

**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO  
CARRERA DE INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES**

**TEMA**

**Diseño de un sistema telemático de comunicación para la seguridad de acceso  
a un conjunto residencial.**

**AUTOR**

**Flores Tamayo, David Fernando**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Ingeniero en  
TELECOMUNICACIONES**

**TUTOR**

**Ing. Ricardo Xavier Ubilla González, MsC.**

**Guayaquil, 17 de septiembre del 2023**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO**  
**CARRERA DE INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES**

**CERTIFICACIÓN**

Certificamos que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por el estudiante **Flores Tamayo, David Fernando** como requerimiento para la obtención del título de **INGENIERO EN TELECOMUNICACIONES.**

TUTOR

---

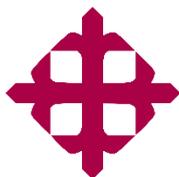
Ing. Ricardo Xavier Ubilla González, MsC.

DIRECTOR DE CARRERA

---

Ing. Bohórquez Escobar, Celso Bayardo, MsC

Guayaquil, 17 de septiembre del 2023



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO  
CARRERA DE INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES

### DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **Flores Tamayo, David Fernando**

#### DECLARO QUE:

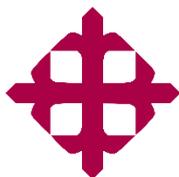
El trabajo de integración curricular **Diseño de un sistema telemático de comunicación para la seguridad de acceso a un conjunto residencial** previo a la obtención del Título de **Ingeniero en Telecomunicaciones**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 17 días del mes de septiembre del año 2023

EL AUTOR

**Flores Tamayo, David Fernando**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO  
CARRERA DE INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES

### AUTORIZACIÓN

Yo, **Flores Tamayo, David Fernando**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, la publicación, en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación: **Diseño de un sistema telemático de comunicación para la seguridad de acceso a un conjunto residencial**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 17 días del mes de septiembre del año 2023

EL AUTOR

**Flores Tamayo, David Fernando**

## REPORTE COMPILATIO

La Dirección de las Carreras Telecomunicaciones, Electricidad y Electrónica y Automatización revisó el Trabajo de Integración Curricular, **DISEÑO DE UN SISTEMA TELEMÁTICO DE COMUNICACIÓN PARA LA SEGURIDAD DE ACCESO A UN CONJUNTO RESIDENCIAL** presentado por el estudiante **David Fernando Flores Tamayo**, de la carrera de **Ingeniería en Telecomunicaciones**, donde obtuvo del programa COMPILATIO, el valor de **4 %** de coincidencias, considerando ser aprobada por esta dirección.

Certifican,

TESIS - DAVID FERNANDO FLORES  
TAMAYO - 8VO CICLO - 2023

4% Similitudes  
< 1% Texto entre comillas  
0% similitudes entre comillas  
2% Idioma no reconocido

Nombre del documento: TESIS - DAVID FERNANDO FLORES TAMAYO -  
8VO CICLO - 2023.docx  
ID del documento: 9a4ee8a5876f1cfefc1aac455da17101e116b3fa  
Tamaño del documento original: 5,03 MB

Depositante: Ricardo Xavier Ubilla Gonzalez  
Fecha de depósito: 31/8/2023  
Tipo de carga: interface  
fecha de fin de análisis: 31/8/2023

Número de palabras: 8110  
Número de caracteres: 53.906

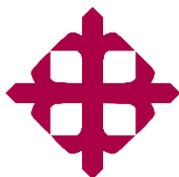
**Ing. Ricardo Xavier Ubilla González, MsC**

**Tutor**

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar, estoy agradecido con Dios por tenerme con vida y permitirme vivir estas experiencias formativas rodeadas de mis seres queridos. Agradezco a mi familia por haberme apoyado en todo momento y a mis padres por haberme brindado la oportunidad de estudiar en esta prestigiosa Universidad y apoyarme en lo que necesito. Agradezco a mi tutor Ing., Ricardo Xavier Ubilla González; director de carrera Facultad Técnica para el desarrollo Ing. BBohórquez Escobar Celso Bayardo y profesores que me han guiado y brindado su experiencia a lo largo de la carrera. Agradezco a mi jefe Ing. Jorge Joel Polanco Dicado y los supervisores que me ayudaron con espacio y tiempo para realizar mis actividades académicas, agradezco a mis hermanos y hermanas por el apoyo, consejo y paciencia que me tuvieron en la búsqueda y realización de mi profesionalidad. Finalmente agradezco a URB. LOMA VISTA, lugar donde resido, por facilitarme el espacio, tiempo y apoyo en la investigación y desarrollo de mi proyecto.

Un logro cumplido en memoria de Diana Elizabeth Flores Medina, gracias por todo.



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO  
CARRERA DE INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES

### TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

f.

Ing. Bayardo Bohórquez Escobar, MsC  
DIRECTOR DE CARRERA

f.

Ing. Ricardo Xavier Ubilla González, MsC  
COORDINADOR DEL ÁREA

f.

Ing. Daniel Bohórquez Heras, MsC  
OPONENTE

## INDICE

<i>AGRADECIMIENTO</i>	VI
<i>Resumen</i>	XIII
<i>Abstract</i>	XIV
<i>CAPITULO 1: Identificación general de la Urbanización</i>	2
1.1 Introducción	2
1.2 Antecedentes	3
1.3 Problemática	4
1.4 Planteamiento de solución	5
1.5 Metodología de la Investigación	5
1.6. Objetivo general:	5
1.7. Objetivos específicos:	6
<i>CAPITULO 2: Marco Teórico</i>	7
2.1 Investigación y análisis de elementos y herramientas que se usaran en el proyecto	7
Proveedor de Internet.-	7
2.2 Tipos de cámaras	10
2.3 Alarma:	11
2.4 Cable UTP:	13
2.5 Tipos de conectores RJ45	14
2.5.1 Tipos de conectores RJ45:	14
2.5.2 Las categorías de conectores RJ45 son:	15
2.6 Tubería para cableado estructurado	16
2.7 Sistema de codificación cromática para hilos de red utilizando conectores RJ45.	20
2.8 Código de colores para rosetas “murales” RJ45	22
2.9 Cerco Eléctrico:	22
2.10 Hikcentral:	26
2.11 Antena Omnidireccional:	27
2.12 NVR (“Network Video Recorder”)	28
<i>CAPITULO 3: Análisis, inspección y plan de trabajo</i>	30
3.1 Características del área de trabajo.	30
3.2 Detalle de material y proceso de estructuración.	32
3.3 Herramientas de trabajo	37
3.3.1 Ponchadora	37
3.3.2 Escalera telescópica 38´	37
3.3.3 Peladora	38
3.3.4 Probador cable de red	38

3.3.5 Kit de herramientas básico _____	39
3.3.6 Taladro _____	40
3.3.7 Extensión _____	40
3.3.8 Multímetro _____	41
3.3.9 Normativas de seguridad para la instalación o trabajo en altura _____	42
3.3.10 Casco: _____	42
3.3.11 Botas: _____	42
3.3.12 Guantes: _____	43
3.3.13 Gafas: _____	44
3.3.14 Arnés o cinturón de seguridad: _____	44
<i>CAPITULO 4: Diseño y función del sistema de seguridad</i> _____	<i>45</i>
4.1 Diseño _____	45
4.1.1 Cámaras de seguridad. _____	45
4.1.2 Antenas omnidireccionales. _____	45
4.1.3 Estación base o centro de control. _____	46
4.2 Función _____	46
4.2.1 Cobertura completa. _____	46
4.2.2 Vigilancia constante. _____	47
4.2.3 Detección de eventos. _____	47
4.2.4 Seguimiento eficiente. _____	47
4.2.5 Respaldo de datos. _____	48
4.2.6 Acceso remoto. _____	48
4.2.8 Diseño de sistema de comunicación para radio (SF) seguridad física con respaldo. _____	51
4.2.9 Evaluación y mejora de rutas de ingreso y de salida. _____	51
<i>CAPITULO 5: Conclusión y Recomendación</i> _____	<i>52</i>
5.1 Conclusiones _____	52
5.2 Recomendaciones _____	54
<i>Bibliografía</i> _____	<i>55</i>

## ÍNDICE ILUSTRACIONES

Ilustración 1.1 Croquis o mapa de urb. (Tamayo D. F., 2023)	3
Ilustración 1.2 Detalle de antecedente (City, 2021)	4
Ilustración 2.1 Composición interna fibra (XATAKA, 2016)	8
Ilustración 2.2 Tipos de plan hogar por fibra NETLIFE (NETLIFE, 2023)	8
Ilustración 2.3 Muestreo Beneficios en plan CLARO (Claro, 2019)	9
Ilustración 2.4 Comparación planes XTRIM (Xtrim.Net, 2021)	9
Ilustración 2.5 Modelos de cámaras (HikVision, 2015)	10
Ilustración 2.6 Elementos alarma comunitaria (SECURAME, 2023)	12
Ilustración 2.7 Cable UTP (Irving, 2021)	13
Ilustración 2.8 conectores cat 5/6 (Telecables, 2011)	15
Ilustración 2.9 Clasificación: (Irving, 2021)	16
Ilustración 2.10 Instalación de forma correcta (LINKOS, 2021)	18
Ilustración 2.11 Diagrama explicativo (LINKOS, 2021)	19
Ilustración 2.12 diagrama tipos de conexión (Abel, 2012)	22
Ilustración 2.13 Diagrama conexión cerco (Harper, 2020)	22
Ilustración 2.14 Tipos de cableado (Harper, 2020)	23
Ilustración 2.15 Cobertura y alcance de Hikcentral (INTEREMPRESAS, 2023)	27
Ilustración 2.16 Características antena (Luque, 2013)	27
Ilustración 2.17 Alcance radio (Luque, 2013)	28
Ilustración 2.18 Partes NVR (Campo, 2019)	28
Ilustración 3.1 Mapeo Urbanización (Tamayo D. F., 2023)	30
Ilustración 3.2 Áreas Verdes (Tamayo D. F., 2023)	31
Ilustración 3.3 Cuarto de control (Tamayo D. F., 2023)	31

Ilustración 3.4 Distribución (Tamayo D. F., 2023)	32
Ilustración 3.5 Ubicación de cámaras (Tamayo D. F., 2023)	33
Ilustración 3.6 Comprobador de Red (Tamayo D. F., 2023)	34
Ilustración 3.7 Cerco inspección (Tamayo D. F., 2023)	35
Ilustración 3.8 Ubicación de puesto de control (Tamayo D. F., 2023)	36
Ilustración 3.9 Configuración interna CM (Tamayo D. F., 2023)	36
Ilustración 3.10 Ponchadora RJ45 (Tamayo D. F., 2023)	37
Ilustración 3.11 Escalera telescópica 28' (Tamayo D. F., 2023)	37
Ilustración 3.12 Peladora cable de red (Tamayo D. F., 2023)	38
Ilustración 3.13 Ejemplo de uso (Tamayo D. F., 2023)	38
Ilustración 3.14 Kit detalle de herramientas básicas (Tamayo D. F., 2023)	39
Ilustración 3.15 Taladro industrial percutor (Tamayo D. F., 2023)	40
Ilustración 3.16 Tipos de cable extensión (Tamayo D. F., 2023)	40
Ilustración 3.17 Multímetro medidor (Tamayo D. F., 2023)	41
Ilustración 3.18 Casco certificado (Tamayo D. F., 2023)	42
Ilustración 3.19 Partes de la bota (Tamayo D. F., 2023)	42
Ilustración 3.20 clasificación Guantes (Tamayo D. F., 2023)	43
Ilustración 3.21 gafas protección rayos UV (Tamayo D. F., 2023)	44
Ilustración 3.22 Modelo de uso de línea de vida (Tamayo D. F., 2023)	44
Ilustración 4.1 Muestreo de señal estable en la red (Tamayo D. F., 2023)	46
Ilustración 4.2 configuración ancho de banda (Tamayo D. F., 2023)	47
Ilustración 4.3 Conexión final (Tamayo D. F., 2023)	49
Ilustración 4.4 Configuración y sincronización en línea de los equipos (HikVision, 2015)	49

Ilustración 4.5 Referencia de uso de brazos Totem y tarjetas ( <i>Seguridad en todo, 2023</i> ).....	50
Ilustración 5.1 Ejemplo de sistema completo unificado controlado desde la nube ( <i>HikVision, 2015</i> ).....	53

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Características RJ45 PIN (Abel, 2012).....	7
Tabla 2.2 Explicación de conexión .....	13
Tabla 2.3 Características Energizador (Tamayo D. F., 2023) .....	18
Tabla 2.4 Características RJ45 PIN ( <i>Abel, 2012</i> ).....	20
<i>Tabla 2.5 Características RJ45 PIN (Abel, 2012).....</i>	<i>21</i>
Tabla 2.6 Características Energizador ( <i>Tamayo D. F., 2023</i> ).....	25

## Resumen

Este proyecto de investigación tiene como principal objetivo el “DISEÑO DE UN SISTEMA TELEMÁTICO DE COMUNICACIÓN PARA LA SEGURIDAD DE ACCESO A UN CONJUNTO RESIDENCIAL”. Donde se prioriza la seguridad e integridad de los residentes y todo personal dentro de la urbanización, buscando economizar y organizar de forma más provechosa la tecnología con el uso de cámaras de seguridad y la implementación de sistemas de alarma y equipos de uso secundario como plan de contingencia ante posibles desperfectos como daños por clima, jaqueo informático, delincuencia física o terceros incrementando así el nivel de seguridad dentro de la urbanización ante los posibles inconvenientes ya mencionados.

**Palabras Claves:** Configuración, instalación, inspección.

## **Abstract**

My research project has as its main objective the “DESIGN OF A TELEMATIC COMMUNICATION SYSTEM FOR THE SECURITY OF ACCESS TO A RESIDENTIAL COMPLEX”. Where the security and integrity of residents and all personnel within the urbanization is prioritized, seeking to economize and organize technology in a more profitable way with the use of security cameras and the implementation of alarm systems and secondary use equipment as a safety contingency plan against possible damage such as weather damage, computer hacking, physical crime or third parties, thus increasing the level of security within the urbanization in the face of the possible inconveniences already mentioned.

**Keywords:** Configuration, installation, inspection

# **CAPITULO 1: Identificación general de la Urbanización**

## **1.1 Introducción**

Este proyecto facilita y mejora la seguridad de los habitantes de la Urbanización “LOMA VISTA”, basado en temas de comunicación y conectividad interna en la urbanización. Para esto el diseño abarca gran parte de las tecnologías de acceso donde se plantea una forma práctica y que a su vez funciona como una solución alternativa ante posibles desperfectos o amenazas en el área de comunicación, vigilancia, acceso.

El tipo de tecnología que se usa en las urbanizaciones cerradas son automatizadas y de carácter informático ya que la comunicación es uno de los principales puntos a tratar que en este caso la seguridad física del mismo como lo son video vigilancia, protección perimetral y cobertura de señal para una comunicación rápida y segura dentro del área o espacio protegido en la urbanización privada.

En la actualidad para un sistema de seguridad completo se necesita el uso de servicios en la nube por lo cual lo más recomendable es contratar un proveedor de internet por fibra óptica ya que a comparación con otro tipo de enlaces es más veloz y seguro el envío y recepción de datos por este medio.

Seguido del internet se necesita un medio confiable de conexión por el cual circulen los datos y en este caso se plantea el uso de una antena omnidireccional para la comunicación inalámbrica, pero para prever un daño o ataque con un inhibidor de señal el plan de contingencia es tener una ruta de cableado estructurado con cable UTP categoría 6 que sirve como ruta secundaria de conexión física del modem hacia los equipos que necesitan internet para funcionar.

Finalmente, los equipos de última milla son los que usaremos para complementar el sistema de seguridad que en este caso son las alarmas,

cámaras, cerco eléctrico y comunicadores del personal de seguridad que estarán interconectados física e inalámbricamente entre si funcionando todos con un fin en específico que es la seguridad interna de la urbanización privada.

A continuación, se trabajará como referencia el mapa de la Urbanización Loma Vista como lo muestra la ilustración 1.1. Ubicada en Colinas del Sol KM 12 vía a Daule en avenida 42 N-O, pasando terminal de Metro Bastión Troncal#3 junto a un UPC.

1.2

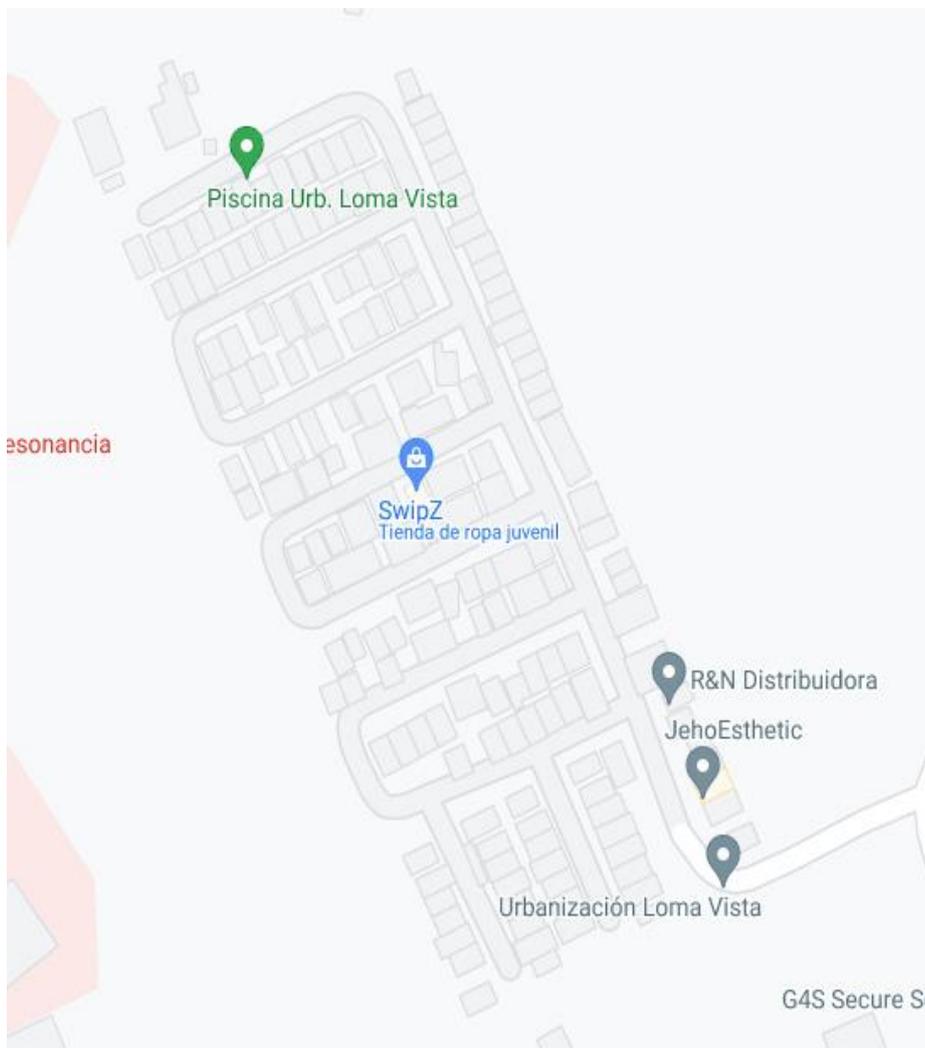


Ilustración 1.1 Croquis o mapa de urb. (Tamayo D. F., 2023)

### **Antecedentes**

Durante numerosos años, a finales de la Segunda Guerra Mundial, las comunidades residenciales cerradas han estado surgiendo en distintas partes

del mundo. Estas son áreas de terreno habitacional donde se agrupan diversas viviendas, con la capacidad de llegar a ser varias centenas de metro cuadrado en cerramientos.

Esto se daba para mantener la seguridad de altos mando en una zona específica dependiendo principalmente de la situación y ubicación como ciudadelas, urbanizaciones o pequeños condominios en zonas de guerra o lugares inseguros para sus ocupantes.

En la actualidad los espacios de viviendas cerradas se dan por motivos de seguridad y tranquilidad dando un estilo de vida diferente en comparación con los barrios y viviendas del exterior que no cuentan con un cerramiento. Con ilustración 1.2 presenta las diferentes características de urbanizaciones cerradas como por ejemplo “barrio privado”, “barrio cerrado”, “torre jardín”, “country”, “clubes de chacra”, “ciudad privada” y “condominio”.

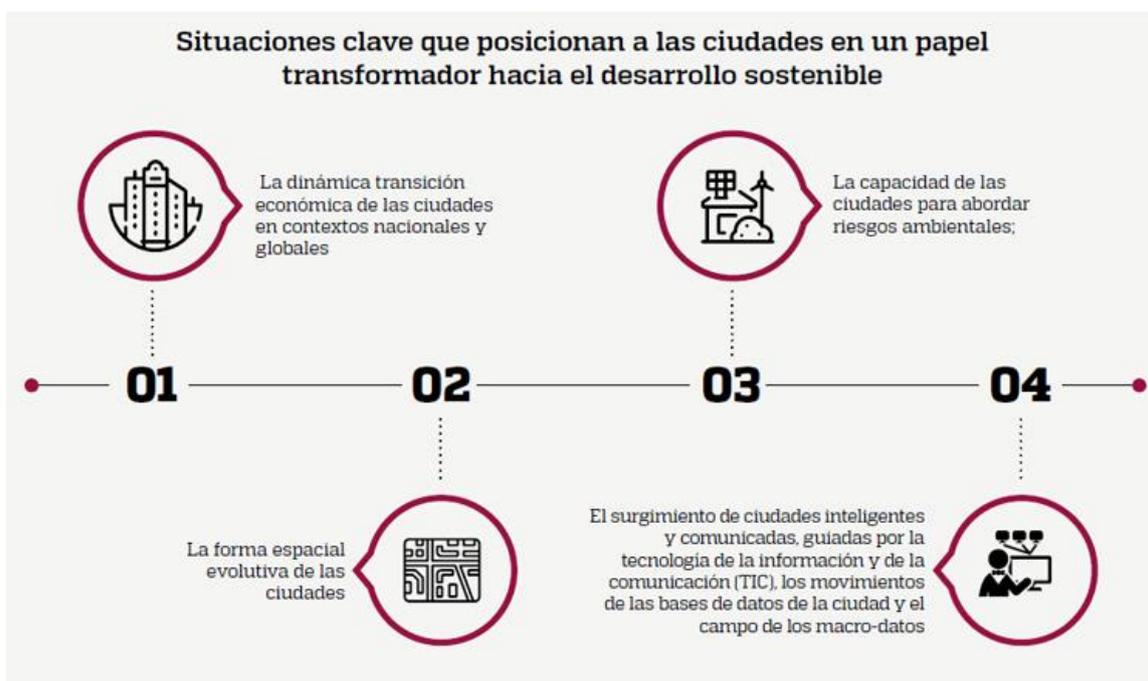


Ilustración 1.2 Detalle de antecedente (City, 2021)

### 1.3 Problemática

Respecto a las urbanizaciones la seguridad es un tema de suma importancia que debe cubrir varios parámetros como la comunicación que por lo general se

da por radios de onda corta “*boqui toqui*” y rondas de periódicas de personal de seguridad el cual últimamente ha sido vulnerable a robo y ataque a mano armada; pero estas herramientas no son suficientes, en comparación a una defensa completa ante intrusos como lo es un sistema de seguridad complementando la necesidad y requerimiento básico en cada una de las áreas de seguridad y vigilancia perimetral e interna de la urbanización lo cual se detallara a continuación.

#### **1.4 Planteamiento de solución**

El proyecto busca incorporar cada instrumento en un sistema completo y mejorado de comunicación mediante uso de internet con el cual facilita la movilización y uso de equipos con dependencia de internet, un proveedor de internet que proporcione las velocidades y carga necesaria para este tipo de sistemas aparte de cámaras de seguridad y un sistema de alarmas que de aviso general en caso de catástrofes o algún siniestro causado por terceros incluso aviso inmediato en caso de necesitar una ambulancia, bomberos o policía, etc.

#### **1.5 Metodología de la Investigación**

La investigación del proyecto es de tipo analítico enfocado en la parte de diseño ya que se plantea un sistema de seguridad más completo y eficaz donde se reduce el peligro y se incrementa la seguridad física y digital dentro de la urbanización.

#### **1.6. Objetivo general:**

Realizar un sistema de seguridad escalable que permita un acceso práctico y seguro a la urbanización “LOMA VISTA”. Analizando las necesidades e integrar las soluciones específicas en cada escenario.

### **1.7. Objetivos específicos:**

- Integrar un sistema de aviso con alarmas
- Analizar las características y especificaciones de un servidor central.
- Mejorar el sistema de seguridad perimetral (cerco eléctrico) .
- Evaluación y mejora de tótem y rutas de ingreso y salida.
- Desarrollar diseño de sistema de comunicación por radio (SF), con respaldo para evitar Hacking.

## CAPITULO 2: Marco Teórico

### 2.1 Investigación y análisis de elementos y herramientas que se usaran en el proyecto

**Proveedor de Internet.-** En el análisis realizado se establece que se necesita una empresa de telecomunicaciones proveedora de internet de Ultra Alta Velocidad a través de Fibra Óptica para principal circulación de información; ya que es mejor por su composición y en la ilustracion 2.1 se presenta sus características.

A continuación, en tabla 2.1 se presenta ventajas y desventajas de fibra óptica frente a cable coaxial, para resaltar la comparativa y establecer el “por qué?” de la elección del este tipo de servicio conviene a usar.

CARACTERÍSTICAS	FIBRA ÓPTICA	CABLE COAXIAL
TIPO DE TRANSMISIÓN	Luz guiada	Electricidad
INMUNE AL RUIDO ELECTROMAGNÉTICO	Si	No
BUENA PARA LARGAS DISTANCIAS	Si	No
SEGURA FRENTE A INTRUSOS Y ESPÍAS	Si	No
SE COMPARTE CON EL RESTO DE VECINOS	No	Si
RESISTENTE Y ROBUSTA AL MANIPULADO	No	Si
VELOCIDADES MÁXIMAS TEÓRICAS	Aún por determinar, pero ya se superan los 40 Tbps	Según el Docsis 3.1: 10 Gbps/1 Gbps

Tabla 2.1 Tipos de servicio (XATAKA, 2016)

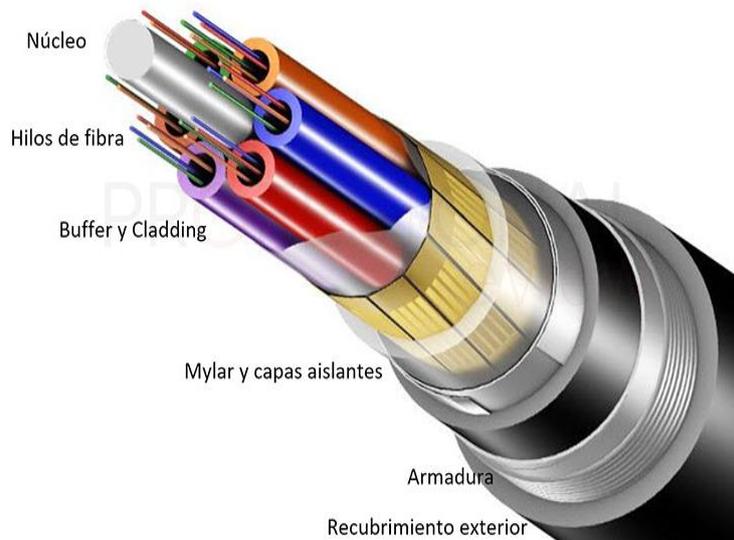


Ilustración 2.1 Composición interna fibra (XATAKA, 2016)

Se escogió trabajar con NETLIFE, un sistema cableado directamente por fibra óptica al equipo; proporcionando la misma velocidad en carga y descarga de datos de una forma más segura. Como lo indica ilustración 2.2 se precisa trabajar con un plan hogar de 100MBPS el cual incluye plan de megas promocional 300MBPS por 6 meses por un valor y equipos extensores de señal con doble banda 2.4G y 5G que mejoran y amplían la señal de cobertura WIFI. A continuación, se presenta los diferentes tipos de planes por contratista de internet fijo que ofrece.

	Initial Defense	Beginner Defense	Learner Defense	Novice Defense	Fusion Defense	Geek Defense	Gamer Defense	Xclusive Defense	Xtreme Defense	Expert Defense
	75 Mbps Recibe	45 Mbps Recibe	75 Mbps Recibe	100 Mbps Recibe	125 Mbps Recibe	150 Mbps Recibe	175 Mbps Recibe	200 Mbps Recibe	225 Mbps Recibe	250 Mbps Recibe
<b>Velocidad</b>	<b>50 Mbps</b>	<b>90 Mbps</b>	<b>150 Mbps</b>	<b>200 Mbps</b>	<b>250 Mbps</b>	<b>300 Mbps</b>	<b>350 Mbps</b>	<b>400 Mbps</b>	<b>450 Mbps</b>	<b>500 Mbps</b>
<b>Tecnología</b>	5 DB Premium	5 DB Premium	5 DB Premium	5 DB Premium	5 DB Premium	6 DB Premium	6 DB Premium	6 DB Premium	6 DB Premium	6 DB Premium
<b>Precio Final</b>	\$25.76	\$28.56	\$30.80	\$31.92	\$33.59	\$35.28	\$36.96	\$40.31	\$42.00	\$46.48

Ilustración 2.2 Tipos de plan hogar por fibra NETLIFE (NETLIFE, 2023)

En contraparte para el caso de Claro en ilustración 2.3, la red coaxial (HFC) fue construida para proveer datos de Internet, televisión y telefonía por un mismo cable el cual nos permite manipular diferentes niveles en base a la atenuación que necesita cada equipo para funcionar.



Ilustración 2.3 Muestreo Beneficios en plan CLARO (Claro, 2019)

Se considera este proveedor de internet por cable coaxial ya que también cuenta con planes empresariales donde colocan un equipo versión 3.1 que soporta la cantidad de los megas contratados. Adicional ya cuenta con el servicio de fibra óptica y personal de técnico de fiscalización ya que dejan el servicio vía aérea.

Finalmente, en ilustración 2.4 se indica el proveedor Xtrim ya que es también tiene cobertura por la zona, y también trabaja con fibra óptica y ofrece planes de más de 100 megas con valores a partir de \$20. A continuación imagen de los planes que oferta en promoción.



Ilustración 2.4 Comparación planes XTRIM (Xtrim.Net, 2021)

## 2.2 Tipos de cámaras.

Las cámaras de vigilancia de la marca "Hikvision" se dividen en dos categorías: económica y profesional. Los modelos de la línea profesional se aprecian en ilustración 2.5, conocida como gama PRO, presentan características más avanzadas, como procesadores más potentes, sensores de imagen de mejor calidad con tecnología WDR, capacidad de grabación en tarjetas de memoria interna, y otras prestaciones.



Ilustración 2.5 Modelos de cámaras (HikVision, 2015)

Las cámaras se presentan en dos formatos principales: domo y "bullet". Los domos tienen una forma redondeada, mientras que las "bullets" tienen una forma alargada. Ambos tipos son adecuados para uso en interiores y exteriores, y la elección entre ellos se basa en el lugar de instalación y las preferencias personales. Las cámaras domo son ideales para interiores, ya que tienen un aspecto menos intrusivo y pueden incluir características como micrófonos y altavoces integrados, detectores de movimiento, ranuras para tarjetas micro SD.

Una cámara vari focal posee una lente ajustable que permite modificar el ángulo de visión para enfocar mejor la zona de interés. Si la lente es vari focal motorizada, este ajuste se puede hacer de manera remota.

Por otro lado, un domo PTZ es una cámara con movimiento motorizado que puede girar y ajustarse remotamente. Las cámaras panorámicas, también llamadas "fisheye", pueden capturar una vista de 360 grados y utilizan la tecnología "dewarp" (ya sea por hardware o software) para corregir y mostrar esta imagen de manera adecuada.

Para ubicaciones discretas o pequeñas, se recomiendan las cámaras "pinole". Además, existen cámaras especializadas como las de tipo box, diseñadas para leer matrículas o contar personas, así como cámaras térmicas para detección en base al calor emitido. Para la instalación de una cámara de seguridad, es esencial seleccionar el lugar adecuado y protegerla con una cubierta antirrobo que incluya una rejilla de acero fijada a la pared o superficie detrás de la cámara. También se instala una cubierta adicional para protegerla de las condiciones climáticas como el sol y la lluvia, evitando su deterioro con el tiempo.

## **2.3 Alarma:**

### **2.3.1 Sistema de alarma con cable**

Esta opción permite que el rango aborde casi cualquier aplicación de intrusión, con instalación escalable a través de expansores y repetidores, para una total flexibilidad. Con la integración como punto principal, estos paneles de control funcionan sin problemas con toda la gama de dispositivos de video e intrusión de Hikvision, lo que incluye un amplio registro de sensores y detectores por cable. Esta fusión se logra a través del software iVMS, el cual facilita una base ideal para la configuración y administración de múltiples sistemas.

### **2.3.2 Sistema de alarma inalámbrico:**

La sofisticada sinergia de tecnologías se presenta en un pequeño, compacto y discreto panel que ofrece métodos de configuración múltiple, completo control

e instalación a través de la aplicación del dispositivo inteligente Hik-Connect e iVMS, así como comprobación de video mediante la revolucionaria Verificación de Intrusos. Si bien otros métodos de verificación de video en el mercado dependen de enviar imágenes estáticas de baja calidad para confirmar eventos, IVaaS vincula sistemas de intrusión y de video anteriormente separados en una plataforma, mostrando al operador un clip de siete segundos en caso de una alarma; un clip de cinco segundos previo a la alarma y un clip de dos segundos posterior a la alarma.

Para la instalación de un sistema de alarma de seguridad como se aprecia en ilustración 2.6 se debe fijar los detectores con sensor y luego incorporar el panel de control interconectado con la bocina y la batería individual que se coloca en la misma.



Ilustración 2.6 Elementos alarma comunitaria (SECURAME, 2023)

## 2.4 Cable UTP:

Un cable UTP (“Unshielded Twisted Pair” o par trenzado sin cubierta o blindado) o LAN es un tipo de cable de cobre que se encarga de transmitir información de manera rápida y eficaz usado para redes domésticas y conexiones cortas; a continuación, sus características por cable detallado en tabla 2.2.

Tipos de cable UTP	Velocidad	Calibre (AWG)
Cable utp categoría 5	10/100/1000Mbps	24 (7/0.20mm)
Cable utp categoría 5e	10/100/1000Mbps	24 (7/0.20mm)
Cable utp categoría 6	10Gbps	24 (7/0.20mm)

Tabla 2.2 Especificaciones cable de RED (Irving, 2021)

El cable de red LAN mostrado en ilustración 2.7 se usa para transmitir y recibir señal de datos de un punto a otro comprendido por 4 pares trenzados protegidos por una cubierta plástica gruesa en comparación con el cable categoría 5, que se pela y se poncha de acuerdo a 2 tipos de código de colores universales y por lo general usado en computadoras, cámaras, centrales y cualquier equipo con entrada LAN que requiera internet.



Ilustración 2.7 Cable UTP (Irving, 2021)

## **2.5 Tipos de conectores RJ45**

El conector empleado en la infraestructura de cables destinada a la transmisión de señales de voz y datos es conocido como RJ45. Este componente físico se utiliza para establecer conexiones en redes de cableado estructurado de categorías 5e, 6 y 6A. Dispone de ocho pines o contactos eléctricos, generalmente utilizados en conjunto con los extremos de los cables de par trenzado. Su uso está estandarizado por normas como TIA/EIA-568-B, que establece la disposición de estos pines. Su aplicación principal se encuentra en cables Ethernet, donde se emplean los 8 pines (4 pares) de manera común.

Al instalar una red de datos, es esencial emplear conectores RJ45 que coincidan en tipo y velocidad con el cable de red utilizado. Mezclar diferentes tipos y categorías de conectores puede ocasionar efectos negativos como interferencias y ruido en la señal.

### **2.5.1 Tipos de conectores RJ45:**

#### **2.5.1.1 UTP:**

Diseñado para utilizar con cables de par trenzado no blindados. Aunque son de bajo costo y fáciles de utilizar, pueden ser más propensos a errores en comparación con otros tipos de conectores, y su alcance a largas distancias sin regeneración de la señal es limitado.

#### **2.5.1.2 FTP:**

Diseñado para su uso con cables de par trenzado con blindaje general. Ofrece una mayor protección contra interferencias y su impedancia es de 120 Ohmios.

#### **2.5.1.3 SFTP:**

Diseñado para combinarse con cables de par trenzado especialmente protegidos que cuentan con múltiples capas de blindaje metálico.

## 2.5.2 Las categorías de conectores RJ45 son:

### 2.5.2.1 Categoría 5:

Diseñada originalmente para transmitir a 100 MHz, ofreciendo una velocidad de línea de 100 Mbit/s. Utiliza dos pares trenzados (4 contactos) con un alcance máximo de 100 metros. Posteriormente, se introdujo la Categoría 5e, con especificaciones más rigurosas y estándares mejorados que teóricamente permiten velocidades de hasta 350 Mbit/s.

### 2.5.2.2 Categoría 6:

Con estándares más estrictos y protección mejorada, se diseñó para ser el estándar del Ethernet Gigabit, ofreciendo velocidades de hasta 1000 Mbit/s con una frecuencia de 250 MHz. La Categoría 6A mejora la frecuencia hasta 500 MHz y elimina la penalización por distancia al operar en modo Ethernet Gigabit-10.

### 2.5.2.3 Categoría 7:

Trabaja a frecuencias de hasta 600 MHz y fue creada para soportar velocidades de Ethernet Gigabit 10. Además de la protección de la Categoría 6A, ofrece protección individual para cada uno de los cuatro pares trenzados. También permite aumentar la frecuencia hasta 1000 MHz, facilitando la transmisión de futuras velocidades de Ethernet Gigabit 40/100.

En resumen, los conectores RJ45 de ilustración 2.8 y 2.9 son una parte esencial en el cableado estructurado, adaptándose a diferentes categorías y velocidades para satisfacer las necesidades de transmisión de datos en redes.



Ilustración 2.8 conectores cat 5/6 (Telecables, 2011)

- Categoría 5E, trabajan a frecuencias de 100 MHz.
- Categoría 6, trabajan a frecuencias de 250 MHz.
- Categoría 6A, trabajan a frecuencias de 500 MHz.
- Categoría 7, trabajan a frecuencias de 600 MHz.
- Categoría 7A, trabajan a frecuencias de 1000 MHz.

Ilustración 2.9 Clasificación: (*Irving, 2021*)

## **2.6 Tubería para cableado estructurado**

Esta trabajo contiene información que nos indica las 10 reglas básicas que debemos seguir para la instalación de tubería (“conduit”) que será utilizada para albergar y distribuir el cableado de voz, datos, video y demás sistemas de transporte de información. (Zuriaga, 2019)

### **2.6.1 Desarrollo:**

En todo momento deben seguirse y respetarse las especificaciones de instalación contenidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2005. (LINKOS, 2021)

- ARTICULO 331 – TUBO (CONDUIT) NO METALICO
- ARTICULO 332 – TUBO (CONDUIT) DE POLIETILENO
- ARTICULO 343 – TUBO (CONDUIT) NO METALICO CON CABLES PREENSAMBLADOS PARA USOS SUBTERRANEOS
- ARTICULO 344 – TUBO (CONDUIT) DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD PARA USOS SUBTERRANEOS
- ARTICULO 345 – TUBO (CONDUIT) METALICO TIPO SEMIPESADO
- ARTICULO 346 – TUBO (CONDUIT) METALICO TIPO PESADO (PARED GRUESA)
- ARTICULO 347 – TUBO (CONDUIT) RIGIDO NO METALICO

- ARTICULO 348 – TUBO METALICO TIPO LIGERO (PARED DELGADA)
- ARTICULO 349 – TUBO METALICO FLEXIBLE TIPO LIGERO
- ARTICULO 350 – TUBO (CONDUIT) METALICO FLEXIBLE
- ARTICULO 351 – TUBO (CONDUIT) FLEXIBLE HERMETICO A LOS LIQUIDOS METALICO Y NO METALICO (LIQUIDTIGHT)

No debe haber más de 30 m de separación entre puntos de acceso (extremos del tubo, cajas, registros, etc.). Si se usa “conduit” flexible, la longitud debe ser máximo 6 m. Se debe tener precaución para minimizar la abrasión del cable.

La cantidad de curvas entre dos puntos de acceso, como extremos de tuberías, cajas o registros, no debe exceder las dos curvas de 90 grados o su equivalente.

Sin embargo, se admite una tercera curva de 90 grados bajo las siguientes condiciones:

- La distancia entre el extremo de alimentación del cable y la primera curva no puede superar los 30 cm.
- La distancia entre los puntos de acceso no puede exceder los 10 m.

Cuando se utilizan dos curvas que forman una "U", es necesario intercalar un registro o una caja entre las dos curvas.

En cuanto a los radios mínimos de curvatura:

- Si los tubos tienen un diámetro de 53 mm (2 in) o menos, el radio de curvatura debe ser al menos seis veces el diámetro del tubo.
- Para tubos con un diámetro mayor a 53 mm (2 in), el radio de curvatura debe ser al menos diez veces el diámetro del tubo.

Es esencial que el diámetro de la tubería sea lo suficientemente amplio para acomodar la cantidad necesaria de cables. Para conocer las capacidades

máximas de cableado horizontal, es recomendable consultar las tablas que se presentan a continuación en tabla 2.3

DESIGNACIÓN NOMINAL		SEGMENTO MÁXIMO 30 m				TRAMO
		Número de curvas (porcentaje de llenado)				60 cm
mm	plg	0 (40%)	1 (34%)	2 (28%)	3 (22%)	(60%)
16	½	3	3	1	1	5
21	¾	5	5	4	3	8
27	1	9	8	6	5	14
35	1¼	16	14	11	9	24
41	1½	22	19	15	12	33
53	2	36	31	25	20	54
63	2½	52	44	36	28	78
78	3	80	68	56	44	120
91	3½	107	91	75	59	161
103	4	138	117	97	76	207

Tabla 2.3 Calculo de aproximación estimada (LINKOS, 2021)

Se deben posicionar las cajas y registros en tramos lineales de la tubería y no deben utilizarse como reemplazo de las curvas. Consulta las siguientes ilustraciones 2.10 y 2.11 para observar la disposición adecuada de las cajas y las curvas.

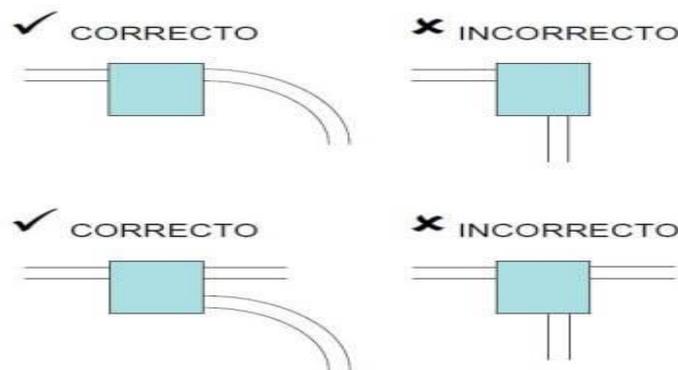


Ilustración 2.10 Instalación de forma correcta (LINKOS, 2021)

Una sola tirada de tubería no debe alimentar a más de tres (3) cajas de salidas de telecomunicaciones.

Los extremos de las tuberías deben limarse para evitar asperezas y residuos que puedan dañar el cable. Los extremos de las tuberías metálicas deberán protegerse con un monitor o de preferencia con un empaque de hule o plástico.

Se debe instalar una guía de cordón de nylon u otro material adecuado en cada "conduit". Durante la inmersión de cable, deberá instalarse una guía junto con el cable de modo que siempre haya una guía en cada segmento de "conduit".

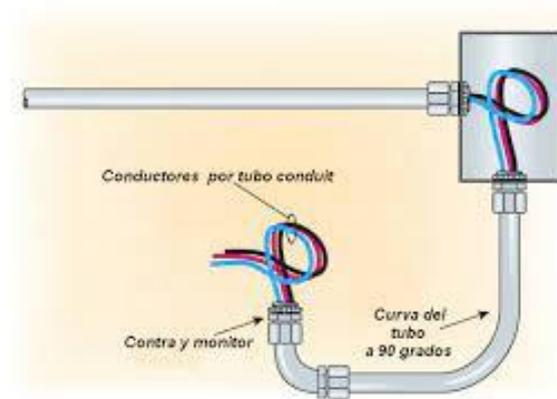


Ilustración 2.11 Diagrama explicativo (LINKOS, 2021)

## 2.7 Sistema de codificación cromática para hilos de red utilizando conectores RJ45.

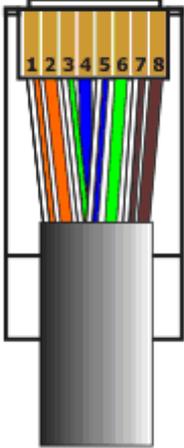
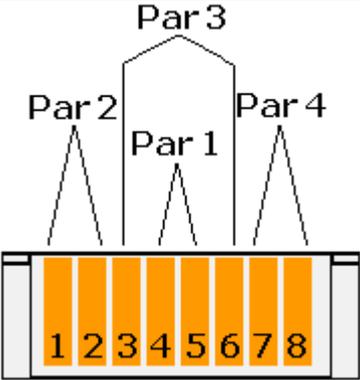
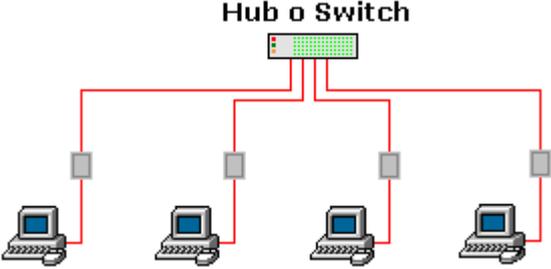
<p>Conector RJ45 Norma "568-B" ("Patilla" hacia abajo)</p> 	<p style="text-align: center;"><b>Norma de cableado "568-B" (Cable normal o paralelo)</b></p> <p>Este reglamento o normativa define el mismo esquema de colores en ambas terminaciones del cable:</p> <table border="1" data-bbox="667 477 1406 869"> <thead> <tr> <th>Conector 1</th> <th>Nº Pin □ □ Nº Pin</th> <th>Conector 2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Blanco/Naranja</td> <td>Pin 1 a Pin 1</td> <td>Blanco/Naranja</td> </tr> <tr> <td>Naranja</td> <td>Pin 2 a Pin 2</td> <td>Naranja</td> </tr> <tr> <td>Blanco/Verde</td> <td>Pin 3 a Pin 3</td> <td>Blanco/Verde</td> </tr> <tr> <td>Azul</td> <td>Pin 4 a Pin 4</td> <td>Azul</td> </tr> <tr> <td>Blanco/Azul</td> <td>Pin 5 a Pin 5</td> <td>Blanco/Azul</td> </tr> <tr> <td>Verde</td> <td>Pin 6 a Pin 6</td> <td>Verde</td> </tr> <tr> <td>Blanco/Marrón</td> <td>Pin 7 a Pin 7</td> <td>Blanco/Marrón</td> </tr> <tr> <td>Marrón</td> <td>Pin 8 a Pin 8</td> <td>Marrón</td> </tr> </tbody> </table> <p>Este cable será empleado en redes que cuenten con dispositivos como "Hub" o "Switch", con el propósito de conectar las computadoras a las tomas de red y estas últimas a los Hubs o Switches. NOTA: Asegúrate de que el conector RJ45 esté orientado con la parte inferior y que los pines se conecten de izquierda (pin 1) a derecha (pin 8).</p>	Conector 1	Nº Pin □ □ Nº Pin	Conector 2	Blanco/Naranja	Pin 1 a Pin 1	Blanco/Naranja	Naranja	Pin 2 a Pin 2	Naranja	Blanco/Verde	Pin 3 a Pin 3	Blanco/Verde	Azul	Pin 4 a Pin 4	Azul	Blanco/Azul	Pin 5 a Pin 5	Blanco/Azul	Verde	Pin 6 a Pin 6	Verde	Blanco/Marrón	Pin 7 a Pin 7	Blanco/Marrón	Marrón	Pin 8 a Pin 8	Marrón
Conector 1	Nº Pin □ □ Nº Pin	Conector 2																										
Blanco/Naranja	Pin 1 a Pin 1	Blanco/Naranja																										
Naranja	Pin 2 a Pin 2	Naranja																										
Blanco/Verde	Pin 3 a Pin 3	Blanco/Verde																										
Azul	Pin 4 a Pin 4	Azul																										
Blanco/Azul	Pin 5 a Pin 5	Blanco/Azul																										
Verde	Pin 6 a Pin 6	Verde																										
Blanco/Marrón	Pin 7 a Pin 7	Blanco/Marrón																										
Marrón	Pin 8 a Pin 8	Marrón																										
																												

Tabla 2.4 Características RJ45 PIN (Abel, 2012)

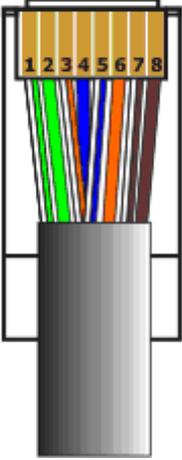
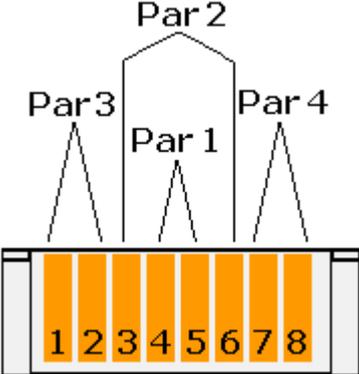
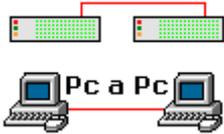
<p>Conector RJ45 Norma "568-A" ("Patilla" hacia abajo)</p> 	<p style="text-align: center;"><b>Norma de cableado "568-A" (Cable "Cruzado")</b></p> <p>Esta norma o estándar establece el siguiente código de colores en cada extremo del cable:</p> <table border="1" data-bbox="668 344 1350 913"> <thead> <tr> <th>Conector 1 (568-B)</th> <th>Nº Pin</th> <th>Nº Pin</th> <th>Conector 2 (568-A)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Blanco/Naranja</td> <td>Pin 1</td> <td>Pin 1</td> <td>Blanco/Verde</td> </tr> <tr> <td>Naranja</td> <td>Pin 2</td> <td>Pin 2</td> <td>Verde</td> </tr> <tr> <td>Blanco/Verde</td> <td>Pin 3</td> <td>Pin 3</td> <td>Blanco/Naranja</td> </tr> <tr> <td>Azul</td> <td>Pin 4</td> <td>Pin 4</td> <td>Azul</td> </tr> <tr> <td>Blanco/Azul</td> <td>Pin 5</td> <td>Pin 5</td> <td>Blanco/Azul</td> </tr> <tr> <td>Verde</td> <td>Pin 6</td> <td>Pin 6</td> <td>Naranja</td> </tr> <tr> <td>Blanco/Marrón</td> <td>Pin 7</td> <td>Pin 7</td> <td>Blanco/Marrón</td> </tr> <tr> <td>Marrón</td> <td>Pin 8</td> <td>Pin 8</td> <td>Marrón</td> </tr> </tbody> </table> <p>Este cable será utilizado en redes que conectan dos computadoras o para enlazar Hubs o Switches entre ellos. <b>NOTA:</b> Asegúrate de que el conector RJ45 esté orientado con la parte inferior y que los pines se conecten de izquierda (pin 1) a derecha. (pin 8)</p>	Conector 1 (568-B)	Nº Pin	Nº Pin	Conector 2 (568-A)	Blanco/Naranja	Pin 1	Pin 1	Blanco/Verde	Naranja	Pin 2	Pin 2	Verde	Blanco/Verde	Pin 3	Pin 3	Blanco/Naranja	Azul	Pin 4	Pin 4	Azul	Blanco/Azul	Pin 5	Pin 5	Blanco/Azul	Verde	Pin 6	Pin 6	Naranja	Blanco/Marrón	Pin 7	Pin 7	Blanco/Marrón	Marrón	Pin 8	Pin 8	Marrón
Conector 1 (568-B)	Nº Pin	Nº Pin	Conector 2 (568-A)																																		
Blanco/Naranja	Pin 1	Pin 1	Blanco/Verde																																		
Naranja	Pin 2	Pin 2	Verde																																		
Blanco/Verde	Pin 3	Pin 3	Blanco/Naranja																																		
Azul	Pin 4	Pin 4	Azul																																		
Blanco/Azul	Pin 5	Pin 5	Blanco/Azul																																		
Verde	Pin 6	Pin 6	Naranja																																		
Blanco/Marrón	Pin 7	Pin 7	Blanco/Marrón																																		
Marrón	Pin 8	Pin 8	Marrón																																		
	<p style="text-align: center;"><b>Hubs o Swichts</b></p> 																																				

Tabla 2.5 Características RJ45 PIN (Abel, 2012)

## 2.8 Código de colores para rosetas “murales” RJ45

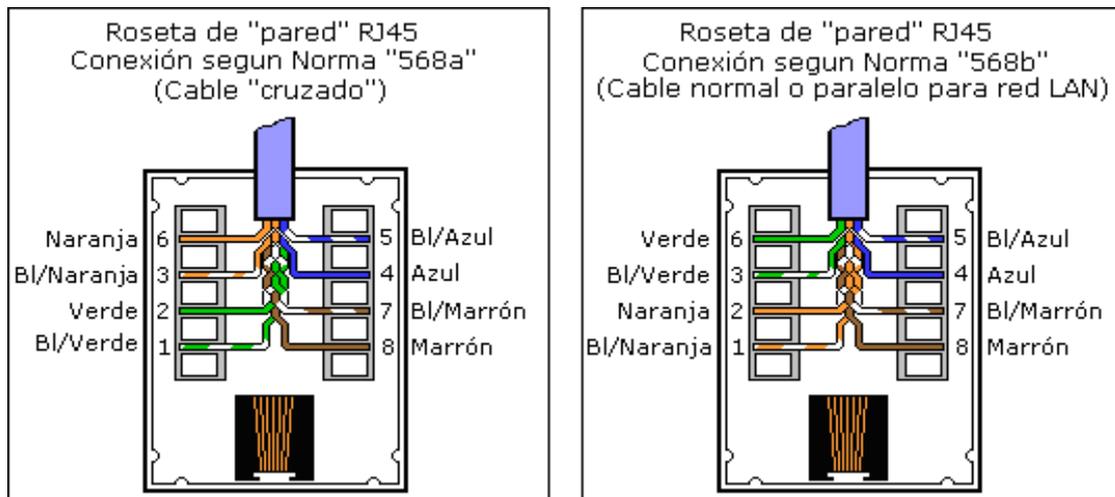


Ilustración 2.12 diagrama tipos de conexión (Abel, 2012)

## 2.9 Cerco Eléctrico:

El cerco eléctrico es un sistema de protección utilizado para resguardar los exteriores de viviendas, fábricas, terrenos y comercios, impidiendo que ingresen personas ajenas. También sirve como elemento disuasivo. Como indica ilustración 2.13 y 2.14 y tabla 2.6 se inspecciona el tipo de altura que tendrá el cerco y se analiza si se colocara el cerco de forma horizontal o vertical de acuerdo a la necesidad o preferencia del contratante. Luego se fijan los postes y

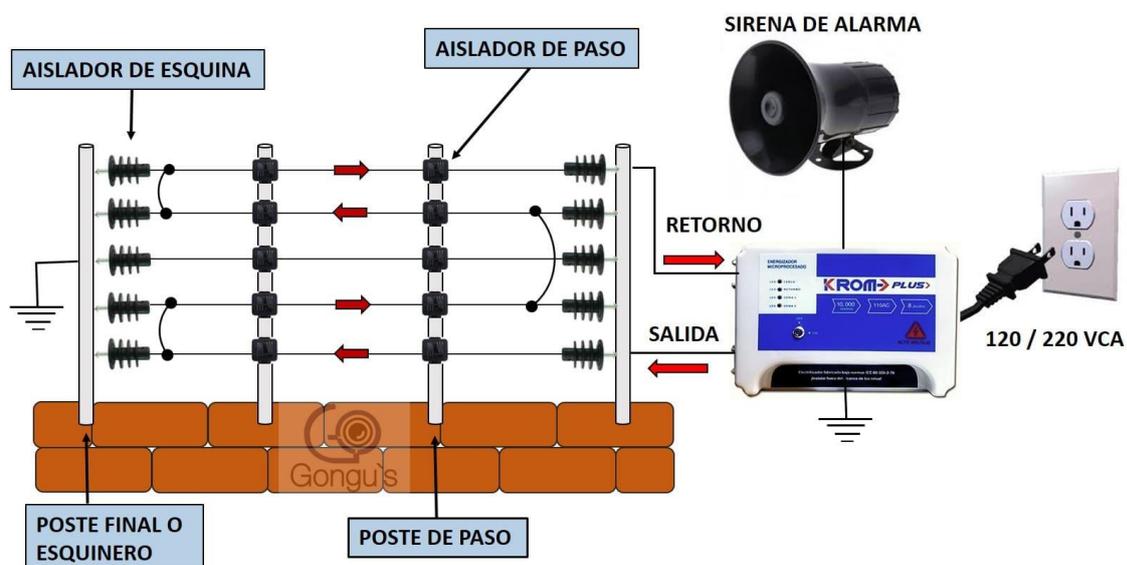


Ilustración 2.13 Diagrama conexión cerco (Harper, 2020)

se pasa alambre de púas con los tensadores, aisladores de paso y el sistema puesta a tierra.

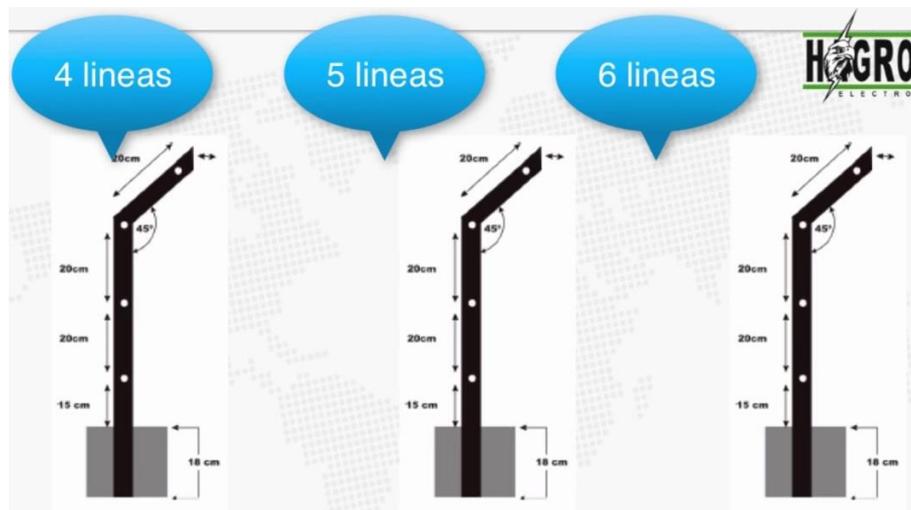


Ilustración 2.14 Tipos de cableado (Harper, 2020)

### 2.9.1 Electrificador:

El dispositivo conocido como energizador, o también Electrificador, tiene la responsabilidad de suministrar energía a cada línea del cerco eléctrico. Su función consiste en emitir pulsos de alto voltaje, de corta duración y controlados, con el objetivo de impedir que los intrusos logren acceder a la propiedad que está siendo protegida.

### 2.9.2 Función del Electrificador

Es relevante destacar que un Electrificador está compuesto por diversos componentes electrónicos y eléctricos.

Internamente, incluye una placa principal, transformadores, condensadores, entre otros. En un primer paso, el equipo se conecta a la red eléctrica de 220 VCA, pero mediante un transformador, se reduce el voltaje a 16 VCA. Esta corriente alterna es transformada y rectificada en un voltaje continuo de 12 VCC, necesario para el funcionamiento seguro de los circuitos electrónicos, incluyendo el microprocesador. (Sanchez, 2020)

Después, el microprocesador en colaboración con sus componentes periféricos, genera una señal de baja intensidad con una frecuencia de 1 hercio.

Esta señal se dirige hacia el condensador y el transformador de alta tensión.

Estos componentes se encargan de transformar la señal en pulsos de alto voltaje. De esta manera, el energizador suministra pulsos de alto voltaje al cerco eléctrico, con una corriente baja que no resulta letal.

### **2.9.3 Características técnicas de un electrificador:**

Existen múltiples variedades de energizadores para cercos eléctricos; no obstante, para que uno sea considerado de calidad, debe cumplir con ciertas especificaciones técnicas, tales como:

- Estar fabricado utilizando la tecnología SIDM (Sistema Inteligente de Detección Microprocesada), la cual permite discernir entre una alarma real y una falsa.
- Ofrecer una salida de voltaje ajustable que varíe entre 6,000 V y 15,000 V, permitiendo adaptarlo a la longitud del cerco.
- Incluir una batería de respaldo para mantener el funcionamiento del cerco eléctrico en caso de un corte de energía.
- Contar con la capacidad de activarse y desactivarse de forma inalámbrica mediante un control remoto.
- Incorporar una zona de alarma para la integración de sensores de movimiento o contactos magnéticos.
- Deberá contar con una sirena de al menos 30 vatios.

### **2.9.4 Elección de un energizador:**

Para este proyecto se ha elegido un electrificador con tecnología wifi de última generación en la marca “Hagroy” de origen Peruano, consiste en un energizador inteligente para sistemas de seguridad perimétrica que funciona en virtud de un sistema controlado a distancia por tecnología P2P que tiene funciones principales, los cuales de fábrica vienen programados, sin embargo, a través de la programación mediante el App móvil pueden ser cambiados de acuerdo con el requerimiento de los clientes ya que supervisa y sectoriza el área perimetral. (Celi, 2021)

Este Energizador hace posible convertir un cerco eléctrico a Smart desde un smartphone por Wi-Fi, proporcionando mejor acceso y compatibilidad mediante el App móvil “Hagroy” en Android e IOS. El equipo “Yanex-Wifi” es totalmente monitoreado y supervisado, envía notificaciones de alertas, estados del Cerco y Alarma de intrusión que pueden ser visualizados en el smartphone por la aplicación móvil (Android e IOS).

### 2.9.5 Especificaciones técnicas:

Características del Energizador	Yanex Wifi
Energía de electrificación	< 1.8 Joules
Salida de alto voltaje	Máx. 13000 V pulsos
Consumo de energía	Mín. 2.64 W - Máx. 4.32 W
Alcance de electrificación	Max. 3000 mts
Alimentación de red	Fuente de alimentación 12 VDC
Batería de respaldo recargable	12 V - 4 Ah
Independencia de energía eléctrica	stand by con batería a plena carga 26 horas
Salida auxiliar	12 V - 250 mA
Sistema de Alarma de Intrusión	SI
Número de zonas monitoreadas	4 Zonas (1 cableada / 3 Inalámbricas)
Detección de falsas alarmas y arcos en el cerco	SI
Indicador de retorno	SI
Memoriza eventos	SI
Tiempo de sirena programable	1 – 15 Min.
Tiempo de activación del cerco	0 – 3 Seg.
Tiempo por arco a tierra	0 – 20 Seg.
Señalización audible de encendido/apagado	SI
Almacenamiento de controles	16 uno por usuario.
Almacenamiento de sensores inalámbricos	3 Max.
Capacidad de Usuarios App iHagroy	16 Max.

Tabla 2.6 Características Energizador (*Tamayo D. F., 2023*)

Entre sus características se encuentra la función Wifi 802.11 b/g que opera en la banda 2.4 Ghz y con un ancho de banda teórico de 11Mbit/s a 54Mbit/s. Cuenta con un cifrado de contraseñas Wifi: WPA, WPA-2, WEP, WEP-128, PEAP, Adhoc.

## **2.10 Hikcentral:**

Respecto al análisis, el uso de una plataforma integral que fusiona la vigilancia por video, el reconocimiento automático de matrículas (ALPR), los sistemas de punto de venta (POS) y la integración con soluciones externas especificadas en una única solución consolidada. Este sistema ha sido concebido con un grado elevado de escalabilidad, lo que le permite abordar tanto la gestión centralizada desde una sede principal como las operaciones en cada una de sus filiales.

Para lograrlo, utiliza servidores RSM (“Removable Storage Manager”), los cuales brindan flexibilidad y respuestas adaptadas. Gracias a la utilización de sistemas de copia de seguridad de almacenamiento tanto a nivel individual como múltiple, haciendo uso de configuraciones RAID y almacenamiento conectado en red (SAN) híbrido, el sistema cuenta con una robusta estrategia de contingencia. Asimismo, se ha integrado con la tecnología de alta disponibilidad de “Rose Replicator Plus”, un proveedor de soluciones, para otorgar un nivel sobresaliente de confiabilidad a la solución en sí.

Con el propósito de ofrecer versatilidad máxima, HikCentral puede ser aprovechado por hasta tres tipos de clientes:

- El cliente de control, que es el más completo y adecuado para la gestión diaria.
- Un cliente web diseñado para permitir acceso a través de diversos dispositivos.
- Un cliente móvil que posibilita el acceso en tiempo real y remoto desde cualquier ubicación.

Esta arquitectura asegura que los usuarios se mantengan al tanto en todo momento. El diseño del sistema persigue la máxima eficacia y facilidad de uso: debido al software preinstalado interpretado en ilustración 2.15, con una carga liviana de instalación, y a la licencia pre activada, el proceso de instalación y configuración se efectúa con gran rapidez. Una vez completado este proceso, el sistema detecta automáticamente los dispositivos, sincroniza los nombres de las cámaras y los planes de grabación de los dispositivos.



Ilustración 2.15 Cobertura y alcance de Hikcentral (*INTEREMPRESAS, 2023*)

### 2.11 Antena Omnidireccional:

En la definición inicial las antenas omnidireccionales proporcionan cobertura en todas direcciones a partir del punto de transmisión. Estas antenas transmiten la energía en todas direcciones y también reciben energía de todas las direcciones. (Bonilla, 2023)

Como indica ilustración 2.16 y 2.17 la antena omnidireccional diseñada para exteriores irradia una poderosa señal incrementada en un radio de 360 grados, entregando una señal fuerte multidireccional de un punto de acceso o un puente.

- **OMNIDIRECCIONAL**
  - Orientan la señal en todas direcciones con un haz amplio pero de corto alcance.
  - Envían la información en un radio de 360 grados
  - Alcance menor que el de las antenas direccionales.
  - El alcance determinado por una combinación de los dBi de ganancia de la antena, la potencia de emisión del punto de acceso emisor y la sensibilidad de recepción del punto de acceso receptor.
  - A mismos dBi, una antena sectorial o direccional dará mejor cobertura que una omnidireccional.



Ilustración 2.16 Características antena (*Luque, 2013*)



Ilustración 2.17 Alcance radio (Luque, 2013)

## 2.12 NVR (“Network Video Recorder”)

Un grabador de red es un equipo físico o virtual que controla cámaras de video vigilancia IP mediante redes inalámbricas.

### 2.12.1 La distinción entre DVR y NVR

El NVR es compatible con cámaras IP, lo cual es la principal disparidad en comparación con el DVR, que se emplea en cámaras analógicas. Almacenar señales de video en forma de datos que provienen de las cámaras IP que se conecten o se configuren al equipo. Ilustración 2.18 muestra sus partes.



Ilustración 2.18 Partes NVR (Campo, 2019)

### **2.12.2 IP**

Una dirección IP representa una designación exclusiva que identifica a un dispositivo en la Internet o dentro de una red de área local. Las siglas "IP" corresponden a "protocolo de Internet", el cual engloba el conjunto de normativas que establecen el formato de los datos transmitidos por la Internet o la red local. Básicamente, las direcciones IP desempeñan la función de ser los códigos identificativos que posibilitan la transferencia de información entre dispositivos interconectados en una red.

En conclusión, el propósito específico de cada material en general es aportar una conectividad directa, segura y privada. Donde lo primero que se realiza después de una inspección previa es la instalación del cable en este caso categoría 6 por su resistencia y calidad protegido por ducterías reglamentarias en cableado estructurado en el exterior.

Seguido la ubicación de las cámaras de preferencia PTZ ya que posee un alcance superior y su calidad es adecuada para el entorno. A continuación, la colocación del cerco eléctrico y antena omnidireccional usando las herramientas y accesorios de seguridad más adelante detallados en (Capitulo#3 pag30-44).

Finalmente, luego de la instalación física en el exterior se procede con la configuración de programas y aplicaciones y emparejamiento de equipos haciendo uso del servicio de internet ya contratado, todo este proceso explicado en detalle más adelante en (Capitulo#4 pag46).

## CAPITULO 3: Análisis, inspección y plan de trabajo

### 3.1 Características del área de trabajo.

Ilustración 3.1 detalla que la urbanización cuenta con 9 manzanas en forma de columna con un solo camino principal de entrada y salida el cual cuenta con muros sintéticos de caucho para reducción de velocidad y señaléticas informativas y de precaución.

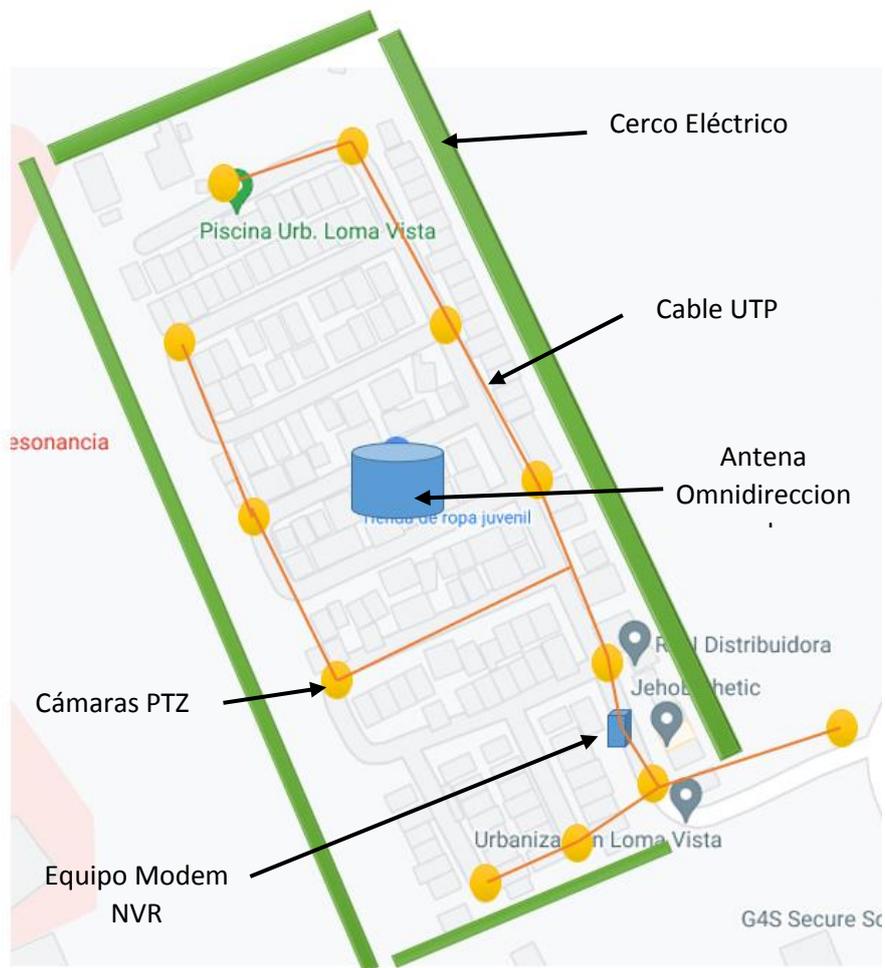


Ilustración 3.1 Mapeo Urbanización (Tamayo D. F., 2023)

Cuenta con áreas verdes a lo largo del camino principal, así como el parque junto al área de recreación que incluye juegos infantiles, piscina y canchas de básquet, fútbol y voleibol como muestra ilustración 3.2.



Ilustración 3.2 Áreas Verdes (Tamayo D. F., 2023)

Se cuenta con postes de alumbrado público y espacios destinados al estacionamiento vehicular. Adicional cuenta con un cuarto de cisterna visible en ilustración 3.3 para prevención de corte de servicios básicos y finalmente junto a la garita una oficina destinada a la administración y control del lugar en su totalidad.



Ilustración 3.3 Cuarto de control (Tamayo D. F., 2023)

### 3.2 Detalle de material y proceso de estructuración.

En la inspección se realizó un análisis de espacio y se confirma los puntos clave donde se ubicará las cámaras de seguridad en lugares principales de reunión masiva y puntos ciegos como en el área de recreación de las piscinas y canchas deportivas, las calles principales de ingreso en forma de herradura hacia los domicilios, garita o administración como base principal y el ingreso/salida el cual es el único punto de acceso a la urbanización.

En primer lugar, se analizó el punto más céntrico para la colocación de la antena Omnidireccional para tener total cobertura de señal inalámbrica en la urbanización. Se fija la oficina de administración como punto principal donde se realizarán todas las conexiones físicas del cableado estructurado que es donde estará ubicado el Grabador NVR y equipos modem proveedores de internet. Se muestra el grafico organizacional en ilustración 3.4 y 3.5.



Ilustración 3.4 Distribución (Tamayo D. F., 2023)

Una vez identificado los puntos donde se colocará la cámara y el punto principal hacia donde se dirigen todas las conexiones se procede con la colocación estratégica de tubería respecto a las normativas de cableado estructurado antes mencionadas por donde pasara nuestro cable de red.

Una vez colocada la tubería PVC se pasa el cable de red categoría 6 etiquetando y separando el cable para su respectivo uso o equipo. Seguido se coloca las cámaras y se ubica en los puntos estratégicos. En este proyecto se colocarán 12 cámaras tipo domo, donde se elegirá el standard 7568B para el respectivo ponchado RJ45 con su capuchón de protección.



Ilustración 3.5 Ubicación de cámaras (*Tamayo D. F., 2023*)

Una vez realizado los respectivos ponchados se conecta cada extremo del cable en un probador de cable de red, es un pequeño aparato que sirve para comprobar un ponchado correcto en el cual se verifica si el cable no fue comprometido físicamente al momento de ser pasado por dentro de la tubería o mal trabajo al momento del ponchar ya que puede suceder que la ponchadora no preno bien algún pin con el hilo del cable de red.

Lo cual nos permite ponchar correctamente o volver a realizar un conector nuevo, incluso determinar si se debe pasar cable nuevamente y así nos permite descartar todas las posibilidades antes mencionadas con el uso del probador de señal de cable de red; el cual se detalla brevemente a continuación en ilustración 3.6.



Ilustración 3.6 Comprobador de Red (Tamayo D. F., 2023)

El test de cable RJ45 funciona con batería 9 voltios y consta de 2 partes desprendibles la cual un se conecta de un extremo y la otra parte se conecta en el extremo restante al encender el test empieza a realizar lectura de cada hilo de

los pares trenzados del cable UTP marcando los focos led del medidor uno a uno independientemente del tipo de código de colores que se haya usado.

Si el indicador se salta un indicador de los 8 existentes puede ser algún problema de los antes mencionados. Se puede usar también con cable de telefonía RJ11 el cual tiene la misma forma de indicar un correcto ponchado en los hilos que se ponchó del cable. Adicional se revisó cerco eléctrico detectando varios puntos que ya requieren mantenimiento ya que la vegetación en la parte de afuera esta alcanzado las líneas como se aprecia en ilustración 3.7.



Ilustración 3.7 Cerco inspección (*Tamayo D. F., 2023*)

Se colocará equipo modem en la administración como punto principal y desde ahí por ducteria se realizará un cableado estructurado hasta las cámaras y la antena omnidireccional.



Ilustración 3.8 Ubicación de puesto de control (Tamayo D. F., 2023)

Adicional se realizará las configuraciones necesarias en el equipo modem y las cámaras para tenerlas interconectadas junto con el Hickcentral para que todo opere con los respaldos necesarios.

	2.4 GHz	5 GHz
Enable SSID	ON <input type="checkbox"/>	ON <input type="checkbox"/>
Estado	ACTIVO	ACTIVO
SSID	Claro_FAMILIA_CEPEDA <input checked="" type="checkbox"/> Visible	Claro_FAMILIA_CEPEDA_5G <input checked="" type="checkbox"/> Visible
Selección de Canal	AUTO Canal actual: 11	AUTO Canal actual: 116
<b>Seguridad</b>		
Seguridad	WPA/WPA2 Personal +TKIP/AES (Secure)	WPA/WPA2 Personal +TKIP/AES (Secure)
<p><b>WPA2 requires a 8-63 character password. Only the following characters can be used: a-z, A-Z, 0-9 and !, #, \$, %, &amp;, (, ), *, +, -, /, :, ;, &lt;, =, &gt;, ? @ [ \ ] ^ _ { } ~ - and the space character must not be at the beginning or end of the password</b></p>		<p><b>WPA2 requires a 8-63 character password. Only the following characters can be used: a-z, A-Z, 0-9 and !, #, \$, %, &amp;, (, ), *, +, -, /, :, ;, &lt;, =, &gt;, ? @ [ \ ] ^ _ { } ~ - and the space character must not be at the beginning or end of the password</b></p>
Contraseña de Wi-Fi	0926824590 <input checked="" type="checkbox"/> Mostrar la Contraseña	0926824590 <input checked="" type="checkbox"/> Mostrar la Contraseña
Confirma la contraseña de Wi-Fi	0926824590	0926824590
<input type="button" value="Cancelar"/>		<input type="button" value="Aplicar"/>

Ilustración 3.9 Configuración interna CM (Tamayo D. F., 2023)

### 3.3 Herramientas de trabajo

#### 3.3.1 Ponchadora

Como se aprecia en ilustración 3.10 es herramienta usada para la fijación o unión controlada de los hilos de cable del par trenzado del cable de red.



Ilustración 3.10 Ponchadora RJ45 (Tamayo D. F., 2023)

#### 3.3.2 Escalera telescópica 38'

Escalera con fibra de vidrio y aleaciones de aluminio en los peldaños a manera de aislante para trabajos con o cerca de zonas eléctricas correspondiente con normativas de prevención de trabajo e alturas; está compuesta de 38 peldaños los cuales son 19 peldaños la escalera base y la parte extensible 19 peldaños más con una polea y soga incluida para la manipulación de la misma, adicional cuenta con traba peldaño y trampa de poste en forma de v para seguridad y equilibrio, se presenta el detalle en ilustración 3.11.



Ilustración 3.11 Escalera telescópica 28' (Tamayo D. F., 2023)

### 3.3.3 Peladora

Esta herramienta presentada en la ilustración 3.12 nos permite cortar, retirar cubrimiento o descubrir parcialmente un tramo del cable, para poder así usar o manipular de acuerdo a las necesidades requeridas.



Ilustración 3.12 Peladora cable de red (Tamayo D. F., 2023)

### 3.3.4 Probador cable de red

Máquina que sirve para saber el estado del cable o ponchado como ya se mencionó en, (página 33), ilustración 3.6 y 3.13.



Ilustración 3.13 Ejemplo de uso (Tamayo D. F., 2023)

### 3.3.5 Kit de herramientas básico

Un kit o conjunto de herramientas básico en combo detallado en ilustración 3.14 que incluye:

- destornilladores tipo plano y estrella
- llaves de #10 al #15
- playo
- corta frio
- martillo
- flexómetro
- cinta aislante
- estilete
- pinza



Ilustración 3.14 Kit detalle de herramientas básicas (Tamayo D. F., 2023)

### 3.3.6 Taladro

Un taladro percutor con la característica industrial de uso pesado equipado con brocas para cemento con largo de 30 centímetros para paredes gruesas. Adicional con su llave de seguridad y presión para ajuste de la broca en su lugar como se muestra en la imagen. Se muestra un ejemplo en ilustración 3.15.



Ilustración 3.15 Taladro industrial percutor (Tamayo D. F., 2023)

### 3.3.7 Extensión

Línea de cable extra que permite tener un punto de conexión extendido donde no había o alcance ya que hay lugares de difícil acceso que no cuentan con punto de conexión y la extensión suple la necesidad de energía a largas distancias o un punto extendido para mayor comodidad de trabajo, mostrado en ilustración 3.16.



Ilustración 3.16 Tipos de cable extensión (Tamayo D. F., 2023)

### 3.3.8 Multímetro

Dispositivo eléctrico móvil que tiene la capacidad de realizar mediciones directas de propiedades eléctricas, empleado como una herramienta de evaluación para medir múltiples valores eléctricos, principalmente voltaje (en voltios), corriente (en amperios) y resistencia (en ohmios). Se detalla sus partes en ilustración 3.17.



Ilustración 3.17 Multímetro medidor (Tamayo D. F., 2023)

### 3.3.9 Normativas de seguridad para la instalación o trabajo en altura

Artículo 56°. - Trabajo en altura: Todo trabajo en altura mayor a 2,5 m y que sea clasificado como tarea de Riesgo Alto o Extremamente Alto de acuerdo al Estudio de Riesgos, será supervisado por otra persona desde tierra en la zona de trabajo. La normativa de seguridad dicta que para el trabajo en altura se debe cumplir con requisitos obligatorios los cuales son:

#### 3.3.10 Casco:

Se trata de un artículo con certificación que desempeña un rol esencial en la salvaguarda del técnico de terreno mientras lleva a cabo la instalación. Es necesario que este elemento incluya una máscara facial y un mecanismo de ajuste en la parte posterior para adecuarlo al tamaño deseado. Ejemplo en ilustración 3.18.



Ilustración 3.18 Casco certificado (*Tamayo D. F., 2023*)

#### 3.3.11 Botas:

Se trata de un tipo de calzado táctico que ha obtenido la certificación de ser libre de elementos metálicos. Además, este calzado ha sido sometido a pruebas y cumple con las normas ISO / ASTM 2412-18 C-75 I-75. Debido a estas aprobaciones, este calzado versátil encuentra aplicaciones en una amplia variedad de sectores y campos de uso. Ejemplo y partes en ilustración 3.19.



Ilustración 3.19 Partes de la bota (*Tamayo D. F., 2023*)

### 3.3.12 Guantes:

Los guantes aislantes son empleados por el operario para resguardar sus manos durante labores vinculadas con la electricidad. Gracias al material dieléctrico con el cual están confeccionados, previenen la exposición a riesgos de descargas eléctricas. Detalle en ilustración 3.20.



**INGPROSERVI**  
Seguridad Industrial

## RIESGO ELÉCTRICO GUANTES AISLANTES



**RE-001-G**  
Guante Aislante



**RE-001-GAI**  
Guante Aislante  
Caucho



**RE-991-G**  
Sobreguante



**RE-981-G**  
Sobreguante



**RE-003-G**  
Guante Aislante

Referencia	Clase	Tensión de utilización	Categoría	mm
RE-001-G	00	d 500 V	AZC	360
RE-002-G	0	d 1000 V	AZC	360
RE-003-G	1	d 7500 V	RC	360
RE-004-G	2	d 17 000 V	RC	360
RE-005-G	3	d 26 500 V	RC	360
RE-006-G	4	d 36 000 V	RC	410

Los guantes aislantes pueden tener otras propiedades de resistencia al medio ambiente y se clasifican en categorías.

Categoría	Resistente a
A	Ácido
H	Ac eite
Z	Ozono
R	Ácido, Ac eite y Ozono
C	Muy baja temperatura



(+57) 320 4249165 – 318 7885678




@ingproservi

Ilustración 3.20 clasificación Guantes (Tamayo D. F., 2023)

### 3.3.13 Gafas:

Las gafas de seguridad industrial son un elemento indispensable para proteger a los empleados durante su horario laboral: de esta forma pueden desempeñar sus tareas de forma segura y esta herramienta les protege de los riesgos y de los peligros a los que pueden estar expuesto. Ejemplo en ilustración 3.21.



Ilustración 3.21 gafas protección rayos UV (Tamayo D. F., 2023)

### 3.3.14 Arnés o cinturón de seguridad:

El arnés de seguridad forma parte de los equipos de protección personal en actividades que implican trabajar en alturas, y su uso es de carácter obligatorio para prevenir accidentes graves. Estos arneses incluyen un sistema anti caídas que comprende un mecanismo de sujeción corporal diseñado para detener las caídas. Ejemplo y forma de uso en ilustración 3.22.



Ilustración 3.22 Modelo de uso de línea de vida (Tamayo D. F., 2023)

## **CAPITULO 4: Diseño y función del sistema de seguridad**

El propósito principal de todos los materiales involucrados en este proceso es garantizar una conectividad segura y privada. Comienza con la instalación de un cable de categoría 6 resistente y de alta calidad, protegido por conductos reglamentarios para exteriores. Luego, se colocan cámaras PTZ preferiblemente debido a su alcance y calidad superiores, seguidos de un cerco eléctrico y una antena omnidireccional.

Se detalla la utilización de herramientas y accesorios de seguridad en el Capítulo 3. Finalmente, se instala el sistema de alarmas teniendo todos los sistemas conectados entre sí por internet y sincronizado con la nube para dar aviso de cualquier intrusión o anomalía en el sistema o urbanización.

Un sistema de seguridad con cámaras y antenas omnidireccionales es un enfoque integral para la vigilancia y supervisión de áreas o espacios. Este sistema combina cámaras de seguridad con antenas para crear una red de vigilancia eficiente y completa. Aquí explico el diseño y la función de este tipo de sistema:

### **4.1 Diseño**

#### **4.1.1 Cámaras de seguridad.**

El sistema utiliza cámaras de seguridad colocadas estratégicamente en diferentes ubicaciones para cubrir un área amplia. Estas cámaras pueden ser cámaras fijas o cámaras PTZ (pan-tilt-zoom) que pueden moverse y hacer zoom para obtener vistas detalladas.

#### **4.1.2 Antenas omnidireccionales.**

Las antenas omnidireccionales son dispositivos que pueden enviar y recibir señales en todas las direcciones, lo que significa que no tienen una dirección específica hacia la cual apuntar. Estas antenas se utilizan para establecer una

red inalámbrica robusta y asegurarse de que las cámaras estén conectadas y transmitiendo datos de manera constante.

### 4.1.3 Estación base o centro de control.

El sistema incluye una estación base o un centro de control desde el que se monitorean y gestionan todas las cámaras y antenas. Esto puede ser un centro de vigilancia físico o un software en línea que permite a los operadores ver las imágenes en tiempo real y tomar acciones según sea necesario.

The screenshot displays a network management interface. On the left, a sidebar shows session details for 'Id de sesión: 84257861'. The main area is titled 'Validación' and shows a 'success' status. Below this is a table titled 'Niveles de Calidad de Servicio (seleccione cualquier registro para continuar...)' with columns for Type, Value, Min, Opt\_min, Opt\_max, Max, and Eval. The table contains four rows of signal quality metrics.

Type	Value	Min	Opt_min	Opt_max	Max	Eval
> Potencia de recepción	7.6	-15	-7	7	15	ok
> Relacion señal a ruido de bajada	44.7	29	32	null	null	ok
> Relacion señal a ruido de subida	38.5	28	30	null	null	ok
> Potencia de transmisión	45.0	32	38	52	51	ok

Ilustración 4.1 Muestreo de señal estable en la red (Tamayo D. F., 2023)

## 4.2 Función

### 4.2.1 Cobertura completa.

La función principal del sistema es proporcionar la cobertura completa del área determinada por la Urbanización.

Las Función de las antenas omnidireccionales garantizan que las cámaras estén conectadas y puedan transmitir datos en tiempo real sin zonas muertas.



Ilustración 4.2 configuración ancho de banda (Tamayo D. F., 2023)

Se trabaja en la banda de 40 MHz para mejorar la transmisión de datos y evitar interferencias que causen demoras o errores al trasportar los datos.

#### 4.2.2 Vigilancia constante.

Gracias a las antenas omnidireccionales, el sistema permite una vigilancia constante sin interrupciones. Esto es esencial para la seguridad, ya que garantiza que no haya momentos en los que no se esté supervisando el área.

#### 4.2.3 Detección de eventos.

Las cámaras capturan imágenes y videos en tiempo real. Esto permite la detección temprana de eventos sospechosos o anomalías, lo que facilita la toma de decisiones y respuestas rápidas en caso de incidentes.

#### 4.2.4 Seguimiento eficiente.

Si se utilizan cámaras PTZ, los operadores pueden realizar un seguimiento eficiente de objetos en movimiento o áreas específicas que requieren un enfoque más detallado.

#### **4.2.5 Respaldo de datos.**

Las imágenes y los videos capturados por las cámaras se pueden almacenar en un sistema de almacenamiento para futuras referencias, investigaciones o análisis.

#### **4.2.6 Acceso remoto.**

Dependiendo del sistema, los operadores pueden acceder a las imágenes y los videos desde ubicaciones remotas, lo que es beneficioso para la supervisión continua incluso si no están físicamente presentes en el lugar.

Para la configuración de los enlaces directos al servidor principal en la nube “HickCentral” se considera la interconexión a la red mediante Ethernet por medio de una red estructurada previamente realizada entre las cámaras y el grabador; por cable y vía wifi hacia el equipo Modem principal junto con la antena omnidireccional, cerco eléctrico y alarma. Ilustración 4.4

Se considera una asignación de IP fija a cada elemento de la red, para su respectiva configuración de cobertura y funcionamiento donde se otorgará permisos de visualización y acceso remoto en la administración como se aprecia en ilustración 48, garita y las autoridades respectivas de la Urbanización “Loma Vista” logrando así la correcta sincronización del “Diseño de un sistema telemático de comunicación para la seguridad de acceso a un conjunto residencial” brindando completa vigilancia y protección de áreas combinando tecnologías de cámaras, antenas e internet en un centro de control para ofrecer una cobertura amplia y constante, lo que ayuda a garantizar la seguridad y la respuesta efectiva ante situaciones potencialmente peligrosas.

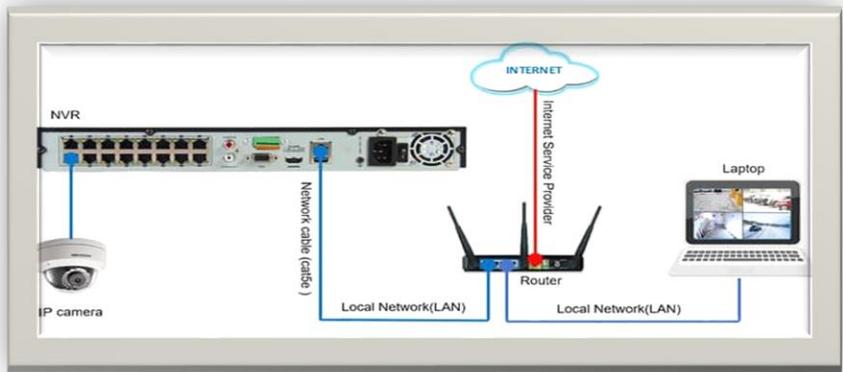


Ilustración 4.3 Conexión final (Tamayo D. F., 2023)



Ilustración 4.4 Configuración y sincronización en línea de los equipos (HikVision, 2015)

#### 4.2.7 Mejoras en el sistema de seguridad.

Luego de la respectiva inspección general en la urbanización se precisa una mejora que automatiza el proceso de ingreso con las tecnologías en conjunto:

- Hickcentral, una plataforma integral de gestión de video que permite realizar una estructura distribuida dentro de la LAN.
- Cámaras para vigilancia y verificación.
- Antena para conexión inalámbrica y cableado directo como principales rutas para el envío de los datos.
- Red Internet como medio para interconecta información recopilada.

Gracias a la utilización de sistemas de copia de seguridad de almacenamiento a nivel individual, así como múltiple, configuraciones y almacenamiento conectado en red híbrida; el sistema cuenta con una robusta estrategia de contingencia, permitiendo así automatizar la vigilancia y control de seguridad en las rutas de acceso, eliminando el sistema de acceso analógico de los brazos tótem por acceso remoto y de código QR facilitando el uso y reduciendo tiempo de espera durante confirmación con el propietario como lo indica ilustración 4.5.



Ilustración 4.5 Referencia de uso de brazos Totem y tarjetas (*Seguridad en todo, 2023*)

#### **4.2.8 Diseño de sistema de comunicación para radio (SF) seguridad física con respaldo.**

En comparación con el sistema anterior de radio con frecuencias en canal abierto, se destaca que se puede reemplazar de acuerdo a las descripciones de IBMS Hickcentral una interconexión a todos los sistemas entre si por internet con una copia de seguridad en la nube como respaldo y facilitando al sistema de comunicación modificando el número de accesos permitidos por usuarios y proporcionando a los dispositivos una conexión constante en línea, dentro de todo el circuito de la urbanización. Evitando así los cortes de señal por alcance o cobertura que dificulta un seguimiento en tiempo real de la comunicación en los dispositivos usados.

Para evitar el hacking se crea una frecuencia de canal privado donde los dispositivos usados solo trabajaran en un canal específico, privado y seguro.

#### **4.2.9 Evaluación y mejora de rutas de ingreso y de salida.**

Al igual que en los tótems se plantea una mejora con el posible uso de tarjetas electromagnéticas para un ingreso automatizado y directo, con acceso total a las áreas para los residentes y un gafete con tarjeta electromagnética para el ingreso de invitados con acceso restringido solo a entrada y salida y áreas recreativas.

Dichas tarjetas serán únicamente solicitadas y configuradas en administración reemplazando el ingreso peatonal a puerta abierta permitiendo tener mayor seguridad y control sobre el proceso indicado.

Una vez completada la instalación física en exteriores, se procede a configurar programas y aplicaciones y a emparejar equipos utilizando el servicio de Internet contratado, proceso explicado en este capítulo. La configuración incluye enlaces a un acceso principal en la nube llamado "HickCentral", donde se interconecta la red Ethernet local con la red estructurada que conecta las cámaras y el grabador. Esto se logra mediante cables y conexiones Wi-Fi con el modem principal, la antena omnidireccional, el cerco eléctrico y la alarma.

## CAPITULO 5: Conclusión y Recomendación

### 5.1 Conclusiones

- Para este diseño se aplicó de manera funcional la utilización de un sistema de alarmas, ya que con la implementación de servicios en la nube, es posible el acceder a los datos obtenidos por los periféricos (cámaras, aperturas de Totems, etc.) estos están enviados a correos electrónicos o incluso a terminales móviles, según la configuración en la herramienta.
- Las características y especificaciones de la herramienta Hickcentral como servidor central de la solución a implementar nos permite entre otras funciones, la generación de alarmas, accesos indefinidos a grabaciones y una iteración y manejo de periféricos de forma remota.
- Con la mejora y cambios propuestos al sistema de protección perimetral actual de cerco eléctrico de 3 líneas y sistema de aviso con alarma integrada se aumenta relativamente el nivel de seguridad en la urbanización, y selecciona un energizador marca Hagroy, ya que cuenta con opciones de programación remota desde aplicativos móviles.
- La mejora planteada en los tótems se aplica con el uso de tarjetas electromagnéticas para un ingreso automatizado y directo, mediante estas tarjetas es configurable para accesos restringidos, como ejemplo solo a entrada y salida y áreas recreativas
- El sistema anterior de radio con frecuencias en canal abierto, que estaba implementado, puede ser reemplazado de acuerdo a las descripciones de IBMS Hickcentral y con una interconexión a todos los sistemas entre si por internet con el respaldo (copia de seguridad en la nube) facilita el acceso a los datos.

El propósito principal de todos los materiales involucrados en este proceso es garantizar una conectividad segura y privada. Comienza con la instalación de un cable de categoría 6 resistente y de alta calidad, protegido por conductos reglamentarios para exteriores. Luego, se colocan cámaras PTZ preferiblemente debido a su alcance y calidad superiores, seguidos de un cerco eléctrico y una antena omnidireccional.

En las rutas de acceso se planteó automatizar el proceso de ingreso tanto vehicular como peatonal con reconocimiento de tarjetas electromagnéticas y códigos QR individuales para los usuarios residentes.

Posteriormente, para evitar el hacking y problemas de cobertura, alcance y señal se plantea crear una frecuencia de canal privado donde los dispositivos usados solo trabajaran en un canal específico, privado y seguro.

Este sistema telemático de comunicación asegura una vigilancia completa y protección de áreas mediante la combinación de tecnologías de cámaras, alarma, antenas e Internet en un centro de control. Esto proporciona una cobertura constante y amplia, contribuyendo a garantizar la seguridad y una respuesta efectiva ante situaciones potencialmente peligrosas.

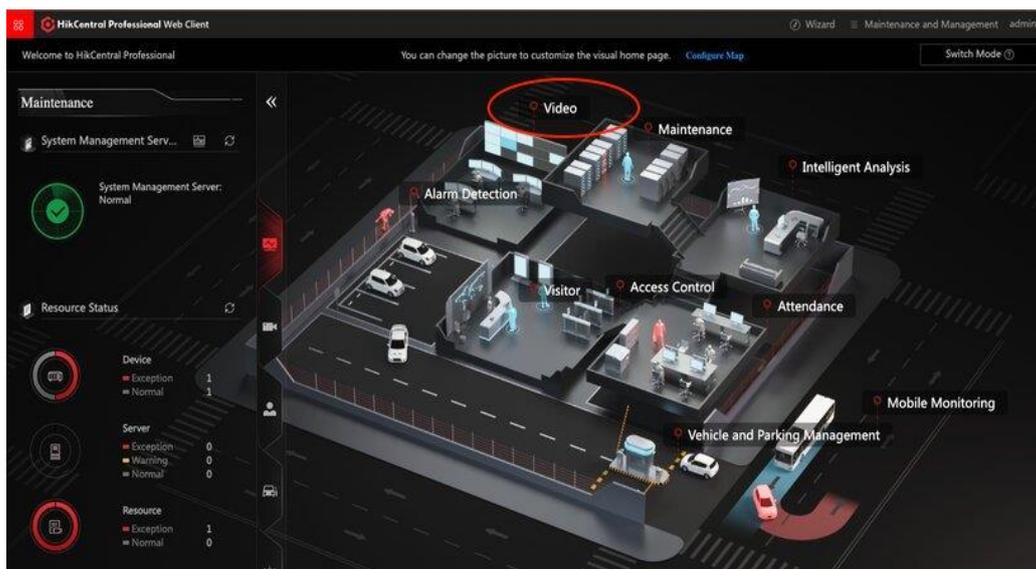


Ilustración 5.1 Ejemplo de sistema completo unificado controlado desde la nube (HikVision, 2015)

## 5.2 Recomendaciones

- Se recomienda seguir una metodología rigurosa y técnica al implementar este sistema de seguridad. En primer lugar, asegúrese de utilizar cables de categoría 6 de alta calidad, protegidos adecuadamente para exteriores, para establecer una base sólida de conectividad segura. Al elegir cámaras de tipo PTZ, debido a sus capacidades superiores de alcance y calidad, se optimizará la capacidad de vigilancia.
- La instalación debe llevarse a cabo siguiendo las regulaciones y utilizando las herramientas y accesorios de seguridad detallados en el Capítulo 3. Después de completar la instalación física en exteriores, proceda a la configuración de programas y aplicaciones, así como al emparejamiento de equipos, utilizando el servicio de Internet contratado, como se explica en el Capítulo 4.
- La configuración también incluye la interconexión de la red Ethernet local con la red estructurada que conecta las cámaras y el grabador a través de cables y conexiones Wi-Fi con el modem principal, la antena omnidireccional, el cerco eléctrico y la alarma. Asigne una IP fija a cada elemento de la red para garantizar una configuración de cobertura y funcionamiento eficiente.
- Finalmente, al aprovechar la tecnología de cámaras, antenas e Internet en un centro de control, este sistema telemático de comunicación brindará una vigilancia integral y una protección de áreas efectiva. Esto se traducirá en una cobertura amplia y continua que contribuirá en gran medida a garantizar la seguridad y una respuesta eficaz en situaciones potencialmente peligrosas. Es esencial contar con profesionales capacitados en seguridad y tecnología para llevar a cabo esta implementación de manera exitosa.

## Bibliografía

- Abel. (2012). *Abel, DG*. Guayaquil. Obtenido de <https://wiki.elhacker.net/redes/zona-fisica/codigo-de-colores-para-cables-de-red-con-conectores-rj45>
- Bonilla, L. (2023). *Expertos en Hardware de Red para ISP*. Obtenido de <https://www.sincables.com.ec/product-category/red-inalambrica/antenas/antenas-pasivas-conectorizadas/antenas-omnidireccionales/>
- Campo, J. R. (2019). Obtenido de <https://www.tecnoseguro.com/faqs/almacenamiento/nvr-que-es-caracteristicas-diferencias-dvr>
- Celi, E. (19 de 10 de 2021). *Cercos electricos*. Obtenido de <https://cercoselectricos.pe/blog/que-es-el-energizador-de-cerco-electrico-y-como-funciona/>
- City, T. (25 de 08 de 2021). Obtenido de <https://tomorrow.city/a/urbanizaciones-cerradas-ventajas-desventajas>
- Claro. (2019). Obtenido de [https://clarointernet.ec/?ALL\\_EC\\_INTERNET\\_BRAND\\_ROYAL&gad=1&gclid=Cj0KCQjw0bunBhD9ARIsAAZI0E2LProXzi5iu20fHcua6yA4oyrISRuZBMtnSIJLN6f5gKTViOpLpU0aAh2WEALw\\_wcB](https://clarointernet.ec/?ALL_EC_INTERNET_BRAND_ROYAL&gad=1&gclid=Cj0KCQjw0bunBhD9ARIsAAZI0E2LProXzi5iu20fHcua6yA4oyrISRuZBMtnSIJLN6f5gKTViOpLpU0aAh2WEALw_wcB)
- Harper, G. E. (2020). *Instalacion Electrica de Media*. Mexico.
- HikVision. (2015). Obtenido de <https://www.hikvision.com/es-la/products/Alarm-Products/Hikvision-Intrusion-Alarm-Panel/>
- INTEREMPRESAS. (2023). Obtenido de <https://www.interempresas.net/Seguridad/Articulos/220828-HikCentral-el-nuevo-sistema-de-gestion-VMS-que-unifica-todas-las-soluciones-de-Hikvision.html>
- Irving. (08 de 06 de 2021). Obtenido de <https://community.fs.com/es/blog/utp-or-stp-cables-for-10gbase-t-network.html>

- LINKOS. (04 de 07 de 2021). *LINKOS*. Obtenido de <https://linkos.com.mx/cableado-estructurado/10-reglas-basicas-de-la-instalacion-de-tuberia-conduit-para-cableado-estructurado/>
- Luque, J. J. (2013). *Caracterización de los elementos y equipos básicos de instalaciones de telecomunicaciones*. Antequera, Malaga: IC Editorial.
- NETLIFE. (2023). Obtenido de [https://internetnetlife.ec/Principales-ciudades?GYQ\\_BRAND\\_NETLIFE&gad=1&gclid=Cj0KCQjw0bunBhD9ARIsAAZI0E19qb30QsVvjvACBO\\_WVEIqTlnOPmprT3\\_LnhAEnR6\\_jt6Ak wTo7ZEaAsjZEALw\\_wcB](https://internetnetlife.ec/Principales-ciudades?GYQ_BRAND_NETLIFE&gad=1&gclid=Cj0KCQjw0bunBhD9ARIsAAZI0E19qb30QsVvjvACBO_WVEIqTlnOPmprT3_LnhAEnR6_jt6Ak wTo7ZEaAsjZEALw_wcB)
- Sanchez, E. (2020). *Hagroy*. Obtenido de <https://hagroy.com/productos/electrificador-x-power-i8/>
- SECURAME. (2023). Obtenido de [https://www.securame.com/camaras-ip-hikvision-c-136\\_141.html](https://www.securame.com/camaras-ip-hikvision-c-136_141.html)
- Seguridad en todo*. (2023). Obtenido de <https://seguridaden.com/control-de-acceso/>
- Tamayo, D. F. (28 de 08 de 2023). Referencia fotografica. Guayaquil, Guayas, Ecuador.
- Tamayo, D. F. (2023). *Registro Fotografico*. Guayaquil.
- Telecables*. (2011). Obtenido de <https://www.telecable.com/blog/tipos-conectores-rj45/1467>
- Telecables*. (2011). Obtenido de <https://www.telecable.com/blog/tipos-conectores-rj45/1467>
- XATAKA. (14 de 01 de 2016). Obtenido de <https://www.xatakamovil.com/conectividad/fibra-vs-cable-diferencias-entre-las-dos-tecnologias-de-conectividad-del-futuro>
- Xtrim.Net. (2021). Obtenido de [https://cableinternet.ec/XtrimTVCable\\_Royal\\_Brand?gad=1&gclid=Cj0KCQjw0bunBhD9ARIsAAZI0E3X89pyQKONzfpHbMfoTIA0ITRkSob6U3yo B7KIPgMyxpV0wle4AwQaAu7ZEALw\\_wcB](https://cableinternet.ec/XtrimTVCable_Royal_Brand?gad=1&gclid=Cj0KCQjw0bunBhD9ARIsAAZI0E3X89pyQKONzfpHbMfoTIA0ITRkSob6U3yo B7KIPgMyxpV0wle4AwQaAu7ZEALw_wcB)

Zuriaga, R. (2019). *Electro Persa*. Obtenido de <https://www.electro-persa.com/blog-tipos-de-tuberia-electrica>



Presidencia  
de la República  
del Ecuador



Plan Nacional  
de Ciencia, Tecnología,  
Innovación y Saberes



senescyt  
Secretaría Nacional de Educación Superior,  
Ciencia, Tecnología e Innovación

## DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Flores Tamayo, David Fernando** con CC: # 0759008517 autor del trabajo de titulación: **Diseño de un sistema telemático de comunicación para la seguridad de acceso a un conjunto residencial**, previo a la obtención del título de **Ingeniero en Telecomunicación** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaramos tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizamos a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 17 de septiembre del 2023

EL AUTOR

**Flores Tamayo, David Fernando**  
C.I.: 0759008517



Presidencia  
de la República  
del Ecuador



Plan Nacional  
de Ciencia, Tecnología,  
Innovación y Saberes



senescyt  
Secretaría Nacional de Educación Superior,  
Ciencia, Tecnología e Innovación

## REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

### FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TÍTULO Y SUBTÍTULO:	Diseño de un sistema telemático de comunicación para la seguridad de acceso a un conjunto residencial.		
AUTOR(ES)	Flores Tamayo, David Fernando		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Ing. Ricardo Xavier Ubilla González, MsC.		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo		
CARRERA:	Ingeniería en Telecomunicaciones		
TÍTULO OBTENIDO:	Ingeniero en Telecomunicaciones		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	17 de septiembre del 2023	No. DE PÁGINAS:	56
ÁREAS TEMÁTICAS:	Sistemas de comunicaciones, control y seguridad		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	Configuración, instalación, inspección.		

**RESUMEN/ABSTRACT** (150-250 palabras): Mi proyecto de investigación tiene como principal objetivo el "DISEÑO DE UN SISTEMA TELEMÁTICO DE COMUNICACIÓN PARA LA SEGURIDAD DE ACCESO A UN CONJUNTO RESIDENCIAL". Donde se prioriza la seguridad e integridad de los residentes y todo personal dentro de la urbanización, buscando economizar y organizar de forma más provechosa la tecnología con el uso de cámaras de seguridad y la implementación de sistemas de alarma y equipos de uso secundario como plan de contingencia ante posibles desperfectos como daños por clima, jaqueo informático, delincuencia física o terceros incrementando así el nivel de seguridad dentro de la urbanización ante los posibles inconvenientes ya mencionados.

ADJUNTO PDF:	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: +5939874521452	E-mail: david.flores@cu.ucsg.edu.ec
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN:	Nombre: Ubilla González, Ricardo Xavier	
COORDINADOR DEL PROCESO DE UTE	Teléfono: +593 99 952 8515	
	E-mail: <a href="mailto:ricardo.ubilla@cu.ucsg.edu.ec">ricardo.ubilla@cu.ucsg.edu.ec</a>	

#### SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA

Nº. DE REGISTRO (en base a datos):	
Nº. DE CLASIFICACIÓN:	
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):	