



Universidad
Técnica de
Cotopaxi

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS COMPUTACIONALES

PROPUESTA TECNOLÓGICA

“DISEÑAR E IMPLEMENTAR UNA SOLUCIÓN DE CONTROL DE INGRESO Y SALIDA DEL PERSONAL DE KREANDO TI, POR INTERMEDIO DE RECONOCIMIENTO FACIAL”

Autores:

Quinapaxi German Paola Maribel

Viracocha Ortega Johanna Guadalupe

Tutor:

Cadena Moreano José Augusto

Latacunga - Ecuador

Febrero 2019



AVAL DE AUTORÍA

Nosotras **Quinapaxi German Paola Maribel** y **Viracocha Ortega Johanna Guadalupe** declaramos ser autoras de la presente propuesta tecnológica “**DISEÑAR E IMPLEMENTAR UNA SOLUCIÓN DE CONTROL DE INGRESO Y SALIDA DEL PERSONAL DE KREANDO TI, POR INTERMEDIO DE RECONOCIMIENTO FACIAL**”, siendo el Ing. José Cadena tutor del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de nuestra exclusiva responsabilidad.

Atentamente.-

Quinapaxi German Paola Maribel

CI: 172317019 – 5

Viracocha Ortega Johanna Guadalupe

CI: 210080291 – 3



AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE TITULACIÓN

En calidad de tutor del trabajo de investigación sobre el título:

“DISEÑAR E IMPLEMENTAR UNA SOLUCIÓN DE CONTROL DE INGRESO Y SALIDA DEL PERSONAL DE KREANDO TI, POR INTERMEDIO DE RECONOCIMIENTO FACIAL”, de las señoritas Quinapaxi German Paola Maribel y Viracocha Ortega Johanna Guadalupe, de la carrera de **INGENIERÍA EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS COMPUTACIONALES**, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico – técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, Enero del 2019

TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Ing. José Augusto Cadena Moreano

CI: 050155279 – 8



APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la **FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS**; por cuanto, las postulantes: Quinapaxi German Paola Maribel y Viracocha Ortega Johanna Guadalupe con el título de Proyecto de titulación: **“DISEÑAR E IMPLEMENTAR UNA SOLUCIÓN DE CONTROL DE INGRESO Y SALIDA DEL PERSONAL DE KREANDO TI, POR INTERMEDIO DE RECONOCIMIENTO FACIAL”** han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, Febrero del 2019

Para constancia firman:

Lector 1 (Presidente)
Nombre: Ing. Jorge Rubio
CC: 050222229 – 2

Lector 2
Nombre: Ing. Alex Cevallos
CC: 050259442 – 7

Lector 3
Nombre: Ing. Mauro Soria
CC: 050245400 - 2

AVAL DE IMPLEMENTACIÓN

Latacunga, 24 de Enero del 2019

A petición verbal de las señoritas Quinapaxi German Paola Maribel, con CI: 172317019 – 5 y Viracocha Ortega Johanna Guadalupe, con CI: 210080291 – 3 alumnas de la Universidad Técnica de Cotopaxi, tengo a bien CERTIFICAR que se desarrolló e implementó el Proyecto de Investigación titulado **“DISEÑAR E IMPLEMENTAR UNA SOLUCIÓN DE CONTROL DE INGRESO Y SALIDA DEL PERSONAL DE KREANDO TI, POR INTERMEDIO DE RECONOCIMIENTO FACIAL”**, en la empresa Kreando TI.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a las peticionarias a hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimaran conveniente.

Atentamente,



24 ENE 2019
KreandoTI
Ing. Edwin Chasiquirza

Representante legal de Kreando TI

AGRADECIMIENTO

Al cumplir con éxito el presente proyecto primeramente agradezco a Dios que me ha permitido llegar hasta esta etapa, a mis padres Luis y Guadalupe por confiar y creer en mis expectativas, por su ayuda y apoyo incondicional, a mi hijo Luis Mateo por los momentos sacrificados en nuestra vida, durante toda esta etapa universitaria.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi y a los docentes que laboran en ella, a quienes les debo mi realización profesional, al Ing. José Cadena por su constante y dedicada ayuda proporcionada.

A la empresa Kreando TI que nos abrió las puertas para el desarrollo de esta propuesta y a todas las personas que de alguna manera contribuyeron para la realización del presente proyecto.

Paola

DEDICATORIA

A mi hijo Luis Mateo que desde que llegó a mí, es el motor que impulsa mi vida hacia el éxito y mi principal fortaleza ante cualquier adversidad.

A mis padres que con su amor, trabajo y sacrificio de todos estos años, hemos logrado cumplir una meta más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, ha sido un orgullo y un privilegio ser su hija.

A mis hermanas que siempre estuvieron presentes, acompañándome y apoyándome moralmente. Gracias a sus palabras de aliento que de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas.

Paola

AGRADECIMIENTO

Primeramente doy gracias a Dios por darme salud, vida y sabiduría para poder cumplir con éxito este proyecto, a mi madre quien fue mi apoyo fundamental para conseguir cada meta que me he propuesto, brindándome sus sabios consejos para cada decisión que he tomado, apoyándome en cada momento de mi vida y siempre confiando en los valores que ha inculcado en mí.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi a la cual debo mi realización profesional, gracias a cada docente que fue parte de mi proceso de formación académica, quienes inculcaron los conocimientos necesarios para poder desarrollarme en el campo laboral.

A mis amig@s, que forme durante el transcurso de la etapa estudiantil los cuales se convirtieron en una segunda familia, con quienes compartí buenos, malos momentos y apoyo mutuo que ayudaron a estrechar lazos de amistad valiosos y duraderos.

Johanna.

DEDICATORIA

A mi madre quien con su amor, paciencia, apoyo y esfuerzo me ha permitido llegar a cumplir una meta más en mi formación académica, siendo la persona quien me ayudo a formar mi carácter y ser una persona responsable y honesta ante cualquier situación, con el ejemplo que ella me ha brindado.

A toda mi familia y personas cercanas a mí por su apoyo incondicional, palabras de aliento y por estar conmigo en todo momento.

Johanna.

ÍNDICE GENERAL

AVAL DE AUTORÍA.....	ii
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE TITULACIÓN	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN.....	iv
AVAL DE IMPLEMENTACIÓN.....	v
AGRADECIMIENTO	vi
DEDICATORIA.....	vii
AGRADECIMIENTO	viii
DEDICATORIA.....	ix
ÍNDICE GENERAL.....	x
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiv
ÍNDICE DE FIGURAS	xvi
RESUMEN.....	xviii
ABSTRACT	xix
AVAL DE TRADUCCIÓN.....	xx
1. INFORMACIÓN BÁSICA.....	1
1.1. Propuesto por	1
1.2. Tema aprobado	1
1.3. Carrera	1
1.4. Tutor de Titulación	1
1.5. Equipo de Trabajo.....	1
1.6. Lugar de ejecución.....	1
1.7. Tiempo de duración de la propuesta	1
1.8. Fecha de entrega	2
1.9. Línea de investigación	2

1.10.	Sublíneas de investigación	2
1.11.	Tipo de propuesta tecnológica.....	2
2.	ESTRUCTURA DE LA PROPUESTA	2
2.1.	Título de la propuesta	2
2.2.	Tipo de propuesta tecnológica/alcance	2
2.3.	Área del conocimiento	2
2.4.	Sinopsis de la propuesta.....	3
2.5.	Objeto de estudio y campo de acción	4
2.5.1.	Objeto de estudio	4
2.5.2.	Campo de acción	4
2.6.	Situación problemática y problema	4
2.6.1.	Situación problemática	4
2.6.2.	Problema.....	5
2.7.	Hipótesis o formulación de preguntas directrices	5
2.8.	Objetivos	6
2.8.1.	Objetivo General.....	6
2.8.2.	Objetivos específicos	6
2.9.	Descripción de las actividades y tareas propuestas con los objetivos establecidos	6
3.	MARCO TEÓRICO	8
3.1.	Antecedentes	8
3.2.	Principales Referentes teóricos	9
3.3.	Aspectos Teóricos Conceptuales	11
3.3.1.	Reconocimiento facial	11
3.3.1.1.	Técnicas de reconocimiento facial	12
3.3.2.	Sistema de control de ingreso y salida de personal	15

3.3.3.	Software como servicio	15
3.3.4.	Plataforma como servicio	16
3.3.5.	Infraestructura como servicio	16
3.3.6.	Ingeniería de software	16
3.3.7.	Ciclo de vida de software	17
3.3.8.	Metodología ágil de desarrollo de software	17
3.3.9.	Metodología de estimación de COCOMO II.....	17
3.3.10.	ISO 27001 para cableado e instalación de cámaras de video vigilancia	19
3.4.	Metodología de desarrollo de software Scrum	20
3.5.	Definición de la herramienta de desarrollo.....	21
3.5.1.	Herramientas CASE	22
3.5.1.1.	. Net	22
3.5.1.2.	C#	22
3.5.1.3.	Microsoft Azure	23
3.5.1.3.1.	Servicios cognitivos	23
3.5.1.4.	Visual Studio 2017 Community	25
3.5.1.5.	Microsoft SQL Server	26
3.5.1.5.1.	Características	26
3.5.1.6.	Visual Paradigm	26
4.	METODOLOGÍA	27
4.1.	Tipos de investigación	27
4.2.	Métodos generales de la ciencia	28
4.3.	Métodos específicos a emplear en la investigación	31
4.3.1.	Metodología de desarrollo de software Scrum	31
4.3.1.1.	Elementos	31

4.3.1.2.	Roles en Scrum.....	32
4.3.1.3.	Bloques de tiempo.....	32
5.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	33
5.1.	Análisis de las técnicas de investigación.	33
5.1.1.	Entrevista.....	33
5.1.2.	Encuesta.....	35
5.1.3.	Observación.....	40
5.2.	Especificación de requisitos de software.	40
5.3.	Aplicación de la metodología Scrum.....	53
6.	PRESUPUESTO Y ANÁLISIS DE IMPACTOS.....	69
6.1.	Presupuesto	69
6.1.1.	Gastos Directos.....	69
6.1.2.	Gastos Indirectos	69
6.1.3.	Gasto Total	69
6.2.	IMPACTOS	70
6.2.1.	Impacto económico.....	70
6.2.2.	Impacto técnico.....	70
6.2.3.	Impacto social.....	70
6.2.4.	Impacto ambiental	70
7.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	71
7.1.	CONCLUSIONES	71
7.2.	RECOMENDACIONES.....	71
8.	REFERENCIAS	72
	ANEXOS	79

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1. Tareas de los objetivos.	6
Tabla 3.1. Modos de desarrollo.	18
Tabla 5.1. Forma adecuada del control de ingreso y salida del personal.	35
Tabla 5.2. Problemas en el control.	36
Tabla 5.3. Existencia de una aplicación informática.	37
Tabla 5.4. Implementación de una aplicación informática.	38
Tabla 5.5. Reducción del proceso de registro.	39
Tabla 5.6. Personal Involucrado.	41
Tabla 5.7. Definición de acrónimos y abreviaturas.	41
Tabla 5.8. Características del Administrador.	43
Tabla 5.9. Requerimiento Funcional 01.	43
Tabla 5.10. Requerimiento Funcional 02.	44
Tabla 5.11. Requerimiento Funcional 03.	45
Tabla 5.12. Requerimiento Funcional 04.	46
Tabla 5.13. Requerimiento funcional 05.	47
Tabla 5.14. Requerimiento Funcional 06.	47
Tabla 5.15. Requerimiento Funcional 07.	48
Tabla 5.16. Requerimiento Funcional 08.	49
Tabla 5.17. Requerimiento Funcional 09.	50
Tabla 5.18. Requerimiento Funcional 10.	51
Tabla 5.19. Requerimiento no Funcional 01.	51
Tabla 5.20. Requerimiento no Funcional 02.	52
Tabla 5.21. Requerimiento no Funcional 03.	52
Tabla 5.22. Requerimiento no Funcional 04.	52
Tabla 5.23. Herramientas de desarrollo.	54
Tabla 5.24. Roles.	54
Tabla 5.25. Pila del producto.	55
Tabla 5.26. Planificación del Sprint 1.	56
Tabla 5.27. Planificación del Sprint 2.	57
Tabla 5.28. Planificación del Sprint 3.	57

Tabla 5.29. Planificación del Sprint 4.	58
Tabla 6.1. Gastos Directos.	69
Tabla 6.2. Gastos Indirectos.	69
Tabla 6.3. Gastos Totales.	69

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.1. Operario usando una RAND TABLET.....	8
Figura 3.2. Policía usando gafas de reconocimiento facial.	11
Figura 3.3. Esquema general del proceso de reconocimiento facial.	12
Figura 3.4. Técnica basada en apariencias.	14
Figura 3.5. Técnica basada en modelos.....	14
Figura 3.6. Arquitectura COCOMO II.	18
Figura 3.7. Rostros con atributos.....	24
Figura 3.8. Identificación de una persona.	25
Figura 5.1. Pregunta 1.	35
Figura 5.2. Pregunta 2.	36
Figura 5.3. Pregunta 3.	37
Figura 5.4. Pregunta 4.	38
Figura 5.5. Pregunta 5.	39
Figura 5.6. Caso de uso general.....	42
Figura 5.7. Diagrama de caso de uso Sprint 1.....	59
Figura 5.8. Diagrama de la interfaz.	59
Figura 5.9. Interfaz perfil empleado.....	60
Figura 5.10. Diagrama de clases.....	60
Figura 5.11. Formulario de inicio de sesión.....	61
Figura 5.12. Interfaz de ingresar nuevo empleado.	61
Figura 5.13. Diagrama de caso de uso Sprint 2.....	62
Figura 5.14. Interfaz de editar empleado.....	63
Figura 5.15. Interfaz de Archivar empleado.....	63
Figura 5.16. Interfaz de Activar empleado.....	64
Figura 5.17. Diagrama de caso de uso Sprint 3.....	64
Figura 5.18. Interfaz de reporte de asistencia.....	65
Figura 5.19. Interfaz de reporte de emociones.	65
Figura 5.20. Interfaz de registro de hora de ingreso y salida.	66
Figura 5.21. Diagrama del caso de uso Sprint 4.....	67
Figura 5.22. Interfaz de mensaje de alerta.....	67

Figura 5.23. Interfaz de detectar emociones..... 68

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS COMPUTACIONALES

TÍTULO: “DISEÑAR E IMPLEMENTAR UNA SOLUCIÓN DE CONTROL DE INGRESO Y SALIDA DEL PERSONAL DE KREANDO TI, POR INTERMEDIO DE RECONOCIMIENTO FACIAL”

Autoras:

Quinapaxi German Paola Maribel

Viracocha Ortega Johanna Guadalupe

RESUMEN

En la actualidad, las instituciones y empresas buscan mejorar sus procesos utilizando diferentes mecanismos y medios tecnológicos, la empresa Kreando TI no cuenta con un sistema que permita automatizar el control de asistencia, por lo que utiliza métodos tradicionales como es el registro manual, lo cual genera inconvenientes al obtener reportes mensuales y pérdida de tiempo al momento de registrar la asistencia. Es por ello que se desarrolló una solución informática que automatice el proceso de control de ingreso y salida del personal de la empresa Kreando TI a través de reconocimiento facial en tiempo real, por lo cual se desarrolló las siguientes etapas: registro facial e información de cada empleado, mantenimiento de los registros del personal y finalmente la emisión de reportes de asistencia y emociones.

Para el desarrollo de la propuesta se utilizó la metodología Scrum que permitió minimizar riesgos, obtener mayor productividad y calidad en la realización del proyecto, cada sprint fue evaluado y corregido por el usuario evitando malos entendidos. Además se optó por herramientas case como Visual Studio Community 2017 con C# y .NET por estar orientado al desarrollo Web en MVC, con un gestor de base de datos SQL Server 2012 y Azure, también fue necesario Face API y Emotion API para el reconocimiento facial.

Como resultado se obtuvo que en 1079 reconocimientos realizados la efectividad alcanza un 95%, logrando así un reconocimiento casi perfecto, de esta manera se realizó la solución informática acorde a los requerimientos del usuario.

Palabras clave: Reconocimiento facial, Scrum, Azure, Face API, Emotion API, Kreando TI.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
FACULTY OF ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES
ENGINEERING MAJOR IN COMPUTER INFORMATION SYSTEMS.

TITLE: "TO DESIGN AND IMPLEMENT A SOLUTION OF CONTROL TO THE STAFF AT THE ENTRANCE AND EXIT OF KREANDO TI, THROUGH FACIAL RECOGNITION"

Authors:

Quinapaxi German Paola Maribel

Viracocha Ortega Johanna Guadalupe

ABSTRACT

Nowadays, institutions and companies are looking for improving their processes using different mechanisms and technological means, Kreando IT company does not have a system to automate the control of assistance, so it uses traditional methods such as manual registration, which generates problems when obtaining monthly reports and loss of time when registering attendance. So, a computer solution was developed to automate the control process of entry and exit of the staff through facial recognition in real time, for which the following stages were developed: facial registration and information of each employee, maintenance of personnel records and finally the issuance of attendance reports and emotions.

To develop the proposal, the Scrum methodology was used to minimize risks, and to obtain higher productivity and quality in the realization of the project, and each programming process was evaluated and corrected by the user avoiding misunderstandings. The researcher also opted for CASE tools such as Visual Studio Community 2017 with C # and .NET for being oriented to Web development in MVC, with a database manager SQL Server 2012 and Azure, it was also necessary Face API and Emotion API for facial recognition.

As a result, it was obtained that from 1079 surveys made, the effectiveness reaches 95%, thus achieving an almost perfect recognition; in this way, the computer solution was made according to the user's requirements.

Keywords: Face recognition, Scrum, Azure, Face API, Emotion API, Kreando IT.


AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal CERTIFICO que: la traducción del resumen del proyecto de investigación al Idioma Inglés presentado por las Srtas. **QUINAPAXI GERMAN PAOLA MARIBEL** y **VIRACOCCHA ORTEGA JOHANNA GUADALUPE** estudiantes de la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas: cuyo título versa: **“DISEÑAR E IMPLEMENTAR UNA SOLUCIÓN DE CONTROL DE INGRESO Y SALIDA DEL PERSONAL DE KREANDO TI, POR INTERMEDIO DE RECONOCIMIENTO FACIAL”**, lo realizaron bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a los peticionarios hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimaren conveniente.

Latacunga, enero del 2019

Atentamente,


Lcdo. Mg. Collaguazo Vega Wilmer Patricio
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS
C.I.: 172241757 – 1



1. INFORMACIÓN BÁSICA

1.1. Propuesto por

Quinapaxi German Paola Maribel

Viracocha Ortega Johanna Guadalupe

1.2. Tema aprobado

Diseñar e implementar una solución de control de ingreso y salida del personal de Kreando TI, por intermedio de reconocimiento facial.

1.3. Carrera

Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales

1.4. Tutor de Titulación

Ing. José Augusto Cadena Moreano

1.5. Equipo de Trabajo

Quinapaxi German Paola Maribel

Viracocha Ortega Johanna Guadalupe

Asesor técnico: Ing. Santiago Merlo

Asesor metodológico: Ing. José Augusto Cadena Moreano

1.6. Lugar de ejecución

Kreando TI ubicado en Ecuador, provincia Cotopaxi, cantón Latacunga, parroquia La Matriz, calle Amazonas y Antonio José de Sucre.

1.7. Tiempo de duración de la propuesta

Abril 2018 – Febrero 2019

1.8. Fecha de entrega

Febrero 2019

1.9. Línea de investigación

Tecnologías de la Información y Comunicación (TICS) y Diseño Gráfico

1.10. Sublíneas de investigación

Desarrollo tecnológico para sistemas de información automatizados.

1.11. Tipo de propuesta tecnológica

Solución informática

2. ESTRUCTURA DE LA PROPUESTA

2.1. Título de la propuesta

Diseñar e implementar una solución de control de ingreso y salida del personal de Kreando TI, por intermedio de reconocimiento facial.

2.2. Tipo de propuesta tecnológica/alcance

Desarrollo: La presente propuesta tecnológica tiene como objetivo controlar el ingreso y salida del personal de Kreando TI: almacenar, registrar y respaldar los datos recolectados a través de .NET y Azure con la finalidad de facilitar el acceso a la información y reducir el tiempo de registro.

2.3. Área del conocimiento

En conformidad a la clasificación Internacional Normalizada de la Educación CINE-UNESCO: Información y Comunicación (TIC).

Área: Ciencias.

Sub – área: Informática.

2.4. Sinopsis de la propuesta

El tema de control de asistencia del personal es una prioridad para muchas entidades, ya que el control de acceso permite controlar el ingreso de las personas que laboran en las entidades, como la restricción de personas desconocidas, obligando a las mismas a adoptar medidas a nivel tecnológico que satisfagan dicha necesidad. En la actualidad es un tema de importancia a nivel mundial, especialmente en las empresas que brindan servicio a la sociedad, debido al alto crecimiento de la inseguridad provocando que la mayoría de las empresas u organizaciones implementen sistemas de control de acceso, como: cámaras de video vigilancia, control de accesos, reconocimiento de iris o huella digital, entre otros. Todo esto conlleva a un alto costo de operación, causando en la mayoría de los casos molestias a los usuarios y no brindan el nivel de confiabilidad requerido por las empresas.

Por consiguiente se propone la creación de un control biométrico a través del reconocimiento facial en tiempo real con los servicios cognitivos de Microsoft Azure, permitiendo identificar a una o varias personas autorizadas para acceder a la empresa Kreando TI, y a su vez permitirá al departamento de Recursos Humanos estudiar las emociones de los empleados para ayudarlos a mantenerse motivados dentro de la empresa. Para el desarrollo de la presente propuesta se utilizará la metodología Scrum que permitirá minimizar riesgos, obtener mayor productividad y calidad en la realización del proyecto, con el apoyo del modelo iterativo incremental que permite obtener un producto final completo y exitoso que es evaluado y corregido por el usuario evitando de esta manera los malos entendidos durante la etapa de recolección de requisitos.

Se concluye que el reconocimiento facial es un tema de estudio que surgió hace algunos años atrás, sin embargo en el Ecuador esta tecnología no ha sido muy aplicada por parte de las empresas ya sea por desconocimiento o costos de implementación y operabilidad, en la actualidad existen muchas herramientas que permiten realizar el reconocimiento facial en tiempo real. Por ende la propuesta está orientada a la implementación de un sistema de reconocimiento facial a través de video que brinde control al personal que ingresa y sale de la empresa Kreando TI, además del registro facial de cada empleado, el mantenimiento de los registros de los empleados, así como la emisión de reportes de asistencia y emociones, dependiendo de las necesidades de las dependencias de la entidad.

2.5. Objeto de estudio y campo de acción

2.5.1. Objeto de estudio

Control de ingreso y salida de empleado a través de reconocimiento facial.

2.5.2. Campo de acción

Solución informática para el control de ingreso y salida de empleados de Kreando TI.

2.6. Situación problemática y problema

2.6.1. Situación problemática

En la mayoría de instituciones tanto públicas como privadas se requiere de un registro previo al ingreso tales como una identificación, asentamiento en hojas o cuadernos, tarjetas magnéticas, llaves, etc.; todos estos métodos poseen un nivel de confiabilidad demasiado bajo, ya que pueden ser suplantados, falsificados e inclusive robados. Eslava, Javier [1], analiza los distintos controles de ingreso de personal y argumenta que en los diferentes contextos de la sociedad surge actualmente el reconocimiento automático basado en rasgos biométricos dejando a los métodos tradicionales caducos, aumentando la confiabilidad de autenticación y reduciendo el tiempo de cada persona al momento de ingresar a alguna entidad. Además menciona que existen muchos sistemas biométricos para el control de ingreso y salida del personal tales como huella dactilar, iris, etc. los cuales son mayormente acogidos por empresas debido a su bajo costo y recursos, pero existe algunos inconvenientes al utilizarlo, igual que los métodos tradicionales al momento de capturar la huella dactilar en la mayoría se debe intentar una y otra vez ocasionando demoras y a la vez resulta demasiado intrusiva para algunos sistemas.

El reconocimiento facial se encuentra en desarrollo por lo que se han realizado varias investigaciones vinculadas a esta temática, un caso de estudio que se puede mencionar es el reconocimiento facial en tiempo real realizado por Bertino. S. Cristian & Orosco A. Sebastián [2], quienes establecen que el reconocimiento facial en tiempo real es una fuente de investigación muy amplia, existiendo un creciente interés que se ve reflejado en soluciones para distintos sectores, siendo utilizado en autenticación, reconocimiento para la identificación de personas con antecedentes criminales, sistemas de video de vigilancia, etc. En países del primer mundo como

Estados Unidos y España este tipo de tecnología es utilizada en instituciones públicas y privadas, al contrario de países de Latinoamérica que lo utilizan mayormente para investigaciones. Otro estudio significativo fue desarrollado por Rodríguez A. Bruno [3]; en el cual manifiesta que el reconocimiento facial se trata básicamente de tomar imágenes de rostros ya sea de manera estática o en movimiento, permitiendo realizar un reconocimiento de personas propias o ajenas a la empresa. A nivel mundial esta técnica de seguridad se encuentra implementada en países de gran potencia en cuanto a tecnología uno de ellos es China que es muy conocida por generar nuevas tecnologías.

2.6.2. Problema

El principal problema que enfrenta actualmente la empresa Kreando TI, se debe a que el control de personal se lo realiza de manera manual a través de hojas de registro ocasionando pérdida de tiempo al ingresar a esta entidad, provocando demora en la elaboración y revisión de las nóminas, retraso en la generación de reportes requeridos por alguna dependencia de dicha entidad, pérdidas de información relevante por alguna manipulación indebida, niveles de confiabilidad mínimos y errores humanos. Además debido al manejo de información confidencial que esta entidad maneja, la obliga a tomar medidas estrictas como el control de ingreso de personas, para salvaguardar los recursos antes mencionados.

2.7. Hipótesis o formulación de preguntas directrices

¿La implementación de una solución informática para el control de ingreso y salida en Kreando TI, permitirá a esta entidad registrar la asistencia del personal?

Si se diseña un sistema de reconocimiento facial a partir de servicios cognitivos de Microsoft Azure, software propietario y requisitos adecuados, se podrá automatizar el registro de asistencia del personal de Kreando TI de la Parroquia La Matriz, cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi.

2.8. Objetivos

2.8.1. Objetivo General

Implementar una aplicación informática, a través de la utilización de herramientas tecnológicas de Microsoft de reconocimiento facial, para el control de ingreso y salida del personal de la empresa Kreando TI.

2.8.2. Objetivos específicos

- Realizar un análisis del estado del arte relacionado con sistemas de reconocimiento facial implementados en instituciones tanto públicas como privadas, a partir de la revisión de literatura científica, la cual servirá como base teórica para la investigación.
- Recopilar información de campo, empleando las técnicas de la entrevista, encuesta y observación para identificar los requerimientos necesarios del sistema.
- Ejecutar el proyecto dentro de Kreando TI en la fecha establecida, utilizando la metodología Scrum para obtener un sistema funcional.

2.9. Descripción de las actividades y tareas propuestas con los objetivos establecidos

Tabla 2.2.1. Tareas de los objetivos.

Objetivo específico	Tarea	Resultado	Descripción de la actividad
1. Realizar un análisis del estado del arte relacionado con sistemas de reconocimiento facial implementados en instituciones tanto públicas como privadas, a partir de literatura científica, la cual sirva de base	1. Indagar diferentes fuentes bibliográficas indexadas acerca de reconocimiento facial, herramientas de servicios cognitivos y metodologías de desarrollo. 2. Analizar las aplicaciones existentes en las áreas de seguridad y control de personal.	Marco teórico	- Búsqueda en revistas indexadas y artículos científicos a nivel internacional y nacional sobre la temática. - Recopilación de información en tesis realizadas por varios autores. - Fichas de revisión bibliográficas.

teórica para la investigación.	3. Obtener información acerca de nuevos estudios realizados de sistemas biométricos de reconocimiento facial.		
2. Recopilar información de campo, empleando las técnicas de la entrevista, encuesta y observación para identificar los requerimientos necesarios del sistema.	1. Seleccionar la metodología y modelo a utilizar en el proyecto. 2. Analizar los servicios y plataformas tecnológicas a emplear en el desarrollo del sistema. 3. Considerar la estimación de tiempo y costo del proyecto (vialidad y factibilidad).	Metodología y herramientas.	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de metodologías y modelos vistos hasta hoy en ingeniería de software. - Revisión de apuntes e indagación en fuentes científicas. - Revisión y manipulación de herramientas Microsoft: .NET, Azure, SQL Server, etc. Investigación en Grupo Babel. - Descripción de tiempo, alcance y costo a través del análisis de los puntos de función.
3. Ejecutar el proyecto dentro de la fecha establecida, utilizando la metodología Scrum para obtener un sistema funcional.	1. Inspeccionar el lugar donde se instalará el sistema. 2. Ejecutar el sistema. 3. Realizar pruebas piloto. 4. Aprobar el sistema por Kreando TI.	Sistema funcional	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de recursos y acoplamiento de arquitectura de software y hardware. - A través del modelo seleccionado realizar pruebas necesarias al sistema. - Firma de aceptación del sistema por parte de Kreando TI.

Elaborado por: Las investigadoras

3. MARCO TEÓRICO

3.1. Antecedentes

Los primeros antecedentes del reconocimiento facial datan de 1964, a partir del trabajo de Bledsoe, Chan y Bisson sobre un proyecto para lograr que un ordenador reconozca caras humanas. El problema que plantearon en su estudio consistía en si dada una imagen a reconocer y un gran dataset de imágenes, se conseguiría escoger un pequeño conjunto de ellas en el que al menos una de las imágenes coincidiese con la imagen a reconocer. El éxito de este experimento era medido en función del ratio de las imágenes del conjunto resultante y el tamaño del dataset.

En este experimento concluyeron que los problemas que se encontraron fueron la gran variabilidad de rotación e inclinación de las cabezas, la intensidad y ángulo de la luz, la expresión facial del sujeto y la edad, por lo cual se concluyó que la correlación entre dos caras de un mismo sujeto con diferente rotación de cabeza sería realmente baja [4].

Este proyecto fue denominado “**Hombre-máquina**”, ya que una persona era el encargado de extraer las características faciales de la imagen, haciendo uso de una RAND TABLET (Figura 3.1). Una vez extraídas, se calculaba una lista de 20 coordenadas, como la anchura de la boca o la separación entre los ojos. Para la creación del dataset, se asociaba el nombre del sujeto de la fotografía a la lista de distancias calculadas y se almacenada en el ordenador. Finalmente, durante la fase de reconocimiento se calculaba la distancia de las características de la imagen a reconocer a las de la base de datos y los registros más próximos pasaban a formar parte del conjunto de resultados [4].



Figura 3.1. Operario usando una RAND TABLET.

Fuente: [5].

El modelo de Bledsoe fue el más aceptado hasta que en 1997 Christoph von der Malsburg elaboró un modelo que superaba a todos los que había hasta el momento, el ZN-Face. Su modelo fue empleado en bancos y aeropuertos de Alemania, ya que era capaz de obtener identificaciones de caras incluso salvando obstáculos como vello facial, gafas o cambios en el peinado [4].

En 2006 se realizó un concurso donde se evaluaron los algoritmos de reconocimiento facial del momento. Los resultados mostraron que dichos algoritmos eran 100 veces más precisos que los de 1995, incluso superando en algunos casos a participantes humanos en la identificación de caras y siendo los únicos capaces de distinguir a gemelos idénticos [4].

En la actualidad los algoritmos de reconocimiento facial están mejorando continuamente, disminuyendo el ratio de error a la mitad cada dos años, y pasando a formar parte de nuestro día a día cada vez más. En 2017, el NIST comenzó una nueva evaluación de tecnologías de reconocimiento facial. Este sistema de evaluación es el FRVT, prueba de reconocimiento facial para vendedores provee evaluaciones independientes de tecnologías para reconocimiento facial que se encuentra disponible en el mercado o en fase de prototipo.

El FRVT tiene como objetivo medir el rendimiento de las tecnologías automáticas de reconocimiento facial aplicadas a una amplia gama de aplicaciones civiles, policiales y de seguridad nacional [6].

Entre las limitaciones a las que se enfrenta el reconocimiento facial en la actualidad destacan: la calidad y el tamaño de la imagen de entrada, el ángulo de la cara a reconocer el almacenamiento y procesamiento de los grandes volúmenes de imágenes [7].

3.2. Principales Referentes teóricos

Según Hernández, Roger [8] en la actualidad este tema ha marcado referencia por el sin número de aplicaciones desarrolladas tanto para control biométrico, procesamiento de imágenes y reconocimiento de patrones. La principal razón para su utilización es el marco de seguridad y vigilancia, gracias a cámaras de alta resolución asociadas a una computadora que identifica automáticamente a un individuo.

Uno de los casos de aplicación se encuentra dentro de la agencia de turismo CITEFTOURING de la ciudad de Tulcán, según Huertas [9] el sistema informático con tecnología de identificación

facial para el control de acceso y registro personal de la agencia son favorables y por ende sus autoridades trabajan con mayor agilidad, ya que el sistema registra y evidencia el movimiento de cada persona que pertenece a la agencia y a su vez emite reportes de los diferentes movimientos ya sea por fecha, por usuarios, entre otros; lo cual evidencia la capacidad del sistema para manejar el control de acceso y registro del personal de la agencia de turismo. Sin embargo para Cruz [10] la aplicación de tecnologías en el terminal de transportes de Cali resulta una gran inversión debido a las alternativas propuestas como la implementación de seguridad biométrica con identificación de rostros y un circuito cerrado de televisión, por ende manifiesta que ningún sistema de seguridad resulta 100% efectivo para evitar actos delincuenciales, además por tratarse de una terminal que es un lugar público con alta concurrencia de personas es complejo generar condiciones para garantizar siempre la seguridad.

Otro caso práctico realizado por [11, 12] afirma que la aplicación de seguridad es capaz de detectar y reconocer los rostros de individuos que se encuentran almacenados en un repositorio de imágenes por lo que recomienda que las muestras sean tomadas en el mismo lugar donde se encuentra el sistema de reconocimiento y además hace énfasis en que del desarrollo del sistema no es de gran impacto económico debido al bajo costo de los materiales hardware utilizados para el desarrollo del mismo.

En 2017, en el aeropuerto de Ottawa, se instaló el SmarGate, un sistema de reconocimiento facial cuya función es la de comparar la cara del viajero con la que tenía en su pasaporte biométrico [13].

El aeropuerto de Panamá cuenta con un sistema que hace uso de sus cámaras de vigilancia para poder identificar individuos que se encuentran en búsqueda y captura [4].

Estados Unidos posee uno de los sistemas de reconocimiento facial más grande del mundo contando con más de 117 millones de imágenes provenientes de los carnets de conducir de los ciudadanos que ya se está implantando en varias ciudades [14].

En Sinkiang, China, cuentan con un sistema que cubre toda la ciudad mediante cámaras de vigilancia y que permiten identificar en todo momento a los ciudadanos. Además, la policía de China cuenta con unas gafas con reconocimiento facial integrado (figura 3.2) que les permite identificar en tiempo real a los civiles y sus antecedentes [15].



Figura 3.3.2. Policía usando gafas de reconocimiento facial.

Fuente: [16].

3.3. Aspectos Teóricos Conceptuales

3.3.1. Reconocimiento facial

Según Caballero, Vidal, López & Jerónimo [17] “se considera en el contexto del campo de reconocimiento de objetos, en el que la cara de una persona es el objeto en tres dimensiones sujeto a condiciones variables de iluminación, distancia, orientación, pose, etc.”.

Una definición de reconocimiento facial según Cromo [18] es una versión mucho más potente que la tecnología que usa el celular o la computadora para identificar a sus amigos en sus fotos. Su uso para reconocer personas y validar sus identidades puede agilizar el control de acceso a edificios corporativos y gubernamentales. Algunos sistemas tienen la capacidad de identificar criminales conocidos o sospechosos y las empresas pueden analizar las caras de sus clientes para adaptar las estrategias de marketing. Pero también hay serios problemas de privacidad, ya que esta tecnología puede ser utilizada para rastrear a los individuos a través de sus comunidades e incluso por todo el mundo.

Por otro lado Espinoza & Jorqueda [19] argumenta que el reconocimiento facial “es una herramienta que nos permite identificar a una persona automáticamente por medio de una imagen digital”. Con respecto a lo anteriormente citado se puede argumentar que el reconocimiento facial es un instrumento que permite identificar por medio de características físicas únicas a un individuo lo cual es muy beneficioso para las empresas que requieren de seguridad y rapidez en el control de sus empleados ya que esta tecnología no requiere de ningún tipo de contacto físico por parte de la persona.

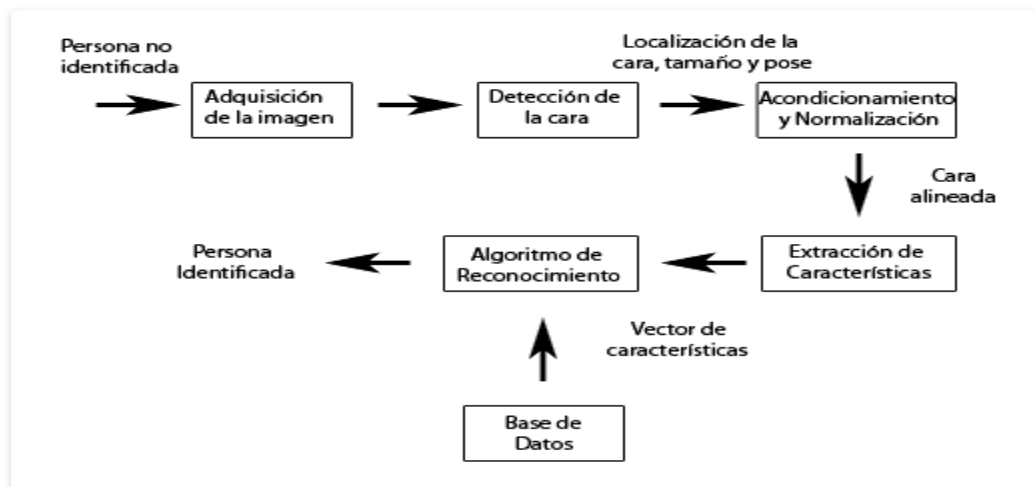


Figura 3.3.3. Esquema general del proceso de reconocimiento facial.

Fuente: [20].

3.3.1.1. Técnicas de reconocimiento facial

Para Castañeda & García, [21] el reconocimiento facial consiste en tres módulos: detectar el rostro, extraer los atributos y clasificarlos, para poder compararlos con datos existentes en una base de datos y establecer ya sea en imagen fija o en movimiento. Por otro lado Blázquez, Luis [22] propone que cualquier rasgo físico o algún tipo de conducta es utilizado como biométrico cuando cumplan con las siguientes propiedades:

- Universalidad.
- Capacidad de distinción.
- Constancia.
- Capacidad de cuantificación.

Además de ello instancia tres métodos:

- De rasgos locales: determinados por ojos, nariz, boca, miden ángulos y distancias.
- De rasgos globales: realizan una comparación de todo el rostro.
- Mixtos: es la combinación de los anteriores

Trabajos investigativos realizados por Hernández, Roger [8] describen los distintos tipos de técnicas utilizadas para el reconocimiento de rostro como son técnicas basadas en: apariencias y modelos.

a) Técnicas basadas en apariencias

“Los sistemas basados en la apariencia se utilizan directamente sobre las imágenes sin hacer uso de modelos 3D. Representan un objeto en función de diferentes vistas del mismo, cada imagen se representa como un punto en un subespacio vectorial”. [8]

Esta técnica se basa en clasificar los rostros dentro de un subespacio, preparando con anterioridad al sistema para que pueda reconocer uno de varios conjuntos de vectores, como se muestra en la Figura 3.4.

Otro aporte importante está dado por Cazorla, Rafael [23] quien indica que al reconocimiento facial se lo analiza en el espacio, en el cual se puede asignar varios tipos de técnicas estadísticas. Para obtener resultados óptimos es necesario un conjunto de varias muestras para su reconocimiento. Existen dos tipos de técnicas basadas en apariencias:

Lineales

- Algoritmos PCA (“Principal Components Analysis”, Análisis de Componentes Principales).
- Algoritmos LDA (“Linear Discriminant Analysis”, Análisis de Discriminación Lineal).
- Algoritmos ICA (“Independent Components Analysis”, Análisis de Componentes Independientes).

No lineales

- Algoritmo KPCA (“Kernel Principal Component Analysis”, Análisis de Componentes Principales de Kernel).
- Algoritmo ISOMAP (“Isometric Mapping”, Mapeo Isométrico)
- Algoritmo LLE (“Locally Linear Embedding”, Encajado Local Lineal)

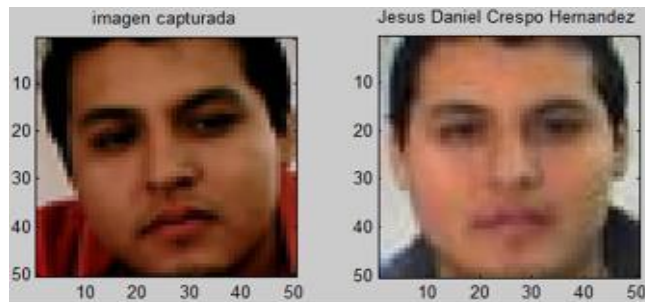


Figura 3.3.4. Técnica basada en apariencias.

Fuente: [23].

b) Técnicas basadas en modelos

Para Cazorla, Rafael [23] estas técnicas adquieren las propiedades biométricas de cada rostro, para así poder distinguir uno solo. Toman como base características como los ojos, nariz, boca, etc. estos rasgos son medidos, representados en la Figura 3.5. La principal desventaja de su utilización es el tiempo de ejecución, ya que son más lentos que los basados en apariencias. A pesar de ello existe una fuerte ventaja que es más resistente a cambios de postura o manifestaciones del rostro. Existen dos clases de técnicas:

- Técnicas de 2D: proporcionan un conjunto de características exactas de todas las facciones del rostro como son: ojos, nariz, boca, etc.
- Técnicas de 3D: brindan información de fondo, forma, textura y estructura del rostro. Mejorando el reconocimiento del rostro de cualquier posición y perspectiva.

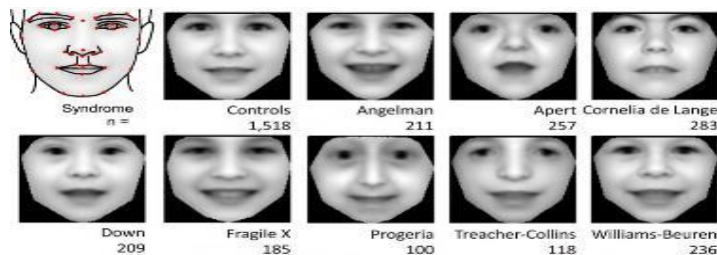


Figura 3.3.5. Técnica basada en modelos.

Fuente: [23].

c) Modelos activos

En un estudio realizado por Gualdrón, Duque & Chacón los modelos activos “son métodos para realizar la ubicación de puntos de interés con los cuales puede establecerse un modelo estadístico, en el caso del algoritmo de ASM (“Active Shape Model”, Modelo de Forma Activa) incluyen dos rutinas, la construcción del modelo y búsqueda”. [24]

- ASM: origina un conjunto de patrones y características que determinan los rasgos únicos de una persona.
- Método de Harris: Añadido al método anterior permite determinar los bordes del rostro.
- Ubicación y detección de ojos: Para el reconocimiento facial es fundamental los puntos estratégicos de los ojos.
- Color de piel: Permite obtener datos específicos y seleccionar el color adecuado de cada conjunto de patrones.

3.3.2. Sistema de control de ingreso y salida de personal

La empresa de desarrollo de software Millenium menciona que “un sistema de control de personal ayuda a las organizaciones a manejar de una forma sencilla el control de tiempo laborado por los trabajadores en base a turnos, contratos y políticas definidas por la empresa, manejo de remuneraciones, etc”. [25]

Al utilizar un sistema de control de personal las instituciones pueden obtener de manera rápida y concisa informes de sus empleados tanto en el ámbito de ingreso y salida. Proporcionando registros valederos y confidenciales.

3.3.3. Software como servicio

Gracias al aporte de Leasing Solutions [26] y Deloitte [27] se puede definir que software como servicio es una solución de servicio en la nube que ofrece aplicaciones, sistemas logrando accesibilidad a varios clientes, en un lapso de tiempo diminuto y sin costos extremos. La mayoría de empresas acogen esta opción como una solución para problemas frecuentes de conectividad.

Un ejemplo de software como servicio es Microsoft Azure que dispone de un sin número de actividades y complementos que ayudan al desenvolvimiento de pequeñas y grandes aplicaciones puestas a tiempo real (internet) y de bajo costo como varias Api o servidores en la nube.

3.3.4. Plataforma como servicio

La empresa Leasing Solutions menciona que “el modelo de plataforma como servicio no se diferencia mucho del software como servicio, salvo que sus servicios han sido diseñados para facilitar la creación de software” [26]. Con este tipo de servicio se puede desarrollar software en línea con un pago ya sea mensual o anual.

3.3.5. Infraestructura como servicio

Leasing Solutions realizó un estudio en el cual manifiesta que “las empresas en lugar de comprar sus propios espacios y servidores para centros de datos, lo externalizan a un servicio de suscripción a demanda, ahorrando espacio, y a menudo resulta más barato que gestionarlo todo internamente”. [26] Existen dos grandes empresas que proporcionan este servicio como Microsoft Azure y Amazon Web Services las cuales obtienen ganancias por alojamiento en la nube de diversas empresas clientes.

3.3.6. Ingeniería de software

Según I. Sommerville [28] la Ingeniería de Software es “una disciplina de la ingeniería que se interesa por todos los aspectos de la producción del software, desde las primeras etapas de la especificación del sistema hasta el mantenimiento del sistema después de que se pone en operación”, por otra parte para la IEEE [29] “es la aplicación de un enfoque sistémico, disciplinado y cuantificable para el desarrollo, operación y mantenimiento del software”.

Por ende la Ingeniería de Software se centra en la utilización de métodos, modelos, técnicas y procedimientos que permiten el desarrollo de un software de calidad tomando en cuenta el ciclo de vida del software y acorde a las necesidades del cliente y los usuarios finales. Según R. Pressman [30] “Es una disciplina que integra métodos, herramientas y procedimientos para el desarrollo de software de computadora”.

3.3.7. Ciclo de vida de software

Según D. Tapia [31] “El ciclo de vida del software permite describir las fases principales del desarrollo de software y ayuda a administrar el progreso del desarrollo”. Contribuye al manejo de tiempo, alcance y delimitación, logrando organizar tareas, controlar avances y considerar recursos necesarios para la elaboración y desarrollo del software.

Existen tres importantes etapas en el ciclo de vida del software que son: surgimiento, desarrollo y operación. Estas etapas se transforman en fases, luego en actividades, posteriormente en tareas, obteniendo una evaluación productiva del sistema.

3.3.8. Metodología ágil de desarrollo de software

La evolución de las metodologías ha sido evidente en el desarrollo de software, es por ellos que las aparecieron las metodologías ágiles las cuales proponen una forma de trabajo flexible y adaptable a cualquier sistema cuya planificación está en constante actualización y uno de sus objetivos es tener un software funcional de calidad en el menor tiempo posible. Cfm & m. services [32] menciona que las metodologías ágiles son flexibles, pueden ser modificadas para que se ajusten a la realidad de cada equipo y proyecto.

De acuerdo con lo citado esta metodología subdivide a los proyectos en proyectos más pequeños de acuerdo a una lista ordenada de características, cada proyecto se trata de manera diferente y su desarrollo está entre dos y seis semanas. El punto clave de esta metodología es la colaboración del usuario en todo el proceso del proyecto además es altamente adaptable a los cambios de los requerimientos del sistema.

3.3.9. Metodología de estimación de COCOMO II

Según Frutos [33] considera a COCOMO como un modelo que permite realizar estimaciones en función del tamaño del software (líneas de código), y de un conjunto de factores de coste y de escala, siendo el modelo de estimación de costes más utilizado. A continuación se presenta los diferentes modos de desarrollo y los valores para las fórmulas de esfuerzo y tiempo.

Tabla 3.1. Modos de desarrollo.

MODO DE DESARROLLO	PERSONAS – MES	TIEMPO DE DESARROLLO
Orgánico	PM = 3,2 KLDC ^{1'05}	TD = 2,5 PM ^{0'38}
Empotrado	PM = 3,0 KLDC ^{1'12}	TD = 2,5 PM ^{0'35}
Semi-libre	PM = 2,8 KLDC ^{1'2}	TD = 2,5 PM ^{0'32}

Fuente: [33].

La estructura de COCOMO II, como se muestra en la figura 3.6, se base en la evolución de los modelos de desarrollo de tipo espiral, en el cual se busca consolidar los requisitos y la arquitectura por ende reduciendo el riesgo, de los modelos de composición de aplicaciones, diseño temprano y de arquitectura tardía.



Figura 3.3.6. Arquitectura COCOMO II.

Fuente: [34].

Según Franco [34] COCOMO II utiliza variables establecidas en función de una medida de cinco factores de escala:

- **PREC** Precedencia.
- **Flex** Flexibilidad de desarrollo.
- **RESL** Resolución de Arquitectura / Riesgos.
- **TEAM** Cohesión de equipo.
- **PMAT** Madurez del proceso.

COCOMO II posee 17 multiplicadores de costos, cada uno de los cuales debe ser estimado:

- **RELY** Fiabilidad.
- **DATA** Tamaño de la Base de Datos.
- **CLPX** Complejidad.
- **RUSE** Reutilización requerida.
- **DOCU** Documentación.
- **TIME** Restricción tiempo de ejecución.
- **STOR** Restricción de almacenamiento principal.
- **PVOL** Volatilidad plataforma.
- **ACAP** Capacidad del analista.
- **PCAP** Capacidad del programador.
- **AEXP** Experiencia de aplicaciones.
- **PEXP** Experiencia plataforma.
- **LTEX** Experiencia del lenguaje y herramienta.
- **PCON** Continuidad del personal.
- **TOOL** Uso de herramientas software.
- **SITE** Desarrollo Multi-lugar.
- **SCED** Planificación requerida.

Una ventaja de COCOMO II según Cabrera [35] puede ser calibrada para que se adapte a la situación de la organización y mejore la exactitud de las estimaciones. La desventaja que tiene es que pocas organizaciones han recolectado suficiente información de proyectos pasados en una forma que soporte la calibración del modelo.

3.3.10. ISO 27001 para cableado e instalación de cámaras de video vigilancia

La norma ISO e IEC forman el sistema especializado para la estandarización mundial. Para la norma ISO “Esta norma ha sido preparada para proporcionar requisitos para establecer, implementar, mantener y mejorar continuamente un sistema de gestión de seguridad de la información” [36]. Esto se refiere a que las empresas deben tener políticas y sistemas de gestión que permitan mantener la integridad de la información y de la infraestructura tecnológica.

Para la implementación de las cámaras de video y el cableado se ha tomado en cuenta esta norma, ya que aporta con la integridad del sistema. Además posee un cableado estructurado con las siguientes características:

- Las líneas de energía y las telecomunicaciones en todas las zonas de tratamiento de información, se deben enterrar siempre y cuando sea posible.
- La red de cableado se debe proteger contra interceptaciones no autorizadas o daños.
- Se deben separar los cables de energía de los de comunicación para evitar interferencias.
- Cables claramente identificados y marcas de equipos tienen que utilizarse con el fin de minimizar errores.
- Generar un listado de parches que tienen que ser utilizados con el fin de reducir la posibilidad de errores.
- Se deben tener en consideración las medidas adicionales para sistemas sensibles. [37]

Para la conexión de cámaras se utiliza cableado estructurado UTP categoría 6 según CERVI “permite montar una infraestructura de telecomunicaciones genérica dentro de un edificio, creando una red de área local (LAN)” [38]

3.4. Metodología de desarrollo de software Scrum

Según Cfm & m. services [32] la metodología Scrum para el desarrollo ágil de software es un marco de trabajo diseñado para lograr la colaboración eficaz de equipos en proyectos, que emplea un conjunto de reglas y artefactos y define roles que generan la estructura necesaria para su correcto funcionamiento. Cabe recalcar que esta metodología trabaja con la asignación de tareas diarias basadas en reuniones rápidas, además las tareas son enfocadas al ciclo de vida iterativo e incremental que permite ir liberando periódicamente pares de entregables que se los conoce como Sprint.

Fases de SCRUM

Las fases que posee Scrum constan de componentes a los cuales los divides en grupos:

1. Elementos
 - a) Product Backlog (Pila de producto).- Es la lista de requerimientos del sistema, en la cual consta la descripción, prioridad y una estimación de esfuerzo.

- b) Sprint Backlog (Pila de iteración).- Documento que describe la lista de tareas que serán desarrolladas para alcanzar un entregable estas tareas deben ser realizadas en un periodo de 1 a 4 semanas.
- c) Entregable.- Es un ejecutable como resultado de un Sprint.

2. Roles

- a) Product Owner.- Es la persona que mantiene contacto directamente con el cliente y es el responsable de transmitir al equipo los requerimientos del sistema.
- b) Scrum Master.- Es el facilitador para el equipo de desarrollo, es decir es la persona que ayuda a entender las iteraciones y es el que se encarga de asegurar que el equipo de desarrollo adopte las reglas de la metodología Scrum.
- c) Equipo de desarrollo.- Es un grupo de personas profesionales que se encargan del desarrollo del sistema.

3. Bloques de tiempo

- a) Planificación del Sprint.- Documento que contiene los requisitos del sistema por prioridades.
- b) Scrum Diario.- Se evalúa el progreso del Sprint en una reunión de 15 minutos.
- c) Revisión del Sprint.- Se realiza una breve reunión para informar sobre las partes que se han completado y las que aún siguen pendientes.
- d) Retrospectiva del Sprint.- Es la última reunión donde están todos los integrantes del equipo de desarrollo en donde inspeccionan y crean un plan de mejoras para la ejecución del siguiente sprint.

3.5. Definición de la herramienta de desarrollo

Roa [39], Malavé [40] argumentan que las herramientas para el desarrollo de software son mecanismos que brindan soporte automático o semiautomático a las técnicas de los métodos. Las herramientas informatizan las técnicas diagramáticas, algorítmicas y textuales: no sólo formalizan documentaciones, sino que deben contener los mecanismos rutinarios formalizados para verificar las consistencias de las técnicas soportadas.

Según Grimán, Mendoza, Perez & Rivas [41] el alcance de las técnicas que cubra, la herramienta será común a varios métodos o específica de alguno de ellos. Es por lo tanto que las herramientas

de desarrollo de software son un instrumento, más o menos simple, destinado a realizar un cierto trabajo. De acuerdo a lo anteriormente expuesto por los autores las herramientas de desarrollo de software aparecieron con la finalidad de dar solución a los problemas de proyectos de aplicaciones informáticas, puesto que estas herramientas se orientan principalmente a mejorar la calidad, cumplimiento de plazos y presupuestos, satisfacción del usuario y mayor productividad.

3.5.1. Herramientas CASE

Las herramientas CASE o Ingeniería de Software Asistida por Computadora para Pua [42] son “un conjunto de programas y ayudas que dan asistencia a los analistas, ingenieros de software y desarrolladores durante todos los pasos del Ciclo de Vida del desarrollo de un software”.

Por otra parte Vargas [43] manifiesta que son un complemento de la caja de herramientas del ingeniero de software que le proporciona, la posibilidad de automatizar actividades manuales y mejorar su visión general de la ingeniería. Al igual que las herramientas de ingeniería y diseño, asistidos por computadora que utilizan de otras disciplinas, las herramientas CASE ayudan a asegurar que la calidad sea algo diseñado antes de llegar a construir el producto.

3.5.1.1. .Net

Muñoz hace referencia lo siguiente: “Microsoft .Net es una propuesta de Microsoft que proporciona una plataforma de desarrollo de software con énfasis en transparencia de redes, con independencia de hardware y que permite un rápido desarrollo de aplicaciones”. [44]

Esta plataforma permite integrar diversas aplicaciones con la utilización de cualquier tipo de lenguaje de programación en todas las capas de aplicación. Además de poder migrar varias tecnologías existentes en una sola plataforma.

3.5.1.2. C#

Microsoft proporciona un concepto para C#: “es un lenguaje de programación simple, moderno, orientado a objetos y seguro. Sus raíces en la familia C hacen que C# sea inmediatamente familiar para los programadores C, C++, Java, JavaScript”. [45] Es el lenguaje de programación más utilizado para la plataforma .Net, al ser un lenguaje orientado a objetos representa acciones del mundo real.

3.5.1.3. Microsoft Azure

Para la corporación Microsoft [46] Azure es un “conjunto en constante expansión de servicios en la nube para ayudar a las organizaciones a satisfacer sus necesidades comerciales. Le otorga la libertad de crear, administrar e implementar aplicaciones en una tremenda red mundial con sus herramientas y marcos favoritos”.

Azure permite tener plataformas como servicio, entre los servicios dispone de infraestructuras IaaS (almacena, redes, máquinas virtuales) y plataformas PaaS (bases de datos de alta disponibilidad SQL, CMS para desarrollo de aplicaciones web, backend de aplicaciones móviles) [47].

3.5.1.3.1. Servicios cognitivos

“Son un conjunto de API (“Application Programming Interface”, Interfaz de Programación de Aplicaciones), SDK (“Software Development Kit”, Kit de Desarrollo de Software) y servicios disponibles para que los desarrolladores creen aplicaciones más inteligentes, interesantes y fáciles de encontrar” [48]. Todos los servicios que ofrece Microsoft pueden ser utilizados por cualquier desarrollador, existiendo versiones de prueba, gratuitas y de pago.

Los servicios cognitivos son versiones de APIs, las mismas que son actualizadas constantemente agregando más funcionalidades y mayor seguridad en su utilización, es decir, “agregan características inteligentes como: detección de video y emociones; reconocimiento facial, de voz y de visión; y comprensión del habla y lenguaje” [48]. El desarrollo de estas APIs está orientadas a mejorar la productividad a los proyectos que son asistidos por servicios como los antes mencionados, enfocándose hacia el futuro con el avance de nuevas tecnologías. Las APIs de Servicios Cognitivos que son utilizadas para reconocimiento facial son las siguientes:

- “Visión
 - Computer visión
 - Content moderator
 - Custom visión service
 - Emotion API
 - Face API
 - Video Indexer” [48]

¿Qué es el Face Api de Azure?

Según el equipo de GitHub Face API “es un servicio cognitivo que proporciona algoritmos para detectar, reconocer y analizar rostros humanos en imágenes. La capacidad de procesar información de rostro humano es importante en muchos escenarios de software diferentes, como seguridad, interfaz de usuario natural, análisis y gestión de contenido de imágenes, aplicaciones móviles y robótica” [49].

Este Api ofrece diversas funciones, cada una se describe a continuación:

- **Detección de rostros.-** Puede detectar rostros humanos en una imagen y devolver las coordenadas del rectángulo de sus ubicaciones. Opcionalmente como se puede observar en la figura 3.7, la detección facial puede extraer una serie de atributos relacionados con la cara, como postura, género, edad, postura de la cabeza, vello facial y anteojos [49].

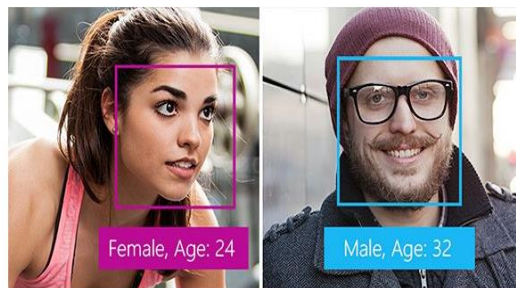


Figura 3.3.7. Rostros con atributos.

Fuente: [49].

- **Verificación de la cara.-** La API Verify realiza una autenticación contra dos caras detectadas o desde una cara detectada a un objeto de persona, es decir; evalúa si dos caras pertenecen a la misma persona, esto es potencialmente útil en escenarios de seguridad [49].
- **Encontrar caras similares.-** La API Find Similar toma una cara destino y un conjunto de caras candidatas y encuentra un conjunto más pequeño de caras que se parecen más a la cara de destino [49].
- **Identificación de la persona.-** Identifica una cara detectada en la base de datos de personas como muestra la figura 3.8.

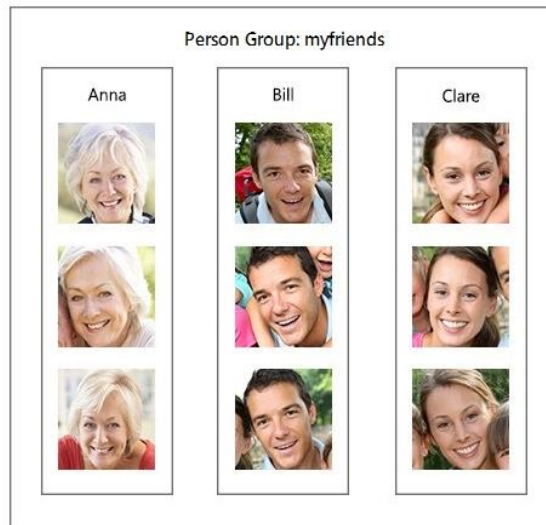


Figura 3.3.8. Identificación de una persona.

Fuente: [49].

3.5.1.4. Visual Studio 2017 Community

La Corporación Microsoft sintetiza que Visual Studio 2017 Community “es un entorno de desarrollo integrado (IDE) completo, extensible y gratuito para crear aplicaciones modernas para Windows, Android e iOS, además de aplicaciones web y servicios en la nube”. [50]

Visual Studio es un conjunto de herramientas y aplicaciones que son utilizadas para desarrollar software, tiene un alto índice de utilización por parte de los desarrolladores debido a su rendimiento e integridad de código, además de sus características que contribuyen a un desarrollo ágil.

Sus principales características son:

- Flexibilidad: creación de aplicaciones para cualquier plataforma.
- Productividad: diseñadores, editores, depuradores y generadores de perfiles en una sola herramienta.
- Ecosistema: acceso a miles de extensiones.
- Lenguajes: Programar en C#, Visual Basic, F#, C++, HTML, JavaScript, TypeScript, Python, etc.

3.5.1.5. Microsoft SQL Server

“Microsoft SQL Server es un sistema de administración y análisis de base de datos relacionales para soluciones de comercio electrónico, línea de negocio y almacenamiento de datos”. [51]

Es un gestor de base de datos que puede ser utilizado de manera local o a través de una red de internet, dependiendo de las necesidades de la empresa, los lenguajes de consulta que utiliza son TSQL y ANSI. El lenguaje SQL sirve para ingresar a las bases de datos y realizar transacciones u operaciones. Se puede complementar con Microsoft Azure para trabajar de forma local y con conexión a internet

3.5.1.5.1. Características

SQL Server incluye las siguientes características:

- Compatibilidad con la mayoría de tareas
- Entorno único integrado para la administración del motor de base de datos
- Cuadros de diálogo para administrar objetos
- Cuadros de diálogo no modales y de tamaño variable que permiten obtener acceso a varias herramientas.
- Exportación e importación del registro del servidor
- Guardado e impresión de archivos. [.....] [52]

3.5.1.6. Visual Paradigm

“Visual Paradigm es una herramienta que soporta casi todo el ciclo de desarrollo de software, análisis y diseño orientados a objetos, construcción, pruebas y despliegue, permite hacer dibujos de todo tipo de diagramas de clases, generar código desde diagramas y genera documentación”. [53]

Es una herramienta CASE la cual proporciona un conjunto de ayudas para el desarrollo de software, desde su planificación, pasando por el análisis y el diseño, hasta la generación del código y su respectiva documentación, todo esto se lo realiza a través de la representación de cualquier tipo de diagramas.

4. METODOLOGÍA

4.1. Tipos de investigación

a) Investigación Mixta

Para la presente propuesta se optó por la investigación mixta, la cual fusiona la investigación cualitativa y cuantitativa, en donde se parte de pautas de los datos permitiendo a los investigadores seguir un diseño de investigación flexible, ya que se empieza los estudios con interrogantes remotamente formuladas, además que permite la utilización de instrumentos para recolectar información como las entrevistas, observación entre otras las cuales evidencian situaciones problemáticas, también se encuentra presente la investigación cuantitativa ya que permite recoger y analizar los datos sobre variables de una hipótesis.

Esta investigación mixta ayuda a minimizar las debilidades potenciales que se pueden dar en el desarrollo de la propuesta. Esta referencia ha sido sustentada en base a investigaciones encontradas en las bases de datos. Según Blog Investigación Mixta [54] la investigación mixta es un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación que implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información obtenida (metainferencias) y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio.

b) Investigación bibliográfica

Para Cruz [55] la investigación bibliográfica “es una variante de la investigación científica, cuyo objetivo es el análisis de diferentes fenómenos (de orden histórico, psicológicos, administrativos, etc.). Utiliza técnicas muy precisas de la documentación existente, que directa o indirectamente aporta información significativa, referencial e importante del fenómeno a estudiar”.

Ayuda en el proceso de investigación para la búsqueda de documentos y datos verídicos, es decir comprobados, a través de las diferentes técnicas de investigación, contribuyendo al análisis y síntesis de la información para el desarrollo de la propuesta.

c) Investigación de campo

Baena [56] menciona que la investigación de campo “tiene como finalidad recoger y registrar ordenadamente los datos relativos al tema escogido como objeto de estudio. La observación y la interrogación son las principales técnicas que se utilizan en la investigación”

Se realiza la investigación en el lugar de los hechos, para obtener la información real a través de la utilización de diversas técnicas de investigación, en este caso la entrevista, encuesta y el cuestionario, los cuales serán aplicados al personal de la empresa.

4.2. Métodos generales de la ciencia

a) Métodos teóricos

Método Deductivo

Según Abreu [57] el método deductivo “permite determinar las características de una realidad particular que se estudia por derivación o resultado de los atributos o enunciados contenidos en proposiciones o leyes científicas de carácter general”.

A través de la utilización de este método se podrá encontrar múltiples estrategias para la elaboración del sistema de control de personal, a través del reconocimiento facial en tiempo real, disminuyendo tiempo y aprovechando los diversos recursos para la empresa Kreando TI.

Método Inductivo

Abreu [57] propone que “mediante este método se observa, estudia u conoce las características genéricas o comunes que se reflejan en un conjunto de realidades para elaborar una propuesta o ley científica de índole general”.

Al aplicar el método inductivo se obtendrá la información necesaria para destacar los requerimientos funcionales y no funcionales que debe tener el sistema, evitando demoras y percances en el transcurso del desarrollo de la propuesta.

b) Métodos empíricos

Para el desarrollo de la propuesta se utilizará tres métodos empíricos que son: la entrevista, la observación y la encuesta; los cuales serán aplicadas en la empresa. Con ellas se obtendrá información sobre el proyecto.

c) Población y muestra

La población está determinada por 6 personas:

- Gerente administrativo
- Gerente técnico
- Agente de cuenta
- Desarrolladores 3

d) Técnicas e instrumentos

Según Mayz [58] Diaz [59] Gualsema [60] Artavia [61] [62] las técnicas para la recopilación de datos son todos los medios, instrumentos o procedimientos posibles que un analista aplica en un momento determinado para obtener la información necesaria para el desarrollo de un software o sistemas de información.

La recopilación de datos o requerimientos es la identificación y documentación de los requerimientos de un sistema, toda esta información se obtiene por medio de los usuarios, clientes o todos los involucrados en el proyecto. A continuación se presenta las técnicas a utilizar para la recolección de datos:

Entrevista

Para Roza [63] esta técnica se concentra en recolectar la mayor cantidad de datos posibles sobre el cliente y a su vez, el cliente conocerá sobre la entidad desarrolladora. Será una entrevista formal en donde cada parte entenderá la misión de su empresa. Se programan reuniones puntuales que permitan definir los requisitos que deberán cumplirse al finalizar el proyecto software. Esta técnica consta de las siguientes tareas, definir el ámbito de trabajo y recolectar datos básicos.

La entrevista permitirá conocer el estado actual del control de ingreso y salida del personal de la empresa Kreando TI, así mismo analizar los problemas que presentan diariamente, logrando identificar los requerimientos necesarios para la realización del sistema. Se entrevistará al Gerente Técnico, a través de la utilización de un cuestionario, el cual contendrá 10 preguntas que ayudará a la identificación de necesidades, problemas y requerimientos.

Observación

Mediante una investigación realizada por Rodríguez [62] manifiesta que la observación consiste en estudiar el entorno de trabajo de los usuarios, cliente e interesados de proyecto a todos estos dentro de la ingeniería de software se los como Stakeholders.

La técnica de la observación se realizará al momento de aplicar la entrevista, ya que se observará detenidamente todas las actividades, tareas y procesos involucrados en el desarrollo del control del personal en la empresa.

Encuesta

Este tipo técnica se realiza de manera escrita y se compone de preguntas cerradas con varios ítems en donde el encuestado puede escoger alguno o varios de ellos, además se los realiza a un grupo numeroso de personas con características similares. Para Shiley [64] “la encuesta es un instrumento de investigación para obtener información representativa de un grupo de personas”.

La encuesta será aplicada a todo el personal de la empresa, tanto personal administrativo como desarrolladores, dando un total de 5 personas, dicha encuesta estará estructurada con varias preguntas, las cuales permitirán identificar las necesidades, problemas y requerimientos para el desarrollo del sistema.

Cuestionario

Es un documento donde consta un conjunto de preguntas que deben ser contestadas de forma escrita por un determinado grupo de personas o población. Según Guerra [65] el uso de cuestionarios permite a los analistas reunir información. Este instrumento emplea formatos estandarizados para elaborar las preguntas, además asegura el anonimato de los encuestados.

Reunión

Según Rozo [63] esta técnica permite definir, formalizar y documentar todos los requisitos posibles del cliente, ya sean funcionales o no funcionales del proyecto software. Es sumamente importante que estos requisitos sean comprensible para poder especificar los requisitos del sistema. La especificación de los requisitos del sistema deberá describir funciones y capacidades del sistema. Se deberá documentar toda la especificación de los requisitos.

4.3. Métodos específicos a emplear en la investigación

4.3.1. Metodología de desarrollo de software Scrum

Para el proceso de desarrollo de la propuesta la metodología de desarrollo de software se ha optado por la metodología Scrum, la cual está sustentada por un estudio de factibilidad elaborado por Flores [66] en la cual expone que “Scrum es una metodología de desarrollo muy simple, que requiere trabajo duro porque no se basa en el seguimiento de un plan, sino en la adaptación continúa a circunstancias de la evolución del proyecto”. Otra definición que se le atribuye según Proyectalis [67] es una metodología que permite a las organizaciones eliminar los impedimentos clásicos en el desarrollo de entregar frecuentes de resultados tangibles e integra activamente en el ciclo de desarrollo, lo cual proporciona una mayor adaptación y adecuación a sus necesidades.

4.3.1.1. Elementos

a) Pila de producto (Product Backlog):

Es una lista de requerimientos o historias de usuario obtenidas por el product owner en la reunión con el cliente, la cual se prioriza y se estima el tiempo en su realización.

b) Pila de iteración (Sprint Backlog):

“Los Sprints son etapas de entrega de trabajo. Si tenemos un proyecto grande en el cual trabajar la mejor opción es desglosarlo en pequeñas tareas”. [68] Es una lista de tareas que deben ser desarrolladas y entregadas en el lapso de 1 a 4 semanas, dependiendo de la estimación de tiempo y esfuerzo.

4.3.1.2. Roles en Scrum

a) Dueño del producto (Product Owner)

Schwaber y Sutherland [69] en su artículo mencionan lo siguiente: “El dueño del producto es el responsable de maximizar el valor del producto y del trabajo del equipo de desarrollo. Es el único responsable de gestionar el Product Backlog”.

Es la única persona que se entrevista con el cliente, observa y analiza los requerimientos del sistema para transmitirlo al equipo de desarrollo. Es la voz del cliente. En el desarrollo del proyecto el Product Owner es Ing. Santiago Merlo.

b) Scrum Master

“Es el responsable de asegurar que Scrum es entendido y adoptado” [69], es decir, es el facilitador. En este caso el Scrum Master es: Ing. José Cadena, quien se encarga de dirigir y corregir el desarrollo del proyecto con la metodología propuesta.

c) Equipo de desarrollo

“Es un conjunto de profesionales que se encargan de desarrollar el sistema, adoptando la metodología Scrum” [69]. Dentro del equipo de desarrollo se encuentran:

- Paola Quinapaxi
- Johanna Viracocha

4.3.1.3. Bloques de tiempo

a) Planificación del Sprint

Según Cfm & m. services [32] “Documento que contiene los requisitos del sistema por prioridades”. En esta etapa se analiza el documento entregado por el product owner, se da prioridades y estimación de esfuerzo a las historias de usuario.

b) Reunión diaria de Sprint

“Se evalúa el progreso del Sprint en una reunión de 15 minutos”. [32] Diariamente se realiza una reunión para ver el progreso de cada Sprint.

c) Revisión del Sprint

“Se realiza una breve reunión para informar sobre las partes que se han completado y las que aún siguen pendientes”. [32] Además se verifica si el sprint se ha terminado, no se ha terminado, ha ocurrido algún percance o el tiempo estimado no fue el suficiente.

d) Retrospectiva del Sprint

“Es la última reunión donde están todos los integrantes del equipo de desarrollo en donde inspeccionan y crean un plan de mejoras para la ejecución del siguiente sprint”. [32]

5. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

5.1. Análisis de las técnicas de investigación.

5.1.1. Entrevista

Se presenta el análisis de la entrevista que se aplicó al representante legal de la empresa Kreando TI, para de esta manera obtener información para analizar los problemas sobre el tema de investigación, conocer el procedimiento del control de ingreso y salida del personal de la empresa y a partir de ello obtener los requerimientos de la aplicación informática.

1. ¿Cuál es el método que utiliza para llevar a cabo el control de ingreso y salida del personal?

La forma en que se lleva el control de ingreso y salida del personal se lo realiza de forma manual a través de hojas de asistencia, donde se debe llenar varios ítems correspondientes a cada empleado.

2. ¿Cuáles son los principales problemas que ocurren en relación al control de ingreso y salida del personal de la empresa?

Existe varios problemas entre los cuales se pueden mencionar el tiempo que se requiere para registrar de forma manual la hora de ingreso y salida causando molestias en todo el personal, además no existe una persona o un medio de confianza que verifique que los datos ingresados sean los correctos, al ser un instrumento de forma manual está expuesto a ser modificado, tachado e incluso puede registrar una persona a otra.

3. ¿Cuál es el procedimiento que se le da al registro del control de asistencia de los empleados?

Por lo general el registro se lo realiza de forma manual.

4. Además del procedimiento antes mencionado existe algún otro.

Ninguno.

Análisis

De acuerdo a la entrevista realizada el problema está en el control de ingreso y salida que se lo realiza de forma manual causando pérdida de tiempo y económica. Este registro es útil conocer y llevar adecuadamente el control de asistencia de cada uno de los empleados, además este proceso manual que se lleva a cabo no es seguro porque pueden existir posibles problemas de pérdida o alteración de la información en dicho documento.

5.1.2. Encuesta

Se presenta el análisis de la encuesta realizada al personal de la empresa Kreando TI.

1. **¿Usted cree que la forma de llevar el control de ingreso y salida del personal de la empresa es el adecuado?**

Tabla 5.1. Forma adecuada del control de ingreso y salida del personal.

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	0	0%
TAL VEZ	0	0%
NO	5	100%
TOTAL	5	100%

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Las Investigadoras.

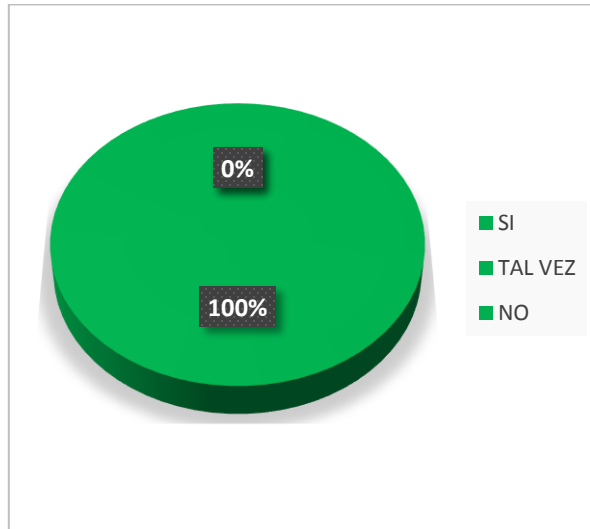


Figura 5.1. Pregunta 1.

Elaborado por: Las Investigadoras

Análisis: De acuerdo al gráfico se puede evidenciar que el 100% de los encuestados están de acuerdo que la forma en que se lleva a cabo el control del ingreso y salida del personal no es la adecuada dentro de la empresa, ya que esto conlleva muchos problemas al momento del registro.

2. ¿Cree usted que la forma en que se lleva el control genera problemas al momento de registrar su ingreso y salida?

Tabla 5.2. Problemas en el control.

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	5	100%
TAL VEZ	0	0%
NO	0	0%
TOTAL	5	100%

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Las Investigadoras

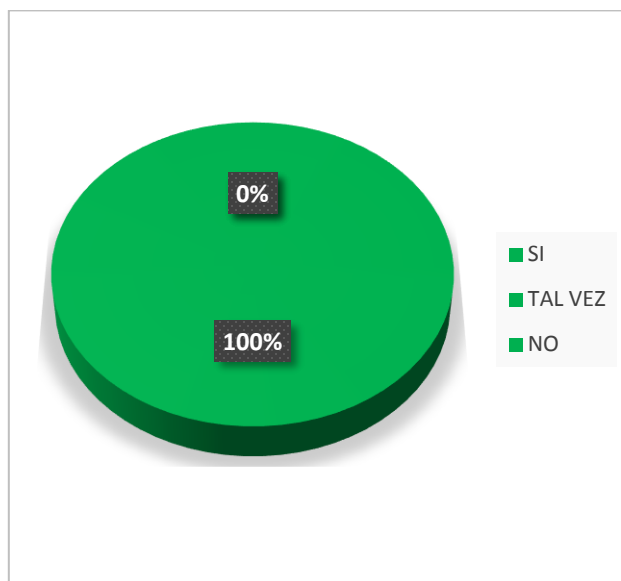


Figura 5.2. Pregunta 2.

Elaborado por: Las Investigadoras.

Análisis: Con respecto a esta pregunta un 100% de los encuestados consideran que existen problemas al momento de realizar el registro respectivo, ya que con la forma que se lleva actualmente el control no toma en cuenta el tiempo en que se tarda en registrar una y otra persona que llegan al mismo tiempo.

3. ¿Al momento de registrar su ingreso y salida existe alguna aplicación informática?

Tabla 5.3. Existencia de una aplicación informática.

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	0	0%
TAL VEZ	0	0%
NO	5	100%
TOTAL	5	100%

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Las Investigadoras.

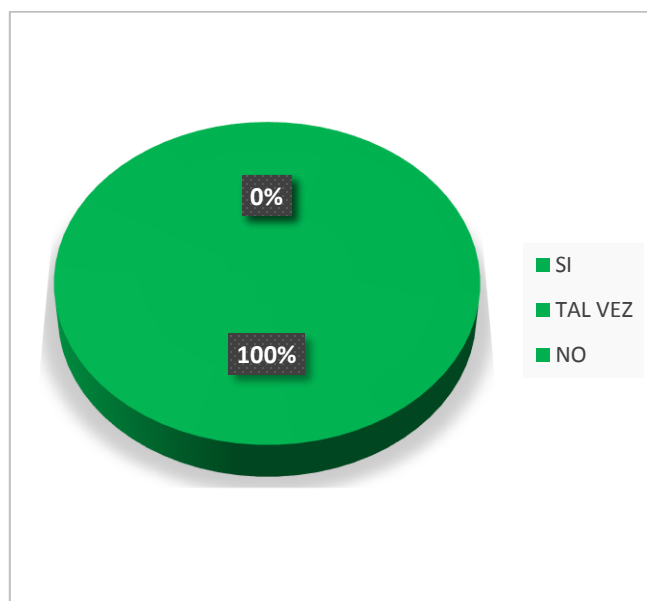


Figura 5.5.3. Pregunta 3.

Elaborado por: Las Investigadoras.

Análisis: De acuerdo al gráfico que se puede evidenciar que el 100% de los encuestados coinciden en que no existe una aplicación informática que ayude en el control de ingreso y salida del personal de la empresa por lo cual se generan gastos innecesarios.

4. ¿La empresa debería contar con una aplicación informática que agilice el control de ingreso y salida del personal?

Tabla 5.4. Implementación de una aplicación informática.

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	4	97%
TAL VEZ	1	3%
NO	0	0%
TOTAL	5	100%

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Las Investigadoras.

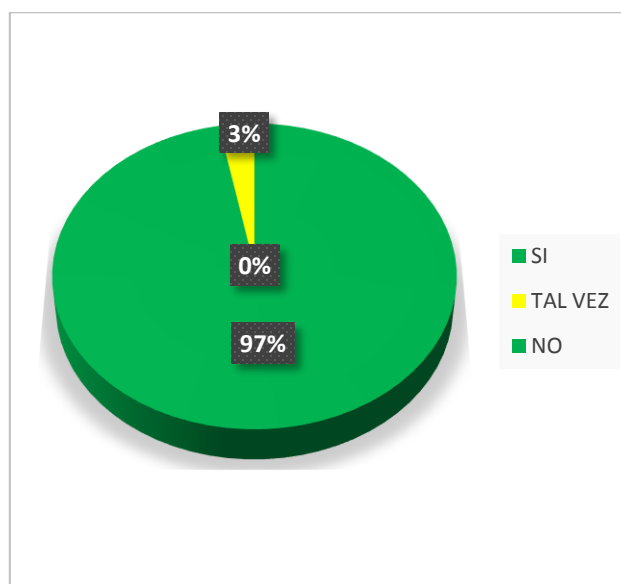


Figura 5.4. Pregunta 4.

Elaborado por: Las Investigadoras

Análisis: La mayoría de los encuestados con un porcentaje del 97% piensa que es necesario que la empresa cuenta con una aplicación informática que se encargue específicamente del control de ingreso y salida del personal ya que estamos en la era digital, mientras tanto un 3% considera que tal vez puede ser necesario.

5. ¿Considera usted que, al contar con una aplicación informática de control de ingreso y salida del personal, se puede reducir el proceso de registro?

Tabla 5.5. Reducción del proceso de registro.

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	4	97%
TAL VEZ	1	3%
NO	0	0%
TOTAL	5	100%

Fuente: Encuesta

Elaborado por: Las Investigadoras.

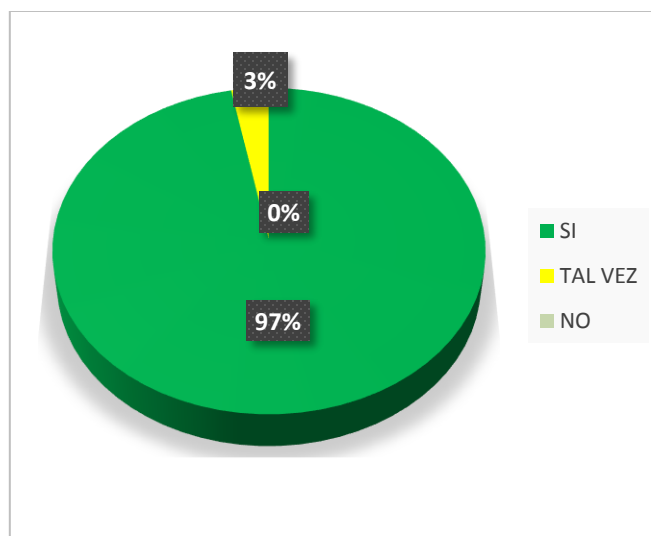


Figura 5.5. Pregunta 5.

Elaborado por: Las Investigadoras.

Análisis: De acuerdo a la encuesta realizada el 97% de los encuestados mencionan que la existencia de la aplicación informática agilizará el proceso del control de ingreso y salida del personal ya que esta aplicación elimina el trabajo de cada uno de los empleados al momento de registrarse porque lo realiza de forma rápida y segura, mientras tanto un 3% piensa que tal vez pueda ayudar en este proceso. Como se representa en la figura 13.

5.1.3. Observación

La hoja del control de ingreso y salida del personal es cada día sustituida para que los empleados se registren.

5.2. Especificación de requisitos de software.

a) Introducción

Este documento es una Especificación de Requerimientos de Software (ERS) de la aplicación informática de solución de control de ingreso y salida del personal de Kreando TI, por intermedio de reconocimiento facial. Esta especificación se ha estructurado basándose en las directrices dadas por el estándar IEEE 830 práctica recomendada para la especificación de requisitos de software.

Propósito

El presente documento tiene como propósito definir las especificaciones funcionales y no funcionales para el desarrollo de una aplicación informática que permitirá controlar el ingreso y salida del personal de la empresa. El sistema será utilizado por el administrador (Edwin Chasiqiza) y el personal que laboran dentro de la empresa Kreando TI.

Alcance

Esta especificación de requisitos está dirigida al usuario del sistema, para detallar las características y descripción de cada uno de los requerimientos que tendrá el sistema, el cual tiene como objetivo principal controlar el ingreso y salida del personal de Kreando TI, por medio de reconocimiento facial.

Personal involucrado

Tabla 5.6. Personal Involucrado.

Nombre	Quinapaxi German Paola Maribel	Viracocha Ortega Johanna Guadalupe
Rol	Desarrolladora	Desarrolladora
Categoría Profesional	Estudiante Universitaria	Estudiante Universitaria
Responsabilidad	Desarrollo de la solución informática del control de ingreso y salida del personal	
Información de contacto	paola.quinapaxi5@utc.edu.ec	johanna.viracocha3@utc.edu.ec

Elaborado por: Las Investigadoras

Definiciones acrónimos y abreviaturas

Tabla 5.7. Definición de acrónimos y abreviaturas.

NOMBRE	DESCRIPCIÓN
USUARIO	Persona que manipulara el sistema.
ERS	Especificación de requerimientos de software.
RF	Requerimiento funcional.
RNF	Requerimiento no funcional.

Elaborado por: Las Investigadoras

Visión General de la ERS

El presente proyecto consta de tres secciones, en la primera sección se muestra una breve introducción del mismo y se proporciona una visión general de la especificación de recursos del sistema.

En la segunda sección se realiza una descripción general del sistema, con el fin de conocer las principales funcionalidades que debe realizar, los datos asociados y los factores de restricciones, supuestos y dependencias que afectan al desarrollo.

Por último, la tercera sección del documento es aquella en la que se definen detalladamente los requisitos que deben cumplir el sistema.

b) Descripción general

Perspectiva del producto: La aplicación informática de control de ingreso y salida del personal será un producto diseñado para trabajar en entorno Web y escritorio, lo que permitirá su utilización de forma rápida y eficaz.

Funcionalidad del producto

Caso de uso general: En el diagrama de caso de uso general se puede visualizar las funciones que realizara el usuario involucrado con el sistema como se muestra en la figura 5.6.

El usuario que va a utilizar el sistema es el administrador quien se encargará de ingresar al sistema, registrar, editar, cambiar estados de los empleados, emitir reporte individual y general de asistencia de los empleados, así como también el reporte de emociones individual y general, mientras tanto el sistema será el encargado de identificar y controlar el ingreso y salida de cada empleado, enviar un mensaje de alerta cuando ingrese una persona desconocida, detectar las emociones del empleado.

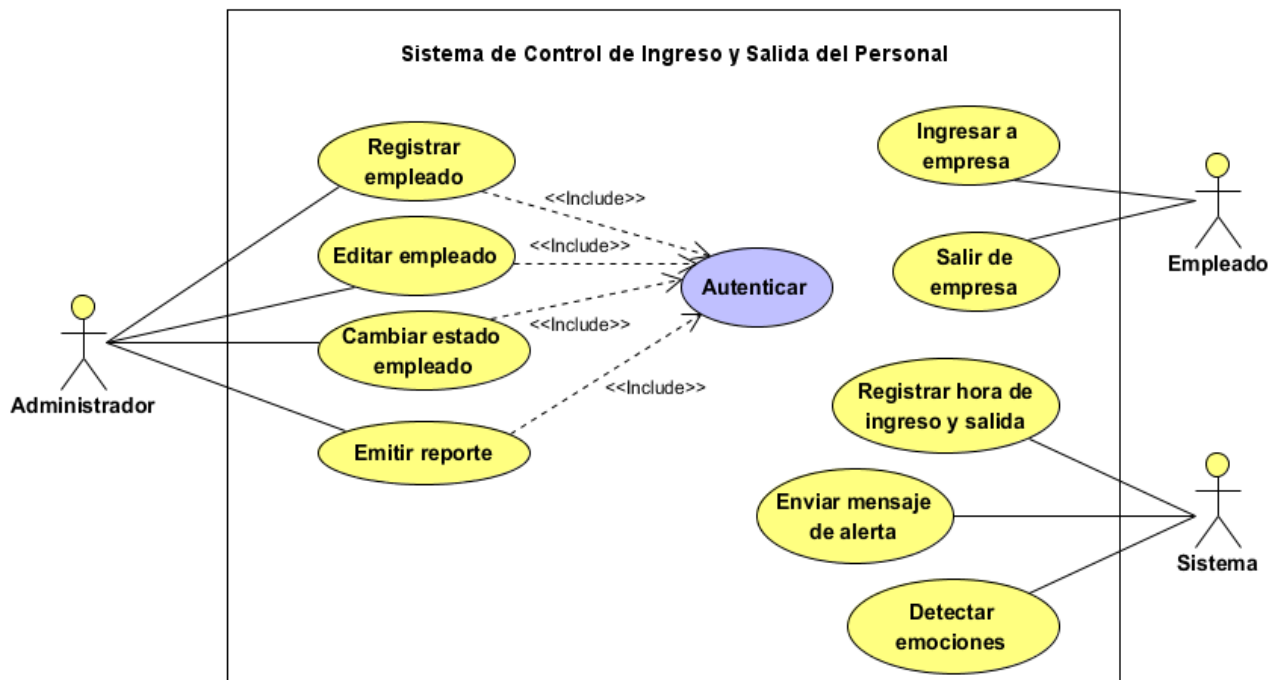


Figura 5.6. Caso de uso general.

Elaborado por: Las Investigadoras

Características del usuario.

Tabla 5.8. Características del Administrador.

Tipo de usuario	Administrador
Formación	Conocimiento en Informática
Actividades	Control y manejo del sistema en general

Elaborado por: Las Investigadoras.

Restricciones

- Lenguajes y tecnologías en uso: C#, ASP.NET, BOOSTRAP.
- La aplicación informática se diseñará según el Modelo Vista Controlador (MVC) y WPF de escritorio.
- La aplicación informática deberá tener un diseño e implementación sencilla, independiente de la plataforma o del lenguaje de programación.
- Conexión de cámara según el estándar ISO 27001.

Suposiciones y dependencias

El equipo asignado para la ejecución de la aplicación informática debe cumplir con todos los requisitos antes mencionados para garantizar una ejecución correcta de la misma.

c) Requerimientos específicos

Requerimientos funcionales

Tabla 5.9. Requerimiento Funcional 01.

Identificación del requerimiento:	RF01
Nombre del requerimiento:	Autenticar.
Características:	El administrador deberá identificarse para acceder al sistema.
Descripción del requerimiento:	Para el acceso al sistema se requiere un nombre de usuario y una contraseña.

Siguiente

	<p>Pasos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El administrador ingresa el usuario y contraseña. 2. El administrador selecciona la opción ingresar. 3. La aplicación informática muestra la interfaz principal. <p>La aplicación informática no permite acceder si los campos están vacíos o si el usuario o la contraseña son incorrectos.</p>
--	---

Elaborado por: Las Investigadoras.

Tabla 5.10. Requerimiento Funcional 02.

Identificación del requerimiento:	RF02
Nombre del requerimiento:	Registrar empleado.
Características:	El sistema permitirá al administrador ingresar nuevos empleados.
Descripción del requerimiento:	<p>Debido a que la empresa cuenta con personas que laboran dentro de la misma, el sistema debe permitir el registro de nuevos empleados. El empleado debe tener los siguientes datos obligatorios como: cedula, nombre, apellido, edad, dirección, teléfono, correo, foto frontal, foto perfil derecho y foto perfil izquierdo.</p> <p>Pasos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El administrador da clic en “Nuevo registro”. 2. El sistema muestra la interfaz de “Registro de Empleado”. 3. El administrador ingresa los datos. 4. El administrador selecciona la opción Registrar.

Siguiente

	<p>5. El sistema debe presentar el mensaje “Registro Creado Exitosamente!!”.</p> <p>La aplicación informática no permite el ingreso de letras en los campos cédula, edad y teléfono, al igual que no permite ingresar números en los campos nombre y apellido. Tampoco se puede guardar el registro si los campos están vacíos, ya que todos los campos son obligatorios y no admite registrar dos veces a un empleado con el mismo número de cédula.</p>
--	---

Elaborado por: Las Investigadoras.

Tabla 5.11. Requerimiento Funcional 03.

Identificación del requerimiento:	RF03
Nombre del requerimiento:	Editar empleado.
Características:	El sistema permitirá al administrador editar datos de los empleados, excepto el número de cédula.
Descripción del requerimiento:	<p>La funcionalidad debe encontrarse en el módulo empleado. En la edición de datos se presenta los siguientes campos obligatorios como: nombre, apellido, edad, dirección, teléfono, correo, foto frontal, foto perfil derecho y foto perfil izquierdo.</p> <p>Pasos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El administrador selecciona la opción editar. 2. El sistema muestra la interfaz “Editar Empleado”. 3. El administrador modifica los datos que crea conveniente. 4. El administrador de clic en el botón guardar.

Siguiente

	<p>5. El sistema presentará el mensaje “Registro Modificado Exitosamente”.</p> <p>La aplicación informática no permite el ingreso de letras en los campos cédula, edad y teléfono, al igual que no permite ingresar números en los campos nombre y apellido. Tampoco se puede guardar los cambios realizados si los campos están vacíos, ya que todos los campos son obligatorios.</p>
--	--

Elaborado por: Las Investigadoras.

Tabla 5.12. Requerimiento Funcional 04.

Identificación del requerimiento:	RF04
Nombre del requerimiento:	Archivar empleado (inactivo).
Características:	El sistema permitirá al administrador cambiar el estado de los empleados de activo a inactivo.
Descripción del requerimiento:	<p>La funcionalidad debe encontrarse en el módulo empleado.</p> <p>Pasos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El administrador selecciona la opción Archivar. 2. El sistema muestra interfaz Archivar Empleado. 3. El administrador selecciona la opción Archivar. 4. El sistema va a la interfaz principal en donde se despliega el listado de los empleados activos (no se muestra al registro archivado). <p>Si el administrador no desea ejecutar la acción archivar, puede presionar la opción regresar.</p>

Elaborado por: Las Investigadoras.

Tabla 5.13. Requerimiento funcional 05

Identificación del requerimiento:	RF05
Nombre del requerimiento:	Activar Empleado.
Características:	El sistema permitirá al administrador cambiar el estado de los empleados, de inactivo a activo.
Descripción del requerimiento:	<p>La funcionalidad debe encontrarse en el módulo empleado.</p> <p>Pasos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El administrador selecciona la opción Activar Registro. 2. El sistema muestra interfaz Activar con el listado de Empleados Inactivos. 3. El administrador selecciona la opción Activar. 4. El sistema va a la interfaz Empleado en donde se despliega el listado de los empleados activos (se muestra al registro activado nuevamente). <p>Si el administrador no desea ejecutar la acción Activar, puede presionar la opción regresar.</p>

Tabla 5.5.14. Requerimiento Funcional 06.

Identificación del requerimiento:	RF06
Nombre del requerimiento:	Emitir reporte de acceso.
Características:	El sistema debe permitir al administrador emitir reporte de la asistencia general o individual de los empleados, seleccionando la fecha de inicio y fin del reporte.

Siguiente

Descripción del requerimiento:	<p>La funcionalidad debe encontrarse en el módulo empleado.</p> <p>El reporte de asistencia presenta los siguientes datos: cédula, nombre, apellido, registro de entrada y registro de salida.</p> <p>Pasos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El administrador selecciona la opción Reporte de Acceso. 2. El sistema muestra la interfaz de ingreso de datos de búsqueda. 3. El administrador ingresa la fecha de inicio y la fecha fin y/o el número de cédula de un empleado, si desea generar un reporte individual. 4. El administrador selecciona la opción buscar. 5. El sistema se conecta con la base de datos y presenta los datos correspondientes. <p>La aplicación informática emite un reporte de asistencia en blanco si no existe algún registro a ser presentado.</p>
---------------------------------------	---

Elaborado por: Las Investigadoras.

Tabla 5.15. Requerimiento Funcional 07.

Identificación del requerimiento:	RF07
Nombre del requerimiento:	Emitir reporte de emociones.
Características:	El sistema debe permitir al administrador emitir reporte de emociones general o individual de los empleados, seleccionando la fecha de inicio y fin del reporte.
Descripción del requerimiento:	La funcionalidad debe encontrarse en el módulo empleado.

Siguiente

	<p>El reporte de emociones presenta los siguientes datos: cédula, nombre, apellido, emoción, fecha y hora.</p> <p>Pasos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El administrador selecciona la opción Reporte de Emociones. 2. El sistema muestra la interfaz de ingreso de datos de búsqueda. 3. El administrador ingresa la fecha de inicio y la fecha fin y/o el número de cédula de un empleado, si desea generar un reporte individual. 4. El administrador selecciona la opción buscar. 5. El sistema se conecta con la base de datos y presenta los datos correspondientes. <p>La aplicación informática emite un reporte de emociones en blanco si no existe algún registro a ser presentado.</p>
--	---

Elaborado por: Las Investigadoras.

Tabla 5.16. Requerimiento Funcional 08.

Identificación del requerimiento:	RF08
Nombre del requerimiento:	Registrar hora de ingreso y salida.
Características:	El sistema debe registrar la hora de ingreso y salida de los empleados.
Descripción del requerimiento:	<p>Pasos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema se conecta con la videocámara. 2. El sistema captura la imagen del empleado. 3. El sistema compara las características faciales antes detectadas con las características de la base de datos.

	<p>4. El sistema encuentra y registra la hora de ingreso o salida del empleado correspondiente.</p> <p>La aplicación informática guarda a una persona no registrada en la base de datos con id “No existe” y en el reporte de asistencia con cédula “No existe” y nombre “Usuario no Autorizado”.</p>
--	---

Elaborado por: Las Investigadoras.

Tabla 5.5.17. Requerimiento Funcional 09.

Identificación del requerimiento:	RF09
Nombre del requerimiento:	Enviar mensaje de alerta.
Características:	El sistema debe enviar un mensaje de alerta cuando detecte una persona que no pertenezca a la empresa.
Descripción del requerimiento:	<p>El mensaje de alerta contendrá los siguientes campos: Mensaje, fecha y hora.</p> <p>Pasos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema se conecta con la videocámara. 2. El sistema captura la imagen del empleado. 3. El sistema busca en la base de datos las características faciales antes detectadas. 4. El sistema envía un mensaje de alerta al administrador “La cámara ha registrado el ingreso de una persona no registrada en el sistema” para informar sobre la presencia de una persona no autorizada.

Elaborado por: Las Investigadoras.

Tabla 5.5.18. Requerimiento Funcional 10.

Identificación del requerimiento:	RF10
Nombre del requerimiento:	Detectar emociones.
Características:	El sistema debe detectar las emociones de los empleados.
Descripción del requerimiento:	<p>Pasos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El sistema se conecta y carga la videocámara. 2. El sistema captura la imagen del empleado. 3. El sistema busca en la base de datos las características faciales antes detectadas. 4. El sistema detecta las características faciales y emociones del empleado. <p>La aplicación informática también captura la emoción de una persona que no se encuentra registrada en la base de datos, lo guarda como id “No existe” y muestra en el reporte general de emociones como “Usuario no Autorizado”.</p>

Elaborado por: Las Investigadoras.

Requerimientos no funcionales.

Tabla 5.5.19. Requerimiento no Funcional 01.

Identificación del requerimiento:	RNF01
Nombre del requerimiento:	Interfaz del sistema.
Características:	El sistema deberá presentar una interfaz amigable con el usuario, además de ser sencilla para que sea de fácil manejo para el usuario.
Descripción del requerimiento:	El sistema debe tener una interfaz de uso intuitiva y sencilla.

Elaborado por: Las Investigadoras.

Tabla 5.5.20. Requerimiento no Funcional 02.

Identificación del requerimiento:	RNF02
Nombre del requerimiento:	Diseño de la interfaz de acuerdo a los colores de la empresa.
Características:	El sistema deberá tener una interfaz de usuario, teniendo en cuenta los colores y el logo de la empresa.
Descripción del requerimiento:	La interfaz de usuario debe ajustarse a los colores de representación de la empresa.

Elaborado por: Las Investigadoras.

Tabla 5.5.21. Requerimiento no Funcional 03.

Identificación del requerimiento:	RNF03
Nombre del requerimiento:	Desempeño.
Características:	El sistema garantizará a los usuarios un desempeño a nivel de los datos almacenados, ofreciendo confiabilidad de los mismos.
Descripción del requerimiento:	El sistema deberá permitir almacenar los datos simultáneamente sin que se afecte el tiempo de respuesta.

Elaborado por: Las Investigadoras.

Tabla 5.5.22. Requerimiento no Funcional 04.

Identificación del requerimiento:	RNF04
Nombre del requerimiento:	Seguridad en información.
Características:	El sistema garantizara a los usuarios la seguridad en cuanto a la información que se procede en el sistema.
Descripción del requerimiento:	Garantizar la seguridad del sistema con respecto a la información y datos que se manejen.

Elaborado por: Las Investigadoras.

Requisitos comunes de las interfaces.

Interfaces de hardware.

Será necesario disponer de un equipo de cómputo en perfecto estado con las siguientes características:

- Procesador de 2.00 GHz o superior.
- Memoria mínima de 4 GB.
- Teclado
- Mouse
- Cámara Ip Full HD Impermeable Cloud Exterior Wifi Infraroja.

Interfaces de software.

- Navegador de internet.

5.3. Aplicación de la metodología Scrum.

a) Visión general de la aplicación

La aplicación informática busca controlar el ingreso y salida del personal de la empresa Kreando TI por medio de reconocimiento facial a través de los servicios cognitivos de Microsoft Azure. Logrando minimizar el tiempo en el proceso de registro de asistencia, a su vez el administrador puede obtener información por si alguna persona desconocida ingresa a esta entidad, a través de la emisión de mensajes de alerta al correo electrónico. A más de ello el departamento de recursos humanos va a tener un estimado del comportamiento de sus empleados (tristeza, alegría, enfermo, etc.).

b) Herramientas de desarrollo

Tabla 5.5.23. Herramientas de desarrollo.

ASPECTO	DESCRIPCIÓN	COMENTARIO
BASE DE DATOS	El almacenamiento de los datos se lo realiza en el gestor de base de datos SQL Server.	La empresa Kreando TI posee la infraestructura requerida para versiones de SQL Server 2012 en adelante.
LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN	El desarrollo de la solución informática se lo realiza con lenguaje de programación C# MVC	C# tiene compatibilidad con todas las versiones de la base de datos SQL Server.
ENTORNO DE DESARROLLO INTEGRADO	Para el desarrollo de C# se utiliza el IDE: Visual Studio Community 2017.	El IDE de Visual Studio Community permite la creación de aplicaciones en tres capas (.net)
PRESENTACIÓN DE LAS INTERFACES GRÁFICAS	El sistema se muestra en contexto gráfico, el cual es independiente del sistema operativo utilizado en la entidad, por lo que se concentra en la facilidad de utilización del usuario final.	Se utiliza bootstrap para la maquetación de los componentes visuales.

Elaborado por: Las Investigadoras.

c) Roles

Tabla 5.5.24. Roles.

Rol	Responsabilidad	Nombre Encargado
Scrum Master	Docente tutor de tesis, encargado de dirigir, corregir y facilitar el desarrollo del proyecto.	Ing. José Cadena
Equipo de Desarrollo	Estudiantes encargadas del desarrollo del sistema.	Quinapaxi German Paola Maribel

		Viracocha Ortega Johanna Guadalupe
Product Owner	Arquitecto de soluciones de la empresa Kreando TI. Es el encargado de mencionar las necesidades que se solucionan al implementarse la solución informática. Corrobora las funcionalidades implementadas para la puesta en marcha del sistema.	Ing. Edwin Chasiquiza

Elaborado por: Las Investigadoras.

d) Pila de producto

Es una lista ordenada y priorizada de las tareas o actividades que deben desarrollarse en el transcurso del proyecto.

Priorización

En la tabla 27 Se muestra la pila de producto que posee el sistema.

Tabla 5.5.25. Pila del producto.

Id	Descripción	Tarea	Prioridad	Sprint
1	Autenticar	Autenticar	Alta	1
2	Registrar empleado	Registrar empleado	Alta	1
3	Editar empleado	Editar empleado	Media	2
4	Cambiar estado empleado	Archivar empleado	Media	2
		Activar empleado	Media	2
5	Emitir reporte	Reporte general de asistencia	Alta	3
		Reporte individual de asistencia	Alta	3
		Reporte general de emociones	Alta	3
		Reporte individual de emociones	Alta	3

6	Registrar hora de ingreso y salida	Detectar rostro	Alta	3
		Enviar detección	Alta	3
		Comparar en base de datos	Alta	3
		Registrar hora ingreso	Alta	3
		Registrar hora salida	Alta	3
7	Enviar mensaje de alerta	Detectar persona	Alta	4
		Verificar si es empleado	Alta	4
		Enviar mensaje a correo	Alta	4
8	Detectar emociones	Detectar rostro	Alta	4
		Enviar detección	Alta	4
		Registrar estado de ánimo del empleado	Alta	4

Elaborado por: Las Investigadoras.

e) Planificación del Sprint

Sprint 1

En el Sprint 1 además de realizar las tareas correspondientes a autenticar e ingresar empleados, se desarrolla el entrenamiento con el face api de AZURE el cual va a generar un personal ID por empleado, también se diseñara la interfaz gráfica de usuario para lo cual se toma como referencia los colores de la empresa Kreando TI.

Tabla 5.5.26. Planificación del Sprint 1.

DATOS DEL SPRINT		
Núm.	1	
Fecha de inicio	15 de Octubre del 2018	
Fecha de culminación	02 de Noviembre del 2018	
Tareas a desarrollar		
Prioridad	Descripción	Responsable
Alta	Autenticar	Paola Quinapaxi
Alta	Registrar empleado	Johanna Viracocha

Elaborado por: Las Investigadoras.

Sprint 2

Durante el Sprint 2 se realizará todo lo que respecta a la modificación y cambiar estado del empleado, es decir realizar la gestión de empleados, aquí es donde el administrador puede actualizar datos de los empleados.

Tabla 5.5.27. Planificación del Sprint 2.

DATOS DEL SPRINT		
Núm.	2	
Fecha de inicio	05 de Noviembre del 2018	
Fecha de culminación	23 de Noviembre del 2018	
Tareas a desarrollar		
Prioridad	Descripción	Responsable
Alta	Editar empleado	Paola Quinapaxi
Alta	Archivar empleado	Johanna Viracocha
Alta	Activar empleado	Paola Quinapaxi

Elaborado por: Las Investigadoras.

Sprint 3

En el Sprint 3 se realizará las tareas de emitir reporte y registrar la hora de ingreso y salida. Tomando en cuenta que existen cuatro tipos de reportes: general e individual de asistencia y de emociones general e individual, también cabe recalcar que en el registro de hora de ingreso y salida es detectado por Azure al momento que el empleado ingresa o sale de la entidad.

Tabla 5.5.28. Planificación del Sprint 3.

DATOS DEL SPRINT		
Núm.	3	
Fecha de inicio	26 de Noviembre del 2018	
Fecha de culminación	21 de Diciembre del 2018	
Tareas a desarrollar		
Prioridad	Descripción	Responsable
Alta	Reporte general de asistencia	Paola Quinapaxi

Alta	Reporte individual de asistencia	Johanna Viracocha
Alta	Reporte general de emociones	Paola Quinapaxi
Alta	Reporte individual de emociones	Johanna Viracocha
Alta	Detectar rostro	Paola Quinapaxi
Alta	Enviar detección	Johanna Viracocha
Alta	Comparar en base de datos	Johanna Viracocha
Alta	Registrar hora ingreso	Paola Quinapaxi
Alta	Registrar hora salida	Paola Quinapaxi

Elaborado por: Las Investigadoras.

Sprint 4

Durante el Sprint 4 se desarrollará el envío del mensaje de alerta al administrador cuando la aplicación encuentre una persona que no se encuentre registrada en la base de datos, también se desarrollará la detección de emociones la cual consiste en detectar y registrar las emociones de los empleados para luego ser presentadas en un reporte solo de emociones.

Tabla 5.5.29. Planificación del Sprint 4.

DATOS DEL SPRINT		
Núm.	4	
Fecha de inicio	24 de Diciembre del 2018	
Fecha de culminación	11 de enero de 2019	
Tareas a desarrollar		
Prioridad	Descripción	Responsable
Alta	Detectar persona	Paola Quinapaxi
Alta	Verificar si es empleado	Johanna Viracocha
Alta	Enviar mensaje de alerta	Paola Quinapaxi

Elaborado por: Las Investigadoras.

f) Desarrollo de los Sprint

Desarrollo del Sprint 1

Diagrama de caso de uso

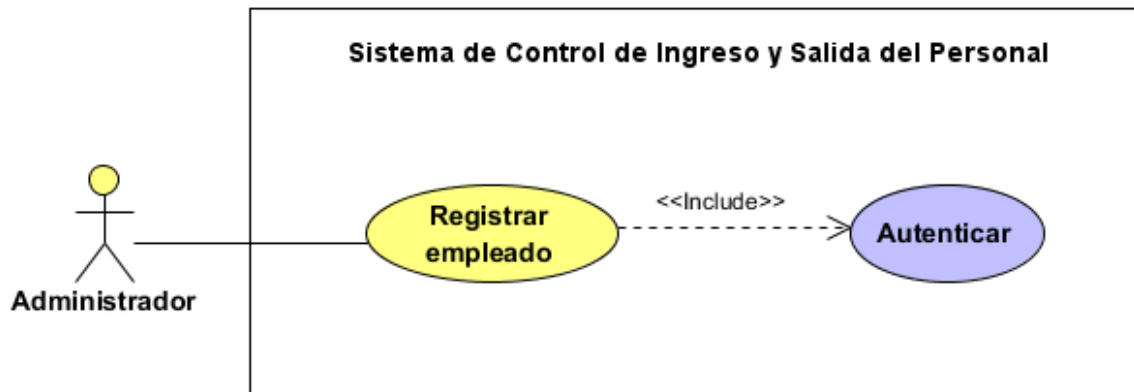


Figura 5.7. Diagrama de caso de uso Sprint 1.

Elaborado por: Las Investigadoras.

Diagrama de la interfaz

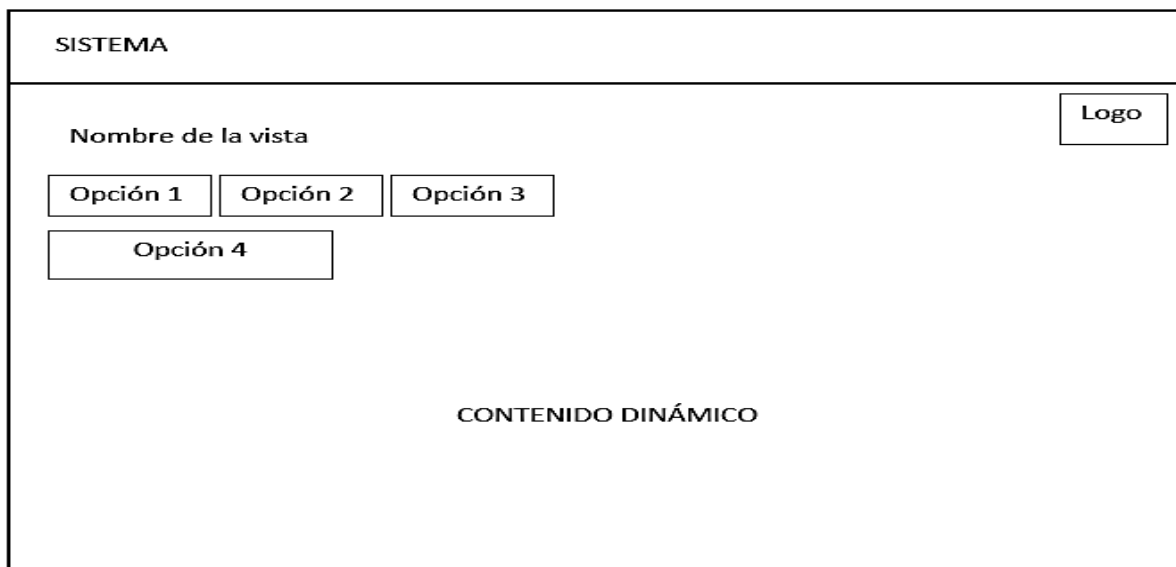


Figura 5.5.8. Diagrama de la interfaz.

Elaborado por: Las Investigadoras.

Entrenar Base de Imagenes

Cédula	Nombre	Apellido	Edad	Dirección	Teléfono	Correo	Frontal	Perfil Derecho	Perfil Izquierdo	
1723170195	Paola	Quinapaxi	24	Machachi	0992352797	paola.quinapaxi5@gmail.com				Editar Detalle Archivar
2100802913	Johanna	Viracocha	23	Latacunga	0996715940	johanna17@gmail.com				Editar Detalle Archivar

Figura 5.5.9. Interfaz perfil empleado.

Elaborado por: Las Investigadoras.

Diagrama de clases

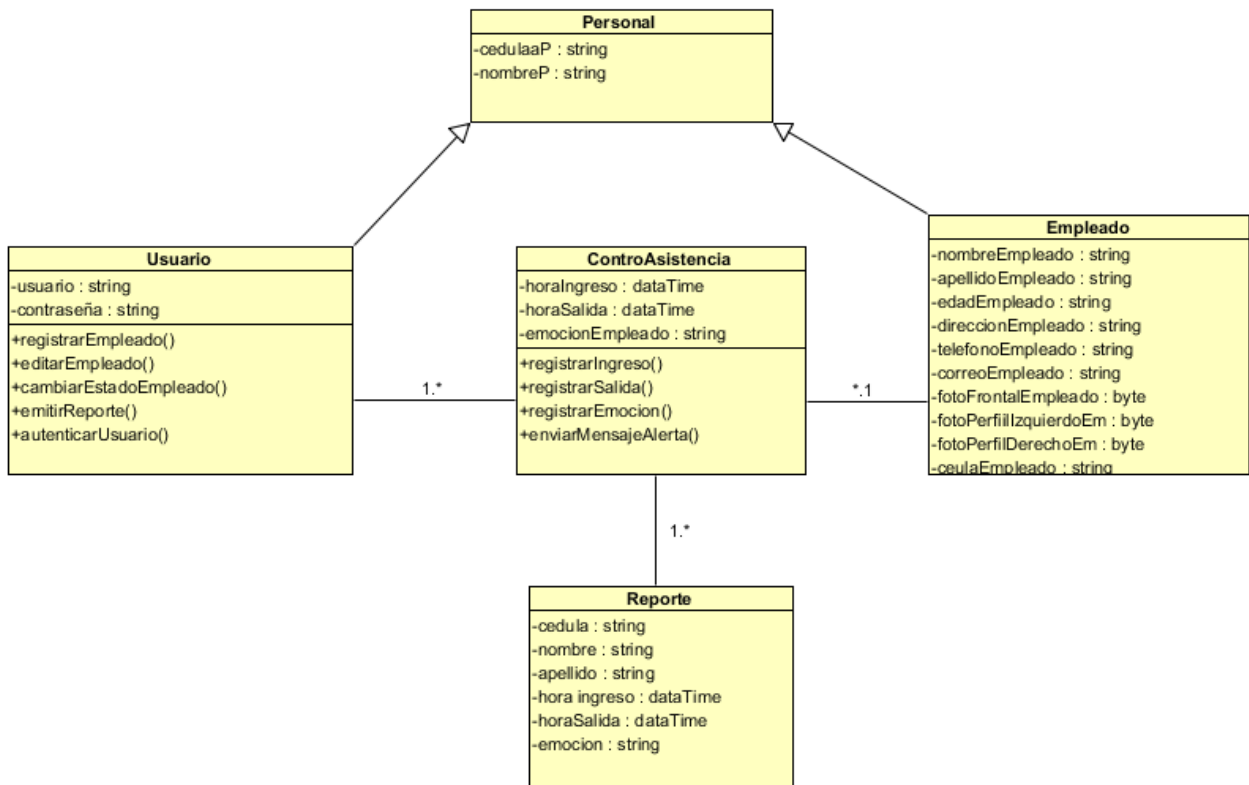


Figura 5.5.10. Diagrama de clases.

Elaborado por: Las Investigadoras.

Formulario de inicio sesión

Es el formulario donde el usuario: Administrador ingresa su usuario y la contraseña para acceder al sistema.



Figura 5.5.11. Formulario de inicio de sesión.

Elaborado por: Las Investigadoras.

Interfaz de ingresar empleado

En la interfaz de ingresar empleados se puede registrar a los nuevos empleados.

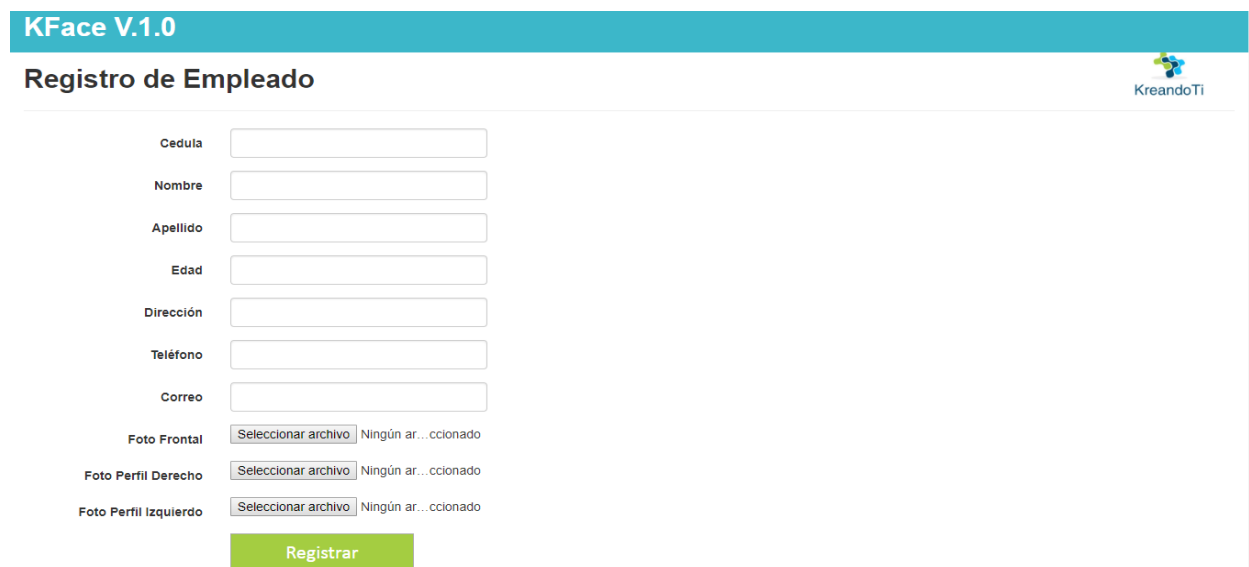


Figura 5.5.12. Interfaz de ingresar nuevo empleado.

Elaborado por: Las Investigadoras.

Pruebas

Se realizó los casos de pruebas, acorde a cada uno de los requerimientos funcionales, como se puede apreciar en el Anexo 5.

Desarrollo del Sprint 2

Diagrama de caso de uso

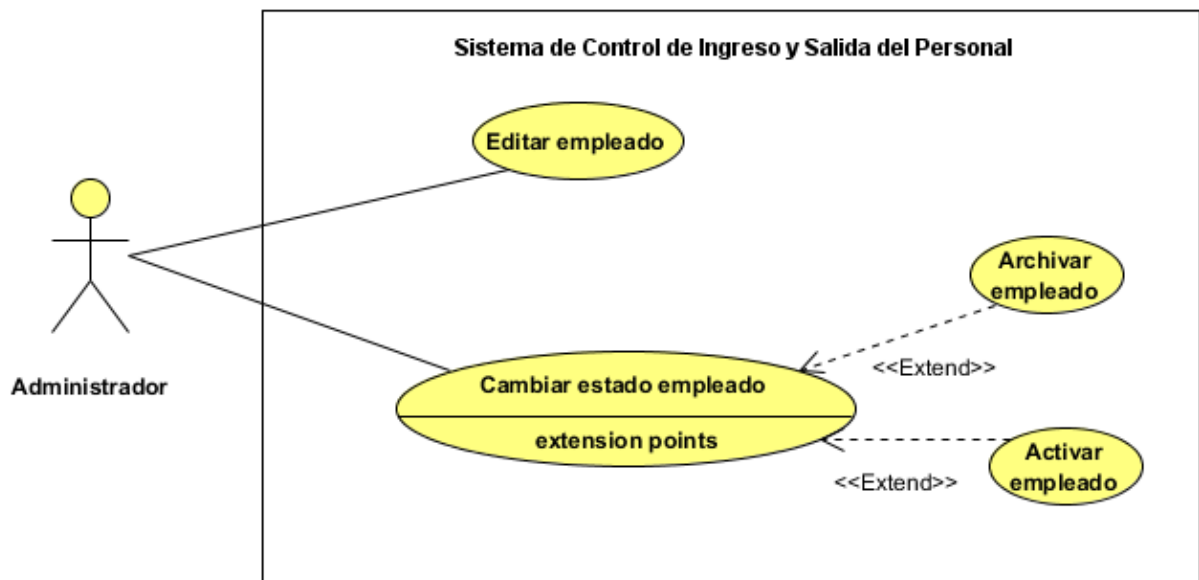


Figura 5.5.13. Diagrama de caso de uso Sprint 2.

Elaborado por: Las Investigadoras.

Interfaz editar y cambiar estado.

En la interfaz de editar empleado se puede realizar la respectiva edición de los datos a cambiar del empleado correspondiente, en la opción cambiar estado se tiene dos opciones que es activo e inactivo.

KFace V.1.0

Editar Empleado KreandoTi

Nombre
Apellido
Edad
Dirección
Teléfono
Correo
Foto Frontal Ningún ar...ccionado
Foto Perfil Derecho Ningún ar...ccionado
Foto Perfil Izquierdo Ningún ar...ccionado

Figura 5.5.14. Interfaz de editar empleado.
Elaborado por: Las Investigadoras.

KFace V.1.0

Archivar Empleado KreandoTi

¿Está seguro que desea archivar el registro?

Nombre Johanna
Apellido Viracocha
Edad 23
Dirección El Salto
Teléfono 0996715940
Correo johanna17@gmail.com




Foto Frontal 
Foto Perfil Derecho 
Foto Perfil Izquierdo 

Figura 5.5.15. Interfaz de Archivar empleado.
Elaborado por: Las Investigadoras.

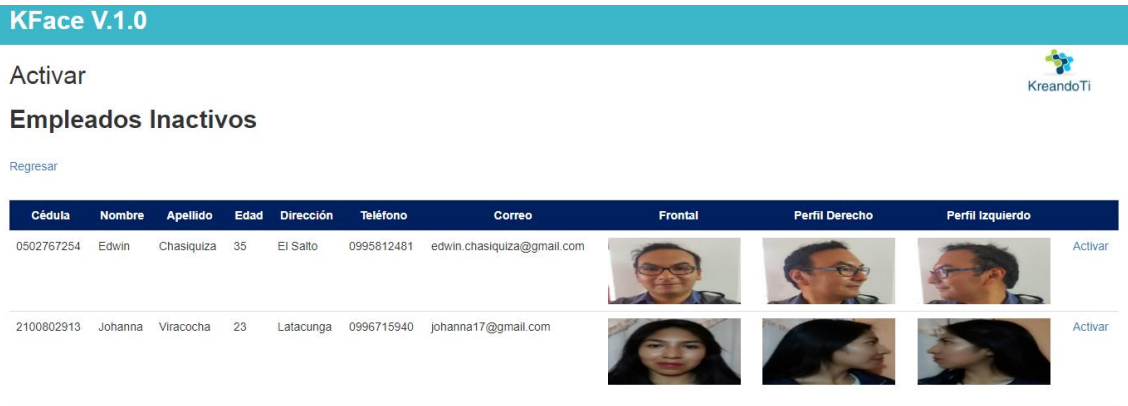


Figura 5.5.16. Interfaz de Activar empleado.

Elaborado por: Las Investigadoras.

Pruebas

Se realizó los casos de pruebas, acorde a cada uno de los requerimientos funcionales, como se puede apreciar en el Anexo 5.

Desarrollo del Sprint 3

Diagrama de caso de uso

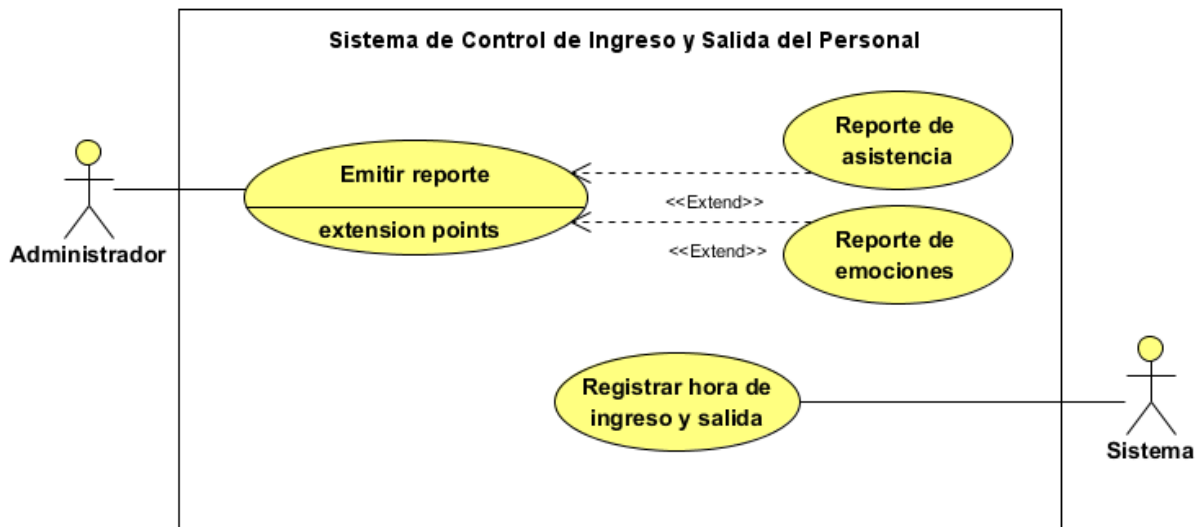


Figura 5.5.17. Diagrama de caso de uso Sprint 3.

Elaborado por: Las Investigadoras.

Interfaz de emitir reporte asistencia.

En la interfaz de emitir reporte se puede emitir los reportes de asistencia de cada empleado o general al escribir el respectivo empleado y/o una fecha de inicio y fecha fin.



KFace V.1.0

Reporte de Acceso

Regresar

Fecha Inicio

Fecha Fin

Cedula

Buscar

Figura 5.5.18. Interfaz de reporte de asistencia.

Elaborado por: Las Investigadoras.

Interfaz de emitir reporte de emociones

En la interfaz de emitir reporte se puede emitir los reportes de las emociones de cada empleado al escribir la cédula respectiva de cada empleado y/o fecha inicio y fecha fin.



KFace V.1.0

Reporte de Emociones

Regresar

Fecha Inicio

Fecha Fin

Cedula

Buscar

Figura 5.5.19. Interfaz de reporte de emociones.

Elaborado por: Las Investigadoras.

Registrar hora de ingreso y salida

En la interfaz de registrar hora de ingreso y salida se puede visualizar la activación y conexión de la cámara.

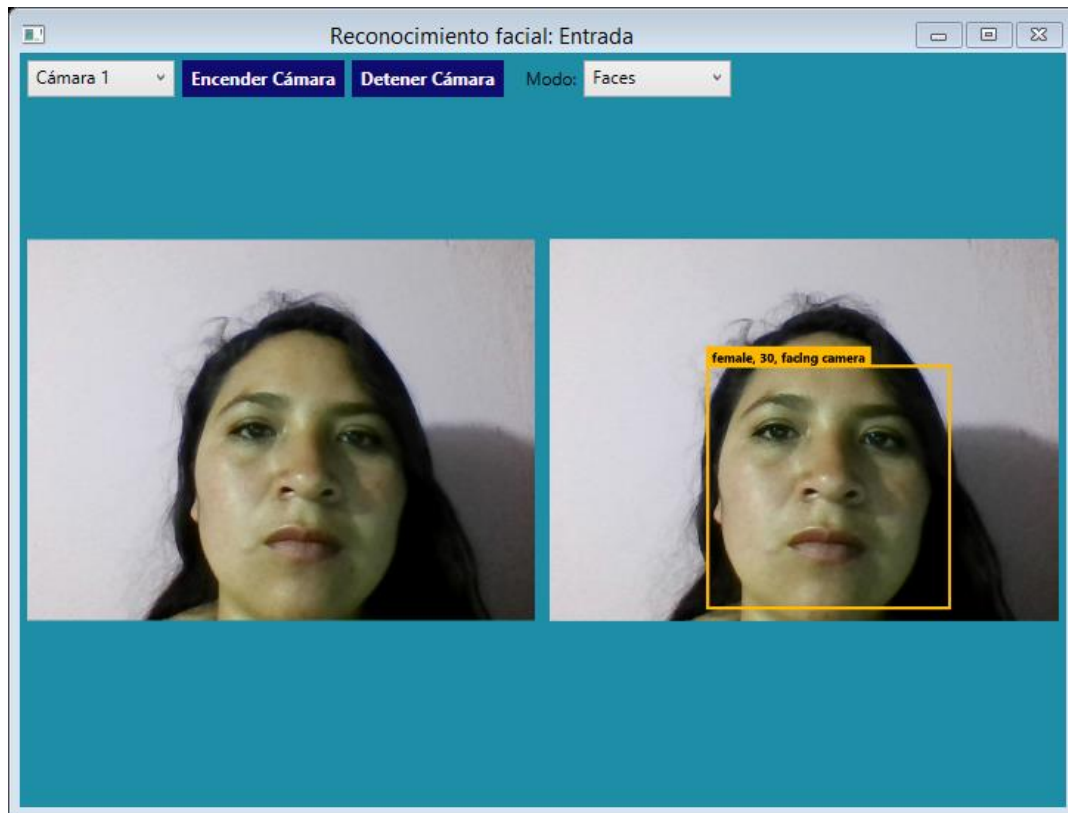


Figura 5.5.20. Interfaz de registro de hora de ingreso y salida.

Elaborado por: Las Investigadoras.

Pruebas

Se realizó los casos de pruebas, acorde a cada uno de los requerimientos funcionales, como se puede apreciar en el Anexo 5.

Desarrollo del Sprint 4

Diagrama de caso de uso

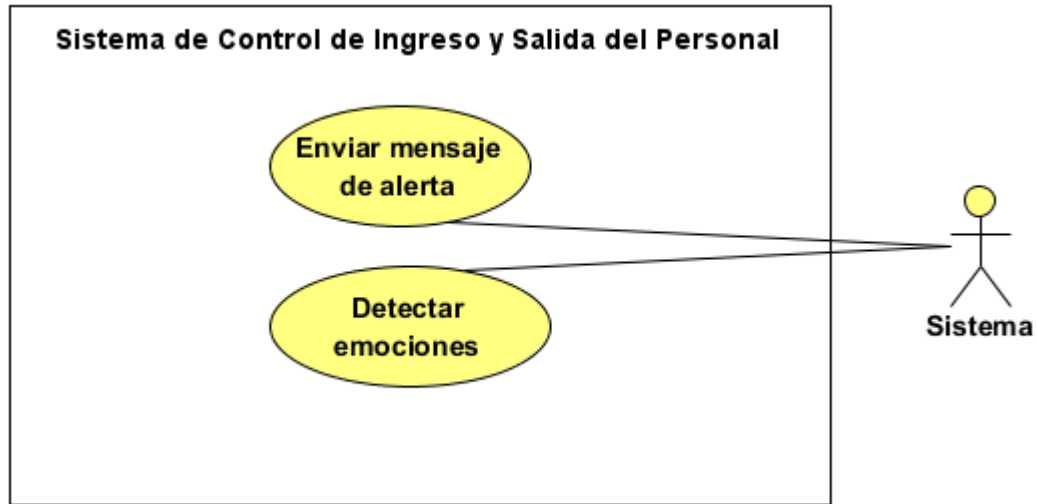


Figura 5.5.21. Diagrama del caso de uso Sprint 4.

Elaborado por: Las Investigadoras.

Interfaz de envío de mensaje de alerta

En la interfaz de emitir mensajes de alerta si ingresa una persona desconocida a la empresa.

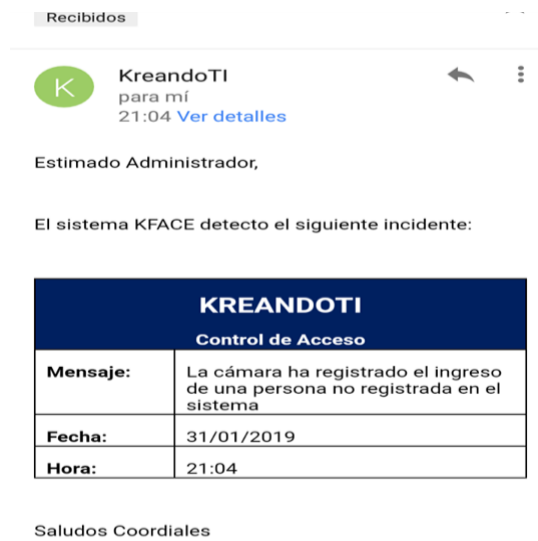


Figura 5.5.22. Interfaz de mensaje de alerta.

Elaborado por: Las Investigadoras.

Detectar emociones

En la interfaz de detectar emociones se puede visualizar la activación y conexión de la cámara, en donde se realiza un proceso interno donde se presenta la captura de la persona dentro de un cuadro donde se describe la emoción.

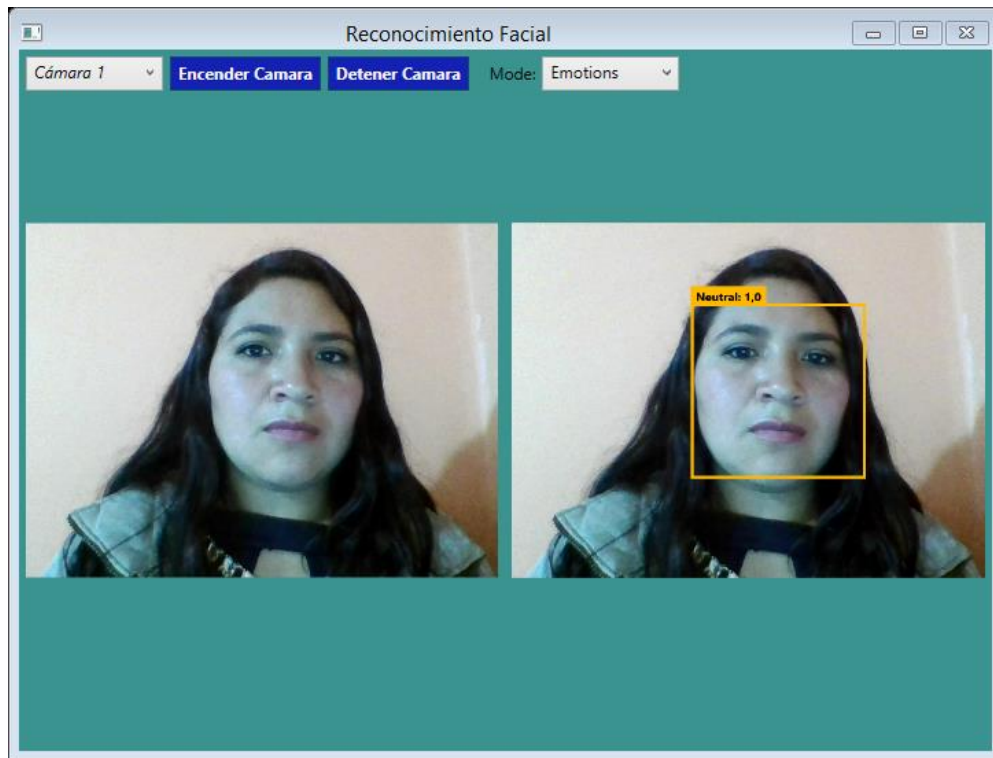


Figura 5.5.23. Interfaz de detectar emociones.

Elaborado por: Las Investigadoras.

Pruebas

Se realizó los casos de pruebas, acorde a cada uno de los requerimientos funcionales, como se puede apreciar en el Anexo 5.

6. PRESUPUESTO Y ANÁLISIS DE IMPACTOS

6.1. Presupuesto

6.1.1. Gastos Directos

Tabla 6.6.1. Gastos Directos.

Detalle	Cantidad	V. Unitario	V. Total
Impresiones	900	0,05	45,00
Internet	30 horas	0,60	18,00
Esferos	3u	0,35	1,05
Anillados	12	1,50	18,00
Cámara Ip Full Hd Impermeable Cloud Exterior Wifi Infraroja	2	39,89	79,78
Licencia de los servicios de Microsoft Azure	1	200,00	200,00
Costos de desarrollo (Anexo 6)			7171,20
TOTAL			7533,03

Elaborado por: Las Investigadoras.

6.1.2. Gastos Indirectos

Tabla 6.6.2. Gastos Indirectos.

DETALLE	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL
Clases particulares (Asesoría externa)	25 horas	5,00	125,00
Transporte de visita a la empresa	20	0,30	6,00
Alimentación	15	2,00	30,00
TOTAL			161,00

Elaborado por: Las Investigadoras.

6.1.3. Gasto Total

Tabla 6.6.3. Gastos Totales.

Detalle	Valor total
Gastos directos	7533,03
Gastos indirectos	161,00
Gastos imprevistos	769,40
Inversión Total	8463,43

Elaborado por: Las Investigadoras.

6.2. IMPACTOS

6.2.1. Impacto económico.

Se determinó que existe un impacto económico relevante debido a que el desarrollo de la aplicación informática aporta con un valor de 8463,43 ya que se lo realizó en software pagado, considerando también que se ha invertido el tiempo y conocimientos, cabe recalcar que la aplicación no es para fines comerciales, más bien es para que sea un aporte a la empresa Kreando TI en el control de ingreso y salida del personal de la misma.

6.2.2. Impacto técnico.

La aplicación informática del control de ingreso y salida del personal de la empresa, está desarrollada en un ambiente de Visual Studio Community 2017 en el lenguaje C# con un modelo vista controlador que forma parte de la plataforma .NET y con una base de datos en SQL Server 2012, garantizando la seguridad de los datos.

6.2.3. Impacto social.

La aplicación informática del control de ingreso y salida del personal reduce el tiempo de registro de cada empleado dentro de la empresa, manteniendo un ambiente libre de estrés; es decir evita el tiempo de espera para el registro por que el sistema puede capturar varias imágenes a la vez y registrar su hora de ingreso y salida, por ende libera a los empleados de incómodas situaciones a la hora de registrarse.

6.2.4. Impacto ambiental

Al utilizar esta aplicación informática se contribuye con el medio ambiente porque se reduce la utilización de hojas, ya que el control de ingreso y salida se lo realiza de forma manual en papeles. Según el Código Orgánico del Medio Ambiente en el artículo 225 numeral 6 menciona que tanto las instituciones públicas como privadas deben fomentar la investigación, desarrollo y uso de mejores tecnologías disponibles que minimicen los impactos ambientales y salud humana.

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. CONCLUSIONES

- El analizar el estado del arte de sistemas de reconocimiento facial ha servido de una manera muy significativa para la elaboración de la propuesta, ya que contribuyó para la adecuación de la estructura que posee el sistema, tanto para la infraestructura de la instalación de las cámaras como para el desarrollo del sistema.
- El aplicar las técnicas de investigación como entrevista, encuesta y observación permitieron recabar información de campo y obtener todas las necesidades que tenía la empresa Kreando TI, arrojando como necesidad prioritaria el control de ingreso y salida del personal. Además de conseguir los requerimientos funcionales y no funcionales de la solución informática.
- Para la obtención del producto funcional y de calidad se optó por utilizar la metodología Scrum la cual facilita el proceso de desarrollo. La elaboración de los sprints permite un control de los requerimientos del sistema con un orden prioritario, además se mantiene una comunicación abierta con el usuario para poder solventar sus necesidades.

7.2. RECOMENDACIONES

- En el desarrollo del sistema se recomienda la programación en tres capas: modelo, vista y controlador, ya que cada capa es independiente la una de la otra lo que permite una codificación por separado logrando no tener inconvenientes en el desarrollo. Además al utilizar Azure verificar que las credenciales de los servicios cognitivos no caduquen.
- Para la obtención de los requerimientos del sistema se debe recoger los datos desde la fuente de información aplicando las técnicas de investigación, es decir, tomar en cuenta a todos los involucrados que van a utilizar el sistema y detectar sus carencias.
- Si se desea implementar nuevos módulos se recomienda la utilización de metodología Scrum, debido a que los sprints son procesos ágiles y se puede trabajar directamente con el usuario, al cual cada cierto tiempo se le entrega funcionales dependiendo de la estimación de tiempo de cada sprint

8. REFERENCIAS

- [1] J. Eslava, «Reconocimiento facial en tiempo real,» Madrid, 2013.
- [2] C. Bertino y O. Sebastián, «Diseño de un sistema biométrico de reconocimiento facial en tiempo real,» Pereira, 2015.
- [3] B. Rodríguez, «Reconocimiento facial,» Universidad de Catalunya, Catalunya, 2011.
- [4] Wikipedia, «Wikipedia,» 16 Octubre 2018. [En línea]. Available: https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_reconocimiento_facial. [Último acceso: 31 Octubre 2018].
- [5] Archive.computerhistory.org, «Archive.computerhistory.org,» 12 Mayo 2018. [En línea]. Available: http://archive.computerhistory.org/resources/still-image/RAND/rand.lm401_monitor.102630781.lg.jpg. [Último acceso: 31 Octubre 2018].
- [6] «NIST,» 01 Octubre 2018. [En línea]. Available: <https://www.nist.gov/programs-projects/face-recognition-vendor-test-frvt-ongoing>. [Último acceso: 31 Octubre 2018].
- [7] A. Trimpe, «FedTech,» 22 Noviembre 2013. [En línea]. Available: <https://fedtechmagazine.com/article/2013/11/4-limitations-facial-recognition-technology>. [Último acceso: 31 Octubre 2018].
- [8] R. Hernández, «Estudio de técnicas de reconocimiento facial,» Barcelona, 2010.
- [9] C. A. Huertas Vera, «Software de control de acceso y registro de personal a través de reconocimiento facial para la agencia de turismo CITEFTOURING de la ciudad de Tulcán,» Diciembre 2015. [En línea]. Available: <http://dspace.uniandes.edu.ec/handle/123456789/1650>. [Último acceso: 13 Junio 2018].
- [10] C. A. Cruz Borrero, «Tecnologías aplicadas en seguridad para la terminal de transportes de Cali,» Universidad Militar Nueva Granada, 2016.
- [11] D. C. Platero Plazas, «Reconocimiento de Imágenes Faciales Orientado a Controles de Acceso y Sistemas de Seguridad,» Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, 2015.
- [12] V. Chandra, «Comparasion between Various Software Depelopment Methodologies,» *International Journal of Computer Applicactions*, vol. 131, n° 9, pp. 0975-8887, 2015.

- [13] C. News, «CBC,» 06 Marzo 2017. [En línea]. Available: <https://www.cbc.ca/news/technology/cbsa-canada-airports-facial-recognition-kiosk-biometrics-1.4007344>. [Último acceso: 06 Noviembre 2018].
- [14] J. J. Roberts, «FORTUNE,» 18 Octubre 2016. [En línea]. Available: <http://fortune.com/2016/10/18/facial-recognition-database/>. [Último acceso: 06 Noviembre 2018].
- [15] S. Denyer y S. Guilles, «The Washington Post,» 07 Enero 2018. [En línea]. Available: https://www.washingtonpost.com/news/world/wp/2018/01/07/feature/in-china-facial-recognition-is-sharp-end-of-a-drive-for-total-surveillance/?noredirect=on&utm_term=.d53fe9d4320f. [Último acceso: 06 Noviembre 2018].
- [16] «Si.wsj.net,» 04 Junio 2018. [En línea]. Available: https://si.wsj.net/public/resources/images/BN-XJ121_FACERE_GR_20180207042432.jpg. [Último acceso: 06 Noviembre 2018].
- [17] F. Caballero, M. Vidal, A. López y C. Jerónimo, «Reconocimiento facial por el método de Eigenfaces,» Celaya, 2017.
- [18] Cromo, Abril 2017. [En línea]. Available: <http://www.cromo.com.uy/como-funciona-el-reconocimiento-facial-n1061064>.
- [19] D. Espinoza y P. Jorquera, «Reconocimiento Facial,» Valparaíso, 2015.
- [20] G. M, «misproblemasdemate,» 04 Enero 2014. [En línea]. Available: <https://misproblemasdemate.wordpress.com/2014/01/04/valores-y-vectores-proprios/>. [Último acceso: 18 Diciembre 2018].
- [21] o. Castañeda y M. García, «Análisis y propuesta de selección de rasgos para el Reconocimiento de Expresiones Faciales,» La Habana, 2015.
- [22] L. Blázquez, «Reconocimiento Facial Basado en Puntos Característicos de la cara en entornos no controlados,» Madrid, 2013.
- [23] R. Cazorla, «Software para la detección y el reconocimeitno de rostros,» Barcelona, 2015.

- [24] O. Gualdrón, O. Duque y M. Chacón, «Diseño de un sistema de reconocimiento de rostros mediante la hibridación de técnicas de reconocimiento de patrones, visión artificial e IA, enfocado a la seguridad e interacción robótica social,» Santander, 2013.
- [25] Informatica Milenium, «Servicios: Informatica Milenium,» 12 Agosto 2018. [En línea]. Available: <https://www.informaticamilenium.com.mx/es/software/sistema-de-control-de-asistencia.html>. [Último acceso: 01 Diciembre 2018].
- [26] Leasing Solutions, «Documentos: Leasing Solutions,» 20 Agosto 2017. [En línea]. Available: <https://leasingsolutions.bnpparibas.es/wp-content/uploads/sites/20/2017/08/As-a-Service-SP.pdf>. [Último acceso: 01 Diciembre 2018].
- [27] Deloitte, «El futuro de los servicios Cloud, software como servicio,» 2014. [En línea]. Available: https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/es/Documents/tecnologia/Deloitte_ES_Tecnologia_Cloud-Software-como-servicio.pdf. [Último acceso: 01 Diciembre 2018].
- [28] I. Sommerville, Ingeniería de Software, Novena ed., México: Pearson Educación, 2011.
- [29] IEEE, IEEE standar glossary of software engineering terminology, Primera ed., EUA, 1999.
- [30] R. Pressman, Ingeniería de Software: Un enfoque práctico, Séptima ed., M. Zapata, Ed., México DF: McGraw-Hill, 2010.
- [31] D. Tapia, 10 2014. [En línea]. Available: http://arantxa.ii.uam.es/~proyectos/teoria/C5_Proyectos%20de%20desarrollo%20software.pdf.
- [32] C. f. m. & m. services, «Selecting a development approach,» 17 February 2017. [En línea]. Available: <https://www.cms.gov/Research-Statistics-Data-and-Systems/CMS-Information-Technology/XLC/Downloads/SelectingDevelopmentApproach.pdf>. [Último acceso: 05 Junio 2018].
- [33] R. de Frutos Bernardos, «SEGORRECAMBIOS AUTOMÓVIL Plataforma web de venta y gestión de recambios de automóvil,» Universidad de Valladolid, Segovia, 2016.
- [34] O. L. Franco Araujo, «Desarrollo de una nueva metodología derivada del COCOMO II agregando pautas de calidad,» Universidad Nacional del Este., Ciudad del Este, Paraguay, 2016.

- [35] Y. A. Cabrera Bello, «Aplicación, Evaluación de Metodologías de Estimación en Micro-Proyectos de Software y Desarrollo de un Sistema de Estimación.» Universidad Tecnológica de la Mixteca, Oaxaca, México, 2016.
- [36] ISO, «ISO/IEC 27001: 2013,» 21 Agosto 2013. [En línea]. Available: <https://www.iso.org/obp/ui/es/#iso:std:iso-iec:27001:ed-2:v1:en>. [Último acceso: 6 Diciembre 2018].
- [37] ISOTools Excellence, «SGSI: Blog especializado en Sistemas de Gestión,» ISO Tools Excellence, 17 Junio 2015. [En línea]. Available: <https://www.pmg-ssi.com/2015/06/iso-27001-las-claves-para-controlar-la-seguridad-de-los-equipos/>. [Último acceso: 6 Diciembre 2018].
- [38] Cervi, «Cervi,» Cervinor, 13 Julio 2018. [En línea]. Available: <https://www.cervi.es/ES/3-productos/36--sistemas-de-cableado-y-racks/269-sistema-de-cableado-utp-cat6.html>. [Último acceso: 6 Diciembre 2018].
- [39] O. L. Roa, «Ingeniería de Software,» Pontificia Universidad Javeriana, Cali, 2013.
- [40] S. Malavé, «Prezi - Técnicas y herramientas para el desarrollo de software,» 16 Enero 2013. [En línea]. Available: https://prezi.com/_cvlck6fg226/tecnicas-y-herramientas-para-el-desarrollo-de-software/. [Último acceso: 19 Junio 2018].
- [41] A. Grimán, L. E. Mendoza Morales, M. Perez y L. Rivas, «HERRAMIENTAS DE DESARROLLO DE SOFTWARE: HACIA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA ONTOLOGÍA,» Universidad Simón Bolívar, Caracas, 2014.
- [42] F. Pua, «Herramientas Case,» Instituto Superior Tecnológico "David Ausubel", Quito, 2016.
- [43] B. E. Vargas Martínez, «Panorama General de las "Herramientas CASE",» Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Pachuca de Soto, 2007.
- [44] M. Muñoz, Introducción a C#, Puebla: TI Capacitación, 2017.
- [45] Microsoft, «Lenguajes de programación .Net, Microsoft Corporation,» Microsoft, 25 Junio 2018. [En línea]. Available: <https://dotnet.microsoft.com/languages>. [Último acceso: 01 Diciembre 2018].

- [46] Microsoft Corporation, «Microsoft Azure,» 10 Mayo 2018. [En línea]. Available: <https://azure.microsoft.com/es-es/overview/what-is-azure/>. [Último acceso: 2 Julio 2018].
- [47] Tecon, «Tecon,» 10 Abril 2017. [En línea]. Available: <https://www.tecon.es/que-es-microsoft-azure-como-funciona/>. [Último acceso: 06 Noviembre 2018].
- [48] Microsoft Corporation, «¿Qué es Cognitive Services?,» 10 Mayo 2018. [En línea]. Available: <https://docs.microsoft.com/es-es/azure/cognitive-services/welcome>. [Último acceso: 2 Julio 2018].
- [49] GitHub, «GitHub,» 10 Octubre 2018. [En línea]. Available: <https://github.com/MicrosoftDocs/azure-docs/blob/master/articles/cognitive-services/Face/Overview.md>. [Último acceso: 06 Noviembre 2018].
- [50] Microsoft, «Visual Studio Community,» Microsoft, 07 Marzo 2017. [En línea]. Available: <https://visualstudio.microsoft.com/es/vs/community/>. [Último acceso: 01 Diciembre 2018].
- [51] Microsoft, «Microsoft SQL Server, Microsoft Corporation,» Microsoft, 2014. [En línea]. Available: <https://msdn.microsoft.com/es-es/library/bb545450.aspx>. [Último acceso: 01 Diciembre 2018].
- [52] Microsoft, «Características de SQL Server Management Studio, Microsoft Corporation,» Microsoft, 12 Junio 2017. [En línea]. Available: <https://docs.microsoft.com/es-es/sql/database-engine/features-in-sql-server-management-studio?view=sql-server-2014>. [Último acceso: 01 Diciembre 2018].
- [53] A. Abad Márquez, «HERRAMIENTA PARA LA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN DE LOS PROCESOS MEDIOAMBIENTALES EN LA OFICINA REGULADORA AMBIENTAL Y DE SEGURIDAD NUCLEAR (ORASEN),» Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas, Santa Clara, 2014.
- [54] B. I. Mixta, «Investigacion Mixta,» 13 Marzo 2016. [En línea]. Available: <http://investigacionmixtablog.blogspot.com/>. [Último acceso: 05 Julio 2018].
- [55] E. Cruz, «<http://universidadmultitecnica.edu.mx>,» 15 Enero 2014. [En línea]. Available: <http://universidadmultitecnica.edu.mx/public/docs/Material%20M%C3%A9todos%20de%20Investigaci%C3%B3n.pdf>. [Último acceso: 30 Octubre 2018].

- [56] G. Baena, «Editorial Patria: Metodología de la investigación,» 2014. [En línea]. Available: <http://www.editorialpatria.com.mx/pdf/files/9786074384093.pdf>. [Último acceso: 30 Octubre 2018].
- [57] J. Abreu, «El Método de la Investigación,» *Daena: International Journal of Good Conscience.*, vol. III, 2014.
- [58] R. Mayz, «SlideShare - Técnicas y herramientas para el desarrollo de software,» 15 Enero 2013. [En línea]. Available: <https://es.slideshare.net/Rmayzb/desarrollo-de-software-tnicas-y-herramientas>. [Último acceso: 19 Junio 2018].
- [59] M. A. Diaz Caraballo, «SlideShare,» 15 Enero 2013. [En línea]. Available: <https://es.slideshare.net/mariaalediaz/tnicas-y-herramientas-para-el-desarrollo-de-software>. [Último acceso: 19 Junio 2018].
- [60] G. Gualsema, «SlideShare,» 15 Enero 2013. [En línea]. Available: <https://es.slideshare.net/gualsema/tecnicas-y-herramientas-de-desarrollo-de-software1>. [Último acceso: 19 Junio 2018].
- [61] J. Artavia Chaves, «SlideShare,» 17 Mayo 2013. [En línea]. Available: <https://es.slideshare.net/JoaquinArtaviaChaves/tnicas-de-recoleccin-de-requerimientos>. [Último acceso: 19 Junio 2018].
- [62] R. A. Rodríguez Morillo, «PMOinformatica.com,» 3 Agosto 2016. [En línea]. Available: <http://www.pmoinformatica.com/2016/08/tecnicas-levantamiento-requerimientos.html>. [Último acceso: 19 Junio 2018].
- [63] J. Rozo Nader, «Metodología de Desarrollo de Software: MBM (Metodología Basada en Modelos) Software Development Methodology: MBM (Methodology Based in Models),» INGENIARE, Universidad Libre, Barranquilla, 2014.
- [64] Shirley, «Ingenieria de Sistemas,» 4 Mayo 2012. [En línea]. Available: <http://ingenieriadestemas-shirley.blogspot.com/2012/05/tecnicas-de-recoleccion-de-datos.html>. [Último acceso: 19 Junio 2018].
- [65] C. A. Guerra, «SG,» 15 Abril 2015. [En línea]. Available: <https://sg.com.mx/revista/17/obtencion-requerimientos-tecnicas-y-estrategia>. [Último acceso: 19 Junio 2018].

- [66] E. R. FLORES SANTOS, «ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA PROPUESTA “FRAMEWORK DE TRABAJO PARA PROYECTOS DE TESIS APLICANDO LA METODOLOGÍA SCRUM EN LA INGENIERÍA DE SOFTWARE” ENFOCADO A CAPAS DE PRESENTACIÓN EN WINDOWS PHONE,» UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL, Guayaquil, 2016.
- [67] Proyectalis, «Curso “Scrum: metodología ágil de gestión de proyectos”,» 12 Agosto 2014. [En línea]. Available: <http://www.proyectalis.com/servicios/formacion/scrum/>. [Último acceso: 05 Julio 2018].
- [68] Wingu, Manual de Metodologías Ágiles, Buenos Aires: Wingu, 2016.
- [69] K. Schwaber y J. Sutherland, «La Guia de Scrum,» Julio 2013. [En línea]. Available: <https://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v1/scrum-guide-es.pdf>. [Último acceso: 30 Octubre 2018].
- [70] PMOinformatica, «pmoinformatica.com,» PMOinformatica, 6 Abril 2015. [En línea]. Available: <http://www.pmoinformatica.com/2015/04/estimacion-puntos-funcion-introduccion.html>. [Último acceso: 31 Enero 2019].
- [71] i. SlideShare, «es.slideshare.net,» SlideShare, 4 Julio 2013. [En línea]. Available: <https://es.slideshare.net/pervys/estimacin-software-por-puntos-de-funcin>. [Último acceso: 31 Enero 2019].



Firma

Quinapaxi German Paola Maribel

Ponente 1

Email: paola.quinapaxi5@utc.edu.ec

Telf.: 0992352797



Firma

Viracocha Ortega Johanna Guadalupe

Ponente 2

Email: johanna.viracocha2@utc.edu.ec

Telf.:0996715940



Firma

Ing. Cadena Moreano José Augusto

PROFESOR TUTOR

Email: jose.cadena@utc.edu.ec

Telf.: 0984059929



Firma

PhD. Rodríguez Bárcenas Gustavo

ASESOR O CONSULTOR

Email: gustavo.rodriguez@utc.edu.ec

Telf.: 0987558959

ANEXOS

Anexo 1: Hoja de vida del Tutor

JOSÉ AUGUSTO CADENA MOREANO

Correo electrónico: jose.cadena@utc.edu.ec

Celular: 0984059929



DATOS PERSONALES:

Apellidos: Cadena Moreano
Nombres: José Augusto
C.I.: 0501552978
Correo Electrónico: jose.cadena@utc.edu.ec
Nacionalidad: Ecuatoriano

FORMACIÓN ACADÉMICA:

Primaria: Escuela Fiscal “Simón Bolívar”

Secundaria: Instituto Tecnológico Superior “Vicente León”

Superior:

- Licenciado en Ciencias de la Educación, Especialidad: Física y Matemáticas. Universidad Técnica de Ambato.
- Ingeniero en Informática y Sistemas Computacionales. Universidad Técnica de Cotopaxi.
- Magister en Ciencias de la Educación, Mención Planeamiento y Administración Educativa. Universidad Técnica de Cotopaxi.
- Egresado de Doctorado PHD en Ingeniería de Informática de Sistemas. Universidad Nacional Mayor San Marcos. Lima – Perú.

CURSOS Y CERTIFICACIONES OBTENIDAS

Internacionales:

- Las TIC's como factor estratégico en las organizaciones. Lima – Perú.
- Gestión de Portafolios de TI. Lima – Perú.
- Fundamentos de Líneas de Investigación. Lima – Perú.

Nacionales

- Gestión Académica en el Aula Universitaria. Universidad Técnica de Cotopaxi.
- Reforma Universitaria en la UTC.
- Didáctica en la Educación Superior teórico – práctico. Universidad Técnica de Cotopaxi.
- Perspectivas de la Universidad Ecuatoriana. Universidad Técnica de Cotopaxi.
- Estrategias Metodológicas para el área de Física.
- Estrategias Metodológicas para el área de Matemáticas.

EXPERIENCIA LABORAL

- Docente a Contrato en la Universidad Técnica de Cotopaxi, tiempo 8 años.
- Docente a nombramiento en la Universidad Técnica de Cotopaxi, 10 años aproximadamente.

Anexo 2: Hojas de vida de las autoras.

PAOLA MARIBEL QUINAPAXI GERMAN

Correo electrónico: paola.quinapaxi5@gmail.com

Celular: 0992352797



DATOS PERSONALES

Dirección Domiciliaria: Machachi – Aloasí – Barrio Miraflores Alto

Lugar de Nacimiento: Quito – San Blas

Cedula de Identidad: 1723170195

Estado Civil: Soltera

ESTUDIOS REALIZADOS

Primaria: Escuela Fiscal Mixta “Isabel Yáñez”

Secundaria: Unidad Educativa “Machachi”

Universitarios: Universidad Técnica de Cotopaxi, Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales, Semestre actual (Décimo).

CURSO OBTENIDO EN

UTC: Suficiencia en Ingles

UTC: Encuentro Internacional de Software Libre UTC 2014

UTC: V Congreso Latinoamericano de Ingeniería de Sistemas e Informática

SOLARI: Técnico en mantenimiento y reparación de computadoras de escritorio y portátiles

JOHANNA GUADALUPE VIRACOCOA ORTEGA

Correo electrónico: johanna17viracocha@gmail.com

Celular: 0996715940



DATOS PERSONALES

Dirección Domiciliaria: Salcedo – Panzaleo – Barrio San José de Jacho

Lugar de Nacimiento: Cotopaxi, Salcedo, San Miguel de Salcedo.

Cedula de Identidad: 2100802913.

Estado Civil: Soltera.

ESTUDIOS REALIZADOS

Primaria: Escuela Fiscal Mixta “General Urdaneta” Tigualo.

Secundaria: Unidad Educativa “Nacional Napo”, Técnico en Comercio y Administración especialidad: Administración de Sistemas.

Universitarios: Universidad Técnica de Cotopaxi, Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales, Semestre actual (Décimo).

CURSO OBTENIDO EN

ANT: Licencia de Conducir Tipo B (automóviles y camionetas).

UTC: Suficiencia en Ingles

EXPERIENCIA LABORAL

- **Grupo Babel Ecuador:** Prácticas pre – profesionales

Teléfono: 0999689909

Ing. Santiago Merlo

Anexo 3: Entrevista dirigida al representante legal de la empresa Kreando TI.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

ENCUESTA DIRIGIDA AL REPRESENTANTE LEGAL DE LA EMPRESA KREANDO TI

Objetivo: Recopilar información para reconocer la situación actual del control de ingreso y salida del personal de la empresa, identificar problemas y requerimientos.

- 1. Cuál es el método que utiliza para llevar a cabo el control de ingreso y salida del personal.**

- 2. Cuáles son los principales problemas que ocurren en relación al control de ingreso y salida del personal de la empresa.**

- 3. Cuál es el procedimiento que se le da al registro del control de asistencia de los empleados.**

- 4. Además del procedimiento antes mencionado existe algún otro.**

Anexo 4: Encuesta dirigida al personal de la empresa Kreando TI.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
ENCUESTA DIRIGIDA AL PERSONAL DE LA EMPRESA KREANDO TI

Objetivo: Recopilar información para conocer la situación actual del control de ingreso y salida del personal.

Instrucciones: Marque con una X el ítem correspondiente, según su criterio.

- 1. ¿Usted cree que la forma de llevar el control de ingreso y salida del personal de la empresa es el adecuado?**
 Si
 Tal vez
 No
- 2. ¿Cree usted que la forma en que se lleva el control genera problemas al momento de registrar su ingreso y salida?**
 Si
 Tal vez
 No
- 3. ¿Al momento de registrar su ingreso y salida existe alguna aplicación informática?**
 Si
 Tal vez
 No
- 4. ¿La empresa debería contar con una aplicación informática que agilice el control de ingreso y salida del personal?**
 Si
 Tal vez
 No
- 5. ¿Considera usted que, al contar con una aplicación informática de control de ingreso y salida del personal, se puede reducir el proceso de registro?**
 Si
 Tal vez
 No

Anexo 5: Pruebas

Pruebas del Sprint 1

Tabla: Caso de prueba 01.

Caso de prueba 01	Autenticar.
Nº de RF	RF01
Propósito	Ingresar al sistema
Prerrequisito	El administrador deberá estar registrado en la base de datos para acceder al sistema y tener acceso a internet.
Pasos	<ol style="list-style-type: none">1. Ingresar el usuario y contraseña.2. Seleccionar la opción ingresar.
Resultados	<p>Resultado esperado 1: El sistema presenta la interfaz principal.</p> <p>Resultado esperado 2: El sistema no permite acceder si los campos están vacíos.</p> <p>Resultado esperado 3: El sistema no permite acceder si el usuario o la contraseña son incorrectos.</p>
Estado	Correcto

Elaborado por: Las Investigadoras.



The image shows a login interface for 'KreandoTi'. At the top center is a logo consisting of four interlocking shapes in green and blue. Below the logo is the text 'KreandoTi'. Underneath that is the text 'Ingreso de Usuario'. There are two input fields: one labeled 'Usuario' and one labeled 'Password'. At the bottom, there are two buttons: a green button labeled 'Ingresar' and a red button labeled 'Cancelar'.

Figura: Datos de entrada del caso de prueba 01.

Elaborado por: Las Investigadoras.

Entrenar Base de Imágenes

Cédula	Nombre	Apellido	Edad	Dirección	Teléfono	Correo	Frontal	Perfil Derecho	Perfil Izquierdo	
1723170195	Paola	Quinapaxi	24	Machachi	0992352797	paola.quinapaxi5@gmail.com				Editar Detalle Archivar
2100802913	Johanna	Viracocha	23	Latacunga	0996715940	johanna17@gmail.com				Editar Detalle Archivar

Figura: Resultado esperado del Caso de prueba 01.

Elaborado por: Las Investigadoras.

Tabla: Caso de prueba 02

Caso de prueba 02	Registrar empleado.
Nº de RF	RF02
Propósito	Ingresar nuevo empleado.
Prerrequisito	El administrador podrá acceder a este privilegio. Para lo cual debe ingresar al sistema.
Pasos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clic en nuevo registro. 2. Ingresar los datos. 3. Seleccionar la opción registrar. 4. Presionar en entrenar base de imágenes para guardar las fotos en la nube de Azure.
Resultados	<p>Resultado esperado 1: El sistema debe presentar el mensaje “Registro Creado Exitosamente”.</p> <p>Resultado esperado 2: El sistema envía un mensaje de “Base de Imágenes entrenada Satisfactoriamente”</p>

Siguiente

	<p>Resultado esperado 3: El sistema no permite guardar si los campos están vacíos, ya que todos los campos son obligatorios.</p> <p>Resultado esperado 4: El sistema no admite registrar dos veces al mismo empleado.</p> <p>Resultado 5: Si presiona sobre el botón cancelar se regresa a la interfaz de empleado.</p>
Estado	Correcto

Elaborado por: Las Investigadoras.

KFace V.1.0

Registro de Empleado

Cedula: 2100802913

Nombre: Johanna

Apellido: Viracocha

Edad: 23

Dirección: Latacunga

Teléfono: 09967715940

Correo: johanna17@gmail.com

Foto Frontal: Seleccionar archivo johanna001.jpg

Foto Perfil Derecho: Seleccionar archivo johanna002.jpg

Foto Perfil Izquierdo: Seleccionar archivo johanna003.jpg

Registrar

Figura: Datos de entrada del caso de prueba 02.

Elaborado por: Las Investigadoras.

localhost:63266 dice

Registro Creado Exitosamente!!

Aceptar

Figura: Resultado 1 del Caso de prueba 2.

Elaborado por: Las Investigadoras.

localhost:63266 dice

Base de Imagenes Entrenada Satisfactoriamente

Aceptar

Figura: Resultado 2 del Caso de prueba 2.

Elaborado por: Las Investigadoras.

Tabla: Caso de prueba 03.

Caso de prueba 03	Editar empleado.
Nº de RF	RF03
Propósito	Modificar datos de los empleados del sistema.
Prerrequisito	El administrador podrá acceder a este privilegio. Para lo cual debe ingresar al sistema.
Pasos	<ol style="list-style-type: none">1. Seleccionar la opción editar.2. Modificar los datos necesarios.3. Clic en el botón guardar.
Resultados	<p>Resultado esperado 1: El sistema presentará el mensaje “Registro Modificado Exitosamente”.</p> <p>Resultado esperado 2: La aplicación informática no permite actualizar si los campos están vacíos, ya que son todos obligatorios.</p>
Estado	Correcto

Elaborado por: Las Investigadoras.

KFace V.1.0

Editar Empleado KreandoTi

Nombre
 Apellido
 Edad
 Dirección
 Teléfono
 Correo
 Foto Frontal Ningún ar...ccionado
 Foto Perfil Derecho Ningún ar...ccionado
 Foto Perfil Izquierdo Ningún ar...ccionado

Figura: Datos de entrada del caso de prueba 03.

Elaborado por: Las Investigadoras.

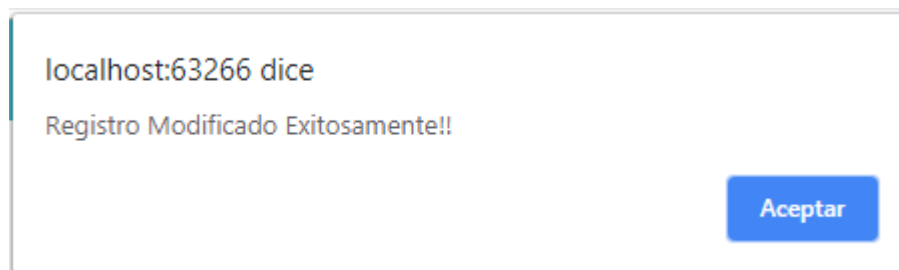


Figura: Resultado esperado 1 del Caso de prueba 03.

Elaborado por: Las Investigadoras.

Tabla: Caso de Prueba 04

Caso de prueba 04	Archivar empleado (inactivo)
Nº de RF	RF04
Propósito	Cambiar el estado del empleado de activo a inactivo.
Prerrequisito	El administrador podrá acceder a este privilegio. Para lo cual debe ingresar al sistema.

Pasos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar la opción archivar. 2. Seleccionar la opción archivar
Resultados	Resultado esperado 1: El sistema presentará el registro archivado en la lista de la interfaz activar empleado.
Estado	Correcto

Elaborado por: Las Investigadoras.

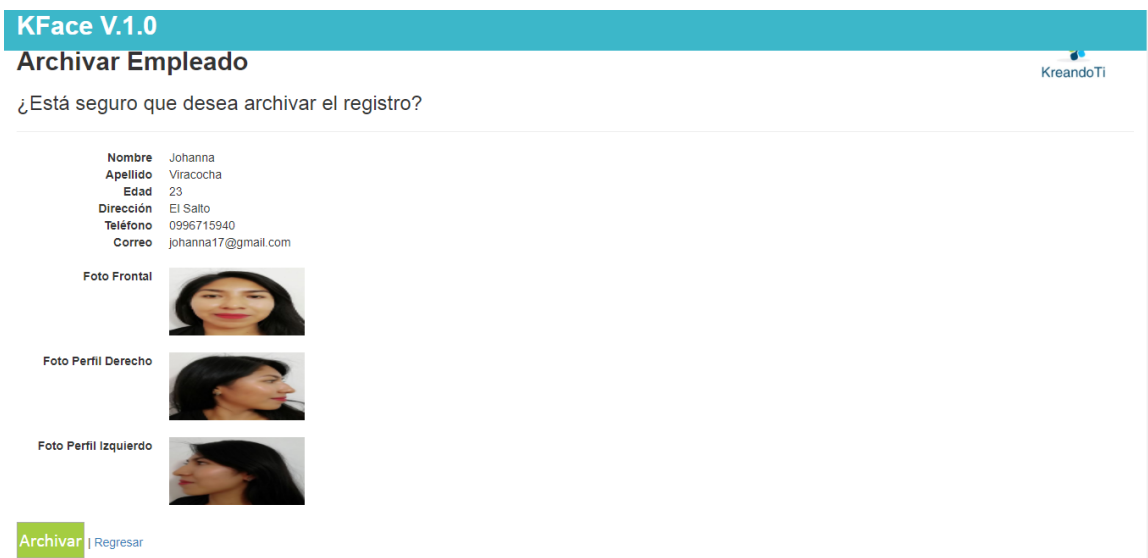


Figura: Datos de entrada del caso de prueba 04.

Elaborado por: Las Investigadoras.

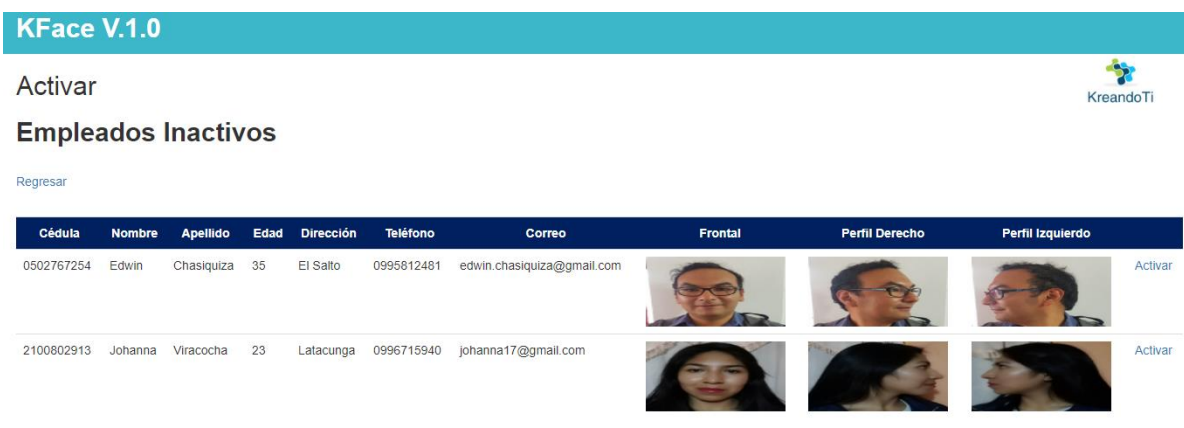


Figura: Resultado esperado del Caso de prueba 04

Elaborado por: Las Investigadoras.

Tabla: Caso de prueba 05.

Caso de prueba 05	Activar empleado.
Nº de RF	RF05
Propósito	Cambiar estado del empleado de inactivo a activo.
Prerrequisito	El administrador podrá acceder a este privilegio. Para lo cual debe ingresar al sistema.
Pasos	<ol style="list-style-type: none">3. Seleccionar la opción activar registro.4. Seleccionar la opción activar5. Presionar el botón activar.
Resultados	Resultado esperado 1: El sistema presentará al empleado nuevamente activado en la interfaz de empleado.
Estado	Correcto

Elaborado por: Las Investigadoras.

KFace V.1.0

Activar Empleado

¿Está seguro que desea activar el registro?

Nombre Edwin
Apellido Chasiquiza
Edad 35
Dirección El Salto
Teléfono 0995812481
Correo edwin.chasiquiza@gmail.com

Foto Frontal

Foto Perfil Derecho

Foto Perfil Izquierdo

Activar | Regresar

Figura: Datos de entrada del caso de prueba 05.

Elaborado por: Las Investigadoras.

Entrenar Base de Imágenes






Cédula	Nombre	Apellido	Edad	Dirección	Teléfono	Correo	Frontal	Perfil Derecho	Perfil Izquierdo	
0502767254	Edwin	Chasiquiza	35	Latacunga	0973849384	edwin.chasiquiza@gmail.com				Editar Detalle Archivar
1723170195	Paola	Quinapaxi	24	Machachi	0992352797	paola.quinapaxi@gmail.com				Editar Detalle Archivar
2100802913	Johanna	Viracocha	23	El Salto	0996715940	johanna17@gmail.com				Editar Detalle Archivar

Figura: Resultado esperado del Caso de prueba 05**Elaborado por:** Las Investigadoras.**Tabla:** Caso de prueba 06.

Caso de prueba 06	Emitir reporte asistencia.
Nº de RF	RF06
Propósito	Emitir reportes de asistencia de los empleados.
Prerrequisito	El administrador podrá acceder a este privilegio. Para lo cual debe ingresar al sistema.
Pasos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar la opción reporte acceso. 2. Ingresar la fecha de inicio y la fecha fin y/o el número de cédula de un empleado si desea generar un reporte individual. 3. Seleccionar la opción buscar.
Resultados	Resultado esperado 1: El sistema presenta los datos correspondientes.

Siguiendo

	Resultado esperado 2: El sistema emite reporte de asistencia en blanco si no existe registros a ser presentados.
Estado	Correcto

Elaborado por: Las Investigadoras.

KFace V.1.0

Reporte 

[Regresar](#)

Fecha Inicio

Fecha Fin

Cedula

Figura: Datos de entrada del caso de prueba 06.

Elaborado por: Las Investigadoras.

Reporte de Acceso 

[Regresar](#)

Cédula	Nombre	Apellido	Registro de Entrada	Registro de Salida
1723170195	Paola	Quinapaxi	30/01/2019 20:07:06	30/01/2019 20:14:58
0502767254	Edwin	Chasiquiza	30/01/2019 20:12:45	30/01/2019 20:15:06
No Existe	Usuario no Autorizado	Usuario no Autorizado	30/01/2019 20:07:10	30/01/2019 20:15:16

Figura: Resultado del Caso de prueba 06.

Elaborado por: Las Investigadoras.

Tabla: Caso de prueba 07.

Caso de prueba 07	Emitir reporte de emociones.
Nº de RF	RF07
Propósito	Emitir reporte de las emociones de los empleados.
Prerrequisito	El administrador podrá acceder a este privilegio. Para lo cual debe ingresar al sistema.
Pasos	<ol style="list-style-type: none">1. Seleccionar la opción reporte emociones.2. Ingresar el número de cédula de un empleado o a su vez la fecha inicio y fecha fin.3. Seleccionar la opción buscar.
Resultados	<p>Resultado esperado 1: El sistema presenta los datos correspondientes.</p> <p>Resultado esperado 2: El sistema emite reporte de emociones en blanco si no existe registros a ser presentados.</p>
Estado	Correcto

Elaborado por: Las Investigadoras.

KFace V.1.0

Reporte de Emociones



[Regresar](#)

Fecha Inicio

Fecha Fin

Cedula

Buscar

Figura: Datos de entrada del caso de prueba 07.

Elaborado por: Las Investigadoras.

[Regresar](#)

Cédula	Nombre	Apellido	Emoción	Fecha	Hora
1723170195	Paola	Quinapaxi	Tristeza	30/01/2019 0:00:00	20:06:13
1723170195	Paola	Quinapaxi	Tristeza	30/01/2019 0:00:00	20:06:16
1723170195	Paola	Quinapaxi	Tristeza	30/01/2019 0:00:00	20:07:06
1723170195	Paola	Quinapaxi	Tristeza	30/01/2019 0:00:00	20:07:08
Usuario no Autorizado	Usuario no Autorizado	Usuario no Autorizado	Tristeza	30/01/2019 0:00:00	20:07:10
0502767254	Edwin	Chasiquiza	Alegria	30/01/2019 0:00:00	20:12:46
1723170195	Paola	Quinapaxi	Tristeza	30/01/2019 0:00:00	20:14:26
0502767254	Edwin	Chasiquiza	Tristeza	30/01/2019 0:00:00	20:14:26
Usuario no Autorizado	Usuario no Autorizado	Usuario no Autorizado	Alegria	30/01/2019 0:00:00	20:14:30
1723170195	Paola	Quinapaxi	Tristeza	30/01/2019 0:00:00	20:14:31
Usuario no Autorizado	Usuario no Autorizado	Usuario no Autorizado	Tristeza	30/01/2019 0:00:00	20:14:31
1723170195	Paola	Quinapaxi	Alegria	30/01/2019 0:00:00	20:14:32

Figura: Resultado del Caso de prueba 07.

Elaborado por: Las Investigadoras.

Tabla: Caso de prueba 08.

Caso de prueba 08	Registrar hora de ingreso y salida.
Nº de RF	RF08
Propósito	Registrar la hora de ingreso y salida de cada empleado
Prerrequisito	El empleado podrá acceder a este privilegio. Para lo cual debe estar registrado en la base de datos.
Pasos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conectar con la videocámara. 2. Capturar la imagen del empleado. 3. Comparar las características faciales antes detectadas con las características de la base de datos.

Siguiente

Resultados	<p>Resultado esperado 1: El sistema registra la hora de ingreso o salida del empleado correspondiente.</p> <p>Resultado esperado 2: El sistema no permite registrar la hora de ingreso y salida si no existe ningún rostro.</p> <p>Resultado esperado 3: El sistema guarda la hora de ingreso o salida de una persona no registrada en la base de datos con id “No existe” y en el reporte de asistencia con cédula “No existe” y nombre “Usuario no Autorizado”.</p>
Estado	Correcto

Elaborado por: Las Investigadoras.

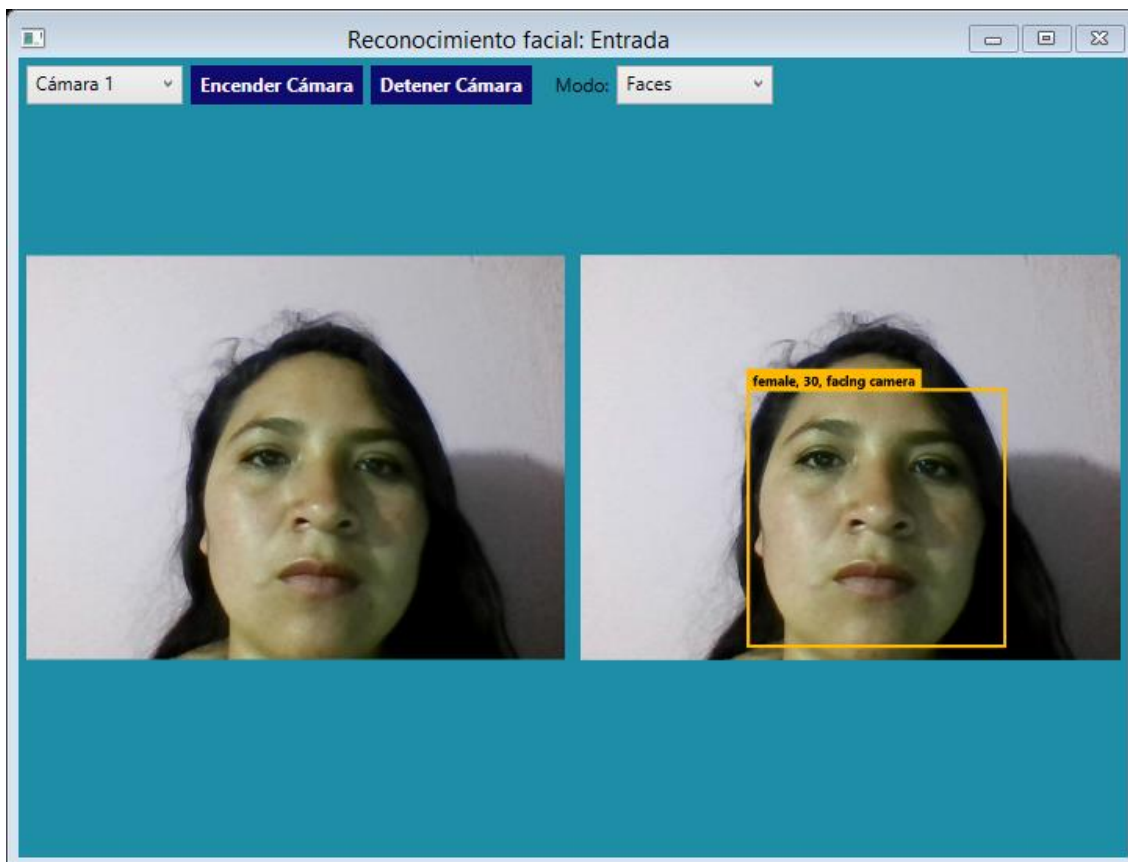


Figura: Datos de entrada del caso de prueba 08.

Elaborado por: Las Investigadoras.

	IdHoraEntrada	Fecha	Hora	IdPerson
1	14	2019-01-30	2019-01-30 20:07:06.450	77909a61-e987-4696-b8d7-5061a851226c
2	15	2019-01-30	2019-01-30 20:07:08.437	77909a61-e987-4696-b8d7-5061a851226c
3	16	2019-01-30	2019-01-30 20:07:10.237	No Existe
4	17	2019-01-30	2019-01-30 20:12:45.853	894af523-bcd5-4908-b5c1-292b3c7e2829
5	18	2019-01-30	2019-01-30 23:01:45.083	77909a61-e987-4696-b8d7-5061a851226c
6	19	2019-01-30	2019-01-30 23:01:46.763	77909a61-e987-4696-b8d7-5061a851226c
7	20	2019-01-30	2019-01-30 23:02:15.237	77909a61-e987-4696-b8d7-5061a851226c
8	21	2019-01-30	2019-01-30 23:02:17.483	77909a61-e987-4696-b8d7-5061a851226c
9	22	2019-01-30	2019-01-30 23:02:20.357	77909a61-e987-4696-b8d7-5061a851226c
10	23	2019-01-30	2019-01-30 23:19:48.160	77909a61-e987-4696-b8d7-5061a851226c
11	24	2019-01-30	2019-01-30 23:19:48.167	77909a61-e987-4696-b8d7-5061a851226c

Figura: Resultado del Caso de prueba 08 Entrada.

Elaborado por: Las Investigadoras.



Figura: Datos de entrada del caso de prueba 08.

Elaborado por: Las Investigadoras.

Resultados		Mensajes		
	IdHoraSalida	Fecha	Hora	IdPerson
1	29	2019-01-30	2019-01-30 20:06:13.467	77909a61-e987-4696-b8d7-5061a851226c
2	30	2019-01-30	2019-01-30 20:06:16.147	77909a61-e987-4696-b8d7-5061a851226c
3	31	2019-01-30	2019-01-30 20:14:26.380	77909a61-e987-4696-b8d7-5061a851226c
4	32	2019-01-30	2019-01-30 20:14:26.453	894af523-bcd5-4908-b5c1-292b3c7e2829
5	33	2019-01-30	2019-01-30 20:14:29.480	No Existe
6	34	2019-01-30	2019-01-30 20:14:31.350	77909a61-e987-4696-b8d7-5061a851226c

Figura: Resultado del Caso de prueba 08 Salida.

Elaborado por: Las Investigadoras.

Tabla: Caso de prueba 09.

Caso de prueba 09	Enviar mensaje de alerta.
Nº de RF	RF09
Propósito	Enviar mensaje de alerta de persona no autorizada
Prerrequisito	El sistema debe contener el correo electrónico del administrador para proceder a realizar la acción antes mencionada.
Pasos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conectar con la videocámara. 2. Capturar la imagen de la persona. 3. Buscar en la base de datos las características faciales antes detectadas.
Resultados	Resultado esperado 1: El sistema envía un mensaje de alerta al administrador “Alerta, ingresó una persona desconocida” para informar sobre la presencia de una persona que no se encuentra registrada en la base de datos.
Estado	Correcto

Elaborado por: Las Investigadoras.

	IdHoraEntrada	Fecha	Hora	IdPerson
1	14	2019-01-30	2019-01-30 20:07:06.450	77909a61-e987-4696-b8d7-5061a851226c
2	15	2019-01-30	2019-01-30 20:07:08.437	77909a61-e987-4696-b8d7-5061a851226c
3	16	2019-01-30	2019-01-30 20:07:10.237	No Existe

Figura: Datos de entrada del caso de prueba 09.

Elaborado por: Las Investigadoras.



Figura: Resultado del Caso de prueba 09.

Elaborado por: Las Investigadoras.

Tabla: Caso de prueba 10.

Caso de prueba 10	Detectar emociones.
Nº de RF	RF10
Propósito	Detectar las emociones de los empleados.
Prerrequisito	El empleado podrá acceder a este privilegio. Para lo cual debe estar registrado en la base de datos.
Pasos	<ol style="list-style-type: none">1. El sistema se conecta y carga la videocámara.2. El sistema captura la imagen del empleado.3. El sistema busca en la base de datos las características faciales antes detectadas.4. El sistema detecta las características faciales y emociones del empleado.
Resultados	<p>Resultado esperado 1: El sistema detecta las emociones del empleado correspondiente.</p> <p>Resultado esperado 2: El sistema no permite detectar la emoción si no existe ningún rostro.</p> <p>Resultado esperado 3: El sistema detecta las emociones de una persona que no se encuentra en la base de datos con id “No existe”, mostrando en el reporte de emociones con “Usuario no autorizado”</p>
Estado	Correcto

Elaborado por: Las Investigadoras.

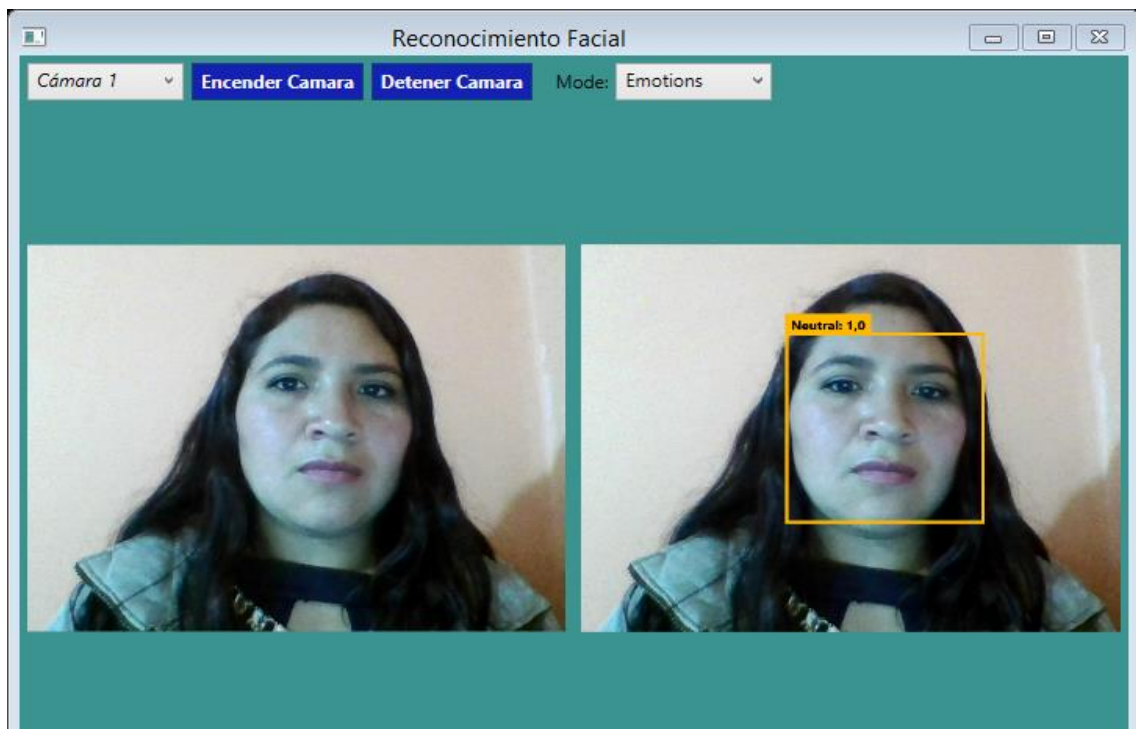


Figura: Datos de entrada del caso de prueba 10.

Elaborado por: Las Investigadoras.

	IdRegistro	PersonId	Fecha	Hora	Emocion
1	132	77909a61-e987-4696-b8d7-5061a851226c	2019-01-30	20:06:13	Tristeza
2	133	77909a61-e987-4696-b8d7-5061a851226c	2019-01-30	20:06:16	Tristeza
3	134	77909a61-e987-4696-b8d7-5061a851226c	2019-01-30	20:07:06	Tristeza
4	135	77909a61-e987-4696-b8d7-5061a851226c	2019-01-30	20:07:08	Tristeza
5	136	No Existe	2019-01-30	20:07:10	Tristeza
6	137	894af523-bcd5-4908-b5c1-292b3c7e2829	2019-01-30	20:12:46	Alegria
7	138	77909a61-e987-4696-b8d7-5061a851226c	2019-01-30	20:14:26	Tristeza
8	139	894af523-bcd5-4908-b5c1-292b3c7e2829	2019-01-30	20:14:26	Tristeza
9	140	No Existe	2019-01-30	20:14:30	Alegria
10	141	77909a61-e987-4696-b8d7-5061a851226c	2019-01-30	20:14:31	Tristeza
11	142	No Existe	2019-01-30	20:14:31	Tristeza

Figura: Resultado del Caso de prueba 10.

Elaborado por: Las Investigadoras.

Anexo 6: Estimación de tiempo, esfuerzo y costo del proyecto, a través del Análisis de puntos de función (APF).

Este presupuesto comprende la primera y segunda etapa.

A partir de los requerimientos funcionales, se procede a definir los componentes de las funcionalidades a desarrollar, que son:

Tabla: Tabla de parámetros.

Tipo de componente	Complejidad bajo	Complejidad medio	Complejidad alto
Entrada externa	3	4	6
Entrada externa	4	5	7
Consulta externa	3	4	6
Salida externa	7	10	15
Archivo lógico interno	5	7	10

Fuente: [70]

Se definen funciones según el tipo y complejidad, considerando que todos los requerimientos funcionales con de complejidad correspondiente.

EE: Entrada Externa.

CE: Consulta Externa.

SE: Salida Externa

ALI: Archivo Lógico Interno

Los requerimientos funcionales son:

Autenticar. (CE)

Registrar empleados. (EE)

Editar empleados. (EE)

Cambiar estado empleados. (EE)

Emitir reporte de asistencia. (SE)

Emitir reporte de emociones (SE)

Registrar hora de ingreso y salida. (EE)

Enviar mensaje de alerta. (SE)

Tabla de empleados. (ALI)

Luego de haber clasificado se calcula los puntos de función sin ajustar.

Tabla: Cálculo de los puntos de función sin ajustar.

Requerimientos Funcionales	Tipo de componente	Nivel de complejidad	Puntos de función
Autenticar	Entrada Externa	Medio	5
Registrar empleados	Entrada Externa	Medio	5
Editar empleados	Entrada Externa	Medio	5
Cambiar estado empleados	Entrada Externa	Bajo	4
Emitir reporte de asistencia	Salida externa	Medio	10
Emitir reporte de emociones	Salida externa	Medio	10
Registrar hora de ingreso y salida	Entrada Externa	Medio	5
Enviar mensaje de alerta	Salida Externa	Medio	10
Tabla de empleados	Archivo lógico interno	Medio	7
Total de puntos de función sin ajustar (PFSA0)			61

Elaborado por: Las investigadoras

Para calcular el punto de función ajustado primero se calcula el factor de ajuste (FA). Teniendo en cuenta que el factor de ajuste como puntaje mínimo es de 0 y el máximo es de 5 puntos [71].

Tabla: Cálculo del factor de ajuste.

Factor de ajuste	Puntaje
Comunicación de datos	2
Procesamiento distribuido de datos	1
Objetos de rendimiento	0
Configuración del equipamiento	1

Tasa de transacciones	3
Entrada de datos en línea	5
Interface con el usuario	1
Actualización en línea	4
Procesamiento complejo	3
Reusabilidad del código	2
Facilidad de implementación	1
Facilidad de operación	0
Instalaciones múltiples	0
Facilidad de cambio	1
Factor de ajuste (FA)	24

Elaborado por: Las investigadoras

Entonces el total de puntos de función ajustado se calcula con la siguiente formula:

$$PFA = PFSA * [0,65 + (0,01 * FA)]$$

$$PFA = 61 * [0,65 + (0,01 * 24)]$$

$$PFA = 61 * 0,89$$

$$PFA = 54,29 \rightarrow 54.$$

Estimación de esfuerzo

Para la estimación de esfuerzo se consideró el lenguaje de programación, en este C# es un lenguaje de cuarta generación, el valor estándar de horas por PF promedio es de 8.

Estimación de esfuerzo horas hombre (HH)

$$H/H = PFA * \text{Horas PF promedio}$$

$$H/H = 54 * 8$$

$$H/H = 432$$

Estimación de la duración del proyecto en meses

De 8 horas diarias de trabajo, 5 horas son de productividad, trabajando de lunes a viernes son 20 días, entonces 20×5 , es 100 horas al mes.

Duración del proyecto en meses = $432 / 100$ horas al mes.

Duración del proyecto en meses = 4,32.

Costo del desarrollo

Según la empresa Kreando TI el salario que percibe un programador junior es de \$830 con todos los beneficios de la ley. Por lo tanto este valor debe ser multiplicado por la duración del proyecto en meses. Cabe recalcar que son dos personas encargadas de la programación por lo cual el salario mínimo se duplica.

Salario total de programadoras = salario mínimo * número de programadoras.

Salario total de programadoras = $830 * 2$

Salario total de programadoras = 1660

Costo del desarrollo = $831,06 * 4,32$

Costo del desarrollo = 7171,20.

Glosario de términos

- **Api Face:** Interfaz de programación de aplicaciones de Microsoft Azure.
- **APF:** Técnica de medición del tamaño funcional del software, desde el punto de vista del cliente.
- **Consulta externa (CE):** Proceso elemental con elementos de entrada y salida, donde un actor del sistema rescata datos de uno o más archivos lógicos internos o de interfaz externos.
- **C#:** Lenguaje de programación orientado a objetos.
- **ERS:** Especificación de requerimientos de software.
- **Entrada externa (EE):** Proceso elemental en el que ciertos datos cruzan la frontera del sistema desde fuera hacia dentro.
- **Factor de ajuste (FA):** Factor de complejidad técnica.
- **IDE:** Entorno de desarrollo integrado.
- **MVC:** Modelo, vista, controlador.
- **PFSA:** Puntos de función sin ajustar.
- **Reconocimiento facial:** Identificación de rostros en una imagen.
- **RF:** Requerimiento funcional.
- **RNF:** Requerimiento no funcional.
- **SRF:** Sistema de reconocimiento facial, sistema dirigido por computadora que identifica automáticamente a una persona en una imagen o en tiempo real.
- **TIC:** Tecnología de información y comunicación.

Manual de usuario

Módulo 1: Gestión del administrador

Acceso al sistema

Para poder ingresar al sistema debe ir a la dirección web en el buscador del navegador que muestra una pantalla con el formulario de ingreso.

The image shows a login interface for 'KreandoTi'. At the top center is a logo consisting of four interlocking shapes in green, blue, and yellow. Below the logo is the text 'KreandoTi' in a blue, sans-serif font. Underneath the text is the heading 'Ingreso de Usuario' in a smaller, blue font. To the left of the input fields are the labels 'Usuario' and 'Password' in a bold, black font. To the right of these labels are two empty text input boxes. At the bottom of the form are two buttons: a green button with the text 'Ingresar' and a red button with the text 'Cancelar'.

Figura: Interfaz de ingreso.

Elaborado por: Las investigadoras.

Para iniciar sesión debe ingresar un usuario y la contraseña respectiva. Para ello los datos del administrador deben estar almacenados en la base de datos, debido a que es el único que tiene acceso al manejo del sistema. Las actividades que realiza el administrador son: Registrar nuevo empleado, Entrenar base de datos, Editar, Ver detalle, Archivar, Emitir reportes.

Entrenar Base de Imagenes

Cédula	Nombre	Apellido	Edad	Dirección	Teléfono	Correo	Frontal	Perfil Derecho	Perfil Izquierdo	
1723170195	Paola	Quinapaxi	24	Machachi	0992352797	paola.quinapaxi5@gmail.com				Editar Detalle Archivar
2100802913	Johanna	Viracocha	23	Latacunga	0996715940	johanna17@gmail.com				Editar Detalle Archivar

Figura: Interfaz de empleado.

Elaborado por: Las investigadoras.

Nuevo Registro

Permite al administrador ingresar un nuevo empleado.

Al presionar la opción “Nuevo Registro” lo lleva a un nuevo formulario llamado “Registro de empleado”, en el cual se deben llenar todos los campos para poder registrar al nuevo empleado, caso contrario el sistema muestra mensajes solicitando la información necesaria.


Cedula	<input type="text"/>
Nombre	<input type="text"/>
Apellido	<input type="text"/>
Edad	<input type="text"/>
Dirección	<input type="text"/>
Teléfono	<input type="text"/>
Correo	<input type="text"/>
Foto Frontal	<input type="button" value="Seleccionar archivo"/> Ningún ar...ccionado
Foto Perfil Derecho	<input type="button" value="Seleccionar archivo"/> Ningún ar...ccionado
Foto Perfil Izquierdo	<input type="button" value="Seleccionar archivo"/> Ningún ar...ccionado
<input type="button" value="Registrar"/>	

Figura: Registro de empleado

Elaborado por: Las Investigadoras

Reporte de Accesos

Permite acceder al formulario de reportes. Existen dos opciones: reporte de asistencia y reporte de emociones. Al presionar en esa opción nos lleva a otro formulario en el cual se debe ingresar la fecha de inicio, la fecha de fin y opcional cédula (si desea que el reporte sea de un solo empleado).



KFace V.1.0

Reporte de Acceso

[Regresar](#)

Fecha Inicio

Fecha Fin

Cedula

KreandoTI

Figura: Interfaz de reporte

Elaborado por: Las Investigadoras

Reporte de Acceso

[Regresar](#)

Cédula	Nombre	Apellido	Registro de Entrada	Registro de Salida
1723170195	Paola	Quinapaxi	30/01/2019 20:07:06	30/01/2019 20:14:58
0502767254	Edwin	Chasiquiza	30/01/2019 20:12:45	30/01/2019 20:15:06
No Existe	Usuario no Autorizado	Usuario no Autorizado	30/01/2019 20:07:10	30/01/2019 20:15:16

KreandoTI

Figura: Reporte de acceso generado

Elaborado por: Las Investigadoras

Reporte de Emociones

Permite acceder al formulario de reportes de emociones. Al presionar en esa opción nos lleva a otro formulario en el cual se debe ingresar la fecha de inicio, la fecha de fin y opcional cédula (si desea que el reporte sea de un solo empleado).

Reporte de Emociones



[Regresar](#)

Fecha Inicio

Fecha Fin

Cedula

Figura: Interfaz de reporte de emociones

Elaborado por: Las Investigadoras.

KFace V.1.0

Reporte de Emociones

[Regresar](#)

Cédula	Nombre	Apellido	Emoción	Fecha	Hora
1723170195	Paola	Quinapaxi	Tristeza	30/01/2019 0:00:00	20:06:13
1723170195	Paola	Quinapaxi	Tristeza	30/01/2019 0:00:00	20:06:16
1723170195	Paola	Quinapaxi	Tristeza	30/01/2019 0:00:00	20:07:06
1723170195	Paola	Quinapaxi	Tristeza	30/01/2019 0:00:00	20:07:08
Usuario no Autorizado	Usuario no Autorizado	Usuario no Autorizado	Tristeza	30/01/2019 0:00:00	20:07:10
0502767254	Edwin	Chasiquiza	Alegria	30/01/2019 0:00:00	20:12:46
1723170195	Paola	Quinapaxi	Tristeza	30/01/2019 0:00:00	20:14:26
0502767254	Edwin	Chasiquiza	Tristeza	30/01/2019 0:00:00	20:14:26
Usuario no Autorizado	Usuario no Autorizado	Usuario no Autorizado	Alegria	30/01/2019 0:00:00	20:14:30
1723170195	Paola	Quinapaxi	Tristeza	30/01/2019 0:00:00	20:14:31
Usuario no Autorizado	Usuario no Autorizado	Usuario no Autorizado	Tristeza	30/01/2019 0:00:00	20:14:31
1723170195	Paola	Quinapaxi	Alegria	30/01/2019 0:00:00	20:14:32

Figura: Emisión de reporte de emociones

Elaborado por: Las Investigadoras.

[Salir](#)

Presionando puedo salir del sistema.

Al presionar en el botón el administrador envía todos los registros nuevos ingresados a la nube de Azure para que se pueda entrenar con el api face.

Editar |

Al presionar “Editar”, lo lleva a un nuevo formulario llamado “Editar Empleado”, en el cual se muestran los datos del empleado que se pueden modificar. Una vez actualizados los datos debe presionar guardar.

KFace V.1.0

Editar Empleado

KreandoTi

Nombre Paola

Apellido Quinapaxi

Edad 24

Dirección Quito

Teléfono 0992352797

Correo paola.quinapaxi5@gmail.com

Foto Frontal Seleccionar archivo Ningún archivo cargado

Foto Perfil Derecho Seleccionar archivo Ningún archivo cargado

Foto Perfil Izquierdo Seleccionar archivo Ningún archivo cargado

Guardar

Figura: Interfaz de editar empleado

Elaborado por: Las Investigadoras.

Detalle |

Al presionar sobre esta opción nos lleva a un formulario llamado “Información de Empleado”, la cual muestra todos los datos del empleado.

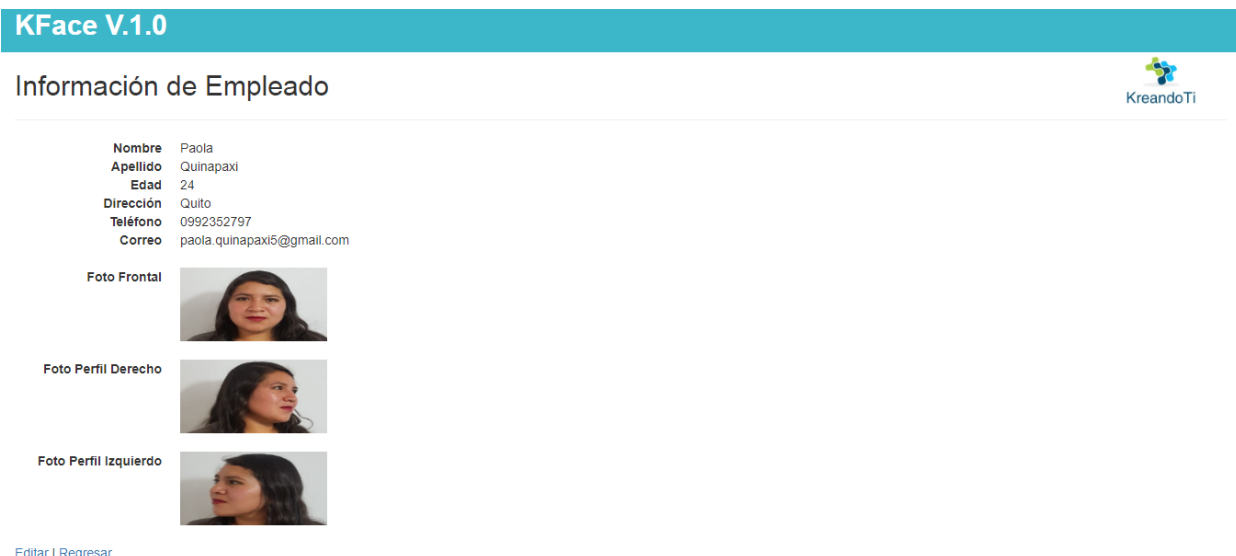


Figura: Interfaz de información de empleado

Elaborado por: Las Investigadoras

[Archivar |](#)

Al presionar sobre Archivar, aparece la interfaz de archivar registro, al momento de confirmar inmediatamente el registro del empleado desaparece del listado general.

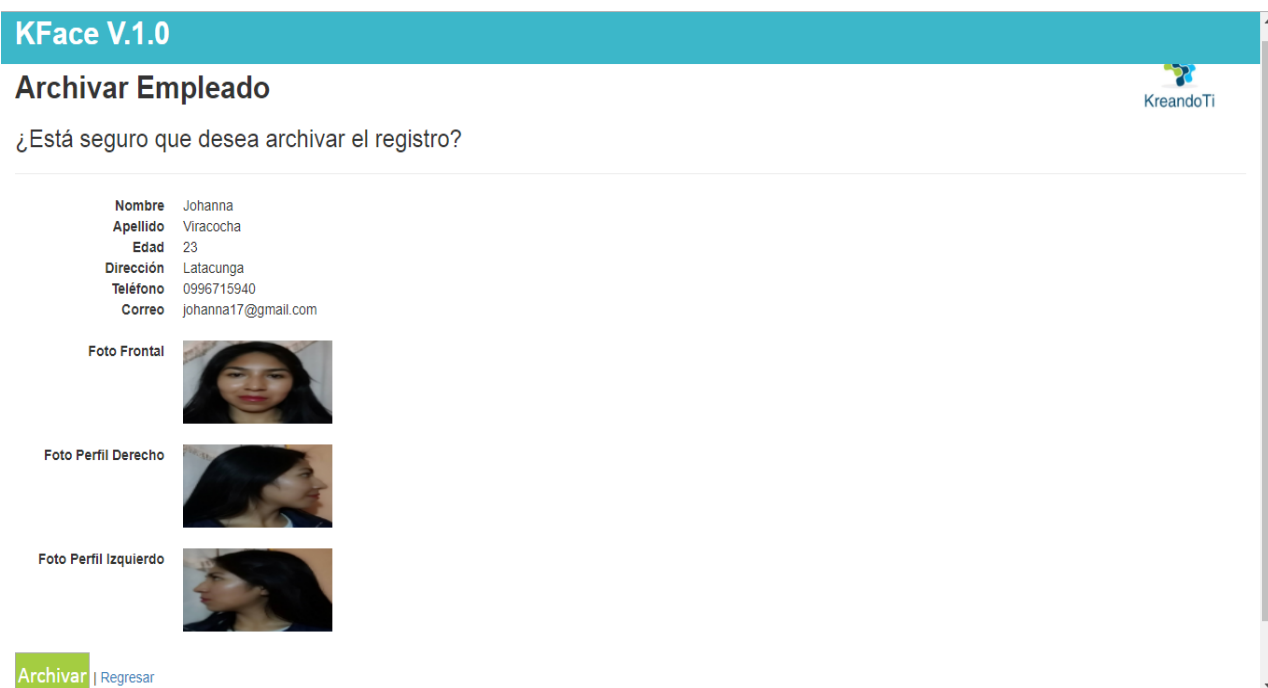


Figura: Interfaz de archivar registro

Elaborado por: Las Investigadoras.

Activar Registro

Si se desea volver a activar algún registro se debe presionar sobre esta opción, luego de la cual aparece el listado de registros archivados.

Cédula	Nombre	Apellido	Edad	Dirección	Teléfono	Correo	Frontal	Perfil Derecho	Perfil Izquierdo	
0502767254	Edwin	Chasiquiza	35	El Salto	0995812481	edwin.chasiquiza@gmail.com				Activar
2100802913	Johanna	Viracocha	23	Latacunga	0996715940	johanna17@gmail.com				Activar

Figura: Interfaz de Activar
Elaborado por: Las Investigadoras.

Activar

Al presionar sobre la opción activar muestra una interfaz de Activar empleado, en la cual se puede volver a activar a un empleado inactivo o archivado.

KFace V.1.0
Activar Empleado
¿Está seguro que desea activar el registro?

Nombre: Edwin
Apellido: Chasiquiza
Edad: 35
Dirección: El Salto
Teléfono: 0995812481
Correo: edwin.chasiquiza@gmail.com

Foto Frontal:

Foto Perfil Derecho:

Foto Perfil Izquierdo:

Activar | Regresar

Figura: Interfaz de activar empleado
Elaborado por: Las Investigadoras.

Módulo 2: Gestión de cámara

En este módulo se presenta la utilización de la aplicación de consola, en la cual se realiza el reconocimiento facial. Es aquí en donde el sistema puede capturar el rostro del empleado, compararlo y enviarlo a Azure para guardar el registro de la hora de ingreso o salida, a su vez lo mismo pasa con las emociones.



Figura: Interfaz de reconocimiento facial

Elaborado por: Las Investigadoras

El administrador posee varias opciones a ejecutar: selección de cámara, encendido, detener y el modo que puede ser facial o de emociones.

Cámara 1 ▾

Al pulsar en esta opción se despliega una lista de cámaras que se encuentran conectadas a la aplicación. Se debe seleccionar la cámara que se ubicó para detectar el ingreso (para el registro de hora de entrada).

A su vez se realiza lo mismo para detectar la cámara de salida (para el registro de hora de salida).

Encender Camara

Al presionar esta opción el usuario enciende la cámara, la cual entra en funcionamiento y envía capturas hacia Azure cada 3 segundos para detectar algún rostro. Puede permanecer encendida indefinidamente.

Detener Camara

Al presionar esta opción el usuario apaga la cámara, es decir deja de funcionar. Ya no se puede enviar ninguna captura. Se utiliza esta opción cuando se quiere dar mantenimiento a las videocámaras o si existe algún problema con el cableado. Luego de ello nuevamente se debe encender.

Faces ▾

Al presionar esta opción el usuario puede elegir el reconocimiento únicamente de rostros o solamente de emociones.