

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
SEDE VIÑA DEL MAR - JOSÉ MIGUEL CARRERA

ANÁLISIS COMPARATIVO DE SISTEMAS DE SEGURIDAD EN UNA EMPRESA.

Trabajo de Titulación para optar al Título de
Técnico Universitario en Telecomunicaciones y
Redes

Alumno:

Patricio Augusto Ahumada Araya

Profesor Guía:

Dr. Ing.- Cristian Ahumada Vera

RESUMEN

KEYWORDS: SEGURIDAD – SISTEMAS – CIRCUITO CERRADO

Las personas de hoy en día, siempre que salen de sus casas o cuando se van del trabajo a su hogar, en las mismas empresas no hay confianza de que todo estará bien si ellos no se encuentran en cierto lugar. Debido a esto, la pregunta es la siguiente: ¿todos saben de la existencia de sistemas de seguridad?

Para responder esta pregunta, se realizó una encuesta que se mostrará más adelante y se verá en los mismos resultados que no todos tienen conocimiento de aquello. Dentro de este, se pregunta si conocen algún sistema de seguridad y si la respuesta fue positiva, que nombren algún sistema.

Con los resultados de estos, se dará a conocer los distintos tipos de sistemas de seguridad con sus características, temas financieros y muchas cosas más como los materiales de construcción de cada uno, si es necesario y otros temas de interés.

En el capítulo 1, se mostrará la previa investigación para saber de dónde provienen o cual fue el motivo de los sistemas de seguridad actuales. Se define la problemática a resolver con sus respectivas alternativas de solución, los objetivos: generales y específicos de este proyecto de título, junto con una encuesta realizada a través de “Encuestas Google”, se verán reflejados los resultados más adelante.

En el capítulo 2, se mencionarán las características de los dispositivos principales a utilizar para la implementación del sistema y dar las características de los dispositivos que se elijan.

En el capítulo 3, se calculan los costos en los cuales se proceden a realizar al momento de implementar este tipo de sistema de seguridad. Se establecen las horas de trabajo, los materiales utilizados, los gastos operacionales, entre otros.

ÍNDICE

RESUMEN

SIGLA Y SIMBOLOGIA

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1: HISTORIA Y PROBLEMÁTICA.....	2
1. HISTORIA Y PROBLEMÁTICA	3
1.1. SISTEMA CCTV ANALÓGICO.....	4
1.1.1. SISTEMA CCTV SOBRE IP.....	5
1.1.2. SISTEMAS HÍBRIDOS.....	7
1.2. ATAQUES INFORMATICOS.....	7
1.3. PROBLEMA A RESOLVER.....	9
1.4. ANALÍSIS DE LA SITUACIÓN.....	9
1.4.1. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....	11
1.4.2. ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN.....	11
1.5. OBJETIVOS.....	12
1.5.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	12
1.6. ELECCIÓN DE UN SISTEMA CCTV.....	13
CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS CCTV.....	14
2. CARACTERÍSTICAS CCTV	15
2.1. MATERIALES.....	15
2.2. DVR.....	16
2.3. LAN ROUTER.....	20
2.4. CARACTERÍSTICAS ROUTER.....	20
2.5. TIPOS DE CAMARAS.....	22
2.6. CABLEADO Y CONEXIONES.....	25
2.7. MONITOR LCD.....	27
CAPÍTULO 3: EVALUACIÓN DE COSTOS.....	29

3.	EVALUACIÓN DE COSTOS.....	30
3.1.	HARDWARE.....	30
3.2.	COTIZACIÓN.....	31
3.2.1.	DVR HISEEU NVR 16CH.....	31
3.2.2.	ROUTER TENDA AC6.....	32
3.2.3.	CÁMARAS IP FOSCAM FI9803P.....	33
3.2.4.	CABLES UTP.....	34
3.2.5.	RJ45.....	35
3.2.6.	FUENTE DE ALIMENTACIÓN.....	36
3.2.7.	MONITOR LCD DELL P2419H.....	36
3.2.8.	COMPUTADORES.....	37
3.3.	RECURSOS HUMANOS.....	38
3.4.	PRESUPUESTO FINAL.....	39
	CONCLUSIONES.....	41
	BIBLIOGRAFÍA	42
	ANEXOS.....	43
	ANEXO A: GLOSARIO.....	44

ÍNDICE DE FIGURAS.

Figura 1-1:	Sistema CCTV	3
Figura 1-2:	VHS	5
Figura 1-3:	Cámara IP Axis (Frontal)	6
Figura 1-4:	Cámara IP Axis (Parte trasera)	7
Figura 1-5:	Encuesta Google	10
Figura 1-6:	Resultados de la encuesta	10
Figura 2-1:	Esquema de ejemplo CCTV	14
Figura 2-2:	DVR parte trasera	16
Figura 2-3:	PCI interno	16
Figura 2-4:	DVR standalone	17
Figura 2-5:	Conexiones al DVR	18
Figura 2-6:	Modelo OSI	19
Figura 2-7:	LAN Router	20
Figura 2-8:	Cámara analógica	22
Figura 2-9:	Cámara IP	23
Figura 2-10:	Fuente de alimentación	25
Figura 2-11:	Conector balun	26
Figura 2-12:	Monitor LCD	27
Figura 3-1:	Esquema CCTV	29

SIGLA Y SIMBOLOGÍA

A. SIGLA

CLP : pesos chilenos (moneda).
USD : dólar estadounidense.

B. SIMBOLOGÍA

V : Voltios
CCTV : Circuito Cerrado de Televisión
A : Amperes
MHz : Megahercios
Gbps : Gigabit por segundo
" : Pulgadas (unidad de medida)

INTRODUCCIÓN

La presente investigación se refiere al tema de sistemas de seguridad, que se define como grupos de elementos instalados e intercomunicados entre sí que previenen, detectan o actúan ante intrusiones, intentos de robos y otros eventos como incendios. Donde se tomarán en cuenta los distintos tipos de seguridad, los cuales serán relacionados a empresa.

La característica principal de los sistemas de seguridad es centrarse en proteger inmuebles, personas y salvaguardar procesos industriales. Estos sistemas están diseñados desde la protección de una vivienda común y corriente hasta controlar los fallos en cuartos de máquinas.

Una de sus problemáticas es el poco conocimiento de estos, los que se mostrarán más adelante a través de una encuesta realizada por “Formularios Google”.

La investigación de esto se realizó por la seguridad y el resguardo de las personas, también para que aquellos conozcan que no solo existen cámaras y alarmas.

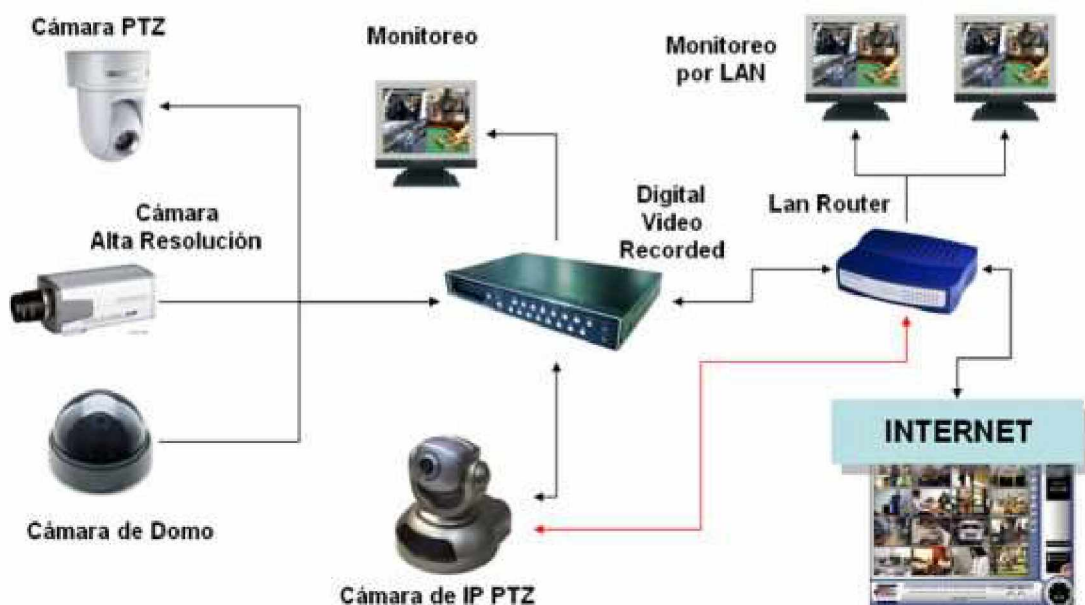
En el ámbito profesional, como próximo Técnico en Telecomunicaciones y Redes, el interés versó en conocer el pensamiento de las personas que fueron encuestadas para tener la idea de poder llevar a cabo el proyecto.

El objetivo de este trabajo es la implementación de un circuito cerrado de televisión, que permita la orientación al conocimiento para el armado de este. Y tener en cuenta que no solo se verá reflejado para grandes empresas.

CAPÍTULO 1: HISTORIA Y PROBLEMÁTICA

1. HISTORIA Y PROBLEMÁTICA

En el año 1942 la empresa siemens AG desarrolló un circuito cerrado de televisión (Figura 1-1, instalación de equipos conectados que generan un circuito de imágenes que solo puede ser visto por un grupo determinado de personas) para el ejército alemán, la idea de crear este sistema de vigilancia era para hacer el seguimiento del lanzamiento de misiles V2, así también pero en América, el ejército de los Estados Unidos desarrolló un sistema similar para poder seguir las pruebas nucleares desde una distancia segura.



Fuente: <https://issy81seguridadinformatica.wordpress.com/2014/11/19/sistema-cctv/>

Figura 1-1: "Sistema CCTV"

Año 1949 se comercializó el primer sistema de CCTV, a través de la empresa Vericon, en ese momento y al no estar la nueva tecnología bien desarrollada, por ejemplo, al no disponer de un sistema de grabación de imagen, el monitoreo se hacía de manera continuada y fue así hasta el año 1951 que se desarrolló la nueva tecnología que permitía grabar y almacenar las imágenes en una cinta de video que fue bautizada con el nombre de VTR o VHS (Figura 1-2, sistema doméstico de grabación y reproducción analógica de video).

1.1. SISTEMA CCTV ANALÓGICO

Los primeros sistemas de vigilancia funcionaban de manera analógica con un sensor que por medio de un cable coaxial (cobre), emitían una señal sinusoidal entre + 0,5 y -0,5 V, estas cámaras enviaban una señal al monitor de control a través de este cable que, por lo general creaba mucha interferencia lo que provocaba que las imágenes llegaran distorsionadas y de mala calidad, la calidad de la imagen se media en (LTV) líneas de televisión y en efecto los grabadoras no eran digitales, en vez de eso las grabadoras lo hacían por medio de cintas de video VHS ya con estas la calidad de la imagen era un poco mejor pero de no era del todo nítida.

La señal analógica proveniente del sensor es convertida en una señal digital y enviada a un circuito DSP (Digital Signal Processing). La señal es convertida nuevamente de digital a analógica para luego ser transmitida al DVR (Digital Video Recorder), dispositivo que comprime y almacena la información y que está instalado en el mismo lugar de las cámaras, usualmente en un cuarto de control.

Años después, al ser comercializados empezaron a ser utilizados por entidades públicas y militares, y en empresas privadas empezaron a darle el uso con monitoreo constante de los espacios para generar seguridad dentro de sus instalaciones, en ese entonces las tasas de criminalidad e inseguridad no bajaron, pero ya posteriormente al momento de la investigación para dar con el paradero de los delincuentes fueron de gran ayuda pues en estos sistemas quedaría grabada la fisionomía de los criminales y buscarlos fue una tarea más fácil. Uno de los primeros gobiernos que hizo uso de este tipo de sistemas para monitorear el tráfico y algunas manifestaciones fue el gobierno británico ya que en la isla por esta época habría muchos desordenes sociales e inseguridad, ya viendo la efectividad de los sistemas de vigilancia se dieron a la tarea de usarlos con otros fines de monitoreo y a instalar más cámaras en más áreas de control.



Fuente: <https://es.wikipedia.org/wiki/VHS>

Figura 1-2: "VHS"

1.1.1. SISTEMA CCTV SOBRE IP

El año 1996 se desarrolló la primera cámara IP llamada "NetEye 200" (Figura 1-3) desarrollada por una empresa llamada Axis lo que se convertiría en el punto de partida para los sistemas de seguridad de hoy en día ya que el avance de estos sistemas ha crecido a pasos agigantados, la introducción de la era informática y digital apresuró el cambio de lo analógico a lo digital de una forma más rápida aunque hasta el día de hoy un 30% de los sistemas en el mundo todavía usan analógicos los demás se comparten el lugar con los otros sistemas más avanzados.

Tienen la capacidad de realizar grabación de video en alta resolución, por ello se diferencian de las cámaras análogas. Su visualización se puede tener desde cualquier lugar con conexión a Internet. Pueden tener funciones de movimiento horizontal y vertical.

La imagen se captura en un sensor de imagen, se monta sobre una onda electromagnética que alimenta un conversor analógico digital dentro de la misma cámara y la señal se digitaliza. Esta señal se envía por una red, con o sin internet sin necesidad de un grabador. Un grabador en una instalación de CCTV IP es opcional, pero recomendable para almacenar los videos a largo plazo.



Fuente: <https://www.digitalkameramuseum.de/en/cameras/item/axis-neteye-200>

Figura 1-3: “Cámara IP Axis (Frontal)”

La cámara tiene una conexión de red Ethernet 10base-T, RS-232, y Pal (Figura 1-4). Con una simple instrucción arp (protocolo de resolución de direcciones, capa de enlace de datos, responsable de encontrar la MAC a una determinada dirección IP) se asigna una dirección IP (pudiendo también asignarle un nombre de host) y desde cualquier navegador se puede conectar a la dirección indicada, a una página con la primera captura de la cámara. Se puede ajustar la imagen y el color, el tiempo de refresco (hasta una imagen por segundo), la resolución, dispone de opciones de configuración vía HTML o FTP y modos de visualización Java.

Ulf Ridell de Informations system AB en Suecia incluso diseñó una carcasa de exterior para esta cámara que contenía calefacción y un termostato, un techo de sol/luvia, así como una toma de corriente para la fuente de alimentación. Se vendió a través del sitio web de Axis. El NetEye 200 se hizo cada vez más popular. Una de las cámaras incluso se utilizó para monitorear las Finales de la Copa Davis en 1996. Según el cofundador de Axis, el Dr. Martin Gren, ¡el NetEye 200 fue de hecho el primer dispositivo IOT (Internet de las cosas)!



Fuente: <https://www.digitalkameramuseum.de/en/cameras/item/axis-neteye-200>

Figura 1-4: “Cámara IP Axis (Parte trasera)”

1.1.2. SISTEMAS HÍBRIDOS

La mayoría de los sistemas usados actualmente se conforman por la idea original de un sistema cerrado de televisión, el cual lo compone: Monitoreo en video, Cerraduras de control remoto para puertas, comunicación de doble vía, Sistema de botón de alarma o pánico, Mensaje rápido al proveedor de seguridad, Mensaje de alerta a la policía o Usuarios que están incorporados al sistema a través de SMS o llamadas telefónicas.

1.2. ATAQUES INFORMÁTICOS

Cada año, la amenaza de un ataque informático genera mayor preocupación en pymes y corporaciones, que ven cómo estos se vuelven más frecuentes. Prueba de ello son los diversos estudios que evidencian la evolución de estas amenazas y la importancia de resguardar la seguridad de la información a través de diferentes sistemas y servicios que el mercado ofrece.

Con respecto a los costos que generan estas amenazas, en 2017 un estudio elaborado por la firma McAfee reveló que el cibercrimen tiene un impacto global en la economía de 500,000 millones USD al año, equivalente a 348.500.000 CLP.

Estas cifras invitan a la reflexión sobre la importancia de la seguridad, y hasta qué punto puede una empresa ser vulnerable ante un hackeo malicioso. Por ello, se mencionarán tres hechos históricos al respecto de ello.

Yahoo!

En 2016, la empresa reconoció el increíble impacto que generó un ataque masivo perpetrado en 2013: 1.000 millones de cuentas personales registradas en su portal fueron vulneradas, generando el robo de información personal como fechas de nacimiento, direcciones de correo electrónico, números de teléfono y contraseñas.

Explicaron que los atacantes, no habían accedido a los datos bancarios o de las tarjetas de crédito de los usuarios. Esto, debido a que las fuerzas de seguridad alertaron –con horas de anticipación– que una tercera entidad aseguraba tener información relativa a cuentas de sus usuarios de Yahoo!, lo cual finalmente fue confirmado.

eBay

En mayo de 2014, se alertó desde su blog corporativo, sobre un ataque informático masivo que logró acceder a 145 millones de registros, la mayoría de los cuales fueron encriptados y copiados. Al igual que el caso anterior, la información robada contenía contraseñas, direcciones de correo electrónico, fechas de nacimiento y otro tipo de información de índole personal.

Recién dos meses después del ataque, los expertos de seguridad de la compañía se percataron del mismo, e inmediatamente solicitaron a sus usuarios que, como medida preventiva, cambiaran su contraseña.

PlayStation Network

Esta empresa tampoco se salvó de los hackers e, incluso, fue de las primeras grandes corporaciones tecnológicas en ser atacadas. En 2011, se dio a conocer que algunas funciones de la PlayStation Network habían sido vulneradas. Esto originó que el servicio online se viera afectado alrededor de casi un mes, por lo cual 77 millones de usuarios se quedaron sin conexión a Internet durante 23 días, de forma que se generaron pérdidas de aproximadamente 180 millones de dólares para la empresa.

Meses después, la compañía compareció ante la Cámara de Representantes de Estados Unidos, y fue condenada a pagar una multa por 324 mil dólares al ICO (Information Commissioners Office) del gobierno británico por sus débiles medidas de seguridad informáticas.

1.3. PROBLEMA A RESOLVER

La problemática a tratar es que la mayoría de las personas tienen un mínimo de conocimiento sobre sistemas de seguridad, y también el conocimiento relacionado al tema financiero. Entonces las personas ven y compran sin tener ese conocimiento “básico”, ni para que sirve cada sistema, en este caso en una empresa.

1.4. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN

En una encuesta realizada con “Formularios Google” (Figura 1-5, Figura 1-6), se realizó dos preguntas como se ve en la figura 1-5 y como resultado fue lo siguiente:

Sistema de seguridad

Descripción del formulario

¿Conoce algún tipo de sistema de seguridad?

☐ sí

☐ no

Si su respuesta fue sí, nombre alguno que conozca

Texto de respuesta breve

Fuente: https://docs.google.com/forms/d/1Hno_oAM4ROoz9tm0pcQvxAsK-aOnbkloEkoy94_-w0Y/edit

Figura 1-5: “Encuesta Google”



Fuente: https://docs.google.com/forms/d/1Hno_oAM4ROoz9tm0pcQvxAsK-aOnbkloEkoy94_-w0Y/edit#responses

Figura 1-6: “Resultados de la encuesta”

1.4.1. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

En la figura 1-6 se puede ver que en total de 10 personas que respondieron la encuesta, tuvo un 50% en sí y en no, lo cual deja en claro que no todas las personas tienen un conocimiento sobre el tema de este proyecto.

1.4.2. ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

Alternativa 1: conocer los beneficios de los sistemas de seguridad en empresa, los más conocidos para tener en cuenta las ventajas de cada uno, desventajas de estos y también el tema financiero.

Alternativa 2: crear un nuevo sistema de seguridad es bastante alto en temas de costos y beneficio, pero la idea de este proyecto es beneficiarse teniendo pocos recursos, relacionado a temas de conocimientos.

Alternativa 3: hacer nada no aporta mucho ya que quedarse de brazos cruzados no le sale conveniente a nadie, y que siempre estén sucediendo cosas sin darse cuenta, no es muy buena recomendación alguna.

En la tabla 1-1 se puede observar un análisis comparativo en relación costo/beneficio con las alternativas mencionadas.

Tabla 1-1: “Cuadro comparativo”

ALTERNATIVAS	COSTO	BENEFICIO	MEJOR ALTERNATIVA
Conocer los beneficios de estos	1	5	6
Crear un nuevo sistema de seguridad	5	5	10
Hacer nada	1	1	2

Fuente: basado en datos anteriores

Es normal que sientas temor con el alza en la tasa de criminalidad actual que te motive a proteger a tu familia o tu negocio mediante la implementación de medidas de seguridad y prevención. Entre las opciones más seguras que tienes para lograr esa tranquilidad, se encuentra la implementación de sistemas de seguridad tales como alarmas contra robo y asalto, cámaras de seguridad y sistemas de control de acceso, que ofrecen, entre otros, la alternativa de supervisión remota de tu propiedad a través de internet.

Es cierto que existen otras medidas que puedes tomar para prevenir robos como tener una buena relación con tus vecinos, no publicar tu ubicación en las redes sociales, educar a tus hijos para no brindar información a extraños, entre otras. Sin embargo, estas no te eximen, ni a ti ni a los tuyos, de ser las próximas víctimas del crimen.

1.5. OBJETIVOS

Dentro de este proyecto se beneficiará cualquier persona que quiera acceder a algún sistema de seguridad en el ámbito empresarial, también se puede incluir a jefe o jefa de hogar, incluso una pyme, en base a lo que se mencionó dentro de los antecedentes, la mayoría de los sistemas de seguridad que existe se basan en un sistema CCTV, lo que quiere decir que lo que se mencionará más adelante serán los dispositivos que se requieren para el armado de este mismo, lo mejor en marca y sus características.

1.5.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Investigar los sistemas de seguridad
- Comparar alternativas de solución
- Conocer las características de un sistema CCTV
- Evaluar costos de implementación de un sistema de seguridad

1.6. ELECCIÓN DE SISTEMA CCTV

La mejor alternativa seleccionada fue conocer los beneficios de estos, la cual para llevar a cabo este proyecto de título fue conocer las características de un sistema CCTV, aplicado a empresas. Ya que es una de las maneras más seguras de poder vigilar cierto lugar que tanta preocupación genera.

Los beneficios que se lleva para la elección de un sistema CCTV son, una de las más importantes, el registro de incidentes, gracias a esto se crea una base de videos sobre cada situación que ocurra dentro del lugar que se mantenga en vigilancia. En caso de robos, es más fácil detectar a los/as delincuentes durante la investigación de este mismo.

Aumenta la tranquilidad de los empleados porque al contar con un CCTV, la sensación de seguridad dentro de un espacio en el que se haya establecido se incrementa. El saber de qué alguien más observa o supervisa lo que sucede genera una sensación de confianza ante lo que pueda pasar.

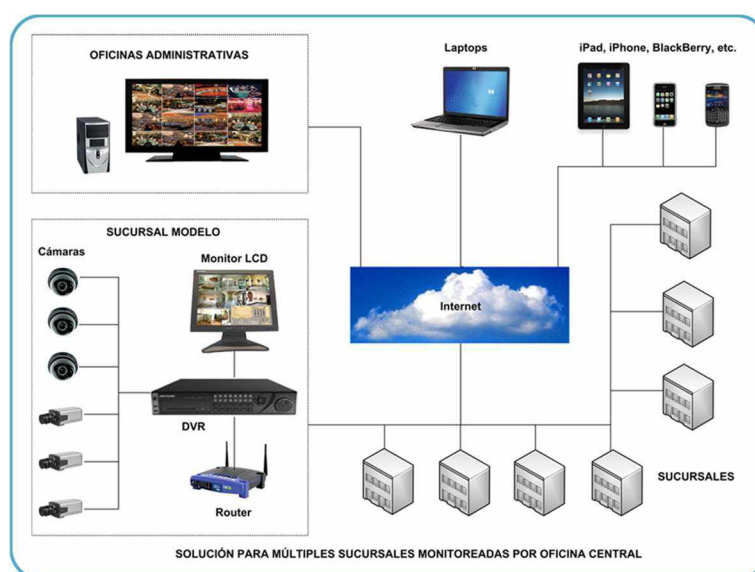
Mejorar la calidad del servicio, gracias a esto puedes mejorar considerablemente tus servicios, pues a través de las cámaras de seguridad observas el comportamiento de tus consumidores, así como las acciones de tu personal.

CAPÍTULO 2: CARACTERISTICAS CCTV

2. CARACTERÍSTICAS CCTV

Teniendo en cuenta los antecedentes mencionados anteriormente, la mayoría de los sistemas que existen en la actualidad, se centran en un sistema CCTV. En base a esto, se mencionarán las características de los componentes para armar un CCTV.

Algunos de sus componentes son DVR y LAN Router, los cuales son los principales dispositivos para el almacenamiento y la visualización de las imágenes que llegan de las cámaras. (ver Figura 2-1)



Fuente: <https://www.fevox.co/solution/circuito-cerrado-de-television/diagrama-camaras-2/>

Figura 2-1: “Esquema de ejemplo CCTV”

2.1. MATERIALES

Prácticamente todas las instalaciones de CCTV requieren de los mismos materiales. Pero para ayudarte, vamos a explicar uno a uno los ingredientes de una instalación de seguridad con cámaras de videovigilancia.

Los componentes a nombrar son los siguientes:

- DVR
- LAN Router
- Cámaras: analógicas o IP
- Monitor LCD

- Discos duros
- Fuentes de alimentación
- Cableado y conectores

Ya teniendo los componentes principales para el armado de un CCTV, se define cada uno de ellos, junto con sus características.

2.2. DVR

Vamos a comenzar con el DVR (Digital Video Recorder), o también sistema de administración de señales de video y grabación. Para proyectos o aplicaciones pequeñas el mismo DVR con un software que la mayoría de los fabricantes proveen junto con el equipo cumple las funciones de administración de video y de grabación.

El medio físico más usado para transmisión de la señal de video análoga entre la cámara y el DVR es el cable coaxial; sin embargo, el uso de cable par trenzado (UTP), más la implementación de video es cada vez más común por el menor costo que representa este tipo de cable frente al coaxial.

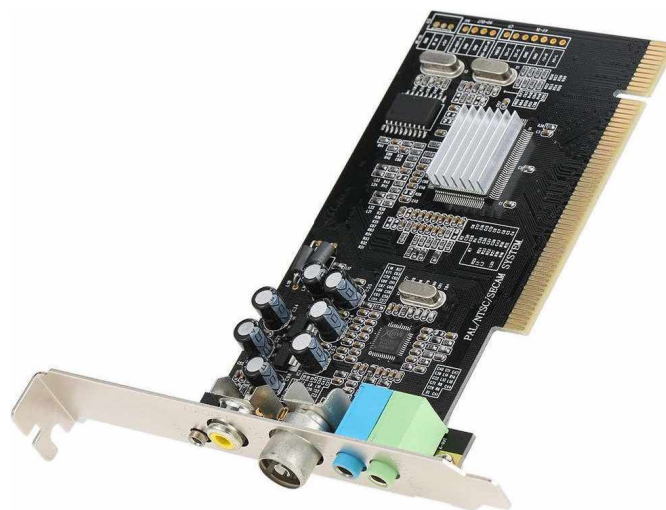
Los DVR basados en la implantación de tarjetas de captura de video en una máquina PC (figura 2-2), donde la gran mayoría se instalan internamente sobre slot PCI, pero también hay equipos externos por conexión USB (figura 2-3). El sistema operativo generalmente es Windows y en algunos casos Linux; el software suministrado se instala en la misma PC y por medio de este se gestiona el video en vivo junto con la grabación.

Estos ofrecen ventajas como la facilidad de reemplazar la tarjeta de video en caso de fallo o de requerir más canales de video. Entre sus desventajas esta la dependencia de sistema operativo Windows, el cual es más propenso a fallos y la probabilidad de sufrir un ataque de virus es mayor, por lo que la inversión aumenta al tener que comprar licencia de antivirus u otras herramientas de mantenimiento de software. Generalmente no son equipos diseñados para trabajo continuo y su consumo de energía es alto.



Fuente: https://www.kingcctv.com/pc_dvr.html

Figura 2-2: "DVR parte trasera"



Fuente: <https://www.joom.com/en/products/5da4b9f836b54d0101102956>

Figura 2-3: "PCI interno"

Los DVR dedicados o standalone (figura 2-4) incorporan el sistema operativo centrado en la memoria interna del equipo que está dedicado para optimizar los recursos de la máquina para gestión de video y almacenamiento. Actualmente ofrecen una mejor solución por los bajos costos que estos representan, dada la alta oferta de estos en el mercado, variando según

el modelo, las especificaciones técnicas y la marca, pero son máquinas más estables, de menor consumo de energía y menos propensos a fallos ya que se fabrican para uso continuo, están diseñados específicamente para videovigilancia y presentan una mayor robustez en ambientes adversos.

HIKVISION



Fuente: <https://www.pcplay.cl/dvr-hikvision-de-16-canales-analogos>

Figura 2-4: “DVR standalone”

Comúnmente los modelos que más se fabrican son para 4, 8, 16, 32 canales y algunas marcas fabrican modelos de 9, 24, 48 canales.

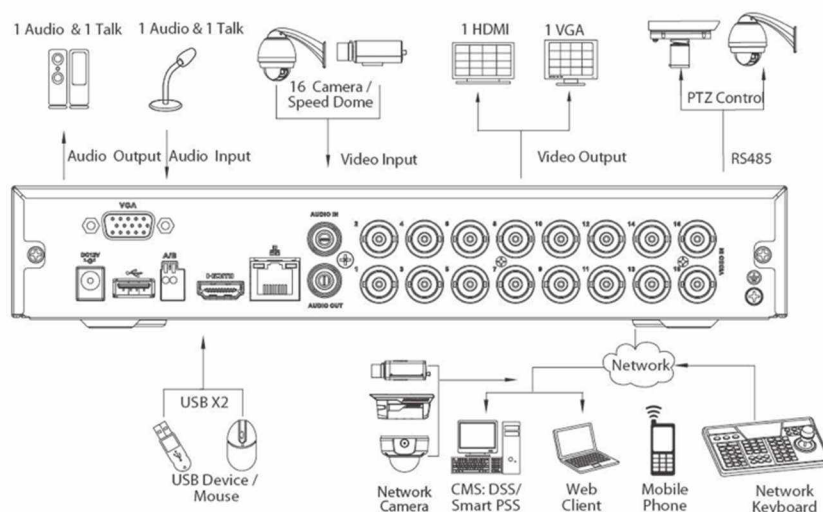
La gran mayoría incorporan puertos USB ya sea para la conexión de elementos periféricos para su control, como el mouse o el teclado, o como un medio para la exportación de videos de corta duración y bajo peso en cantidad de información utilizando memorias USB o unidades extraíbles.

Las entradas y salidas de alarma son opciones de conexión de elementos con el fin de la posibilidad de realizar una acción ante un evento.

Se podría decir que en todos los sistemas de grabación con DVR que se fabrican actualmente se incorpora un puerto de red que puede ser de velocidades 10/100/1000 Mbps para la transmisión de señales dentro de una red de datos. Y mediante una aplicación software o interface web se puede visualizar en vivo y reproducir video grabado de las cámaras de manera remota.

Las conexiones de video como puertos HDMI, se usan para la conexión de monitores directamente al DVR y la visualización de imágenes en la configuración del equipo.

Los puertos RS232 Y RS485 son los que pueden controlar cámaras de tipo PTZ (Pan, Tilt, Zoom o en español movimientos horizontal, vertical y acercamiento) (Figura 2-5)



Fuente: <https://www.tecnoseguro.com/fags/cctv/dvr-que-es-tipos-caracteristicas>

Figura 2-5: “Conexiones al DVR”

En este caso, se usará el modelo Hiseeu 16CH NVR (Tabla 2-1), el cual cuenta con:

Tabla 2-1. “Características del modelo Hiseeu 16CH NVR”

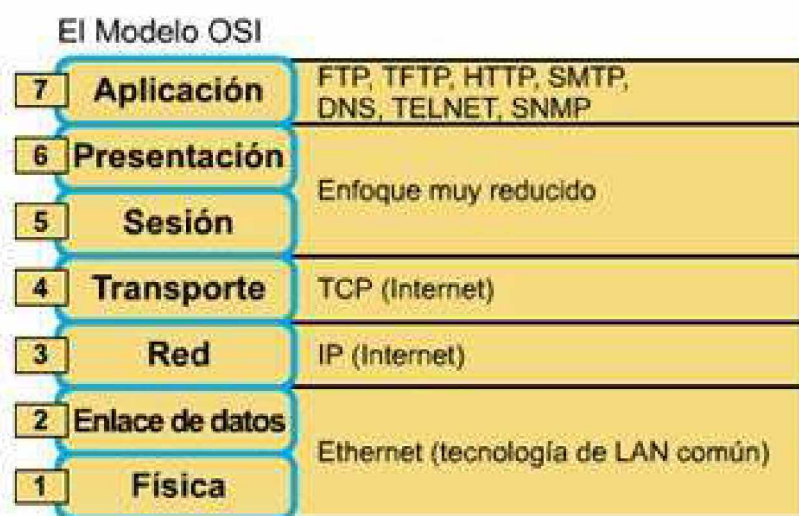
Compatibilidad	720p – 960p – 1080p
Sistema operativo	Linux
Protocolos de red	CPIP RTSP SMTP NTP DHCP DNS DDNS P2P
Fuente de alimentación	110 - 260V (12V)
Salida	VGA - HDMI
Tamaño	31x28x8 cm
Interfaz SATA	Hasta 4TB

Fuente: www.aliexpress.com

2.3. LAN ROUTER

LAN o red de área local, es el grupo de dispositivos conectados a la red Wi-Fi de tu casa o tu oficina por cable y de forma inalámbrica.

Es un dispositivo de interconexión de redes que opera en la capa 3 o de red del modelo OSI. Los routers conectan y permiten la comunicación entre dos redes y determinan la mejor ruta para la transmisión de datos a través de las redes conectadas (Figura 2-6)



Fuente: <https://noticiasmodelo.blogspot.com/2020/07/definicion-de-las-capas-del-modelo-osi.html>

Figura 2-6: “Modelo OSI”

Los routers toman decisiones sobre cuál es la mejor ruta para los paquetes basados en la información almacenada en las tablas de encaminamiento. Un administrador puede mantener las tablas de encaminamiento configurando las rutas estáticas; pero, por lo general, las tablas de encaminamiento se mantienen de forma dinámica gracias al uso de un protocolo de enrutamiento que intercambia información de las rutas a través de la red con otros routers.

2.4. CARACTERISTICAS ROUTER

- Ciertos modelos cuentan con puerto óptico para recibir datos por medio de fibra óptica y permitir altas velocidades de tráfico.
- La mayor parte de los modelos, cuentan con modo Access Point, por lo tanto, permiten la gestión de dispositivos en redes inalámbricas WLAN.

- Cuentan con soporte para redes basadas en cableado Ethernet, de este modo se pueden interconectar con el resto de los equipos de red local. (Figura 2-7)
- Una de las funciones con que cuenta, es la capacidad de asignar direcciones IP de manera automática en equipos LAN y WLAN, mediante un sistema integrado llamado DHCP (Dynamic host configuration Protocol), de esta manera los dispositivos que ingresan a la red a través de él pueden comenzar a enviar y recibir datos de manera automática.
- Tiene integradas algunas funciones básicas de firewall (corta fuegos: cierra ciertos puertos lógicos para evitar intrusiones y accesos no deseados a la LAN).
- Integran GUI (graphic user interface), de este modo se pueden administrar con navegadores de Internet (Chrome, Firefox, Edge, etc.), mediante su dirección IP, usuario y contraseña.



Fuente: <https://articulo.mercadolibre.cl/MLC-566781907-router-wifi-tenda-ac6->

Figura 2-7: “LAN Router”

En este caso se usará el router Tenda AC6 (Tabla 2-2):

Tabla 2-2. “Características router Tenda AC6”

Estándar	802.11ac
Frecuencias	2.4 GHz – 5 GHz
Puertos	3 LAN de 10/100Mbps
Alimentación	100 – 240 V (entrada) / 12 V (salida)
Protocolos	VPN – DHCP

Fuente: www.pcfactory.cl

Ya que se conoce cuáles son las características de este router, nuestro próximo paso es saber cómo la cámara tendrá la conexión para poder enviar la imagen o el video que se va a observar o que se está administrando a través del DVR. En este caso se usará una cámara IP, el cual se conecta de manera alámbrica a través de un cable UTP con RJ45, aunque también se puede de manera inalámbrica, a través de la señal wifi, gracias al protocolo DHCP que incluye el router, la cámara tomará una dirección IP, el cual se puede visualizar el video a través de un software, o del mismo computador o celular, solo digitando en algún navegador de internet, la dirección IP que tomó la cámara.

2.5. TIPOS DE CÁMARAS

Como se mencionó en el primer capítulo de este proyecto, existen dos tipos de cámaras; analógicas y las que funcionan mediante direccionamiento IP.

Las analógicas (Figura 2-8) se caracterizan por ser costosas ya sea por su material de construcción u otros motivos. Una de sus principales cualidades es la distancia máxima que admite el cableado siendo este de 100 m, ya que a mayor distancia de cable la imagen pierde calidad.



Fuente: <https://www.cafago.com/es/p-s4619-n.html>

Figura 2-8: “Cámara analógica”

Tabla 2-3. “Comparativa de cámaras analógicas”

Tipos	Características
Box	Grandes y con diferentes lentes
Bullet	Pequeñas y con iluminación infrarrojos
Domo convencional	Semiesférica, se instala en el techo, con visión unidireccional
Domo PTZ	Giran 360° en horizontal y 180° en vertical
Virtual 360°	Graban una sola imagen de toda la sala
Discretas	Pequeñas, se pueden ocultar fácilmente

Fuente: <https://blog.prosegur.es/tipos-de-camaras-de-seguridad/>

Las cámaras IP (Figura 2-9) se diferencian porque no usan cableado, sino que funcionan por Internet. En este sentido:

- La instalación es muy barata y rápida ya que no requiere de instalaciones en la obra.
- Se pueden controlar desde el smartphone o PC.
- Si se va la señal de Internet quedan inutilizadas.



Fuente: www.foscam.es

Figura 2-9: "Cámara IP"

Tabla 2-4. "Características cámara IP"

Tipo	IP
Resolución	720p, 1080p, etc.
Cable	Red
Calidad	Perdida codificación
Transmisión	Vídeo + audio + data
Instalación	Compleja
Precio	Alto

Fuente: www.alarmadoo.com

En este caso se usará una cámara IP para llevar a cabo el proyecto, esta decisión se toma por su fácil acceso financiero y su fácil instalación (Tabla 2-5).

Tabla 2-5. "Características modelo Foscam FI9803P"

Resolución	Hasta 720p
Sensor	Detección de movimiento
Conexión	Inalámbrica
Distancia de visión nocturna	20 metros
Captura de imagen	Si

Fuente: www.foscam.es

2.6. CABLEADO Y CONECTORES

Para que una cámara en un CCTV funcione correctamente va a requerir de un alimentador. Sin esta fuente de alimentación la cámara de seguridad no encendería.

Lo más normal es que las cámaras de CCTV no incluyan el alimentador, y estos se vendan por separado. Existen dos formas de energizar las cámaras:

- Se conecta junto a cada una de las cámaras CCTV una pequeña fuente de alimentación. Así se evita el cableado, pero se requiere de un enchufe cerca de cada cámara.
- Utiliza una gran fuente de alimentación (figura 2-10) que se coloca junto al DVR. Así se centraliza la alimentación. Las ventajas son que tienes una única toma de enchufe siendo más económico y no necesitando un enchufe por cada cámara. La desventaja es que se tiene que tirar cableado de alimentación que vaya desde la cámara a la alimentación, además si se apaga el alimentador, se apagarían todas las cámaras.



Fuente: <https://www.tdtprofesional.com/blog/necesito-una-instalacion-cctv/>

Figura 2-10: “Fuente de alimentación”

Tabla 2-6. “Características fuente de alimentación”

Voltaje de entrada/salida	100 – 120V/12V
Potencia	240W
Construcción	Carcaza de hierro

Fuente: www.tdtprofesional.com

Una vez se tiene todo lo anterior, es momento de conectarlo. Es hora de elegir el cableado más idóneo o que se adapte mejor a sus necesidades. Básicamente existen dos opciones: cable UTP o cable coaxial.

Vamos a diferenciar según la tecnología:

- Si vamos a hacer uso de cámaras IP, obligatoriamente nuestra instalación debe realizarse con cable UTP utilizando conectores RJ45.
- Si se requiere el uso de cableado UTP para cámaras híbridas (digitales o analógicas) tendrá que utilizar unos conectores denominados balun.

El balun (figura 2-11) es un conector que permite usar cable de red en lugar del coaxial. Se encarga de conectar el cable UTP hacia la cámara y hacia el DVR. Sirve como adaptador para hacer posible la conexión.

MagiaRecords®



Fuente: <https://es.aliexpress.com/item/32825474374.html>

Figura 2-11: "Conector balun"

2.7. MONITOR LCD

Para visualizar el video o unas imágenes de la cámara, se necesita sí o sí un monitor LCD (Figura 2-12), que contenga entradas de video VGA o HDMI, en este caso se utilizará un cableado HDMI, ya que permite mostrar la señal de video y escuchar la señal de audio a través de este mismo.

Este monitor no debe tener muchas características en específico para su uso, solo se necesita un buen tamaño del monitor en pulgadas y de preferencia panel IPS (In-Plane Switching), porque este tipo de panel muestra los colores más "despiertos" en comparación a un monitor con panel TN

En la tabla 2-7 se aprecia una comparativa entre los paneles IPS y TN.

Tabla 2-7. "Comparativa de paneles"

Panel	IPS	TN
Ángulo de Visión	Excelente	Aceptable
Precio	Elevado	Bajo

Fuente: <https://www.muycomputer.com/2019/11/26/tn-va-o-ips-como-saber-que-pantalla-elegir/>



Fuente: <https://www.pcfactory.cl/producto/31827-dell-monitor-23-8-p2419h-full-hd-panel-ips-hdmi>

Figura 2-12: “Monitor LCD”

Para este caso usaremos el modelo P2419H de la marca Dell, el cual cuenta con las siguientes características vistas en la tabla 2-8:

Tabla 2-8. “Características modelo P2419H Dell”

Pulgadas	23,8
Tipo de pantalla	Plano
Resolución	Full HD
Tasa de refresco	60
Tipo de panel	IPS
Entradas y salidas	HDMI – VGA – DISPLAYPORT

Fuente: www.pcfactory.cl

CAPÍTULO 3: EVALUACIÓN DE COSTOS

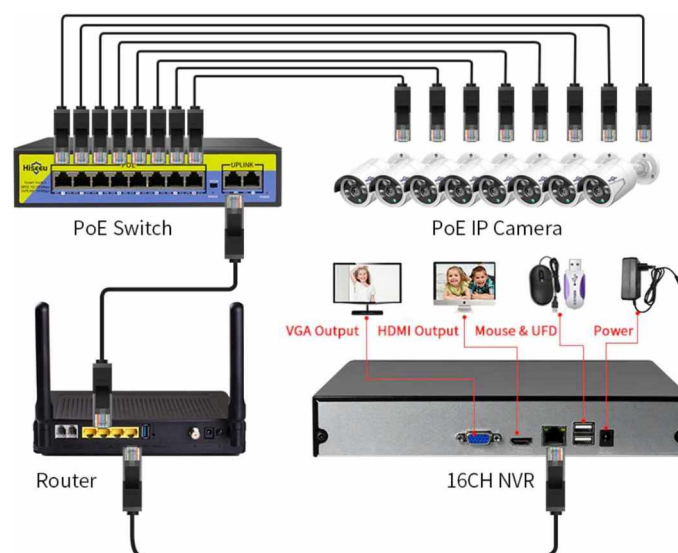
3. EVALUACIÓN DE COSTOS

En este capítulo se presentará los costos que se llevarán a cabo para la realización del armado de un sistema de circuito cerrado por televisión.

Como definición de este capítulo, evaluación de costos se refiere a la medición, evaluación o auditoría de servicios con el fin de asegurar que se adaptan a las normas de calidad y a los requisitos de comportamiento establecido. En otras palabras, es la totalidad de los gastos efectuados para intentar determinar si una actividad fue realizada correctamente.

3.1. HARDWARE

Para la implementación del sistema CCTV es necesario una cadena de materiales para el correcto funcionamiento. Por medio del esquema de implementación (Figura 3-1), se puede observar la mayor parte de los materiales a necesitar y poder llevar a cabo el circuito completo de aquello.



Fuente: www.aliexpress.com

Figura 3-1: "Esquema CCTV"

Por consiguiente, se dan los detalles de los materiales básicos a utilizar en la implementación en relación con el esquema indicado anteriormente (Tabla 3-1).

Tabla 3-1: “Elementos básicos”

ELEMENTOS	CANTIDAD
DVR	1
Router	1
Cámaras IP	3
Caja de cable UTP	1
Conector RJ45	2
Fuente de alimentación	1
Monitor LCD	1
Computadores	3
TOTAL	13

Fuente: mercadolibre.cl – aliexpress.com

3.2. COTIZACIÓN

Se realizará la evaluación de los costos de hardware, software, aparte de las horas hombre necesarias para el armado de este proyecto, más por la parte investigativa que la parte de trabajo práctico.

3.2.1. DVR HISEEU NVR 16CH

Este DVR incluye un sistema de grabación de 16 canales, compatibles con cámaras de vigilancia con resolución de 720p, 960p y 1080p, y permite personalizar totalmente el sistema de seguridad exclusivo.

También cuenta con un sistema de compresión de video llamado h.265, el que permite ahorrar espacio de almacenamiento, y grabar imágenes o videos con mucha más duración. Comprime el video sin bajar la calidad de video sea HD o Full HD.

Su configuración es plug and play, lo que significa que al escanear el código QR incorporado en el DVR, se puede acceder instantáneamente a la visualización en directo de las cámaras.

Usa sistema operativo Linux para la visualización de las imágenes y un mayor orden de las cámaras, en este caso del proyecto serán 3 cámaras IP, que se mencionarán más adelante.

Por ello, al momento de cotizar los precios a través de internet existen diferentes modelos y marcas de DVR con distintos precios (Tabla 3-2).

Indicada las principales características de este modelo en específico, se eligió porque el DVR me permite agregar más cámaras en caso de ser urgente, ya que el proyecto es visto en el ámbito de ser aplicado a empresas y otras razones fue por la disponibilidad que se encuentra en el mercado.

Tabla 3-2: “Valores DVR en el mercado”

DVR	VALOR
Dahua 4 canales hibrido XVR1AO4	\$29.990
Annke 4 canales DN41R	\$39.990
Hiseeu nvr 16CH	\$52.830

Fuente: www.mercadolibre.cl

3.2.2. ROUTER TENDA AC6

Este es un router de doble banda que proporciona una señal potente y un rendimiento estable. Es compatible con 5ª generación Wi-Fi 802.11ac, lo que significa que tiene un ancho

de banda de hasta 160 MHz, single-link con salida de 500 Mbps o más y Multi-station WLAN con salida de 1 Gbps o incluso más.

El Router cuenta con una capacidad de hasta dos veces mayor de penetración de paredes ya que integra 4 antenas de 5dBi amplificadoras de potencia e independientes.

El equipo proporciona velocidades de 300Mbps a través de la banda de 2,4GHz y 867Mbps a través de la banda 5GHz que pueden trabajar de manera simultánea.

Dicho esto, este modelo de router es la mejor opción para el armado y para la configuración de las cámaras IP, gracias al protocolo DHCP. Aparte de su bajo costo a comparación de los distintos modelos que existen en el mercado que ofrecen pocas características a un precio elevado (Tabla 3-3).

Tabla 3-3: “Valores de router en el mercado”

ROUTER	VALORES
TPLink MR64000	\$94.990
Asus RT-N600	\$29.990
Tenda AC6	\$35.090

Fuente: www.pcfactory.cl

3.2.3. CÁMARAS IP FOSCAM FI9803P

Para este armado, las cámaras IP de Foscam incluyen calidad HD de 1.0 Megapíxel en exterior, servidor DNS gratuito si es necesario para su administración.

Al igual que el DVR utiliza software o aplicaciones para IOS y para el sistema operativo de Android, y software de escritorio Foscam.

Aviso por email en caso de producirse una detección de movimiento, así estar al tanto de lo que ocurre en el lugar de la empresa y no tener esa preocupación de estar presencialmente en el lugar para su vigilancia.

Para la noche, activa su iluminación infrarroja permitiendo una visión de aproximadamente hasta 20 metros.

Incluye un puerto RJ45 para su conexión alámbrica por medio de cable UTP de hasta 100 Mbps.

Por estos motivos, el modelo de Foscam es el más accesible (Tabla 3-4) en relación costo/beneficio, y sus componentes de carcasa permiten una buena estabilidad a sus materiales de construcción.

Tabla 3-4: “Valores de cámaras IP en el mercado”

CÁMARAS IP	VALORES
Hikvision MiniBullet Exterior IR	\$24.990
Foscam FI9803P	\$29.990
Xiaomi Mi Home Security Camera 360°	\$39.990

Fuente: www.pcfactory.cl

3.2.4. CABLES UTP

Este tipo de cables contienen sus pares trenzados sin blindar, es decir, entre cada una de las parejas de cables no existe un medio de separación que los aíse de las otras parejas.

Casi siempre es utilizado en redes locales de corta distancia, ya que, al estar más expuestos, la señal se irá degradando si no se introduce un repetidor de señal cada poco. Estos cables son de bajo coste.

Existen diferentes categorías de cable UTP, los cuales se diferencia de cada uno por su velocidad de transmisión de datos y su capacidad de ancho de banda. De ser así, se conocen alrededor de 13 categorías distintas, los cuales 2 de ellos están en proceso de creación.

El cable UTP es necesario para la conexión entre sí de los dispositivos, para el DVR y el router. Son rentables y son lo suficientemente flexibles para usarse en la mayoría de las aplicaciones que sea útil.

Se tomó en cuenta los valores que existen en el mercado (Tabla 3-5) por pocos metros y por bobina, que contiene alrededor de 300 metros.

Tabla 3-5: “Valores de cable UTP en el mercado”

CABLE UTP	VALORES
Cable de red categoría 6 (305 metros)	\$53.990
Cable de red categoría 6 Hansen (305 metros)	\$55.000
Cable de red categoría 6 RST (30 metros)	\$12.780

Fuente: www.mercadolibre.cl

3.2.5. RJ45

El conector RJ45 puede ser unido al cable de red de manera industrial o se puede hacer manualmente con una crimpadora, una herramienta parecida a unas tenazas con la forma del conector RJ45 para clavar los conectores justo en los cables. La manera más habitual de hacer un cable RJ45 es la cruzada, este sirve para conectar un equipo informático y un switch, router o hub, para el proyecto es entre el DVR y el router.

Los valores en el mercado no varían mucho (Tabla 3-6), ya que estos los venden por unidad o cada 100 unidades.

Tabla 3-6: “Valores de conector RJ45 en el mercado”

RJ45	VALORES
Air802 10 unidades	\$990
Exelink 100 unidades	\$13.290
Genérico 100 unidades	\$3.490

Fuente: www.pcfactory.cl – www.mercadolibre.cl

3.2.6. FUENTE DE ALIMENTACIÓN

Para poder tener la energía necesaria a todo el circuito, principalmente las cámaras IP, se necesita una fuente de alimentación, este debe ser de aproximadamente de 12 V de salida y 30 A, y así abastecer de energía a aquello mencionado anteriormente.

En el mercado, los precios no varían mucho (Tabla 3-7) ya sea por el tamaño de la fuente a elegir, solo cambia el amperaje dependiendo de la cantidad total de dispositivos que hay que tener en cuenta.

Tabla 3-7: “Valores de fuente de alimentación en el mercado”

FUENTE DE ALIMENTACIÓN	VALORES
Fuente para 18 cámaras	\$34.990
Want 12 V 5A	\$11.700
CM 12 V 30 A	\$17.700

Fuente: www.mercadolibre.cl

3.2.7. MONITOR LCD DELL P2419H

El monitor LCD se necesita para visualizar las imágenes de las cámaras IP a través del DVR, gracias a su tamaño de 23.8” para una gran visualización.

Incluye el cable de energía, un cable DisplayPort y un cable USB, pero en este caso se necesita un cable HDMI que, al momento de comprar este modelo de monitor, no lo lleva incluido.

En el mercado, comparando los precios (Tabla 3-8), se decide que este es el mejor modelo para el monitoreo del sistema CCTV por las características y ventajas que ofrece dentro de su precio, es el más accesible.

Tabla 3-8: “Valores de Monitor LCD en el mercado”

MONITOR LCD	VALORES
Gear MG2020	\$79.990
Dell P2419H	\$169.990
Samsung LS24F350	\$132.990

Fuente: www.pcfactory.cl

3.2.8. COMPUTADORES

Los computadores para la administración de las cámaras IP y también para su control remoto, como se mencionó anteriormente, estos funcionan con sistema operativo Linux (Tabla 3-9), el cual en la página de www.centos.org se consigue alguna versión gratuita de Centos para su uso dentro del computador.

Por último, posee un entorno de programación simple y claro, lo que genera que sea de fácil uso.

Tabla 3-9: “Software y computadores”

MATERIAL	VALORES
Linux	\$0
Computador portátil 4Gb RAM	\$254.990
Computador portátil 8Gb RAM	\$449.990

Fuente: www.pcfactory.cl – www.centos.org

3.3. RECURSOS HUMANOS.

Además de los costos asociados a los materiales a utilizar en el armado, es necesario presentar los otros costos asociados, como el personal que se requiere para que se implemente el sistema CCTV.

Estos costos se relacionan con las horas hombre de un Técnico en Telecomunicaciones y Redes junto con las horas de armado (Tabla 3-10).

Tabla 3-10: “Horas de armado según el proceso”

TAREA	TIEMPO (HORAS)
Armado de cable de red	5
Instalación de cámaras IP	1
Configuración de cámaras IP	1
Programación de router	1
Imprevistos (15%)	2
Compra de los dispositivos	3
TOTAL	13

Fuente: basado en tiempos estimados de planificación

El armado de este sistema deberá ser ejecutadas por un Técnico en Telecomunicaciones y Redes con conocimientos básicos de configuración con dispositivos de red.

El Técnico en Telecomunicaciones gana aproximadamente \$500.000 mensual (Tabla 3-11) en el mercado chileno actualmente en el año 2021, según información de la pagina www.neuvo.cl.

Tabla 3-11: "Sueldo mensual, diario y horas"

TRABAJADOR	MES (\$)	DIA (\$)	HORA (\$)
Técnico en Telecomunicaciones y Redes	500.000	23.077	3.077

Fuente: www.neuvoo.cl

Ahora se evalúan los costos de implementación en relación con las horas hombre de producción (Tabla 3-12), esto para dar una aproximación total del armado completo del sistema.

Tabla 3-12: "Costos de evaluación de instalación en base a hora hombre"

TAREA	TIEMPO (HORAS)	HORA HOMBRE (VALOR HORA (\$) * HORA)
Armado de cable de red	5	15.385
Instalación de cámaras IP	1	3.077
Configuración de cámaras IP	1	3.077
Programación del router	1	3.077
Imprevistos (15%)	2	6.154
Compra de los dispositivos	3	9.231
TOTAL	13	40.001

Fuente: basado en datos anteriores

3.4. PRESUPUESTO FINAL

A continuación, se muestra el presupuesto final de todo el armado y sus inconvenientes, mostrando los dispositivos a utilizar y las horas de trabajo (Tabla 3-13).

Tabla 3-13: "Precio total"

DISPOSITIVOS	VALOR UNITARIO (\$)	CANTIDAD	VALOR FINAL (\$)
Hiseeu nvr 16CH	52.830	1	52.830
Tenda AC6	35.090	1	35.090
Foscam FI9803P	29.990	3	89.970
Cable de red categoría 6 Hansen (305 metros)	55.000	1	55.000
Genérico 100 unidades	3.490	1	3.490
CM 12 V 30 A	17.700	1	17.700
Dell P2419H	169.990	1	169.990
Linux	0	1	0
Computador portátil 4 Gb RAM	254.990	3	764.970
Horas de trabajo práctico	3.077	13	40.001
TOTAL			1.229.141
EN DÓLAR			1.470 (30/11/2021 = \$838)

Fuente: basado en datos anteriores

CONCLUSIONES

En conclusión, el armado de este sistema investigado dentro de todo este proyecto supondrá los mejores dispositivos en relación calidad-precio y para el conocimiento de las personas, pymes y empresas que quieran acceder a un sistema de vigilancia, en este caso un sistema de circuito cerrado por televisión.

En el capítulo 1, se presentó los antecedentes de seguridad, tanto físicos como informáticos, los cuales son los principales hechos que se presentan para lo que son los sistemas de seguridad actualmente. En base a lo anterior, marca un antes y un después, sea para la vigilancia hasta el seguimiento de misiles mencionado en aquel capítulo.

En el capítulo 2, se estableció el esquema general de un CCTV para nombrar los principales dispositivos a requerir para el armado, así también se mencionó las características de cada uno para el mejor funcionamiento posible. Este capítulo señala como objetivo principal los dispositivos específicos que se utilizan más adelante, así se tiene la idea de que cosas tener en cuenta para elegir ciertos materiales.

Por último, en el capítulo 3, se fijaron los costos de evaluación de los dispositivos y materiales utilizados, tanto hardware como software y los costos de instalación, en este caso el costo del armado. Se toma en cuenta que no sea una instalación tan alta en dinero debido a que la situación actual del país en este año 2021 no se encuentra del todo estable. También se muestran los costos en USD ya que se tiene en mente que algunos dispositivos se puedan comprar internacionalmente, sea en páginas web como eBay o Aliexpress.

Como conclusión general este proyecto será visto en ámbito de empresas porque un sistema de CCTV es mayormente utilizado en aquello para vigilancia dentro de sus instalaciones.

BIBLIOGRAFÍA

- LA EVOLUCIÓN DE LOS SISTEMAS DE SEGURIDAD ELECTRÓNICA:
<http://catcolombiasolutions.com/index.php/actualidad/76-la-evolucion-de-los-sistemas-de-seguridad-electronica>
- LOS 5 ATAQUES INFORMÁTICOS MÁS FAMOSOS DE LA ÚLTIMA DÉCADA:
<https://agenciab12.com/noticia/5-ataques-informaticos-mas-famosos-ultima-decada>
- DVR: QUÉ SON, TIPOS Y CUALES SON SUS PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS:
<https://www.tecnoseguro.com/faqs/cctv/dvr-que-es-tipos-caracteristicas>
- ROUTER PARA REDES LAN, POE CARACTERÍSTICAS Y CAPACIDADES:
<https://www.informaticamoderna.com/Router.htm>
- TIPOS DE CÁMARAS DE SEGURIDAD: ¿CÓMO ESCOGER?:
<https://blog.prosegur.es/tipos-de-camaras-de-seguridad/>
- CÁMARAS DE SEGURIDAD: TIPOS, CONSEJOS Y CÚAL COMPRAR PARA CASA:
<https://ovacen.com/camaras-de-seguridad/>
- ¿QUÉ NECESITO PARA UNA INSTALACIÓN DE CCTV?:
<https://www.tdtprofesional.com/blog/necesito-una-instalacion-cctv/>
- ESCOGIENDO EL MONITOR ADECUADO PARA UN SISTEMA DE GESTIÓN DE COLOR:
<http://www.microgamma.com/eizo/gestiocolor2.php>
- PESO CHILENO A DÓLAR ESTADOUNIDENSE CONVERSIÓN: <https://cuex.com/es/clp-usd>

ANEXOS.

ANEXO A: GLOSARIO.

- **COMPUTADOR:** Maquina programable que responde a un sistema específico de instrucciones y ejecuta una lista de instrucciones pregrabadas.
- **RAM:** Memoria de acceso Aleatorio. Es la memoria principal de cualquier computadora, donde están los programas y datos, sobre la que se pueden efectuar operaciones de lectura y escritura.
- **HARDWARE:** Conjunto de elementos físicos o materiales que constituyen una computadora o un sistema informático.
- **SOFTWARE:** Conjunto de programas y rutinas que permiten a la computadora realizar determinadas tareas.
- **SISTEMA OPERATIVO:** Conjunto de órdenes y programas que controlan los procesos básicos de una computadora y permiten el funcionamiento de otros programas.
- **CIRCUITO CERRADO:** Interconexión de dos o más componentes con, al menos, una trayectoria cerrada.
- **CÁMARA:** Aparato que sirve para registrar imágenes estáticas o en movimiento.