



**UNIVERSIDAD DE MARGARITA
VICERRECTORADO ACADÉMICO
DECANATO DE INGENIERÍA Y AFINES
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN**

**DESARROLLO DE UN SISTEMA DE MONITOREO MEDIANTE REDES NEURONALES
CON CÁMARAS DE VIGILANCIA PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA DE
SEGURIDAD EN EL ALMACÉN DE EMPRESAS POLAR, UBICADA EN EL ESPINAL,
ESTADO NUEVA ESPARTA, VENEZUELA**

Autor:

Ernesto Pacheco;

C.I.V: 26.778.165.

Tutor Académico: Ing. Rafael Millan;

El Valle del Espíritu Santo; noviembre de 2021



**UNIVERSIDAD DE MARGARITA
SUBSISTEMA DE DOCENCIA
DECANATO DE INGENIERÍA Y AFINES
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN DECANATO DE INGENIERÍA**

CARTA DE ACEPTACIÓN DEL TUTOR

Quien suscribe, Ing.: **RAFAEL EDUARDO MILLAN LUNA**, cedula con el número V.-29.515.295, previo cumplimiento de los requisitos exigidos en el artículo 16° de la Normativa para el Trabajo Investigación de los Estudiantes de Pregrado de la Universidad de Margarita: acepto tuturar el Trabajo de Investigación, cuyo título tentativo es: **DESARROLLO DE UN SISTEMA DE MONITOREO MEDIANTE REDES NEUROJALES CON CÁMARAS DE VIGILANCIA PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA DE SEGURIDAD EN EL ALMACÉN DE EMPRESAS POLAR, UBICADA EN EL ESPINAL, ESTADO NUEVA ESPARTA, VENEZUELA**

El cual será realizado por el estudiante de la carrera de Ingeniería de Sistemas: **ERNESTO RAFAEL PACHECO NARVÁEZ**, cedula con el número: 26.778.165. En virtud de esta aceptación, quedo comprometido a cumplir con lo expresamentes señalado en el artículo 17° de la norma previamente citada.

Ing. RAFAEL EDUARDO MILLAN LUNA

El valle del Espíritu Santo, Mayo de 2021

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTOS	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	vii
ÍNDICE DE CUADROS	viii
RESUMEN.....	ix
INTRODUCCIÓN.....	1
PARTE I.....	3
1.1. Formulación del problema	3
1.2. Interrogantes	8
1.3. Objetivo general	8
1.4. Objetivos específicos	8
1.5. Valor académico de la investigación.....	9
PARTE II.....	11
2.1. Antecedentes.....	11
2.2. Bases teóricas	14
2.3 Bases Legales	22
2.4 Definición de términos.....	24
PARTE III.....	27
3.1 Naturaleza de la investigación	27
3.1.1 Tipo de investigación	28
3.1.2 Diseño de la investigación.....	28
3.1.3 Población y muestra.....	29
3.2 Técnicas de recolección de datos	29
3.3 Técnicas de análisis de datos	30
PARTE IV	32
4.1 Analizar los procesos de seguridad actuales en el almacén de Empresas Polar ubicada en el Espinal, Edo. Nueva Esparta, Venezuela.....	32
4.2 Identificar las situaciones claves consideradas sospechosas, destinadas a ser detectadas por el sistema de monitoreo mediante redes neuronales en el almacén de Empresas Polar, ubicada en el Espinal, Edo. Nueva Esparta, Venezuela.....	34
4.3 Infraestructura necesaria, que permita el uso de un de sistema de monitoreo mediante redes neuronales para el almacén de Empresas Polar, ubicada en el	

Espinal, Edo. Nueva Esparta, Venezuela.	37
PARTE V	40
5.1 Importancia de la Aplicación de la Propuesta	40
5.3 Objetivos de la Propuesta	41
5.3.1 Objetivo General	41
5.3.2 Objetivos Específicos	41
5.2 Viabilidad de la Aplicación de la Propuesta	41
5.2.1 Técnica	41
5.2.2 Operativa	42
5.2.3 Económica.....	43
5.4 Representación Gráfica y Estructura de la Propuesta.....	44
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	50
Conclusiones.....	50
Recomendaciones.....	51
REFERENCIAS	53

DEDICATORIA

En primera instancia, el presente trabajo de investigación va dirigido a mis profesores que, a lo largo de la carrera, me enseñaron más que sus respectivos contenidos; y que, pese a las dificultades, estuvieron ejerciendo sus profesiones frente las circunstancias. Con los profesores que día a día se presentaron en un salón de clases, con la paciencia que ello conlleva, fueron firmes a la hora de evaluar, y me permitieron entender el significado de aprender frente al valor numérico de una calificación, es que me fue posible llevar a cabo el presente trabajo de investigación.

Nuevamente, dedico también el trabajo a mis compañeros y amigos, tanto los que estuvieron conmigo en el camino, como los que simplemente quisieron ayudarme. La presencia y ayuda de estos ha sido fundamental para entender las bases de conocimiento necesarias para día a día ir superando los desafíos presentes, a lo largo de la carrera y el presente trabajo de investigación.

Finalmente, este trabajo de investigación, así como todos los buenos logros en este mundo se lo dedico a mi familia, que siempre han estado apoyándome, sin importar las circunstancias. Es gracias a ellos que tengo la oportunidad de intentarlo y es por esto que me ha sido posible la elaboración del siguiente trabajo de investigación.

AGRADECIMIENTOS

Los agradecimientos del siguiente trabajo van dirigidos a todas las personas involucradas en el camino, ya sea que hayan tenido una presencia parcial, me hayan afectado positiva o negativamente, considero que todos y cada uno de los momentos fueron importantes, y de gran significado, ya que todas estas experiencias son las que nos permiten aprender, y poco a poco seguir avanzando. Agradezco poder cometer errores y aprender el valor de los mismos, como parte fundamental del proceso.

Como parte de los agradecimientos en el siguiente trabajo de investigación, también hago mención a mis compañeros y amigos de mi grupo de estudio: Alejandro Díaz, Antonio Sotillo, Antoni Hidalgo, Mauricio Bisogno e Isabella Salazar. A modelos a seguir dentro del ámbito académico de los cuales he podido aprender como Adrián Alves, nuevamente Antonio Sotillo, Jesús Narváez y Oswald Hernández.

También en los tiempos de ocio agradezco por estar ahí a mis amigos: Aaron Spadari, Carlos Rodríguez, Daniel Furiol, Eduardo Ferreira, Jeremy Salazar, Harold Marquez, Piergianni Giandoni, Juan Rosa, “Cosco”, José Velázquez, Julio Cedeño, Leonardo Yépez, María De Gouveia, Miguel Bruno y Pedro Hernández.

A todos mis profesores, mencionando algunos como Carlos Villalba, Enmanuel Caraballo, Jhonny Granado, José Martínez Camacho y Juan Rivas. Por enseñarme grandes lecciones de vida, y de los que he logrado aprender bastante.

Y finalmente a mi familia, parte fundamental de mí, ya que gracias a ellos he tenido la posibilidad y la motivación necesaria para seguir adelante.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de Flujo sobre los procesos de seguridad en el almacén de Empresas Polar ubicada en el Espinal, Edo. Nueva Esparta, Venezuela.....	33
Figura 2. Diagrama de Contexto sobre los procesos de seguridad en el almacén de Empresas Polar ubicada en el Espinal, Edo. Nueva Esparta, Venezuela.....	34
Figura 3. Diagrama de causa y efecto sobre las situaciones consideradas sospechosas, destinadas a ser detectadas por el sistema de monitoreo mediante redes neuronales en el almacén de Empresas Polar, ubicada en el Espinal, Edo. Nueva Esparta, Venezuela.....	35
Figura 4. Diagrama de caso de uso. Manejo del módulo cliente.....	45
Figura 5. Diagrama de caso de uso. Manejo del módulo web.....	46
Figura 6. Pantalla de inicio de la aplicación cliente.	47
Figura 7. Pantalla de gestión de cámaras de la aplicación cliente.	48
Figura 8. Pantalla del vigilante.....	48
Figura 9. Pantalla de autenticación de la aplicación web.....	49
Figura 10. Pantalla de gestión de la aplicación web.	49

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Matriz de vulnerabilidad sobre las situaciones consideradas sospechosas, destinadas a ser detectadas por el sistema de monitoreo mediante redes neuronales en el almacén de Empresas Polar, ubicada en el Espinal, Edo. Nueva Esparta, Venezuela.....	37
Cuadro 2. Cuadro descriptivo sobre los requerimientos de infraestructura necesaria, que permita el uso de un sistema de monitoreo mediante redes neuronales para el almacén de Empresas Polar, ubicada en el Espinal, Edo. Nueva Esparta, Venezuela.....	38
Cuadro 3. Cuadro descriptivo sobre la inversión aproximada realizada para la implementación de un sistema de monitoreo mediante redes neuronales con cámaras de vigilancia.	44

**UNIVERSIDAD DE MARGARITA
VICERRECTORADO ACADÉMICO
DECANATO DE INGENIERÍA Y AFINES
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN**

**“DESARROLLO DE UN SISTEMA DE MONITOREO MEDIANTE REDES NEURONALES
CON CÁMARAS DE VIGILANCIA PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA DE
SEGURIDAD EN EL ALMACÉN DE EMPRESAS POLAR, UBICADA EN EL ESPINAL,
ESTADO NUEVA ESPARTA, VENEZUELA”**

Autor:

Ernesto Pacheco;

C.I.V: 26.778.165.

Tutor Académico: Ing. Rafael Millán;

Noviembre de 2021

RESUMEN

El presente trabajo propone el desarrollo de un sistema de monitoreo que haga uso de redes neuronales con cámaras de vigilancia con el fin de actualizar el sistema de seguridad en el almacén de Empresas Polar, ubicada en el Espinal, estado Nueva Esparta, Venezuela. Para llevar esto a cabo, se estableció un tipo de investigación de proyecto factible, que consiste en la evaluación de un modelo cuantitativo que permita la viabilidad del sistema, con el fin de dar solución a un problema. En la investigación se empleó una naturaleza cuantitativa y un diseño de investigación de campo, que permitieron dar con los resultados para demostrar las virtudes de un sistema de monitoreo para reforzar el sistema de seguridad actual de la compañía. Entre los hallazgos mas importantes de la investigación, fue dar a conocer la forma de llevar a cabo una actualización al proceso de seguridad de la empresa, y si es posible llevar a cabo esta mejoría.

Descriptores: Sistema de monitoreo, redes neuronales, video vigilancia, sistemas inteligentes.

INTRODUCCIÓN

Desde que el ser humano hace uso de razón, habita en un mundo lleno de tecnologías; en muchas ocasiones, sin saber cómo funcionan o cómo llegaron ahí. Estas invenciones del pasado son las que nos diferencian de otras especies del planeta Tierra, y es gracias a los avances tecnológicos, que se logra la evolución. Cada día nacen más seres humanos, que se adaptan a sistemas cada vez más grandes y complejos. Estos sistemas se convierten en algo cotidiano, y con el tiempo nuevas innovaciones ocurren, que influyen en los valores de cada sociedad, afectando a generaciones futuras.

Uno de los mayores avances científicos logrados por la humanidad es la informática, un gran paso que llevó lo analógico a lo digital, y que ha permitido la automatización de procesos que solo hace unos años parecían inimaginables. Se habla de sociedades enteras que cuentan con la capacidad de crear nuevos mecanismos; muchos de ellos casi indispensables para la vida de los individuos. Esto, en consecuencia, ha provocado el traslado de las personas de trabajos tediosos y redundantes, al desarrollo de sistemas que sean cada vez más novedosos y avanzados.

Sin embargo, aún existe una barrera cada vez más estrecha en las capacidades de los sistemas informáticos; siendo que estos cada día se van mejorando y se van creando soluciones a problemas cada vez más específicos. Uno de ellos, la creación de sistemas inteligentes capaces de simular de manera efectiva el comportamiento del ser humano para la solución de problemas que normalmente requieren la presencia de los mismos. Esto les permite a los sistemas de cómputo actuales capacidades como observar el medio ambiente por medio de cámaras, tal y como lo haría una persona gracias a la visión, por medio de sus ojos. Esto conlleva a un sinnúmero de beneficios para algunas empresas en áreas como la seguridad, ya que se puede optar por máquinas que trabajen un número de horas indefinido frente a una larga jornada laboral de un individuo que puede verse comprometido en asuntos peligrosos.

El almacén de Empresas Polar, ubicado en el Espinal, Edo. Nueva Esparta, Venezuela; siempre ha contratado personal de vigilancia para vigilar su almacén,

medida de seguridad que, aunque haya funcionado durante años, no es infalible y presenta muchos inconvenientes, siendo un método bastante antiguo para la protección de activos; además de una de las profesiones más peligrosas.

A lo largo del trabajo de investigación se busca conocer los factores claves para la integración armoniosa de las nuevas tecnologías con la realidad de las Empresas Polar. Todo se halla documentado bajo la siguiente estructura:

Se parte por el primer capítulo y la formulación del problema, en el que se explica la realidad de la empresa relacionada a las problemáticas que presentan y el contraste existente con las soluciones propuestas; donde se desarrollan las interrogantes, que a su vez abren paso a la formación de los objetivos generales y específicos de la investigación, y luego el valor académico que justifique la importancia de la investigación en el ámbito educativo y social.

En el segundo capítulo, se describen los antecedentes de la investigación, donde se referencian autores de trabajos previos que evidencian el uso de tecnologías y proyectan un uso práctico; además de los conceptos a definir o bases teóricas que sustentan a la investigación, las bases legales, que son los artículos y leyes que amparan a la investigación, y un glosario de términos.

El tercer capítulo presenta lo relacionado a la metodología de la investigación aplicada para el proyecto. Define la naturaleza de la investigación, que a su vez explica el tipo y diseño de la investigación, las técnicas e instrumentos de recolección de datos y los métodos para el análisis y síntesis de los mismos. Luego en el cuarto capítulo, se presentan los hallazgos de los datos recolectados y analizados en la parte anterior, y que darán respuesta a los objetivos planteados durante el primer capítulo. Partiendo de dichos descubrimientos es que se podrá desarrollar la propuesta formal.

Finalmente, en el quinto capítulo se presenta la importancia de la aplicación de la propuesta y la viabilidad de la aplicación de la propuesta. Asimismo, se muestra los objetivos de la propuesta, tanto el objetivo general como los objetivos específicos y por último se muestra la representación gráfica y la estructura de la propuesta. Finalmente, se expone las conclusiones obtenidas del trabajo de investigación.

PARTE I

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROBLEMA

Como describe Ruiz, R. (2007), “La descripción del problema nos indica como describir de manera objetiva la realidad del problema que se está investigando. Donde se señalan todas las características de la problemática, los hechos y los acontecimientos que están en entorno social”. Esto hace referencia al apartado que tiene como objeto aclarar todos los detalles de la problemática a la que se le busca solución, y además, señalar los objetivos que permiten que esto sea posible en el contexto dado, justificando la realización del mismo y señalando los aportes que conlleva su estudio.

1.1. Formulación del problema

Gracias a las innovaciones de la Inteligencia Artificial (IA), se están equipando los sistemas de vídeo vigilancia modernos para ofrecer una visibilidad mucho más profunda y capacidades preventivas que antes no estaban disponibles. La IA tiene una gran aplicación en el mercado de la seguridad física, ya que puede tener un gran impacto en la predicción de posibles situaciones de seguridad. Utilizando tecnologías de IA como redes neuronales artificiales, aprendizaje automático y aprendizaje profundo, los sistemas de video vigilancia se convertirán en centros de inteligencia visual capaces de desencadenar acciones basadas en eventos, así como en patrones y análisis predictivos.

Rich Knight (1994) y Stuart (1996), definen en forma general la IA como “La capacidad que tienen las máquinas para realizar tareas que en el momento son realizadas por seres humanos”. A su vez, Nebendah y Delgado (1998), la definen como “El campo de estudio que se enfoca en la explicación y emulación de la conducta inteligente en función de procesos computacionales basadas en la experiencia y el conocimiento continuo del ambiente”.

Hoy en día, gracias a las cámaras de vigilancia, algunas de las más comunes conocidas como “cámaras IP”, existe la denominada “videovigilancia”; término que supone un gran aliado para los cuerpos de seguridad tanto para la prevención como

para la resolución de casos. Esto da camino y hace posible la invención de nuevas tecnologías en el ámbito de la seguridad, lo que permite mejorar la eficiencia de los sistemas ya existentes.

Por mucho que se desee, en un nivel pragmático, no es posible tener un guardia en cada esquina de un establecimiento para vigilar y controlar los actos incívicos que se producen en cualquier parte del entorno. Hasta un tiempo reciente, no se disponían de los medios para atajar dicha problemática, ya que desplegar agentes de vigilancia en un lugar, como es realizado comúnmente, mediante el uso de personal humano para lograr este papel, conlleva a descuidar otros, asumiendo los gastos que supone.

Wolfers. A (1962), académico realista, define dos lados del concepto de seguridad: el primero, la seguridad en el sentido objetivo que “Mide la ausencia de amenazas a los valores adquiridos”; y el segundo en el sentido subjetivo, como “la ausencia de miedo a que dichos valores pudieran destruirse”. Sus afirmaciones expresan que estar seguro es encontrarse libre de miedos y, a la vez, libre de necesidades. Mientras que, en el caso de la vigilancia, Martinet y Mart (1995) la caracterizan como “el seguimiento pasivo del entorno”.

Cada vez son más los lugares que optan por realizar una inversión en la instalación de cámaras de seguridad. Lo hacen con el motivo vigilar y manejar desde un centro de control, el tráfico en zonas estratégicamente señaladas en las que se ubican dichas cámaras. No solo el tráfico y el vandalismo son las causas principales que llevan a empresas a la instalación de estos sistemas, sino la prevención de actos delictivos, ya que la precisión y calidad de las imágenes que facilitan los actuales sistemas de videovigilancia, son cada vez de mayor calidad, lo que permite una identificación precisa de todo lo captado.

Esto se pone en evidencia en fragmentos de diferentes documentos elaborados por cuerpos de seguridad de la ciudad de Glasgow (Gran Bretaña), que a menudo dan por sentado que las cámaras de seguridad multiplican la capacidad de control de un espacio urbano, tal como dice Koskela (2003, p. 299), donde asumen sin cuestionamientos, los beneficios de la videovigilancia:

Las cámaras de circuito cerrado de televisión atrapan a criminales. Ven los delitos, identifican a los delincuentes y contribuyen a la captura de

los culpables. La difusión de esta tecnología significa que más centros urbanos, recintos comerciales, espacios de negocios y zonas de aparcamiento se convertirán en zonas donde los delincuentes no osarán entrar. La videovigilancia es un maravilloso complemento tecnológico al trabajo policial. Un policía de Liverpool afirmaba que su sistema de veinte cámaras era como tener veinte agentes más de servicio 24 horas al día, tomando notas de forma constante. (Michael Howard, secretario de Interior, responsable de la financiación estatal de la videovigilancia. En Norris, 2003, p. 254).

Todas estas actividades durante el proceso de vigilancia son llevadas a cabo por humanos dentro de un sistema, lo que implica la falta de automatización en los procedimientos de trabajo. Además, las herramientas de hardware y software que interactúan con el operador desde un cuarto de control son anticuadas, y el comportamiento humano siempre conlleva a errores. Dicho de otro modo, el acceso a herramientas tecnológicamente avanzados es limitada, a su vez, aquellas condiciones de trabajo que comprenden las limitaciones en las que está envuelto el comportamiento del ser humano.

Esto lleva a cuestionar si realmente los métodos tradicionales son viables, ya que la intervención humana puede conllevar un margen de fallos considerable, lo que en su defecto hace que se evalúe la seguridad de estos mecanismos; motivo por el que se plantea una solución a esta problemática implementando nuevas tecnologías que permitan reducir el margen de fallo y aliviar la carga laboral que supone para las personas a cargo de estas tareas.

Es por esto, que surge la aplicación de redes neuronales artificiales o RNA. Según Darpa (1988, p. 60), "Una red neuronal es un sistema compuesto de muchos elementos procesadores simples operando en paralelo, cuya función es determinada por la estructura de la red, fuerza en las conexiones y el procesamiento realizado por los elementos computacionales en los nodos".

Básicamente las RNA, son grandes redes de nodos informáticos que están diseñados para emular la forma en que funcionan los cerebros humanos y animales. Estos sistemas son capaces de aprender a través de la experiencia y la experimentación, es decir, eventos previamente experimentados o aquellos que predice o estima.

Normalmente, la mayoría de las secuencias de video IP, es decir, cámaras de vigilancia comunes, se transmiten a un centro de datos o centro de control que las archiva o las supervisa activamente por medio de, en algunos casos, operadores de cámaras de vigilancia. Este metraje puede pasar a través de una o varias redes neuronales artificiales que lo monitorean en busca de anomalías, comportamientos fuera de lo común u objetos o eventos sospechosos.

El uso de redes neuronales artificiales en lugar de analistas humanos de vídeo u operadores de cámaras de vigilancia puede mejorar la eficiencia y la precisión, así como la percepción de las amenazas producto de actividades ilícitas y malintencionadas propias de vandalismo o asuntos de agentes externos. Además, proporcionar diferentes perspectivas y soluciones para problemas individuales basándose en su experiencia previa y en sus capacidades de predicción.

El objetivo funcional y práctico sería el de la creación de un programa informático que sea capaz de hacer uso de estas redes neuronales. Dicho programa tendría acceso a información de entrada tal como el controlador de pantalla, que generalmente es usado para proporcionarle a un ser humano la capacidad de ver gráficamente interfaces, entre otros contenidos de multimedia a través de un monitor; de forma que es posible la comunicación visual entre humano y máquina.

Tomando en cuenta los temas explicados previamente, un caso particular que se puede ver beneficiado, es la empresa conocida por distribuir y producir productos de índole alimenticios y cervezas a nivel nacional e internacional, las Empresas Polar; la cual cuenta con 28 plantas y 191 agencias, sucursales y centros de distribución en Venezuela, dentro de las cuales se sitúa aquella que forma parte de este estudio; la sucursal que además actúa como centro de distribución y depósito, ubicada en el Espinal, Edo. Nueva Esparta, Venezuela.

Esta sede cuenta con un gran almacén, oficinas, además de tráfico de personal autorizado circulante, entre ellos, trabajadores de la empresa dedicados a labores de oficina, manejo de montacargas en el almacén, personal de limpieza y guardias de seguridad, encargados de la vigilancia del área. Estos últimos, son aquellos miembros útiles de la empresa encargados de llevar a cabo sus funciones, ejerciendo la vigilancia y protección de bienes, así como la protección de las personas que puedan

encontrarse, llevando a cabo las comprobaciones, registros y prevenciones necesarias. Además, deben evitar actos delictivos o infracciones administrativas en relación con su ámbito de protección. En relación con dicho ámbito, cuentan con la autoridad para detener y poner a disposición policial a los delincuentes y sus instrumentos, así como denunciar a quienes cometan infracciones administrativas.

El uso de personal humano encargado de la vigilancia, el cual se considera indispensable y necesario, también supone un problema de seguridad, dado a las extensas áreas que comprenden las instalaciones del almacén de Empresas Polar. Por ejemplo, se han registrado casos por parte de sus trabajadores, que incurren en problemas de vigilancia, en los que frecuentemente se involucra personal no autorizado (incluyendo personal activo de la empresa), en áreas restringidas, lo que da como resultado el reporte de la pérdida de productos y bienes valiosos, que se encontraban esperando en el sector de almacén para su distribución comercial, o para su distribución como parte de beneficios sociales para los empleados.

Esto es posible ya que resulta difícil tener a un guardia de seguridad patrullando en cada esquina. Contar con la integración de un sistema de vigilancia más avanzado, como es el caso de cámaras de vigilancia, que complementen el recurso humano, se hace necesario para reducir pérdidas e incidentes de seguridad, y lograr supervisar la efectividad de los trabajadores de la empresa eficientemente.

Por su parte, Empresas Polar, al igual que muchas otras empresas privadas a nivel nacional, se ha visto perjudicada económicamente, producto de la falta de acceso a divisas, las cuales son de fundamental importancia para la compra de materia prima necesaria para sus productos. Esto puede apreciar en algunas noticias, como es el caso de un fragmento del siguiente artículo redactado por BBC NEWS (26 de abril, 2016), donde concluye “La caída de los precios del petróleo, de donde Venezuela obtiene más del 90% de sus divisas, ha golpeado las finanzas del país, por lo que el gobierno ha recortado severamente la venta de dólares al sector privado”.

Esto ha generado como consecuencia la decisión de paralizar algunas plantas a nivel nacional, situación que se ve reflejada en algunas noticias, como es el caso del siguiente artículo del portal de noticias nacionales, Actualidad Laboral / ASS (29 de marzo, 2014): “Por falta de materia prima, la planta de Pastas Primor y Gran Señora, de

Alimentos Polar en Maracaibo, suspendió las operaciones”. Situaciones como esta se ven en todo el país, forzando a la empresa a recurrir a la suspensión indefinida de trabajadores.

La combinación de todos estos factores, en los que se alude la complicada situación financiera de la empresa a nivel nacional, y la cada vez más prominente delincuencia, que amenaza no solo la vida de los trabajadores que pueden llegar a ser sometidos en actos de violencia sin ningún ente de seguridad disponible en el momento, sino la integridad de los propios bienes de la empresa son motivo para la propuesta de un sistema de monitoreo mediante redes neuronales con cámaras de vigilancia para la optimización del sistema de seguridad, que permita a la empresa, la incorporación de un sistema de vigilancia por medio de cámaras IP. Esto sin la necesidad de la intervención de sus empleados, dado a que se advierte que la empresa no dispone de personal suficiente para llevar a cabo dichas tareas de monitoreo.

1.2. Interrogantes

Partiendo de la situación expresada previamente, surgen interrogantes que se contestarán a lo largo del desarrollo de la investigación, y que dan pie a los objetivos que deben cumplirse para el desarrollo del sistema. Todo esto en relación a los conocimientos que deben aplicarse en el mismo. Motivo por el que es necesario saber:

1.2.1. ¿Qué procesos de seguridad utiliza Empresas Polar, ubicada en el Espinal, Edo. Nueva Esparta, Venezuela?

1.2.2. ¿Cuáles son las situaciones claves que deben ser tomadas en cuenta en el almacén de Empresas Polar, ubicado en el Espinal, Edo. Nueva Esparta, Venezuela?

1.2.3. ¿Cómo serían los cambios de infraestructura para la implementación de un sistema de monitoreo mediante redes neuronales con cámaras de vigilancia, en el almacén de Empresas Polar, ubicado en el Espinal, Edo. Nueva Esparta, Venezuela?

1.3. Objetivo general

Desarrollar un sistema de monitoreo mediante redes neuronales con cámaras de vigilancia para la optimización del sistema de seguridad de Empresas Polar, ubicada en el Espinal, Edo. Nueva Esparta, Venezuela.

1.4. Objetivos específicos

- Analizar los procesos de seguridad actuales en el almacén de Empresas Polar

ubicada en el Espinal, Edo. Nueva Esparta, Venezuela.

- Identificar las situaciones claves consideradas sospechosas, destinadas a ser detectadas por el sistema de monitoreo mediante redes neuronales en el almacén de Empresas Polar, ubicada en el Espinal, Edo. Nueva Esparta, Venezuela.
- Determinar la infraestructura necesaria, que permita el uso de un sistema de monitoreo mediante redes neuronales para el almacén de Empresas Polar, ubicada en el Espinal, Edo. Nueva Esparta, Venezuela.

1.5. Valor académico de la investigación

Resulta evidente destacar que las máquinas son creadas a manos del hombre, y las tecnologías que las hacen funcionar son invenciones humanas, así como las acciones que estas realizan surgen de la programación, que es realizado por las personas. Partiendo de esta premisa, el desarrollo tecnológico de las máquinas siempre irá de la mano del hombre para funcionar, y es esto, lo que impulsa su estudio, siendo la tecnología, aquellas áreas de estudio que aseguran el futuro.

La tecnología avanza a pasos agigantados, permitiendo posibilidades que hace algunos años eran inimaginables: autos que se conducen solos, robots que realizan procedimientos quirúrgicos, asistentes que ayudan a hacer la compra o realizar trámites. Puede decirse perfectamente que el mundo está rodeado de tecnología, y lo estará cada vez más, porque los avances en redes neuronales e inteligencia artificial siguen avanzando para crear cada vez más posibilidades.

Por tanto, la elaboración de un prototipo de un sistema de monitoreo, implica de la invención de un conjunto de tecnologías que, individualmente, tienen funciones diferentes, pero que, en conjunto, usándose de la manera adecuada, dan forma al producto final el cual cumple una tarea determinada. Es gracias a esto que un sistema funciona de manera modular, siendo este un conjunto de subsistemas que construyen una base para el desarrollo de nuevos sistemas.

Se considera relevante la realización de esta investigación ya que por medio de la misma se permitirá dar a conocer los beneficios de la creación y uso de un sistema de monitoreo mediante redes neuronales. Esta investigación pretende enmarcar un antes y un después de la creación y uso de la misma, queriendo resaltar los hallazgos obtenidos en el momento que se comienza a utilizar el sistema de monitoreo. Se estima

que esta investigación pueda ser usada como punto de partida o referencia para futuras investigaciones de la misma índole, en donde se puedan visualizar los resultados obtenidos.

Gracias a esto es que surge la idea del desarrollo del prototipo, de modo que este sea útil no solo para los fines de la investigación, sino que sirva de base para otros sistemas de vigilancias más nuevos y mejores. Llevando a cabo todos los conocimientos aplicados, tales como desarrollo de aplicaciones, desarrollo web, manejo de servidores, bases de datos, redes neuronales, entre otras técnicas y tecnologías que hoy en día satisfacen las necesidades de una sociedad cada vez más moderna.

La invención de nuevas tecnologías implica un desarrollo en los avances tecnológicos propios de una comunidad en específico. El uso de viejas técnicas que cada día se vuelven más obsoletas y anticuadas, causan un efecto contrario, motivo por el que se plantea la creación de algo nuevo que permita fortalecer la confianza en el uso de estas prácticas, y que puedan ser utilizadas en futuros proyectos con la certeza de que se puede conseguir un funcionamiento óptimo con un rendimiento considerable, que puede ser fácilmente adaptado y mejorado.

Es por ello que este trabajo de investigación, busca incentivar el estudio de nuevas herramientas tales como las redes neuronales, que suponen un avance tecnológico cada día más considerable, y que hoy en día son capaces de solucionar la vida a muchas personas. Encargándose de procesos en tareas que pueden llegar a resultar tediosas, e incluso perjudiciales, haciendo todo de una manera más rápida, fluida automática y controlada. Son este tipo de estudios aquellos que impulsan a la sociedad a un futuro más tecnológico y moderno.

PARTE II

DESCRIPCIÓN TEÓRICA

El siguiente apartado se encuentra constituido por la descripción específica de cada uno de los elementos teóricos, los cuales son directamente utilizados y necesarios para el desarrollo de este trabajo de investigación, incluyendo los estudios previos o antecedentes, las bases teóricas, las bases legales y la definición de términos del trabajo de investigación: “Desarrollo de un sistema de monitoreo mediante redes neuronales con cámaras de vigilancia para la optimización del sistema de seguridad en el almacén de Empresas Polar, ubicada en el Espinal, estado Nueva Esparta, Venezuela”.

2.1. Antecedentes

Jiménez (2018), realizó un trabajo de investigación con el título de: *“RECONOCIMIENTO FACIAL BASADO EN REDES NEURONALES CONVOLUCIONALES”*; con el objetivo de hacer un estudio de algunos de los algoritmos que usan los sistemas de reconocimiento facial y, posteriormente, implementar un sistema que unifique esta área con la de las redes neuronales, donde estas sean de utilidad en algunas fases que componen todo el proceso, así como realizar una evaluación de los resultados.

La metodología de investigación de este trabajo fue de tipo cuantitativa, ya que el estudio de reconocimiento facial en cuestión permitió al investigador sacar conclusiones observables a través de la recolección de datos digitales, analizados mediante métodos basados en técnicas informáticas. Adicionalmente, no fue necesario el uso de metodologías de desarrollo de software dado que la investigación de los algoritmos que usan reconocimiento facial no ameritó el desarrollo en equipo de un sistema.

Tras una serie de pruebas, en la que destacan la técnica denominada validación cruzada, se ha conseguido definir una estructura para el perceptrón multicapa o MLP (multilayer perceptron), que hará la función de clasificador, de modo que se obtengan los mejores resultados posibles. Finalmente, se comprobó el comportamiento definitivo del sistema, exponiendo algunos ejemplos y representándolos de forma gráfica, con

imágenes resultantes del propio procedimiento del sistema.

Así se demostró que la capacidad de reconocimiento del sistema para personas que hayan sido correctamente entrenadas, es bastante notable, tanto en imagen como en vídeo, aunque en este último caso no se pueda demostrar en el documento. No obstante, sí se reconoce que el tiempo de procesamiento a la hora de usar vídeos en tiempo real mediante una cámara provoca que la reproducción del vídeo no sea completamente fluida. A pesar de este último punto, el proyecto consiguió cumplir sus objetivos principales, destacando sobre todo la implementación de un sistema capaz de reconocer rostros haciendo uso de redes neuronales con muy buenos resultados.

Gracias al estudio de este proyecto, se ha comprobado el funcionamiento de los sistemas de reconocimiento facial, en el que ha sido necesario realizar un análisis de algunos algoritmos específicos para las diferentes etapas que componen el proceso. Por otro lado, se hizo una revisión del funcionamiento de las redes neuronales artificiales para el posterior empleo de un tipo concreto a la hora de implementar el sistema.

Posteriormente, Bañez (2019) en la universidad Politécnica de Valencia publica su investigación: *“DESARROLLO Y EXPERIMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE MONITORIZACIÓN Y CONTROL MEDIANTE VISIÓN ARTIFICIAL Y REDES NEURONALES SIAMESAS”*; propuesta en la que se decidió el objetivo de diseñar un programa que utilizase la visión artificial para la videovigilancia de forma flexible y automática. Esto con el objeto de resolver el principal problema de la videovigilancia clásica, que es la gran cantidad de información que recibe la persona encargada de este trabajo.

Para este trabajo de investigación, se dio una metodología del tipo cuantitativa, ya que las conclusiones proporcionadas arrojaron resultados cuantificables que permitieron abastecer las interrogantes de dicha investigación. A su vez, dado en cuenta que no fue necesario un equipo de trabajo para el desarrollo del programa de motorización, no fue necesaria la inclusión de una metodología de desarrollo de software para llevarla a cabo.

El resto de funciones también lograron aplicarse correctamente. Entre ellas cabe destacar la creación de las diferentes zonas para un control más preciso de la escena,

el modo de vigilancia avanzado donde se envía una imagen del intruso detectado en la escena por correo, y el control del aforo máximo (dispositivos de seguridad electrónica para el conteo de personas). Por lo tanto, se puede concluir que el desarrollo y los resultados de los experimentos realizados con el programa fueron realizados satisfactoriamente.

En el estudio de este trabajo de investigación, que consistió en el desarrollo de un software, se logró cumplir la meta del programa informático de motorización y vigilancia. Se determinó que el seguimiento y detección de personas funcionó correctamente en más de un 80% de los casos. La detección de personas, a pesar de ser una función más compleja también obtuvo buenos resultados en la experimentación.

Por otro lado, Gómez (2018) como trabajo de fin de grado en ingeniería de sistemas para la universidad Carlos III de Madrid, publica su investigación: *“REDES PROFUNDAS PARA LA DETECCIÓN DE VEHÍCULOS POTENCIALMENTE PELIGROSOS EN SMARTCITIES”* trabajo donde se habla del “big data”, término que surge de la generación de ingentes cantidades de datos, a partir de los cuales es posible obtener todo tipo de información, y su propuesta consiste en buscar hacer buen uso de estos datos aplicándolo a la seguridad ciudadana. El objetivo principal de este estudio se centra en el uso las tecnologías actuales de redes profundas y los grandes avances conseguidos para incrementar la seguridad del ciudadano y, así, ser una ayuda añadida a los cuerpos de seguridad.

La idea de este trabajo de investigación consiste en crear un sistema que genere una alarma en un sistema de vigilancia pasiva en los puntos clave de las ciudades donde es prioritario tener un control de seguridad. La alarma se produciría ante la entrada de un vehículo de gran tamaño en zonas de gran aglomeración para estar alerta de lo que pudiera ocurrir, evitar altercados y ser eficientes en el momento de actuar. Para ello, se aplicó la clasificación de las 28 imágenes recogidas por las cámaras que actualmente tienen monitorizados los barrios más transitados de la ciudad.

La metodología de investigación para este proyecto se ve reflejada en el tipo cuantitativa ya que, al igual que las anteriores, sus resultados y conclusiones se manifiestan en datos cuantificables, producto del desarrollo de un sistema informático. A su vez, en este tampoco se vio necesario el uso de una metodología de desarrollo de

software, por la omisión de tener que plantearse una forma de realizar el trabajo con un número considerable de personas, por lo que no se vio necesaria su inclusión para este trabajo de investigación.

Principalmente este trabajo se centró en detectar un tipo de vehículos en concreto en las imágenes que se proporcionaban. Este objetivo se cumplió con una precisión del 95 %, por lo que se puede concluir que el estudio ha sido exitoso. Esto resulta de gran importancia debido a que comprueba que es posible mediante el uso de redes neuronales artificiales discernir entre distintos tipos de automóviles, lo que significa diferenciar entre distintos tipos de fenómenos de una misma categoría. Adicionalmente, se recogen datos que, una vez analizados, pueden proporcionar una eficiencia de recursos, mejora del servicio prestado a los ciudadanos y una evolución de la ciudad sujeta al estudio en este trabajo de investigación.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Sistema de Monitoreo

Rodríguez (1999) sostiene que “un sistema de monitoreo es un proceso continuo y sistemático que mide el progreso y los resultados de la ejecución de un conjunto de actividades (proceso) en un período de tiempo, con base en indicadores previamente determinados”.

Este concepto de Rodríguez, define un sistema de monitoreo como el seguimiento de un conjunto de acciones de forma sistemática, con el fin de obtener unos resultados que permiten comprobar en qué medida se cumplen las metas propuestas, y en qué relación de eficiencia y eficacia.

Dentro de las vertientes de los diferentes sistemas de monitoreo posibles encontramos al protagonista del presente trabajo de investigación, el sistema de monitoreo de cámaras de seguridad, los cuales están conectadas a un centro que recolecta la información y la graba, que puede ser un servidor, una computadora o una grabadora DVR, que funcionan a través de un software.

El sistema de monitorio, como su nombre lo dice, cumple con la función de monitorear las cámaras de seguridad, procesos que parte desde la central de monitoreo y su objetivo consiste en decodificar las señales de alarmas instalada en el domicilio y accionar en consecuencia. Dependiendo de la señal recibida en el domicilio, se dará

aviso a la policía o a un empleado de la empresa para verificar si se ha producido una falsa alarma.

2.2.2. Redes Neuronales

Haykin (1994) dice que “Una red neuronal, es un procesamiento distribuido masivamente paralelo que tiene una tendencia natural para almacenar conocimiento empírico y hacerlo disponible para el uso”. Haykin también sostiene que las redes neuronales recuerdan al cerebro en 2 aspectos, el primero es que el conocimiento se adquiere a través de un proceso de aprendizaje y luego que las conexiones entre neuronas se conocen como pasos sinápticos y se usan para almacenar el conocimiento.

Se habla de una red neuronal como un conjunto de neuronas interconectadas, estas con la capacidad de almacenar el conocimiento de las experiencias y hacerlas disponibles, para hacer uso de ese conocimiento. Resulta importante también destacar que existen 2 tipos de redes neuronales; las redes neuronales biológicas, presentes en nuestro sistema nervioso, y las redes neuronales artificiales, estas últimas basadas en las biológicas, imitando su funcionamiento.

Cada neurona está conectada con otras a través de unos enlaces. En estos enlaces el valor de salida de la neurona anterior es multiplicado por un valor de peso. Estos pesos en los enlaces pueden incrementar o inhibir el estado de activación de las neuronas adyacentes. Del mismo modo, a la salida de la neurona, puede existir una función limitadora o umbral, que modifica el valor resultado o impone un límite que no se debe sobrepasar antes de propagarse a otra neurona. Esta función se conoce como función de activación.

Estos sistemas aprenden y se forman a sí mismos, en lugar de ser programados de forma explícita, y sobresalen en áreas donde la detección de soluciones o características es difícil de expresar con la programación convencional. Para realizar este aprendizaje automático, normalmente, se intenta minimizar una función de pérdida que evalúa la red en su total. Los valores de los pesos de las neuronas se van actualizando buscando reducir el valor de la función de pérdida. Este proceso se realiza mediante la propagación hacia atrás.

El objetivo de la red neuronal es resolver los problemas de la misma manera que el

cerebro humano, aunque las redes neuronales son más abstractas. Las redes neuronales actuales suelen contener desde unos miles a unos pocos millones de unidades neuronales.

2.2.3. Inteligencia Artificial

Según Takeyas (2007) la IA es “una rama de las ciencias computacionales encargada de estudiar modelos de cómputo capaces de realizar actividades propias de los seres humanos con base en dos de sus características primordiales: el razonamiento y la conducta”.

La inteligencia artificial se denota como una nueva forma de resolver problemas dentro de los cuales se incluyen los sistemas expertos, que intentan integrar el conocimiento en tales sistemas, en otras palabras, es un sistema inteligente capaz de escribirse a sí mismo, definido como una estructura de programación capaz de almacenar y utilizar conocimiento sobre un área determinada.

Stuart J. Russell y Peter Norvig diferencian varios tipos de inteligencia artificial:

- Sistemas que piensan como humanos: Estos sistemas tratan de emular el pensamiento humano; por ejemplo, las redes neuronales artificiales. La automatización de actividades que vinculamos con procesos de pensamiento humano, actividades como la toma de decisiones, resolución de problemas y aprendizaje.
- Sistemas que actúan como humanos: Estos sistemas tratan de actuar como humanos; es decir, imitan el comportamiento humano; por ejemplo, la robótica (El estudio de cómo lograr que los computadores realicen tareas que, por el momento, los humanos hacen mejor).
- Sistemas que piensan racionalmente: Es decir, con lógica (idealmente), tratan de imitar el pensamiento racional del ser humano; por ejemplo, los sistemas expertos, (el estudio de los cálculos que hacen posible percibir, razonar y actuar).
- Sistemas que actúan racionalmente: Tratan de emular de forma racional el comportamiento humano; por ejemplo, los agentes inteligentes, que está relacionado con conductas inteligentes en artefactos.

2.2.4. Machine Learning

Es una disciplina científica del ámbito de la Inteligencia Artificial, que crea sistemas

que aprenden automáticamente. Mitchell (1997) define el machine learning en uno de sus libros como:

El estudio de algoritmos de computación que mejoran automáticamente su rendimiento gracias a la experiencia. Se dice que un programa informático aprende sobre un conjunto de tareas, gracias a la experiencia y usando una medida de rendimiento, si su desempeño en estas tareas mejoran con la experiencia.

Es decir, algoritmos que aprenden y mejoran solos gracias a la experiencia. Este hecho de que lo hagan solos es subjetivo, ya que lo hacen usando datos, experiencias pasadas. A diferencia de modelos en los que un experto asigna reglas y modela algo según sus conocimientos, los modelos estadísticos y los modelos de machine learning dejan que los datos hablen y obtienen las relaciones automáticamente.

Los diferentes algoritmos de aprendizaje automático se agrupan en una taxonomía en función de la salida de los mismos. Algunos tipos de algoritmos son:

- Aprendizaje supervisado: El algoritmo produce una función que establece una correspondencia entre las entradas y las salidas deseadas del sistema. Un ejemplo de este tipo de algoritmo es el problema de clasificación, donde el sistema de aprendizaje trata de etiquetar (clasificar) una serie de vectores utilizando una entre varias categorías (clases).

- Aprendizaje no supervisado: Todo el proceso de modelado se lleva a cabo sobre un conjunto de ejemplos formado tan solo por entradas al sistema. No se tiene información sobre las categorías de esos ejemplos. Por lo tanto, en este caso, el sistema tiene que ser capaz de reconocer patrones para poder etiquetar las nuevas entradas.

- Aprendizaje semi-supervisado: Este tipo de algoritmos combinan los dos algoritmos anteriores para poder clasificar de manera adecuada. Se tiene en cuenta los datos marcados y los no marcados.

- Aprendizaje por refuerzo: El algoritmo aprende observando el mundo que le rodea. Su información de entrada es el feedback o retroalimentación que obtiene del mundo exterior como respuesta a sus acciones. Por lo tanto, el sistema aprende a base de ensayo-error.

- Transducción: Similar al aprendizaje supervisado, pero no construye de forma

explícita una función. Trata de predecir las categorías de los futuros ejemplos basándose en los ejemplos de entrada, sus respectivas categorías y los ejemplos nuevos al sistema.

- Aprendizaje multi-tarea: Métodos de aprendizaje que usan conocimiento previamente aprendido por el sistema de cara a enfrentarse a problemas parecidos a los ya vistos.

2.2.5. Cámaras de Vigilancia

Como expone Ferrer (s. f) “Las cámaras de seguridad o vigilancia constituyen un sistema de seguridad que consiste en realizar vigilancia a través de cámaras de video en diferentes lugares o ambientes.” Haciendo referencia a la tecnología que es esencialmente útil para identificar intrusos o cualquier persona que realice alguna actividad indebida, poniendo en riesgo la seguridad de un lugar o individuo.

Estas cámaras se encuentran fijas, y permiten realizar una monitorización en remoto de personas, materiales, y alarmas desde una sala de control, desde la cual es posible en algunos casos modificar el enfoque, dirección e inclinación de las mismas. Asimismo, las cámaras de vigilancia permiten tener pruebas de carácter legal de todos los acontecimientos que se encuentren en su alcance.

Existen muchísimos tipos de cámaras, con diferentes prestaciones y características dentro de las cuales se pueden destacar las siguientes:

- En blanco y negro, que son monocromáticas y son las menos utilizadas en la actualidad.
- A color, que permiten una distinción mejor de los objetos, una más amplia visión de las personas. Poseen, como las monocromáticas, diferentes tipos de definición, baja, media o alta.
- Cámaras de lentes intercambiables o fijos.
- De visión nocturna, que permiten ver tanto de día como con muy baja luminosidad.

Pueden captar cualquier tipo de movimiento con nitidez y trabajan por infrarrojo.

También se las puede clasificar según su formato, como las cámaras tipo domo, que tienen a su vez distintas utilidades. Las hay más pequeñas, robotizadas, que poseen zoom de acercamiento o las que brindan una visión de 360°; y las cámaras IP, que

trabajan bajo el protocolo de Internet son las más utilizadas en la actualidad por su versatilidad inalámbrica. Estas cámaras envían las señales de video a través del enrutador inalámbrico de la vivienda. Cuando se accede a ellas desde un lugar remoto, la cámara envía las señales por medio de Internet.

2.2.6. Videovigilancia

Como explican, Peres y Merino (2010) “La vigilancia es el cuidado y la supervisión de las cosas que están a cargo de uno”. Se entiende por videovigilancia la utilización de imágenes de video, ya sea en tiempo real o en visualización de grabaciones, para funciones de vigilancia.

Como se menciona previamente, la videovigilancia es usada para funciones de vigilancia de incidentes de seguridad, el uso más conocido de la misma tiende a estar relacionado con los sistemas de seguridad y en aplicaciones tales como establecimientos comerciales, bancos, edificios públicos, aeropuertos, etc.

Los sistemas de videovigilancia tienen como componente básico a las cámaras de seguridad. Siendo las encargadas de enviar las imágenes a la central de monitoreo. Las cámaras estarán ubicadas en los lugares más estratégicos para vigilar posibles intrusiones a la propiedad.

2.2.7. Big Data

Según Ziff Davis (s. f), fundador de ZDNet, Big Data es “un término que aplica a toda la información que no puede ser procesada o analizada mediante procesos tradicionales; es decir, las cantidades masivas de datos acumuladas con el tiempo son difíciles de analizar y manejar utilizando herramientas comunes”. Si bien, aún no existe un consenso sobre una definición exacta de Big Data, muchos expertos como el mencionado previamente coinciden en que dicho término se relaciona con volumen, variedad y velocidad de datos.

El big data se pueden describir por las siguientes características:

- Volumen: la cantidad de datos generados y guardados.
- Variedad: el tipo y naturaleza de los datos para ayudar a las personas a analizar los datos y usar los resultados de forma eficaz.
- Velocidad: en este contexto, la velocidad a la cual se generan y procesan los datos

para cumplir las exigencias y desafíos de su análisis.

- Veracidad: la calidad de los datos capturados puede variar mucho y así afectar a los resultados del análisis.

- Valor: los datos generados deben ser útiles, accionables y tener valor.

Existen muchísimas herramientas para el manejo de big data. Algunos ejemplos incluyen Hadoop, NoSQL, Cassandra, inteligencia empresarial, aprendizaje automático y MapReduce. Estas herramientas tratan con algunos de los tres tipos de big data:

- Datos estructurados: datos que tienen bien definidos su longitud y su formato, como las fechas, los números o las cadenas de caracteres. Se almacenan en tablas. Un ejemplo son las bases de datos relacionales y los almacenes de datos.

- Datos no estructurados: datos en el formato tal y como fueron recolectados, carecen de un formato específico. No se pueden almacenar dentro de una tabla ya que no se puede desgranar su información a tipos básicos de datos. Algunos ejemplos son los PDF, documentos multimedia, correos electrónicos o documentos de texto.

- Datos semiestructurados: datos que no se limitan a campos determinados, pero que contiene marcadores para separar los diferentes elementos. Es una información poco regular como para ser gestionada de una forma estándar. Estos datos poseen sus propios metadatos semiestructurados⁴⁵ que describen los objetos y las relaciones entre ellos, y pueden acabar siendo aceptados por convención. Como ejemplos tenemos los archivos tipo hojas de cálculo, HTML, XML o JSON.

2.2.8. Metodologías de Desarrollo de Software

Yin, R (2002: párr.1) define metodología como: "(...) los métodos de investigación que se siguen con la finalidad de alcanzar los objetivos en una ciencia o estudio". También podemos definir esta misma como el grupo de mecanismos o procedimientos racionales, empleados para el logro de un objetivo.

Las metodologías de desarrollo de software son aquellos procedimientos o marcos (técnicas o instrucciones dada la redundancia) que nos permitirán crear software de calidad. Cabe destacar que estos métodos no son impuestos, solo son recomendaciones que se aconsejan seguir para mejorar el trabajo. Básicamente son un marco de trabajo usado para estructurar, planificar y controlar el proceso de desarrollo

en sistemas. Según Pressman (2005: párr.11):

Una empresa perteneciente a la industria del software debería describir un conjunto único de actividades para un marco de trabajo definido para los procesos de software adoptados. Esto se podría definir como modelo de desarrollo, pues cada empresa debe adaptar la definición de su modelo, a la naturaleza específica de cada proyecto.

Entre las metodologías de desarrollo de software más comunes se encuentran las tradicionales y ágiles, y algunas de las tradicionales pueden ser:

- Waterfall (cascada): es una metodología en la que las etapas se organizan de arriba a abajo, de ahí el nombre. Se desarrollan las diferentes funciones en etapas diferenciadas y obedeciendo un riguroso orden. Antes de cada etapa se debe revisar el producto para ver si está listo para pasar a la siguiente fase. Los requisitos y especificaciones iniciales no están predispuestos para cambiarse, por lo que no se pueden ver los resultados hasta que el proyecto ya esté bastante avanzado.

- Prototipado: se basa en la construcción de un prototipo de software que se construye rápidamente para que los usuarios puedan probarlo y aportar feedback. Así, se puede arreglar lo que está mal e incluir otros requerimientos que puedan surgir. Es un modelo iterativo que se basa en el método de prueba y error para comprender las especificidades del producto.

- Espiral: es una combinación de los dos modelos anteriores, que añade el concepto de análisis de riesgo. Se divide en cuatro etapas: planificación, análisis de riesgo, desarrollo de prototipo y evaluación del cliente. El nombre de esta metodología da nombre a su funcionamiento, ya que se van procesando las etapas en forma de espiral. Cuanto más cerca del centro se está, más avanzado está el proyecto.

- Incremental: en esta metodología de desarrollo de software se va construyendo el producto final de manera progresiva. En cada etapa incremental se agrega una nueva funcionalidad, lo que permite ver resultados de una forma más rápida en comparación con el modelo en cascada. El software se puede empezar a utilizar incluso antes de que se complete totalmente y, en general, es mucho más flexible que las demás metodologías.

- RAD: Esta metodología permite desarrollar software de calidad, en un corto periodo de tiempo. Los costes son mucho más altos y el desarrollo más flexible, aunque

requiere de una mayor intervención de los usuarios.

Por otro lado entre las metodologías de desarrollo de software del tipo ágiles podemos encontrar:

- Kanban: metodología de trabajo inventada por la empresa de automóviles Toyota. Consiste en dividir las tareas en porciones mínimas y organizarlas en un tablero de trabajo dividido en tareas pendientes, en curso y finalizadas. De esta forma, se crea un flujo de trabajo muy visual basado en tareas prioritarias e incrementando el valor del producto.

- Scrum: es también una metodología incremental que divide los requisitos y tareas de forma similar a Kanban. Se itera sobre bloques de tiempos cortos y fijos (entre dos y cuatro semanas) para conseguir un resultado completo en cada iteración. Las etapas son: planificación de la iteración (planning sprint), ejecución (sprint), reunión diaria (daily meeting) y demostración de resultados (sprint review). Cada iteración por estas etapas se denomina también sprint.

- Lean: está configurado para que pequeños equipos de desarrollo muy capacitados elaboren cualquier tarea en poco tiempo. Los activos más importantes son las personas y su compromiso, relegando así a un segundo plano el tiempo y los costes. El aprendizaje, las reacciones rápidas y potenciar el equipo son fundamentales.

- Programación extrema (XP): es una metodología de desarrollo de software basada en las relaciones interpersonales, que se consideran la clave del éxito. Su principal objetivo es crear un buen ambiente de trabajo en equipo y que haya un feedback constante del cliente.

2.3 Bases Legales

2.3.1 Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. Gaceta Oficial Extraordinaria N° 36.860 de fecha 30 de diciembre de 1.999

Art. 57.- Toda persona tiene derecho a expresar libremente sus pensamientos, sus ideas u opiniones de viva voz, por escrito o mediante cualquier otra forma de expresión, y de hacer uso para ello de cualquier medio de comunicación y difusión, sin que pueda establecerse censura.

Art. 110.- El Estado reconocerá el interés público de la ciencia, la tecnología, el

conocimiento, la innovación y sus aplicaciones y los servicios de información necesarios por ser instrumentos fundamentales para el desarrollo económico, social y político del país, así como para la seguridad y soberanía nacional. Para el fomento y desarrollo de esas actividades, el Estado destinará recursos suficientes y creará el sistema nacional de ciencia y tecnología de acuerdo con la ley. El sector privado deberá aportar recursos para las mismos. El Estado garantizará el cumplimiento de los principios éticos y legales que deben regir las actividades de investigación científica, 25 humanística y tecnológica. La ley determinará los modos y medios para dar cumplimiento a esta garantía.

2.3.2 Ley Orgánica de Tecnología e Innovación. Gaceta Oficial N° 39.795 de fecha 08 de noviembre del 2011

Art. 1.- La presente ley tiene por objeto desarrollar los principios orientadores que en materia de ciencia, tecnología e innovación, establece la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, organizar el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, definir los lineamientos que orientarán las políticas y estrategias para la actividad científica, tecnológica y de innovación, con la implantación de mecanismos institucionales y operativos para la promoción, estímulo y fomento de la investigación científica, la apropiación social del conocimiento y la transferencia e innovación tecnológica, a fin de fomentar la capacidad para la generación, uso y circulación del conocimiento y de impulsar el desarrollo nacional.

Art. 5.- Las actividades de ciencia, tecnología, innovación y sus aplicaciones, así como, la utilización de los resultados, deben estar encaminadas a contribuir con el bienestar de la humanidad, la reducción de la pobreza, el respeto a la dignidad, a los derechos humanos y a la preservación del ambiente.

2.3.3 Ley Especial Contra los Delitos Informáticos. Gaceta Oficial N° 37.313 de fecha 30 de octubre del 2001

Art. 7.- El que destruya, dañe, modifique o realice cualquier acto que altere el funcionamiento o inutilice un sistema que utilice tecnologías de información o cualquiera de los componentes que lo conforman, será penado con prisión de cuatro a ocho años y multa de cuatrocientas a ochocientas unidades tributarias.

Art. 9.- Acceso indebido o sabotaje a sistemas protegidos. Las penas previstas en

los artículos anteriores se aumentarán entre una tercera parte y la mitad cuando los hechos allí previstos o sus efectos recaigan sobre cualquiera de los componentes de un sistema que utilice tecnologías de información protegido por medidas de seguridad, que esté destinado a funciones públicas o que contenga información personal o patrimonial de uso restringido sobre personas o grupos de personas naturales o jurídicas.

De acuerdo con las normas previas, el estado se hará cargo de reconocer el interés público de la ciencia, la tecnología y la innovación ya que estos son instrumentos necesarios para el desarrollo e impulso del país; asimismo, el estado se encargará de aportar los recursos necesarios para su fomento, además de que el mismo garantizara el cumplimiento de los principios éticos y legales que se rigen en las actividades de investigación científica y tecnológica. No obstante, toda actividad científica, tecnológica y de innovación deben estar encaminadas al bienestar del hombre como también a la preservación del medio ambiente que nos rodea. Por último, aquel que destruya, dañe, acceda de manera indebida, saboteé o realice cualquier otro acto que altere el funcionamiento de dicho sistema será penado por la ley; las consecuencias de dicho delito cometido dependerán de la gravedad de la infracción.

Partiendo de las premisas anteriores, no existe ningún impedimento en cuanto a la realización de un sistema de monitoreo mediante redes neuronales con cámaras de vigilancia para la optimización del sistema de seguridad en el almacén de Empresas Polar, ubicada en el Espinal, estado Nueva Esparta, Venezuela, por lo que este proyecto factible puede hacerse realidad, con la previa concesión y permiso por parte del estado.

2.4 Definición de términos

Archivo:

“Conjunto organizado de unidades de información (bits) almacenados en un dispositivo”. (Raffino; 2020).

Backend:

“Backend es la capa de acceso a datos de un software o cualquier dispositivo, que no es directamente accesible por los usuarios, además contiene la lógica de la aplicación que maneja dichos datos. El backend también accede al servidor, que es una aplicación especializada que entiende la forma como el navegador solicita cosas.” (Maldeadora;

(2018).

Base de Datos:

“Se conoce como el conjunto de informaciones que está organizado y estructurado de un modo específico para que su contenido pueda ser tratado y analizado de manera rápida y sencilla”. (Pérez y Gardey; 2017).

Frontend:

“Frontend es la parte de un programa o dispositivo a la que un usuario puede acceder directamente. Son todas las tecnologías de diseño y desarrollo web que corren en el navegador y que se encargan de la interactividad con los usuarios.” (Maldeadora; 2018).

Hardware:

“Conjunto de elementos físicos o materiales que constituyen una computadora o un sistema informático. (Oxford Languages).

Interfaz:

“En informática, esta noción sirve para señalar a la conexión que se da de manera física y a nivel de utilidad entre dispositivos o sistemas”. (Pérez y Merino; 2014).

Navegador:

“Aplicación que, mediante enlaces de hipertexto, permite navegar por una red informática.” (RAE).

Protocolo HTTP:

“Protocolo de transferencia de hipertexto (Hyper Text Transfer Protocol, HTTP) es un protocolo que se utiliza para coordinar el intercambio de datos entre un servidor web y un explorador. Es un sencillo protocolo de solicitud/respuesta diseñada principalmente para la entrega de un contenido estático. HTTP se considera un protocolo sin conexión y sin estado, porque no mantiene una conexión constante entre el explorador y el servidor.” (Powell, 2001, p.645).

Prototipo:

“Prototipo es, de manera general, un modelo preliminar del producto que se está diseñando; en tal virtud, este prototipo puede comprender la representación del objeto, la demostración de sus características o la simulación de la funcionalidad del producto.” (Maner, 2013, párr.2).

Servidor:

“Un servidor basado en hardware es una máquina física integrada en una red informática en la que, además del sistema operativo, funcionan uno o varios servidores basados en software”. (lonos)

Servidor web:

“Servidor web es una aplicación que proporciona información a un programa, la cual es solicitada mediante una conexión (red) a partir de un protocolo (Generalmente HTTP).” (Huguet; Arqués y Galindo, 2008, p.179).

Sistema:

“Conjunto de partes o elementos organizados y relacionados que interactúan entre sí para lograr un objetivo. En ingeniería, un sistema permite almacenar y procesar información mediante sus partes de hardware, software y la participación humana”. (Alegsa; 2018).

Software:

“Conjunto de actividades que tiene por objeto la concepción y el empleo de los ordenadores electrónicos”. (Pequeño Larousse Ilustrado, 1964, p.952).

PARTE III

DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA

En esta parte, se da a conocer la naturaleza de la investigación, el tipo de investigación, el diseño de la investigación, la población y muestra, la técnica de recolección de datos y la técnica de análisis de datos del trabajo de investigación: “Desarrollo de un sistema de monitoreo mediante redes neuronales con cámaras de vigilancia para la optimización del sistema de seguridad en el almacén de Empresas Polar, ubicada en el Espinal, estado Nueva Esparta, Venezuela”, que son necesarias para las conclusiones que se brindan. Para Balestrini (2006; p. 172), la descripción o el marco metodológico tiene el fin esencial de:

Situar en el lenguaje de investigación, los métodos e instrumentos que se emplearán en la investigación planteada, desde la ubicación acerca del tipo de estudio y el diseño de investigación; su universo o población; su muestra; los instrumentos y técnicas de recolección de datos, la medición; hasta la codificación, análisis y presentación de los datos. De esta manera, se proporcionará al lector una información de tallada de cómo se realizará la investigación.

3.1 Naturaleza de la investigación

La naturaleza de la investigación, se clasifica en cuantitativa, cualitativa, y esta abarca el proceso investigativo en todas sus etapas; desde la definición del tema y el planteamiento del problema de investigación, hasta el desarrollo de la teoría, la definición de la estrategia metodológica, y la recolección, análisis e interpretación de los datos, de esta forma el modelo seleccionado se encontrará presente y abarcará toda la investigación a ser realizada. “Se dice que la naturaleza de la investigación es de tipo cuantitativa ya que busca darle solución a la problemática a partir del análisis de resultados experimentales que arrojan representaciones numéricas o estadísticas verificables” (Significados, 2021).

La investigación cuantitativa trata de determinar la fuerza de asociación o correlación entre variables, la generalización y objetivación de los resultados a través de una muestra para hacer inferencia a una población de la cual toda muestra procede. Por tanto, para esta investigación y con relación a lo descrito anteriormente, se determina

que este estudio posee una naturaleza cuantitativa, debido a que asume el proceso investigativo desde una lógica deductiva, partiendo desde las teorías o de lo general hacia los datos o lo particular. Asimismo, este modelo se basa en la obtención de datos y en el análisis de los mismos mediante la utilización de una serie de instrumentos investigativos.

3.1.1 Tipo de investigación

Basado en la problemática planteada y en los objetivos que se encuentran en la investigación, este trabajo es de tipo proyecto factible; según la UPEL, en el Manual de Trabajos de Grado de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales (1998:7), hace referencia a este término como:

El proyecto factible consiste en la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos, o necesidades, de organizaciones o grupos sociales; puede referirse a la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos o procesos. El Proyecto debe tener apoyo en una investigación de tipo documental, de campo o un diseño que incluya ambas modalidades.

En la presente investigación, todo está referido al desarrollo de un sistema de monitoreo mediante redes neuronales con cámaras de vigilancia para la optimización del sistema de seguridad en el almacén de Empresas Polar, ubicada en el Espinal, estado Nueva Esparta, Venezuela. Con esto presente se tiene que la investigación se considera del tipo proyecto factible ya que el resultado obtenido al final es un producto y servicio formado para satisfacer específicamente las necesidades de la empresa y que considera en el desarrollo de un sistema para lograr este fin.

3.1.2 Diseño de la investigación

Se conoce como diseño de la investigación, al plan ordenado, lógico y coherente mediante el cual el investigador puede responder las interrogantes planteadas, este es un plan estructurado y específico de acción, dirigido al diseño e implementación de un experimento. Engloba un conjunto de reglas o pasos concretos que permiten llegar al objetivo del investigador. Ruiz, L (s/f: párr. 1) define el diseño de investigación como: “Un conjunto de técnicas y métodos que escoge un investigador para llegar a realizar un experimento o un proyecto de investigación”.

Este trabajo posee la investigación de campo como parte del diseño de investigación,

una de sus principales ventajas es que, al llevarse a cabo en el lugar del fenómeno, los datos recolectados son más confiables, este tipo de investigación permite generar nuevos conocimientos aplicando el método científico. Que según los autores Palella, S y Martins, F (2010:88) la definen como: “La investigación que consiste en la recolección de datos directamente de la realidad donde ocurren los hechos, sin manipular o controlar las variables y que estudia los fenómenos sociales en su ambiente natural”.

3.1.3 Población y muestra

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014:174), la población es: “El conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones”. La población de la investigación será una población finita compuesta por tres personas (3) dentro de los cuales se encuentra un miembro (1) del cuerpo de seguridad de la empresa, encargado de llevar a cabo las tareas de vigilancia, además de dos técnicos (2) pertenecientes al área del servidor, con la experiencia laboral necesaria y que cuentan con la base teórica suficiente para llevar a cabo la implementación de este tipo de tecnologías. En este caso, se considera que, por la magnitud y la accesibilidad de la población, el estudio no amerita una muestra.

3.2 Técnicas de recolección de datos

Luego de haber realizado el plan de la investigación, empieza el contacto directo con la realidad objeto del estudio, haciendo uso de las técnicas de recolección de datos; según Arias (2012;67), se definen como “el procedimiento o forma particular de obtener datos o información”, las cuales son necesarias para alcanzar los objetivos de la investigación, es necesario que la obtención de información mediante una técnica sea guardada en un medio material para que los datos se puedan recuperar, procesar, analizar e interpretar; a este soporte o material se le denomina instrumento; Arias (2012;69), define un instrumento de recolección de datos como “cualquier recurso, dispositivo o formato (en papel o digital), que se utiliza para obtener, registrar o almacenar información”, los cuales varían según las técnicas que se apliquen.

Para una obtención de información que involucre a la población establecida y que ayude a descubrir las respuestas de las interrogantes, se hace necesario la aplicación de la técnica de entrevista que, de acuerdo con Arias (2012; p. 73): “Más que un simple interrogatorio, es una técnica basada en un dialogo conversación cara a cara, entre el

entrevistador y el entrevistado acerca de un tema previamente determinado, de tal manera que el entrevistador pueda obtener la información requerida". Se hará al miembro del cuerpo de seguridad de la empresa y los técnicos en el área del servidor, Esta será de forma no estructurada, medio por el que se busca recopilar la mayor cantidad de información mediante el dialogo, tal como dice nuevamente Arias (2012; p. 74), "En esta modalidad no se dispone de una guía de preguntas elaboradas previamente; sin embargo, se orienta por unos objetivos preestablecidos, lo que permite definir el tema de la entrevista".

En esta investigación también se hace uso de la revisión documental; para Hurtado, J (2008; p. 427), la revisión documental es "una técnica en la cual se recurre a la información escrita, ya sea bajo la forma de datos que pueden haber sido productos de mediciones hechas por otros, o como textos que en sí mismos constituyen los eventos de estudio"; esto permitió responder las interrogantes de la investigación, complementando y contrastando directamente la información con los resultados obtenidos de la técnica de entrevista.

3.3 Técnicas de análisis de datos

Luego de la recolección de información mediante los instrumentos mencionados, se realiza el análisis de datos, el cual permite examinar los datos recabados y convertirlos en conclusiones. Arias (2012; 111), menciona que "en este punto se describen las distintas operaciones a las que serán sometidos los datos que se obtengan".

A fin de llevar a cabo el análisis de datos del trabajo de investigación, se empleará el desarrollo de un diagrama de flujo, que según Manene, L (2011; s/p), son "la representación gráfica del flujo o secuencia de rutinas simples", estos reflejan mediante elementos y conectores todas las actividades que suceden en un proceso, incluyendo operaciones, inspecciones, transportes, almacenajes, tiempos requeridos y esperas o demoras; esta técnica describe los procedimientos de forma ordenada y estructurada, de los cuales se efectuó un análisis crítico, que en concordancia con Arias (2012; s/p), "el análisis crítico abarca la evaluación del desarrollo lógico de los aspectos que representan elementos característicos de un problema, incluyendo ideas, planteamientos o propuestas de un autor".

Con el fin de sustentar aún más la información que fue recaudada para dar respuesta

a la primera interrogante, se presentó un Diagrama de Contexto, que, parafraseando lo que expresó Yourdon, E (1989; s/p), es un caso especial del diagrama de flujo de datos, en donde, “una sola burbuja o centro representa todo el sistema, mostrando a través de flujos de datos las interacciones existentes entre los agentes externos y el sistema, sin describir en ningún momento la estructura del sistema de información”.

Acto seguido se realizó un diagrama de causa y efecto o diagrama de ishikawa, que según Arenhart, J (2018; s/p) , “Es una herramienta de la calidad que ayuda a levantar las causas-raíces de un problema, analizando todos los factores que involucran la ejecución del proceso”. Luego, buscando simplificar la información de la segunda interrogante, se hace uso de una matriz de riesgo que según Jimenez, M (2020; s/p), “Es una herramienta de gran utilidad para gestionar y controlar los riesgos que pueden presentarse en la operación, en la implementación de servicios, en seguridad o en cualquier otro proceso de la empresa”.

Consiguiente, para la tercera interrogante se efectuó un cuadro descriptivo, tal que Arias (2020; s/p) lo define como “la evaluación del desarrollo lógico de los aspectos que representan elementos característicos de un problema, incluyendo ideas, planteamientos o propuestas de un autor”, con el fin de identificar de manera lógica y visiblemente ordenada los requisitos de arquitectura a nivel técnico necesarios para la implementación de un sistema de monitoreo mediante redes neuronales.

PARTE IV

ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

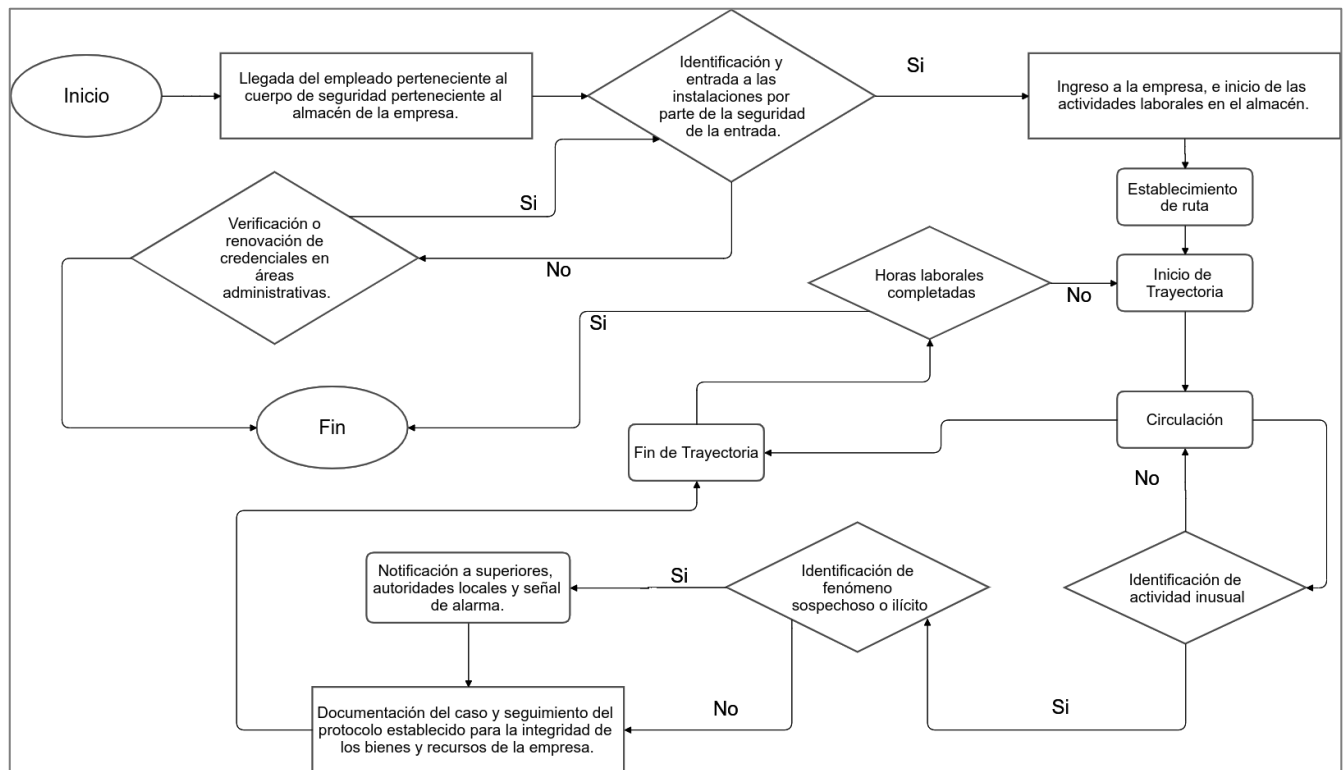
A continuación, se dan a conocer los resultados alcanzados de la previa recolección de datos, efectuados por los instrumentos mencionados en la Parte III del trabajo de investigación, para el posterior análisis de cada resultado obtenido según los objetivos planteados, sirviendo de base para generar las conclusiones y recomendaciones que recaen en este trabajo.

4.1 Analizar los procesos de seguridad actuales en el almacén de Empresas Polar ubicada en el Espinal, Edo. Nueva Esparta, Venezuela.

Este objetivo del trabajo de investigación consistió en el análisis de cada uno de los procesos de seguridad usados actualmente en el almacén de Empresas Polar, con la finalidad de establecer una noción de los recursos que ya han sido implementados para encontrar una manera de presentar cambios, entendiendo de mejor forma cómo funciona, cómo mejorarlo, y si es factible la implementación de un sistema de monitoreo mediante redes neuronales para la automatización de dichos procesos.

Primeramente, se llevó a cabo la recolección de datos para obtener los resultados mediante la técnica de observación directa, apoyada, a su vez, por la entrevista no estructurada y la revisión documental, en donde se examinaron las características que presentan los actuales procesos de seguridad utilizados en la empresa, mediante la realización de un diagrama de flujo en el que se pueda ver reflejado de una manera simple y ordenada, la ejecución de estos procesos, y un diagrama de contexto que sustente la información brindada, y permita simplificar de mejor manera los datos obtenidos.

Figura 1. Diagrama de Flujo sobre los procesos de seguridad en el almacén de Empresas Polar ubicada en el Espinal, Edo. Nueva Esparta, Venezuela.



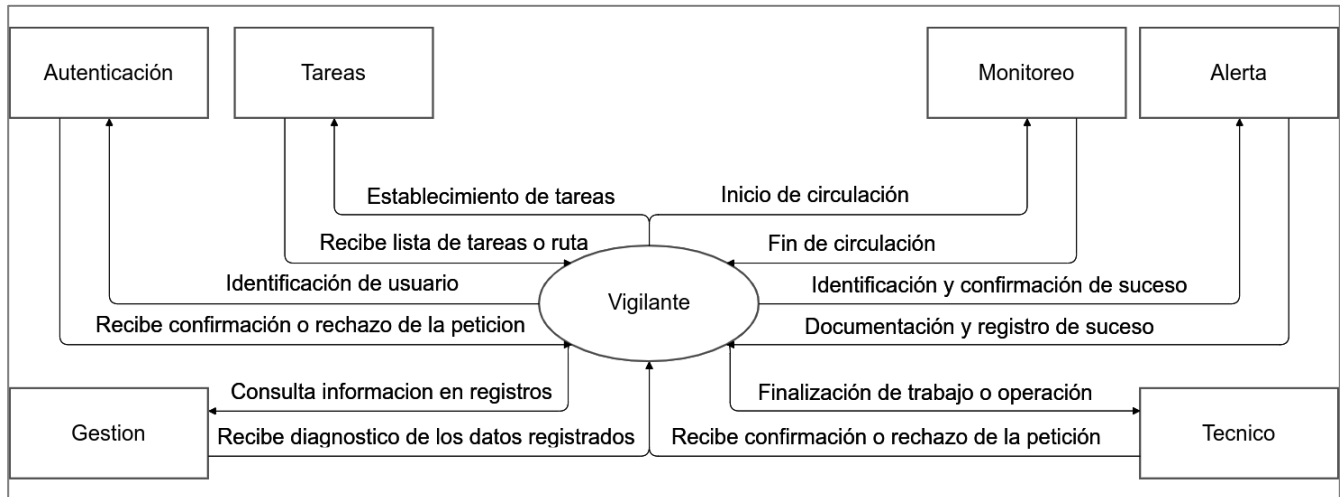
Fuente: Elaboración Propia. 2021

La figura 1 describe de manera algorítmica los procesos de seguridad del almacén de Empresas Polar. Dicho formato permite el encapsulamiento e individualización de cada uno de los componentes del sistema que comprenden, para ser detenidamente analizados de manera independiente, en búsqueda de redundancias con el fin de determinar la manera de implementar un sistema de monitoreo que automatice estos procesos, además de comprobar la factibilidad del mismo, dado al reto que supone la inclusión de cámaras de vigilancia.

Cada uno de estos procesos puede ser visto desde un punto de vista orientado a objetos, es decir, un modelo o estilo que da unas mejores bases de cómo trabajar a nivel de estructurar un programa de software, basado en conceptos de clases y objetos. Para llegar a este tipo de paradigma, surgió la creación de un diagrama de contexto con el fin de representar cada uno de estos procesos de manera concreta, representando de forma clara, las entradas y las salidas de los procesos y cómo interactúan con el eje

principal, que en este caso es el vigilante.

Figura 2. Diagrama de Contexto sobre los procesos de seguridad en el almacén de Empresas Polar ubicada en el Espinal, Edo. Nueva Esparta, Venezuela.



Fuente: Elaboración Propia. 2021

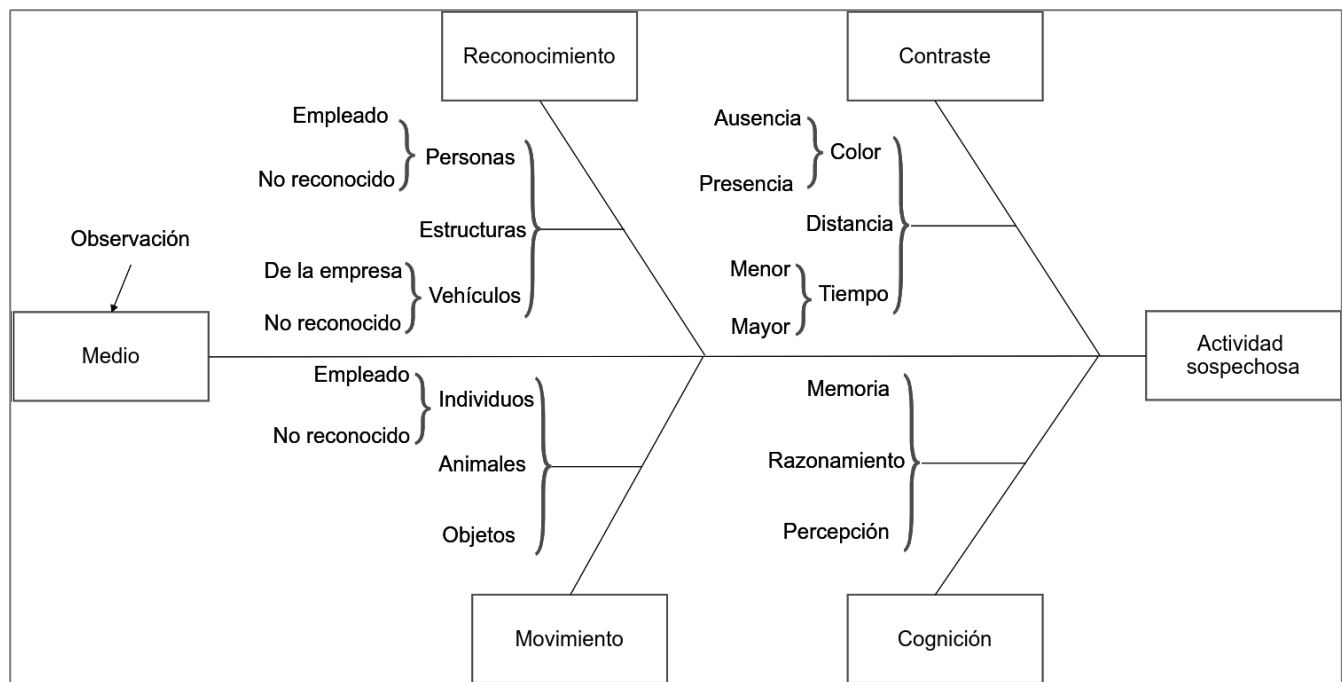
Como se puede observar en el diagrama de contexto, se resumen los procesos que se realizan dentro de las labores de vigilancia en el almacén de Empresas Polar ubicada en el Espinal, Edo. Nueva Esparta, Venezuela, donde el principal actor es el vigilante quien es representado como el objeto principal, el cual interactúa con cada uno de los procesos existentes en su jornada laboral, y como se mueve la información a través de estos componentes.

4.2 Identificar las situaciones claves consideradas sospechosas, destinadas a ser detectadas por el sistema de monitoreo mediante redes neuronales en el almacén de Empresas Polar, ubicada en el Espinal, Edo. Nueva Esparta, Venezuela.

Esta parte busca determinar una serie de parámetros necesarios para el correcto funcionamiento de una red neuronal artificial, ya que en base a estas situaciones, es posible establecer datos que sirven como un flujo suministrable de información, que una RNA puede usar para aprender y retroalimentarse, con el fin de encontrar soluciones a problemas específicos. En este caso, la identificación de estas situaciones claves de manera autónoma, tal como lo haría una persona, haciendo uso de la experiencia para llevar a cabo el labor de vigilante, con el fin de preservar la seguridad por medio de la observación de eventos, pero con el uso de sistemas inteligentes que faciliten, automaticen y mejoren estos procesos.

Para esto, se hace uso de la información obtenida en la entrevista no estructurada, la revisión documental, y a su vez de los resultados del primer objetivo, obtenidos previamente en el diagrama de flujo de los procesos de seguridad en el almacén de Empresas Polar, ubicada en el Espinal, Edo. Nueva Esparta, Venezuela. Así se presenta a continuación un diagrama de causa y efecto donde pueda verse esta información reflejada con ayuda de los datos mencionados anteriormente.

Figura 3. Diagrama de causa y efecto sobre las situaciones consideradas sospechosas, destinadas a ser detectadas por el sistema de monitoreo mediante redes neuronales en el almacén de Empresas Polar, ubicada en el Espinal, Edo. Nueva Esparta, Venezuela.



Fuente: Elaboración Propia. 2021

La figura 3 se estructura mediante un diagrama de causa y efecto; una serie de situaciones o causas, que desencadenan un efecto al que denominados como actividad sospechosa, siendo la observación el medio que se usó para llegar a este efecto, ya que, gracias a este sentido, se pueden encontrar una serie de causas como son las variables visuales del entorno, que permiten identificar patrones que determinan si un evento resulta de importancia, o por el contrario no representa un dato de interés.

En búsqueda de solucionar este objetivo del trabajo de investigación, la figura 3,

ayuda a encontrar las causas que interfieren para llegar al fenómeno que se está buscando en la vida real, y llevarlo a un entorno digital, tal como trabaja una función en la programación, en la cual, se le suministra los parámetros (las causas, tales como el movimiento o reconocimiento), y ésta devuelve un resultado C (el efecto, una actividad sospechosa), donde C puede ser interpretado como verdadero o falso. En este caso, las variables o parámetros serían las siguientes:

- Reconocimiento: elemento que determina si existe o no una persona, vehículo o estructura, mediante la observación, siendo que además este puede pertenecer o no a la empresa.
- Movimiento: identifica si por medio de observación existe un patrón de movimiento, que a su vez puede ser causado por individuos, animales u objetos.
- Contraste: este parámetro se refiere a la capacidad de discernir entre un dato y otro, es decir, entre mayor sea la diferencia de tiempo, color o distancia, mayor es la certeza para que se determine el efecto.
- Cognición: esta causa va orientada a cómo funciona un cerebro humano en la vida real, siendo que, por medio de la memoria, la percepción y el razonamiento, podemos determinar si el fenómeno dado se está cumpliendo, comportamiento que buscamos simular en la creación de una red neuronal artificial o RNA.

Gracias a estos datos, se identifica de mejor manera qué variables de entorno son idóneas, para tomar en cuenta al momento de realizar un sistema de monitoreo mediante redes neuronales en el almacén de Empresas Polar. Siendo así posible la creación de una matriz de vulnerabilidad en donde se pueda apreciar de forma simple cómo se priorizarían estos datos dentro del medio objeto de estudio.

Cuadro 1. Matriz de vulnerabilidad sobre las situaciones consideradas sospechosas, destinadas a ser detectadas por el sistema de monitoreo mediante redes neuronales en el almacén de Empresas Polar, ubicada en el Espinal, Edo. Nueva Esparta, Venezuela.

Parámetros de entrada	Reconocimiento y Movimiento	Bajo	Medio	Alto	Alto	Alto
	Reconocimiento	Bajo	Medio	Medio	Alto	Alto
	Movimiento	Bajo	Medio	Medio	Medio	Alto
	Bajo contraste	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Medio
	Sin detecciones	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Medio
		Sin riesgo	Ligeramente probable	Poco probable	Muy probable	Extremadamente probable
Índice de probabilidad según el nivel de cognición						

Fuente: Elaboración Propia. 2021

Como se observa en la matriz de vulnerabilidad, se expresa gráficamente los posibles riesgos o amenazas, identificando todas las situaciones y eventualidades. Podemos apreciar parámetros de entrada, siendo causas que determinan el nivel de riesgo según el nivel de cognición, que no es más que la capacidad de un ser humano por medio de la observación el poder discernir si un suceso pertenece a un fenómeno dado.

Gracias a esto, se puede dar respuestas a las amenazas que se presenten en la empresa por medio de planes de acción, haciendo uso de un sistema de monitoreo mediante redes neuronales para obtener esta información, y mantener un registro de la misma a lo largo del tiempo, y de esta forma analizar los distintos sucesos en función de la posición en la matriz, y tomar una decisión en consecuencia.

4.3 Infraestructura necesaria, que permita el uso de un de sistema de monitoreo mediante redes neuronales para el almacén de Empresas Polar, ubicada en el Espinal, Edo. Nueva Esparta, Venezuela.

Esta sección se basó netamente en la revisión documental, en donde se señaló cual es la infraestructura necesaria que posibilitaría la implementación de un sistema de monitoreo mediante redes neuronales para el almacén de Empresas Polar, ubicada en

el Espinal, Edo. Nueva Esparta, Venezuela. Con el propósito de destacar los recursos necesarios e indispensables, apartado que resulta clave a la hora de calcular el costo de su implementación y evaluar la factibilidad que tendría un proyecto de estas características. Para lograrlo se efectuó un cuadro descriptivo que permite representar la información de manera resumida para una mejor comprensión, describiendo de una manera clara y concisa, tratando de dejar asentado los datos más relevantes.

Cuadro 2. Cuadro descriptivo sobre los requerimientos de infraestructura necesaria, que permita el uso de un sistema de monitoreo mediante redes neuronales para el almacén de Empresas Polar, ubicada en el Espinal, Edo. Nueva Esparta, Venezuela.

Requerimientos	Descripción
Sistema de cámaras de vigilancia	La implementación de cámaras, es un recurso usado frecuentemente, ya sea como único sistema de vigilancia o de forma complementaria, que toda empresa debería tener presente para captar por video toda evidencia necesaria.
Monitor de cámaras de vigilancia	Generalmente, si una empresa o individuo hace uso de un sistema de cámaras de vigilancia, debe existir un monitor en el cual se pueda visualizar en tiempo real la información captada por las mismas en un computador central.
Computador central	No es más que una computadora que procesa la información captada por las cámaras y las reproduce o muestra en un monitor, este hará el papel de cliente, para que un programa informático que hace uso de redes neuronales artificiales, pueda revisar el contenido transmitido por las cámaras de seguridad y enviarlas a un servidor.
Servidor	El servidor debe ser capaz de manejar peticiones HTTP, entre el cliente, ubicado en el computador central, y este almacenara la información que le suministre. Además de ofrecer interfaces web a las cuales se puede acceder de manera remota, para ver registros de las cámaras con información del fenómeno ocurrido.

Fuente: Elaboración Propia

Analizando los respectivos resultados obtenidos se puede concluir que los requerimientos de infraestructura necesarios para el uso de un sistema de monitoreo mediante redes neuronales para el almacén de Empresas Polar, ubicada en el Espinal, Edo. Nueva Esparta, Venezuela. Son requerimientos del lado del hardware, por lo tanto, le concernió al investigador indagar mediante la revisión documental todo lo relacionado

con el desarrollo del sistema del lado del software.

PARTE V

LA PROPUESTA

En el siguiente segmento se da a conocer la importancia de la aplicación de la propuesta, la viabilidad de la aplicación de la propuesta de manera técnica, operativa y económica, los objetivos de la propuesta tanto generales como específicos y la representación gráfica y estructura de la propuesta del trabajo de investigación: “Desarrollo de un sistema de monitoreo mediante redes neuronales con cámaras de vigilancia para la optimización del sistema de seguridad en el almacén de Empresas Polar, ubicada en el Espinal, Estado Nueva Esparta, Venezuela”.

5.1 Importancia de la Aplicación de la Propuesta

Empresas Polar, específicamente el establecimiento ubicado en el Espinal, Edo. Nueva Esparta, Venezuela, es una sucursal que funciona como centro de almacén y despacho, donde salen en su mayoría productos de índole alimenticios y cervezas. Estos productos son guardados a la espera de ser trasladados y vendidos en diferentes locales alrededor del territorio regional. Sin embargo, en este almacén no se encuentran disponibles métodos muy novedosos en cuanto a vigilancia se refiere, siendo que, actualmente la empresa maneja un sistema de seguridad basado exclusivamente en el tránsito de cuerpos de vigilancia, encargados de observar y salvaguardar estos bienes y productos.

Por esto, mediante la implementación de la propuesta, es decir, un sistema de monitoreo mediante redes neuronales con cámaras de vigilancia para la optimización del sistema de seguridad, se pretende que la sede de Empresas Polar, ubicado en el Espinal, Edo. Nueva Esparta, Venezuela, dé el primer paso a la evolución de sistemas tecnológicamente avanzados que hoy en día pueden ser manejados para mejorar, automatizar y crear una mejor relación costo beneficio, así como disminuir el riesgo que supone hacer uso del recurso humano, frente al de máquinas para la seguridad de los mismos.

Se busca que los vigilantes del almacén se trasladen a un área de gestión, antes de involucrarse directamente en el suceso ocurrido, para reducir su exposición a los

peligros, protegiendo así el valor humano de la empresa. Esto se lograría mediante alertas de un programa informático, que determine que la presencia de autoridades es realmente necesaria, asimismo brindado la posibilidad de saber qué está pasando en el sector en todo momento, de manera remota.

5.3 Objetivos de la Propuesta

5.3.1 Objetivo General

Desarrollar un sistema de monitoreo mediante redes neuronales con cámaras de vigilancia para la optimización del sistema de seguridad en el almacén de Empresas Polar, ubicada en el Espinal, Edo. Nueva Esparta, Venezuela.

5.3.2 Objetivos Específicos

- Crear programa informático que sea capaz de observar una serie de cámaras de vigilancia dentro de un monitor.
- Programar un algoritmo que haga uso de redes neuronales para la detección de patrones en imágenes.
- Establecer un panorama orientado a objetos para la creación de diferentes ítems que representen coordenadas de la pantalla destinadas a ser vigiladas.
- Elaborar un servidor capaz de manejar peticiones, para guardar y consultar datos.
- Crear una base de datos capaz de almacenar toda información referente a los registros captados por el programa informático.
- Fabricar un conjunto de interfaces web, que permitan a un usuario tener acceso y control de la información almacenada en el sistema.

5.2 Viabilidad de la Aplicación de la Propuesta

La viabilidad o factibilidad se considera como un estudio que se refiere a la disponibilidad de los recursos necesarios para llevar a cabo los objetivos o metas señaladas, siendo este estudio una de las primeras etapas para el desarrollo de un sistema de monitoreo mediante redes neuronales con cámaras de vigilancia para la optimización del sistema de seguridad. Este incluye los objetivos, alcances y restricciones sobre la propuesta. A continuación, se presenta la viabilidad desde el punto de vista técnico, operativo y económico para la aplicación de esta propuesta.

5.2.1 Técnica

La viabilidad técnica es aquella que se encuentra determinada a partir de los

elementos técnicos del proyecto o el asunto. En otras palabras, aquellos elementos que tienen que ver con los procesos y mecanismos de los que el proyecto depende, como herramientas, conocimientos especializados, suministro de energía, entre otros.

En el caso de la sede de Empresas Polar, ubicado en el Espinal, Edo. Nueva Esparta, Venezuela, la aplicación de la propuesta a nivel técnico presenta el inconveniente de prescindir de algunos recursos de infraestructura necesarios para la aplicación del siguiente trabajo de investigación, y esto viene dado a que, para la implementación de un sistema de monitoreo mediante redes neuronales con cámaras de vigilancia, es fundamentalmente necesaria la incorporación de cámaras de vigilancia, siendo estas el medio que suministra la información necesaria, desde puntos estratégicos del almacén para mantener un flujo constante de datos al sistema, y que este pueda cumplir su papel como vigilante de la empresa.

Adicionalmente, se requieren otros recursos tecnológicos, como es el caso de un servidor que permita la conexión remota entre el cliente, encargado de monitorear las cámaras, y que permita la conexión de aquellos encargados de ver los registros realizados por el sistema, referentes a los datos captados por cámaras. Finalmente, la presencia de un computador el cual conectará al servidor con el sistema de cámaras, en el que estará presente la parte del sistema encargada de monitorear las cámaras haciendo uso de redes neuronales y otras técnicas para la clasificación de imágenes, en secuencias de video en tiempo real. Tomando en cuenta estos requisitos se concluye que la propuesta es factible en un nivel técnico.

5.2.2 Operativa

Por otro lado, la viabilidad operativa se refiere a todos aquellos recursos donde interviene algún tipo de actividad o procesos. Esta depende de los recursos humanos que participen durante la operación del proyecto. Se identifican todas aquellas actividades que son necesarias para lograr el objetivo y se evaluó y determina lo necesario para llevarse a cabo.

En cuanto a la operatividad del sistema de monitoreo, este puede funcionar una vez sea ejecutado en un computador con acceso a las secuencias audiovisuales captadas en cámaras de vigilancia, y posteriormente, ser capaz de enviar información relevante al servidor, el cual debe estar preparado para recibir estos registros con el fin de ser

documentados en una base de datos, de modo que puedan ser posteriormente consultados. Para esto, cualquier usuario deberá ser capaz de manejar y gestionar estos servicios, dado a que se presentan interfaces intuitivas, que no representan dificultad alguna para la finalidad que fueron creadas. En este caso se busca reubicar a un vigilante, cuya labor consiste en vigilar físicamente un área, al de un operador de cámaras, pero sin la necesidad de estar constantemente supervisando un monitor dado que de eso se encarga un sistema de monitoreo. Por lo tanto, la propuesta se considera viable desde un punto de vista operativo.

5.2.3 Económica

Luego, la viabilidad económica, es aquella en la que se involucran los aspectos económicos del proyecto, es decir, los recursos capitales o financieros que permitirán poner en marcha el proyecto y adquirir los elementos que este necesite. Básicamente se refiere a los recursos y materiales necesarios para el proyecto objeto de estudio.

Para valorar la viabilidad económica, es necesario tomar en cuenta la relación costo-beneficio de implementar la propuesta, siendo que, el almacén de la empresa sirve de resguardo para una gran cantidad de productos a la espera de ser trasladados, y la pérdida o robo de los mismos representaría gran problema, suponiendo una brecha considerable, afectando directamente los potenciales ingresos; motivo por el cual, la implementación de un mejor sistema de seguridad que sustituya al vigente, que carece de usar técnicas anticuadas, supone ser de un valor incalculable para la empresa.

Adicionalmente, otros aspectos económicos tomados en cuenta para la implementación del sistema de monitoreo tomados en cuenta son, el sistema de cámaras de vigilancia, compuesto por una serie de cámaras y un DVR (Digital Video Recorder), el cual cumple una función de servidor, para interconectar las señales de las cámaras y retransmitir las secuencias de video en un monitor, el cual estaría conectado a un equipo de cómputo, el cual puede ejercer de servidor.

Cuadro 3. Cuadro descriptivo sobre la inversión aproximada realizada para la implementación de un sistema de monitoreo mediante redes neuronales con cámaras de vigilancia.

Recurso	Valor
Cámara IP	25\$ por unidad (6)
DVR	54\$
Equipo de Computo	176\$ en conjunto
Monitor	92\$
Total, de inversión aproximada	472\$

Fuente: Elaboración Propia

Finalmente, tomando en cuenta estos datos y considerando los beneficios que representa mejorar el resguardo de bienes de la empresa mediante la propuesta, se determina que, en un nivel económico, los costos que supone la implementación de un sistema de monitoreo mediante redes neuronales con cámaras de vigilancia para la optimización del sistema de seguridad en el almacén de Empresas Polar, ubicada en el Espinal, Edo. Nueva Esparta, Venezuela; son menores que los beneficios futuros, ya que la distribución y venta de algunos de estos bienes representa el ingreso principal de la misma.

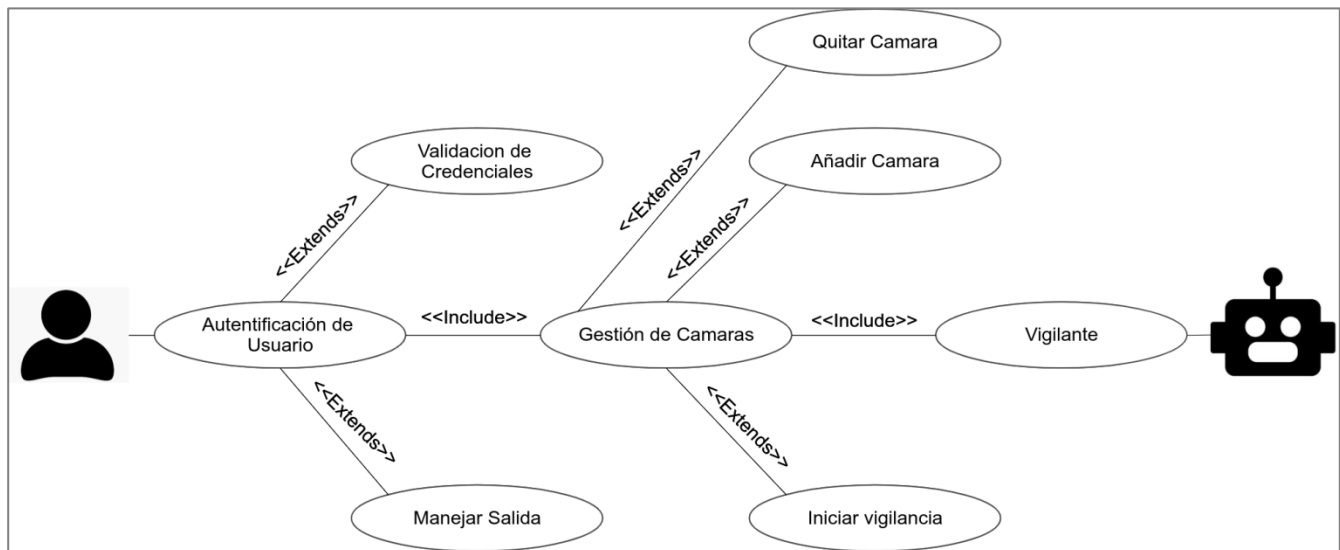
5.4 Representación Gráfica y Estructura de la Propuesta

Para el desarrollo del sistema de monitoreo mediante redes neuronales con cámaras de vigilancia propuesto, fue necesaria la creación de dos aplicaciones que funcionen en conjunto. En primer lugar, se tiene el módulo cliente, el cual es una aplicación desarrollada en el lenguaje de programación Python, que hace uso de redes neuronales convolucionales encargadas de detectar patrones en las imágenes, y detectar movimientos, en diferentes sectores de la pantalla de un computador. Dentro del ecosistema Python fue necesario el uso de diferentes librerías, tales como Tkinter, para la creación de interfaces en la aplicación, Opencv para el manejo de secuencias de video, PyAutoGui para el control y captura de imágenes de la pantalla, y MediaPipe para el manejo de redes neuronales convolucionales.

En segundo lugar, está el módulo web, el cual no es más que una API que permite la

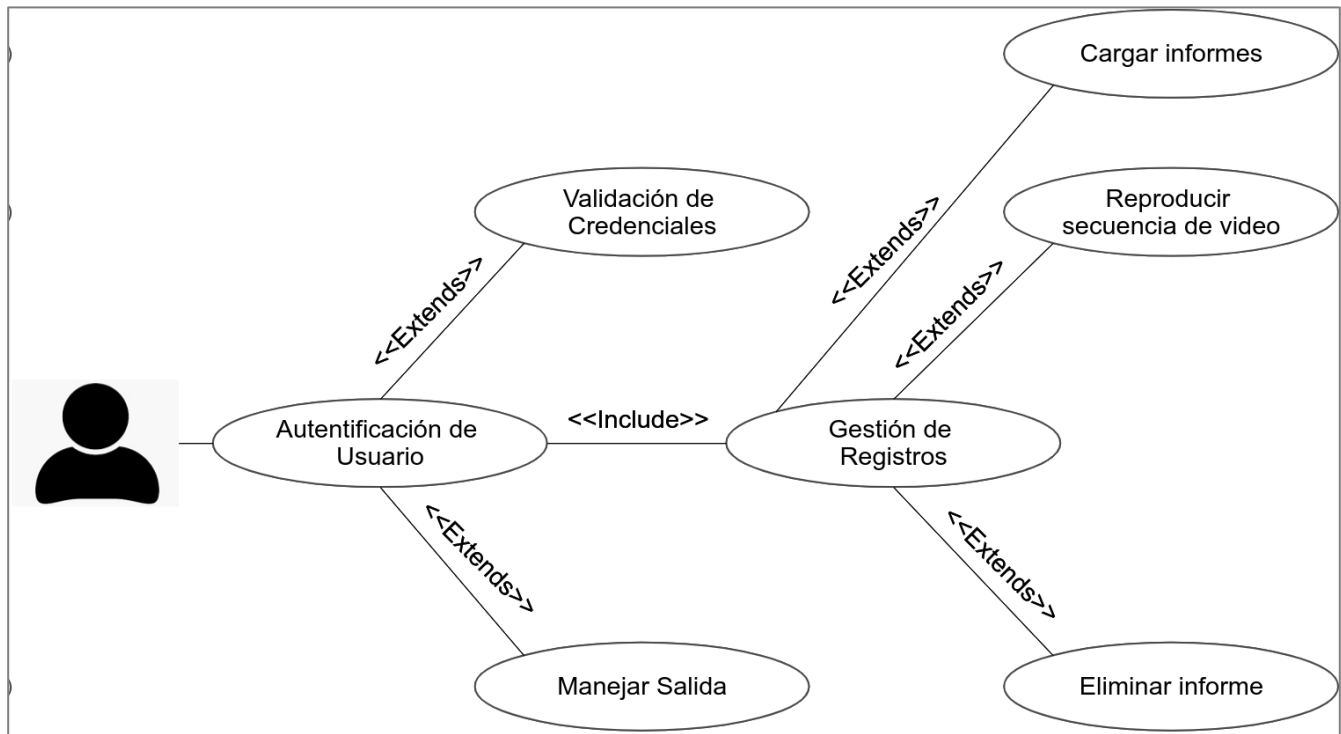
conexión del módulo cliente con el servidor, para el desarrollo de esta aplicación, fue necesario el uso de Nodejs, usado para el desarrollo de aplicaciones en el servidor, siendo un entorno de tiempo de ejecución, en el que se usó el framework Expressjs, el cual es un framework para el backend de un sitio web. Estas herramientas hacen uso del lenguaje de programación JavaScript. Adicionalmente se usaron librerías como Passportjs para el manejo de sesiones, Ejs como un motor de plantillas para el diseño de interfaces web, necesarias para que un usuario pueda hacer uso de las mismas, y por último una base de datos, en este caso MySQL, que permitirá el almacenamiento de datos de forma relacional con una colección estructurada y organizada, de modo que se puede tener acceso a esta información de forma simple y sistemática.

Figura 4. Diagrama de caso de uso. Manejo del módulo cliente.



Fuente: Elaboración Propia. 2021

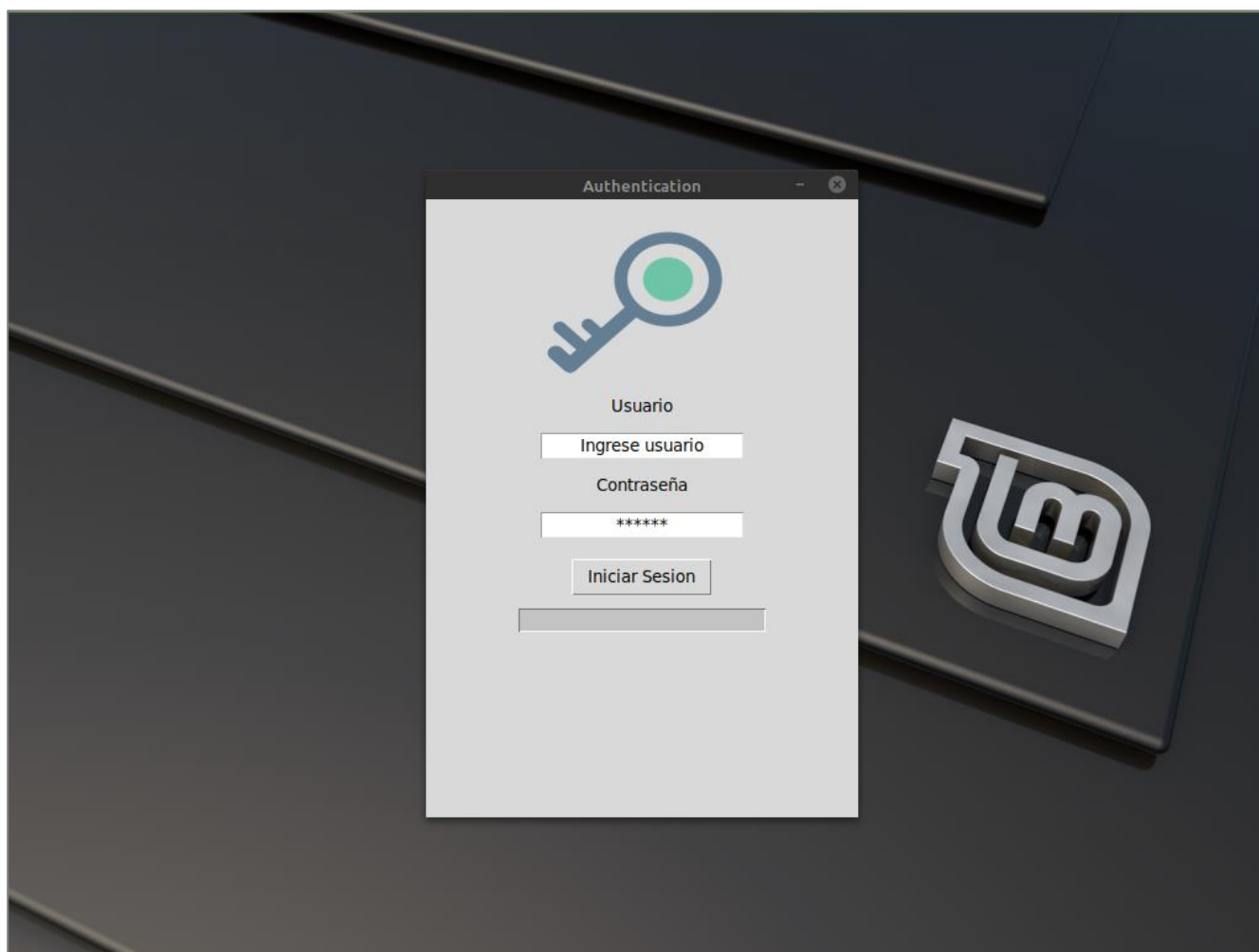
Figura 5. Diagrama de caso de uso. Manejo del módulo web.



Fuente: Elaboración Propia. 2021

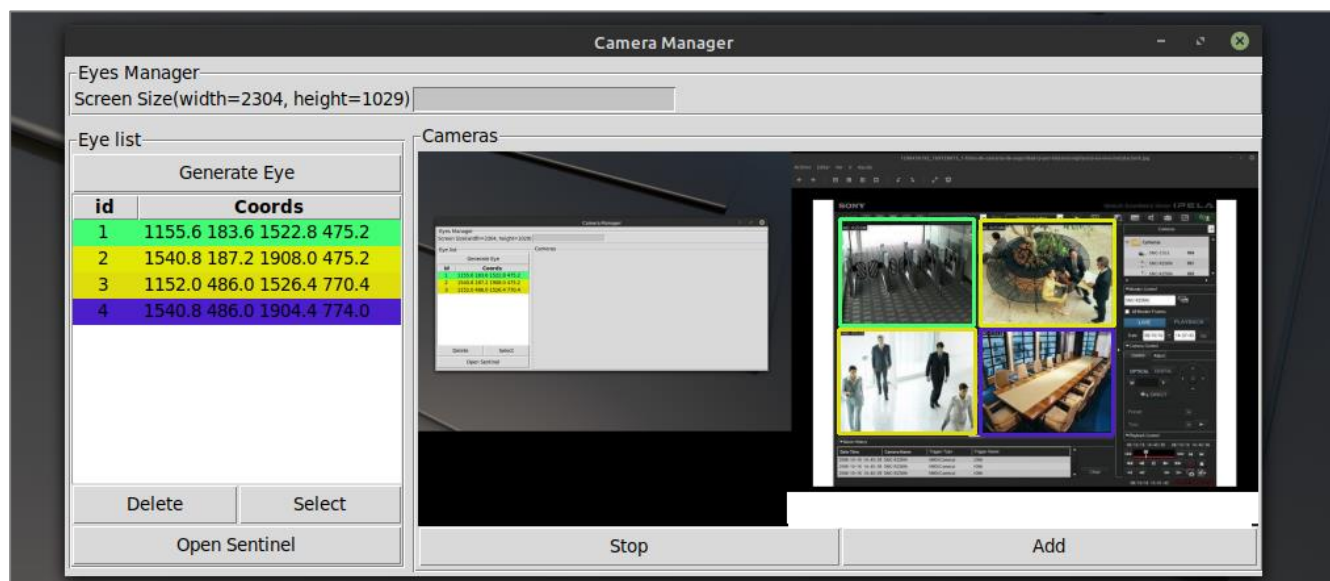
Se puede visualizar en estos diagramas de caso de uso, el manejo de los módulos mencionados desde el punto de vista del usuario, donde se demuestran cada uno de los procedimientos que se realizan en el sistema, los cuales se van a aplicar para la gestión del sistema de monitoreo que se propone en este trabajo de investigación. A continuación, se expondrán las pantallas de la propuesta del sistema de monitoreo mediante redes neuronales con cámaras de vigilancia, desde el punto de vista de la aplicación cliente, y la presente en la aplicación web:

Figura 6. Pantalla de inicio de la aplicación cliente.



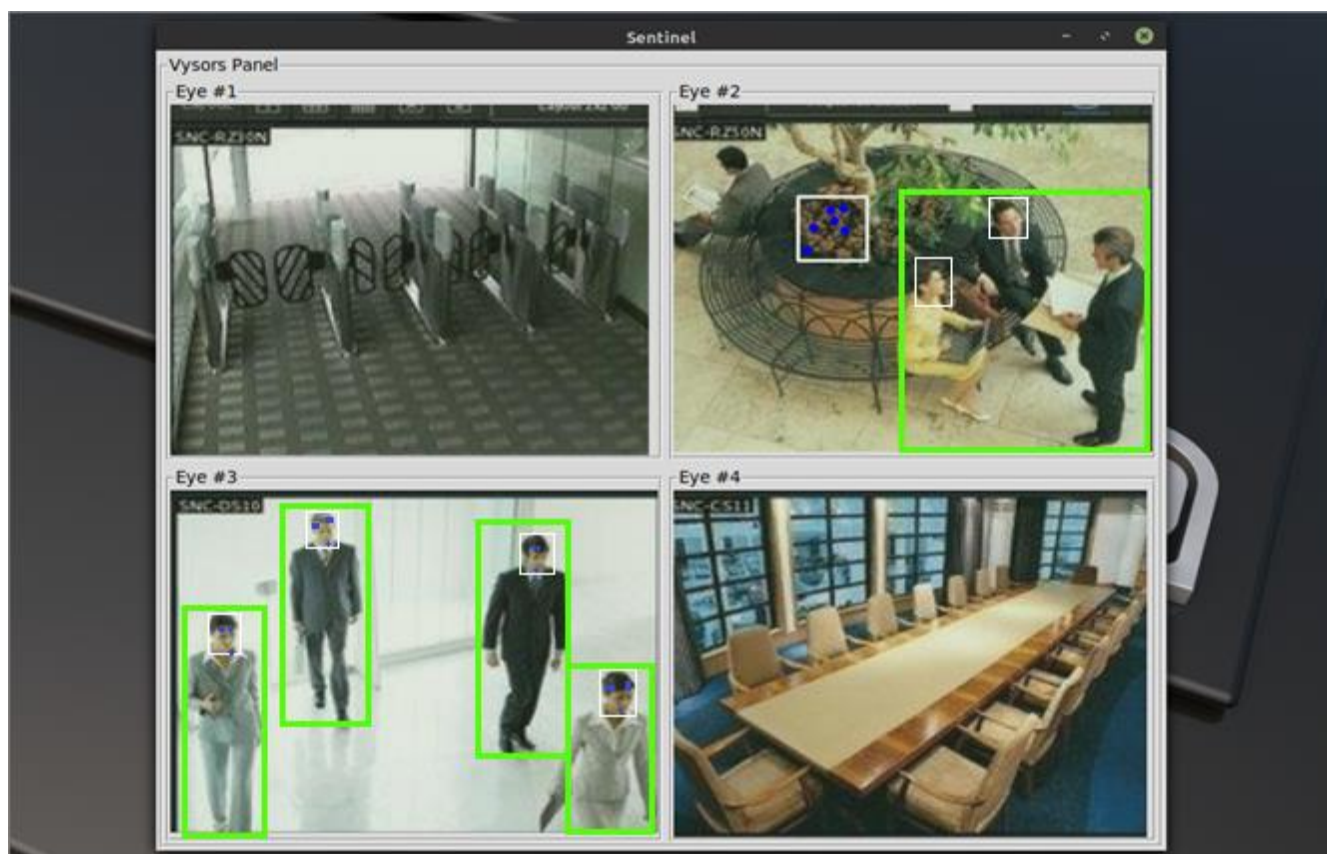
Fuente: Elaboración Propia. 2021

Figura 7. Pantalla de gestión de cámaras de la aplicación cliente.



Fuente: Elaboración Propia. 2021

Figura 8. Pantalla del vigilante.



Fuente: Elaboración Propia. 2021

Figura 9. Pantalla de autenticación de la aplicación web.

Home

Login Form


Username:


Username

Password:

Password

Send



Powered by{' '}  Vercel


Fuente: Elaboración Propia. 2021

Figura 10. Pantalla de gestión de la aplicación web.


Home

Usuario


Logout




John Doe
Ingeniero de Sistemas




Cam 1: 23/20/21 5:37pm
Fecha: 23/20/21 5:37pm




Cam 1: 23/20/21 5:37pm
Fecha: 23/20/21 5:37pm




Cam 1: 23/20/21 5:37pm
Fecha: 23/20/21 5:37pm




Cam 1: 23/20/21 5:37pm
Fecha: 23/20/21 5:37pm



Cam 1: 23/20/21 5:37pm
Fecha: 23/20/21 5:37pm



Cam 1: 23/20/21 5:37pm
Fecha: 23/20/21 5:37pm

Powered by{' '}  Vercel

Fuente: Elaboración Propia. 2021

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Este punto representa la reflexión final de esta investigación, tomando en cuenta las conclusiones de los objetivos y las recomendaciones del investigador en pro de solucionar la problemática existente. En este caso, se muestran las pautas que marcan un final sobre la propuesta de un sistema de monitoreo mediante redes neuronales con cámaras de vigilancia para la optimización del sistema de seguridad en el almacén de Empresas Polar, ubicada en el Espinal, Edo. Nueva Esparta, Venezuela, con el fin de mejorar la seguridad de los bienes de la empresa así como los trabajadores de dicha compañía.

Conclusiones

Las empresas siempre han recurrido a protocolos de seguridad para sus instalaciones, desde el resguardo de sus productos, como la seguridad de sus empleados. El grado de sofisticación de estas herramientas, repercute directamente en qué tan a salvo están frente a amenazas exteriores como delincuencia y actos de corrupción dentro de la misma. Por consiguiente y a modo de cierre, se presentan las siguientes conclusiones en este trabajo de investigación:

En primer lugar, gracias al objetivo uno, se dio a conocer, qué proceso de seguridad se están llevando a cabo actualmente en la empresa presente en este trabajo de investigación. Esto permitió hacer una noción de que se está haciendo actualmente y como se puede llevar a cabo una actualización, de forma más óptima, y minimizando gastos, además de determinar si es factible dicho cambio. Los resultados de este objetivo dieron acceso a su vez, a información clave para la construcción del algoritmo encargado de automatizar el proceso de vigilancia en las áreas correspondientes.

Posteriormente, como parte del segundo objetivo, se dieron a conocer las situaciones claves consideradas sospechosas, es decir, aquellos eventos que están pensados a ser detectados de manera autónoma, por un sistema de monitoreo que optimice los procesos de seguridad estudiados previamente en el primer objetivo. Los resultados de esta parte del estudio dieron las bases para construir un programa informático que sepa reconocer las variables de un entorno físico, y trasladarlas a un entorno digital, siendo

las redes neuronales, entre otras técnicas, necesarias para que sea posible.

En el tercer objetivo, se estimaron los cambios de infraestructura necesarios para llevar a cabo todos los cambios estudiados en el primer y segundo objetivo, y determinar si es factible tomando en cuenta estos datos. Como resultado, se pudo determinar que los cambios de infraestructura van relacionados con los requerimientos a nivel de hardware, puesto a que es misión del presente trabajo de investigación, dar con la solución a nivel de software, como parte del desarrollo de un sistema de monitoreo para la optimización de los procesos de seguridad de la empresa.

Finalmente, se puede concluir con el objetivo general del presente trabajo de investigación, donde se propone el desarrollo de un sistema de monitoreo mediante redes neuronales con cámaras de vigilancia para la optimización del sistema de seguridad de Empresas polar, ubicada en el Espinal, Edo. Nueva Esparta, Venezuela; que es posible de implementar su uso, para actualizar los aspectos tecnológicos de la empresa, además de mejorar considerablemente la eficiencia de los procesos de vigilancia, así como la seguridad de bienes y protección de los trabajadores, que pueden intervenir con información previa a los acontecimientos, dándoles una ventaja importante.

Recomendaciones

Una vez desarrollada la propuesta del trabajo de investigación se realizan las siguientes recomendaciones para versiones posteriores de un sistema de monitoreo por parte de la empresa, como también para aquellas personas que tengan algún proyecto de la misma índole:

- Integración de alertas en tiempo real en el modulo de gestión, con el fin de hacer más evidente la aparición de algún evento capturado por el sistema y se pueda comunicar de mejor manera al personal administrativo destinados a consultar estos informes.
- Mejoramiento del algoritmo que hace uso de redes neuronales para la detección de rostros, incluyendo un registro de estos datos, de modo de que se pueda almacenar en base de datos información con respecto a los trabajadores captados en cámara, con el fin de determinar si estos son miembros de la empresa o en cambio individuos desconocidos por el sistema.

- Implementación de un menú de administración, en el modulo de gestión, con el fin de administrar de forma más simple la información almacenada en la base de datos, donde sean los propios administradores quienes tengan el control desde la propia web, del contenido disponible en caso de algún inconveniente con el sistema de monitoreo, con los registros automáticos.
- Actualizaciones estéticas, como una mejor presentación de las interfaces web y de escritorio, más personalizadas, haciendo más alusión a la empresa que hace uso de estas herramientas. Así como de adiciones en los perfiles de usuarios, como fotos de perfiles, nuevas interacciones, etc.

REFERENCIAS

- Alegsa, L. (2018). Definición de Sistema. Recuperado el 12 de noviembre del 2020, de <http://www.alegsa.com.ar/Dic/sistema.php>
- Arias, F. (2012). El Proyecto de Investigación. Recuperado el 10 de noviembre del 2020, de <http://es.scribd.com/doc/131137657/EL-PROYECTO-DE-INVESTIGACIONFidias-Arias#scribd>
- Bañez (2019). Trabajo de Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática: Desarrollo y experimentación de un programa de monitorización y control mediante visión artificial y redes neuronales siamesas. De la universidad politécnica de valencia.
- Balestrini, M. (2006). Como se Elabora el Proyecto de Investigación. Séptima Edición. Editorial BL Consultores Asociados. Venezuela. Recuperado el 18 de noviembre del 2020, de https://issuu.com/sonia_duarte/docs/como-se-elabora-el-proyecto-de-inves
- Hernández, Fernández y Baptista. (2014). POBLACIÓN Y MUESTRA. Recuperado el 30 de noviembre, 2020, de <http://investigacionmetodologicaderojas.blogspot.com/2017/09/poblacion-y-muestra.html>
- Gómez (2018). Trabajo de fin de grado en ingeniería de sistemas: Redes profundas para la detección de vehículos potencialmente peligrosos en smartcities de la universidad Carlos III de Madrid.
- Huguet, Arqués y Galindo. (2008). CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO. Recuperado el 27 de noviembre, 2020, de <http://virtual.urbe.edu/tesispub/0095503/cap02.pdf>
- Hurtado, J. (2008). Revisión Documental. Recuperado el 10 de enero de 2021, de <https://ayudacontextos.files.wordpress.com/2018/04/jacqueline-hurtado-de-barrerametodologia-de-investigacion-holistica.pdf>
- Jiménez (2018). Trabajo fin de Grado en Ingeniería de las Tecnologías de

Telecomunicación: Reconocimiento facial basado en redes neuronales convolucionales. del Dpto. Teoría de la Señal y Comunicaciones Escuela Técnica Superior de Ingeniería Universidad de Sevilla.

Manual de Trabajos de Grado de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales. (1998). FEDUPEL. Recuperado el 30 de noviembre, 2020, de <http://files.innovaedu.webnode.com/200003215-6a4f06b3b1/NormasUPEL2006.pdf>

Palella, S. Y Martins, F. (2012). Metodología de la investigación Cuantitativa. Recuperado el 13 de noviembre del 2020, de <https://es.calameo.com/read/000628576f51732890350>

Palella y Martins. (2010). Tipos y diseño de la investigación. Recuperado el 30 de noviembre, 2020, de http://planificaciondeproyectosemirarismendi.blogspot.com/2013/04/tipos-ydiseno-de-la-investigacion_21.html

Pequeño Larousse Ilustrado. (1964). Primera Edición. Buenos Aires, Argentina.

Pérez, J. (2008). Definición de Software. Recuperado el 23 de septiembre del 2020, de <https://definicion.de/software/>

Pérez, J. y Gardey, A. (2017). Definición de Bases de Datos. Recuperado el 20 de diciembre del 2020, de <https://definicion.de/base-de-datos/>

Pérez, J. y Merino, M. (2014). Definición de interfaz. Recuperado el 20 de diciembre del 2020, de <https://definicion.de/interfaz/>

Powell. (2001). CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO. Recuperado el 27 de noviembre, 2020, de <http://virtual.urbe.edu/tesispub/0095503/cap02.pdf>

Pressman. (2005). Metodologías de desarrollo de Software. Recuperado el 27 de noviembre, 2020, de <https://hablemosdesoftware.wordpress.com/2014/10/03/metodologias-dedesarrollo-de-software/>

Raffino, M. (2020). Definición de archivo. Recuperado el 20 de diciembre del 2020, de

<https://concepto.de/archivo-informatico/>

Raffino, M. (2020). Definición Cuadro Comparativo. Recuperado el 26 de diciembre del 2020, de <https://concepto.de/cuadro-comparativo/>

Ramírez, T. (1999). Como hacer un Proyecto de Investigación. Recuperado el 20 de diciembre del 2020, de <http://tesisdeinvestig.blogspot.com/2011/09/disenodocumental-segun-tulio-ramirez.html>

Yin, R. (2002). CAPÍTULO III METODOLOGÍA. Recuperado el 30 de noviembre, 2020, de http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lmk/gallegos_p_va/capitulo3.pdf

Yourdon, E. (1989). Diagrama de Contexto. Recuperado el 15 de febrero de 2021, de <http://clases3gingsof.wikifoundry.com/page/Diagrama+de+Contexto>