



FACULTAD DE POSTGRADOS

**MAESTRÍA EN
TELECOMUNICACIONES CON MENCIÓN EN GESTIÓN DE
TELECOMUNICACIONES**

**TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN
DISEÑO DE UN MODELO DE GESTIÓN DE SEGURIDAD CIUDADANA MEDIANTE
UNA SOLUCIÓN TECNOLÓGICA INTELIGENTE PARA ÁREAS RECREATIVAS DE
UNA CIUDAD.**

**Tutor
Carlos Poma**

**Autor
Gabriel Enrique Astudillo Jara**

2023

2. ÍNDICE DEL CONTENIDO

2.	ÍNDICE DEL CONTENIDO	I
2.1.	ÍNDICE DE TABLAS	II
2.2.	ÍNDICE DE FIGURAS	III
3.	RESUMEN.....	IV
	ABSTRACT	V
4.	INTRODUCCIÓN.....	1
5.	Formulación del problema	3
5.1.	Antecedentes	3
5.2.	Problema principal	3
5.3.	Problemas secundarios.....	4
6.	Objetivo General.....	5
7.	Objetivos Específicos	5
8.	marco teórico.....	6
8.1.	Revisión de Literatura	6
8.2.	Fundamentación Teórica	8
8.2.1.	Sistemas de Seguridad.....	8
8.2.2.	Sistemas de Video Vigilancia	9
8.2.3.	Alarma Inteligente	10
8.2.4.	Alarma Inteligente	11
8.2.5.	Inteligencia artificial	13
8.2.6.	Visión artificial.....	13
8.3.	Marco Legal	16
8.4.	Modelo de Gestión	17
9.	METODOLOGÍA aplicada.....	19
9.1.	Justificación	19
9.2.	Metodología	20
10.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	23
10.1.	Discusión de los resultados	26
11.	PROPUESTA DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN	32
11.1.	Modelo Propuesto	32
11.1.1.	Costos:	36
11.1.2.	Beneficios:.....	37
11.1.3.	Comparativa de costos y beneficios (anuales)	38
11.2.	Propuesta Tecnológica	41
11.2.1.	Sistema Inteligente	43
11.2.2.	ECU 911	46
12.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	49
12.1.	Conclusiones	49
12.2.	Recomendaciones	50
13.	Referencias	51

2.1. ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Comparativa de cámaras para video vigilancia con visión artificial.....	15
Tabla 2: Tabla comparativa de modelos de gestión de seguridad.....	18
Tabla 3: Porcentaje de toma de decisiones	23
Tabla 4: Índice de Adaptabilidad	24
Tabla 5: Nivel de Participación.....	25
Tabla 6: Porcentaje de Coordinación	25
Tabla 7: Nivel de Manejo de Seguridad	26
Tabla 8: Promedios de resultado	27
Tabla 9: Media aritmética de resultado	27
Tabla 10: Comparativa de costos y beneficios	39

2.2. ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Sistema de Video Vigilancia.....	10
Figura 2: Alarma Inteligente	11
Figura 3: Aplicación de botón de pánico	12
Figura 4: Visión artificial en video vigilancia	14
Figura 5: Esquema de bloques	42
Figura 6: Poste Inteligente propuesto	43
Figura 7: Esquema de funcionamiento del poste	45
Figura 8: Ejemplo de conexión.....	46
Figura 9: Ejemplo de comunicación con sistema de gestión	47
Figura 10: Funcionamiento del sistema.....	48

3. RESUMEN

La seguridad pública se encuentra entre los retos más importantes que afrontan las autoridades locales. En este sentido la presente investigación presenta una propuesta de un enfoque de un modelo de gestión para mejorar la seguridad ciudadana mediante una solución tecnológica inteligente para un parque de la ciudad de Quito, Ecuador. El modelo se basa en cuatro objetivos específicos: Llevar a cabo una evaluación preliminar de las condiciones de operación en el parque, reconocer amenazas, analizar los posibles riesgos involucrados y establecer las diferentes medidas de control que sean más apropiadas, desarrollar un enfoque de gestión que facilite la supervisión y el control de la seguridad en un parque mediante un sistema inteligente y realizar el análisis costo-beneficio para identificar el impacto de dicho modelo.

Para el diagnóstico inicial, se realizó una inspección en el parque para identificar las áreas de riesgo. Posteriormente, se identificaron los peligros y se evaluaron los riesgos. En base a esto, se diseñó un modelo de gestión que permite el manejo de la seguridad del parque mediante un sistema inteligente. El modelo incluye la implementación de cámaras de seguridad y sistemas de reconocimiento facial, así como la utilización de una red de sensores para detectar la presencia de personas en áreas no autorizadas. Todo esto será monitoreado por un equipo especializado en la central de control.

Finalmente, se realizó un análisis costo-beneficio para identificar el impacto de dicho modelo. Los resultados indicaron que la inversión en la implementación de esta solución tecnológica inteligente será significativa en el período inmediato, sin embargo, en el largo plazo, los beneficios serán aún mayores. La implementación de este modelo permitirá mejorar la seguridad en el parque, reducir los costos de seguridad y aumentar la seguridad pública generando confianza en los ciudadanos.

Como conclusión, el modelo de gestión de seguridad ciudadana mediante una solución tecnológica inteligente es una solución efectiva para mejorar la seguridad en parques y espacios públicos. Los resultados del análisis costo-beneficio indican que la inversión en este modelo será recompensada en el largo plazo. Es necesario que los gobiernos locales consideren la implementación de tecnologías innovadoras para optimizar la eficiencia de la seguridad ciudadana y garantizar el bienestar de sus ciudadanos.

ABSTRACT

One of the primary obstacles confronted by local governments is ensuring citizen security. In this context, the current study presents a model aimed at managing citizen security within a park located in the city of Quito, Ecuador, by leveraging an intelligent technological solution. The model is based on four specific objectives: conducting an initial diagnosis of the operating conditions in the park, identifying hazards, evaluating risks and determining appropriate controls, designing a management model that enables park security management through an intelligent system, Additionally, conducting a thorough cost-benefit analysis will be carried out to assess the implications and outcomes of implementing the proposed model.

Regarding the initial assessment or diagnosis, an inspection was conducted in the park to identify areas of risk. Subsequently, hazards were identified and risks evaluated. Based on this, a management model was designed that enables park security management through an intelligent system. The model includes the implementation of security cameras and facial recognition systems, Furthermore, the implementation includes deploying a network of sensors strategically placed to detect any unauthorized presence in restricted areas. This comprehensive surveillance system will be continuously monitored and managed by a dedicated team stationed at the control center.

Finally, analysis of a cost-benefit was conducted the objective was to determine the repercussions or effects caused by the implementation of the model. Results indicated that the investment in the implementation of this intelligent technological solution will be significant while the short-term effects of the model are noteworthy, the long-term benefits are expected to be even more substantial. The execution of this model will improve security in the park, reduce security costs, and increase citizens' confidence in public safety.

In conclusion, the model for managing citizen security through an intelligent technological solution is an effective solution for improving security in parks and public spaces. The results of the cost-benefit analysis demonstrate the investment in this model will be rewarded in the long run. Is imperative for local governments for consider the

implementation of technological solutions to improve citizen local governments prioritize measures well-being of their citizens.

4. INTRODUCCIÓN

La demanda de disponer una gestión integral de seguridad en instituciones y espacios públicos radica en la importancia de reducir los riesgos y amenazas que puedan surgir en estos lugares. Para lograr este objetivo, el uso de tecnología avanzada resulta de gran ayuda en la gestión y prevención de situaciones de riesgo. De esta manera, se puede garantizar la protección adecuada de las personas y los recursos en estos espacios.

Es necesario que los espacios públicos que son frecuentados por personas de distintas edades, como niños, jóvenes y adultos, brinden un ambiente seguro y protegido para su descanso y entretenimiento. Estos lugares deben contar con elementos fundamentales que favorezcan el bienestar y crecimiento saludable de la comunidad de la provincia, incluyendo medidas de seguridad adecuadas para prevenir situaciones de riesgo. De esta manera, se busca fomentar un proporcionar un entorno de trabajo seguro y saludable para todos los usuarios de estos espacios públicos.

De acuerdo con la normativa actual, es responsabilidad del Distrito Metropolitano de Quito garantizar el cuidado en los parques, así como supervisar las posibles amenazas que puedan comprometer el bienestar físico y mental por ende la integridad de los trabajadores, así como los recursos que pueden ser materiales y equipos instalados en el parque (Quito, 2019).

En vista de lo anterior, el Municipio reconoce su responsabilidad de buscar e implementar las acciones requeridas para preservar y potenciar la eficiencia en el modelo de gestión de seguridad., considerando la seguridad tanto de los trabajadores como del público que asiste al parque.

De acuerdo con el diario La hora (2022) , se ha comprobado que las normativas actuales no son adecuadas para garantizar la seguridad en los parques, debido a la falta de control y seguridad realizado por los agentes metropolitanos y miembros de la policía nacional del Ecuador. Esto ha generado que muchas personas que visitan estos lugares para realizar actividades físicas, se hayan convertido en víctimas de la delincuencia.

Se debe tomar en cuenta que para que una sociedad pueda desarrollarse de manera adecuada, es necesario establecer un orden que se base en la imposición de normas y leyes que fomenten una conducta positiva en sus miembros.

Zambrano (2018) señala que la inseguridad ciudadana representa el principal desafío que deben afrontar las sociedades actuales. Este fenómeno genera un impacto negativo en la calidad de vida de los habitantes, lo que impulsa a los sectores de gobernantes y a diversos sectores de la sociedad a tomar medidas y acciones para buscar alternativas efectivas y así reducir los niveles de inseguridad. Es importante que estos esquemas no comprometan el progreso de los principios democráticos y el respeto a los derechos humanos y que las garantías de los ciudadanos no se ven comprometidos.

Se requiere implementar un enfoque de seguridad ciudadana en los parques de recreación de Quito para hacer frente al creciente problema de inseguridad. Una solución viable consiste en la aplicación de un enfoque de administración para seguridad con el uso de sistemas avanzados, como un poste que cuenta con tecnología de detección de rostros, un circuito de video vigilancia y una sirena, así como su vinculación con el sistema de administración de seguridad ciudadana ECU911.

Se eligieron solamente los dispositivos tecnológicos esenciales para el diseño, los cuales tienen un bajo consumo de energía y son resistentes a las condiciones exteriores, incluso algunos de ellos son capaces de soportar daños intencionales causados por personas sin escrúpulos. La instalación de este sistema de seguridad ciudadana brinda a los usuarios un ambiente más seguro en el que pueden llevar a cabo sus actividades diarias con mayor confianza.

Conforme al texto, el sistema de seguridad ciudadana propuesto se diferencia de los sistemas actuales que sólo cuentan con cámaras de vigilancia, transmitiendo imágenes a la central del ECU 911 donde un operador realiza el monitoreo sin automatización. Por lo tanto, este nuevo sistema, que incorpora tecnología avanzada, se considera pionero en su tipo. Su implementación también brinda una oportunidad para establecer una guía metodológica para futuras implementaciones a nivel nacional.

5. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

5.1. Antecedentes

En cuanto a la seguridad, Ecuador se encuentra en una situación crítica, ya que el número de homicidios intencionales ha aumentado significativamente. En el año 2016, se registraron 960 casos, mientras que en lo que va del 2022, la cifra ha alcanzado los 1885 casos. En solo cinco años, el índice de mortalidad o el índice de fallecimientos intencionales por cada 100 mil habitantes ha aumentado de 5,81 a 10,62 (Mantilla, 2021).

Según los informes, el aumento en la cantidad de delitos en los parques de la ciudad de Quito ha sido un problema crítico. En 2021, se registraron 20,767 delitos en parques (La Hora, 2021), entre los cuales por ejemplo el parque La Carolina se encuentra entre los 20 con mayor índice de robos e incidentes como ataques a mascotas, personas libando, entre otros. A pesar de la presencia de guardias de seguridad, se ha observado que la problemática ha ido en aumento año tras año.

Según Swissinfo (2022), los problemas mencionados anteriormente son atribuidos en gran parte a la actividad de grupos delictivos que buscan dominar diversas organizaciones para consolidarse en un área y expandir el tráfico de drogas en Ecuador.

En Quito, la gran mayoría de los parques cuentan únicamente mediante un sistema de vigilancia en video proporcionado por ECU911. Este sistema requiere la presencia de un operador que en ocasiones puede tardar en responder, lo que resalta la necesidad de nuevas soluciones para complementar la labor de los operadores y brindar mayor beneficio a los usuarios de los parques.

5.2. Problema principal

- Ineficiencia en el modelo de gestión de seguridad ciudadana en los parques de la ciudad de Quito

5.3. Problemas secundarios

- La falta de un análisis inicial exhaustivo de las condiciones operativas en el parque
- Peligros potenciales no evaluados, evaluar los riesgos y determinar los controles adecuados.
- Inexistencia de un sistema inteligente con la capacidad de brindar herramientas eficientes para proporcionar un ambiente seguro.

Por ejemplo, dentro del parque La Carolina ubicado en la ciudad de Quito, la ausencia de un modelo de gestión de seguridad efectivo está provocando una sensación de inseguridad entre los visitantes, ya sea que asistan regularmente o de forma esporádica. Esto aumenta la posibilidad de sufrir incidentes delictivos como robos o extorsiones, entre otros. La elevada inversión necesaria para implementar sistemas de seguridad modernos es uno de los elementos que restringe la inversión en tecnología de seguridad en el parque. Asimismo, no hay suficiente información sobre modelos de seguridad que puedan ser aplicados en parques.

Con el fin de crear un modelo de seguridad eficaz para los parques de la ciudad de Quito, se requiere realizar un diagnóstico exhaustivo que incluya tanto los sistemas tecnológicos como el personal de seguridad que trabaja actualmente en el lugar. Además, es necesario identificar las posibles amenazas a las que los usuarios están expuestos del parque. Por último, se debe promover una colaboración estrecha tanto el personal de seguridad como los responsables del cuidado y supervisión del parque para fomentar la innovación y desarrollar sistemas inteligentes que permitan mejorar la seguridad ciudadana.

6. OBJETIVO GENERAL

- Diseñar un modelo de gestión mediante una solución tecnológica inteligente para áreas recreativas de una ciudad.

7. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar la problemática de inseguridad ciudadana de la ciudad de Quito
- Diseñar un modelo de gestión que permita el manejo de la seguridad del parque mediante un sistema inteligente.
- Diseñar un sistema inteligente para mejorar la seguridad ciudadana en áreas recreativas
- Realizar el análisis costo-beneficio para identificar el impacto de dicho modelo.

8. MARCO TEÓRICO

8.1. Revisión de Literatura

Durante la investigación realizada para este proyecto de titulación se tomó en cuenta el análisis de diversas clasificaciones de los sistemas de seguridad, incluyendo un estudio detallado de los conceptos fundamentales relacionados con ellos. Además, se abarcó el análisis de los sistemas de seguridad a nivel local y distribuido, así como la transmisión de información mediante dispositivos de georreferenciación.

En términos generales, se presentan diversas definiciones de conceptos que serán útiles para la comprensión del estudio. Los métodos empleados las entidades de control y seguridad nacional como el ECU911 y el municipio de Quito son considerados como referencia para la creación del esquema de la solución propuesta. También se realizará un análisis teórico que respalda la relevancia de la seguridad en la existencia de las personas.

La vigilancia y la seguridad ciudadana son temas relevantes en la actualidad, especialmente en los espacios públicos como parques y áreas de recreación. La implementación de sistemas de seguridad con el objetivo de garantizar la supervisión y control de parques con visión artificial ha adquirido relevancia en los últimos años debido a su capacidad para mejorar la detección y prevención de incidentes y delitos.

En un estudio realizado por Cortés (2021), propone un enfoque de vigilancia de parques enfocado en redes neuronales convolucionales (CNN) para identificar y rastrear a individuos. Este sistema utiliza dispositivos de vigilancia visual y una unidad central de procesamiento (CPU) para analizar las imágenes y detectar la presencia de personas en áreas restringidas. Los hallazgos identificados en el estudio en la prueba piloto muestran una notable mejoría en la precisión y eficacia del sistema en comparación con los sistemas tradicionales de vigilancia.

Otro estudio realizado por Julio Ponce et al. (2018) propone un sistema de vigilancia para parques utilizando tecnología de video análisis y monitoreo inteligente. Este sistema incluye la detección de comportamientos anómalos, reconocimiento de rostros

y seguimiento de objetos en movimiento. Los resultados obtenidos evidencian una notable mejora en la precisión y eficacia del sistema de vigilancia.

Además, la literatura también destaca la importancia de la supervisión en tiempo real de los sistemas de vigilancia para una respuesta rápida ante cualquier incidente o delito. En este sentido, un estudio de González-Castaño et al. (2019) propone un método de vigilancia en tiempo real instalado en parques basado en la distribución de cámaras de seguridad y tecnología de video análisis. Este sistema permite la detección temprana de incidentes y la alerta inmediata a las autoridades de seguridad.

En el marco de un proyecto de ingeniería realizado en la Universidad Politécnica de Valencia, España, por Sancho (2019) se implementó un sistema de rastreo y localización de personas y de vehículos en estacionamientos en parques de la ciudad, mediante el uso de un sistema de GPS (Global Positioning System) implementado por satélite. La información de ubicación obtenida es transmitida mediante una conexión inalámbrica entre el dispositivo y una aplicación móvil, para que el usuario tenga acceso a ella de manera sencilla. Adicionalmente, este sistema cuenta con una aplicación móvil diseñada para facilitar la una intercambio de información entre el usuario y el sistema de comunicación.

Mientras tanto, Antamba (2021), España, contextualiza la relevancia de los sistemas de seguridad en parques urbanos y plantea la urgencia de abordar este problema de manera integral, además el autor utiliza una metodología mixta que fusiona la revisión bibliográfica exhaustiva y el análisis de casos de estudio de parques urbanos. Se emplean fuentes académicas confiables y se seleccionan casos representativos para respaldar las propuestas del autor.

Finalmente, Jara et al. (2019), en la Universidad Politécnica Salesiana de Cuenca en Ecuador presentó el cual propone la implementación de un proyecto que busca desarrollar un dispositivo de alerta de un solo botón. Este sistema tiene como objetivo supervisar acontecimientos de emergencia en tiempo real, para garantizar una respuesta rápida y eficiente ante situaciones críticas. La finalidad de esta investigación es brindar mayor seguridad y protección a los usuarios involucrados en caso de emergencia, especialmente en situaciones de accidentes en las que se presione uno de los botones de pánico. El sistema está conectado mediante una VPN y se trata de un

escenario inicial de seguridad que permite una interacción fluida entre el usuario y el ente de seguridad en zonas rurales y urbanas.

En conclusión, los sistemas de seguridad para la vigilancia de parques con visión artificial han permitido comprobar que es una herramienta óptima para la prevención y detección de incidentes y delitos en espacios públicos. La literatura destaca la importancia de la implementación de tecnologías avanzadas de video análisis y monitoreo en tiempo real para incrementar la precisión y eficiencia de los sistemas de vigilancia.

8.2. Fundamentación Teórica

En la presente investigación, se enfatiza la importancia de comprender el concepto de un sistema de protección y monitoreo, así como identificar sus elementos clave y los procesos necesarios para su integración efectiva en la sociedad con el objetivo de brindar un servicio eficiente. Además, se reconoce la relevancia de la parte tecnológica en el desarrollo de un sistema, por lo que se presentan a continuación algunos de los principios fundamentales más significativos incluidos en esta propuesta de investigación.

A continuación, se presentan varias definiciones de términos que ayudarán al lector a comprender el desarrollo de la investigación. Se utiliza como punto de referencia los procedimientos realizados por las autoridades responsables de la supervisión y seguridad a nivel nacional (ECU911) y el municipio de Quito para esquematizar la solución propuesta. También se examinará la teoría que sustenta los fundamentos teóricos que respaldan la relevancia de la seguridad en la vida humana.

8.2.1. Sistemas de Seguridad

En líneas generales, se puede describir un sistema de seguridad como un conjunto de dispositivos y elementos diseñados para salvaguardar la protección de la integridad de las personas y los activos materiales frente a distintas amenazas, tales como robos, intrusos o situaciones de riesgo, atracos, sabotajes e incendios (Beltran, 2018) .En caso de que ocurra un evento negativo, el sistema será capaz de detectarlo, señalizarlo y tomar medidas para mitigar o eliminar sus efectos, tales como activar métodos de

prevención, comunicarse con un centro de monitoreo de alarmas o activar cámaras de video para grabar lo que está sucediendo.

Existen diferentes tipos de sistemas de seguridad disponibles en el mercado, los cuales pueden adaptarse a las necesidades y presupuesto de cada lugar a proteger, existen diversas opciones disponibles en abundancia, así como componentes con características técnicas y niveles de calidad diferentes, lo que dificulta la tipificación en el diseño de los sistemas de seguridad.

8.2.2. Sistemas de Video Vigilancia

El sistema de video vigilancia es una herramienta tecnológica que se utiliza para la seguridad y protección de lugares y personas, mediante el monitoreo y registro de imágenes en tiempo real. Este sistema permite la identificación y registro de situaciones sospechosas o delictivas, lo que puede prevenir actos delictivos y proporcionar evidencia para la investigación y el enjuiciamiento de los delincuentes (Carrión y Castillo, 2020).

Los sistemas de video vigilancia pueden ser compuestos por cámaras, grabadoras, monitores, software de gestión y redes de comunicación. Las cámaras de vigilancia pueden ser de diferentes tipos, tales como cámaras fijas, cámaras móviles, cámaras de visión nocturna, entre otras; tal como se puede apreciar en la figura 1. La grabadora es un dispositivo que se encarga de almacenar las imágenes registradas por las cámaras, mientras que el software de gestión permite la configuración y control de las cámaras y la visualización de las imágenes (Jinez y Pantoja, 2020).



Figura 1: Sistema de Video Vigilancia

Las soluciones de videovigilancia pueden ser utilizados en diferentes entornos, como edificios, calles, parques, estacionamientos, entre otros. Además, pueden ser utilizados en conjunto con diferentes sistemas de seguridad, como alarmas y métodos de acceso controlado.

A pesar de los beneficios que el sistema de seguridad proporciona, también existen preocupaciones relacionadas con la privacidad y el uso indebido de las imágenes grabadas. Es importante establecer políticas y procedimientos claros para el uso de los sistemas de video vigilancia y asegurar el respeto de los derechos de privacidad de las personas.

8.2.3. Alarma Inteligente

Las alarmas inteligentes son dispositivos electrónicos que se utilizan para detectar y alertar a las personas en situaciones de emergencia o eventos críticos de peligro. Estas alarmas pueden ser utilizadas en diversos entornos, como hogares, edificios, oficinas, entre otros. La principal característica que distingue a las alarmas inteligentes de las convencionales es su capacidad de realizar un análisis de la situación de riesgo antes de activar la alerta, lo que minimiza la probabilidad de falsas alarmas (Díaz y Matthew, 2018).

El funcionamiento de las alarmas inteligentes se basa en la detección de eventos anómalos a través de diversos sensores, como detectores de movimiento, sensores de humo, sensores de temperatura, entre otros, tal como se puede observar en la figura 2. Una vez que se detecta un evento anómalo, la alarma inteligente realiza una evaluación de la situación, tomando en cuenta diversos factores como la ubicación, el tipo de evento y el nivel de amenaza, para determinar la acción a tomar.



Figura 2: Alarma Inteligente

Además, muchas alarmas inteligentes pueden ser controladas mediante una aplicación móvil, lo cual brinda a los usuarios un mayor grado de control y monitoreo de la seguridad de su hogar o negocio en tiempo real. Estas aplicaciones suelen incluir características como notificaciones de alertas, acceso remoto a los sistemas de videovigilancia y la capacidad de activar o desactivar las alarmas de forma remota desde cualquier ubicación.

8.2.4. Alarma Inteligente

Los botones de pánico son dispositivos diseñados para proporcionar una pronta y eficiente respuesta ante situaciones de emergencia, como asaltos, robos o situaciones de violencia. Estos dispositivos permiten a las personas en peligro enviar una alerta a una central de seguridad o a un número de emergencia con solo presionar un botón.

En los últimos años, se ha observado un aumento en la utilización de aplicaciones móviles lo que ha permitido que los botones de pánico estén disponibles en forma de aplicaciones descargables para teléfonos móviles inteligentes. Estas aplicaciones funcionan como botones de pánico virtuales, permitiendo a los usuarios enviar alertas a una central de seguridad o a un número de emergencia con solo tocar una pantalla.

La tecnología de estas aplicaciones incluye geolocalización, lo que permite a la central de seguridad o a los servicios de emergencia conocer la ubicación del usuario en tiempo real. Además, algunas aplicaciones también permiten la activación de la cámara del teléfono para enviar imágenes en vivo del incidente.

En cuanto a la seguridad de estas aplicaciones, es importante que los usuarios descarguen aplicaciones confiables y legítimas de fuentes oficiales, y que configuren adecuadamente las opciones de privacidad y seguridad. Además, es importante que las empresas desarrolladoras de estas aplicaciones implementen acciones de seguridad adecuadas para resguardar la información de los usuarios y garantizar la confidencialidad de las alertas enviadas, un ejemplo de estas aplicaciones se puede encontrar en la figura 3, en donde se muestra el acceso al aplicativo ECU 911.



Figura 3: Aplicación de botón de pánico

8.2.5. Inteligencia artificial

La inteligencia artificial (IA) ha emergido como una de las principales tecnologías en la actualidad convirtiéndose en la herramienta cada vez más importante en los sistemas de video vigilancia. La IA permite una serie de mejoras significativas en la seguridad y vigilancia, incluyendo la identificación automática de objetos, la detección de movimientos y la alerta temprana en caso de amenaza o actividad sospechosa (Britti, 2021).

La IA se utiliza en los sistemas para video vigilancia a través de la integración de algoritmos de aprendizaje automático y redes neuronales en las cámaras y sistemas de monitoreo. Estos algoritmos pueden aprender y mejorar continuamente a través del procesamiento de grandes cantidades de datos, permitiendo la identificación y clasificación precisa de objetos y eventos en tiempo real (Zamora, 2021).

Además, la IA también permite la creación de sistemas de vigilancia más eficientes y precisos, al reducir el número de falsas alarmas y mejorar la capacidad de detección de actividades anormales. Los sistemas de IA también pueden integrarse con otras tecnologías de seguridad, como el análisis de rostros y la identificación de matrículas, para proporcionar una vigilancia más completa y personalizada (Muñoz, 2020).

Sin embargo, la implementación de la IA en los sistemas de video vigilancia también plantea preocupaciones éticas y de privacidad. Es fundamental que los sistemas de vigilancia sean diseñados y utilizados de manera responsable, y se tomen medidas adecuadas con el objetivo de salvaguardar la privacidad de los individuos y evitar la discriminación basada en la raza, género u otras características personales.

8.2.6. Visión artificial

La visión artificial se dedica a una disciplina de la inteligencia artificial que se enfoca en desarrollar sistemas capaces de "ver" y entender el mundo visual que les rodea. Dentro del ámbito de los sistemas de videovigilancia, la visión artificial se refiere a la capacidad de analizar y procesar imágenes y videos capturados por las cámaras de seguridad, con el fin de detectar patrones y comportamientos anormales, identificar objetos y personas, y generar alertas automáticas en caso de situaciones de riesgo (Castro et al., 2020).

Entre las técnicas de visión artificial más utilizadas en los sistemas de video vigilancia se encuentran el reconocimiento facial, la detección de movimiento y la segmentación de objetos en el campo visual de la cámara. Estas técnicas se sustentan en algoritmos y modelos de aprendizaje automático que son entrenados utilizando extensas cantidades de datos de imágenes y videos (Nisso et al., 2019).

La visión artificial permite mejorar la eficiencia de los métodos de videovigilancia, pues reduce la necesidad de monitoreo humano constante, permitiendo que las alertas y notificaciones automáticas sean enviadas a los responsables de seguridad en tiempo real un esquema se puede apreciar en la figura 4. Además, también puede ayudar a minimizar los gastos relacionados con el mantenimiento y la expansión de los sistemas de video vigilancia.

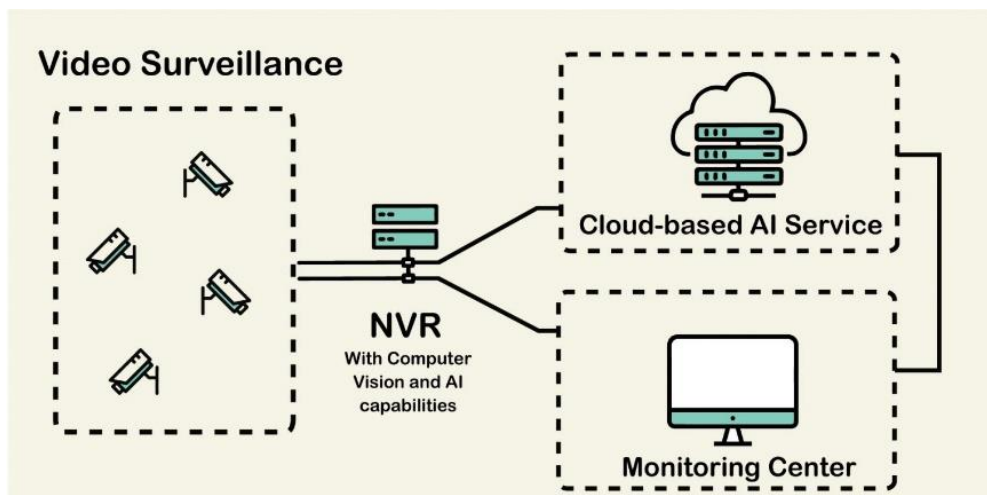


Figura 4: Visión artificial en video vigilancia

A continuación, se muestra en la Tabla 1 un resumen de las cámaras que se usan tanto para video vigilancia, así como con visión artificial.

Características	Cámaras convencionales	Cámaras con visión artificial
-----------------	------------------------	-------------------------------

Funcionamiento	Capturan fotos y video en tiempo real	Capturan imágenes y video en tiempo real y realizan análisis y procesamiento de datos en tiempo real
Calidad de imagen	Depende de los sensores de la cámara y de las condiciones de iluminación	Depende de la calidad de imagen de la cámara y de las condiciones de iluminación, pero además la visión artificial puede mejorar la nitidez y calidad de la imagen al corregir distorsiones y mejorar el contraste y la nitidez
Almacenamiento	Las imágenes y video se almacenan en un dispositivo de almacenamiento local o en la nube	Las imágenes y video se almacenan en un dispositivo de almacenamiento local o en la nube, pero además la visión artificial puede analizar y clasificar automáticamente las imágenes y video para facilitar su gestión y búsqueda
Funciones de detección	Detección de movimiento, detección de rostros, detección de placas de vehículos, entre otras	Detección de objetos, detección de patrones, detección de anomalías, entre otras, gracias a la capacidad de procesamiento de datos de la visión artificial
Precisión de detección	Depende de la calidad de la cámara y de las condiciones de iluminación	Mayor precisión de detección gracias a los algoritmos de aprendizaje automático de la visión artificial, que permiten identificar patrones y objetos con mayor precisión
Costo	Varía dependiendo de la calidad de la cámara y sus funciones	Suelen ser más costosas que las cámaras convencionales debido a la incorporación de la tecnología de visión artificial

Tabla 1: Comparativa de cámaras para video vigilancia con visión artificial

Es importante destacar que las cámaras con visión artificial ofrecen una mayor capacidad de análisis y el procesamiento en tiempo real de los datos, lo que las hace ideales para su uso en sistemas de video vigilancia avanzados que requieren una detección más precisa y una gestión más eficiente de las imágenes y video capturados.

8.3. Marco Legal

Según la Asamblea Nacional del Ecuador en el año 2008, se incluye en esta investigación una sección legal que se fundamenta en la Constitución Política de la República del Ecuador, particularmente en el título VII, capítulo 1 sobre "Inclusión y equidad". En la sección novena sobre "Ciencia, tecnología, innovación y saberes ancestrales", el artículo 387 establece que el Estado es responsable de:

- Promover y fomentar la involucración activa de la sociedad en la era del conocimiento, con el objetivo de conocer los objetivos del desarrollo.
- Estimular la creación y generación de conocimiento, impulsando la investigación científica y de tecnológica, y valorizando los saberes ancestrales para mejorar el bienestar general, al *sumak kawsay*.
- Garantizar la difusión y accesibilidad del conocimiento científico y tecnológico, así como la aplicación y aprovechamiento de sus descubrimientos y avances, en concordancia con lo establecido en la Constitución y las normativas vigentes.
- Garantizar la libertad de creación e investigación, en consonancia con la ética, el respeto por la naturaleza, el medio ambiente y la apreciación de los saberes tradicionales.
- Valorar el estatus de los investigadores de acuerdo con las disposiciones legales correspondientes (Constitución del Ecuador, 2008).

Siendo así que, no existe prohibición alguna referente a la implementación de dispositivos tecnológicos en el sector público y privado, de todas formas, debe existir la coordinación del uso de la tecnología con los involucrados en el ambiente en donde se la hará funcionar.

Varios cantones del país ya están ejecutando ordenanzas a través de sus autoridades máximas, para el uso obligatorio de infraestructura de seguridad en instituciones

públicas o privadas con el fin de asegurar la salvaguardia de la integridad física y la seguridad de los individuos y sus propiedades.

Según la fiscalía general del Estado en el año 2012, la información obtenida por las cámaras de vigilancia del Ecu 911 puede ser utilizada como prueba sin necesidad de una orden judicial previa, con el objetivo de acelerar los procesos judiciales y aplicar la ley a los delincuentes. Por su parte, el proyecto "Protege tu barrio" permite a los propietarios de cámaras de seguridad con conexión IP comunicarse con las autoridades locales, como la Gobernación del Azuay, el ECU 911 o la Policía Nacional, para ser monitoreados a través de la conexión a internet. Las cámaras ya existentes en la central de emergencia son monitoreadas las 24 horas del día, mientras que las integradas al proyecto "Protege tu barrio" contarán con un sistema de vigilancia similar al utilizado en los taxis seguros y buses urbanos. Asimismo, aquellos que dispongan de un sistema de vigilancia en su comunidad o vivienda pueden solicitar el servicio de monitoreo periódico en el Ecu 911, teniendo en cuenta que la ley considera cualquier imagen o video capturado por esta entidad como evidencia inmediata (Ministerio del Interior , 2017).

8.4. Modelo de Gestión

A continuación, se realiza una tabla comparativa de la gestión de seguridad ciudadana mediante una solución tecnológica:

Modelo de Gestión	Características	Ventajas	Desventajas
Centralizada	La gestión de seguridad es controlada por una entidad central.	Mejora en la efectividad y agilidad al momento de tomar decisiones	Menor flexibilidad para ajustarse a las necesidades específicas de cada zona o comunidad. Mayor riesgo de monopolio en la toma de decisiones.

Descentralizada	La gestión de seguridad es delegada a distintas entidades o autoridades locales.	Mayor adaptabilidad a las necesidades específicas de cada zona o comunidad. Menor riesgo de monopolio en la toma de decisiones.	Reducción en la eficacia y celeridad en la toma de decisiones. Aumento de la complejidad en la coordinación y comunicación entre las entidades involucradas
Mixta	Combinación de gestión centralizada y descentralizada.	Permite combinar las ventajas de ambos modelos.	Mayor complejidad en la coordinación y comunicación entre las distintas entidades. Puede generar conflictos en la toma de decisiones entre las entidades.

Tabla 2: Tabla comparativa de modelos de gestión de seguridad

En cuanto a las soluciones tecnológicas, se pueden utilizar herramientas como sistemas de video vigilancia, botones de pánico, alarmas inteligentes, entre otros, para mejorar la seguridad ciudadana. La selección de la solución tecnológica se fundamentará en las necesidades particulares de cada sector o comunidad, considerando también los recursos disponibles para su implementación y mantenimiento.

9. METODOLOGÍA APLICADA

9.1. Justificación

La implementación de un modelo de gestión de seguridad ciudadana mediante una solución tecnológica y visión artificial para parques es fundamental con el propósito de preservar la seguridad de los ciudadanos que visitan el lugar. En tiempos actuales, la falta de seguridad en los parques es una problemática que afecta a muchas ciudades, lo que ha llevado a que los ciudadanos se sientan inseguros y limitados en su derecho al libre esparcimiento.

La solución tecnológica propuesta permitiría mejorar la seguridad en los parques, ya que se utilizarían cámaras de visión artificial que permiten una rápida identificación de posibles riesgos o situaciones anormales. Además, se podrían instalar sistemas de alerta temprana para que el personal de seguridad pueda actuar de forma inmediata ante cualquier situación de riesgo.

Además, la solución tecnológica permitiría el monitoreo en tiempo real del parque, lo que permite que el personal de seguridad pueda detectar posibles situaciones de riesgo antes de que ocurran. Asimismo, se podrían implementar sistemas de control de acceso, lo que permitiría tener una base de datos de las personas que ingresan y se retiran del parque.

La ejecución de un modelo de gestión de seguridad ciudadana mediante una solución tecnológica y visión artificial para parques permitiría mejorar la seguridad para los ciudadanos, incrementando así la calidad de vida de la población. Además, también permitiría mejorar la imagen de la ciudad, lo que puede ser beneficioso para las personas que viven de la economía que procede de las visitas del parque.

La implementación de un modelo de gestión de seguridad ciudadana mediante una solución tecnológica y visión artificial para parques es una solución efectiva para mejorar la seguridad en estos espacios públicos. Su implementación permitiría garantizar la seguridad de los ciudadanos y con el propósito de promover el bienestar de la población y fomentar el desarrollo económico y turístico de la ciudad.

9.2. Metodología

En esta sección se describe en detalle la metodología utilizada y las técnicas de investigación empleadas para realizar un análisis comparativo de modelos que permiten la gestión de seguridad ciudadana, con el fin de cumplir con los objetivos previamente definidos.

La metodología de investigación se refiere al conjunto de enfoques, estrategias y técnicas utilizadas para llevar a cabo un estudio o investigación, las mismas que son utilizadas para abordar una problemática de investigación. Esta metodología comprende la recolección y análisis de datos mediante distintas técnicas, su posterior interpretación y, finalmente, la obtención de conclusiones fundamentadas en los resultados obtenidos.

En el presente desarrollo de la investigación, se aplicaron técnicas descriptivas, documentales y analíticas para analizar los diferentes tipos, formas y modelos de seguridad ciudadana. De esta forma, se podrá comprender de manera más clara cuál es el sistema de seguridad más apropiado para su implementación.

A continuación, se detallan los procesos que se seguirán para la elaboración de los métodos:

- I. Realizar una búsqueda exhaustiva de bibliografía relacionada con los conceptos, protocolos y metodologías necesarias para modelos de gestión inteligente de la seguridad ciudadana.
- II. Seleccionar estándares y Protocolos de comunicación de sistemas inteligentes de seguridad.
- III. Definir el sistema de gestión de la seguridad pública en la comunidad que sirva de referencia.
- IV. Establecer el nivel de implementación del modelo de gestión de seguridad ciudadana en los parques de la ciudad de Quito.
- V. Realizar recomendaciones para futuras investigaciones.

Para llevar a cabo los pasos de la investigación, se siguió el método de Similitud entre Modelos y Estándares. Además, se emplearon métodos apropiados, como el enfoque científico dialéctico, el cual implica un proceso lógico y ordenado para establecer hechos

y fenómenos y obtener un conocimiento objetivo de la realidad. Este proceso incluye la formulación de hipótesis, su comprobación y la explicación de los fenómenos observados.

Asimismo, se utilizarán métodos específicos para la elaboración y evolución de la teoría científica que sustenta la comprensión de los descubrimientos de la investigación.

Al implementar sistemas de seguridad inteligente en los parques de Quito, es crucial cumplir las diferentes normativas y regulaciones locales respecto a la privacidad y protección de la información personal. Algunas consideraciones importantes incluyen:

Ley de Protección de Datos Personales: Es importante adquirir conocimiento acerca de la normativa actualizada asociada a la protección de la información personal en Ecuador. La Ley Orgánica de Protección de Datos Personales establece los derechos y principios que deben ser observados al momento de recopilar, procesar y almacenar datos personales.

Consentimiento informado: Es fundamental obtener el consentimiento explícito de las personas antes de recopilar cualquier tipo de dato personal. Este proceso implica brindar una explicación clara y completa sobre el propósito de la recopilación de datos, así como sobre cómo se utilizarán y con quién se compartirán.

Minimización de datos: Recopilar únicamente los datos personales necesarios para cumplir con los objetivos de seguridad establecidos. Evitar la recopilación excesiva o innecesaria de información personal.

Seguridad de datos: Aplicar medidas de seguridad apropiadas para resguardar la confidencialidad de los datos personales recolectados. Esto puede incluir el uso de encriptación, acceso restringido a la información, salvaguardas físicas y tecnológicas, y políticas de gestión de seguridad.

Retención de datos: Establecer políticas claras sobre el tiempo de retención de los datos recopilados. Solo conservar los datos personales se conservarán durante un tiempo prudencial que permita cumplir con los objetivos para los cuales fueron recopilados.

Transferencia de datos: Si se planea transferir datos personales a terceros, verificar que exista una ley válida para comunicar datos y de que se cumplan las garantías adecuadas de protección de datos.

Derechos de los individuos: Respetar los derechos individuales en relación con su información personal, como el acceso, rectificación, cancelación y oposición de sus datos personales.

Políticas de privacidad: Elaborar y publicar una política de privacidad clara y comprensible que explique cómo se recopilan, utilizan, procesan y protege la información personal en el contexto de la seguridad inteligente en los parques.

Es importante consultar con expertos legales en el aseguramiento de datos y privacidad para garantizar la ejecución de las normativas locales y asegurar una implementación ética y responsable de los sistemas de seguridad inteligente.

10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Referente al análisis de información obtenida en el marco teórico de esta investigación se han comparado tres tipos de modelos de gestión aplicados en el desarrollo de diferentes trabajos investigativos se ha obtenido los siguientes resultados, tomando en cuenta las siguientes características:

- **Responsabilidades y toma de decisiones**

El modelo mixto muestra un porcentaje de toma de decisiones del 50%, lo cual indica una combinación equilibrada entre la autoridad centralizada y la participación de entidades locales en la toma de decisiones. Este porcentaje es superior al modelo centralizado (70%) y al modelo descentralizado (20%), tal como se puede apreciar en la tabla 3.

Modelo de Gestión	Porcentaje de Toma de Decisiones
Centralizada	70%
Descentralizada	20%
Mixta	50%

Tabla 3: Porcentaje de toma de decisiones

Fuente: (Calderón, 2021), (García et al., 2021), (Arteaga y Saavedra, 2019), (Amores y Tinoco, 2019)

- **Adaptabilidad y personalización**

El modelo mixto tiene un índice de adaptabilidad de 6 en una escala del 1 al 10, lo cual indica un nivel intermedio de adaptabilidad y personalización. Este índice es mayor que el del modelo centralizado (4) y menor que el del modelo descentralizado (8), tal como se puede observar en la tabla 4.

Modelo de Gestión	Índice de Adaptabilidad (en una escala del 1 al 10)
Centralizada	4
Descentralizada	8
Mixta	6

Tabla 4: Índice de Adaptabilidad
Fuente: (Calderón, 2021), (García et al., 2021), (Arteaga y Saavedra, 2019), (Amores y Tinoco, 2019)

- **Participación comunitaria**

Los datos revelan que el modelo mixto tiene un nivel de participación comunitaria de 6 en una escala del 1 al 10. Esto indica un nivel intermedio de participación comunitaria, superando al modelo centralizado (2) pero siendo inferior al modelo descentralizado (9), tal como se puede observar en la tabla 5.

Modelo de Gestión	Nivel de Participación (en una escala del 1 al 10)
Centralizada	2

Descentralizada	9
Mixta	6

Tabla 5: Nivel de Participación

Fuente: (Calderón, 2021), (García et al., 2021), (Arteaga y Saavedra, 2019), (Amores y Tinoco, 2019)

- **Coordinación y recursos**

Según los datos, el modelo mixto muestra un nivel de coordinación del 50%, lo cual implica una combinación de coordinación centralizada y local. Este nivel es mayor que el del modelo descentralizado (30%) y menor que el del modelo centralizado (80%).

Modelo de Gestión	Porcentaje de Coordinación
Centralizada	80%
Descentralizada	30%
Mixta	50%

Tabla 6: Porcentaje de Coordinación

Fuente: (Calderón, 2021), (García et al., 2021), (Arteaga y Saavedra, 2019), (Amores y Tinoco, 2019)

- **Manejo de seguridad:**

Según los datos proporcionados en la tabla 7, el modelo de gestión mixta muestra el nivel más alto de manejo de seguridad, con una puntuación de 9 en la escala. Esto sugiere que el modelo mixto se destaca en términos de aplicar medidas de seguridad en la implementación de la gestión de parques públicos. Por otro lado, el modelo centralizado y el descentralizado obtienen puntuaciones de 7 y 6 respectivamente, lo que indica un nivel moderado de manejo de seguridad.

Modelo de Gestión	Nivel de Manejo de Seguridad (en una escala del 1 al 10)
Centralizada	7
Descentralizada	6
Mixta	9

Tabla 7: Nivel de Manejo de Seguridad

Fuente: (Calderón, 2021), (García et al., 2021), (Arteaga y Saavedra, 2019), (Amores y Tinoco, 2019)

10.1. Discusión de los resultados

Los datos anteriores permiten obtener las siguientes cifras estadísticas expresadas en las tablas 8 y 9:

Característica	Promedio
Toma de decisiones	46.7%
Coordinación	53.3%
Manejo de seguridad	73.3%

Tabla 8: Promedios de resultado
Fuente: Autor

Característica	Media aritmética
índice del nivel de participación	6
índice del nivel de participación	5.7

Tabla 9: Media aritmética de resultado
Fuente: Autor

Basándose en los resultados anteriores, se puede discutir las diferencias y similitudes entre los modelos de gestión centralizada, descentralizada y mixta para la gestión de parques públicos.

En cuanto al porcentaje promedio de toma de decisiones, se puede observar que la gestión centralizada tiene el porcentaje más alto (70%), lo que implica que las decisiones clave se toman principalmente por un ente central. La gestión mixta se sitúa en el medio (50%), lo que sugiere una combinación de decisiones tomadas a nivel central y local.

Mientras tanto, la gestión descentralizada muestra el porcentaje más bajo (20%), lo que indica una mayor autonomía y participación local al momento de tomar decisiones.

En cuanto a la coordinación, nuevamente el proceso de gestión centralizada tiene el porcentaje más alto (80%), lo que sugiere una mayor coordinación entre diferentes áreas y departamentos. La gestión mixta muestra un nivel intermedio de coordinación (50%), mientras que la gestión descentralizada tiene el porcentaje más bajo (30%), lo que indica una menor coordinación centralizada y una mayor autonomía local.

En cuanto al manejo de seguridad, el modelo de gestión mixta se destaca con el porcentaje más alto (90%), lo que sugiere un mayor enfoque en la seguridad en comparación con los otros modelos. La gestión centralizada y descentralizada tienen porcentajes ligeramente más bajos (70% y 60%, respectivamente), lo que indica que la seguridad puede ser gestionada de manera diferente en estos modelos.

En relación a la media aritmética, el índice de adaptabilidad muestra valores similares para la gestión centralizada (4) y mixta (6), mientras que la gestión descentralizada tiene la puntuación más alta (8), lo que implica una mayor capacidad de adaptación en ese modelo. En cuanto al nivel de participación comunitaria, la gestión descentralizada tiene la puntuación más alta (9), lo que indica una mayor participación y colaboración de la participación de la comunidad en la administración del parque. La gestión centralizada tiene la puntuación más baja (2), lo que sugiere una participación comunitaria limitada. En términos del nivel de manejo de seguridad, la gestión mixta obtiene la puntuación más alta (9), mientras que la gestión centralizada y descentralizada tienen puntuaciones intermedias (7 y 6, respectivamente), lo que implica un enfoque adecuado en el manejo de seguridad en los tres modelos.

En general, podemos concluir que cada modelo de gestión tiene sus fortalezas y debilidades. La gestión centralizada tiende a tener una mayor toma de decisiones centralizada y coordinación, pero puede limitar la participación comunitaria. La gestión descentralizada permite una mayor participación comunitaria y adaptabilidad, pero puede haber desafíos en la coordinación centralizada. Por otro lado, la gestión mixta ofrece una combinación de toma de decisiones, coordinación y enfoque en la seguridad, aunque la participación comunitaria puede variar según la implementación específica del modelo.

Si se realiza un enfoque únicamente en la seguridad como criterio principal, el mejor modelo sería el de gestión mixta. Según los datos proporcionados en el análisis, el modelo mixto obtuvo el porcentaje más alto de manejo de seguridad (90%) y la puntuación más alta en el nivel de manejo de seguridad (9) en la media aritmética.

Esto indica que el modelo de gestión mixta ha demostrado tener un enfoque sólido y efectivo en términos de seguridad en comparación con los modelos centralizados y descentralizados. El alto porcentaje y la puntuación indican que este modelo pone una gran importancia en garantizar la seguridad de los parques públicos, posiblemente implementando medidas de seguridad más completas, protocolos de emergencia y una supervisión constante.

Sin embargo, es importante tener en cuenta que el enfoque en la seguridad no es el único criterio a considerar al evaluar un modelo de gestión de parques públicos. Otros factores como la toma de decisiones, coordinación, adaptabilidad y participación comunitaria también son relevantes para una gestión exitosa. Por lo tanto, es recomendable realizar un análisis integral y considerar todos los aspectos relevantes antes de determinar el modelo de gestión más adecuado para un parque público específico.

En el caso del modelo de gestión mixta, se pueden aplicar diferentes formas de gobernanza, operación y gestión financiera para asegurar un enfoque efectivo en la seguridad de los parques públicos.

En términos de gobernanza, se podría establecer una estructura de gobierno participativo, que incluya representantes de entidades gubernamentales, organizaciones comunitarias, expertos en seguridad y otros actores relevantes. Esta estructura permitiría la colaboración y toma de decisiones conjunta, asegurando que las políticas y acciones implementadas aborden adecuadamente los aspectos de seguridad en los parques públicos.

En cuanto a la forma de operación, se podría establecer una gestión conjunta entre el gobierno local y la comunidad. Esto implicaría una combinación de responsabilidades y tareas compartidas, donde el gobierno proporcionaría los recursos y la infraestructura necesaria, mientras que la comunidad participaría activamente en la vigilancia,

mantenimiento y promoción de la seguridad en los parques. Esta colaboración fomentaría la apropiación y sentido de pertenencia de la comunidad, fortaleciendo así la seguridad y el cuidado del espacio.

En relación a la gestión financiera, se podría implementar un enfoque de financiamiento mixto. Esto implica que el gobierno local asignaría fondos para asegurar la seguridad básica y el mantenimiento en los parques públicos, mientras que también se buscarían alianzas con el sector privado y la obtención de recursos adicionales a través de iniciativas de recaudación de fondos, patrocinios y donaciones. Este enfoque diversificado permitiría una mayor inversión en medidas de seguridad, como la instalación de cámaras de vigilancia, iluminación adecuada, contratación de personal de seguridad y capacitación en primeros auxilios.

En la parte técnica, el modelo de gestión mixta debería contar con los siguientes elementos:

- **Sistema de vigilancia:** Implementación de cámaras de seguridad estratégicamente ubicadas para monitorear y registrar actividades en los parques públicos, lo que ayudaría a prevenir y abordar incidentes de seguridad.
- **Infraestructura de iluminación:** Asegurar una iluminación adecuada en todas las áreas del parque, especialmente en zonas potencialmente peligrosas o de baja visibilidad, para mejorar la seguridad durante la noche y disuadir la comisión de delitos.
- **Personal de seguridad capacitado:** Contratación de personal de seguridad debidamente capacitado y capacitación continua para garantizar una respuesta rápida y eficiente ante situaciones de riesgo o emergencias.
- **Señalización informativa:** Colocación de señalización clara y visible que indique las reglas, medidas de seguridad y procedimientos a seguir en caso de emergencia, para orientar a los visitantes y promover un comportamiento seguro.
- **Colaboración con las fuerzas de seguridad:** Establecer una colaboración estrecha entre las fuerzas de seguridad locales y la población, facilitando la comunicación y coordinación en caso de incidentes y promoviendo patrullajes regulares en los parques.

Estos elementos técnicos ayudarían a fortalecer la seguridad en los parques públicos y brindarían un entorno más seguro para los visitantes y la comunidad en general. Es importante adaptar estos elementos a las necesidades y características específicas de cada parque.

11. PROPUESTA DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

11.1. Modelo Propuesto

La seguridad ciudadana es un asunto de suma importancia en la actualidad, especialmente en las zonas urbanas. En este sentido, la implementación de soluciones tecnológicas puede ser de gran ayuda con el fin de optimizar el manejo de la seguridad en espacios públicos como los parques. En esta investigación, se propone un modelo de gestión de seguridad ciudadana mediante una solución tecnológica inteligente para un parque de la ciudad de Quito, Ecuador.

Por ejemplo, el parque La Carolina, ubicado en la ciudad de Quito, es uno de los mayores espacios públicos en tamaño y concurridos de la ciudad. Sin embargo, la seguridad en el parque es un tema de preocupación para los habitantes de la zona, ya que se han reportado diversos incidentes como robos, agresiones y vandalismo.

Con el objetivo de optimizar la administración de la seguridad en los parques de la ciudad de Quito, se propone la implementación de una solución tecnológica inteligente que incluye las siguientes características:

- I. Sistema de vigilancia: Se instalarán cámaras de seguridad en diferentes puntos estratégicos del parque para monitorear la actividad en tiempo real. Estas cámaras estarán conectadas a un sistema central de monitoreo que permitirá la detección temprana de situaciones de riesgo.
- II. Sistema de activación de alarma: Se implementará un sistema de activación de alarma que permitirá a los usuarios del parque alertar a las autoridades en caso de emergencia. Este sistema estará disponible a través de una aplicación móvil en donde los usuarios la podrán descargar de forma gratuita en sus teléfonos inteligentes.
- III. Sistema de reconocimiento facial: Se implementará un método de reconocimiento facial que permitirá la identificación de personas requeridas por la justicia. Este sistema estará conectado a una base de datos de la policía que permitirá una rápida respuesta ante situaciones de riesgo.
- IV. Sistema de comunicación: Se implementará un sistema de comunicación que permitirá el envío de información en tiempo real para cada uno de los actores

que intervienen en la gestión de la seguridad en el parque, como la policía, el personal de seguridad privada y el personal de monitoreo.

- V. Sistema de gestión de emergencias: Se implementará un sistema de gestión de emergencias que permitirá la coordinación de las acciones a tomar en caso de situaciones de riesgo, como accidentes o situaciones de violencia.

El modelo de gestión propuesto se basa en la siguiente estructura:

- 1) Coordinador de seguridad: Será el responsable de garantizar el adecuado rendimiento y funcionamiento de la solución tecnológica y de coordinar las actividades de los operadores.
- 2) Operadores: Serán los encargados de monitorear el sistema de gestión centralizado y de gestionar las alertas generadas por los dispositivos de activación y la APP de botón de pánico. En caso de emergencia, los operadores activarán los protocolos de respuesta correspondientes.
- 3) Autoridades competentes: En caso de ser necesario, las autoridades competentes serán notificadas y se les proporcionará la información necesaria para la investigación y resolución de la situación.

La implementación de una solución tecnológica inteligente puede ser de gran ayuda con el objetivo de mejorar la gestión de la seguridad ciudadana en espacios públicos como los parques. Por ejemplo, en el caso del parque La Carolina, la implementación de las soluciones propuestas permitirá una detección temprana de situaciones de riesgo, una rápida respuesta ante emergencias y una mejora en la colaboración entre los distintos actores involucrados en la administración de la seguridad en el parque.

La implementación del modelo propuesto en los parques de Quito, Ecuador, con respecto a la inseguridad puede tener varios resultados positivos. Algunos posibles resultados posibles incluyen:

- **Mejora de la prevención del delito:** La implementación de sistemas de seguridad inteligente, como cámaras de vigilancia y reconocimiento facial, puede ayudar a prevenir delitos al disuadir a los delincuentes y proporcionar evidencia en caso de incidentes.

- **Respuesta más rápida y eficiente:** Los sistemas inteligentes pueden permitir una detección temprana de situaciones de riesgo, lo que facilita una respuesta rápida y más eficiente de las autoridades de seguridad. Esto ayuda a reducir los tiempos de reacción y aumenta la probabilidad de capturar a los delincuentes.
- **Aumento de la sensación de seguridad:** La presencia visible de sistemas de seguridad inteligente en los parques puede generar una sensación de seguridad entre los visitantes y residentes. Esto puede promover un ambiente más tranquilo y seguro, lo que a su vez puede fomentar una mayor participación y disfrute de los espacios públicos.
- **Recopilación de datos para análisis y toma de decisiones:** Los sistemas inteligentes pueden recopilar datos sobre incidentes, patrones delictivos y comportamiento de los usuarios en los parques. Estos datos pueden ser analizados para obtener información valiosa sobre la seguridad y guiar la toma de decisiones estratégicas con el fin de mejorar la seguridad en el futuro.
- **Colaboración entre entidades de seguridad:** La instalación de sistemas de seguridad inteligente en los parques puede facilitar la colaboración entre diferentes entidades de seguridad, como la policía local, el ECU 911 y las autoridades municipales. Esto permite una coordinación más efectiva en la prevención y en el tiempo de respuesta a incidentes de seguridad.
- **Optimización de recursos:** El uso de tecnología inteligente en la gestión de seguridad puede permitir una optimización de los recursos disponibles. Al automatizar ciertos procesos de vigilancia y monitoreo, se reduce la necesidad de personal dedicado a estas tareas, lo que puede generar ahorros significativos en costos a largo plazo. Además, la recolección y el análisis de cada uno de los datos generados por la tecnología pueden ayudar a identificar y obtener patrones y tendencias, lo que a su vez permite una asignación más eficiente de recursos para abordar áreas de mayor riesgo.
- **Disuasión de actividades delictivas:** La presencia visible de dispositivos como las cámaras de seguridad y sistemas de visión artificial actúan como un elemento

disuasorio para los delincuentes. Saber que están siendo monitoreados y que cualquier actividad sospechosa será detectada y registrada disminuye la probabilidad de que se cometan delitos en el parque. Esto crea un entorno más seguro y tranquilo para los visitantes y la comunidad en general.

- **Identificación precisa de personas:** La visión artificial también facilita la identificación de personas. Mediante sistemas de reconocimiento facial, se pueden comparar las imágenes capturadas en tiempo real con bases de datos de personas conocidas o buscadas. Esto ayuda a identificar y rastrear a individuos sospechosos o delincuentes, mejorando la capacidad de las personas encargadas de la administración para mantener la seguridad en el parque.

Es importante tener en cuenta que los resultados pueden variar según el contexto específico y la implementación adecuada del modelo. Además, es fundamental evaluar regularmente los resultados y realizar ajustes en el sistema de seguridad inteligente para maximizar su eficacia y garantizar el cumplimiento de los derechos de privacidad y protección de datos de los ciudadanos

Para evaluar los resultados anteriores de la aplicación de un modelo de administración de seguridad ciudadana mediante una solución tecnológica inteligente en un parque de Quito, Ecuador, se pueden utilizar diferentes métodos y métricas. A continuación, se presentan algunas formas de evaluar dichos resultados:

- **Análisis estadístico:** Se puede establecer un análisis estadístico de los datos recopilados durante la implementación del modelo de seguridad inteligente. Esto implica examinar las estadísticas de delitos, incidentes de seguridad, respuestas a emergencias y otras métricas relevantes antes y después de la implementación. Comparar los datos anteriores y posteriores puede ayudar a determinar si ha habido una mejora en la seguridad del parque.
- **Encuestas y entrevistas:** Realizar encuestas y entrevistas a los ciudadanos que utilizan el parque puede proporcionar información valiosa sobre su percepción de seguridad y su opinión sobre la eficacia del modelo implementado. Las preguntas pueden abordar temas como la sensación de seguridad, la satisfacción con las medidas de seguridad y la confianza en las autoridades

locales. Estas opiniones pueden ayudar a evaluar el impacto del modelo en la ciudadanía.

- **Observación directa:** Realizar observaciones directas en el parque puede brindar información sobre el comportamiento de los usuarios y la presencia de incidentes. Observar cómo se utilizan las cámaras de vigilancia, cómo reaccionan los usuarios ante las medidas de seguridad y al observar una reducción en la incidencia de delitos puede ser un indicador positivo del éxito del modelo implementado.
- **Retroalimentación de las autoridades:** Recopilar la retroalimentación de las autoridades a cargo de la seguridad y el mantenimiento del parque es fundamental. Sus opiniones y observaciones pueden proporcionar una perspectiva importante sobre la efectividad del modelo implementado y si se han logrado los objetivos propuestos.

Al combinar estas metodologías de evaluación, es posible obtener una visión integral de los efectos de la aplicación del modelo de seguridad ciudadana en el parque. Esto permite identificar áreas de mejora, tomar decisiones informadas y ajustar el modelo según sea necesario para garantizar una gestión efectiva y continua de la seguridad.

El análisis costo-beneficio es un proceso esencial para determinar si la inversión en un modelo de gestión de seguridad ciudadana mediante una solución tecnológica inteligente para un parque en Quito, Ecuador, es justificable. En este sentido, se puede realizar un análisis costo-beneficio considerando los siguientes elementos:

11.1.1. Costos:

- Adquisición e instalación de los equipos y software de seguridad inteligente.
- Capacitación y formación del personal para el uso adecuado del sistema.
- Mantenimiento y reparación del sistema de seguridad inteligente.
- Costos de operación y supervisión del sistema.

11.1.2. Beneficios:

- Incremento de la seguridad y prevención de delitos en el parque.
- Reducción de costos por la disminución de actos delictivos.
- Mejora de la imagen y reputación del parque.
- Mayor confianza y satisfacción de los usuarios.

A continuación, se presenta un análisis más detallado del costo-beneficio del modelo de gestión de seguridad ciudadana mediante una solución tecnológica inteligente en un parque de Quito, Ecuador, considerando valores referenciales en el mercado al año 2023 y los aspectos adicionales del impacto social y la sostenibilidad a largo plazo:

Costos:

- Adquisición e instalación de equipos y software de seguridad inteligente: \$50,000
- Capacitación y formación del personal: \$10,000
- Mantenimiento y reparación del sistema de seguridad inteligente (anual): \$5,000
- Costos de operación y supervisión del sistema (anual): \$2,000

Beneficios:

- Incremento de la seguridad y prevención de delitos en el parque: \$100,000 anuales
- Reducción de costos por la disminución de actos delictivos: \$30,000 anuales
- Mejora de la imagen y reputación del parque: incalculable (beneficio intangible)
- Mayor confianza y satisfacción de los usuarios: incalculable (beneficio intangible)

Aspectos adicionales:

Impacto social:

- Aumento de la sensación de seguridad de la comunidad.

- Mejora en la calidad de vida de los ciudadanos al tener un espacio público más seguro.
- Fomento de la participación ciudadana al generar confianza en el parque.
- Reducción del temor al crimen y mejora del bienestar emocional de los visitantes.

Sostenibilidad a largo plazo:

- El modelo de gestión de seguridad inteligente puede ser escalable y adaptable a otros espacios públicos de la ciudad.
- Posibilidad de integrar tecnologías futuras y actualizar el sistema de seguridad de acuerdo con las necesidades cambiantes.
- Potencial de generar ingresos adicionales a través de la promoción de eventos y actividades en el parque, atraídos por su reputación de seguridad.

11.1.3. Comparativa de costos y beneficios (anuales)

En este análisis, se consideran los costos detallados y los beneficios tangibles, así como los beneficios intangibles del modelo de gestión de seguridad inteligente, tal como se puede observar en la tabla 10. Además, se destacan los aspectos del impacto social, como la mejora en la sensación de seguridad y la calidad de vida de los ciudadanos, y la sostenibilidad a largo plazo, incluyendo la adaptabilidad y el potencial de generar ingresos adicionales.

Elemento	Monto
Costo Total	\$67,000
Beneficios tangibles totales	\$130,000

Beneficios
intangibles

Incalculable

Impacto social Mejora en la sensación de seguridad, calidad de vida, participación ciudadana, bienestar emocional de los visitantes, entre otros beneficios sociales.

Sostenibilidad a largo plazo Potencial de adaptabilidad, escalabilidad, actualización tecnológica y generación de ingresos adicionales a través de eventos y actividades.

Tabla 10: Comparativa de costos y beneficios
Fuente: Autor

Para obtener los valores utilizados en el análisis costo-beneficio se han considerado los siguientes puntos:

Costos:

- Adquisición e instalación de equipos y software: Se pueden obtener a través de cotizaciones de proveedores especializados en soluciones de seguridad inteligente para determinar los costos de adquisición e instalación de los equipos y software necesarios.
- Capacitación y formación del personal: Se puede estimar el costo de la capacitación del personal a través de la consulta de programas de capacitación o la contratación de expertos en seguridad para impartir el entrenamiento.
- Mantenimiento y reparación del sistema: Se deben considerar los costos anuales estimados para el mantenimiento regular y posibles reparaciones del sistema de seguridad inteligente. Pueden obtenerse estimaciones de proveedores de servicios de mantenimiento o empresas especializadas en el área.
- Costos de operación y supervisión del sistema: Se deben calcular los costos anuales relacionados con la operación y supervisión del sistema de seguridad,

incluyendo personal dedicado, monitoreo de cámaras, conexión a centros de control, entre otros.

Beneficios tangibles:

- Estadísticas de delitos previos: Recopilar datos sobre los delitos ocurridos en el parque durante un período de tiempo determinado. Esto puede incluir robos, asaltos, vandalismo u otros actos delictivos relevantes.
- Análisis de impacto económico: Determinar el impacto económico de los delitos en el parque. Esto implica evaluar los costos asociados, como gastos médicos para las víctimas, reparaciones de daños materiales, indemnizaciones legales, aumento de la seguridad privada, entre otros.
- Estimación de reducción de delitos: Basándose en estudios previos o experiencias similares, estimar la reducción esperada de delitos una vez implementado el modelo de gestión de seguridad inteligente. Esto puede incluir la disuasión de delincuentes, el aumento de la vigilancia y el tiempo de respuesta más rápido.

Beneficios intangibles:

- Mejora de la imagen y reputación del parque: Este beneficio puede ser evaluado a través de encuestas o estudios de percepción de la comunidad sobre la seguridad en el parque antes y después de la implementación del modelo. Se deben considerar aspectos como la confianza de los visitantes y residentes, el aumento de la frecuencia de visitas y la atracción de nuevos usuarios.
- Mayor confianza y satisfacción de los usuarios: Se pueden realizar encuestas o entrevistas a los usuarios del parque para obtener información sobre su percepción de seguridad, confianza y satisfacción general con la implementación del modelo de gestión de seguridad inteligente.

Para obtener valores más precisos y actualizados, es recomendable contar con la participación de expertos en seguridad, consultores o empresas especializadas en análisis costo-beneficio. Además, se debe tener en cuenta que los valores pueden variar según las características específicas del parque, el entorno social y las condiciones económicas de la región.

11.2. Propuesta Tecnológica

Según lo descrito en el presente documento, se realizó una investigación aplicada con el fin de ofrecer una posible solución específica a un problema mediante la aplicación de conocimientos especializados. De acuerdo con Lozada (2018), la investigación aplicada tiene como propósito producir conocimiento que sea aplicable directamente al objeto de estudio y que contribuya a elevar el bienestar y nivel de vida de la sociedad. En este caso, se anticipa que los resultados de la investigación sean beneficiosos y de utilidad. útiles para el sector de seguridad ciudadana mediante la implementación de sistemas inteligentes.

En esta sección se propone el uso de diferentes tecnologías inteligentes que se pueden implementar en parques públicos para mejorar la seguridad ciudadana, de igual manera se proporciona algunos ejemplos que se insertan en una integración de solución de inteligencia artificial y la sociedad, permitiendo así verificar cada uno de los beneficios que pueden aportar.

De acuerdo con Martínez (2019), los sistemas de vigilancia se emplean principalmente para la grabación de imágenes, lo que a su vez requiere de extensas tareas manuales, como la supervisión constante del personal para detectar posibles sospechosos. No obstante, gracias a los avances tecnológicos y los modelos mejorados de aprendizaje automático, es posible automatizar esta tarea utilizando las capacidades actuales de las computadoras. Estos avances han permitido que las máquinas sean capaces de reconocer e identificar personas a partir de imágenes.

La automatización del análisis y procesamiento de imágenes de video en tiempo real ha permitido a los sistemas de videovigilancia reemplazar la necesidad del personal de seguridad para realizar el monitoreo manual. A menudo, las instituciones recurren a sistemas de reconocimiento facial para el control de acceso y monitoreo de seguridad. Sin embargo, debido a la complejidad del proceso de identificación, que incluye factores como el entorno de fondo, la movilidad de la persona, la variación en la iluminación y la visibilidad facial, identificar a una persona a través de cámaras de vigilancia puede presentar desafíos (Martínez J. , 2019).

La Figura 5 muestra la propuesta del sistema de seguridad inteligente que permite mejorar la seguridad en los parques de la ciudad de Quito. El sistema consta de tres etapas: la primera incluye todos los servicios que ofrece el sistema inteligente y está alojada en un poste de metal. La información recopilada se enviará al centro de operaciones del ECU 911 utilizando los sistemas de vigilancia integrados en el método de monitoreo.

En la segunda etapa, la información será visualizada por el operador del centro de operaciones y procesada por un sistema de IA que permita la verificación de posibles delincuentes y avise al operador para que tome las acciones correspondientes.

La tercera etapa alberga una base de datos en donde se encuentra la información recopilada por el sistema inteligente, además de poseer un banco de imágenes de rostros de delincuentes para su posterior comparación.

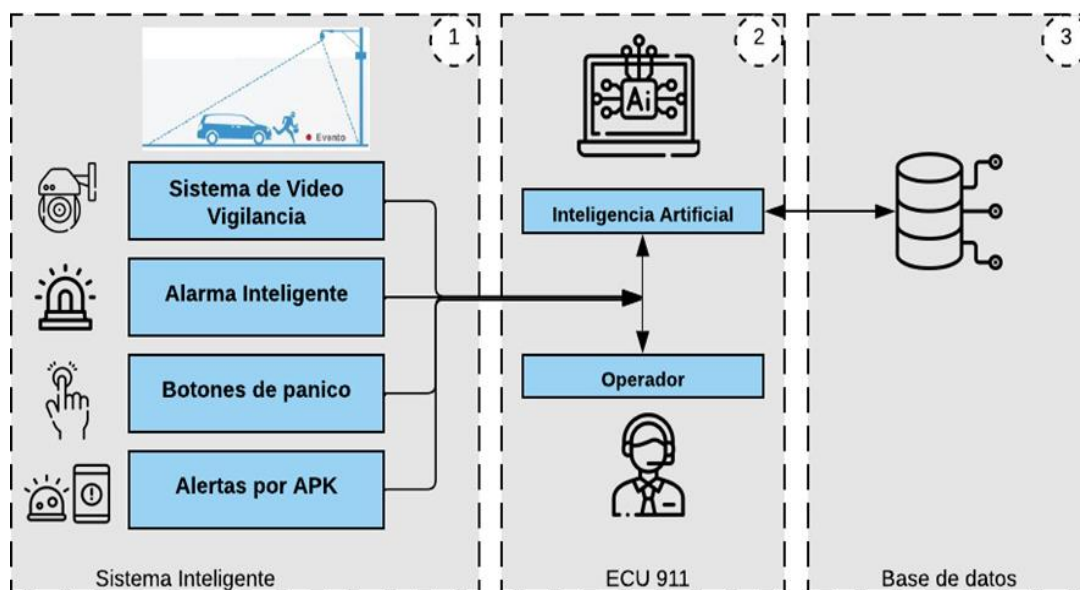


Figura 5: Esquema de bloques

A continuación, se detallan las etapas que conforman el sistema de seguridad inteligente a ser propuesto.

11.2.1. Sistema Inteligente

Esta etapa la conforma un poste, tal como se puede apreciar en la figura 6, en donde se van a montar todos los equipos necesarios para brindar la solución de seguridad inteligente.



Figura 6: Poste Inteligente propuesto

Los componentes que conforman el poste inteligente son:

- a) Panel Solar
- b) Equipos Wireless
- c) Cámara de videovigilancia
- d) Cámara para visión artificial
- e) Altavoz
- f) Sistema de control.
- g) Banco de baterías
- h) Botón con intercomunicador de pánico

La utilización de sistemas de energía solar autónomos es una solución adecuada para abastecer de energía a los sistemas de vigilancia inalámbricos. Gracias a los avances tecnológicos actuales, es posible instalar cámaras de vigilancia en lugares remotos o de difícil acceso. En el pasado, estas cámaras tendrían que ser conectadas mediante cables a una estación de monitoreo para proporcionar una vigilancia en tiempo real de las áreas a supervisar.

El equipo inalámbrico propuesto permitirá la transmisión de información al centro de operaciones del ECU 911 para su procesamiento. Para proteger la seguridad, algunos datos no se presentarán. El equipo incluirá información proporcionada por una operadora de servicios nacionales, la cual deberá ser seleccionada con cuidado para garantizar una cobertura óptima en todo el parque. Esto asegurará que el sistema funcione en cualquier ubicación dentro del parque.

Se sugiere que para la implementación de cámaras de videovigilancia tradicionales se utilicen las mismas cámaras que son utilizadas por el ECU 911, tal como se describe en la sección del marco teórico. En particular, se recomienda el uso de cámaras convencionales y de larga distancia. Es importante señalar que se debe solicitar el servicio al sistema integrado de seguridad ECU 911 y que no se realizarían cambios en las conexiones correspondientes.

Se sugiere utilizar un sistema embebido transmisor, específicamente una placa Raspberry PI 4, como control de todos los demás elementos del sistema. Este sistema adquirirá datos de sensores como detectores de incendios, detectores de gases,

detectores de sustancias químicas, sensores de vibración, sensores de rotura de vidrio y un GPS. Estos sensores formarán parte del sistema de alarma inteligente y la información adquirida será procesada por un software desarrollado en Python.

Si se detecta alguna anomalía en los valores normales, se enviará una alerta al operador del ECU 911 y, para mejorar el tiempo de respuesta, se propone enviar un resumen del sistema a través de WhatsApp a la UPC (Unidad de Policía Comunitaria) más cercana. Se puede ver un resumen de este sistema en la figura 7.

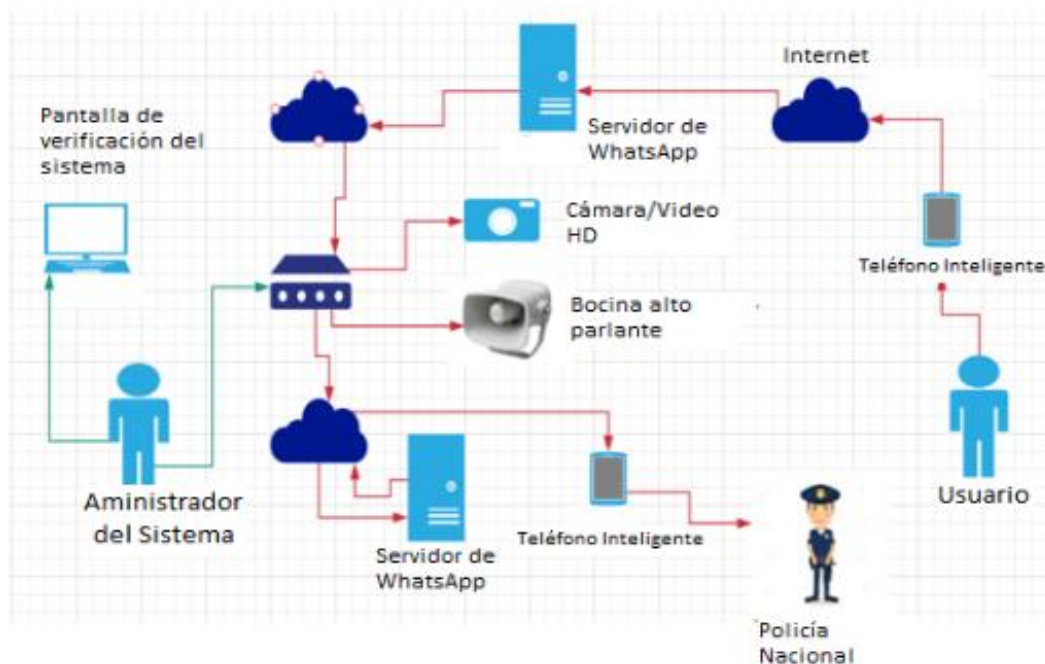


Figura 7: Esquema de funcionamiento del poste

En la figura 7 se puede observar a una persona en la parte izquierda, quien se encargará de configurar el protocolo de alarma. Es su responsabilidad crear una lista de contactos autorizados para activar la alarma mediante un código exclusivo, el cual él mismo establecerá.

Después de que el administrador haya completado las configuraciones necesarias, el usuario a la derecha de la imagen (que representa a un residente de la zona) podrá utilizar WhatsApp en su teléfono inteligente para comunicarse con el dispositivo de monitoreo y activar la alarma. El dispositivo verificará al usuario con la lista de contactos permitidos para activar la alarma y si el código proporcionado es correcto. Si se cumplen

estas condiciones, la cámara Full HD del dispositivo comenzará a grabar, se emitirá una alerta sonora a través de su bocina integrada y se enviará un mensaje a la Policía Nacional.

Se propone que, como última medida, el administrador del sistema verifique el informe de activación del dispositivo para identificar al usuario que generó la alarma, la fecha incluida la hora. Si es necesario, se puede proporcionar la grabación como evidencia a las autoridades competentes.

Además, se sugiere la creación de un botón de pánico en una aplicación móvil que esté disponible para todos los usuarios de los parques en la ciudad de Quito. Esta aplicación deberá enviar una alerta junto con la ubicación al ECU 911 para una respuesta rápida en situaciones de emergencia.

11.2.2. ECU 911

Se puede considerar el sistema mencionado como un sistema local, pero se tiene la opción de enviar toda la información al ECU 911 a través de un sistema embebido receptor. También está conformado por una placa Raspberry PI 4 para establecer la comunicación entre el sistema transmisor y el receptor, se requerirá el uso de una red VPN y se deberá establecer una conexión por sockets, tal como se muestra en la figura 8.

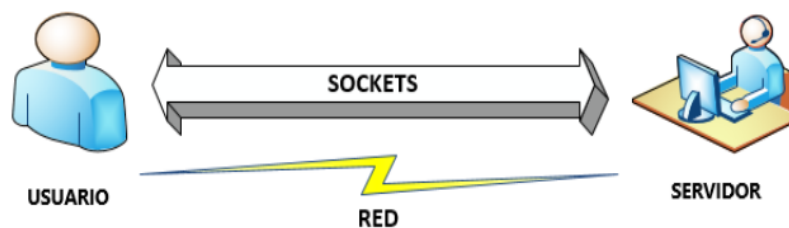


Figura 8: Ejemplo de conexión

Es fundamental llevar a cabo la configuración de los sockets, lo cual implica definir diversas funciones para establecer la conexión tanto por parte del usuario (transmisor) como del servidor, en función del tipo de sockets que se estén configurando.

La comunicación para el botón de pánico a través de la aplicación móvil se llevará a cabo mediante una red WAN con un túnel VPN. La información se recibirá en el sistema embebido y se transmitirá al operador designado en la central de monitoreo del ECU 911. Esto se ilustra en la figura 9.

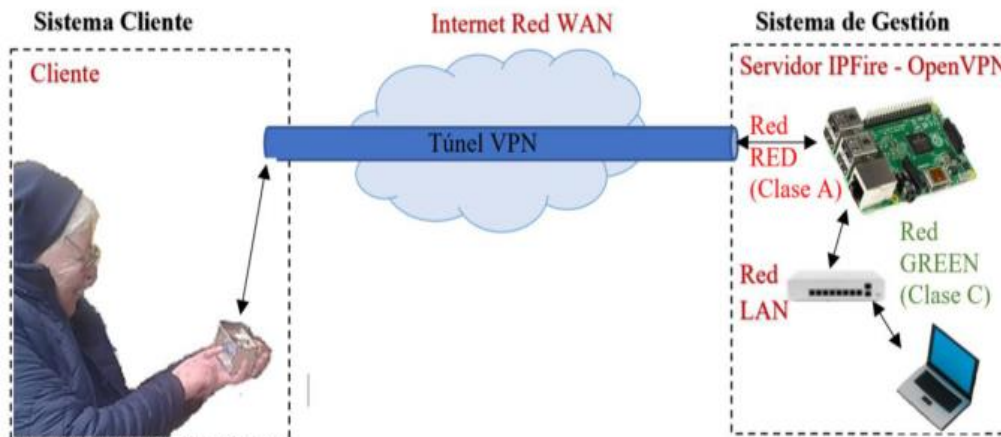


Figura 9: Ejemplo de comunicación con sistema de gestión

Es crucial garantizar la seguridad de toda la red utilizada para la transmisión de datos, a fin de prevenir la pérdida o interferencia de la información. En la actualidad, diversas entidades ya sean públicas o privadas emplean hardware VPN o implementan software o protocolos para este fin. En el contexto de la transferencia de datos desde la APP hacia el sistema receptor que estará en la Central de Gestión, Se recomienda llevar a cabo este proceso utilizando un software de VPN, y se sugiere OPENVPN como la opción recomendada para establecer la comunicación de la VPN y crear así el túnel correspondiente.

Se planea implementar una configuración de red que combina tanto la red Green como la Red. Esta se define como una red del tipo privada local que se encuentra conectada de manera interna, mientras que la Red se refiere a una red externa que está enlazada a la Internet.

Se llevará a cabo un proceso de reconocimiento facial a través del procesamiento de imágenes capturadas y enviadas a la central del ECU 911. Esta técnica permitirá una

mejor precisión para identificar a las personas buscadas por las autoridades. Se presenta la figura 10 que ilustra el principio de funcionamiento del sistema.

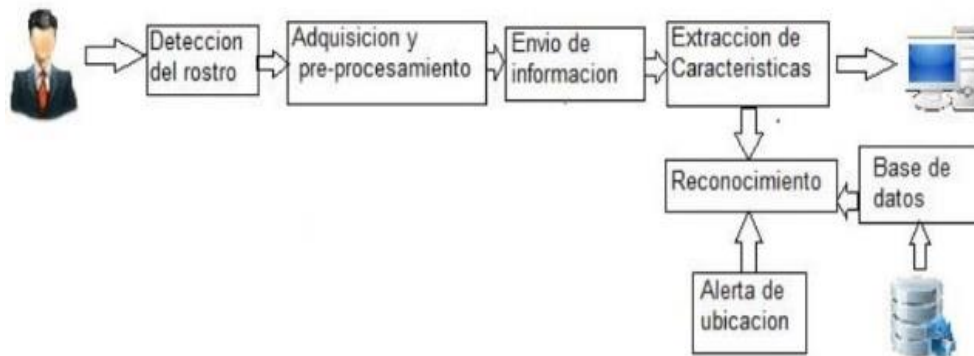


Figura 10: Funcionamiento del sistema.

Para lograr una identificación precisa de las personas es necesario seguir un proceso adecuado, el cual comienza con la captura de la imagen a través de una cámara de visión artificial. Luego, se realiza un preprocesamiento de la imagen para mejorar su resolución y poder extraer las características faciales de manera efectiva.

Una vez que se ha adquirido y preprocesado la imagen, la información se envía a través de la nube, junto con la información de la ubicación del sistema mediante las coordenadas GPS. En el ordenador central, se analizan los rostros almacenados en carpetas utilizando funciones de inteligencia artificial disponibles de forma gratuita.

La detección e identificación del rostro se realizará mediante el proceso de extracción de características faciales específicas, tales como los ojos, nariz, cejas, boca, posición y área, entre otros. Estos píxeles permiten realizar una diferenciación al intentar realizar un reconocimiento de los rostros.

12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

12.1. Conclusiones

- Luego de haber llevado a cabo el diagnóstico inicial en el parque, se pudo constatar que existían diversas vulnerabilidades en términos de seguridad, tales como la falta de cámaras de vigilancia en algunas áreas del parque y la insuficiente iluminación nocturna. La ausencia de un sistema de gestión de seguridad adecuado era otro aspecto que requería de atención para mejorar la protección de los visitantes y del personal que trabaja en el parque.
- Después de haber identificado los peligros y evaluado los riesgos existentes, se pudo establecer la necesidad de implementar controles adecuados para mitigarlos y minimizar los riesgos. Se implementó un sistema de cámaras de vigilancia, iluminación LED en zonas estratégicas del parque, y una aplicación móvil para el botón de pánico en casos de emergencia.
- El modelo de gestión mixta propuesto con sus componentes específicos brinda una amplia cobertura en el manejo de la seguridad en los parques públicos. Desde la supervisión constante a través de sistemas de vigilancia, una infraestructura de iluminación adecuada, personal de seguridad capacitado, señalización informativa y una colaboración activa con las fuerzas de seguridad, se logra una combinación efectiva de medidas preventivas, disuasorias y de respuesta para garantizar la seguridad de los visitantes y la comunidad en general. Este enfoque integral y coordinado promueve un entorno seguro, brinda confianza a los usuarios y contribuye a la calidad de vida de la comunidad en su conjunto.
- Se diseñó un modelo de gestión que permitirá el manejo de la seguridad del parque mediante un sistema inteligente, que incluía la implementación de un sistema de vigilancia con cámaras inteligentes, un sistema de control de acceso basado en reconocimiento facial, y una aplicación móvil para el botón de pánico en casos de emergencia.

- Tras realizar el análisis costo-beneficio, se concluyó que la inversión en la implementación del modelo de gestión de seguridad ciudadana mediante una solución tecnológica inteligente, sería altamente rentable. Se podrá evidenciar una disminución en la incidencia de delitos en el parque, y una mayor sensación de seguridad por parte de los visitantes y del personal que trabaja en el parque. Además, se logrará optimizar el uso de los recursos, reducir costos y mejorar la eficiencia del sistema de seguridad implementado.

12.2. Recomendaciones

- Es importante proponer que se realicen revisiones periódicas de las condiciones de funcionamiento del parque, a fin de mantener un ambiente seguro y agradable para los visitantes.
- Se sugiere implementar una evaluación de riesgos de manera regular, para poder identificar posibles peligros y establecer los controles adecuados para minimizarlos.
- Se recomienda continuar con la implementación del modelo de gestión propuesto, asegurando una correcta integración y funcionamiento de las diferentes tecnologías involucradas.
- Se sugiere llevar a cabo una evaluación periódica de la comparativa de costo-beneficio, para poder identificar posibles mejoras en el aspecto económico y realizar ajustes necesarios para maximizar el impacto positivo del modelo de gestión en la seguridad del parque.
- Finalmente, es importante fomentar la capacitación y entrenamiento de todo el personal involucrado en el modelo de gestión, para asegurar su correcto funcionamiento y mejorar la efectividad del sistema.

13. REFERENCIAS

- Antamba., Y. (2021). Implementación de sistemas de seguridad en parques urbanos: Un enfoque integral. *Journal of Park Safety*, 45-62.
- Beltran, M. (2018). *DESARROLLO DE UNA APP PILOTO USANDO TECNOLOGÍAS OPEN SOURCE PARA EL REGISTRO Y MONITOREO DE ALERTAS*. UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL.
- Britti, G. (2021). Servicios de video vigilancia hogareño con soporte de inteligencia artificial. *Udesa Argentina*.
- Calderón, H. M. (2021). Modelo de distribución físico espacial de espacio público en el proyecto ciudad salud (Bogotá) como nodo articulador de la localidad Antonio Nariño desde el punto de vista técnico y económico. *Repositorio Institucional Universidad Piloto de Colombia*.
- Carrión, J., y Castillo, C. (2020). Estudio y diseño de un sistema de videovigilancia utilizando una red GPON para contribuir con la seguridad de la población de la ciudad de Jaén. *UNPRG*.
- Castro, S., Niño, C., y Medina, B. (2020). Caracterización para la ubicación en la captura de video aplicado a técnicas de visión artificial en la detección de personas. *Revista colombiana de tecnologías de avanzada*, 83-88.
- Consitucion del Ecuador. (2008). Constitución Política de la Republica del Ecuador.
- Díaz, C., y Matthew, R. (2018). Prototipo de alarma inteligente usando gsm/gps para el monitoreo de incidencias vehiculares. *Autonoma Perú*.
- García, H., López, R., Pozo, E., Gallego, C., y González, G. (2021). Sostenibilidad, urbanismo y salud caso de estudio en Alcorcón, Madrid. *Archivo Digital UPM*.

González - CAastaño, F., Pérez - Martínez, F., y García - Sánchez, F. (2019). Sistema de vigilancia en tiempo real para parques urbanos basado en redes de cámaras y tecnología de videoanálisis. *Revista DYNA*, 86(209), 144-151. <https://doi.org/https://doi.org/10.15446/dyna.v86n>

Instituto Nacional de Estadística e Informática . (2017). *Perú: Características Económicas y Financieras de las empresas de servicios. Encuesta económica anual 2015*. Lima: INEI.

Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2017). *Perú: Características Económicas y Financieras de las empresas de Servicios. Resultados de la encuesta económica anual 2016*. Lima: INEI 2017.

Jara, J., Caldas, L., Barbecho, y Bravo. (2019). *Development and design of the panic button system for community security in rural areas of Pucará-Ecuador*. J. Adv. Res. Dyn. Control Syst.

Jinez, R., y Pantoja, C. (2020). Diseño de un sistema de videovigilancia para el barrio los Pinos de la parroquia de Pifo. *Bachelor's thesis*.

La Hora. (27 de 11 de 2021). Inseguridad en los parques emblemáticos de Quito. *La Hora*. <https://www.lahora.com.ec/pais/inseguridad-parques-emblematicos-quito/#:~:text=Seg%C3%BAn%20datos%20del%20Observatorio%20Metropolitano,aumentar%20estos%20incidentes%20de%20robo>.

La Hora. (2022). Cuatro de cada 10 quiteños han sido asaltados este 2022. *La hora*. <https://www.lahora.com.ec/pais/cuatro-de-cada-10-quitenos-han-sido-asaltados-este-2022/>

Laguna, L. (2018). *Trabajo de Fin de Grado Aplicación móvil segura para combatir la violencia de género*.

Lozada, J. (2018). Investigación aplicada al desarrollo.

- Mantilla, S. (2021). *El comercio*. Inseguridad ciudadana: <https://www.elcomercio.com/opinion/ecuador-momentos-criticos-inseguridad-ciudadana.html>
- Martínez, C., Gómez, J., y D, A. (2021). Sistema de vigilancia de parques basado en redes neuronales convolucionales. *Revista Tecnura*, 25, 114-126. <https://doi.org/https://doi.org/10.14483/22487638.16137>
- Martínez, J. (2019). Las computadoras como medio de seguridad. *Uniroja*.
- Ministerio del Interior . (2017). Seguridad del Ecuador.
- Muñoz, A. (2020). El impacto de la inteligencia artificial en el proceso penal. *UNEX.ES*.
- Nisso, G., Pereira, M., y Buitrago, F. (2019). Medición de eficiencia de algoritmos de visión artificial implementados en raspberry pi y ordenador personal mediante python-Efficiency. *Ingenium Revista de la facultad de ingeniería*, 18, 105-119.
- Ponce, J., Córdova, L., y E., M. (2018). Sistema de vigilancia para parques utilizando tecnología de videoanálisis y monitoreo inteligente. *Revista Politécnica*, 42, 119-126. <https://doi.org/https://doi.org/10.33571/rpolitec.v42n1a12>
- Quito, D. (2019). *Código Municipal para el Distrito Metropolitano de Quito*.
- Sancho, H. (2019). *Desarrollo De Un Sistema De Localización Y Aplicación Móvil Para Vehículos En Aparcamientos*.
- Swissinfo. (2022). *swissinfo.ch*. Ecuador cierra 2022 con la mayor tasa de muertes en homicidios de la historia: https://www.swissinfo.ch/spa/ecuador-seguridad_ecuador-cierra-2022-con-la-mayor-tasa-de-muertes-en-homicidios-de-la-historia/48171304#:~:text=%22La%20violencia%20se%20ha%20reflejado,m%C3%A1s%20alta%20en%20la%20historia

Zambrano, S. (2018). El acceso a la justicia y la tutela judicial efectiva en relación con la seguridad ciudadana en Ecuador. *Tla-melaua*, 9(58-78). <https://doi.org/ISSN2594-0716>.

Zamora, Á. (2021). ideovigilancia e inteligencia artificial: entre la utopía y la distopía. *evista Mexicana de Ciencias Penales*.