



**UNIVERSIDAD ESTATAL
PENÍNSULA DE SANTA ELENA**

FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES

CARRERA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

MODALIDAD: EXÁMEN COMPLEXIVO

Componente Práctico, previo a la obtención del Título de:

INGENIERO/A EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

TEMA:

**“ESTUDIO PARA LA AUTOMATIZACIÓN DE REGISTROS Y TOMA
DE TEMPERATURA MEDIANTE USO DE CÁMARAS TÉRMICAS EN
EL INGRESO DEL SALINAS YACHT CLUB.”**

AUTOR:

SÁNCHEZ ALAY MARÍA JOSÉ

LA LIBERTAD – ECUADOR

PAO 2021-2

DECLARACIÓN

El contenido del presente componente práctico del examen de carácter complejo es de mi responsabilidad; el patrimonio intelectual del mismo pertenece a la Universidad Estatal Península de Santa Elena.

María Sánchez A.

Sánchez Alay María José

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de tutor del trabajo de componente práctico del examen de carácter complejo:
“Estudio para la automatización de registros y toma de temperatura mediante uso de cámaras
térmicas en el ingreso del Salinas Yacht Club”, elaborado por la Srt. Sánchez Alay María José,
de la carrera de Tecnología de la Información de la Universidad Estatal Península de Santa Elena,
me permito declarar que luego de haber orientado, estudiado y revisado, la apruebo en todas sus
partes.

Salinas, martes 28 de enero del 2022



Ing. Shendry Rosero Vásquez Ms.CC.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por un día más de vida y haberme permitido finalizar una etapa importante en mi vida, lograr culminar mis estudios con éxitos y esfuerzo.

Gracias a mis padres por ser mi pilar fundamental y haber estado presente en cada etapa de mis estudios, por no haberme dejado sola cuando más los necesitaba, brindarme su apoyo y confianza, dándome ánimos día a día para que siga adelante y no darme por vencida. Hoy por hoy les doy gracias infinitas por cómo me han inculcado desde pequeña, los buenos modales y siempre tener en cuenta que se debe cumplir con una meta. Agradezco a cada uno de los docentes que fueron personas que demostraron su entrega día a día, guiándonos siempre por el camino del bien y enseñándonos cosas que en la vida como profesional se debe aprender.

Gracia a mi docente tutor y mi docente guía de proyecto, por las horas de enseñanza, por cada uno consejos para poder lograr una mejora en mi documento, gracias por haberme permitido llegar hasta aquí y hacer esto posible.

Al establecimiento, que me permitió generar mi proyecto de la manera más adecuada, teniendo en cuenta que, al momento de aplicar el estudio sobre la cámara termográfica y automatización, mejorara el ingreso.

Agradezco a mi grupo en especial MADAI, gracias por brindarme su amistad sincera, conocí el verdadero significado de la amistad, quienes estuvieron en los buenos y malos momentos, así como hoy en día estamos dándonos ánimos y siempre con los más buenos deseos, sintiéndonos orgullosos de cumplir nuestras metas.

María José Sánchez Alay

DEDICATORIA

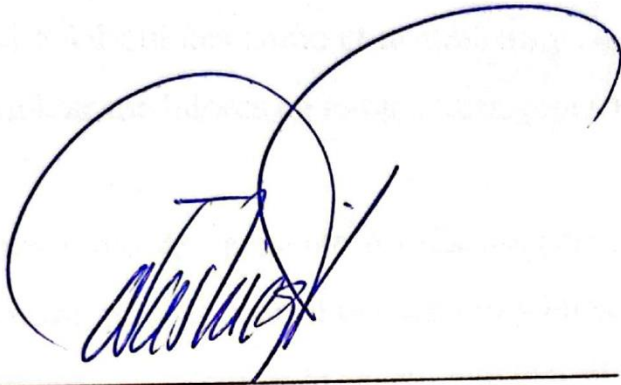
Dedico este trabajo a Dios por haberme permitido llegar a cumplir una de mis mayores metas, mis padres que siempre me han brindado su apoyo y confianza condicional, quienes han sido testigo del esfuerzo y dedicación que genere durante mi estudio, me han apoyado en cada una de las decisiones que tome sobre un futuro mejor.

A mis hermanas y hermano, que han confiado en mi potencial, dándome ánimo y aliento para seguir adelante y no rendirme. A mi familia en general que estuvo en todo momento presente, mis amigos quienes han formado parte desde el inicio de carrera, sin duda alguna, son personas que se han ganado mi confianza y nos hemos brindado ayuda en todo momento.


A mi abuelo que a pesar de que ya no se encuentre conmigo siempre lo llevare en mi corazón.

María José Sánchez Alay

TRIBUNAL DE GRADO



Ing. Washington Torres Guin, Mgt
**DIRECTOR DE LA CARRERA DE
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**



Ing. Daniel Quirumbay

DOCENTE ESPECIALISTA



Ing. Shendry Rosero Vásquez
DOCENTE TUTOR



Ing. Marjorie Coronel Suárez, Mgti

GUÍA DOCENTE UIC

RESUMEN

El uso de las herramientas digitales ha sido la clave principal en varias entidades, públicas como privadas. Las tecnologías tienen como enfoque principal generar diferentes soluciones, tanto en espacios laborables como el teletrabajo y comercio electrónico, así como en el sector de salud al emplear medidores de temperatura, protectores corporales, entre otros.

El propósito del presente estudio es identificar el tipo de herramientas, en hardware y en software, para el control del ingreso y bioseguridad de marineros y socios de un club náutico. El objetivo es analizar la situación actual, el registro de las personas y los diferentes riesgos que se generan en la toma de decisiones.

Al estudiar las diferentes herramientas se realizará un estudio de factibilidad y, de esa manera, saber si es recomendable la implementación de cámaras termográficas, conociendo así, cada una de las ventajas que este puede aportar a la empresa.

Palabras claves: Estudio, tomografía, radiación infrarroja, cuerpo negro, estudio de factibilidad.

ABSTRACT

The use of digital tools has been the main key in various entities, public and private. The main focus of technologies is to generate different solutions, both in workspaces such as teleworking and electronic commerce, as well as in the health sector by using temperature gauges, body protectors, among others.

The purpose of this study is to identify the type of hardware and software tools for entry control and biosecurity of sailors and members of a yacht club. The objective is to analyze the current situation, the registration of people and the different risks that are generated in decision-making.

When studying the different tools, a feasibility study will be carried out and, in this way, to know if the implementation of thermographic cameras is recommended, thus knowing each of the advantages that it can bring to the company.

Keywords: Study, tomography, infrared radiation, black body, feasibility study.

TABLA DE CONTENIDOS

ÍTEM	PÁGINA
CAPÍTULO I	13
1. FUNDAMENTACIÓN	13
1.1 ANTECEDENTES	13
1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	14
1.3. OBJETIVOS	17
3.2.1 OBJETIVO GENERAL	17
3.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
1.4. JUSTIFICACIÓN	18
1.5. ALCANCE DEL PROYECTO	20
CAPÍTULO II	21
2. MARCO TEÓRICO Y METODOLOGÍA	21
2.1 MARCO CONCEPTUAL	21
2.2 MARCO TEÓRICO	27
2.3 METODOLOGÍA DEL PROYECTO	28
2.3.1 METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN	28
2.3.2 TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	29
2.4 METODOLOGÍA DE DESARROLLO	30
FIGURA 9. FASES DE REINGENIERÍA DE PROCESOS	30
CAPITULO III	32
3. PROPUESTA	32
3.1. REQUERIMIENTOS	32
3.3 FASE DE REDISEÑO Y ESTUDIO DE FACTIBILIDAD	33
3.3.1 ARQUITECTURA DEL SISTEMA	33
3.3.3 DIAGRAMAS DEL SISTEMA	53
3.3.4 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD	59
3.3.5 VALOR ACTUAL NETO	68
4. CONCLUSIONES	70
5. RECOMENDACIONES	71

Índice de figuras

Figura 1.	Radiación Infrarrojo [20
Figura 2.	Espectro Electromagnético	21
Figura 3.	Emisividad	22
Figura 4.	Termografía	23
Figura 5.	Componentes de cámara térmica	24
Figura 6.	Radiación de cuerpo negro	25
Figura 7.	Diferencia entre cámara térmica y termómetro infrarrojo	26
Figura 8.	Campo de visión	26
Figura 9.	Fases de Reingeniería de Procesos	30
Figura 10.	Ingreso de personas	33
Figura 11.	Vista frontal del establecimiento	34
Figura 12.	Vista frontal interna	35
Figura 13.	Vista Superior	36
Figura 14.	Primera etapa	51
Figura 15.	Segunda etapa	52
Figura 16.	Tercera etapa	53
Figura 17.	Cuarta etapa	54
Figura 18.	Quinta etapa	54
Figura 19.	Diagrama final	55
Figura 20.	Diagrama de base de datos	57
Figura 21.	Estructura operativa	59
Figura 22.	Funcionamiento	60

Índice de tablas

Tabla 1.	Clasificación de longitud de onda	20
----------	-----------------------------------	----

Tabla 2.	Clasificación de ondas electromagnéticas	21
Tabla 3.	Dimensiones de cámara térmica	34
Tabla 4.	Características de hardware	38
Tabla 5.	Características de calibrador	39
Tabla 6.	Características de grabador NVR	41
Tabla 7.	Características de Ordenador #1	41
Tabla 8.	Características de ordenador #2	42
Tabla 9.	Características de ordenador #3	42
Tabla 10.	Comparativa de hardware	44
Tabla 11.	Especificaciones de cámara IP dual	45
Tabla 12.	Tabla comparativa de calibrador de temperatura	46
Tabla 13.	Comparativa de grabador NVR	47
Tabla 14.	Comparativa de software	49
Tabla 15.	Principales insumos	64
Tabla 16.	Recursos humanos	66
Tabla 17.	Inversión inicial	67
Tabla 18.	Bienes tangibles e intangibles	68
Tabla 19.	Mano de obra	69
Tabla 20.	Depreciación	70
Tabla 21.	Procesos	72

INTRODUCCIÓN

La tecnología ha demostrado que es una esencial herramienta de apoyo a los gobiernos locales y regionales, en la primera línea de emergencia de la COVID-19, para que puedan continuar brindando cada uno de sus servicios esenciales [1]. Hay que tener en cuenta que uno de los elementos importantes y sensibles de una empresa es la información, la cual debe estar almacenada de manera adecuada.

Actualmente el establecimiento realiza cada uno de los registros de manera manual, cada persona encargada debe, al finalizar de la jornada laboral, generar reportes para conocer el número de personas que no pudieron llevar a cabo su ingreso de manera adecuada, donde se exponen causas como un nivel alto de temperatura o la presencia de síntomas sobre mencionada enfermedad.

La toma de temperatura se realiza con un termómetro infrarrojo. Se debe tener en cuenta que muchas de las personas registran datos de manera incorrecta. Es importante que conozcan el uso del instrumento y la manera adecuada para tomar la temperatura.

En base a los antecedentes mencionados, se considera realizar el estudio para una futura implementación de cámara termográfica para la toma de temperatura y conocer cada una de las ventajas que se generarían dentro del establecimiento.

Mediante el estudio de factibilidad se conocerá el nivel de eficiencia de las herramientas en hardware y software de la misma manera saber el precio de cada una y de manera general. De esta manera, se podrá cumplir con criterios de bioseguridad y la toma de decisiones dentro del establecimiento.

Así, “Salinas Yacht Club” optará por un método más eficaz y eficiente, brindando confianza y seguridad a cada una de las personas.

CAPÍTULO I

1. FUNDAMENTACIÓN

1.1 ANTECEDENTES

En la actualidad, Ecuador ha sufrido cambios radicales debido a la emergencia sanitaria ocasionada por la COVID-19. En cuanto a Santa Elena, una de las provincias de este país, la cantidad de fallecidos es de 416. No obstante, esta cifra va en aumento en el ámbito mundial conforme pasan los días [2].

El país ha sufrido cambios radicales en los contextos social, económico y tecnológico, debido al aumento de contagios y muertes de personas. Ante esto, es importante recalcar que los avances científicos de expertos en la materia y, con ayuda de sistemas o herramientas tecnológicas, han sido clave para frenar el nivel de contagio en las diferentes instituciones públicas y privadas. Debido a esto, el empleo de las Tecnologías de Información y Comunicación (TICs) se ha vuelto la principal alternativa para que las personas continúen con sus actividades cotidianas. Entre estas alternativas se encuentra el teletrabajo. En cuanto a centros hospitalarios y organizaciones, la forma más adecuada de manejar esta situación se da mediante el monitoreo de la temperatura corporal, así, se proceden a establecer medidas pertinentes para evitar la propagación de la COVID-19 [2].

En el cantón Salinas de la provincia de Santa Elena se encuentra el club deportivo y social “Salinas Yacht Club”. Este club fue creado el 14 de octubre de 1940 y se encuentra ubicado en el sector Chipipe Malecón y Av. Eleodora Peña. Su objetivo principal es la recreación y la fomentación de actividades familiares y deportes en el mar, tales como: velerismo y pesca deportiva [3].

En este club, para el ingreso del personal se emplea un termómetro infrarrojo. Las restricciones del club se aplican dependiendo de la lectura del termómetro, donde, si la temperatura es mayor a 37°C no se permite el acceso y, posteriormente, los miembros del personal deberán realizarse una prueba para comprobar o descartar la existencia de COVID-19. Esto surge con la finalidad de evitar contagios masivos y aglomeraciones de personas al momento de realizar el ingreso adecuado hacia el club. No obstante, este procedimiento solo genera molestias en el personal al causar retrasos en las actividades pendientes.

El club carece de un dispositivo para la toma de temperatura de manera automática al momento de ingresar a las instalaciones. Por esta razón, aun aplicando las medidas y restricciones necesarias, surgen inconvenientes durante el almacenamiento y registro de cada una de las personas, imposibilitando así, la respectiva disminución del tiempo para que el personal pueda continuar con sus actividades.

En la Universidad de las Fuerzas Armadas (ESPE) se realizó la implementación de un sistema para el monitoreo de temperatura, tanto corporal como ambiental, mediante la aplicación de imágenes térmicas [4]. Este sistema se basa en el procesamiento de imágenes que se obtienen a través de la toma de temperatura. La limitante de este sistema se encuentra en que no aplica medidas de bioseguridad al realizar la toma de temperatura de las personas.

En la Universidad Nacional del Santa, en Perú, se emplean cámaras térmicas aplicando termografía infrarroja en tableros eléctricos de distribución para mejorar la seguridad y la calidad de la energía eléctrica dentro de una industria [5]. La utilidad de esta implementación se enfoca en la seguridad eléctrica mediante la aplicación de termografía infrarroja, pero no administra y visualiza de manera adecuada la temperatura.

Por otro lado, en la Universidad Católica Santiago de Guayaquil, se realizó un análisis de fallas en los motores eléctricos por medio de estudios termográficos con la finalidad de ayudar a medir la temperatura de superficie con precisión y detectar pérdidas excesivas de calor [6]. La limitante de este análisis es que no se almacenan los datos obtenidos.

Al revisar los trabajos expuestos anteriormente se determina que, existen ciertas falencias al momento de establecer correctas medidas de bioseguridad, así como, la inexistencia de un almacenamiento y visualización de los datos obtenidos.

Este trabajo busca realizar un estudio de cámaras termográficas y su aplicación para la toma de temperatura corporal. Teniendo en cuenta , si la lectura de la temperatura es mayor a 37° C, no se permitirá el ingreso de la persona y, de esa manera, también se logrará establecer medidas de bioseguridad adecuadas por parte de la administración.

1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Ante la necesidad de generar un control adecuado de medidas de bioseguridad, así como el ingreso respectivo del personal y usuarios, se propone realizar un estudio para la implementación de cámaras termográficas con el objetivo de automatizar y controlar el

acceso pertinente mediante una ágil toma de datos de cada persona. El presente proyecto se basa en un estudio para la toma de temperatura, mediante el uso de cámaras térmicas, previo al ingreso de las instalaciones de “Salinas Yacht Club”.

Así, a través de la implementación de las cámaras térmicas, los métodos de investigación permitirán la obtención de datos de forma inmediata y de manera eficaz, con el propósito de proponer una mejor condición de ambiente laboral al personal, empleando debidas medidas de bioseguridad en el club.

Mediante este proyecto se pretende conocer qué tipo de herramientas o sistemas utiliza “Salinas Yacht Club” previo al ingreso en tiempos de Pandemia del COVID-19, cuál es el nivel de costo y beneficios al implementar las cámaras térmicas, e incluso, la eficacia de la administración del almacenamiento de datos de ingresos de usuarios y personal.

A continuación, se describen las fases que componen este proyecto:

Fase de planificación:

Dentro de esta fase se identifican cada uno de los puntos necesarios que se deben tener en cuenta para llegar a realizar posibles cambios. Para ello, es importante contar con la información eficiente, definir los objetivos generales, y también, realizar diagramas de flujos relacionados al ingreso de personas y el almacenamiento de datos. Además, se busca: conocer cuáles son las áreas implicadas, es decir, donde se dirige cada persona al momento de realizar su ingreso; realizar un plan de producción, es decir, de qué manera se va a llevar a cabo el estudio y, establecer la estructura organizacional y respectiva descripción de los cargos dentro del club.

Fase de recolección de información:

Conocer cuál es el proceso con el que se manejan en la actualidad es importante emplear dos métodos de recolección de información: una entrevista dirigida al gerente de club (**Ver anexo 1**) y, por otro lado, encuestas a marineros (**Ver anexo 2**).

Una vez ya presentada la entrevista se determinará si existe un control óptimo para realizar el ingreso adecuado con las diferentes medidas de bioseguridad y el almacenamiento de datos durante el registro de marineros y socios.

De la misma manera, se realizará un levantamiento de información para tener en cuenta cada una de las necesidades dentro del establecimiento. La identificación de las debilidades y las posibles infracciones constituye una oportunidad de mejora radical. Esto contribuirá a la toma de decisiones de parte de la administración del club.

Fase de rediseño y estudio de factibilidad:

Para esta fase se tienen en cuenta los cambios necesarios que se requieren dentro del establecimiento. Entre estos sobresalen aspectos como:

-Determinación de materias: Es importante definir los diferentes tipos de herramientas que se van a usar para realizar la implementación adecuada del mismo y evaluar el tipo de calidad del producto.

-Rediseño de estructura: Es necesario la elaboración de un croquis. Esto ayudará a definir el ángulo que tendrá el sector donde se encontrará ubicada.

Estudio de factibilidad:

Este estudio se centra en determinar el presupuesto del prototipo que podría implementarse en el club. La importancia de este aspecto recae debido a que varios proyectos no son finalizados porque su coste sobrepasa al presupuesto disponible.

Se deben tener en cuenta tres tipos de estudios, los cuales son:

- **Factibilidad operativa:** Busca analizar los diferentes recursos humanos y productivos, conocer la situación actual de la empresa y determinar las ventajas que se tendrían al automatizar e implementar cámaras térmicas.
- **Factibilidad técnica:** Se centra en conocer el costo de recursos necesarios como las herramientas para poder llevar a cabo el proyecto. También, se indica si los conocimientos y habilidades están disponibles para administrar los métodos, procedimientos y funciones requeridos para el desarrollo e implementación del proyecto, e incluso, corroborar si hay equipos y herramientas disponibles para

realizarlo o si están disponibles para crearlos dentro del tiempo requerido del proyecto.

- **Factibilidad económica:** Su finalidad es conocer el beneficio y costo de la debida implementación, sabiendo así, si esta será factible para la institución, además, conocer si se cuenta con los recursos necesarios.
- **Valor actual neto (VAN):** Indicador financiero que permitirá identificar la viabilidad del estudio, los cobros o ganancias a futuro y los valores de pago.

1.3. OBJETIVOS

3.2.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar una propuesta para implementar termografía en el registro y toma de temperatura en el ingreso al “Salinas Yacht Club” mediante el uso de cámaras.

3.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Analizar el uso de y control de las cámaras termográficas para determinar una solución óptima del empleo y funcionamiento.
2. Determinar una estructura de implementación de la cámara termográfica y sus componentes, basándose en la ubicación adecuada de los equipos.
3. Elaborar estudio de factibilidad que me permita determinar la rentabilidad de inversión mediante el uso del Valor Actual Neto (VAN).

1.4. JUSTIFICACIÓN

El trabajo de investigación tiene como finalidad describir el nivel de impacto en el control de temperatura de las personas mediante el uso de las cámaras térmicas y uso de herramientas libres, y así, establecer un control adecuado en medidas de prevención contra el virus y transmisión rápida.

El estudio ayuda a controlar el nivel de ingreso del personal del club y de usuarios, además, obtener una base de datos del nivel de frecuencia de ingreso debido a que el club acoge a personas de diferentes países y la propagación de contagios se torna más fácil.

Las TICs, en particular en los medios móviles, se han transformado en el principal medio por el cual personas, gobiernos e instituciones de salud trabajan. También, las empresas latinoamericanas presentan un alto grado de conexión a internet, pues, la proporción de las que usan la plataforma en su cadena de aprovisionamiento es más reducida [7].

La Secretaría Ejecutiva de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) presentó un panorama del sistema científico y tecnológico actual en América Latina y el Caribe y sus principales desafíos. Señaló que la infraestructura digital se encuentra particularmente rezagada en comparación a otras regiones y que, por ello, el desarrollo y adopción de soluciones digitales debe considerar los elementos estructurales de los países y los factores habilitantes. “Se debe fortalecer la integración regional, las capacidades en la industria de la salud, y la economía digital” [8].

En el Ecuador, el porcentaje de empresas conectadas a internet representa un 93.89%, las mismas que representan a pequeñas y micro/macroempresas bajo la modalidad virtual denominada teletrabajo. Así también, el porcentaje de las empresas que usan la banca electrónica representa el 47,06% [8]. Por tal razón, el uso de estas herramientas tecnológicas permitirá una calidad en el servicio de las diferentes instituciones de cualquier actividad económica.

En la actualidad el club carece de un sistema de seguridad y bioseguridad completo y de un almacenamiento de datos de registro de marineros particulares como el de los socios, por lo que, la pérdida de los datos genera deficiencia en el control diario de cuántas personas ingresan al establecimiento. Sin embargo, existen otros inconvenientes en la realización de la toma de datos de temperatura, pues, hay un retraso de diez minutos para realizar las observaciones necesarias para su respectivo ingreso (Ver anexo 1).

La importancia de una implementación de cámaras térmicas permitirá monitorear de una manera más eficiente la temperatura corporal. De esta manera, se identificará cuándo una persona presente síntomas u anomalías de COVID-19. Al tener una temperatura mayor a 37° C se mostrará un mensaje negando el acceso al establecimiento, garantizando el debido cumplimiento y funcionamiento del protocolo, para, de esa manera, evitar contagios.

De esta manera, el administrador podrá llevar a cabo un registro oportuno facilitando la búsqueda de estos. Para ello, es importante aclarar que el dispositivo requerido debe ser un ordenador Core i5 debido a su rapidez y soporte de programas como el software para la cámara térmica, el almacenamiento de datos y, a su vez, la página web.

Las imágenes que se muestren tendrán información válida en cuanto al contraste térmico a través de los diferentes colores, mediante el uso de software basado en inteligencia artificial. De la misma manera, se tomarán acciones de seguridad y protección para las demás personas que lleguen a formar parte del club, las cuales, serán tomadas por el gerente de la empresa.

El presente proyecto está direccionado al Plan Toda Una Vida, haciendo énfasis en:

Eje 1: Derechos para todos durante toda la vida.

Objetivo 3: Garantizar los derechos de la naturaleza para las actuales y futuras generaciones [9].

Política 3.6: Impulsar la generación de bioconocimiento como alternativa a la producción primario-exportadora, así como el desarrollo de un sistema de bioseguridad que precautele las condiciones ambientales que pudieran afectar a las personas y otros seres vivos [9].

Objetivo 6: Garantizar el derecho de la salud integral, gratuita y de calidad [10].

Política 6.5: Modernizar el sistema de salud pública para garantizar servicios de calidad con eficiencia y transparencia [10].

1.5. ALCANCE DEL PROYECTO

El presente proyecto hace referencia al estudio de las cámaras termográficas y su aplicación en la toma de temperatura corporal.

Mediante la solución definida se establece que, al tomar la temperatura corporal, si esta es mayor a 37° C, se mostrará un mensaje negando el acceso, caso contrario, el acceso es permitido. El software me permitirá identificar la imagen termográfica al momento que una persona muestra una temperatura elevada, mediante ello se generan reportes de manera detallada indicando los aspectos importantes para una mejora de cuidados pertinentes a cada una de las personas.

El presente proyecto pretende abarcar las siguientes fases:

- Fase de planificación
- Fase de recolección de información
- Fase de rediseño
- Estudio de factibilidad

Es importante resaltar que la solución planteada no será implementada en las instalaciones del club, para lo cual se realizará una simulación y, de esa manera, se mostrará la eficiencia y los beneficios que estos tendrán.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO Y METODOLOGÍA

2.1 MARCO CONCEPTUAL

Radiación infrarroja (RI): Es una radiación electromagnética con longitudes de onda que varían de 760/780 nm, limitada al color rojo en el rango visible del espectro, 10,000 o 15,000 nm, limitada al rango de onda [11].



Figura 1. Radiación Infrarrojo [12]

Los efectos fisiológicos de la RI se pueden considerar a nivel local o general. En parte, pueden superponerse a otras formas de calor superficial, excepto que es una aplicación que no necesita contacto directo [13].

La radiación infrarroja cuenta con tres clasificaciones importantes de acuerdo con su longitud de onda como se muestra en la siguiente tabla:

Tipo de infrarrojo	Longitud de onda
Infrarrojo cercano	800 nm - 2500 nm
Infrarrojo medio	2.5 µm - 50 µm
Infrarrojo lejano	50 µm - 1000 µm

Tabla 1. Clasificación de longitud de onda

En ambos casos, nuestra temperatura corporal es constante (37 ° C) de la misma manera que la temperatura del aire que nos rodea. Por lo tanto, la sensación de calor en el aire en calma solo está relacionada con la cantidad de radiación.

Radiación electromagnética: La radiación electromagnética se puede definir como el proceso donde la energía se emite en forma de ondas o partículas de material y puede propagarse tanto en el medio material como en el vacío.

Tienen diferentes valores de frecuencia entre sí. Cuanto mayor sea la frecuencia de radiación, mayor será su energía [14].

A continuación, se muestra la clasificación de radiación electromagnéticas mediante espectro electromagnético:

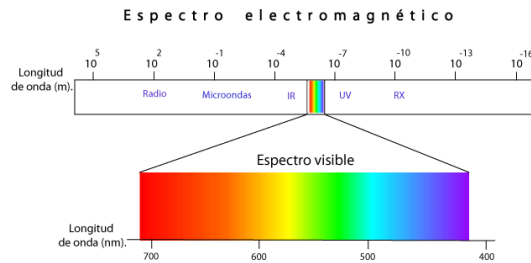


Figura 2. Espectro Electromagnético [15]

Las ondas electromagnéticas cubren una alta gama de frecuencias, las cuales se clasifican de acuerdo con su fuente de producción, como se muestra a continuación:

Región del espectro	Frecuencia
Infrarrojo	$3.0 * 10^{12} - 4.6 * 10^{14}$
Luz visible	$4.6 * 10^{14} - 7.5 * 10^{14}$
Radiación gamma	$1.0 * 10^{20} - \dots$
Rayos X	$6.0 * 10^{16} - 1.0 * 10^{20}$
Radio-microondas	$0 - 3.0 * 10^{12}$
Ultravioleta	$7.5 * 10^{14} - 6.0 * 10^{16}$

Tabla 2. Clasificación de ondas electromagnéticas

Longitud de onda: La longitud de onda de 2.5 a 6.0 micrómetros, y las cámaras térmicas de onda larga operan desde 8.0 a 15.0 micrómetros. Esta radiación emitida por una superficie es proporcional a la temperatura de esa superficie y la capacidad de esa superficie para "irradiar", es decir, su emisividad [16].

Existen tres tipos de longitudes de ondas donde trabajan las cámaras térmicas, en ellas están:

- La cámara de infrarrojos que opera en el espectro de longitud de onda de 0.9 a 2 m (SWIR) se basa en InGaAs refrigeradas con la mayor sensibilidad y resolución, lo que permite obtener imágenes más allá del espectro visible, incluso en el ambiente nocturno.
- Las cámaras infrarrojas de longitud de onda media tienen un alcance de 3 a 5 μm proporcionan alta resolución térmica y sensibilidad basada en sondas InSb o MCT.
- Las cámaras infrarrojas de alta longitud de onda son aquellas que operan en el rango de 7-1 μm y se basan en sensores microbolométricos y sensores MCT refrigerados y no refrigerados y permiten el uso del método IR.

Absorción: Cuando la radiación electromagnética infrarroja incide en un objeto, este absorbe algo de esa energía. La absorción de radiación infrarroja significa calentar el cuerpo. Cada uno de los objetos calientes emiten más radiación infrarroja que frías.

Entonces la absorción se convierte en rayos infrarrojos emitidos (radiación de un objeto). Por tanto, la absorción corresponde a emisividad; los rayos infrarrojos llegan a un objeto no absorbido los cuales se transmiten (atravesar el objeto) [17].

Emisividad: Es la capacidad del cuerpo para emitir radiación. Es un factor de gran importancia, pues incide directamente en la medida de temperatura, si no se ajusta la cámara termográfica con la emisividad adecuada, los valores que obtengamos serán incorrectos [18].

En la siguiente imagen se detalla dos emisividades diferentes y se obtendrá el siguiente resultado:



Figura 3. Emisividad [18]

Hay que tener en cuenta que, con una emisión de 0.25, empleando una cámara FLIR C2, se registra una temperatura de 67.2 ° C, que es la temperatura inalcanzable de la piel. Cuando se tomó una imagen térmica con una emisividad de 0.98 (la emisión promedio de la piel humana), se registró una temperatura de 34.8 ° C, que es un valor que corresponde a la realidad.

Termografía: Método de medición pasivo sin contacto en el que la distribución de temperatura en las superficies se mide utilizando una cámara térmica. Las cámaras térmicas miden la radiación infrarroja de onda larga en el campo de visión y utilizan los resultados para calcular la temperatura del objeto que se mide [19].

Estos resultados se reflejan en una imagen en color virtual (imagen térmica). Esto muestra la distribución de temperatura sobre la superficie del cuerpo.

Cada píxel de la imagen térmica representa un punto de temperatura en la superficie del objeto que se mide. El procesamiento de imágenes virtuales en color tiene en cuenta la emisión (e) de la superficie del objeto medido y la temperatura de reflexión. Ambas variables se pueden ajustar manualmente en la cámara térmica [20].

La termografía es una tecnología de medición avanzada en la producción de imágenes.

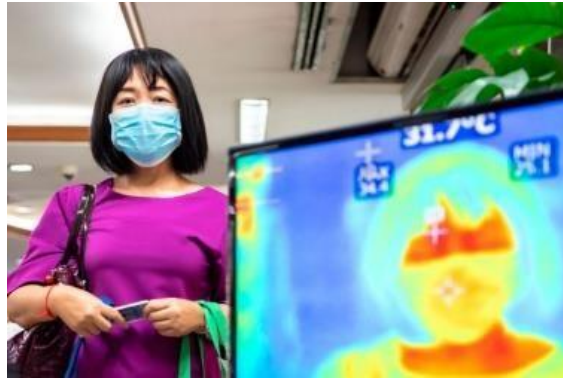


Figura 4. Termografía [21]

Cámara térmica: Las cámaras térmicas también son denominadas cámaras termográficas, cuyos recursos se emplean para la detección de temperatura en todo tipo de cuerpos y objetos sin el contacto físico. Esta detección se origina a través de onda infrarroja que puede emitir un cuerpo, debido que el ojo humano no puede visualizar por naturaleza [22] .

De acuerdo con el autor Seek Thermal, las cámaras termográficas son dispositivos electrónicos computarizados que permiten visualizar la radiación emitida por el cuerpo humano, y que, el ser humano no es capaz de percibirla mediante su visión. Por otra parte, la cámara térmica trabaja en un rango de -40 a 33°C en relación con temperaturas, es decir, entre el rango de 8 a 14 micras [23].

Con una cámara termográfica es viable hacer demostraciones visuales sencillas y eficaces en temperaturas y dependerá de las tipologías técnicas. Entre sus características están:

- Resolución alta en temperaturas variadas.
- Desarrollada resolución espacial.
- Precisión en el control.
- Medición en un extenso rango de temperatura.
- Exactitud.

Por otra parte, las cámaras térmicas aportan grandes soluciones para las ejecuciones de sistemas de seguridad, lo que genera una reducción de costo en estos recursos tecnológicos.

A continuación, se detallan los componentes principales de las cámaras térmicas:

- **Detector:** Sirve para la detección de radiación IR, en donde la convierte en una señal eléctrica, cuyos sensores son elaborados a partir de los semiconductores.
- **Procesador:** Pequeña computadora, donde se permite interpretar las señales enviadas por el detector, el cual se procede a la transformación de otras señales más apta para ser utilizada y generada en una segunda pantalla.
- **Lente:** Se encarga en los enfoques de los rayos IR sobre los detectores.

- **Pantalla:** Se muestra y se evidencia las imágenes de la radiación emitida por el cuerpo.

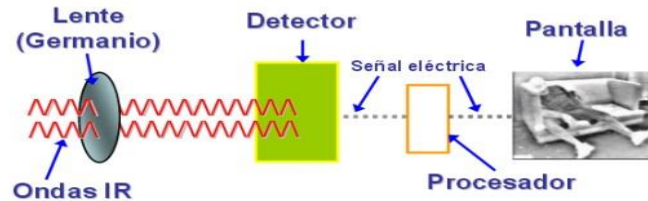


Figura 5. Componentes de cámara térmica [24]

Ventajas del uso de cámara térmica: Las cámaras termográficas identifican cuerpos a gran distancia con gran precisión, tienen funcionalidades avanzadas como es la detección de la temperatura corporal, esta puede ser de varias personas en movimiento, o de una persona específica con una precisión de hasta $\pm 0.3^{\circ}\text{C}$ [25].

- **Alta eficiencia:** Tarda un segundo en detectar la temperatura de cada persona. Por lo tanto, no habrá demasiada aglomeración al pasar por el lugar donde se debe realizar el control de la temperatura.
- **Seguridad:** Permite realizar la medición de temperatura sin contacto, además, se puede medir con precisión la temperatura teniendo una distancia de un metro. Esto reduce el riesgo de infección por contacto físico.

Las ventajas de usar estas herramientas son las siguientes [26]:

Detección de la temperatura en tan sólo un segundo.

Detección de varios objetivos al mismo tiempo.

Medición sin contacto directo.

Notificación de alarma inmediata.

Rango de detección de largo alcance hasta cuatro metros de distancia.

Detección de personas para evitar falsas alarmas que pueden generar otras fuentes de calor.

Cuerpo negro: Funciona como referencia de temperatura como calibración. El calibrador de cuerpo negro se encuentra en cámara termográfica y se calibra a la temperatura referencia para que la cámara compare esa temperatura y brillo (a la vista normal no presenta color o brillo, pero sí lo hace para los sensores de cámara).

De esta forma, puede comparar la temperatura corporal de una persona conocida y compararla con la temperatura de la cara de esta, es decir, permite aumentar la precisión dentro de 0.3°C [27].

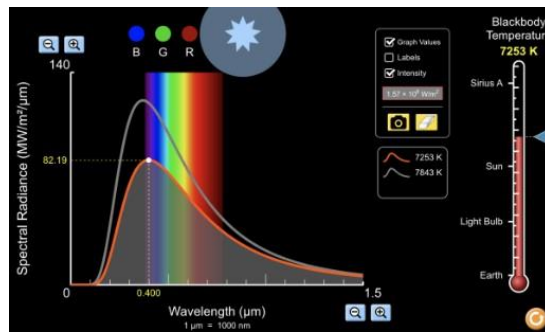


Figura 6. Radiación de cuerpo negro [28]

Diferencias entre cámara termográfica y termómetro infrarrojo:

Termómetro infrarrojo solo mide la temperatura de un punto (un píxel o punto de medición), mientras que las cámaras térmicas detectan miles de píxeles a la vez [29].

Cuando hablamos del control de la temperatura corporal, se tiene en cuenta que, con un termómetro infrarrojo, debe encontrarse como máximo de 10 a 15 cm del individuo para que la medición de la temperatura sea confiable. Cuando se usa una cámara termográfica se mantiene la toma de las medidas de temperatura corporal conservando ciertas distancias seguras [29].

Con una cámara térmica, es muy fácil lograr la repetibilidad de la escala, porque al ver una imagen que consta de miles de píxeles simultáneamente y con un uso inteligente del software de la cámara, siempre determinará el punto más caliente de la imagen [30].

Por otro lado, con un termómetro infrarrojo, la repetibilidad siempre será más complicada, ya que debe ser la persona indicada quien se asegure que la temperatura se mida siempre en el mismo lugar, lo que aumenta el margen de error y reduce la lectura [30].

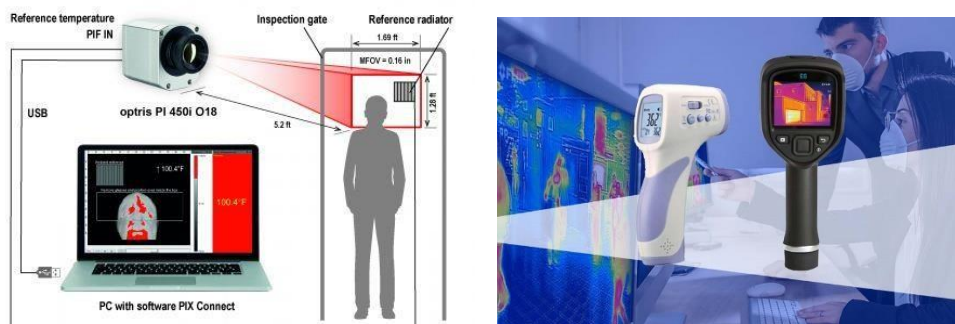


Figura 7. Diferencia entre cámara térmica y termómetro infrarrojo [30]

FOV (Campo de visión): Superficie visible de la cámara termográfica, identifica a que distancia se miden los objetos es decir el punto mas visible. Región donde el sensor puede realizar su medición, es decir, si el objeto se encuentra cerca se observarán más detalles afectando la precisión y si se encuentra lejos ocupara una porción menor del campo de visión. [31]

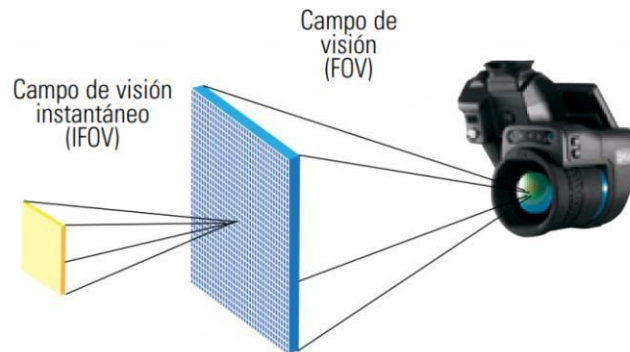


Figura 8. Campo de visión [32]

2.2 MARCO TEÓRICO

Importancia de la termografía infrarroja

La termografía infrarroja ha sido usada en el análisis de diferentes enfermedades. Entre estas se encuentran: ébola, SARS y, en la actualidad, es usada en la infección pandémica del COVID-19. Es de gran importancia debido a que ayuda a apreciar el calor de los objetos logrando tener así una buena precisión y altas sensibilidades [33].

Otro aspecto importante es que analiza cada información térmica que se pueda obtener. Esto se debe a los objetos sólidos, los cuales, emiten radiación infrarroja. En la actualidad, el uso de las cámaras termográficas ayuda a generar imágenes térmicas, obteniendo un mapa de raciones [34].

También, permite obtener mediciones de temperatura sin necesidad de entrar en constante contacto con la superficie, teniendo así una distancia prudencial. De esa manera, se toman diferentes medidas de precaución, escaneando así, un grupo de personas con una temperatura corporal elevada o no, de una manera fiable y rápida [35].

Calibración de instrumentos de temperatura

Los instrumentos utilizados en las mediciones de procesos críticos deben verificarse periódicamente para garantizar que continúen proporcionando la precisión requerida. Cuando sea posible la aceleración, los dispositivos con lecturas fuera de los límites esperados deben volver a un nivel aceptable de rendimiento. Sin embargo, en el caso de equipos no ajustables, se debe registrar la desviación o el rendimiento de la medición y decidir si aún es adecuado para su propósito [36].

Se debe tener en cuenta que las calibraciones se realizan en un laboratorio de metrología en condiciones controladas de temperatura y humedad para garantizar excelentes resultados de medición [37]. Los procedimientos de calibración definidos, que comparan las mediciones realizadas por un instrumento o estándar más preciso, ayudan a detectar e informar, o eliminar por ajuste, errores en el instrumento durante la calibración [38].

2.3 METODOLOGÍA DEL PROYECTO

2.3.1 METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

La propuesta que se llevará a cabo no ha sido planteada dentro del establecimiento debido al poco conocimiento que ha tenido el administrador para el uso adecuado de almacenamiento de datos y seguridad en el ingreso de las personas. Para llevar a cabo la propuesta del estudio realizado se utilizarán las siguientes metodologías:

La metodología de investigación exploratoria, la cual describe fenómenos, situaciones o contexto, es decir, manifiesta los acontecimientos de la variable a estudiar [16]. Para esto se realizó la búsqueda de diferentes trabajos en relación con la línea de estudio a analizar y, de esa manera, recolectar información necesaria para el proceso de estudio.

Dentro del trabajo de investigación se obtendrá información bajo las fuentes primarias, el cual consiste en la indagación y consultas a través de libros, artículos, tesis, congresos y conferencias, con el fin de fundamentar el objeto de estudio y aplicar las debidas conclusiones.

Mediante la metodología de reingeniería se recopila información actual de todo el procedimiento y los protocolos de bioseguridad que se encuentran usando. Basándose en esto, se realizan cada uno de los cambios necesarios, rediseños de estructuras y se detectan las diferentes complicación u anomalías dentro del club.

La investigación exploratoria ayudará en la solución final del estudio ya realizado, teniendo en cuenta la factibilidad que este traerá y los costos que se llevarán. Esta investigación cumple el papel de una fase preliminar, dando a conocer el resultado.

Mediante la investigación diagnóstica se permite recopilar información relevante. Esto se logra mediante la elaboración y ejecución de una entrevista dirigida al administrador del establecimiento (Ver anexo 1) y encuestas realizadas a cada uno de los marineros (Ver anexo 2), cuyo propósito corresponde a conocer sus ventajas y desventajas en el uso de las cámaras térmicas o de los posibles problemas que acontece el Salinas Yacht Club, y así, plantear las debidas soluciones.

Con la propuesta establecida se pretende disminuir el tiempo de toma de temperatura y almacenamiento de los datos de cada una de las personas (tiempo que tarda el administrador en registrar datos personales y la toma de temperatura al momento de realizar su respectivo ingreso, al igual que la búsqueda de un dato).

Beneficiarios del proyecto:

El beneficiario principal de este proyecto es el dueño del establecimiento. Entre los beneficiarios secundarios se encuentran los marineros y socios que realizan sus respectivas actividades en el club.

2.3.2 TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Para la debida recolección de la información de cada uno de los procedimientos que se llevan dentro del establecimiento se realizó una entrevista al gerente de “Salinas Yacht Club” (Ver anexo 1) donde se llevaron a cabo preguntas abiertas relacionadas al control de bioseguridad que se lleva en este año. También, se realizaron encuestas a marineros (ver anexo 2), para así, evidenciar la seguridad que ellos tienen al momento de ingresar al establecimiento y cómo llevan el control.

Con la ayuda de la entrevista y la encuesta se analizó, de una manera eficiente, la situación actual del establecimiento en cuanto al control de ingreso y el cumplimiento de las debidas medidas de bioseguridad. Esto también permite esclarecer cuáles han sido las necesidades y medidas tomadas por parte del gerente frente al problema.

2.4 METODOLOGÍA DE DESARROLLO

Para la propuesta planteada de acuerdo con el estudio realizado se estableció el uso de la metodología de reingeniería de procesos, la cual ayudará a gestionar procesos en lugar de funciones, rediseñando los procesos de la organización en lugar de realizar pequeños cambios para lograr la mejora continua [39].

Además, esto permite lograr un cambio radical en el rendimiento medido por el costo, el tiempo de ciclo, el servicio y la calidad, mediante la aplicación de diversas herramientas y técnicas orientadas al negocio.

Esta metodología cuenta con cuatro fases principales las cuales serán desarrolladas de manera secuencial:

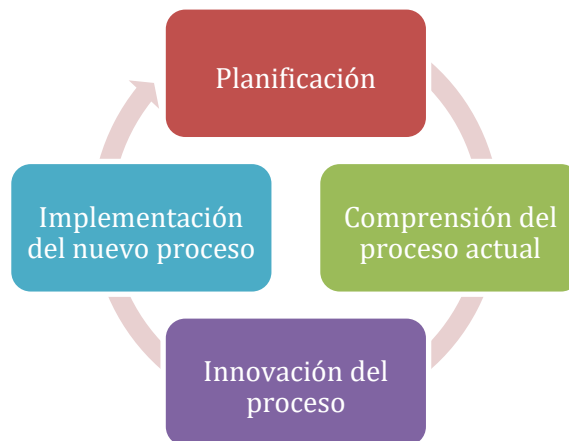


Figura 9. Fases de Reingeniería de Procesos

Fase de planificación: Se analizan las diferentes estrategias empleadas al momento de llevar a cabo el estudio planteado como establecer diferentes acciones correctivas donde el principal objetivo es la mejora en la toma de decisiones en los diferentes procesos.

Fase de comprensión del proceso actual: Conocer cuál es la situación actual de las medidas de bioseguridad al momento de ingresar al establecimiento, cuáles son los

cambios que se deben realizar para un mejor control y toma de datos y, establecer los debidos objetivos en el rendimiento.

Fase de innovación del proceso: Se lleva a cabo el rediseño de infraestructura, el estudio de las herramientas que se van a usar, características y usabilidad de cada unas de ellas, considerando la mas oportuna.

Fase de implementación del nuevo proceso: Se realiza la estimación de costo para conocer la factibilidad de este e identificar las posibles mejoras de manera incremental.

CAPITULO III

3. PROPUESTA

3.1. REQUERIMIENTOS

RQ01	Estudiar los dispositivos que se usarán tanto en hardware como en software.
RQ02	Para poder implementar el sistema es necesario contar con un ordenador Core I5, octava generación y que, cuente con 6 GB de memoria RAM.
RQ03	En el estudio se deberá generar una entrevista al administrador del “Salinas Yacht Club” para conocer la problemática en general.
RQ04	Analizar las ventajas y usabilidad de la cámara térmica.
RQ05	Generar un diagrama de flujo del proceso que realiza cada persona para su debido ingreso.
RQ06	La cámara térmica debe contar un software esencial con inteligencia artificial para la verificación de temperatura e imagen de esta.
RQ07	Para almacenar los datos o información requerida es importante contar con un grabador NVR.
RQ08	Para calibrar de una manera mas adecuada la toma de temperatura es importante contar con Blackbody.

RQ09	El software que implementen depende de la cámara que se usara, cada uno cuenta con funciones diferentes.
RQ10	El estudio de factibilidad permitirá conocer la cantidad que se estima para llevar a cabo dicha implementación, teniendo en cuenta la reducción de costes.
RQ11	Generar el valor actual neto para conocer la rentabilidad que va a tener el presente estudio.
RQ12	Mediante el software se analiza las diferentes termo-gramas en un tiempo apropiado y generar informes en tiempo real de cada dato.
RQ13	Estudiar la arquitectura de garita para verificar la debida implementación de los equipos.

3.3 FASE DE REDISEÑO Y ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

3.3.1 ARQUITECTURA DEL SISTEMA

Es importante definir la arquitectura del sistema y verificar si esta tiene un impacto de manera directa para identificar los diferentes atributos como es el tiempo de respuesta del sistema a las diferentes peticiones que se le requieren hacer, la usabilidad.

Dentro de ella se establecerán elementos, tanto al software como el hardware, mismos que dedican una función específica para cada uno de sus elementos y partes.

La estructura general de la cámara termográfica se muestra en la figura ocho. El principal funcionamiento que tendrá es la detección de temperaturas al momento que una persona ingrese al establecimiento y, a su vez, permitirá guardar cada uno de los datos de una manera más eficaz y automática.

La arquitectura planteada se define de la siguiente manera:

✚ Al momento que la persona llegue al establecimiento deberá situarse a una distancia de tres metros para que la temperatura pueda ser establecida de manera adecuada.

✚ La cámara termográfica se encontrará ubicada en la parte superior de garita la cual cuenta con:

- Resolución térmica 400×300
- Resolución Óptica 1920×1080
- Rango de medición de temperatura - 20°C ~ 60°C
- Reconocimiento Facial

La misma deberá ser instalada a dos metros de altura y separada del blackbody (calibrador de temperatura).

✚ La cámara constará con un 90% de efectividad, la cual evitará que tenga contacto con la persona y el proceso sea más eficiente.

✚ El blackbody emitirá una radiación infrarroja a una temperatura constante y, de esta manera, mantendrá siempre calibrada la cámara bullet termográfica.

✚ En la parte interna se encontrará un operador el cual irá verificando la temperatura de cada persona y hará la recepción adecuada de los datos.

✚ Si la temperatura es mayor a 37°C no podrá ingresar, el cual deberá seguir las debidas indicaciones.

✚ El operador también tendrá un software el cual será DSS Express, que se encuentra basado en el sistema operativo Windows. Este ayudará a proveer una solución unificada de control de acceso, VDP, Reconocimiento Facial y ANPR.

✚ Cuando el operador de acceso a la persona deberá indicar sus datos como su nombre, cédula, el tipo de persona que va a ingresar, la hora y el lugar donde se dirige el mismo.

✚ Una vez que los datos sean llenados de manera correcta se envían a una base de datos.

✚ La base de datos trabajará de manera local en el lugar donde se encontrará el operador.

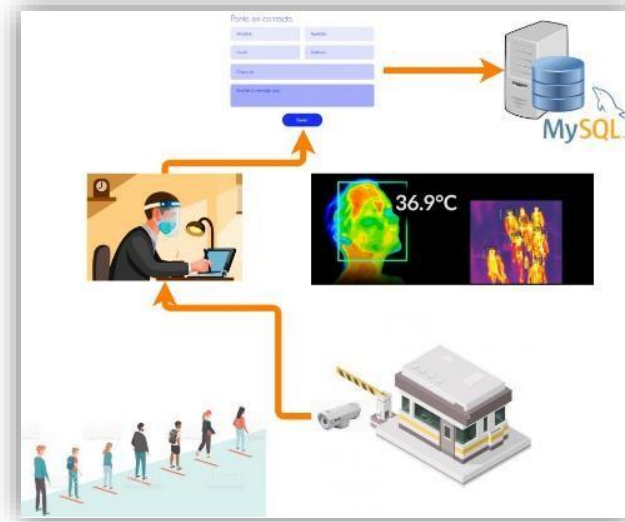


Figura 10. Ingreso de personas

Disposición de equipos:

Mediante la estructura diseñada se tomará en cuenta las dimensiones necesarias al momento de realizar la instalación, las cuales son distribuidas de la siguiente manera:

La cámara y el calibrador deben tener una distancia pertinente de 1m.

La cámara debe estar ubicada en un rango mínimo de 100 a 150 cm de altura para que de esa manera capte la imagen de la persona que ingresa.

El blackbody puede estar de 80 a 100 cm de distancia de la superficie donde será instalado, el cual debe encontrarse en la parte de abajo o a los lados de donde esté la cámara.

Dimensiones para instalación de cámara térmica y blackbody:

Longitud frontal del lente térmico	3 mm	6 mm	10 mm	15 mm
Distancia entre la cámara y la persona	0.8-1.5 m	1.5-3 m	2-7 m	2.5-9 m
Altura de instalación	1.5 m		1.7-2.5 m	
Montaje de blackbody en pared	≤ 3.0 m		≤ 5.0 m	

Tabla 3. Dimensiones de cámara térmica

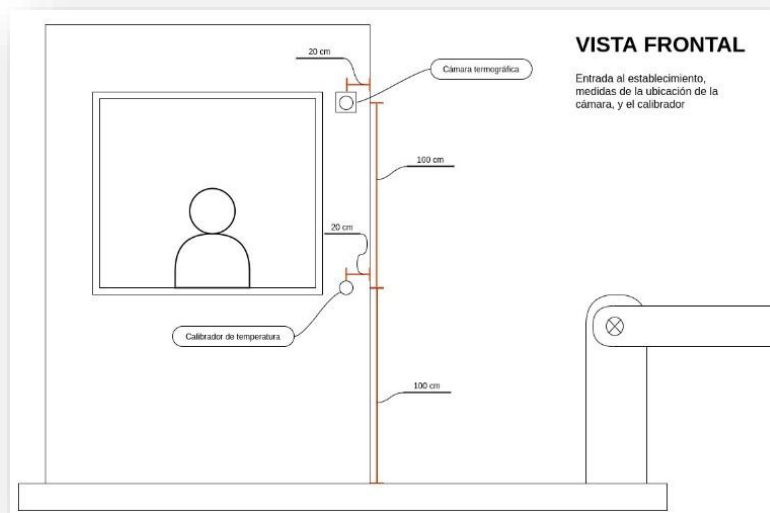
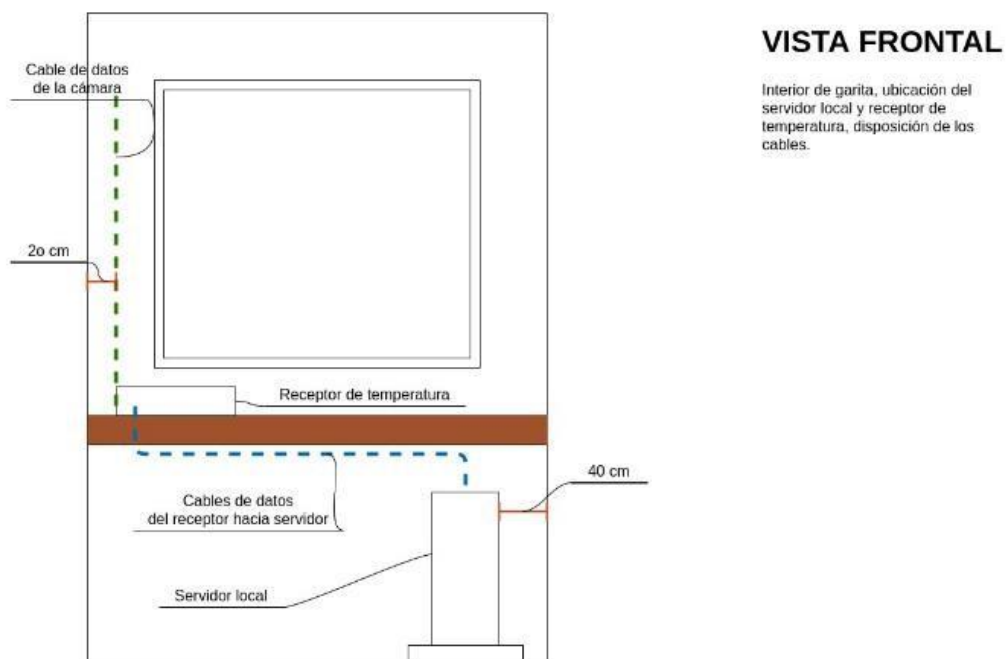


Figura 11. Vista frontal del establecimiento

Vista frontal interna:

Detalle de la instalación de cableados de cada uno de los equipos necesarios. Para ello se toma en cuenta la distancia en que se llevará la instalación de manera pertinente. Entre los requisitos para cumplir esto se encuentran:

- Tener bien delimitado el espacio para medición.
- Aislación del equipo.
- Altura de la instalación de la cámara ligeramente superior a 2m.
- Altura de la instalación del Blackbody ligeramente inferior a 2m.
- Grado de inclinación de la cámara 10-20°.



Vista superior:

Distancia en la que debe estar ubicado cada equipo en referencia a las paredes, es importante identificar el lugar donde se encontrará el cableado de manera física al igual que la ubicación del grabador de video y el servidor.

Para ello se toman en cuenta puntos importantes:

Es importante que el ambiente donde se encuentre cada una de las herramientas se encuentre acondicionado a una temperatura entre 35 a 45°C, debido a que cada equipo maneja varios datos lo cuales tienden a calentarse, y de esa manera evitar sobrecalentamientos en cada uno de los equipos.

El servidor local debe encontrarse en una distancia de 40 cm en alejamiento de la pared.

El receptor de datos debe permanecer a una distancia de 20 cm de alejamiento en la pared.

Cada uno de estos equipos deben permanecer en un lugar fijo y establecido especialmente para su ubicación.

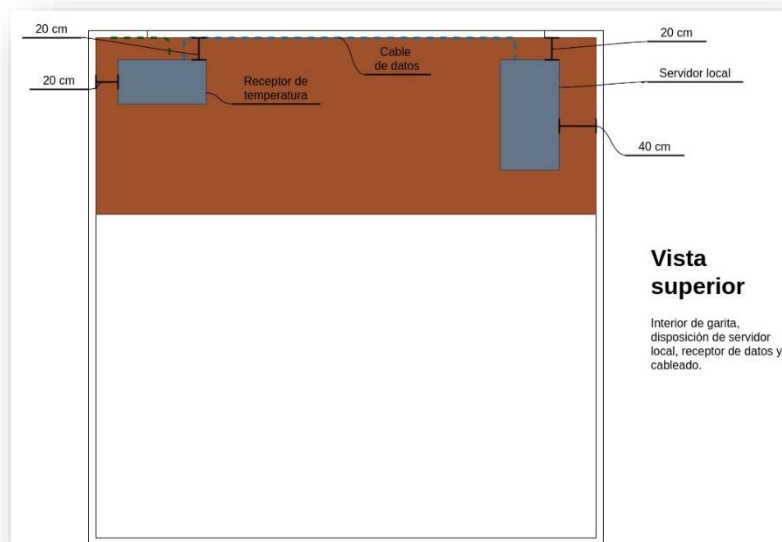


Figura 13.

Vista Superior

3.3.2 ANÁLISIS DE HERRAMIENTAS

Evaluación que se efectuará de aquellas aplicaciones informáticas que son adjuntas de manera paralela:

Herramienta cualitativa: Métodos de análisis basados en diferentes hojas técnicas, además, características ya presentes las cuales se irán implementado de manera empíricas.

Las técnicas se establecerán de acuerdo con el uso de las diferentes herramientas en obtención de datos y el manejo que tendrá, como es el análisis de materiales.

Herramienta cuantitativa: Se refiere a los métodos que se basan en el proceso de la planificación mediante análisis cuantitativo de datos secundarios y las técnicas que se efectúan para la recolección de datos como la recopilación de información existente y el estudio de textos y documentos.

CARACTERÍSTICAS DE HARDWARE

Cámara termográfica: Las cámaras termográficas ayudarán a medir la temperatura sin necesidad de tener contacto con la persona.

Cámara	Definición	Características
KT-560M	Ayuda en las mediciones de temperatura corporal. Si la temperatura para de los 37 °C, es posible que se llegue a activar una alarma.	<ul style="list-style-type: none">• La medición que se genera es de 20 ° C 60 ° C, precisión $\pm 0.4^{\circ}\text{C}$.• Modos de imagen: IR, visual, PIP (imagen en imagen), MIF (visual e IR combinados) • Almacena videos e imágenes IR en una tarjeta de memoria SD• Informe agregado para un mejor análisis térmico de manera completa. Cuenta con batería extraíble de ion de litio con 4 horas de tiempo de trabajo Interfaces: microUSB 2.0, Wi-Fi, Gigabit Ethernet, MiniHDMI, ranura SD

KT-120M	El usuario puede llegar a medir la temperatura con una precisión de 0,5°C. Una vez que sea tomada una alarma sonará si se supera el valor generado.	<ul style="list-style-type: none"> • Tiene una resolución de: 120 x 90 / 17 m. • Pantalla: 240 x 320 LCD. • El nivel de temperatura: 20–50 °C. • Temperatura de uso: -10–50 °C. • Campo de visión FOV: 50° x 38° / 2,28 mm. • Frecuencia imagen: 25 Hz. • Precisión: 0,5 °C (a 25 °C, 1 m y objetivo a 32–42 °C). • Emisividad: Ajustable de 0,01 a 1 o por lista de materiales. • Alertas visuales: Color y sonido. • Medición rápida: Sí. • Memoria: Tarjeta SD 32 GB máx. Slot tarjeta microSD 32 GB máx.
		<ul style="list-style-type: none"> • Detector: 7,5–14 m y Sensibilidad: 60 mk.
TI450 Fluke	Maneja una imagen de alta resolución de esa manera se pueden mostrar los diferentes reportes de calidad y rangos de temperatura.	<ul style="list-style-type: none"> • Permite realizar un enfoque de cerca y lejos de manera automática. • Captura y combina todos los datos ampliados en 4x de esa manera permite crear una imagen final de 640 x 480 píxeles. • Cuenta con una temperatura de operación desde -20 °C hasta +1200 °C (-4 °F to +2192 °F) • Se puede visualizar el video en pantalla remota a través de USB o puntos de acceso WiFi para PC o por medio de HDMI a una pantalla compatible con HDMI.
D-Link DCS-9500T	Diseñada para el control de temperatura corporal, proporciona una detección rápida de hasta 30 personas simultáneamente y en movimiento.	<ul style="list-style-type: none"> • Lente térmica fija de 8mm y lente óptica varifocal. • Sensor Uncooled IRFPA Microbolometer de 400*300 píxeles • Alarmas para alertas por temperatura. • Sensor térmico Uncooled IRFPA Microbolometer • Ángulo del campo de visión (FOV, Field of view) (sensor térmico) 46 x 35°

Tabla 4. Características de hardware

Blackbody:

Calibrador que ayuda en la detección de temperatura, se ubica frente a la cámara termográfica. Tiene la función de emitir una radiación infrarroja a una temperatura precisa y, de esta manera, mantiene siempre calibrada la cámara bullet termográfica.

<i>Blackbody</i>	<i>Características</i>
Hikvision DS-2TE127G4A	<ul style="list-style-type: none">• • Dispositivo de calibración. Trabaja con Temperaturas: Por fabrica esta 0 °C-30 °C• Radiación de Superficie Efectiva: 70x70mm• Resolución de Temperatura: 1°C• Exactitud de Temperatura: +1°C• Estabilidad de Temperatura: +-0.1 °C/h
DAHUA BF3221PAQ3	<ul style="list-style-type: none">• Temperaturas de Calibración: Valor de fabrica 35.0°C/ 37°C/ 40°C• Radiación de Superficie Efectiva: 70x70 mm• • Resolución de Temperatura: 0.1°C• Exactitud de Temperatura: ±0.2°C• Estabilidad de Temperatura: ± (0.1 ~ 0.2) °C/ 30 min• Alimentación: 220 VAC/ 110 VAC (Indispensable uso de regulador)• Dimensiones: 110 mm x 120 mm x 180 mm
T2-TCPDBB	<ul style="list-style-type: none">• – Rango de Temperatura: 5°C ~ 50°C Ajustable (Recomendado 40°C)– Estabilidad de Temperatura: ± (0.1-0.2) °C/ 30 min – Instalación Recomendada: 2 m máx. desde el techo (siempre dentro del FOV de la cámara)– Alimentación: 220 VAC, 50 Hz– Dimensiones: 240 (Fo) x 150 (Al) x 160 (An)

Tabla 5. Características de calibrador

Grabador NVR:

El grabador de video NVR ayudará en las diferentes operaciones, ya sea, de una cámara IP o inalámbrica, que se encuentren configuradas a una red. Almacena datos de una manera digital, cada imagen se va almacenando en un disco de alta o baja resolución.

Para identificar el tipo de grabador indicado se analizarán las características de tres principales herramientas:

GRABADOR ZNVR	CARACTERÍSTICAS	
NVR521616PI	Canales Ip	16 canales
	Video Smart	H.265+/H.265/Smart H.264+/H.264/MJPEG
	Velocidad	320Mbps (160Mbps con función IA activada)
	Canal de reconocimiento facial	4 canales
	Medición de personas	10 personas simultáneas
	Canales para cámaras térmicas	8 canales
	Puertos	<ul style="list-style-type: none">✚ 2 puerto sata III (hasta 8Tb).✚ 2 puertos USB (1 trasero USB 3.0, 1 delantero USB 2.0).✚ 16 puertos (IEEE802.3af/at)
		<ul style="list-style-type: none">✚ Puertos 1-8 ports support ePoE & EoC
	Operación	-10°C a 55°C.
SF-NVR8432-4K- 16FACE	Canales IP	32 canales
	Formato de video	H.265+ / H.265 / H.264+ / H.264 / MPEG4

	Reconocimiento facial	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Hasta en 8CH con una resolución máxima de 4 Mpx (Válido para cámaras con protocolo SAFIRE o ONVIF) ✚ Hasta en 16CH con cámaras con Captura de Rostro ✚ Almacenamiento 16 Librerías con hasta 100.000 rostros ✚ Comparación por nivel de coincidencia (Exitosa / Fallida) o por Extraño ✚ Búsquedas por: Tipo de comparación, Imagen almacenada en su Librería o Nombre
	Ancho de banda	320 Mbps entrada / 256 Mbps salida
	Respaldo	Memoria USB / HDD USB / CD-RW USB / DVR-RW USB
	Almacenamiento interno	4 HDD SATA 3.5" de hasta 10 TB (no incluido). Análisis de comportamiento de HDD con la serie Skyhawk AI Surveillance de Seagate
	Temperatura de funcionamiento	-10° ~ +55° C
NVR8432-4K-FACE	Canales IP	32 canales
	Comprensión del video	H.265+ / H.265 / H.264+ / H.264 / MPEG4
	Reconocimiento facial	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Máximo 20 caras/segundo ✚ Hasta 32CH con Reconocimiento Facial Almacenamiento 16 Librerías con hasta 10.000 rostros ✚ Detección de extraño: El nivel de similitud se podrá configurar manualmente ✚ Búsquedas por: Tipo de comparación, Imagen almacenada en su Librería
	Ancho de banda total	320 Mbps entrada (128Kbps ~ 8Mbps por canal)
	Respaldo	Memoria USB / HDD USB / CD-RW USB / DVR-RW USB
	Almacenamiento interno	4 HDD SATA 3.5" de hasta 12 TB (no incluido) Análisis de comportamiento de HDD con la serie Skyhawk AI Surveillance de Seagate
	Temperatura de almacenamiento	-10° ~ +50° C

Tabla 6. Características de grabador NVR

Ordenador:

Es importante usar un ordenador con una capacidad de almacenamiento máxima debido a que se ejecutarán varios programas a la vez y, se almacenarán datos. Para ello se estudian diferentes ordenadores con cada una de sus características:

<i>Computador de Escritorio PC Intel Video Nvidia</i>	
Tarjeta Madre	H310M Chipset Intel
Procesador	Intel Core i7 9700 4.70Ghz / NOVENA Generación
RAM	8 Gb de RAM DDR4 (Single Channel) / Expandible hasta 32Gb de RAM
Tarjeta de Video	Nvidia GT 1030 2Gb
Disco Duro Sólido	SSD de 240Gb / 10 Veces más veloz que HDD
Puertos	USB 3.0 + Red RJ45 + Puertos USB 2.0 + Puertos PS/2
Sistema operativo	Windows 10 (64 Bits) *Recomendado* + Software a PEDIDO del cliente, tenemos GRAN Variedad.

Tabla 7. Características de Ordenador #1

<i>Laptop HP 15-DA2026LA</i>	
Memoria	8 GB de SDRAM DDR4-2666 (1 x 8 GB)
Microprocesador	Intel® Core™ i5-10ma Generación
Disco duro	Disco duro-SATA de 1 TB y 5400 RPM
Interfaz de red	LAN 10/100/1000 GbE integrada
Ranuras de expansión	1 lector de tarjetas SD multiformato
Puertos	2 USB Type-A con SuperSpeed de 5 Gb/s Velocidad de señalización; 1 USB 2.0 Type-A; 1 HDMI 1.4b; 1 RJ-45; 1 conector inteligente CA; 1 combinación de auriculares y micrófono
Sistema operativo	Windows 10





Tabla 8. Características de ordenador #2

<i>Dell Inspiron 15 5000 Series i5559</i>	
Memoria RAM	16 GB DDR3 System Memory (2 DIMM)
Procesador	INTEL CORE I7 6500U 6TA GEN. - 1.60 GHZ UP TO 2.60 GHZ
Disco duro	1TB SATA.
Interfaz de red	802.11 b/g/n WLAN
Cache	6 MB L3 Memoria Cache
Puertos	Webcam 2-in-1 memory card reader, 1 x headphone-outs, 1 x microphone-in, 1 x RJ-45 Ethernet port, 6-cell lithium-ion battery, Backlit Keyboard Bluetooth 4.0, 3-in-1 Media Card Reader and 3X USB 3.0
Sistema operativo	WINDOWS 10. 64 BITS.
Tarjeta de video	<ul style="list-style-type: none"> • Séptima generación de los gráficos AMD APU Radeon™ • Opciones de gráficos discretos: Gráficos GDDR5 AMD Radeon™ R5 M435 de 2 GB (opcional para E2, A6, A9 APU) A Gráficos GDDR5 MD Radeon™ R7 M445 de 4 GB (opcional para A10, A12, FX APU)

Tabla 9. Características de ordenador #3

COMPARATIVA DE HARDWARE

Cámaras:

<i>Características</i>	 KT-560 M	 KT-120 M	 TI450 FLUKE	 D-Link DCS-9500T
Detector	384 x 288	7.5~14 μ m	X	400*300
Netd	50 Mk	X	X	40 Mk
Lente	21.7° x 16.4°/25 mm	50° x 38°/2.28 mm	1.31 mRad, D:S 753:1	2,7 ~ 12 mm
LCD	5", 1280 x 720, HQ touch LCD	X	3.5 pulgadas (horizontal). de 640 x 480	X
Análisis de imagen	Imagen IR/Imagen visual/PIP/MIF	Imagen IR	X	CMOS de barrido progresivo WDR de 1 / 2,8 "y 2 megapíxeles (Sony Exmor)
Rango de medición	Filter 1: -20°C a 150°C / -4°F a 302°F	20°C....50°C	-20 °C a +1200 °C (-4 °F a +2192 °F)	-20 ~ 60°C / Alta precisión \pm 0.3°C
Precisión	\pm 2°C o 2%	\leq 0.5°C (distancia al objetivo 0,8 m, temperatura objetivo)	\pm 2 °C o 2 % (a 25 °C nominales, lo que sea mayor)	\leq 0.3°C y tiempo de respuesta \leq 30ms
Emisividad	Ajustable de 0.01 a 1.00	X	Sí (tanto valor como tabla)	0.98
Corrección de medida	Distancia, humedad relativa, temperatura ambiente	X	X	X
Formato de archivo	Jpg o Raw	Jpg	IR-Fusión	H.264, H.265, MJPEG
Interfaces	SD card, LAN 1 Gb/s, mini-HDMI, microUSB 2.0	ranura de tarjeta microSD (max. 32 GB), micro USB 2.0 tipo C	X	1 x Ethernet 10/100 BaseT
Temperatura de trabajo	5°F a 122°F / 15°C a 50°C	-10°C....+50°C	-10 °C a +50 °C	-30° C ~ +60° C
Temperatura de almacenamiento	-40°F a 158°F / 40°C a 70°C	-40°C....+70°C	-20 °C a +50 °C (-4 °F a 122 °F) sin baterías	5°C ~ 50°C Ajustable (Recomendado 40°C)

Memoria	X	Tarjeta SD (max. 32 GB)		MicroSD SDHC SDXC
Detección de movimiento	X	X	X	Reconocimiento facial
Interoperabilidad	X	X	X	ONVIF

Tabla 10. Comparativa de hardware

Las cámaras de vigilancia termográficas identifican cuerpos a gran distancia con una buena precisión y ofrecen funcionalidades avanzadas como la detección de la temperatura corporal, ya sea, de varias personas en movimiento, o de una persona en especifica con una precisión de hasta $\pm 0.3^{\circ}\text{C}$.

Dentro del análisis establecido entre las características de las cuatro cámaras termográficas se consideró el uso de la cámara D-Link DCS-9500T, la cual, soporta inteligencia artificial en la detección de cuerpos humanos.

De esta manera se podrá observar remotamente las imágenes, ya sea, por ordenador, móvil o incluso por un grabador NVR que se incorpora al sistema.

Este dispositivo cuenta con diferentes funciones inteligentes de reconocimiento facial, de esa manera permitirá buscar una persona a partir de una imagen tomada en tiempo actual, además, analizan con gran precisión la temperatura corporal de cada persona. Entre las características y especificaciones están:

Características:

- Sensor de imagen: CMOS de barrido progresivo WDR de 1 / 2,8 "y 2 megapíxeles (Sony Exmor)
- Microbolómetro IRFPA no refrigerado
- Resolución máxima de video: 1920 x 1080 (16: 9), 400 x 300 (térnico)
- Funciones avanzadas de luz: Reconocimiento facial, examen de temperatura grupal
- Incluye calibrador de cuerpo negro
- Lente: 2,7 ~ 12 mm, F1.6 ~ 2.9
- Varifocal motorizado
- Ángulo de visión (H / V / D): 32 ° ~ 105 ° (horizontal), 46 ° / 35 ° (H / V, término)
- Amplio rango dinámico (WDR)

Especificaciones:

Sensor térmico	Uncooled IRFPA Microbolometer
Sensibilidad	40mK
Consumo de energía	10 W
Precisión de temperatura	10 W
Lente óptico	varifocal motorizada 2.7-12mm con sensor CMOS progresivo de Sony de 2 megapíxeles.
Rango dinámico	WDR
Imagen o video	H.265, H.264, MJPEG
Software	Software integrado CMS
Cámara con doble lente	Lente térmica fija de 8mm y lente óptica varifocal
Certificación	IP66
Rango espectral	8~14 μ m
Tamaño de píxel	17 μ m
Características	PoE y ONVIF
Funciones inteligentes	Cuenta con alarma instantánea cuando detecta fiebre e integración con sistemas ONVIF, CGI y soporte SDK

Tabla 11. Especificaciones de cámara IP dual

Blackbody:

Características ↓	Hikvision DS-2TE127-G4A	DAHUA BF3221PAQ3	T2-TCPDBB
Resolución de temperatura	✓	✓	✓
Precisión de temperatura	✓	✓	✓
Estabilidad de temperatura	✓	✓	✓
Temperatura de la fuente de radiación	✓	X	✓
Ajustable Emisividad efectiva	✓	X	X
Temperatura de trabajo	✓	✓	✓

Tabla 12. Tabla comparativa de calibrador de temperatura

Entre la comparativa de los cuatros calibradores de temperatura se determinó que DAHUA BF3221PAQ3 es una herramienta que ayuda en la fijación del valor de la temperatura, la cual se presenta de manera estándar.

Emite una radiación infrarroja que se da a una temperatura constante presente en 40°C. De esta manera, se puede establecer la temperatura, ya sea, máxima o mínima, para que se generen alarmas. Se destacan por las siguientes características:

- Temperaturas de calibración 35.0°C/ 37°C/ 40°C
- Radiación de superficie efectiva 70x70 mm
- Estabilidad de temperatura: $\pm (0.1 \sim 0.2) \text{ }^\circ\text{C}/ 30 \text{ min}$
- Alimentación de 220 VAC/ 110 VAC (Indispensable uso de regulador)
- Dimensiones de 110 mm x 120 mm x 180 mm

Grabador NVR:

Comparativa de grabador NVR	NVR521616PI	SF-NVR8432-4K16FACE	NVR8432-4K-FACE
Canales IP	✓	✓	✓
Comprensión de video	✓	✓	✓
Medición de personas	✓	X	✓
Canales para cámaras térmicas	✓	✓	✓
Puertos	✓	✓	✓
Operación	✓	✓	✓
Almacenamiento interno	X	✓	✓
Respaldo	X	✓	✓
Ancho de banda	✓	✓	✓

Tabla 13. Comparativa de grabador NVR

NVR 8432-4K-FACE cuenta con características importantes y necesaria para la solución planteada como la detección de reconocimiento facial de cada persona hasta en 32 canales, el procesamiento de hasta 20 caras por segundo, la cual adoptan metadatos de imágenes que se establecen con algoritmos de aprendizajes profundos, es decir, inteligencia artificial, esto ayuda en la mejora del tiempo de respuesta durante un evento y su respectiva seguridad.

Mediante la toma de temperatura y el almacenamiento sistemático de imágenes térmicas del equipo del centro de datos, se puede garantizar la seguridad y el acceso del almacenamiento de información.

El almacenamiento de los datos se aplica para, de esa manera, organizar, distribuir y archivar diferente información que forma parte de los sistemas. El sistema de almacenamiento ayuda a iniciar nuevas estrategias y, de esa manera, brindar continuidad en cada uno de los procesos de registro de información.

ORDENADOR:

Es un sistema que permite procesar información. Los programas se conocen como software donde se encuentra el sistema operativo que se encarga de gestionar los recursos de los que dispone el ordenador. A cada elemento electrónico se lo conoce como

hardware, el cual ejecuta diferentes instrucciones que se encuentran en los diferentes programas.

Cada ordenador tiene un propósito que es el de satisfacer diferentes necesidades, en la cual se debe tener en cuenta varias características:

Sistema operativo: Punto de unión entre usuario y ordenador. Ayuda a tener un mejor entorno en el cual se puede interactuar con la máquina.

Procesador: Es la Unidad Central de Procesamiento. Ejecuta los diferentes programas.

Tarjeta gráfica: Muestra cada una de las imágenes en el monitor. Hay que tener en cuenta que no todos los usuarios tienen las mismas necesidades.

Memoria: La memoria RAM (Memoria de acceso aleatorio) es importante tener en cuenta a la hora de adquirir un ordenador, pues, ambos nos ayudarán a alcanzar la velocidad deseada en el procesamiento de datos.

Capacidad: El disco duro de nuestro ordenador es un dispositivo donde se almacenan los datos, sistema operativo y programas instalados en nuestro ordenador, e incluso, aquellos archivos que guardamos en la actualidad. Se encuentran discos duros de más de 500 GB, la unidad de almacenamiento mayor que se puede encontrar es el TB (Terabyte) que equivale a 1024 GB.

Dell Inspiron 15 5000 Series i5559 es un ordenador con características necesarias dentro de una futura implementación. Este cuenta con la capacidad de memoria y procesador adecuado, debido a que en ella se usará un software y aplicación web, la cual debe estar dispuesta a soportar programas pesados y están en la disponibilidad de navegación de manera rápida y eficacia.

SOFTWARE

Es de vital importancia contar con un software que se encuentre acorde a la cámara que vaya a ser implementada. Es muy importante que el usuario de la termografía pueda contar con la capacidad de realizar reportes de los hallazgos, por lo que poseer y utilizar el software de la cámara termográfica es de suma importancia para el éxito del programa de inspecciones termográficas.

Para ello se identificarán las características de tres tipos de software:

	DSS EXPRESS	SOFT-COUNT	SAFIRE
Canales	512	100	20
Control de acceso	200 IP/ 800 puertas	X	IP
Instalación	Windows	Windows	Windows
Reportes	✓	✓	✓
Dispositivos soportados	VDP, ANPR, VMS, NVR	X	HTVR, XVR, IPC, DVR, NVR

Tabla 14. Comparativa de software

Establecida la comparativa entre diferentes softwares se elige DSS Express debido a que es un software puro de DSS el cual se encuentra basado en el sistema operativo Windows, pudiendo proveer una solución unificada de control de acceso, VDP, Reconocimiento Facial y ANPR.

Permitirá la administración del video, en ello se destacan las siguientes características:

Canales: Hasta 512.

Control de acceso: 200 IP/ 800 puertas.

Video Porteros: 1024 equipos.

Reconocimiento Facial: 32 canales.

ANPR: 32 canales.

POS: 50 Canales.

Transmisión: 350 Mbps.

Requerimientos para Server.

Reconocimiento facial en tiempo real:

Realiza el reconocimiento facial en tiempo real en hasta 2 canales simultáneamente. El software captura y analiza las características faciales para determinar el sexo, la edad, la expresión, luego puede grabar las caras y almacenar los datos estructurados asociados.

Flexibilidad y escalabilidad:

Admite 512 canales de video IP, con soporte para dos (2) cámaras de reconocimiento facial conectadas. También es compatible con 256 dispositivos de video portero (habilitados para SIP) y ofrece funciones para administrar y controlar dispositivos de control de acceso.

Compatibilidad:

La aplicación es compatible con todos los dispositivos habilitados para IP de Dahua: cámaras de red, NVR, DVR, dispositivos de video portero y dispositivos de control de acceso. El servidor también es compatible con el protocolo ONVIF, por lo que puede conectarse a dispositivos de terceros habilitados para ONVIF.

Control de acceso y video portero:

Ofrece soporte e integración completos para control de acceso y productos de video portero para soportar un sistema completo de seguridad y vigilancia. El servidor supervisa el estado y los eventos de la puerta, gestiona los derechos de acceso y admite la gestión avanzada de reglas. Además de los controles de acceso, el servidor admite la comunicación bidireccional entre el intercomunicador y el centro de control.

Operaciones de gestión:

El software gestiona los dispositivos y las cuentas de usuario para toda una organización. Los operadores pueden asignar diferentes rangos de cámara, períodos de uso activo y roles comerciales para cada usuario. El servidor también admite diferentes esquemas para varios eventos, incluido IVS, para registrar y ver toda la información del historial de eventos.

3.3.3 DIAGRAMAS DEL SISTEMA

Diagrama de proceso de ingreso

Mediante el estudio establecido del diagrama de proceso se mostrarán detalladamente los pasos o el proceso actual que una persona debe realizar al momento de ingresar al establecimiento. Entre las ventajas del diagrama de flujo se encuentran:

- ✚ Mejora la comprensión del proceso de trabajo.
- ✚ Muestra los pasos necesarios para la realización del trabajo.
- ✚ Crea normas estándar para la ejecución de los procesos.
- ✚ Demuestra la secuencia e interacción entre las actividades / proyectos.
- ✚ Puede ser utilizado para encontrar fallas en el proceso.
- ✚ Se puede utilizar como fuente de información para el análisis crítico.
- ✚ Facilita la consulta en caso de dudas sobre el proceso.

El diagrama de flujo de proceso se basa en cinco etapas las cuales se muestran a continuación:

Primera etapa:

Ingreso de la persona: Al momento de llegar al establecimiento la persona se dirige de dos maneras, en vehículo o sin vehículo. Para ello se toman dos condicionales: si ingresa en auto, accede a dejarlo en el estacionamiento, caso contrario, la persona ingresa de manera normal.

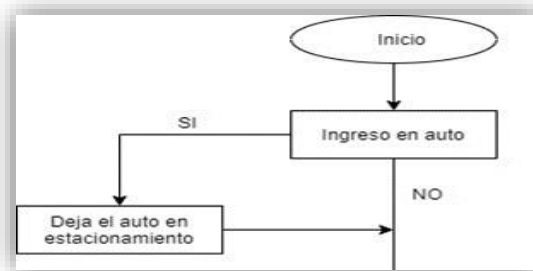


Figura 14. Primera etapa

Segunda etapa:

Tipo de persona: dentro del establecimiento acuden dos tipos de personas, la primera corresponde al marinero y la otra al socio. Al momento que se encuentren en la entrada principal se verifica a qué tipo pertenece la persona.

Cada una tiene su forma de ingresar debido a que no todos cuentan con la posibilidad o acceso a diferentes lugares que se encuentren ahí. Para ello es muy importante identificarse como tal.

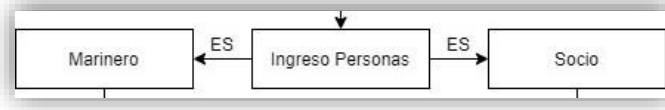


Figura 15. Segunda etapa

Tercera etapa:

Datos personales: una vez que se identifica el tipo de persona que va a ingresar se toman datos personales de dos maneras:

Si es marinerero debe contar con una prueba de detección de COVID-19 realizada cada quince días. Si la persona no se ha realizado la prueba no ingresa al establecimiento, por ello es importante que realicen aquello ya que, de esta manera, no perderá las actividades establecidas para ese día. Si el resultado de la prueba es positivo, tendrá el acceso negado durante 15 días hasta realizarse una nueva prueba para saber el resultado actual, caso contrario se toman los diferentes datos.

Una vez realizado el proceso, se le toma la temperatura a la persona dentro de ella. Es importante saber que si la persona cuenta con una temperatura mayor a 37°C no tiene acceso para mayor precaución, caso contrario, si la temperatura es normal, se le toman los datos personales, tales como: número de cédula, nombre, lugar donde se dirige, hora en la que ingresa a realizar su trabajo, tiempo establecido que permanecerá en el establecimiento, qué tipo de actividad va a realizar, nombre de la embarcación donde va a dirigirse y el nombre del dueño de dicha embarcación.

Si la persona que desea acceder es un socio se le toma la temperatura. Si esta es menor a 37°C, puede ingresar, caso contrario, se le niega el permiso para que asista a un laboratorio a realizarse una prueba y de esa manera evitar algún tipo de contagio.

Una vez que realiza ese paso, se le piden los datos personales, entre ellos están: número de cédula y el nombre, deben indicar el nombre de su embarcación, hora

en que ingresan y cuántas horas permanecerán en el establecimiento debido a que ellos no tienen un tiempo límite con tal.

Al momento que ingresan, puede dirigirse a cualquier punto del lugar debido a que ellos no deben tener un permiso en especial.



Figura 16. Tercera etapa

Cuarta etapa:

Embarcación: es importante que los dos tipos de personas indiquen la embarcación a la cual van a dirigirse. Para ello se tomarán en cuenta puntos diferentes.

Al momento que ingresa el socio debe indicar al tipo de embarcación que va a dirigirse para verificar su disponibilidad, caso contrario, se corrobora si existe alguna otra embarcación disponible para que puedan acceder. Al estar disponibles, realizan sus actividades hasta la hora que ellos deseen permanecer.

Un marinero debe indicar la embarcación donde va a trabajar. Para ello se verifica si tiene el permiso necesario para acceder, el cual es enviado al encargado del ingreso. Si no cuenta con el permiso necesario no puede ingresar, lo que para él se le dificulta debido a que debe de llamar al socio e indicarle la anomalía que se presentó para que, por medio de un correo, indique que el marinero va a ingresar a realizar el trabajo con él, para ello debe esperar aproximadamente cinco minutos. Una vez que se realiza el proceso necesario, se vuelve a preguntar sobre el permiso y, si ya cuenta con aquello, ingresa de manera adecuada, indicando el nombre de la embarcación y el tiempo en el que permanecerá debido a que ellos tienen un tiempo límite para permanecer en el lugar.

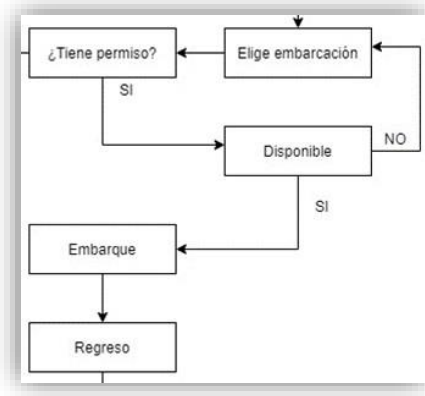


Figura 17. Cuarta etapa

Quinta etapa:

Salida del establecimiento: al momento que la persona ya va a salir del lugar los guardias revisan cada una de las pertenencias para verificar si no retira algo que no es de él, además, verifican la hora en que salen del establecimiento e indican dónde permanecieron realizando el trabajo. Registran su nombre, su cédula y deben firmar la hoja donde se tomaron los apuntes necesarios al momento que realizó su ingreso.

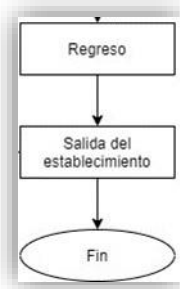


Figura 18. Quinta etapa

Diagrama:

Al momento que se dieron cada uno de los pasos se tomaron diferentes aspectos necesarios, la cual lleva un proceso diferente para cada persona al instante que ingrese al establecimiento. Una vez que se definieron cada uno de los procesos, se estableció el diagrama de flujo de proceso final, el cual queda de la siguiente manera:

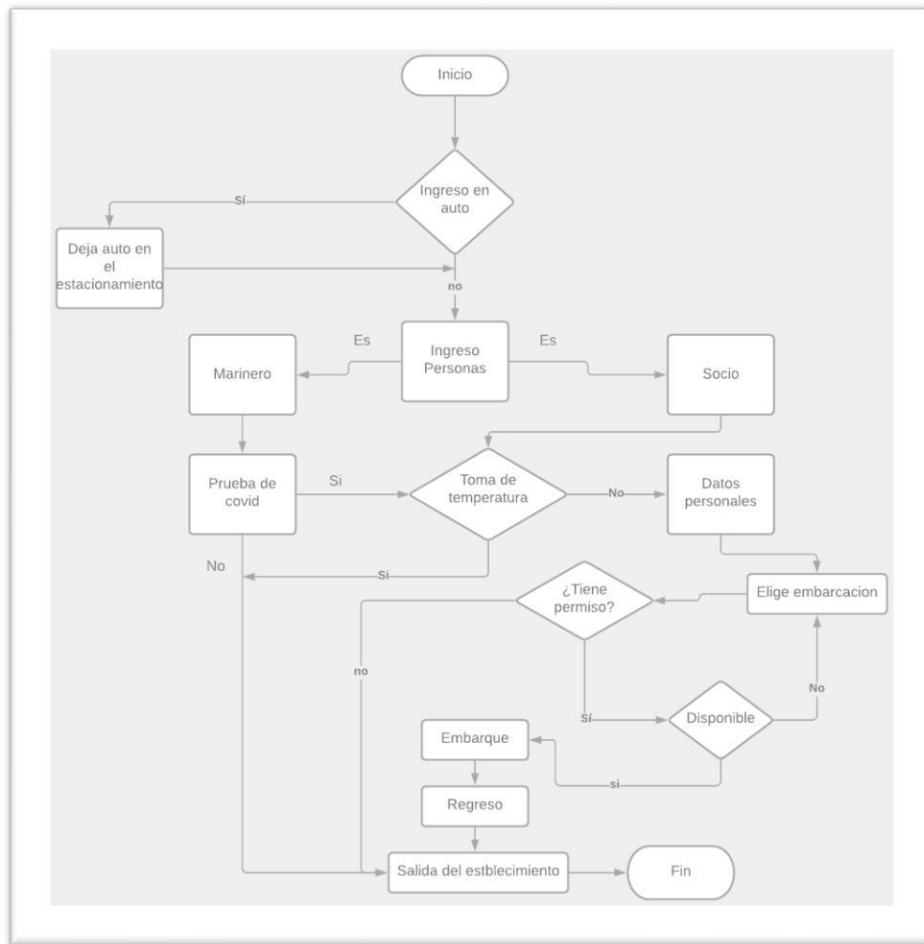


Figura 19. Diagrama final

Diagrama de base de datos

Mediante el diagrama de base de datos se definirán de manera clara el modelo de la estructura lógica de la misma, esto incluye relaciones y limitaciones que determinan cómo se pueden almacenar los datos y de esa manera acceder.

El almacenar datos pertenecientes a un mismo contexto ofrece un rango de soluciones al problema de almacenamiento y recuperación de información necesaria. Entre las ventajas del uso de base de datos están:

Capacidad, es decir no se duplicarán los archivos.

Rapidez, al utilizar estructuras ordenadas y bien diseñadas.

Facilidad de trabajo, reusabilidad de los datos que están en todo momento a disposición.

Actualización, menor redundancia, eliminar inconsistencias y compartición de datos.

Seguridad y chequeo de errores.

El diagrama de base de datos se fundamenta de la siguiente manera:

- ✚ La identificación de persona es importante, para ello al momento que ingrese debe indicar si es marinero, socio o un acompañante del socio.
- ✚ Una vez que indica el tipo de persona, se le piden los datos como es el número de cédula, nombre, apellidos dentro de la tabla personas.
- ✚ Si la persona que desea ingresar es un marinero, se verifica si tiene la autorización necesaria dependiendo el tipo de trabajado que vaya a realizar.
- ✚ Cada autorización que tengan será registrada con un id de acuerdo con la misma.
- ✚ Una vez que se obtengan los datos necesarios, se realiza el registro necesario. Dentro de ella también está la temperatura, datos personales, lugar donde se dirige a realizar el trabajo, el tipo de autorización que tiene de acuerdo con el id, para que quede en constancia y, de esa manera, se pueda verificar si tiene o no permiso para poder ingresar al establecimiento.

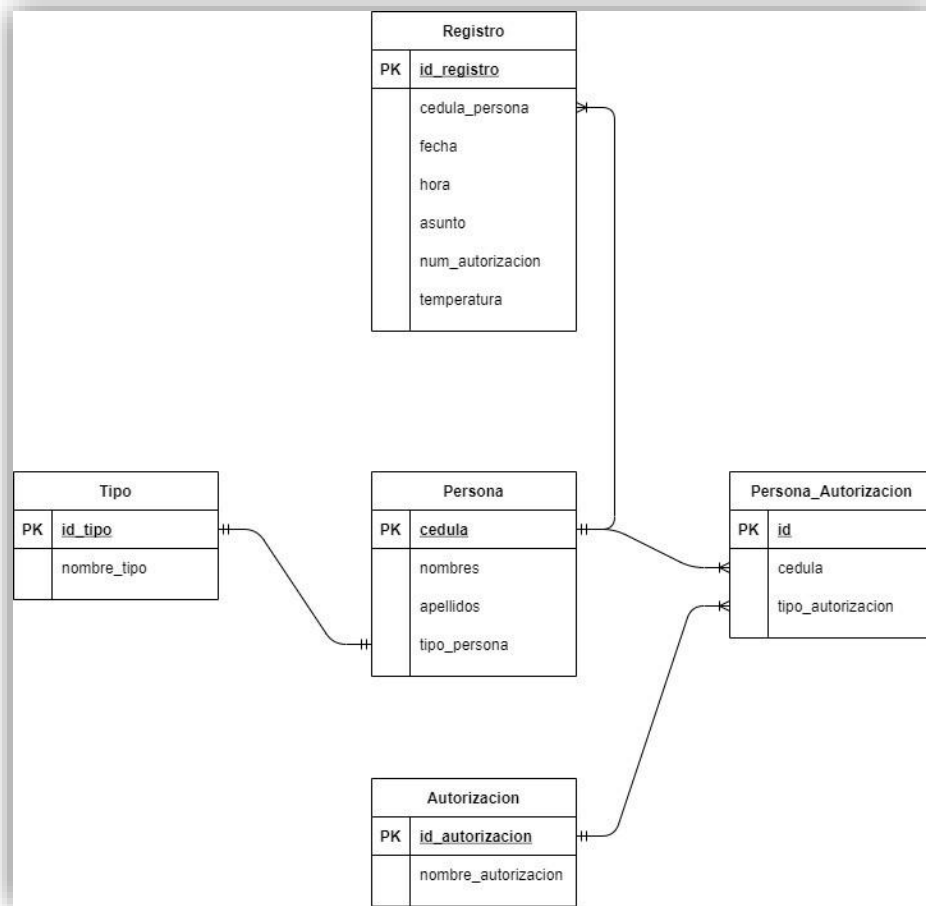


Figura 20. Diagrama de base de datos

3.3.4 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

Mediante es estudio de factibilidad se podrá llevar a cabo la toma de decisiones dentro del estudio establecido de manera apropiada, en la recopilación de datos importantes se tendrá en cuenta el desarrollo a futuro que tenga la implementación y, de esa manera, saber si tiene éxito o fracaso.

En ello se tienen en cuenta varios objetivos, como son detallados de la siguiente manera:

- Lograr disminuir los errores y aumentar la precisión de procesos.
- Reducir el tiempo de los procesos y ejecución de actividades.
- Verificar la existencia del mercado potencial y de la insatisfacción de necesidades.
- Realizar planes de producción y comercialización.

- Determinar la disponibilidad de recursos humanos, materiales, financieros y administrativos que permitan llevar a cabo los objetivos de producción. ○ Verificar las posibilidades de lograr una producción que genere ganancias.
- Disminuir los costos a través de la eliminación de los recursos que no sean necesarios.

Es importante definir el estudio porque ayudará en la creación de diversas estrategias para que, de esa manera, se minimicen riesgos y así lograr cada uno de los objetivos que se vayan a establecer como contribuir en la disminución de gastos y una eficaz toma de decisiones.

Se basa en aspectos básicos e importantes los cuales son:

- Factibilidad operativa.
- Factibilidad técnica.
- Factibilidad económica.

Cada uno de los aspectos se detalla y analiza de manera apropiada en base al estudio que se está llevando a cabo para una futura implementación.

FACTIBILIDAD OPERATIVA

Se analizará la situación actual que tiene la empresa, así como las ventajas que traerá el estudio para la implementación de cámaras termográficas y el sistema automático para control de ingreso de una persona.

Situación actual:

Dentro del club social habitan varias personas que realizan diferentes actividades, en el cual, no cuentan con un sistema de seguridad necesaria para el mismo. Dentro de ella se encuentran varias desventajas como son:

- Ingreso inadecuado al establecimiento, sin la seguridad necesaria.
- Almacenamiento de datos de manera escrita.
- Pérdida de datos, debido a que cuentan con registros diferentes.
- Existe poca infraestructura técnica entre el personal.
- El análisis de los datos que se generan día a día toma un lapso.
- Aglomeración de personas al momento de ingresar y dar cada uno de sus datos.

Aquellos puntos mencionados son lo que dificultan que el personal del establecimiento realice su actividad de manera rápida y segura.

Estructura operativa del estudio planteado:

El club social cuenta con un eje principal en el que desarrollan varios cargos al momento de ingresar al establecimiento. Estos cargos se encuentran solventados por personas diferentes que tienen al mando una oficina diferente, dentro de la cual, la principal corresponde a personas que se encuentran en la administración del proceso principal.



Figura 21. Estructura operativa

Cada uno de los niveles de control va a depender de la estructura y el cargo que cada uno vaya a ejercer. Dentro del establecimiento cada persona cuenta con un nivel de operación diferente a las demás, debido a que el administrador es la persona que se encargará de llevar a cabo el buen manejo de cada una de las aplicaciones que se encuentren en uso para su debido funcionamiento, al igual que el lugar donde se vaya a generar el evento ya mencionado.

Dentro de la estructura también se define cómo va a ser llevado a cabo el funcionamiento de la solución planteada:

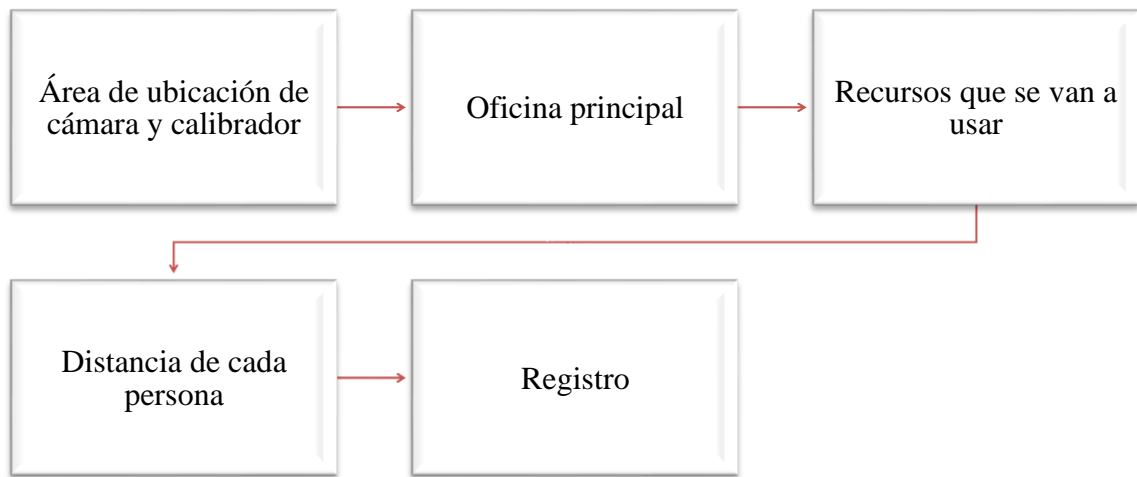


Figura 22.

Funcionamiento

Es importante establecer el área donde se encontrará la cámara y el calibrador de temperatura. En la oficina principal estará una persona encargada de llevar el control de ingreso al establecimiento, la cual, debe tener el conocimiento necesario para que el proceso se genere de manera correcta y los recursos que se usen permanezcan en un área establecida para los mismos, ya que, cada uno cuenta con funciones diferentes. El registro ayudará a que, al finalizar el día o en el transcurso de este, se tome una decisión con una o varias personas que tienen una temperatura mayor.

Al llevar a cabo una futura implementación se detallan varias ventajas como son:

- Tiempo mínimo al momento de ingresar al establecimiento.
- Los datos de cada persona son registrados de manera automática.
- Cada uno de los datos necesarios permanecerá de manera fija, al momento de realizar una búsqueda no tendrá pérdida alguna.
- La toma de decisiones se toma en un día o en el momento que se detecte una temperatura elevada.
- La seguridad en la instalación es la más apropiada para cada una de las personas que habitan en el lugar.

La empresa cuenta con los recursos necesarios para que se lleve a cabo la implementación. Es fundamental el uso de este debido a que se evitan contagios dentro del establecimiento, de esa manera, las personas, tanto marineros como socios, se sentirán seguros del lugar donde están realizando su labor. Evitando aglomeraciones fuera de las instalaciones y automatizando el proceso de una manera mucho más rápida ayudará al administrador del sistema.

FACTIBILIDAD TÉCNICA

Ayuda a determinar si la tecnología disponible permite la correcta ejecución del proyecto. Este análisis debe proveer información sobre las diversas formas de materializar el proyecto, como una estimación de los requerimientos de capital, mano de obra y recursos materiales.

Localización del proyecto:

Para la implementación de cámaras termográficas es importante determinar la localización y, de esa manera, ayudar a determinar el éxito o fracaso de este, por lo que su ubicación depende no sólo de valoraciones económicas, sino estratégicas, legales, inclusive, de aspectos emocionales; sin embargo, se debe decidir por la opción que proporcione mayor rentabilidad. Este estudio incluye no sólo una parte productiva en lugares donde habiten varias personas y no tengan un control adecuado, sino también, las oficinas administrativas y la persona que vaya a estar a cargo en la misma, puesto que muchas veces no toman en cuenta los riesgos que pueden traer y la localidad, representando así, inconvenientes futuros como gastos económicos o contrariedades estratégicas.

Factores de localización:

Es importante identificar el área donde estará cada uno de los equipos de manera pertinente, para ello se hará referencia a las que se considera mayormente relevantes:

Capacidad. - Las dimensiones del lugar deben ser lo suficientemente grandes para proveer sin ningún problema el proceso de ingreso y servicio de almacenamiento de documentos, además de tener capacidad para soportar el crecimiento a largo plazo.

Infraestructura actual. - Dentro de ella se considera la amplitud y las adecuaciones de la garita principal o la oficina donde deberán desempeñarse, tanto el registro oportuno de cada persona como la parte administrativa, puesto que la naturaleza del negocio no permite funcionamientos separados.

Cercanía del mercado. - La implementación debe ser llevada a cabo en lugares donde habiten más personas y no cuenten con un control adecuado dentro del establecimiento para evitar aglomeraciones.

Tamaño del proyecto:

El tamaño del proyecto se determina considerando algunas variables como la demanda, disponibilidad de insumos, localización, plan estratégico, perspectiva futura de crecimiento de la empresa, entre otras.

Factores que determinan el tamaño:

Los factores que influyen en la decisión que se vaya a tener en el tamaño de este son: ubicación geográfica del mercado y la disponibilidad de los recursos materiales, tanto humanos como financieros. De esa manera, la estrategia comercial y tecnológica encamina la capacidad productiva. Para ello, dentro del estudio los factores que determinan el tamaño son:

Localización. - EL lugar donde se ha dispuesto la ubicación del proyecto influye en su tamaño ya que, al tratarse de una granja mucho más amplia, se tendrá capacidad para realizar varios procesos y custodiar varios registros a la vez.

Costos de operación. - Los costes disponibles para poner en marcha el proyecto serán fundamentales para conocer la cantidad y la calidad de equipos, maquinaria e insumos que se puedan adquirir y conocer la capacidad de la empresa.

Características del servicio. - Debido a que entre las prestaciones a los clientes se encuentra la seguridad de ingreso al establecimiento, se debe disponer de un lugar espacioso donde puedan realizar sus actividades sin preocupación alguna.

Financiamiento del proyecto. - Corresponde al valor total con el que se espera contar para la inversión inicial que permita ejecutar el proyecto.

Requerimientos de recursos:

Es importante definir el tipo de herramienta, tanto de hardware como de software, con el que se trabajará. Cada uno cuenta con características importantes para llevar a cabo un buen resultado.

En cuanto a hardware, se definirá el tipo de cámara, calibrador de temperatura o blackbody, grabador de vídeo y el ordenador. En software se establecerá el mejor software con el que se llevará a cabo el análisis de imágenes y el sistema que me permitirá generar datos de manera automática.

En la siguiente tabla se detalla las características y cantidades de los principales insumos que se necesitaran para llevar a cabo el proyecto:

<i>Recursos</i>	<i>Características</i>	<i>Cantidad</i>
Cámara termográfica	<ul style="list-style-type: none"> • Cámara infrarroja con la máxima resolución de detector/calidad de imagen • Proporción de resultados precisos y repetibles • Formatos estándar de almacenamiento y salida de archivos • Precisión $\pm 0.3^{\circ}\text{C}$ (Con blackbody) • Rango de medición de temperatura $-20^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$ • Sensibilidad • Resolución máxima 	1
Calibrador de temperatura	<ul style="list-style-type: none"> • Alcanzar varias temperaturas, calienta la temperatura ambiente a 1700°C en 30 minutos • Debe proporcionar una excelente precisión de calibración con una estabilidad de $\pm 1,5^{\circ}\text{C}$ a 1700°C • Los puertos de comunicación que permitan la comunicación con los calibradores 	1
Grabador de video	<ul style="list-style-type: none"> • Resolución de visualización en vivo y grabación • Velocidad de procesamiento de imágenes • Almacenamiento • Formato de compresión de video 	1
Ordenador	<ul style="list-style-type: none"> • Procesador • Disco duro • Tarjeta grafica • Memoria 	2
Software de gestión	<ul style="list-style-type: none"> • Múltiples formatos de imagen o video • Editar y manipular imágenes • Combinar imágenes de infrarrojos y luz visible • Controlar la cámara infrarroja a distancia • Análisis tridimensional • Anotaciones 	1

Tabla 15. Principales insumos

Dentro de la solución propuesta se determinarán varias funciones como:

- El estudio se ejecutará por medio de entrevista al administrador del club social para identificar el manejo que han llevado en los últimos meses.
- Las observaciones ayudarán a identificar el ingreso actual que llevan en el establecimiento.
- Las encuestas realizadas a los marineros permitirán identificar el nivel de seguridad que hay en el establecimiento.
- La comparativa de herramientas de hardware permitirán identificar cuál es la mejor en su futuro uso.
- La cámara térmica permitirá identificar la persona que tenga una temperatura elevada.
- La comparativa de software ayudará a identificar un producto de calidad y más eficiente en su uso.
- El estudio de diagrama de proceso demostrará de manera detallada el proceso que se está llevando a cabo.
- El análisis de herramientas se efectuará para elegir el hardware y software más eficiente.
- El plano actual del club social ayudará en el análisis de futura implementación.
- El estudio de los requisitos durante una futura implementación ayudará a no tener una mala instalación.
- El estudio de arquitectura del sistema se desarrollará para identificar el lugar adecuado para una futura implementación.

- El calibrador permitirá identificar de manera constante la temperatura de una persona.
- El estudio del diagrama de base de datos permite definir de manera clara la estructura lógica de la base de datos.
- El análisis del grabador de video NVR permitirá el almacenamiento de datos e imágenes.
- El estudio de ordenadores permitirá identificar el que tenga mejor capacidad y contenga una navegación eficaz y rápida.
- El software DSS ayudará en la obtención de una solución unificada en cuanto al control de acceso y reconocimiento facial.
- El estudio de factibilidad ayudará en la toma de decisiones.

Es importante definir que dentro del estudio se detallan de manera esencial los beneficios que se llevan a cabo, siendo el principal, ayudar en la toma de decisión en cuanto al ingreso de una persona, el almacenamiento de información, y también, detallar los resultados finales que se generen día a día.

En el momento en el que la cámara detecte una persona con una temperatura elevada, el jefe de la empresa debe tomar una decisión y, mediante aquello, darle un seguimiento adecuado para que cumpla con cada una de las reglas que se definen en el establecimiento.

Recursos humanos:

Es importante establecer el número de personas y el rol principal que cumple cada una. De esa manera, responderá favorablemente y se dará el cumplimiento de los objetivos de desempeño dentro de la misma.

Puesto de trabajo	Cantidad
Administrador	1
Asistente técnico	1
Guardia	1
Asistente de recurso humano	1
Total	4

Tabla 16. Recursos humanos

Se debe llevar a cabo el estudio de factibilidad técnica para identificar los recursos necesarios en una futura implementación dentro del proyecto, y así, saber cuántos equipos de hardware se van a necesitar, así como, qué parte de recursos humanos trabajarán en dicha implementación.

FACTIBILIDAD ECONÓMICA

El objetivo del estudio financiero es conocer si el proyecto es financieramente viable en la cual se detallarán todos los recursos necesarios para establecer la rentabilidad del proyecto, dentro de ella están las inversiones, costos e ingresos. Luego de identificar aquello, se corroborará si la instalación cuenta con el presupuesto establecido.

Inversión inicial:

La inversión inicial consiste en el desembolso de dinero en el período cero del proyecto para garantizar la puesta en marcha y el funcionamiento del negocio. A continuación, se muestra la inversión aproximada de las instalaciones.

Descripción	Cantidad	Precio unitario	Precio total
<i>Instalaciones definidas</i>	1	\$1.000.00	\$1.000.00
<i>Total</i>			\$1.000.00

Tabla 17. Inversión inicial

Dentro de las inversiones se destaca también la adquisición de bienes tangibles e intangibles, en el cual se detallan los equipos de cómputos, cuyo valor asciende a \$1.600,00. Dentro del monto establecido se contempla la adquisición de servidor,

grabador de video NVR, cámara termográfica, blackbody o calibrador de temperatura como infraestructura tecnológica para la futura implementación de servicios de solución.

También, es importante que se detallen los valores de inversión intangible, los cuales asciende a un valor de \$215.00. Dentro del monto especificado se incluyen aspectos como la adquisición de un desarrollo de página web, servidor, software de cámara, la cual, requiere de herramientas SQL para el almacenamiento de datos. Como último punto se detallan las diferentes licencias que se van a necesitar.

En el último componente se detallan los muebles y enseres que se encontrarán en la parte interna de la garita donde estará el administrador a cargo del funcionamiento, cuyo monto es de \$355.00.

A continuación, se muestra de manera detalla la tabla de inversión de bienes tangibles e intangibles:

<i>Inversión de bienes tangibles e intangibles</i>			
<i>Descripción</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Precio unitario</i>	<i>Precio total</i>
<i>Equipos de computo</i>			\$1.600.00
Computadora	1	\$900.00	\$900.00
Cámara termográfica	1	\$700.00	\$700.00
Grabador de video	1	-	-
Blackbody	1	-	-
<i>Inversión de bienes intangibles</i>			\$215.00
Página web	1	\$200.00	\$200.00
MySQL Server	1	-	-
Antivirus	1	\$15.00	\$15.00
Software	1	-	-
<i>Muebles y enseres</i>			\$355.00
Escritorio	2	\$15.00	\$30.00

Silla	1	\$15.00	\$15.00
Archivador	1	\$10.00	\$10.00
Aire acondicionado	1	\$300.00	\$300.00
Total			\$2.170,00

Tabla 18. Bienes tangibles e intangibles

Costos fijos:

Los costos fijos se dividen de la siguiente manera: mano de obra y los materiales del servicio, describiéndose en dos tablas diferentes.

En cuanto a la mano de obra, los montos se van a distribuir de acuerdo con el tipo de costo. Esto se refiere al sueldo del administrador, guardia y asistente de recursos humanos, el monto anual total sería de \$15.000.00.

La mano de obra relacionada al servicio se distribuye en sueldos de la persona encargada del desarrollo del sistema web, el especialista de infraestructura óptima para el desarrollo de software o instalación de hardware, asistente técnico para que brinde soporte técnico y garantice el funcionamiento de los equipos y coordinador de operaciones, con experiencia del software. El monto general del costo anual es un aproximado de \$24.180.00.

Cargo	Sueldo fijo	Decimo	Quincena	Total, mensual	Total, anual
<i>Administrador</i>	\$500.00	\$250.00	\$250.00	\$500.00	\$6,000.00
<i>Guardia</i>	\$350.00	\$175.00	\$175.00	\$350.00	\$4,200.00
<i>Asistente de recursos humanos</i>	\$400.00	\$200.00	\$200.00	\$400.00	\$4,800.00
<i>Servicio</i>					
<i>Desarrollador</i>	\$300.00	-	-	\$300.00	-
<i>Especialista de infraestructura</i>	\$400.00	-	-	\$400.00	-
<i>Asistente técnico</i>	\$500.00	\$90.00	\$100.00	\$500.00	\$6,000.00
<i>Coordinador de operaciones</i>	\$200.00	\$100.00	\$100.00	\$200.00	\$18,180.00

Tabla 19. Mano de obra

Depreciación:

Corresponde a establecer la forma de trasladar el valor del equipo empleado al costo del producto durante su vida útil, es decir, la cantidad determinada de productos que se producirán durante su vida útil.

<i>Descripción</i>	Inversión	Vida útil	% depreciación
<i>Muebles y enseres</i>	\$355.00	4	8.00%
<i>Equipos de computación</i>	\$1.591.90	5	10.00%
<i>Bienes intangibles</i>	\$215.00	30	5.00%

Tabla 20. Depreciación

Previo al estudio de factibilidad económica, es importante identificar los beneficios que brindará la implementación de la cámara termográfica en el club social:

Mayor productividad, en forma de eficacia y eficiencia en la búsqueda y recuperación de datos personales y necesarios de una persona, además del acceso rápido y seguro, reduciendo tiempos de búsqueda de información y de respuesta. Ahorro de costes, producto de la reducción de los espacios donde se encuentran almacenados los datos pertinentes, junto con costos asociados como el archivar, imprimir, buscar, entre otros.

Ahorro de tiempo, pues, la información es más fácil de encontrar y recuperar al tener toda la documentación en un solo repositorio, agilizando las tareas dentro de la empresa y de respuestas a los clientes. Además, se gana tiempo evitando tener aglomeración de personas que desean ingresar a realizar cada una de sus labores y evitando tener el respectivo contacto.

Homologación de actividades, pues, en muchas ocasiones una misma tarea puede ser realizada de diferentes maneras por diferentes personas, departamentos y, a través de un gestor de sistema automático, se pueden unificar los procedimientos para realizar todas las tareas, y cuantificar los resultados de dichas tareas.

Mejora en los procesos, ya que la automatización de estos permite un mejor control del propio ingreso y de registros en tiempo actual que se generan en ellos, provocando un aumento de la eficacia del trabajador.

Movilidad, al presentar una plataforma con plenitud de acceso a la web para cumplir el requisito de conexión en todo momento, de modo que sea posible acceder al sistema de manera rápida.

Preservación a largo plazo de los documentos electrónicos, debido a que la existencia de esta plataforma supondrá que la información estará disponible durante todos los años de vida del documento a salvo de cambios tecnológicos que se produzcan en ese tiempo.

En la siguiente tabla será detallado el costo actual en comparación con el costo del estudio propuesto, al igual que la demora en que cada persona realiza al momento de ingresar, incluyendo aspectos como la automatización de actividades, mejoras de procesos, ahorro en tiempos de consulta y búsqueda de documentos y ahorro en suministros.

DISEÑO ANALÍTICO DE PROCESOS				
Objetivo: Diagramación del proceso actual de ingreso de cada persona	Resumen			
	ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTA	ECONOMÍA
Proceso: Ingreso/Datos/temperatura	Ingreso Toma de datos			
	Temperatura Actividad para realizar			
Lugar: Club social	Tiempo	8 min	3 min	-50.00%

Periodo	2019	2020	2021	2022	2023
1: Costo del proceso actual	\$6.000.00	\$5.740.77	\$6.240.60	\$4.000.00	\$6.000.00
2: Costo del nuevo proceso			\$2.170.00		
Ahorro	\$3.830.00	\$3.570.77	\$4.070.66	\$1.830.00	\$3.830.00
Inversión inicial	\$2.161.90				

Tabla 21. Procesos

3.3.5 Valor actual neto

Para generar el rendimiento adecuado, buscando la más factible se tiene en cuenta la siguiente interpretación:

- Si VANo > 0, quiere decir que la inversión planificada genera un beneficio mayor, es decir se genera una inversión rentable
- Si VANo < 0, significará que la inversión va a generar pérdidas, lo que significa es que no es un negocio rentable.
- Si VANo = 0, significa que la inversión no generará ningún beneficio adicional, sino que tan sólo un tipo de descuento.

Para ello se tiene en cuenta la siguiente fórmula:

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{R}{(1+K)^t}$$

I_0 = Inversión inicial

R = Resultados

K = Tasa de actualización

Inversión inicial	\$ 2.161,90
1 Año	\$ 1.170,00
2 Años	\$ 1.100,00

Tasa interna de retorno (TIR) = 5%

$$\begin{array}{r}
 \frac{1.170,00}{(1+0,12)} + \frac{1.100,00}{(1+0,12)^2} \\
 - 2.161,90 + (1+0,12) \\
 - 2.161,90 + 1.580,35 + 876,91 \\
 - 2.161,90 + 2.457,26 \\
 295,36
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{r}
 \frac{1.170,00}{(1+0,05)} + \frac{1.100,00}{(1+0,05)^2} \\
 - 2.161,90 + (1+0,05) \\
 - 2.161,90 + 1.164,17 + 997,73 \\
 - 2.161,90 + 2.161,90 \\
 0
 \end{array}$$

De acuerdo con el proceso actual, el tiempo en que demora cada persona para realizar su registro adecuado es de ocho minutos por cada uno, sin contar con tiempo de espera. Por otro lado, el estudio del nuevo proceso con la implementación de la solución de gestión documental exhibe que la empresa generaría un ahorro de tiempo en un 50,00%.

Específicamente, el nuevo tiempo de proceso es de tres minutos por persona, tomando en cuenta el registro que se le realizan a cada una ya que no todos cuentan o disponen del mismo servicio que vayan a realizar.

Dentro del estudio de factibilidad realizado, se observa que en un 80% es factible realizar la implementación, ayudara a la institución a disminuir el riesgo de contagios y contarán con un nivel garantizado de bioseguridad.

La diferencia que se tiene entre ambos valores representa el ahorro de costos en el proceso, tanto actual como en una futura implementación. Este valor no es únicamente monetario, sino que representa el número de ingreso de personas extra que se podrían realizar por el ahorro en tiempo, es decir, bajo estas características, la empresa tendría capacidad para atender mayor cantidad de personas.

Mediante el estudio de factibilidad económica se verifican los datos y costos más puntuales que se requieren al momento de hacer uso de este, de la misma manera la inversión con la que se puede iniciar. Se puede observar el nivel de factibilidad ya que se podrá ahorrar tiempo y se automatizará el sistema de ingreso.

4. CONCLUSIONES

- Mediante el análisis de la entrevista aplicada a los marineros del “Salinas Yacht Club”, se entendió la principal problemática que posee el establecimiento en base a la toma de temperatura al momento de que cada persona realice su ingreso.
- Mediante el estudio previamente realizado se logró determinar cada una de las características técnicas de la cámara termográfica D-Link DCS-9500T. Esto, basándose en las diferentes intensidades, permitiendo así evidenciar la mejora de un 95% al momento de medir la temperatura, esto se podrá considerar teniendo en cuenta la emisión de radiación infrarroja que emite el cuerpo humano.
- El estudio de factibilidad me permitió obtener el valor de ingreso, la reducción de este, de la cual se pudo generar el valor actual neto para identificar la rentabilidad del estudio teniendo en cuenta que, si es factible la implementación, mediante ello se obtuvo tasa de retorno que es del 23%.
- Mediante las imágenes termográficas se visualiza espectros donde se detectan los diferentes niveles de temperatura en la zona establecida de la persona, en ella se puede diferenciar y observar cuando la persona sobrepasa el nivel de temperatura mayor, dando así un nivel de eficiencia del 90%.
- La automatización del ingreso de las personas permitió la disminución del tiempo de espera y, por ende, las aglomeraciones de personas fuera del establecimiento. Así, mediante la simulación de la medida de temperatura y el registro de datos, se evidenció una reducción de 8 a 3 minutos en el ingreso de manera adecuada.

5. RECOMENDACIONES

- Se recomienda que el ordenador a utilizar cuente con las características adecuadas como capacidad de almacenamiento y sistema operativo, debido a que los programas poseen un gran tamaño. De esta manera, es indispensable el uso de una máquina con especificaciones altas como un ordenador Core I5 de octava generación, o mucho más avanzado, que permita ejecutar el sistema web y el software de la cámara, al mismo tiempo sin inconvenientes.
- Es importante auto calibrar el sistema de una manera continua para lograr obtener un 3% en el margen de error al momento de tomar la temperatura. Para esto, se debe contar con el equipo blackbody, el cual ayudará a obtener una temperatura precisa, así, se podrá auto calibrar y mejorar el nivel de precisión de la medición.
- Es importante tener en cuenta que el software que se use dependerá del tipo de cámara, debido a que cumplen funciones diferentes, pues, existe software con capacidades limitadas y de versión completa, es decir, con una mayor capacidad. Esto ayudará a realizar el análisis y la interpretación de cada información que se obtenga con respecto a la temperatura que se tome. En otras palabras, se contribuye a generar los informes de la termografía hecha de una manera más efectiva, en un 97%, al realizar la obtención de imágenes infrarrojas.

6. BIBLIOGRAFÍA

- [1] «eng_briefing_technology_es.pdf». Accedido: 23 de enero de 2022. [En línea]. Disponible en: https://www.uclg.org/sites/default/files/eng_briefing_technology_es.pdf
- [2] «Consideraciones Generales EQUIPO PARA MEDICION CORPORAL _ SEGUNDA VERSION.pdf». Accedido: 4 de diciembre de 2021. [En línea]. Disponible en: https://www.munlima.gob.pe/images/pop-ups/Consideraciones%20Generales%20EQUIPO%20PARA%20MEDICION%20CORPORAL%20_%20SEGUNDA%20VERSION.pdf
- [3] «HISTORIA DEL CLUB», *Salinas Yacht club*. <https://salinasyachtclub.com/historia/> (accedido 4 de diciembre de 2021).
- [4] «T-ESPEL-ENI-0364.pdf». Accedido: 4 de diciembre de 2021. [En línea]. Disponible en: <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/10587/1/T-ESPEL-ENI0364.pdf>
- [5] «Aplicación de la termografía infrarroja en tableros eléctricos de distribución para mejorar la seguridad y la calidad de la energía eléctrica». <https://1library.co/document/y81vmprz-aplicacion-termografia-infrarroja-tableroselectricos-distribucion-seguridad-electrica.html> (accedido 4 de diciembre de 2021).
- [6] «Montero y Francisco - TEMA Metodología para el análisis de fallas en lo.pdf». Accedido: 5 de diciembre de 2021. [En línea]. Disponible en: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/11358/1/T-UCSG-PRE-TEC-IEM-155.pdf>
- [7] «COVID-19FactsheetPNA _spa.pdf». Accedido: 5 de diciembre de 2021. [En línea]. Disponible en: https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/52205/COVID19FactsheetPNA%20_spa.pdf?sequence=3
- [8] «Núñez et al. - CEPAL - SECRETARIA TECNICA DEL ELAC ().pdf». Accedido: 5 de diciembre de 2021. [En línea]. Disponible en: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45360/4/OportDigitalizaCovid19_es.pdf
- [9] «“Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021 Toda una Vida” de Ecuador | Observatorio Regional de Planificación para el Desarrollo». <https://observatorioplanificacion.cepal.org/es/planes/plan-nacional-de-desarrollo-20172021-toda-una-vida-de-ecuador> (accedido 5 de diciembre de 2021).
- [10] «Plan de Creación de Oportunidades 2021-2025 – Secretaría Nacional de Planificación». <https://www.planificacion.gob.ec/plan-de-creacion-de-oportunidades2021-2025/> (accedido 5 de diciembre de 2021).
- [11] «(Radiación Infrarroja)», p. 6.
- [12] MCONFORT, «M CONFORT | ¿Qué es realmente la calefacción infrarroja?», *Mconfort*, 8 de noviembre de 2021. <https://mconfort.com/que-es-radiacion-infrarroja/> (accedido 18 de enero de 2022).

- [13] «Espectro Electromagnético», *Física de nivel básico, nada complejo..*
<http://www.fisic.ch/contenidos/ondas-y-la-luz/espectro-electromagnético/>
 (accedido 5 de diciembre de 2021).
- [14] «14 RADIACIONES.pdf». Accedido: 5 de diciembre de 2021. [En línea].
 Disponible en:
<https://www.uv.es/DSSQA/documentacion/castellano/PDF/14%20RADIACIONES.pdf>
- [15] «Figura 158. Espectro electromagnético.», *ResearchGate*.
https://www.researchgate.net/figure/Figura-158-Espectroelectromagnetico_fig55_272090105 (accedido 18 de enero de 2022).
- [16] «CÁMARAS INFRARROJAS / TÉRMICAS»,
Infaimon.
<https://www.infaimon.com/enciclopedia-de-la-vision/camaras-infrarrojas-termicas/>
 (accedido 5 de diciembre de 2021).
- [17] «testo_guia.pdf». Accedido: 5 de diciembre de 2021. [En línea]. Disponible en:
http://www.ait-orsenor.com/testo_guia.pdf
- [18] «La emisividad y su efecto en la medición de temperaturas | Sedisa».
<https://www.sedisa.com.pe/servicios/sin-categoria/la-emisividad-y-su-efecto-en-lamedicion-de-temperaturas> (accedido 5 de diciembre de 2021).
- [19] «Termografía - ¿Qué es? | Academia Testo».
<http://www.academiatesto.com.ar/cms/termografia-que-es/> (accedido 5 de diciembre de 2021).
- [20] «▷Termografía ¿Qué es y cual es su aplicación industrial?», 27 de agosto de 2020.
<https://www.infinitiaresearch.com/noticias/termografia-que-es/> (accedido 5 de diciembre de 2021).
- [21] E. Press, «Cámaras termográficas, la apuesta de empresas y espacios públicos para medir la temperatura sin contacto físico», 1 de abril de 2020.
<https://www.europapress.es/portaltic/sector/noticia-camaras-termograficas-apuestaempresas-espacios-publicos-medir-temperatura-contacto-fisico-20200401144047.html> (accedido 18 de enero de 2022).
- [22] J. R. Campo, «Cámaras térmicas o termográficas: cómo funcionan, tipos y marcas de seguridad», *TECNOSeguro*.
<https://www.tecnoseguro.com/analisis/pro/camarastermicas-como-funcionan-tipos-marcas-seguridad> (accedido 6 de diciembre de 2021).
- [23] «Cómo funciona una cámara termográfica», *Mesurex*.
<https://mesurex.com/comofunciona-una-camara-termografica/> (accedido 6 de diciembre de 2021).
- [24] «144_w.pdf». Accedido: 18 de enero de 2022. [En línea]. Disponible en:
http://www.rnds.com.ar/articulos/062/144_w.pdf
- [25] B. D. Group, «¿Qué es y cómo funciona una Cámara Termográfica? | By Demes».
<https://bydemes.com/es/noticias/que-es-y-como-funciona-una-camara-termograficanid2059> (accedido 6 de diciembre de 2021).

- [26] L. C. Y. S. C. LTDA, «Cámaras Térmicas | Ecuador| Instalación y Mantenimiento - Laarcom», *Laarcom.com*. <https://www.laarcom.com/camaras-termicas> (accedido 6 de diciembre de 2021).
- [27] «Fuente de calibración de cuerpo negro PCE-IC1». <https://www.pce-iberica.es/medidor-detalles-tecnicos/instrumento-de-temperatura/fuente-calibracionpce-ic1.htm> (accedido 6 de diciembre de 2021).
- [28] «Radiación del Cuerpo Negro». https://phet.colorado.edu/sims/html/blackbodyspectrum/latest/blackbody-spectrum_es.html (accedido 18 de enero de 2022).
- [29] «Las diferencias entre cámara termográfica y termómetro de infrarrojos». <https://blog.aplinter.com/las-diferencias-entre-cámara-termográfica-y-termómetro-deinfrarrojos> (accedido 6 de diciembre de 2021).
- [30] «control-de-temperatura-en-personas.pdf». Accedido: 6 de diciembre de 2021. [En línea]. Disponible en: <https://www.promax.es/downloads/catalogs/Other/control-detemperatura-en-personas.pdf>
- [31] «Conocimientos de medición de Testo | Campo de visión, zona de medición, objeto de medición | Instrumentos Testo S.A.». https://www.testo.com/esES/Campo+de+visi%C3%B3n%2C+objeto+visible+m%C3%A1s+peque%C3%BFo+y+zona+de+medici%C3%B3n/services_knowledgebase_thermography_measurement_spot (accedido 18 de febrero de 2022).
- [32] «¿Qué es el valor IFOV y el FOV en las cámaras termográficas? | Sedisa». <https://www.sedisa.com.pe/servicios/sin-categoria/que-es-el-valor-ifov-y-el-fov-en-lascamaras-termograficas> (accedido 18 de febrero de 2022).
- [33] «t-core-bk-9101301-es-1604-1.pdf». Accedido: 7 de diciembre de 2021. [En línea]. Disponible en: <https://www.draeger.com/Library/Content/t-core-bk-9101301-es1604-1.pdf>
- [34] P. G. Soluciones, «Importancia de la Termografía Infrarroja / Cursos Nivel I y II – Últimos Cupos», *Gamma Soluciones.*, 10 de agosto de 2017. <https://gammasonoluciones.pe/2017/08/10/importancia-de-la-termografia-infrarrojacursos-nivel-i-y-ii-ultimos-cupos/> (accedido 7 de diciembre de 2021).
- [35] M. Montero y J. Francisco, «TEMA: Metodología para el análisis de fallas en los motores eléctricos por medio del estudio termográfico», p. 83.
- [36] «Galvez y Espinoza - TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA LA OBTENCIÓN DEL GRA.pdf». Accedido: 7 de diciembre de 2021. [En línea]. Disponible en: https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/18524/ATOCHE_GALVEZ_MARLON_ESTUDIO_DISE%C3%91O_SISTEMA.pdf?sequence=1
- [37] Artedínamico, «CALIBRACIÓN DE TERMOMETRO INFRARROJO.», *Equipos y laboratorio de Colombia*. <https://www.equipsylaboratorio.com/portal/articulo-ampliado/calibraciOn-determometro-infrarrojo> (accedido 7 de diciembre de 2021).
- [38] «Instrumentos de medicion de temperatura.pdf». Accedido: 7 de diciembre de

2021. [En línea]. Disponible en:
<https://www.laboaragon.com/docs/marcas/testo/Instrumentos%20de%20medicion%20de%20temperatura.pdf>
[39] «5.pdf». Accedido: 19 de enero de 2022. [En línea]. Disponible en:
http://biblio3.url.edu.gt/Libros/2011/est_s

ANEXOS

Anexo 1. Técnica de entrevista aplicada en la entrada del Salinas Yacht Club

YACHT CLUB



Universidad Estatal Península de Santa Elena
Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones
Escuela de Informática



Entrevista de Seguridad de la información dirigida al gerente del YACHT CLUB

Objetivo: Con el principal objetivo de obtener información de forma personalizada acerca del control de bioseguridad del ingreso de socios y marineros del club.

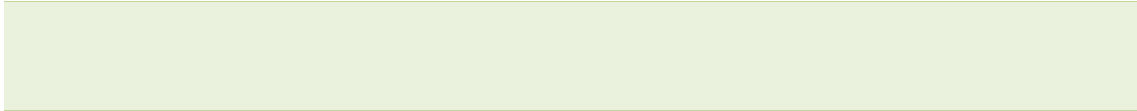
Nombre de la Institución:

Nombre del Administrador o Persona encargada:

Fecha:	15-16 de diciembre del 2020
Lugar:	Salinas Yacht Club
Proceso:	Control de ingreso
Duración:	2 horas

Observaciones

- Inexistencia de base de datos para el almacenamiento de los mismo de cada persona.
- Los apuntes son registrados en cuadernos, los cuales, son guardados en un archivador del establecimiento.
- Cuando no encuentran el registro de un marinero y socio suelen tener inconvenientes para que puedan ingresar al establecimiento, los cuales piden una solicitud para que puedan acceder al mismo.
- Al momento de tomar la temperatura tienden a demorar porque son varias personas las que deben pasar por el debido proceso de bioseguridad.



Resumen:

En el establecimiento del club se identificó la falta de un sistema para la toma de temperatura y almacenamiento de datos, estas anotaciones son llevadas en un cuaderno.

<p>Responsable:</p>	<p>María José Sánchez</p>
----------------------------	---------------------------

**Anexo 2. Encuesta de seguridad de la información dirigida a los Socios del
YACHT CLUB**



Universidad Estatal Península de Santa Elena
Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones
Escuela de Informática



Encuesta de Seguridad de la información dirigida a los Socios del YACHT CLUB

Objetivo: Con el principal objetivo de obtener información de forma personalizada acerca del control de bioseguridad del ingreso de socios y marineros del club.

Nombre de la Institución:

Nombre del Administrador o Persona encargada:

Nota: Marcar con una X sus respuestas.

1. ¿En qué horario se puede ingresar al club?

Mañana

Tarde

Noche

2. ¿Considera usted que Yacht Club es uno de los lugares más visitados por socios y marineros?

Sí

No

3. ¿Cuentan con todas las medidas de bioseguridad para el ingreso de personas?

Sí

No

4. ¿Con qué frecuencia realizan un nuevo diagnóstico sobre el COVID-19 a los socios y marineros del club?

Diario

Semanal

Mensual

Semestral

5. ¿Cuánto tiempo destinan a sus socios y marineros para hacerles pruebas de COVID-19?

1 a 2 horas

2 a 4 horas

5 a 10 horas

6. ¿Cree Usted que la gestión de automatización ayudara al mejoramiento de bioseguridad del club?

Sí

No

7. ¿Piensa Ud. que son correctos los métodos que se emplean actualmente, para controlar el registro y la temperatura corporal de los socios del club?

Sí

No

8. ¿Ud. cree que al tener un mejor control de registro y temperatura se podría optimizar el tiempo y los recursos que se emplean en la actualidad?

Sí

No

9. ¿Está Ud. de acuerdo con que se implemente un sistema automático de control de temperatura corporal para los socios?

Sí

No