M (2688 × 1520); 3M (2304 × 1296); 1080p (1920 × 1080); 1.3M (1280 × 960); 720p (1280 × 720); D1 (704 × 576/704 × 480); VGA (640 × 480); CIF (352 × 288/352 × 240)				
Bit Rate Control	CBR; VBR				
Video Bit Rate	H.264: 3 kbps~8192 kbps H.265: 3 kbps~8192 kbps				

Day/Night	Color/BW
BLC	Yes
WDR	120 dB
White Balance	Auto/natural/street lamp/outdoor/manual/regional custom
Gain Control	Auto/Manual
Noise Reduction	3D DNR
Motion Detection	OFF/ON (4 areas, rectangular)
Region of Interest (ROI)	Yes (4 areas)
Image Rotation	0°/90°/180°/270° (Support 90°/270° with 1920 × 1080 resolution and lower.)
Mirror	Yes
Privacy Masking	4 areas
Audio	
Audio Compression	G.711a; G.711Mu; G.726; AAC
Alarm	
Alarm Event	No SD card; SD card full; SD card error; less service time of SD card (smart card supports); network disconnection; IP conflict; illegal access; voltage detection; security exception; motion detection; video tampering; scene changing; input abnormal; intensity change; tripwire; intrusion; SMD
Network	
Network	RJ-45 (10/100 Base-T)
SDK and API	Yes
Protocol	IPv4; IPv6; HTTP; HTTPS; TCP; UDP; ARP; RTP; RTSP; RTCP; RTMP; SMTP; FTP; SFTP; DHCP; DNS; DDNS; QoS; UPnP; NTP; Multicast; ICMP; IGMP; NFS; BBR QoS ; 802.1x; SNMP
Interoperability	ONVIF(Profile S/Profile G); CGI/P2P; Milestone; Genetec
Scene self-adaptation	Yes
User/Host	20 (Total bandwidth: 64M.)
Storage	FTP; SFTP; MicroSD Card (support max. 256 G); Dahua Cloud; NAS
Browser	IE: IE8; IE9; IE11 Chrome Firefox
Management Software	Smart PSS; DSS; DMSS
Mobile Phone	iOS; Android
Certification	
Certifications	CE-LVD: EN62368-1 CE-EMC: Electromagnetic Compatibility Directive 2014/30/EU FCC: 47 CFR FCC Part 15, Subpart B UL/CUL: UL60950-1 CAN/CSA C22.2 No.60950-1-07
Port	
Audio Input	1 channel (RCA port)
Audio Output	1 channel (RCA port)
Alarm Input	1 channel In: 5mA 3V~5V DC

Inalámbrico

HIKVISION

DS-2CD2051G1-IDW 5 MP IR Fixed Network Bullet Camera



- High quality imaging with 5 MP resolution
- Efficient H.265+ compression technology
- Clear imaging even with strong back lighting due to DWDR technology
- Up to 128 GB SD card slot for storage
- Built-in microphone for real-time audio security
- Wi-Fi connection with Hik-Connect directly is not possible
- Water and dust resistant (IP66)



www.hikvision.com

• Specification

Camera	
Image Sensor	1/2.7" Progressive Scan CMOS
Min. Illumination	Color: 0.028 Lux @(F2.0, AGC ON)
Shutter Speed	1/3 s to 1/100,000 s
Slow Shutter	Yes
Day & Night	IR Cut Filter
Wide Dynamic Range	DWDR
DNR	3D DNR
Axis Adjustment	Pan: 0° to 360°, tilt: 0° to 90°, rotate: 0° to 360°
Lens	
Aperture	F2.0
FOV	2.8 mm, horizontal FOV: 100°, vertical FOV: 74°, diagonal FOV: 130° 4 mm, horizontal field of view: 75°, vertical FOV: 55°, diagonal FOV: 98°
Lens Mount	M12
Focal Length	2.8/4 mm
Illuminator	
IR Range	Up to 30 m
Wavelength	850 nm
Network	
Alarm Trigger	Motion detection, video tampering, network disconnected, IP address conflict, illegal login, HDD error, HDD full
Network Storage	Support built-in microSD/SDHC/SDXC card (128 GB), local storage and NAS (NFS, SMB/CIFS), ANR
Protocols	TCP/IP, ICMP, DHCP, DNS, DDNS, HTTP, HTTPS, RTP, RTSP, NTP, UPnP, IGMP, IPv6, UDP, QoS, Bonjour
API	ONVIF (PROFILE S, PROFILE G), ISAPI
Simultaneous Live View	Up to 6 channels
User/Host	Up to 32 users, 3 levels: administrator, operator and user
Client	Wired network: Hik-Connect, iVMS-4200, iVMS-5200, iVMS-4500 Wi-Fi: iVMS-4200, iVMS-5200, iVMS-4500 *Wi-Fi connection with Hik-Connect directly is not possible.
Web Browser	IE8+, Chrome 31.0-44, Firefox 30.0-51, Safari 8.0+
Video	
Max. Resolution	2560 × 1920
Main Stream	50Hz: 12.5 fps (2560 × 1920) 20 fps (2560 × 1440) 25 fps (2304 × 1296, 1920 × 1080, 1280 × 720) 60Hz: 15 fps (2560 × 1920) 20 fps (2560 × 1440) 30 fps (2304 × 1296, 1920 × 1080, 1280 × 720)
Sub Stream	50Hz: 25 fps (640 × 480, 640 × 360, 320 × 240) 60Hz: 30 fps (640 × 480, 640 × 360, 320 × 240)

Video Compression	Main stream: H.265/H.264 Sub-stream: H.265/H.264/MJPEG
H.264 Type	Baseline Profile/Main Profile/High Profile
H.265 Type	Main Profile
Video Bit Rate	32 Kbps to 8 Mbps
Audio	
Audio Compression	G.711/G.722.1/G.726/MP2L2/PCM
Audio Bit Rate	64Kbps(G.711)/16Kbps(G.722.1)/16Kbps(G.726)/32-192Kbps(MP2L2)
Environment Noise Filtering	Yes
Audio Sampling Rate	8 kHz/16 kHz/32 kHz/44.1 kHz/48 kHz
Smart Feature-Set	
Region of Interest	Support 1 fixed region for main stream and sub-stream
Image	
Image Enhancement	BLC/3D DNR
Image Setting	Saturation, brightness, contrast and sharpness are adjustable via client software and web browser
Day/Night Switch	Auto/Scheduled/Day/Night
Wi-Fi	
Wireless Standards	IEEE802.11b, 802.11g, 802.11n
Frequency	2.4 GHz - 2.4835 GHz
Protocol	802.11b: CCK, QPSK, BPSK 802.11g/n: OFDM
Channel Bandwidth	20/40 MHz
Security	64/128-bit WEP, WPA-PSK/WPA2-PSK
Transfer Rate	11b: 11 Mbps 11g: 54 Mbps 11n: up to 150 Mbps
Wireless Range	Up to 50 m (The performance varies based on actual environment)
Interface	
Communication Interface	1 RJ45 10M/100M self-adaptive Ethernet port
Audio	1 Built-in mic, mono sound
On-board Storage	Built-in microSD/SDHC/SDXC slot, up to 128 GB
General	
Firmware Version	V5.5.88
General Function	One-key reset, heartbeat, mirror, password protection, privacy mask, watermark, IP address filter
Reset	Yes
Startup and Operating Conditions	-30 °C to +60 °C (-22 °F to +140 °F), humidity 95% or less (non-condensing)
Power Supply	12 VDC ± 25%, Ø5.5 mm coaxial plug power
Power Consumption and Current	12 VDC, 0.5 A, max. 6 W, < 20 dBm
Material	Front cover: plastic, camera body: metal
Dimensions	Camera: 69.7 mm × 67.9 mm × 171.4 mm (2.7" × 2.7" × 6.7") With package: 216 mm × 121 mm × 118 mm (8.5" × 4.8" × 4.6")

ANEXO B

Analógico

HIKVISION

DS-7200HGHI-F1/N SERIES TURBO HD DVR

Key Features

- Support H.264+/H.264 video compression
- Support HDTV/AHD/CVI/CVBS/IP video input
- Up to 5/10/18-ch 960p IP camera input for DS-7204/7208/7216HGHI-F1/N
- Max. 1200 m for 720p HDTV signal



Compression and Recording

- H.264+ video compression improves encoding efficiency and reduces data storage costs
- Full channel recording at up to 1080p lite resolution

Storage and Playback

- One SATA interface (up to 6 TB capacity per HDD)
- Smart search for efficient playback

Smart Function

- Support multiple VCA (Video Content Analytics) events for both analog and smart IP cameras
- VQD (Video Quality Diagnostics)

Network & Ethernet Access

- Hik-Connect & DDNS (Dynamic Domain Name System) for easy network management
- Output bandwidth limit configurable



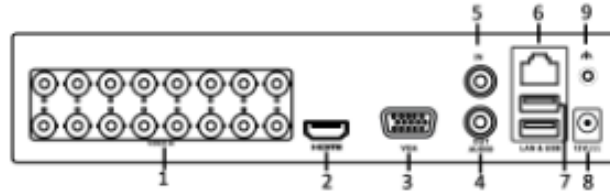
www.hikvision.com

Specifications

Model	DS-7204HGHI-F1/N	DS-7208HGHI-F1/N	DS-7216HGHI-F1/N
Recording			
Video compression	H.264+/H.264		
Encoding resolution	When 1080p lite mode not enabled: 720p/WD1/4CIF/VGA/CIF When 1080p lite mode enabled: 1080p lite/HD 720p lite/WD1/4CIF/VGA/CIF		
Frame rate	Main stream: When 1080p lite mode enabled: 1080p lite/HD 720p lite/WD1/4CIF/VGA@12fps; CIF@25fps (P)/30fps (N) When 1080p lite mode not enabled: For 720p stream access: 720p/WD1/4CIF/VGA@12fps; CIF@25fps (P)/30fps (N) For SD stream access: WD1/4CIF/VGA/CIF@25fps (P)/30fps (N) Sub-stream: CIF/QVGA/QCIF@25fps (P)/30fps (N)		
Video bit rate	32 Kbps to 4 Mbps		
Dual stream	Support		
Stream type	Video, Video & Audio		
Audio compression	G.711u		
Audio bit rate	64 Kbps		
Video and Audio			
IP video input	1-ch (up to 5-ch)	2-ch (up to 10-ch)	2-ch (up to 18-ch)
	Up to 960p resolution		
	Support H.264+/H.264 IP cameras		
Analog video input	4-ch	8-ch	16-ch
	BNC interface (1.0 Vp-p, 75 Ω)		
Turbo HD input	1080p25, 1080p30, 720p25, 720p30		
AHD input	1080p25, 1080p30, 720p25, 720p30		
HDCVI input	1080p25, 1080p30, 720p25, 720p30		
CVBS input	Support		
HDMI/VGA output	1-ch, 1920 × 1080/60Hz, 1280 × 1024/60Hz, 1280 × 720/60Hz, 1024 × 768/60Hz		
Audio input	1-ch, RCA (2.0 Vp-p, 1 KΩ)		
Audio output	1-ch, RCA (Linear, 1 KΩ)		
Two-way audio	Reuse the first audio input		
Synchronous playback	4-ch	8-ch	16-ch
Network			
Remote connections	32	128	
Network protocols	TCP/IP, PPPoE, DHCP, Hik-Connect, DNS, DDNS, NTP, SADR, SMTP, NFS, iSCSI, UPnP™, HTTPS		
Network interface	1, RJ45 10M/100M self-adaptive Ethernet interface		
Auxiliary interface			
SATA	1 SATA interface		
Capacity	Up to 6 TB capacity for each disk		

Alarm in/out	N/A		
USB interface	Rear panel: 2 × USB 2.0		
General			
Power supply	12 VDC		
Consumption (without HDD)	≤ 8 W	≤ 12 W	≤ 20 W
Working temperature	-10 °C to 55 °C (14 °F to 131 °F)		
Working humidity	10% to 90%		
Dimensions (W × D × H)	260 × 222 × 45 mm (10.2 × 8.7 × 1.8 inch)		
Weight (without HDD)	≤ 1 kg (2.2 lb)		≤ 1.2 kg (2.6 lb)

Physical Interfaces



NOTE

The rear panel of DS-7204/7208HGHI-F1/N provides 4/8 video input interfaces.

No.	Description	No.	Description
1	VIDEO IN	6	LAN Network Interface
2	HDMI Interface	7	USB Interface
3	VGA Interface	8	12 VDC Power Input
4	AUDIO OUT	9	GND
5	AUDIO IN		

Available Models

DS-7204HGHI-F1/N, DS-7208HGHI-F1/N and DS-7216HGHI-F1/N

Distributed by



HIKVISION

Headquarters
 No.555 Qianmo Road, Binjiang District,
 Hangzhou 310051, China
 T +86-571-8807-5008
 overseas@hikvision.com

HIKVISION USA
 T +1-909-895-0400
 sales.usa@hikvision.com

HIKVISION Australia
 T +61-2-8589-4233
 salesau@hikvision.com

HIKVISION India
 T +91-22-28469900
 sales@pamhikvision.com

HIKVISION Canada
 T +1-898-200-8890
 sales.canada@hikvision.com

HIKVISION Thailand
 T +662-275-0049
 sales.thailand@hikvision.com

HIKVISION Europe
 T +31-23-5542770
 sales.eu@hikvision.com

HIKVISION Italy
 T +39-0438-6902
 info.it@hikvision.com

HIKVISION Brazil
 T +55 11 3318-0950
 latam.support@hikvision.com

HIKVISION Turkey
 T +90 1218521 7070-7074
 sales.tr@hikvision.com

HIKVISION Malaysia
 T +601-7852-2413
 sales.my@hikvision.com

HIKVISION UK & Ireland
 T +01828-902140
 sales.uk@hikvision.com

HIKVISION South Africa
 Tel. +27 11 01 0351172
 sales.africa@hikvision.com

HIKVISION France
 T +33011-95-353-460
 info.fr@hikvision.com

HIKVISION Kazakhstan
 T +7-727-8730867
 nikis.penfilov@hikvision.ru

HIKVISION Vietnam
 T +84-974270889
 sales.vt@hikvision.com

HIKVISION UAE
 T +971-4-4452980
 salesmea@hikvision.com

HIKVISION Singapore
 T +65-6694-0718
 sg@hikvision.com

HIKVISION Spain
 T +34-91-737-16-55
 info.es@hikvision.com

HIKVISION Tashkent
 T +99-87-1238-9438
 uzb@hikvision.ru

HIKVISION Hong Kong
 T +86-2151-1701
 info.hk@hikvision.com

HIKVISION Russia
 T +7-495-669-07-99
 salesru@hikvision.com



HIKVISION Korea
 T +82-1031-731-8817
 sales.korea@hikvision.com

HIKVISION Poland
 T +48-22-480-01-50
 info.pl@hikvision.com

HIKVISION Indonesia
 T +62-21-2933750
 Sales.indonesia@hikvision.com

HIKVISION Colombia
 sales.colombia@hikvision.com

Digital

Especificaciones técnicas del grabador de cámaras IP NVR Foscam FN3109H	
Entradas de vídeo IP	9 canales 720P/960P HD para cámaras IP
Cámaras compatibles	Cámaras IP Foscam HD (H.264) y MJPEG (con firmware moderno). Cámaras IP con estándar ONVIF
Resolución de grabación y reproducción	1080P (1280 x 1080), 960P (1280 x 960), 720P (1280 x 720), VGA (640 x 480), VGA (640 x 360), QVGA (320 x 240), QVGA (320 x 180)
Grabación y reproducción simultánea	Hasta 9 canales 960P
Salida de vídeo para monitorización	HDMI y VGA. 1-ch, resolución: 1920 x 1080 /60Hz, 1280 x 720 /60Hz, 1440 x 900 /60Hz, 1024 x 768 /60Hz
Almacenamiento (no incluido)	Almacenamiento USB externo (Disco USB o memoria flash USB) y/o Almacenamiento interno con disco duro SATA
P2P	No. Para acceder desde fuera de su red vía Internet al grabador, tiene que abrir el puerto en el router
Capacidad	Discos de hasta 4 Tb (no incluido)
Conexión de red	Estándar 10/100 Mbps RJ45
Conexión SATA	1 SATA, para almacenamiento mediante disco duro interno
Conexión USB	2 USB, para almacenamiento externo y para ratón
Alimentación eléctrica	Adaptador DC incluido 12V/3A
Método de control	Navegador Internet Explorer o monitor / TV mediante software interno del grabador
PTZ	Soporta movimientos y zoom de cámaras con dicha función
Gestión del espacio de almacenamiento	Grabación continua con autoborrado de archivos o bien llenado y detención
Seguridad de acceso	Control por usuario y contraseña
Dimensiones (cm)	22 (largo) x 4 (ancho) x 21 (alto)
Peso	100 g
Temperatura operativa	-20° C ~ 55° C (-4° F ~ 131° F)
Humedad operativa	20% ~ 85% sin condensación
Idiomas	Interfaz en inglés y manual de instalación rápida en español
Certificación y Normativa	CE, RoHS  

ANEXO C



Conmutador Gigabit PoE+ GREENnet de 8 puertos TPE-TG80g (v1.0R)

El Conmutador Gigabit PoE+ GREENnet de 8 puertos de TRENDnet, modelo TPE-TG80g, reduce los costos de instalación y de equipos al ofrecer datos y corriente por cables Ethernet ya existentes. Este conmutador no administrado ofrece ocho puertos PoE+ Gigabit que suministran hasta 30 vatios de energía por puerto a dispositivos, tales como puntos de acceso de alta potencia, cámaras de Internet PTZ (Pan / Tilt / Zoom) y sistemas de telefonía VoIP.

La tecnología de detección automática "Auto sensing" proporciona 30 vatios a dispositivos 802.3at PoE+ devices (hasta 3 dispositivos), 15 vatios a dispositivos 802.3af PoE, y solo datos a dispositivos no PoE. La tecnología GREENnet reduce los costos de energía hasta en 75% cuando el conmutador no se está usando. Aumente la eficiencia de su oficina y reduzca la congestión de la red con una capacidad total de conmutado de 16 Gbps. Los indicadores LED muestran el estado del dispositivo para la solución eficiente de problemas. Este conmutador viene en una caja de metal resistente y rápidamente añade PoE+, PoE y equipos no PoE a su red.

INFORMACIÓN GENERAL DEL PRODUCTO

- 8 puertos Gigabit PoE+ (hasta 30 vatios por puerto PoE+)
- Hasta 30 vatios por puerto y una capacidad de potencia de 105 vatios
- Reduzca los costos en equipos enviando electricidad y datos por los cables de red existentes
- Capacidad de forwarding 16 Gbps
- Carcasa de metal resistente
- Ahorros de hasta 75% en energía con la tecnología GREENnet



CARACTERÍSTICAS

- Compatible con los estándares inalámbricos IEEE 802.3at y IEEE 802.3af Alimentación por Ethernet
- Admite PoE de clase 2 (7 vatios), 3 (15,4 vatios) y 4 (30 vatios)
- 8 puertos Gigabit Auto-MDIX PoE / PoE+
- Proporciona 30 vatios por puerto PoE +
- Proporciona 15,4 vatios por puerto PoE
- Detecta automáticamente el nivel de clase PoE de un dispositivo alimentado
- Capacidad de forwarding 16 Gbps
- Velocidad de reenvío: 1000 Mbps (1,488,000 paquetes por segundo), 100 Mbps (148,800 paquetes por segundo), 10 Mbps (14,880 paquetes por segundo)
- LEDs de estado: Sistema de alimentación, PoE, 1000 Mbps, y Enlace/Actividad
- 1K de entradas de direcciones MAC
- Búfer de memoria de 96 Kbytes
- Conmutación a plena velocidad por cable sin bloqueos
- Almacenamiento y método Forward Switching
- Control de flujo de contrapresión para modo half-dúplex
- Control de flujo IEEE 802.3x para modo full-dúplex
- La tecnología de ahorro de energía apaga los puertos que no se utilizan y cuando el dispositivo conectado está en modo de espera
- Soporte Jumbo Frame de hasta 9K
- Plug and Play
- Carcasa de metal resistente
- Garantía limitada de 3 años

Conmutador Gigabit PoE+ GREENnet de 8 puertos TPE-TG80g (v1.0R)



ESPECIFICACIONES

HARDWARE

Estándares	<ul style="list-style-type: none">• IEEE 802.3 10Base-T• IEEE 802.3u 100Base-TX• IEEE 802.3ab 1000Base-T• IEEE 802.3at Alimentación por Ethernet (PoE+)• IEEE 802.3af Alimentación por Ethernet (PoE)• IEEE 802.3x Control de flujo• Energía eficiente Ethernet IEEE 802.3az
Puertos	<ul style="list-style-type: none">• 8 puertos Gigabit Auto-MDIX PoE / PoE+
Velocidad de transferencia de datos	<ul style="list-style-type: none">• Ethernet: 10/20 Mbps (Half / Full Dúplex)• Fast Ethernet: 100/200 Mbps (Half / Full Dúplex)• Gigabit: 2000 Mbps (Full Dúplex)
Velocidad de reenvío	<ul style="list-style-type: none">• 1,000Mbps: 1,488,000 paquetes por segundo• 100Mbps: 148,800 paquetes por segundo• 10Mbps: 14,880 paquetes por segundo
Búferes de datos en RAM	<ul style="list-style-type: none">• 96 Kbytes
Tabla de direcciones	<ul style="list-style-type: none">• 1K de entradas de direcciones MAC
Capacidad de forwarding	<ul style="list-style-type: none">• 16 Gbps
Potencia	<ul style="list-style-type: none">• Entrada: 100-240V 50/60 Hz, 2.1A• Salida: 52V DC, 2.31A
LEDs de diagnóstico	<ul style="list-style-type: none">• Power (Encendido), PoE, 1000 Mbps, Link/Activity (Enlace/Actividad)
Consumo eléctrico	<ul style="list-style-type: none">• Mín: 5 vatios (en modo inactivo)• Max: 120 vatios• PoE Max: 105 vatios• (7 x dispositivos PoE de 15 vatios conectados o 3 dispositivos PoE de 30 vatios conectados)
Temperatura	<ul style="list-style-type: none">• Operación: 0° ~ 40°C (32° ~ 104°F)• Almacenamiento: -20° ~ 90°C (-4° ~ 194°F)
Humedad	<ul style="list-style-type: none">• Máx 90% (sin condensación)
Dimensiones	<ul style="list-style-type: none">• 142 x 95 x 30 mm (5.6 x 3.7 x 1.2 pulgadas)
Peso	<ul style="list-style-type: none">• 400 g (14 oz.)
Certificación	<ul style="list-style-type: none">• CE, FCC
POE	
Alimentación por Ethernet	<ul style="list-style-type: none">• Hasta 15.4 vatios para PoE• Hasta 30 vatios para PoE+• PoE: pin 3, 6 para alimentación- y pin 1, 2 para alimentación- (modo A)

TEG-TG80g
rev. 07.02.2012

Conmutador Gigabit PoE+ GREENnet de 8 puertos TPE-TG80g (v1.0R)



SOLUCIÓN EN REDES



CONTENIDOS DEL PAQUETE

TPE-TG80g

Guía de Instalación Rápida

Adaptador de corriente (52V DC, 2.31A)

PRODUCTOS RELACIONADOS

TPE-T88G	Conmutador PoE+ GREENnet de 16 puertos a 10/100 Mbps
TPE-114GS	Divisor Ethernet PoE Gigabit
TPE-TG44G	Conmutador Gigabit PoE+ GREENnet de 8 puertos

INFORMACION DE LA ORDEN

TRENDnet

20675 Manhattan Place, Torrance, CA 90501 USA

Tel: 1-310-961-5500

Fax: 1-310-961-5511

Web: www.trendnet.com

Email: sales@trendnet.com



TRENDnet es una marca registrada. Otras marcas y nombres de productos son marcas comerciales de sus respectivos titulares. La información que se suministra en este documento pertenece a los productos de TRENDnet y, por lo tanto, está sujeta a cambios en cualquier momento, sin previo aviso. Para la información más reciente, visite <http://www.trendnet.com> Copyright © TRENDnet. Todos los derechos reservados.

ANEXO D

Western Digital

WD Purple™

HOJA DE DATOS

DISCOS DUROS PARA VIDEOVIGILANCIA



Aspectos destacados

- Hasta 12 TB de capacidad
- Posibilidad de conectar hasta 64 cámaras por disco
- Tecnología AllFrame™
- Hasta 16 canales de IA para análisis de aprendizaje profundo en los NVR con IA habilitada (capacidades de 10 TB y 12 TB)
- MTBF de hasta 1,5 millones de horas
- 3 años de garantía limitada

INTERFAZ	CLASE DE RENDIMIENTO
SATA a 6 Gb/s	Clase de 5400/7200 r. p. m.

FORMATO	CAPACIDADES
3,5 pulgadas	De 1 TB a 12 TB

NÚMEROS DE MODELO		
WD10PURZ	WD40PURZ	WD81PURZ
WD121PURZ	WD20PURZ	WD60PURZ
WD100PURZ	WD30PURZ	WD80PURZ
WD101PURZ		

LOS BENEFICIOS DE CONFIAR EN WESTERN DIGITAL

Western Digital realiza múltiples pruebas de integridad funcional (F.I.T., por sus siglas en inglés) de todos sus productos antes de presentarlos. Estas pruebas garantizan que nuestros productos satisfagan los más altos estándares de calidad y fiabilidad de la marca Western Digital.

Western Digital también tiene una detallada base de conocimiento con más de 1000 artículos útiles, así como software y utilidades. Nuestras líneas telefónicas de atención al cliente tienen un amplio horario para asegurar que obtiene asistencia cuando la necesita. Puede llamar a nuestro teléfono gratuito de atención al cliente para solicitar ayuda o visitar la página web de asistencia de Western Digital para obtener más información.

Los discos WD Purple™ están fabricados para los sistemas de seguridad de alta definición siempre en funcionamiento que operan las 24 horas, todos los días. Los discos de almacenamiento para videovigilancia WD Purple™ incorporan la exclusiva tecnología AllFrame™ de Western Digital, para que pueda crear un sistema de seguridad fiable a la medida de las necesidades de su empresa. Gracias a la tecnología AllFrame™, los discos WD Purple™ mejoran la captura de video y ayudan a reducir los errores, el pixelado y las interrupciones de video que se producen en los sistemas de grabación de video. Los discos WD Purple cuentan con una carga de trabajo mejorada que es compatible con sistemas diseñados para grabar videos las 24 horas, todos los días, con hasta 64 cámaras.

Almacenamiento líder en el sector. Videovigilancia en la que puede confiar.

Western Digital es líder mundial en el sector de los discos duros. El almacenamiento para videovigilancia WD Purple le permite obtener un disco diseñado para sistemas de videovigilancia que operan ininterrumpidamente a altas temperaturas y, de esta forma, disfrutar de una reproducción de los videos fiable y de calidad, cuando más lo necesita. Tanto si está protegiendo a sus seres queridos como si está supervisando su empresa, WD Purple ofrece un rendimiento en el que puede confiar.

Tecnología AllFrame exclusiva de Western Digital

Todos los discos WD Purple están equipados con la tecnología AllFrame, que mejora la transmisión ATA para reducir la pérdida de fotogramas, mejorar la reproducción de video en general y aumentar el número compartimentos de disco admitidos en un NVR. Ayude a preparar su solución de videovigilancia para el futuro con los discos WD Purple compatibles con cámaras de ultra alta definición. Las capacidades de WD Purple de hasta 8 TB cuentan con la tecnología AllFrame 4K que permite la grabación de gran calidad con hasta 64 cámaras. Las capacidades de 10 TB y 12 TB de WD Purple incluyen la tecnología de IA AllFrame que permite la grabación con hasta 64 cámaras, además de 32 transmisiones adicionales para análisis de Deep Learning dentro del sistema.

Cargas de trabajo mejoradas

Los discos WD Purple, con tecnología AllFrame 4K, presentan una carga de trabajo de hasta 180 TB/año (hasta tres veces superior a la de nuestros discos para ordenadores de sobremesa) para gestionar las exclusivas demandas de los sistemas DVR y NVR de videovigilancia de video moderna. Los discos de 10 TB y 12 TB WD Purple con IA AllFrame incluyen una carga de trabajo de hasta 360 TB/año para permitir análisis Deep Learning que son compatibles con NVR habilitados para IA.

Amplíe su visión hasta 64 cámaras

Cada uno de los discos WD Purple está optimizado para poder utilizar hasta 64 cámaras. Con esa capacidad, tendrá flexibilidad para actualizar o ampliar su sistema de seguridad en el futuro.

Diseñado para las soluciones de videovigilancia actuales y futuras

Con un MTBF de hasta 1,5 millones de horas¹, los discos WD Purple están diseñados para funcionar en sistemas de videovigilancia estándar DVR y NVR las 24 horas, todos los días. Con compatibilidad para más de 8 compartimentos² y componentes resistentes al desgaste³, los discos WD Purple ofrecen un funcionamiento fiable en sistemas de videovigilancia a gran escala en entornos duros.

Alta capacidad a prueba de fallos de campo

En su 4.ª generación y con más de 27 millones de discos enviados⁴, la tecnología HelloSeal™ a prueba de fallos de campo proporciona almacenamiento de alta capacidad de confianza WD Purple (8 TB, 10 TB y 12 TB) para las exigentes necesidades de almacenamiento del video de videovigilancia 4K.

Amplia compatibilidad. Integración impecable.

Los discos duros WD Purple se han creado pensando en la compatibilidad, por lo que puede ampliar la capacidad de su sistema de videovigilancia de forma rápida y fácil. Al ser compatibles con una amplia gama de dispositivos y chipsets líderes del sector, sin duda encontrará la configuración de DVR o NVR que se ajuste a sus necesidades.

Bajo consumo de energía. Alta eficiencia.

Con nuestra exclusiva tecnología IntelliSeek™, los discos WD Purple pueden calcular las velocidades de búsqueda óptimas. De esta forma, se reducen al mínimo el consumo de energía, las vibraciones y el ruido ambiental.

Tres años de garantía limitada

Como fabricante de discos duros líder del sector, WD avala sus soluciones de almacenamiento para videovigilancia con una garantía limitada de 3 años que se incluye con cada disco WD Purple.

Especificaciones¹

	12 TB	10 TB	10 TB	8 TB	8 TB	6 TB	4 TB	3 TB	2 TB	1 TB
Número de modelo ²	WD12PURZ	WD10PURZ	WD10PURZ	WD8PURZ	WD8PURZ	WD6PURZ	WD4PURZ	WD3PURZ	WD2PURZ	WD1PURZ
Capacidad formateada ³	12 TB	10 TB	10 TB	8 TB	8 TB	6 TB	4 TB	3 TB	2 TB	1 TB
Formato	3,5 pulgadas	3,5 pulgadas	3,5 pulgadas	3,5 pulgadas	3,5 pulgadas	3,5 pulgadas	3,5 pulgadas	3,5 pulgadas	3,5 pulgadas	3,5 pulgadas
Formato avanzado (AF)	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Cumple con RoHS ⁴	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Características del producto										
Cámaras admitidas	Hasta 64	Hasta 64	Hasta 64	Hasta 64	Hasta 64	Hasta 64	Hasta 64	Hasta 64	Hasta 64	Hasta 64
Compartimentos de discos admitidos	16+	16+	8+	8+	8+	8+	8+	8	8	8
Transmisiones basadas en IA	32	32	—	—	—	—	—	—	—	—
Nombre de la característica del firmware	IA AIFFrame	IA AIFFrame	AIFFrame 6K	AIFFrame 6K	AIFFrame 6K	AIFFrame 6K	AIFFrame 6K	AIFFrame 6K	AIFFrame 6K	AIFFrame 6K
Componentes resistentes al desgaste	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	No	No	No
Rendimiento										
Velocidad de transferencia de la interfaz (máx.) ⁵										
Bóiler al búsped	6 Cb/s	6 Cb/s	6 Cb/s	6 Cb/s	6 Cb/s	6 Cb/s	6 Cb/s	6 Cb/s	6 Cb/s	6 Cb/s
Búsped a través del disco (posterió)	2,35 MB/s	2,35 MB/s	210 MB/s	213 MB/s	178 MB/s	175 MB/s	150 MB/s	165 MB/s	165 MB/s	110 MB/s
Caché (MB) ⁶	256	256	256	256	128	64	64	64	64	64
Clase de rendimiento	7200 r. p. m.	7200 r. p. m.	5400 r. p. m.	5400 r. p. m.	5400 r. p. m.	5400 r. p. m.	5400 r. p. m.	5400 r. p. m.	5400 r. p. m.	5400 r. p. m.
Fiabilidad/integridad de los datos										
Ciclos de carga/descarga ⁷	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000	300 000
Tasa anualizada de carga de trabajo ⁸	360 TB/año	360 TB/año	180 TB/año	180 TB/año	180 TB/año	180 TB/año	180 TB/año	180 TB/año	180 TB/año	180 TB/año
Errores de lectura no recuperables por bits leídos	-1 en 10 ¹⁶	-1 en 10 ¹⁶	-1 en 10 ¹⁶	-1 en 10 ¹⁶	-1 en 10 ¹⁶	-1 en 10 ¹⁶	-1 en 10 ¹⁶	-1 en 10 ¹⁶	-1 en 10 ¹⁶	-1 en 10 ¹⁶
MTBF	1 500 000	1 500 000	1 000 000	1 000 000	1 000 000	1 000 000	1 000 000	1 000 000	1 000 000	1 000 000
Garantía limitada (años) ⁹	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Gestión de la energía¹⁰										
Requisitos de consumo energético medio (W)										
Lectura/escritura	6,6	6,3	6,2	9,0	6,6	5,3	5,3	6,6	6,6	3,3
Inactivo	5,4	5,2	5,0	8,12	5,7	4,9	4,5	6,1	6,1	2,9
En espera o hibernación	0,6	0,5	0,5	0,8	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Especificaciones ambientales¹¹										
Temperatura (°C, temperatura de fundición base)										
Operativa ¹²	De 0 a 65	De 0 a 65	De 0 a 65	De 0 a 65	De 0 a 65	De 0 a 65	De 0 a 65	De 0 a 65	De 0 a 65	De 0 a 65
No operativa	De -40 a 70	De -40 a 70	De -40 a 70	De -40 a 70	De -40 a 70	De -40 a 70	De -40 a 70	De -40 a 70	De -40 a 70	De -40 a 70
Impactos (G)										
En funcionamiento (2 ms, lectura/escritura)	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
En funcionamiento (2 ms, lectura)	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
No en funcionamiento (2 ms)	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
Acústica (dBA)¹³										
Inactivo	20	20	20	27	20	25	25	23	23	21
Búsqueda (media)	29	29	29	29	29	28	28	26	26	22
Dimensiones físicas										
Altura (in/mm, máx.)	1,028/26,1	1,028/26,1	1,028/26,1	1,028/26,1	1,028/26,1	1,028/26,1	1,028/26,1	1,028/26,1	1,028/26,1	1,028/26,1
Longitud (in/mm, máx.)	5,787/147	5,787/147	5,787/147	5,787/147	5,787/147	5,787/147	5,787/147	5,787/147	5,787/147	5,787/147
Anchura (in/mm, ± 0,01 in)	4,710/6	4,710/6	4,710/6	4,710/6	4,710/6	4,710/6	4,710/6	4,710/6	4,710/6	4,710/6
Peso (lb/kg, ± 10%)	1,64/0,64	1,63/0,65	1,63/0,65	1,58/0,78	1,63/0,65	1,65/0,75	1,50/0,68	1,60/0,64	1,32/0,60	0,99/0,45

¹ Un MTBF de hasta 1,5 millones para las capacidades de 10 TB y 12 TB (MTBF de hasta 1 millón para capacidades inferiores). Las especificaciones MTBF se basan en pruebas internas utilizando una temperatura de fundición base de 40 °C. El MTBF se basa en una muestra y se calcula usando datos estadísticos y algoritmos de aceleración. El MTBF no predice la fiabilidad de un disco específico. Asimismo, tampoco es una garantía.

² Para capacidades de 4 TB y superiores.

³ A fecha de abril de 2018.

⁴ No todos los productos están disponibles en todas las regiones del mundo.

⁵ En lo que se refiere a capacidad de almacenamiento un gigabyte (GiB) = mil millones de bytes y un terabyte (TiB) = un billón de bytes. La capacidad total accesible varía según el entorno operativo. En lo que se refiere a caché, un megabyte (MiB) = 1 048 576 bytes. En lo que se refiere a velocidad de transferencia o búsped, megabyte por segundo (MB/s) = un millón de bytes por segundo y gigabyte por segundo (GiB/s) = mil millones de bytes por segundo. La velocidad máxima de transferencia efectiva de 6 Cb/s de SATA ha sido calculada según las especificaciones de Serial ATA publicadas por la organización SATA-IO a la fecha de esta ficha técnica. Para obtener más información, visite www.sata-io.org.

⁶ Los productos de disco duro de WD fabricados y vendidos en todo el mundo después del 8 de junio de 2018 cumplen o superan las regulativas de conformidad de la Directiva RoHS de la Unión Europea (2011/65/UE), sobre Restricciones a la utilización de sustancias peligrosas.

⁷ Descarga controlada en condición ambiente.

⁸ La tasa de carga de trabajo se define como la cantidad de datos de usuario transferidos desde o hacia el disco duro. La tasa de carga de trabajo está anualizada = (TB transferidos) × (3600 / horas de funcionamiento registradas). La tasa de carga de trabajo varía según las características de hardware y software y la configuración.

⁹ Consulte <http://support.wd.com/warranty> para conocer los detalles de la garantía específica de cada región.

¹⁰ Medidas energéticas a temperatura ambiente.

¹¹ No se detectaron errores no recuperables durante las pruebas operativas ni después de las pruebas no operativas.

¹² Fundición base.

¹³ Nivel de potencia de sonido.

Western Digital

5401 Great Oaks Parkway
San Jose, CA 95119, EE. UU.
EE. UU. (llamada gratuita): 800.801.6418
Internacional: +08.717.6000
www.westerndigital.com

© 2018 Western Digital Corporation o sus filiales. Todos los derechos reservados. Producido en EE. UU. Western Digital, el logotipo de Western Digital, AIFFrame 6K, IntelliSeek, F.I.T. Lab, IntelliSense y WD Purple son marcas comerciales o marcas comerciales registradas de Western Digital Corporation y sus filiales en EE. UU. y otros países. Todas las demás marcas comerciales son propiedad de sus respectivos propietarios. Las especificaciones del producto están sujetas a cambios sin aviso previo. Las imágenes que se muestran pueden diferir del producto real. No todos los productos están disponibles en todas las regiones del mundo.



ANEXO E

JARCOM SECURITY RANGERS

CIA. LTDA.



“La tranquilidad de su seguridad es nuestra responsabilidad”



JARCOM SECURITY RANGERS CIA. LTDA.
SEGURIDAD PRIVADA Y ELECTRÓNICA
 "La tranquilidad de su seguridad es nuestra responsabilidad"

PROPUESTA ECONÓMICA

Jarcom Security Rangers Cia. Ltda.
 Quito-Ecuador
 Valle de los Chillos puente 1 barrio Obrero
 Independiente,
 Calle V intersección G edificio beige Nro. S5-446.

RUC: 1792957214001



Tel: (02) 3190722
 Cel: 0984247004
 e-mail: jarsegcom@gmail.com

FACTURA PROFORMA

Fecha de factura 8 de enero de 2020
 Fecha de vencimiento 8 de marzo de 2020
 Total a pagar 1.134,96

DETALLE	V. UNITARIO	CANTIDAD	V. TOTAL
DVR HikVision 1080p 720p DS-7208HGHI-F1 8-Ch	54,46	1,00	54,46
Cámara DOMO PTZ 1080P HikVision HD 100m	329,02	1,00	329,02
Cámara Varifocal 1080P HikVision 40m Lente 2.8	49,11	4,00	196,43
Soporte PTZ HikVision	26,79	1,00	26,79
Pareja de Videobalun HD Turbo	2,68	5,00	13,39
Fuente de Poder 1.25A DC12V	5,27	5,00	26,34
UPS Forza Nt-1011 1KVA/120V	66,96	1,00	66,96
Disco Duro Sata 1 TB para DVR	102,67	1,00	102,67
Televisor TCL 32" HDMI	183,03	1,00	183,03
Mouse inalámbrico recargable	14,29	1,00	14,29
SUB TOTAL:			1.013,36
IVA 12%			121,60
TOTAL			1.134,96

Dirección: Quito, Ecuador, Valle de los Chillos puente 1 barrio Obrero Independiente, calle V intersección G edificio beige No. S5 - 446, primer piso.

(02) 3190722

0939588757



jarsegcom@gmail.com

www.jarcomseguridad.com

JARCOM SECURITY RANGERS CIA. LTDA.
SEGURIDAD PRIVADA Y ELECTRÓNICA
"La tranquilidad de su seguridad es nuestra responsabilidad"

PROPUESTA ECONÓMICA

Jarcom Security Rangers Cia. Ltda.

Quito-Ecuador
Valle de los Chillos puente 1 barrio Obrero
Independiente,
Calle V intersección G edificio beige Nro. S5-
446.

RUC: 1792957214001



FACTURA PROFORMA

Tel: (02) 3190722
Cel: 0984247004
e-mail: jarsecgcom@gmail.com

Fecha de factura	8 de enero de 2020
Fecha de vencimiento	8 de marzo de 2020
Total a pagar	322,95

DETALLE	V. UNITARIO	CANTIDAD	V. TOTAL
Cable UTP Categoría 6 CCA Exterior	0,26	305,00	78,97
Cable HDMI Amplificado	14,29	2,00	28,57
Cable gemelo N° 14	0,63	100,00	62,50
Cajas Dexon Sobrepuesta	2,68	5,00	13,39
Tapa Ciega para Caja Sobrepuesta	0,89	5,00	4,46
Cajas Octogonales	0,45	5,00	2,23
Manguera BX 1/2	0,98	100,00	98,21
SUB TOTAL:			288,35
IVA 12%			34,60
TOTAL			322,95

Dirección: Quito, Ecuador, Valle de los Chillos puente 1 barrio Obrero Independiente, calle V intersección G edificio beige No. S5 - 446, primer piso.

(02) 3190722

0939588757



jarsecgcom@gmail.com

www.jarcomseguridad.com

JARCOM SECURITY RANGERS CIA. LTDA.
SEGURIDAD PRIVADA Y ELECTRÓNICA

"La tranquilidad de su seguridad es nuestra responsabilidad"

PROPUESTA ECONÓMICA

Jarcom Security Rangers Cia. Ltda.

Quito-Ecuador
Valle de los Chillos puente 1 barrio Obrero
Independiente,
Calle V intersección G edificio beige Nro. S5-
446.

RUC: 1792957214001




FACTURA PROFORMA


Tel: (02) 3190722
Cel: 0984247004
e-mail: jarsecgcom@gmail.com

Fecha de factura	8 de enero de 2020
Fecha de vencimiento	8 de marzo de 2020
Total a pagar	1692,96

DETALLE	V. UNITARIO	CANTIDAD	V. TOTAL
HikVision PTZ-N4215I-DE	348,21	1,00	348,21
Dahua IPC-HFW3449E-AS-NI	70,54	2,00	141,07
HikVision DS-2CD2T46G1-4I/SL	87,50	3,00	262,50
Soporte PTZ HikVision	26,79	2,00	53,57
TRENDnet Conmutador Gigabit PoE	241,06	1,00	241,06
NVR FN3109H	98,21	1,00	98,21
UPS Forza Nt-1011 1KVA/120V	66,96	1,00	66,96
Disco Duro Sata 3 TB para DVR	102,67	1,00	102,67
Televisor TCL 32" HDMI	183,03	1,00	183,03
Mouse inalámbrico recargable	14,29	1,00	14,29
SUB TOTAL:			1.511,57
IVA 12%			181,39
TOTAL			1.692,96

Dirección: Quito, Ecuador, Valle de los Chillos puente 1 barrio Obrero Independiente, calle V intersección G edificio beige No. S5 - 446, primer piso.

 (02) 3190722

 0939588757



jarsecgcom@gmail.com

www.jarcomseguridad.com





JARCOM SECURITY RANGERS CIA. LTDA.
SEGURIDAD PRIVADA Y ELECTRÓNICA
"La tranquilidad de su seguridad es nuestra responsabilidad"

Nota

- Es importante en caso de llegar a un acuerdo el 70% de anticipo y el 30% al concluir la obra.
- Es importante una visita para organizar la instalación cuidando estéticamente el lugar.
- Un año de servicio técnico gratis
- Garantía de los equipos 2 años

Dirección: Quito, Ecuador, Valle de los Chillos puente 1 barrio Obrero Independiente, calle V intersección G edificio beige No. S5 - 446, primer piso.

 (02) 3190722

 0939588757



jarsegcom@gmail.com

www.jarcomseguridad.com