



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE
SISTEMAS

“Implementación de un Sistema de Reconocimiento Facial para el control de acceso del personal en la empresa GUIMARTBOT S.A.C”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO DE SISTEMAS

AUTOR(ES):

Aquijes Chávez, Ronny Daniel (ORCID: 0000-0001-8487-7755)

Ampuero Melgarejo, Lizardo (ORCID: 0000-0002-4639-8638)

ASESOR(A):

Mg. Rivera Crisostomo, Renee (ORCID: 0000-0002-5496-7036)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistema de Información y Comunicaciones

LIMA – PERÚ

2021

Dedicatoria

Dedicado a nuestros padres, por el apoyo y animo que nos brindaron día a día para nosotros poder alcanzar nuevas metas a nivel profesional como a nivel personal. nuestra familia que siempre nos dieron el apoyo y las fuerzas para siempre seguir hacia adelante. A nuestros profesores, por brindarnos siempre su confianza, agradecer a todos por haber decidido tomar la decisión de educar ya que fue una gran decisión.

Agradecimiento

Agradecemos a Dios por guiarnos en nuestro camino y permitirnos culminar con cada objetivo que nos hemos planteado.

A nuestra familia, por siempre confiar en nosotros y habernos dado la oportunidad de llegar a formar parte de esta hermosa y prestigiosa Universidad.

Y finalmente a nuestra querida Universidad y a todos sus docentes, por habernos brindado los conocimientos durante todo este tiempo que nos ha permitido llegar poder desarrollar nuestro proyecto de investigación.

Índice de contenidos

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras.....	vi
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	5
III. METODOLOGÍA.....	15
3.1 Tipo y diseño de investigación.....	16
3.2 Variables y operacionalización	17
3.3 Población, muestra y muestreo	17
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	20
3.5 Procedimientos.....	25
3.6 Método de análisis de datos	26
3.7 Aspectos éticos	33
IV. RESULTADOS	35
V. DISCUSIÓN.....	46
VI. CONCLUSIONES	48
VII. RECOMENDACIONES	50
REFERENCIAS	52
ANEXOS	59

Índice de tablas

Tabla 1: Cuadro Comparativo de Metodología.....	13
Tabla 2: Técnicas de Instrumento de Evaluación.....	21
Tabla 3: Recolección de datos.....	22
Tabla 4: Validez por Juicio del Experto de la Ficha de Registro del Precisión.....	23
Tabla 5: Validez por Juicio del Experto de la Ficha de Registro del indicador Nivel de Acceso.....	23
Tabla 6: Tabla de Confiabilidad.....	24
Tabla 7: Correlación Precisión.....	25
Tabla 8: Correlación Nivel de Acceso.....	25
Tabla 9: Prueba de normalidad N° 1.....	28
Tabla 10: Prueba de Normalidad N° 2.....	30
Tabla 11: Media descriptiva del Pre-Test y Post-Test de precisión.....	36
Tabla 12: Media descriptiva del Pre-Test y Post-Test de Nivel de Acceso.....	37
Tabla 13: Comparación estadístico descriptivo de Precisión.....	39
Tabla 14: Prueba de Normalidad Pre y Post Test del indicador Precisión.....	40
Tabla 15: Comparación estadístico descriptivo de Nivel de Acceso.....	42
Tabla 16: Prueba de Normalidad de Pre y Post Test del indicador Nivel de Acceso.....	42
Tabla 17: Prueba de Rangos de Wilcoxon de Precisión de Pre-Test vs Post-Test.....	43
Tabla 18: Estadísticos de Pruebas de Precisión de Pre-Test vs Post-Test.....	43
Tabla 19: Prueba de Rangos de Wilcoxon de Nivel de Acceso de Pre-Test vs Post-Test.....	44
Tabla 20: Estadísticos de Pruebas de Nivel de Acceso de Pre-Test vs Post-Test.....	45
Tabla 21: Visión, misión, objetivos y metas de la empresa GUIMARTBOT S.A.C.....	81
Tabla 22: Actor del negocio.....	82
Tabla 23: Trabajador del negocio.....	83
Tabla 24: Casos de uso del negocio.....	84
Tabla 25: Especificación de los casos de uso del negocio.....	85
Tabla 26: Especificación de los casos de uso del negocio.....	85
Tabla 27: Requerimientos Funcionales.....	92
Tabla 28: Requerimientos no funcionales.....	93
Tabla 29: Requerimientos de base de datos.....	93
Tabla 30: Requerimientos de infraestructura.....	94
Tabla 31: Relación entre los requerimientos funcionales y los casos de uso del sistema.....	94
Tabla 32: Actores del sistema.....	95
Tabla 33: Especificación del caso de uso del sistema 1.....	96
Tabla 34: Especificación del caso de uso del sistema 2.....	97
Tabla 35: Especificación del caso de uso del sistema 3.....	98
Tabla 36: Especificación del caso de uso del sistema 4.....	98
Tabla 37: Especificación del caso de uso del sistema 5.....	99
Tabla 38: Especificación del caso de uso del sistema 6.....	99
Tabla 39: Especificación del caso de uso del sistema 7.....	100
Tabla 40: Especificación del caso de uso del sistema 8.....	100
Tabla 41: Usuario.....	125
Tabla 42: Presente.....	125
Tabla 43: Tiempo.....	126

Índice de figuras

Figura 1: Fórmula de Nivel de Acceso.....	11
Figura 2: Fórmula de precisión.....	11
Figura 3: Investigación Aplicada	16
Figura 4: Diseño Pre - Experimental.....	17
Figura 5: Población a nivel empresarial.....	18
Figura 6: Muestra probabilística y no probabilística	18
Figura 7: Muestreo	19
Figura 8: Método no probabilístico.....	20
Figura 9: La Técnica del Fichaje.....	20
Figura 10: Instrumento de Recolección de Datos.....	21
Figura 11: SPSS.....	27
Figura 12: Prueba de Shapiro Wilks	27
Figura 13: Histograma N° 1.....	28
Figura 14: Gráfico Q-Q normal de Pre Test N° 1.....	29
Figura 15: Gráfico Q-Q normal sin tendencia de Pre Test N° 1.....	29
Figura 16: Histograma N° 2.....	30
Figura 17: Gráfico Q-Q normal de Pre Test N° 2.....	31
Figura 18: Gráfico Q-Q normal sin tendencia de Pre Test N° 2.....	31
Figura 19: Indicadores Hipótesis 1.....	32
Figura 20: Indicadores Hipótesis 2.....	32
Figura 21: Fórmula Wilcoxon	33
Figura 22: Ética y buenas prácticas en la investigación.....	34
Figura 23: Media de Precisión Pre-Test y Post-Test de Precisión.....	37
Figura 24: Media de Precisión Pre-Test y Post-Test de Nivel de Acceso.....	38
Figura 25: Histograma del Pre-test indicador Precisión	38
Figura 26: Histograma del Post-test indicador Precisión.....	39
Figura 27: Histograma del Pre-test indicador Nivel de Acceso	40
Figura 28: Histograma del Post-test indicador Nivel de Acceso	41
Figura 29: Muestra el diagrama de la visión, misión, objetivos y metas de la empresa GUIMARTBOT S.A.C.....	82
Figura 30: Diagrama de caso de uso del negocio	83
Figura 31: Diagrama de realización de los casos de uso del negocio.....	86
Figura 32: Diagrama de secuencia del caso de uso de negocio Llenado de ficha de asistencia.....	86
Figura 33: Diagrama de colaboración del caso de uso de negocio Llenado de ficha de asistencia.....	87
Figura 34: Diagrama de actividades del caso de uso de negocio Llenado de ficha de asistencia.....	88
Figura 35: Diagrama de clases del caso de uso de negocio Llenado de ficha de asistencia	89
Figura 36: Diagrama de secuencia del caso de uso de negocio Validación de Ficha.....	89
Figura 37: Diagrama de colaboración del caso de uso de negocio Validación de Ficha ..	90
Figura 38: Diagrama de actividades del caso de uso de negocio Validación de Ficha.....	91
Figura 39: Diagrama de clases del caso de uso de negocio Validación de Ficha.....	92
Figura 40: Casos de uso del sistema del actor Empleado	95
Figura 41: Casos de uso del sistema del actor Administrador	96

Figura 42: Diagrama de realización del CUS1	101
Figura 43: Diagrama de realización del CUS2	101
Figura 44: Diagrama de realización del CUS3	101
Figura 45: Diagrama de realización del CUS4	102
Figura 46: Diagrama de realización del CUS5	102
Figura 47: Diagrama de realización del CUS6	102
Figura 48: Diagrama de realización del CUS7	102
Figura 49: Diagrama de realización del CUS8	102
Figura 50: Diagrama de clases de análisis del sistema del CUS1.....	103
Figura 51: Diagrama de clases de análisis del sistema del CUS2.....	103
Figura 52: Diagrama de clases de análisis del sistema del CUS3.....	103
Figura 53: Diagrama de clases de análisis del sistema del CUS4.....	104
Figura 54: Diagrama de clases de análisis del sistema del CUS5.....	104
Figura 55: Diagrama de clases de análisis del sistema del CUS6.....	104
Figura 56: Diagrama de clases de análisis del sistema del CUS7.....	105
Figura 57: Diagrama de clases de análisis del sistema del CUS8.....	105
Figura 58: Lista de interfaces del sistema	106
Figura 59: Interfaz del sistema CUS1	106
Figura 60: Interfaz del sistema CUS2	107
Figura 61: Interfaz del sistema CUS3	107
Figura 62: Interfaz del sistema CUS4	108
Figura 63: Interfaz del sistema CUS5	108
Figura 64: Interfaz del sistema CUS6	109
Figura 65: Interfaz del sistema CUS7	109
Figura 66: Interfaz del sistema CUS8	110
Figura 67: Lista de controles	111
Figura 68: : Lista de entidades.....	111
Figura 69: Diagrama de secuencia del CUS1	112
Figura 70: Diagrama de secuencia del CUS2	112
Figura 71: Diagrama de secuencia del CUS3	113
Figura 72: Diagrama de secuencia del CUS4	113
Figura 73: Diagrama de secuencia del CUS5	114
Figura 74: Diagrama de secuencia del CUS6	114
Figura 75: Diagrama de secuencia del CUS7	115
Figura 76: Diagrama de secuencia del CUS8	115
Figura 77: Diagrama de colaboración del CUS1	116
Figura 78: Diagrama de colaboración del CUS2	116
Figura 79: Diagrama de colaboración del CUS3	117
Figura 80: Diagrama de colaboración del CUS4	117
Figura 81: Diagrama de colaboración del CUS5	118
Figura 82: Diagrama de colaboración del CUS6	118
Figura 83: Diagrama de colaboración del CUS7	119
Figura 84: Diagrama de colaboración del CUS8	119
Figura 85: Diagrama de actividades del CUS1.....	120
Figura 86: Diagrama de actividades del CUS2.....	120
Figura 87: Diagrama de actividades del CUS3.....	121
Figura 88: Diagrama de actividades del CUS4.....	121

Figura 89: Diagrama de actividades del CUS5.....	122
Figura 90: Diagrama de actividades del CUS6.....	123
Figura 91: Diagrama de actividades del CUS7.....	123
Figura 92: Diagrama de actividades del CUS8.....	124
Figura 93: Modelo lógico de la base de datos	124
Figura 94: Modelo lógico de la base de datos	125
Figura 95: Diagrama de componentes.....	126
Figura 96: Diagrama de despliegue	127
Figura 97: Diagrama de Clases General	127

RESUMEN

La importancia del sistema de reconocimiento facial implementada permite brindar una seguridad con la detección del rostro, entendemos hoy en día la delincuencia no ha disminuido por el contrario hay un aumento, es por eso que el beneficio de estos sistemas biométricos ayuda en la lucha contra el crimen.

(Cadena, 2017), nos dice: “Se puede decir que el reconocimiento facial es una herramienta muy utilizada y a la vez muy importante en este campo porque permite identificar a un individuo a través de ciertas características, aunque el reconocimiento facial en ocasiones es beneficioso y no debemos olvidar que el abuso del reconocimiento facial afecta en gran medida el desarrollo del individuo.” De esto se puede estimar que el 90% de las personas indican que es importante el reconocimiento facial.

La empresa Guimartbot S.A.C tiene 3 años brindando servicios de desarrollo de softwares y aplicaciones en Android, páginas web, soluciones tecnológicas a nivel de San Juan de Lurigancho. Podemos inferir que la implementación de un sistema de reconocimiento facial para el control de acceso del personal, mejora el control de acceso: determinando en la seguridad de acceso. la implementación de un sistema de reconocimiento facial tiene una población de 20 personas. Con ello se demostró que un sistema de reconocimiento facial disminuye el acceso de un intruso en la empresa. El nivel de seguridad de este sistema es proteger información que tenga la empresa y no sea robada por un intruso. Teniendo diferentes técnicas de extracción de características se puede definir como es el aspecto de una persona e identificar rápidamente sus datos.

En última instancia, podemos concluir que no existe una técnica de reconocimiento facial en particular que cumpla con todas las expectativas del caso y que se ha descubierto que ayuda a combatir el crimen y protege contra el robo de información confidencial de los delincuentes.

Palabra Clave: reconocimiento facial, visión artificial, eficacia, seguridad

ABSTRACT

The importance of the facial recognition system implemented allows to provide security with face detection, we understand today crime has not decreased, on the contrary there is an increase, that is why the benefit of these biometric systems helps in the fight against crime.

(Cadena, 2017), tells us: "It can be said that facial recognition is a widely used and at the same time very important tool in this field because it allows identifying an individual through certain characteristics, although facial recognition is sometimes beneficial and not We must forget that the abuse of facial recognition greatly affects the development of the individual. " From this it can be estimated that 90% of people indicate that facial recognition is important.

The company Guimartbot S.A.C has 3 years providing software development services and applications on Android, web pages, technological solutions at the San Juan de Lurigancho level. We can infer that the implementation of a facial recognition system for personnel access control improves access control: determining access security. the implementation of a facial recognition system has a population of 20 people. This showed that a facial recognition system reduces the access of an intruder in the company. The security level of this system is to protect information that the company has and is not stolen by an intruder. By having different characteristics extraction techniques, it is possible to define how a person looks and quickly identify their data.

Ultimately, we can conclude that there is no particular facial recognition technique that meets all the expectations of the case and that it has been found to help fight crime and protect against the theft of confidential information from criminals.

Keyword: facial recognition, artificial vision, efficiency, security

I. INTRODUCCIÓN

Con el transcurrir de estos últimos años la tecnología se ha vuelto algo indispensable para todas las empresas, estas tecnologías permiten a las empresas automatizar ciertos procesos y de esta forma ya no se necesita muchas veces un personal presente para realizar ciertos procesos como es el caso actual que por la actual circunstancia de la pandemia por el COVID 19 todas las empresas realizan trabajos de forma virtual haciendo más necesaria las tecnologías. Por esto mismo se necesita una mejor seguridad de información para las empresas ya que esto es muy importante y no se debe ver afectada.

En el ámbito nacional (Veliz, 2019), afirma que en el año 2019 se ha presenciado diversos hechos relacionados con el reconocimiento facial ya sea en entornos privados como en públicos como por ejemplo las cámaras de video vigilancia, teléfonos celulares, etc. Esta herramienta es una de las que más se están implementando en las empresas con el fin de poder mejorar la seguridad de las empresas como también de la información de tal forma que pueda enviar una alerta si es que un personal no autorizado o persona desconocida trata de entrar a un establecimiento o trata de obtener información sin tener los permisos necesarios.

En el ámbito internacional, (Gebhart, 2019) indica que el reconocimiento facial es un campo tecnológico muy amplio y que está en un gran apogeo y está desempeñando un papel importante en nuestro día a día sea que uno lo desee o no ya que ahora esos Sistemas de Reconocimiento Facial se está usando en diferentes establecimientos como son los aeropuertos, centros comerciales, etc. El reconocimiento facial tiene muchas ventajas como por ejemplo que ahora se está evitando más casos de robo de identidad, mayor precisión en la identificación del personal o cualquier persona, no hay algún tipo de manipulación del usuario entre otras ventajas.

La presente investigación se realizará en la Empresa GUIMARTBOT S.AC, que es una empresa en crecimiento que está encargada de brindar servicios de desarrollo de softwares y aplicaciones en Android, páginas web, soluciones tecnológicas, etc. para empresas del estado como también a empresas privadas. Desafortunadamente, se han resaltado algunas dificultades en el control de acceso

del personal en la empresa a la información, repositorios, etc. Una de las deficiencias que se ha encontrado es que no hay una protección de seguridad para los datos privados de cada empleado de la empresa y así uno evitar los abusos de los servicios que cuenta la empresa, ya que también se ha visto la presencia de usuarios maliciosos y lo que se quiere evitar es que esto pueda suceder o que suceda un ataque cibernético. Se puede identificar que el problema que cuenta la empresa GUIMARTBOT S.A.C es que cuentan con la presencia de ciertos procesos inadecuados de seguridad de la información en los sistemas informáticos hablando específicamente con lo relacionado al control de acceso del personal para el acceso a la información de la empresa.

Debido al panorama actual se considera que la empresa GUIMARTBOT S.A.C presenta la siguiente problemática general: ¿Cómo el Sistema de Reconocimiento Facial mejorará el control de acceso del personal en la empresa GUIMARTBOT S.A.C? y las siguientes problemáticas específicas la primera es la siguiente: ¿Cómo el sistema de Reconocimiento facial mejorará en eficiencia en el control de acceso del personal en la empresa GUIMARTBOT S.A.C? Y la segunda es: ¿Cómo el sistema de Reconocimiento facial mejorará la seguridad en el control de acceso del personal en la empresa GUIMARTBOT S.A.C.?

Esta investigación se justifica con un valor teórico que es El propósito de aportar al conocimiento ya existente sobre el uso y la aplicación del Reconocimiento Facial en las empresas como un instrumento que permita poder brindar a las empresas una seguridad lo cual les permitan poder crecer como empresa sin miedo a que su esfuerzo, la información y equipos tecnológicos que ellos cuentan se vean afectadas. Esta investigación se justifica con un valor práctico Mediante la relevancia social que se vive actualmente, ya que con un adecuado control del personal en las empresas salvaguardando la Información como también los servicios o equipos tecnológicos que cuentan las empresas lo cual asegure que el índice de ataques o intentos de infiltrarse en las empresas se reduzcan drásticamente. Esta investigación se justifica con un valor metodológico mediante la información que se ha recopilado por medio de los libros y repositorios que nos brindaron una ayuda para esta investigación, y esta investigación servirá como una

fuentes de estudio para las investigaciones que se pueden hacer en un futuro relacionado al tema de este proyecto de investigación.

Estos objetivos nos permiten poder plasmar la siguiente Hipótesis general: Si se desarrolla y aplica un Sistema de Reconocimiento Facial entonces se gestiona eficientemente el control de acceso del personal en la empresa GUIMARTBOT S.A.C. Y como Hipótesis específicas tenemos las siguientes: El sistema de Reconocimiento Facial contribuye en la precisión de Identificación en el control del personal en la empresa GUIMARTBOT S.A.C. Como segunda Hipótesis específica tenemos la siguiente: El sistema de Reconocimiento Facial contribuye en la optimización en el Nivel de Acceso en el control de acceso del personal en la empresa GUIMARTBOT S.A.C.

En primer lugar lo investigado identificó el siguiente objetivo general: Desarrollar un Sistema de Reconocimiento Facial que gestione eficientemente el control de acceso del personal en la empresa GUIMARTBOT S.A.C. Y los siguientes objetivos específicos, el primero es: Contribuir en la precisión de identificación en el control de acceso del personal con la funcionalidad del Sistema de Reconocimiento Facial. El segundo es: Contribuir en la optimización en el nivel de acceso en el control del personal con la funcionalidad del Sistema de Reconocimiento Facial.

II. MARCO TEÓRICO

En apoyo de este estudio se tuvo que buscar varios progenitores tanto a nivel internacional como nacional que detallaremos:

Para (Espinoza, 2019), en su acta de Congreso afirmó que un Sistema de Reconocimiento Facial usando OPENCV usa algoritmos binarios que permiten poder identificar a una persona o un grupo de personas en específico ya que este sistema interactúa con el propietario brindándole un mensaje de alerta sea por medio de correo electrónico o mensajería instantánea si es que alguien ha intentado acceder sin tener los permisos adecuados brindando así una gran seguridad para la empresa o al propietario del sistema.

Según (Huamaní, 2020) explica sobre el reconocimiento facial que es una herramienta en la cual se puede usar en diferentes ámbitos como por ejemplo en el ámbito del Deep Learning permitiendo así mejorar ciertos procesos en una empresa en específico automatizando ciertos procesos y mejorando también la seguridad a nivel lógico como físico.

Según (Iglesias, 2016) El reconocimiento facial de las expresiones corporales, así como de las emociones es una función de cada uno poder reconocer de una forma más fácil y sencilla las expresiones emocionales que normalmente surgen en el rostro de todas las personas. Investigaciones previas sugieren que existe una considerable diferencia entre el reconocimiento del rostro y de las expresiones emocionales entre las diferentes carreras universitarias, pero hay pocos estudios realizados en México es por eso mismo que nace el propósito de realizar este análisis.

Para (Lozano, 2018), explican que el reconocimiento facial es un medio por el cual se puede identificar o confirmar la identidad de una persona a través de su rostro ya que los sistemas que utilizan sistemas de reconocimiento facial se pueden utilizar para detectar el rostro de una persona a través de fotos videos o también se puede detectar en tiempo real.

Según (Bravo, 2018), refiere que el sistema de reconocimiento facial es un sistema que está siendo usado y aceptado por parte de la ciudadanía utilizando esta tecnología para poder mejorar la seguridad. Esto también muestra la gran utilidad de esta tecnología de reconocimiento facial como medida de seguridad donde se identifican diversas variables como normas sociales percepción de responsabilidad alto grado de innovación y capacidad para percibir inseguridades y proponer soluciones.

Según (Wang, 2018), sustentan que en la actualidad el reconocimiento facial necesita ciertas capas para poder extraer la información y de esa forma aprender de los datos. Y esta tecnología se ha visto bastante evolucionada gracias a los avances como Deep-face y Deep ID.

Para (Alcaraz, 2020), explican que el reconocimiento facial es un software que es utilizado en muchas ramas de la ciencia como por ejemplo en la medicina donde se puede examinar ciertas reacciones del rostro pudiendo así poder determinar ciertas enfermedades mentales, psicológicas. También recomiendan que se debería realizar más estudios donde se puedan integrar otros sistemas juntos con el sistema de reconocimiento facial como un software para poder identificar un dispositivo que se adecue para la patología virtual.

Según (Elvina, 2018), sustentan que se han desarrollado muchas herramientas de visualización de programas que se usa para poder brindar un apoyo a los programadores principiantes a que puedan tener una mejor comprensión sobre el código fuente. Para lo cual por medio de Pycharm que es un entorno de desarrollo integrado para programación facilita mejor el entendimiento sobre los códigos de programación.

Para (Hariadi, 2018), sustentan que Open CV es una biblioteca libre que usa inteligencia artificial, que usa lo que es el procesamiento de imágenes y actualmente juega un papel muy importante en el desarrollo de sistemas con inteligencia artificial en tiempo real.

Según (Narayama, 2020), sustentan que Open CV es una biblioteca en la cual uno puede mucha información por medio de una imagen, video en tiempo real o por medio de una grabación. Es capaz de poder procesar e identificar el patrón de una imagen y las cantidades múltiples que tiene como características ya que se usa lo que se conoce como espacio vectorial, operaciones y algoritmos matemáticos.

Según (Shyam, 2019), sustentan que Django es un framework para el desarrollo web con uso de código abierto, que se programa o se usa en Python en donde se llega a respetar un patrón de diseño que es conocido como modelo – vista – controlador. Además, afirman que es uno de los framework más usados ya que permite poder desarrollar sitios web de una forma segura y mantenible.

Según (Ibarra, 2018), especifican que el control de acceso es una medida que se utiliza actualmente para ayudar a garantizar la seguridad de los empleados en una empresa o en un entorno. Por esta razón es muy importante utilizar una serie de herramientas innovadoras y tecnológicas que puedan funcionar en conjunto con la inteligencia artificial y el reconocimiento facial para automatizar determinados procesos de control de acceso.

Para (Ambriz, 2019), explican que el control de acceso es una estrategia de restricción que se usa para poder mejorar la seguridad como es en el caso del control de acceso en ciertos dispositivos como por ejemplo los dispositivos de redes inalámbricas. Ya que al tener un control de acceso se reduce la probabilidad de acceder a estos dispositivos sin tener los accesos o los permisos requeridos.

Según (Corredor, 2018), definen que el control de acceso es un sistema que se implementa como un mecanismo que permite es poder identificar y poder autentificar el acceso hacia los datos, servicios, un área en específico o hacia un recurso. Básicamente estos recursos se implementan en laboratorios de centros educativos donde se puede restringir el acceso a los profesores y a los alumnos para evitar el abuso del uso o evitar el mal uso de ciertos servicios dentro de una organización.

Para (Heanux, 2018). Explican que el control de acceso tiene muchos usos que actualmente se están usando y se han usado desde varios años atrás que ha permitido reducir que ciertas personas ingresen a ciertas ciudades o países por un brote de una enfermedad. Ya que no solamente es un sistema de seguridad si no que previene ciertas catástrofes dentro de la sociedad brindando un control regulado a un nivel alto lo que facilita la reducción o la prevención de que una enfermedad se expanda, así como también ayuda a prevenir el acceso no autorizado de ciertas personas a ciertos lugares si es que no cuenta con ciertos requerimientos necesarios y específicos.

Según (Moreno, 2021), sustentan que la eficacia es la capacidad que se llega a lograr para uno poder alcanzar un efecto que uno desea o espera después de haber realizado una acción. Ya que en muchos estudios se busca y se mide la eficacia a largo o corto plazo después de haber ejecutado un proyecto o una actividad en específico.

Según (Marco, 2021), explican que la eficacia alude a un conjunto de fenómenos centrales dentro de una organización, también explican que la eficacia no equivale a un cumplimiento, si no a una cualidad donde uno debe hacer lo que ya está destinando a realizarse.

Para (Patienten, 2020), considera que la eficiencia es la capacidad de lograr un efecto deseado o pretendido. También lo describen como cuando un proyecto o actividad produce su propio efecto o el efecto deseado y también cuando una persona con la competencia correspondiente logra alcanzar sus objetivos.

Para (Danubia, 2020), La eficiencia es la capacidad para el adecuado cumplimiento de una función en este caso el uso de tecnologías que utilizan inteligencia artificial ya que la inteligencia artificial puede contribuir a la implementación y al principio de eficiencia en la administración pública, un porque la tecnología ha traído varias ventajas en una amplia variedad de áreas, incluso para el sector público, que puede utilizar tecnologías disruptivas para mejorar sus actividades y también.

Según (Calvo, 2018), sustentaron las diferencias que existe entre eficiencia y eficacia, donde explican que la eficacia es cuando uno busca alcanzar las metas establecidas dentro de un entorno como por ejemplo en una empresa u organización. En cambio, la eficiencia se refiere a poder lograr las metas con una cantidad reducida de recursos ya que el punto clave es la reducción de los recursos a lo más mínimo que se pueda lograr.

Según (Rico, 2017) explica que un control de acceso gestiona la seguridad del acceso registrando entradas y posiblemente salidas del edificio, pero no analiza la calidad del tiempo. Por otro lado, una verificación de asistencia calcula el tiempo que una persona ha estado en la empresa y permite transferir la información a las bases de datos gestionadas por el departamento de RRHH

Según (Danilo, 2018), define la seguridad en el sector de la tecnología y la información como un aspecto en el que buscamos proteger los datos que puedan estar almacenados dentro de una empresa u organización. El resultado es un marco que se centra en las medidas de seguridad que deben considerarse dentro de una organización o el desarrollo de un producto dentro de una empresa y organización.

Para (Bilbao, 2016), define la seguridad en el sector de la tecnología y la información como un aspecto en el que buscamos proteger los datos que puedan estar almacenados dentro de una empresa u organización. El resultado es un marco que se centra en las medidas de seguridad que deben considerarse dentro de una organización o el desarrollo de un producto dentro de una empresa y organización.

Para (Bilbao, 2016) define que la seguridad física es el más regulada en todos los países y el más fácil de entender, es responsable de la seguridad de las personas, las instalaciones y la propiedad. En sus días, cuando la única forma de atacar una instalación era acceder físicamente a ella, tenía sentido, hoy cuando hablamos de un accionamiento mecánico para edificios inteligentes y dispositivos de

comunicación, el funcionamiento normal de un objeto físico se podía determinar de forma remota.

Para (Arguelles, 2019), define al nivel de acceso como un conjunto de operaciones que se toman y que puede realizar un usuario y es una necesidad en el nivel de seguridad dentro de una organización. Como por ejemplo al querer uno ingresar a un lugar en específico se debe primero validar ciertos datos para uno poder ingresar. Para este indicador se define o se calcula con la siguiente fórmula.

Figura 1: Fórmula de Nivel de Acceso

$$NA = \left(\frac{NAA - NAN}{TP} \right) * 100$$

Fuente: Arguelles

Con este indicador se puede medir el nivel de acceso al sistema sobre las personas que van a desear ingresar al sistema a desarrollar.

Según (Berryhill, 2019), explica que la precisión es la métrica más común y representa la frecuencia con la que el sistema de inteligencia artificial proporciona una respuesta precisa. Por lo general, se expresa como un porcentaje o un cociente que indica el porcentaje de veces que el sistema de IA realizó una predicción precisa (verdadero positivo + verdadero negativo). Un alto porcentaje de precisión indica que la mayor parte del tiempo el modelo da recomendaciones correctas.

Figura 2: Fórmula de precisión

$$Precisión(P) = \frac{VP}{VP+FP}$$

Fuente: Berryhill

Para (Pérez, 2018), Usando inteligencia artificial y reconocimiento facial iBorderCtrl tiene como objetivo aumentar la eficiencia y precisión de los controles de seguridad en diferentes fronteras. Para ello se utilizará un sistema que va más allá de la simple controlabilidad del reconocimiento facial. En Hungría Letonia y Grecia las primeras pruebas ya han comenzado y los países del proyecto también incluyen Polonia Alemania y España.

Para (Gemma, 2019), explica que el control de acceso contribuye a una mayor efectividad como herramienta de control y seguridad en cualquier negocio. Identificar personas o vehículos que soliciten acceso a un negocio en particular o su área. Después de la autenticación el sistema de reconocimiento facial realiza rápidamente las comprobaciones correspondientes y envía un comando de apertura o no acceso. Además, al crear un perfil de acceso la aplicación puede determinar quién cuándo y dónde puede entrar o salir de un área, así como cuándo estuvieron allí.

Según (Uriarte, 2019), La medición de la eficacia de la planificación también se puede utilizar para mostrar el impacto de nuevas restricciones cambios en la legislación laboral u otros cambios en la jornada laboral que afectan la planificación. Este indicador puede ayudar a mostrar los resultados de estas decisiones en las áreas operativa y financiera de cada empresa. La medición del desempeño para refinar su plan operativo puede ayudarlo a lograr altos niveles de precisión y productividad. Sin embargo, realizar estos cálculos manualmente o con un software más genérico no es una tarea fácil.

Para (Parada, 2019), definen a la metodología SCRUM como una metodología ágil y muy flexible que se usa para poder gestionar cómo se va a desarrollar un software, teniendo como objetivo principal poder maximizar el retorno que una empresa haya realizado. Su base en sí es poder construir una funcionalidad con mayor valor para el cliente y con una inspección que se realice de forma continua y se pueda adaptar.

Para (Lei, 2017), Tradicionalmente, el proceso de desarrollo de software se ha basado en el uso de modelos "cascada" y "Vee". Luego se comenzaron a utilizar técnicas ágiles para gestionar desafíos complejos de gestión de proyectos durante la fase de desarrollo. Los métodos ágiles son el grupo más eficaz y utilizado de métodos incrementales e iterativos en la gestión de proyectos. Kanban y Scrum son dos enfoques ágiles y poderosos para la gestión de proyectos en el desarrollo de software. Los objetivos de Scrum y Kanban se logran definiendo tareas,

administrando el tiempo de manera más eficiente y optimizando el proceso de desarrollo mediante la formación de equipos.

Según (Montero, 2018), sustentan que la metodología SCRUM corresponden a todas las actividades y al flujo que existe entre ellas dentro de un proyecto a desarrollar con la metodología Scrum. En esta metodología se aplican diecinueve procesos que están divididos en 5 fases. Cada una de las fases cuenta con sus entradas, herramientas a utilizar y las salidas correspondientes.

Según (Alarcón, 2018), explican que los procesos de la metodología RUP se desarrolla de una forma espiral de tal forma que al momento de concluir cada fase se pueda realizar una evaluación mientras se hayan cumplido los objetivos que se tienen en cada proceso o fase. La metodología RUP cuenta con 4 fases y esto puede tener una variación ya que depende mucho del proyecto que se realice.

Para (Montero, 2018), explican que la metodología XP cuenta con cuatro variables muy importantes que son costo, tiempo, calidad y el alcance. Para lo cual como todas las metodologías Ágiles cuenta con un ciclo de vida en el cual incluye lo que es la Fase de Exploración, la Fase de Planificación, la Fase de Iteración y finalmente la Fase de puesta en producción.

Tabla 1: Cuadro Comparativo de Metodología

METODOLOGÍA		
RUP	SCRUM	XP
Un ciclo completo se define en cuatro fases, pero se pueden ejecutar varios subprocesos al mismo tiempo.	Cada sprint es todo un ciclo completo.	Es una metodología ágil de lo que es respecto a desarrollo de software de corto plazo.

Se utiliza un plan de proyecto formal, el plan se define antes de la fecha de finalización y tiene hitos, por lo que se asocia con múltiples iteraciones.	Cada plan para la siguiente iteración se determina al final de la iteración actual. Aquí es donde el Product Owner decide cuándo se llevará a cabo el proyecto.	Este método incluye programación rápida o ultrarrápida.
El alcance está documentado, por lo que antes de comenzar el proyecto, el alcance está predefinido.	En lugar de ámbitos, SCRUM utiliza catálogos de proyectos. Se reevalúa al final de cada iteración.	Esta es una de las técnicas de desarrollo de software más exitosas que se utilizan hoy en día tanto en proyectos a corto como a largo plazo.
Recomendado para proyectos de nivel empresarial grandes y a largo plazo con proyectos de complejidad media a alta.	Recomendado para grandes empresas.	Recomendaciones para pequeñas y grandes empresas.
Visión / alcance de la documentación, empaquetado formal de requisitos funcionales, escenarios de prueba, etc.	El único artefacto formal es el software operativo.	Ofrece pruebas unitarias, regeneración y se basa en la reutilización de códigos, modelos generados, programación de pares, etc.

Fuente: Elaboración Propia

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación

Este proyecto es de tipo de investigación aplicada ya que según (Baena, 2017), define que la investigación aplicada, también llamada investigación pragmática, debe abordar problemas específicos que requieren soluciones concretas e inmediatas. Su objetivo es el estudio de los problemas de conducta y, en base a este objetivo, se considera investigación aplicada. El problema que se plantea es hacia una solución de gestión de recursos humanos mediante reconocimiento facial que se evalúe y desarrolle. (p.11).

Figura 3: Investigación Aplicada

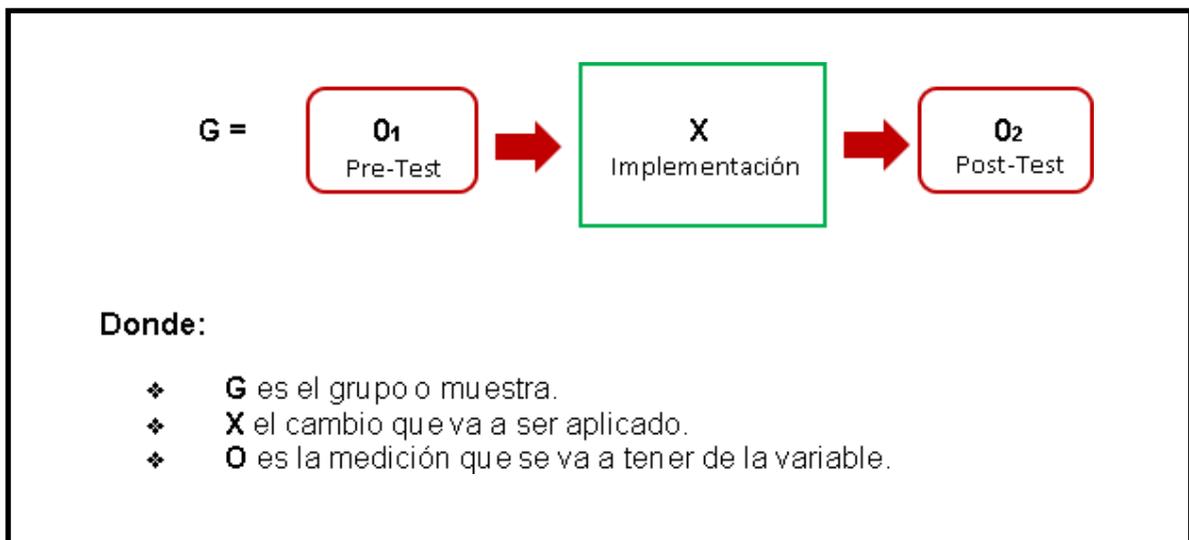


Fuente: Daniela Rodríguez

Diseño de investigación

El tipo de estudio para este estudio es experimental y el diseño del estudio será pre-empírico, realizándose los ensayos antes y después de la implementación de este sistema propuesto con un solo grupo respectivamente. Según (Hernandez, 2019), existen dos diseños previos al ensayo: un estudio de caso con una sola medida y el otro un diseño experimental / post-ensayo con un solo grupo. Se probará un grupo antes del tratamiento experimental, luego solo se administrará el tratamiento y finalmente se aplicará la prueba de post-estimulación. Entre 01 y 02, pueden ocurrir otros eventos que pueden causar diferentes cambios durante la prueba, y cuanto más largo sea el intervalo entre dos mediciones, más probable será que esta fuente esté activa. (p.136).

Figura 4: Diseño Pre - Experimental



Fuente: Elaboración propia

3.2 Variables y operacionalización

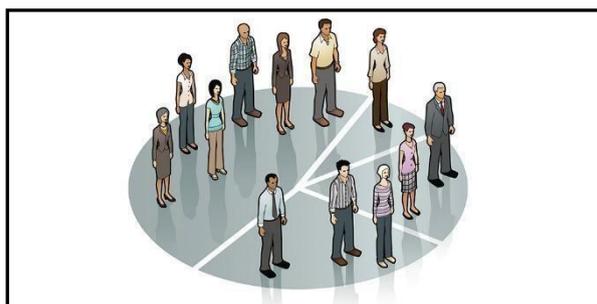
Las variables incluidas en esta encuesta son: sistema de reconocimiento facial, control de acceso y variables independientes dependientes. La variable dependiente contiene dos dimensiones, eficiencia y seguridad, y tiene dos métricas: tiempo de demora promedio y nivel de acceso. La operacionalización a detalle de estas variables se encuentra en el Anexo 10.

3.3 Población, muestra y muestreo

3.3.1 Población

Para (Gomez, 2016), el término población es un conjunto de situaciones definidas, reducidas y accesibles que forman un grupo relacionado con el voto muestral y las respuestas secuenciales. Al hablar de población analítica, conviene explicar que este concepto puede aplicarse no solo a humanos, sino también a animales, muestras biológicas, registros, hospitales, objetos, familias, familias, comercios, etc. En el último caso, puede ser más correcto utilizar términos comunes como el mundo del análisis (p.202). Sabiendo que el presente proyecto se aplicará en la empresa GUIMARTBOT S.A.C para el control de acceso del personal se toma en cuenta la población de 20 personas de un área de la empresa.

Figura 5: Población a nivel empresarial



Fuente: José Antonio Mejía

Muestra

Para (Hernandez, 2018), determinó que en una encuesta no siempre tenemos una muestra, pero en la mayoría de los casos buscamos investigación dentro de una muestra. Solo si quieres hacer un censo tienes que incluir todos los ejemplos (personas animales plantas cosas) del universo o población. Por ejemplo, los estudios de motivación en las empresas suelen centrarse en todos sus empleados para evitar que los excluidos piensen que no se tienen en cuenta sus opiniones. Las plantillas se utilizan para ahorrar tiempo y recursos. (p.172)

Figura 6: Muestra probabilística y no probabilística



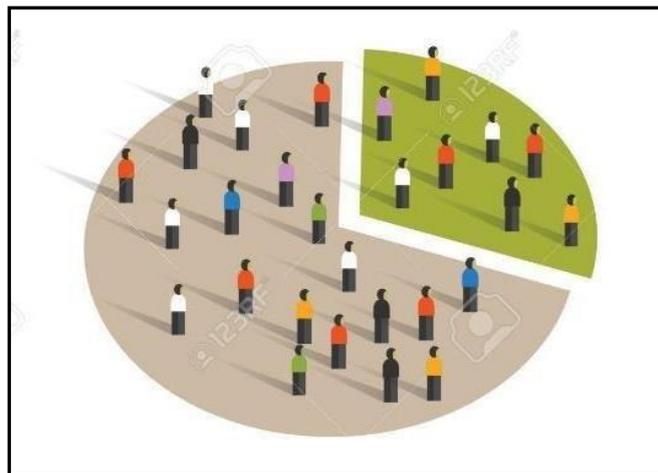
Fuente: Enciclopedia Económica

Muestreo

Para (Gutierrez, 2016), el muestreo es quizás la profesión más característica de la estadística. Es como planificar y ejecutar una recopilación organizada de

información para que podamos conocer o estimar las características generales o fenómenos naturales de una población. Entonces la pregunta no es solo la estrategia para la selección estocástica de la muestra, sino también la interpretación del monto estimado, donde la opinión del investigador da el valor del parámetro resumiendo la característica estudiada (p.2).

Figura 7: Muestreo



Fuente: Bakhtiarzein

Se distingue por usar información auxiliar que se puede agrupar a los recursos que son compuestos por la muestra en estratos diferenciados y se divide la población en diferentes segmentos que se eligen en la muestra para cada segmento.

Para (Hernández, 2019) en los métodos no probabilísticos, los sujetos de la población se seleccionan cuidadosamente utilizando criterios específicos para encontrar representatividad en términos de viabilidad. Incluso así, no se utilizan para adivinar el resultado de la población. Los errores de muestreo deben conocerse y resolverse. Es decir, al observar solo un subconjunto de la población, sacamos conclusiones muy generales, y el error de razonamiento al llegar a una conclusión de grupo es mucho mayor que la porción de muestra original. Se busca una muestra completa de 36 empleados porque solo se realiza en un sector de la empresa (p.1).

Figura 8: Método no probabilístico



Fuente: Enciclopedia Económica

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se solicitará la información requerida a la empresa GUIMARTBOT S.A.C para poder evaluar el control de acceso del personal y así poder realizar la medición del Pre-Test.

Fichaje

El fichaje es una técnica importante de investigación y análisis que apoya la recopilación de documentos, datos e información en documentos impresos o escritos a mano, así como perspectivas de campo. Las herramientas que se utilizan para recopilar datos son pestañas. (Ñaupas, 2018), Se realizará la técnica de fichaje, utilizando la herramienta de ficha de registro para los indicadores de nivel de eficacia y seguridad.

Figura 9: La Técnica del Fichaje



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 2: Técnicas de Instrumento de Evaluación

Indicador	Técnica	Instrumento
1. Precisión	Fichaje	Ficha de Registro
2. Nivel de Acceso	Fichaje	Ficha de Registro

Fuente: Elaboración Propia

Recolección de datos

Según (Cabezas, 2018), la recolección de datos o información se fundamenta en ciertas fronteras que al principio son básicos pero que cada uno de ellos aporta de gran forma; como la documentación que para ciertos estudiosos está catalogada como técnica pero para otras personas del entorno científico es la revisión intensa de los documentos pero que es imprecisa corresponde a los estudios retrospectivos y que esta información ya está dada o medida y la labor del investigador es mover estos documentos a sus registros.

Figura 10: Instrumento de Recolección de Datos



Fuente: Sarah Cepín

Tabla 3: Recolección de datos

Dimensión	Indicador	Técnica	Instrumento	Fórmula
Eficiencia	Precisión	Fichaje	Ficha de Registro	<p>Precisión:</p> $\frac{VP}{VP + FP}$ <p>VP: Verdadero Positivo – Es el resultado en el que el sistema predice correctamente.</p> <p>FP: Falso Positivo – El sistema reconoce incorrectamente.</p>
Seguridad	Nivel de Acceso	Fichaje	Ficha de Registro	<p>Nivel de Acceso: $NA = \left(\frac{NAA - NAN}{TP}\right) * 100$</p> <p>NA: Nivel de Accesos, TP: Total de Personal, NAA: Número de Accesos Autorizados, NAN: Número de Accesos no autorizados (Arguelles, 2019).</p>

Fuente: Elaboración Propia

Validez

Según (Villasís, 2018), el término de validez en averiguación tiene relación con lo cual es verdadero o lo cual se acerca a la realidad. Generalmente se estima que los resultados de una indagación van a ser válidos una vez que el análisis está independiente de errores. Para implantar si un definido análisis es válido, se debería examinar la existencia de sesgos (errores sistemáticos) al menos en los próximos puntos de vista: el diseño de averiguación, los criterios de selección y la manera de realizar las mediciones, o sea, la forma de registrar y evaluar las cambiantes de análisis.

El efecto aplicado a los instrumentos de medida se realizó mediante juicio de expertos de los cuales los responsables de esta validación fueron docentes con maestría de Lima Norte filial de la Universidad César Vallejo. Y el docente de la Universidad César Vallejo con maestría como puede ser visto en las Tablas 4 y 5.

Tabla 4: Validez por Juicio del Experto de la Ficha de Registro del Precisión

N°	Experto	Grado Académico	Puntaje	Observación
1	Rodolfo Vergara Calderón	Magister	69.6%	Muy Bueno
2	Hilario Aradiel Castañeda	Magister	70%	Muy Bueno
3	Guillermo Miguel Jhonson Romero	Magister	70%	Muy Bueno
Promedio			69.86%	Muy Bueno

Fuente: Elaboración Propia

Esta validez se logró mediante la presentación virtual de formularios de registro a tres expertos para que pudieran confirmar el formulario indicador de Precisión como se puede ver en el Anexo 6 con un promedio de 69.86% lo que muestra el nivel de confiabilidad de la herramienta es muy buena para la recopilación de datos.

Tabla 5: Validez por Juicio del Experto de la Ficha de Registro del indicador Nivel de Acceso

N°	Experto	Grado Académico	Puntaje	Observación
1	Rodolfo Vergara Calderón	Magister	71.4%	Muy Bueno
2	Hilario Aradiel Castañeda	Magister	70%	Muy Bueno
3	Guillermo Miguel Jhonson Romero	Magister	70%	Muy Bueno
Promedio			70.46%	Muy Bueno

Fuente: Elaboración Propia

Esta validez se logró mediante la presentación virtual de los archivos de registro a tres expertos para que validaran el archivo indicador de nivel de acceso como se puede ver en el Anexo 6 con un promedio de 70,46% lo que muestra la confiabilidad de esta herramienta para la recolección de datos.

Confiabilidad

Según (Ñaupas, 2018), especifica que estas herramientas son fiables siempre que sus lecturas no cambien significativamente en este punto, ya que se aplican a muchas personas con el mismo nivel educativo. Por ejemplo, hoy se aplica una prueba de inteligencia, saliendo algunos resultados, y el próximo mes, en situaciones similares, se aplicará la misma herramienta a la misma persona. No puede confiar en el dispositivo porque los resultados serán diferentes.

Tabla 6: Tabla de Confiabilidad

Escala	Nivel
0.00 <sig > 0.20	Muy bajo
0.20 <sig > 0.40	Bajo
0.40 <sig > 0.60	Regular
0.60 <sig > 0.80	Aceptable
0.80 <sig > 1.00	Elevado

Fuente: Elaboración Propia

La Figura 16 muestra un alto grado de confianza cuando se obtiene un valor entre 0,60 y 0,80, lo que confirma que el instrumento es aceptable y oscila entre 0,80 y 1,00. Los resultados luego aparecen en la tabla de correlación de Pearson del programa SPSS.

Tabla 7: Correlación Precisión

		Test	Retest
Test	Correlación de Pearson	1	,758**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	25	25
Retest	Correlación de Pearson	,758**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	25	25

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo a la tabla 7 mostrada, se llega a ver que se llegó a obtener un resultado de 0.758, lo cual se encuentra dentro de la escala de 0.60 y 0.80, de esta forma se puede deducir que el instrumento tiene un valor aceptable para el indicador que es la Precisión.

Tabla 8: Correlación Nivel de Acceso

		Pre Test	Re Test
Pre Test	Correlación de Pearson	1	,718**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	25	25
Re Test	Correlación de Pearson	,718**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	25	25

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo a la tabla 8 mostrada, se llega a ver que se llegó a obtener un resultado de 0.718, lo cual se encuentra dentro de la escala de 0.60 y 0.80, de esta forma se puede deducir que el instrumento tiene un valor aceptable para el indicador que es el Nivel de Acceso.

3.5 Procedimientos

Este estudio profundiza en el planteamiento y formulación del problema y continúa la discusión y el trabajo previo, así como los métodos conceptuales e hipotéticos que se refieren a variables e indicadores para detallar la metodología de la tesis.

Consiste en una matriz de actividad de variables con las siguientes dimensiones variables e índices fijos. Se especifican las siguientes poblaciones: Las muestras se asignan utilizando muestras apropiadas según sea necesario. Al final de este proceso, también se especifica el equipo utilizado para la recolección de datos, como una forma de manejarlo.

La investigación de cada indicador se realiza a través de la herramienta SPSS mediante recolección de datos en campo se procesan en el sistema y luego se ha desarrollado un post-test del sistema con contraste con pre-test.

A continuación, se realizó el análisis descriptivo e inferencial del estudio con los datos obtenidos en la herramienta SPSS.

Finalmente se identificarán los aspectos administrativos de la investigación dónde se utilizarán los recursos y los presupuestos que generarán dónde se determinará el financiamiento del proyecto y finalmente el avance del desempeño del proyecto.

Según (Peña, 2017), El método de análisis de datos integra diversas operaciones en la que el investigador o analista somete ciertos datos, bien sea de orden cuantitativo o cualitativo, a una secuencia de estudio, lecturas e interpretaciones, según sea el enfoque de su indagación o requerimiento informativo.

3.6 Método de análisis de datos

Para analizar este estudio utilizaremos el programa estadístico SPSS 24, el cual según Quezada (2018) , es un instrumento para la exploración y gestión de datos capaz de generar gráficos y reportes estadísticos rápidos con una extensa variedad de técnicas estadísticas especializadas (p.18).

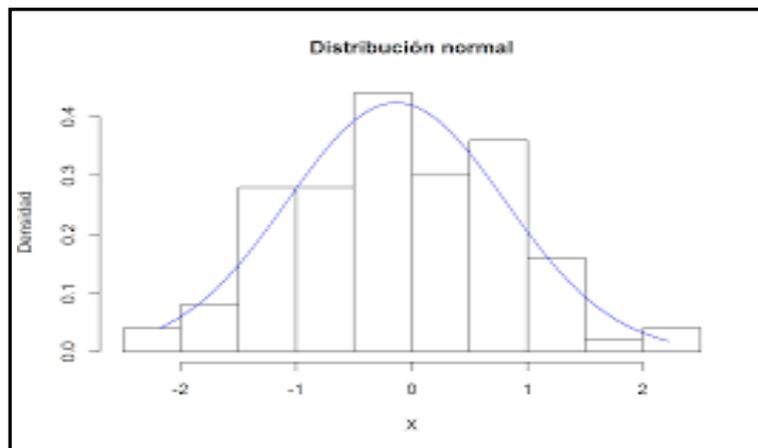
Figura 11: SPSS



Fuente: IBM

Según (Saldaña, 2016), especifica que la prueba de SHAPIRO WILKS se realiza cuando el tamaño de la muestra es 50 o menos y la prueba de contraste para la normalidad es la prueba de Shapiro-Wilk.

Figura 12: Prueba de Shapiro Wilks



Fuente: Saldaña

Prueba de Normalidad:

Se ha realizado la prueba de normalidad en el indicador de precisión, usando el método de Shapiro-Wilk, ya que el tamaño de nuestra población es de 20 y según Shapiro-Wilk especifica que cuando contamos con una muestra o población por debajo o igual a 30 se debe usar este método. Lo mismo sucede con el indicador de Nivel de Acceso, en el cual se usará el mismo de método de Shapiro-Wilk.

Estas pruebas se han realizado usando la herramienta de estadística de IBM SPSS contando con una confiabilidad del 85%, estando bajo las siguientes condiciones:

Si: Sig. < 0.05 adopta la distribución no normal.

Sig. >= 0.05 adopta la distribución normal.

Donde:

Sig.: p- Valor o nivel crítico del contraste

Indicador de Precisión:

Teniendo el fin que se pueda elegir la prueba de la hipótesis, cada registro ha tenido que ser evaluado para así poder comprobar las distribuciones, específicamente si los registros de precisión contaban con una distribución normal.

H0 = Los datos tienen un comportamiento normal. Ha

= Los datos no tienen un comportamiento normal.

Tabla 9: Prueba de normalidad N° 1

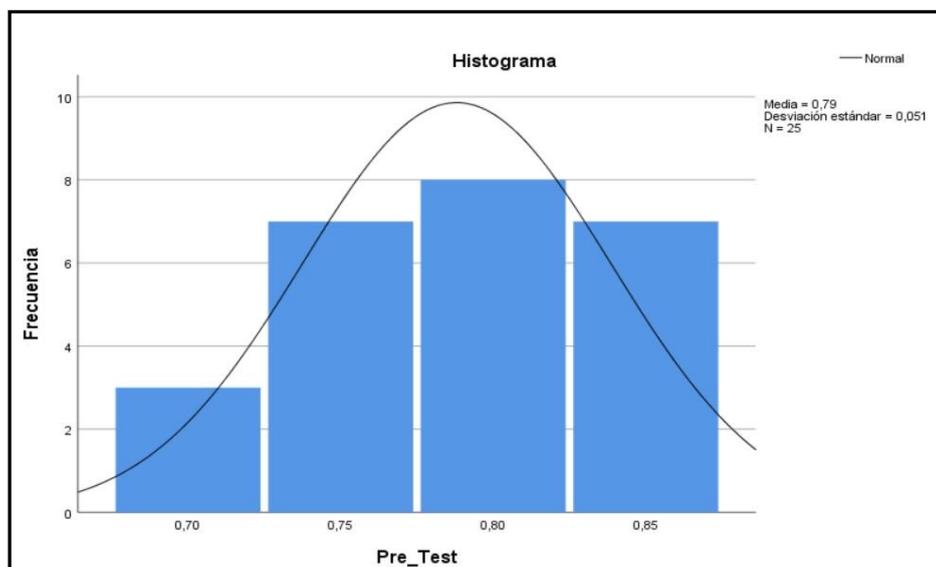
Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Pre_Test	,194	25	,016	,873	25	,005

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración Propia

Como se puede apreciar en la tabla 9, el valor Sig. es de 0.005 lo cual es menor al 0.05 para lo cual podemos determinar que adopta una distribución normal.

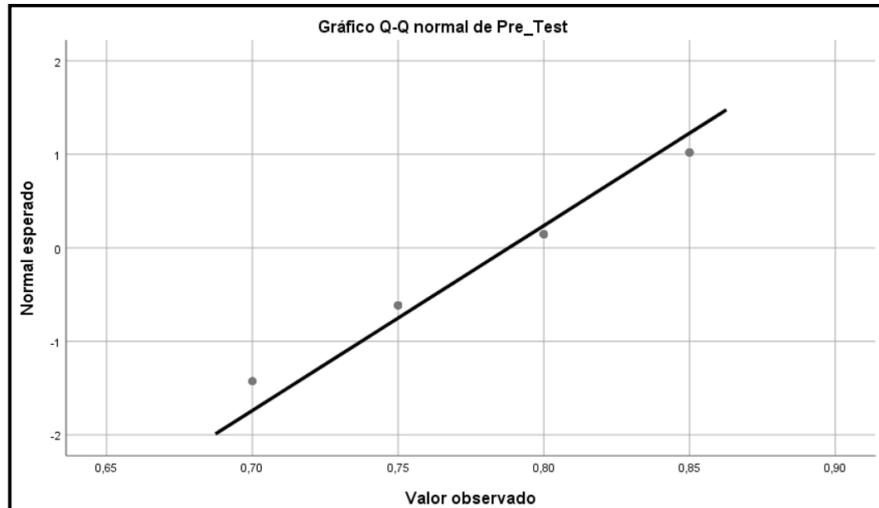
Figura 13: Histograma N° 1



Fuente: Elaboración Propia

En la Figura 13, se puede visualizar el indicador Precisión que está basado en el Pre Test, en donde se ha obtenido una media de 0.79 y una desviación estándar de 0.051.

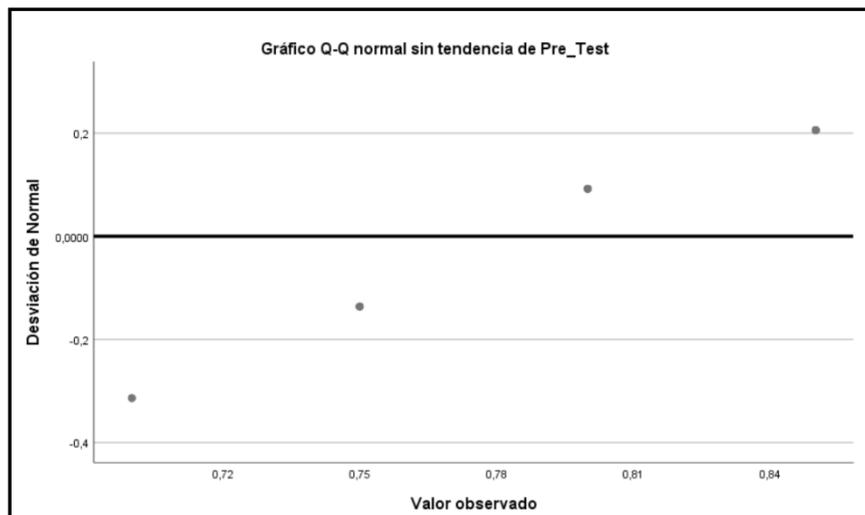
Figura 14: Gráfico Q-Q normal de Pre Test N° 1



Fuente: Elaboración Propia

En la Figura 14, podemos apreciar una gráfica Q-Q se ha trazado una línea para poder realizar la verificación si es que los datos cuentan con una distribución normal o una no normal, para lo cual se puede apreciar que no cuenta con una aproximación a la línea trazada, es por esa razón que decimos que cuenta con una distribución no normal.

Figura 15: Gráfico Q-Q normal sin tendencia de Pre Test N° 1



Fuente: Elaboración Propia

Indicador de Nivel de Acceso:

Teniendo el fin que se pueda elegir la prueba de la hipótesis, cada registro ha tenido que ser evaluado para así poder comprobar las distribuciones, específicamente si los registros de precisión contaban con una distribución normal.

H0 = Los datos tienen un comportamiento normal. Ha
= Los datos no tienen un comportamiento normal.

Tabla 10: Prueba de Normalidad N° 2

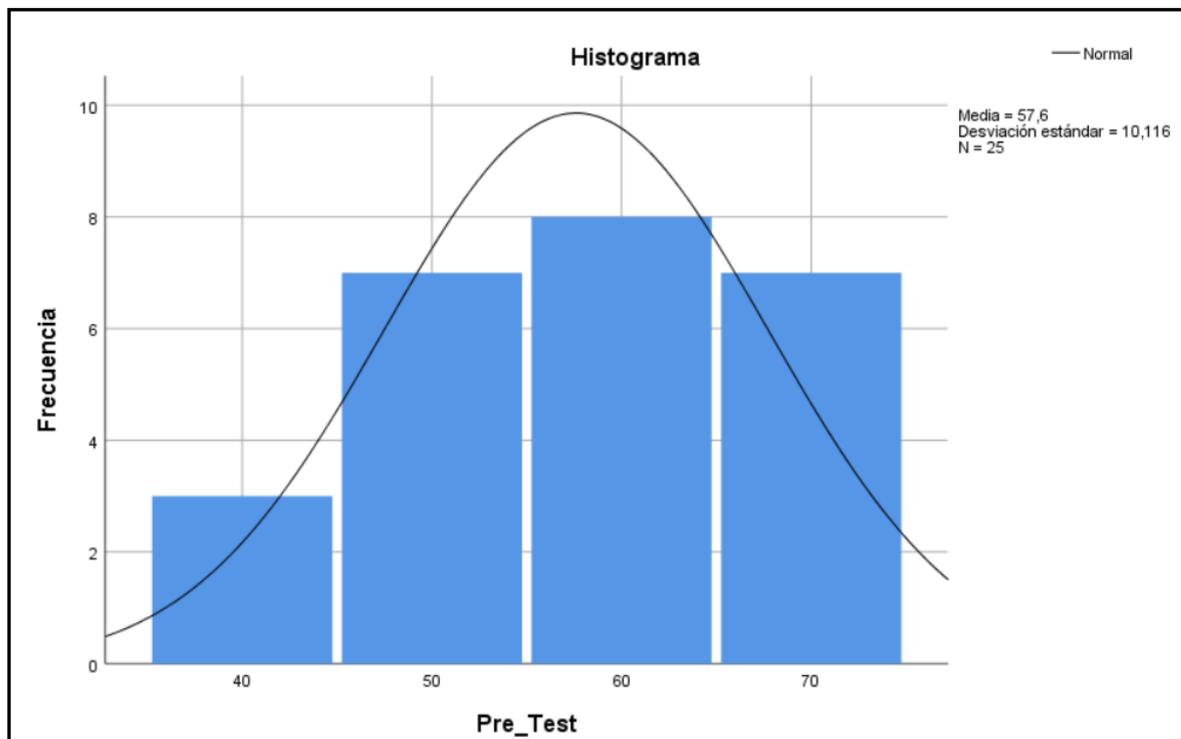
Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Pre_Test	,194	25	,016	,873	25	,005

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración Propia

Como se puede apreciar en la tabla 24, el valor Sig. es de 0.005 lo cual es menor al 0.05 para lo cual podemos determinar que adopta una distribución no normal.

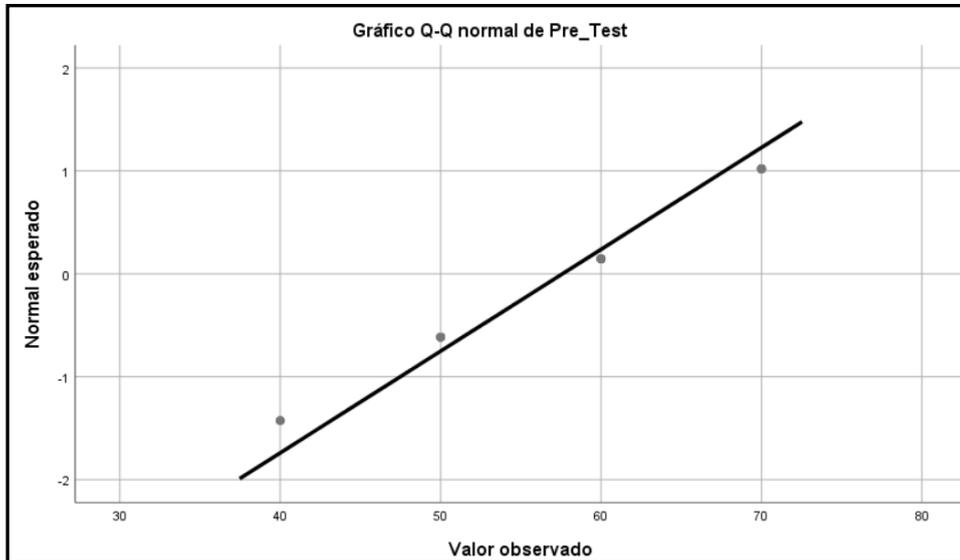
Figura 16: Histograma N° 2



Fuente: Elaboración Propia

En la Figura 16, se puede visualizar el indicador Nivel de Acceso que está basado en el Pre Test, en donde se ha obtenido una media de 57.6 y una desviación estándar de 10.116.

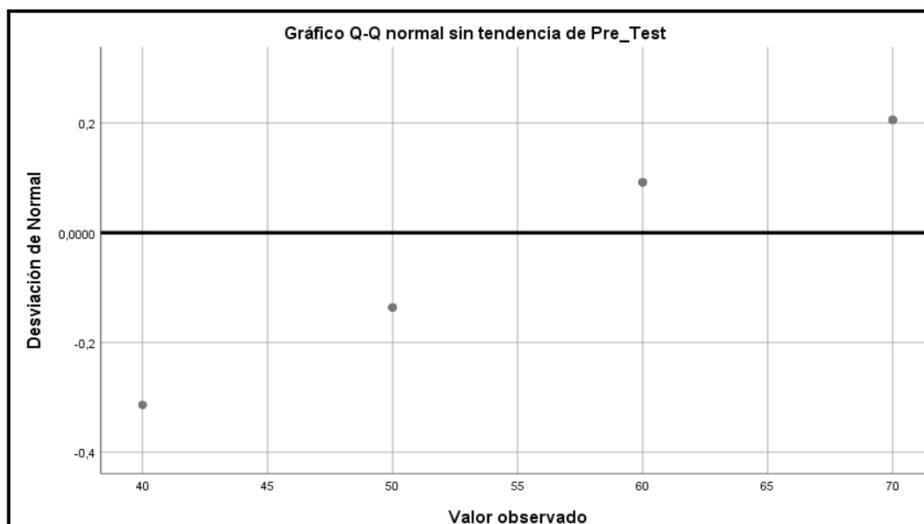
Figura 17: Gráfico Q-Q normal de Pre Test N° 2



Fuente: Elaboración Propia

En la Figura 17, podemos apreciar una gráfica Q-Q se ha trazado una línea para poder realizar la verificación si es que los datos cuentan con una distribución normal o una no normal, para lo cual se puede apreciar que no cuenta con una aproximación a la línea trazada, es por esa razón que decimos que cuenta con una distribución no normal.

Figura 18: Gráfico Q-Q normal sin tendencia de Pre Test N° 2



Fuente: Elaboración Propia

HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN 1:

Hipótesis Estadística 1:

La implementación de un Sistema de Reconocimiento Facial mejora en la precisión de la identificación del personal en la empresa GUIMARTBOT S.A.C.

Figura 19: Indicadores Hipótesis 1

Indicadores: PASRF: Precisión Antes del Sistema de Reconocimiento Facial PDSRF: Precisión Después del Sistema de Reconocimiento Facial

Fuente: Elaboración propia

Hipótesis H1₀:

La implementación de un Sistema de Reconocimiento Facial no mejora la precisión de la identificación del personal en la empresa GUIMARTBOT S.A.C.

$$PASRF \geq PDSRF$$

Hipótesis H1₁:

La implementación de un Sistema de Reconocimiento Facial mejora la precisión de la identificación del personal en la empresa GUIMARTBOT S.A.C.

$$PASRF < PDSRF$$

HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN 2:

Hipótesis Estadística 2:

La implementación de un Sistema de Reconocimiento Facial tiene un impacto considerable conforme al nivel de accesos en la empresa GUIMARTBOT S.A.C.

Figura 20: Indicadores Hipótesis 2

Indicadores: NAAS = Nivel de Accesos Antes del Sistema de reconocimiento facial NADS = Nivel de Accesos Después del Sistema de reconocimiento facial

Fuente: Elaboración propia

Hipótesis H2₀:

La implementación de un Sistema de Reconocimiento Facial no tiene un impacto considerable conforme al nivel de accesos en la empresa GUIMARTBOT S.A.C.

$$NAAS \geq NADS$$

Hipótesis H2₁:

La implementación de un Sistema de Reconocimiento Facial tiene un impacto considerable conforme al nivel de accesos en la empresa GUIMARTBOT S.A.C.

$$NAAS < NADS$$

Nivel de significancia

Los métodos utilizados en el estudio están validados para explicar los resultados. Además, se utilizó el programa IBM SPSS Statistics porque los datos recopilados fueron cuantitativos. Para reducir la premisa de los datos cuantitativos, se utilizó la prueba de Wilcoxon. Esto se debe a que las medias de las dos muestras son equivalentes y ayuda a determinar si hay una diferencia. Esta es una prueba sin parámetros.

Para aplicar esta técnica, es necesario emplear esta fórmula:

La Hipótesis nula es $H_0: \theta = 0$. Retrotrayendo dicha Hipótesis a los valores X_i , Y_i originales, la cual vendría a ser del mismo tamaño.

Para verificar la Hipótesis en primer lugar se ordenan los valores absolutos Z_1, \dots, Z_n y se les asigna su rango R_1 . Entonces, el estadístico de la prueba de los signos de Wilcoxon W^+ , es:

Figura 21: Fórmula Wilcoxon

$$W^+ = \sum_{z_i > 0} R_i$$

Fuente: Elaboración propia

3.7 Aspectos éticos

Según (Guadalupe, 2019), respetar los aspectos éticos de la investigación es tan importante como el resto del proceso. Recuerde la intención de la solicitud y el comportamiento subyacente que beneficia a los participantes.

Este estudio se compromete a definir la ética del investigador en base a las normas que actualmente regulan estas directrices a nivel mundial, respetando toda la propiedad intelectual mencionada en este análisis y los numerosos documentos que hacen referencia al autor. Todo lo mencionado garantiza que el plan sea de

alta calidad y que la información sea auténtica y precisa para los posibles investigadores que puedan leer este estudio.

Figura 22: Ética y buenas prácticas en la investigación



Fuente: Miguel García Guerrero

IV. RESULTADOS

Este capítulo presenta todos los resultados obtenidos en el proyecto de investigación utilizando los indicadores de “Precisión” y “Accesibilidad”. Además, se observa la implementación del sistema de reconocimiento facial establecido en el método RUP para lograr un control preciso en la empresa GUIMARTBOT SAC con datos obtenidos de las muestras de los indicadores (reportados por la empresa GUIMARTBOT SAC respecto al pre-test y post-test).

A continuación, se va a describir los registros que se han obtenido en la frecuencia de los registros que se han calculado con sus respectivas medias y su desviación estándar de un antes y después del Sistema de Reconocimiento Facial para el control del Personal en la empresa GUIMRTBOT S.A.C; para el indicador “Precisión”.

INDICADOR N° 1: Precisión:

Los resultados del análisis descriptivo de la precisión de la eficiencia del sistema de reconocimiento facial se observaron en la Tabla 11.

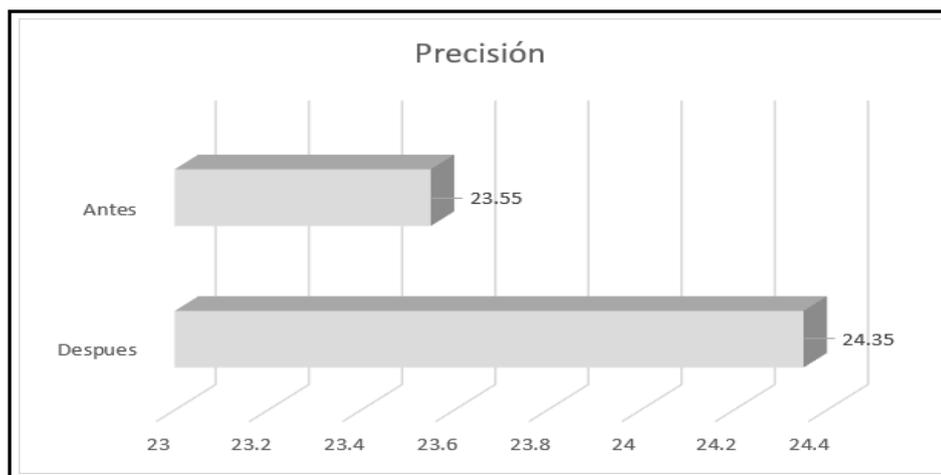
Tabla 11: Media descriptiva del Pre-Test y Post-Test de precisión

		Estadísticos	
		Pre-Test	Post-Test
N	Válido	25	25
	Perdidos	0	0
Media		.7880	.9740
Mediana		.8000	1.0000
Moda		.80	1.00
Desv. Desviación		.05058	.03266
Varianza		.003	.001
Mínimo		.70	.90
Máximo		.85	1.00
Suma		19.70	24.35

Fuente: Elaboración Propia

Como se puede apreciar en la tabla anterior el indicador Precisión en el Pre-Test obtuvo un valor de 0.7880 dando un valor porcentual del 79%, mientras tanto en el indicador en el Post-Test se obtuvo un valor de 0.9740 teniendo un valor porcentual del 97%. Teniendo estos resultados podemos decir que se tiene una diferencia entre el antes y el después con lo que respecta a la Precisión.

Figura 23: Media de Precisión Pre-Test y Post-Test de Precisión



Fuente: Elaboración Propia

En la figura anterior se puede apreciar que hay una diferencia entre los resultados de antes y después de la implementación del sistema, obtenido así una mejora del 0.8 que en si significa una mejora del 8%.

INDICADOR N° 2: Nivel de Acceso:

Los resultados del análisis descriptivo del Nivel de Acceso del sistema de reconocimiento facial se observaron en la Tabla 12.

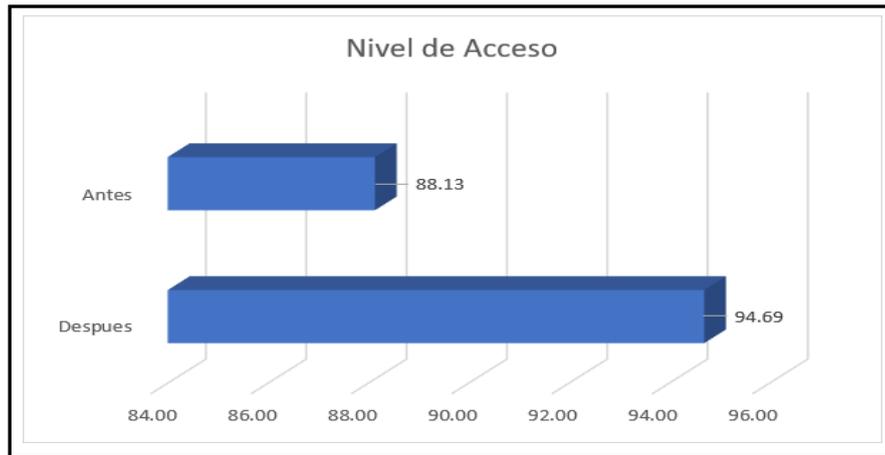
Tabla 12: Media descriptiva del Pre-Test y Post-Test de Nivel de Acceso

		Estadísticos	
		Pre Test	Post Test
N	Válido	25	25
	Perdidos	0	0
Media		57,60	94,80
Mediana		60,00	100,00
Moda		60	100
Desv. Desviación		10,116	6,532
Varianza		102,333	42,667
Mínimo		40	80
Máximo		70	100
Suma		1440	2370

Fuente: Elaboración Propia

Como se puede apreciar en la tabla anterior el indicador Nivel de Acceso en el Pre-Test obtuvo un valor de 57.60 dando un valor porcentual del 58%, mientras tanto en el indicador en el Post-Test se obtuvo un valor de 94.80 teniendo un valor porcentual del 95%. Teniendo estos resultados podemos decir que se tiene una diferencia entre el antes y el después con lo que respecta al Nivel de Acceso.

Figura 24: Media de Precisión Pre-Test y Post-Test de Nivel de Acceso



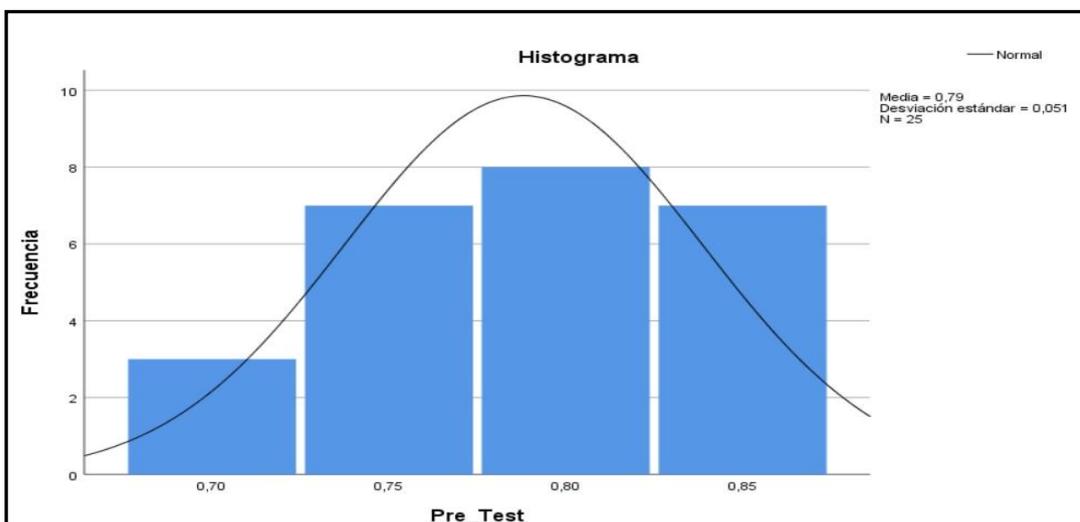
Fuente: Elaboración Propia

En la figura anterior se puede observar que existe una diferencia entre los resultados antes y después de implementar el sistema logrando así una mejora de 656 lo que en sí mismo supone una mejora del 7%.

PRE-TEST Normalidad de Precisión:

Se tiene como resultado del análisis de Pre-test en la Figura 25, en el cual se muestra el histograma los siguientes valores que se han obtenido para el indicador “Precisión” en la empresa GUIMARTBOT S.A.C, teniendo como media 0.79 en el nivel de precisión, contando con una desviación estándar aproximada de 0.051, del total de actividades programadas y que se han cumplido durante el proceso de la gestión emitida por los 25 registros realizados.

Figura 25: Histograma del Pre-test indicador Precisión

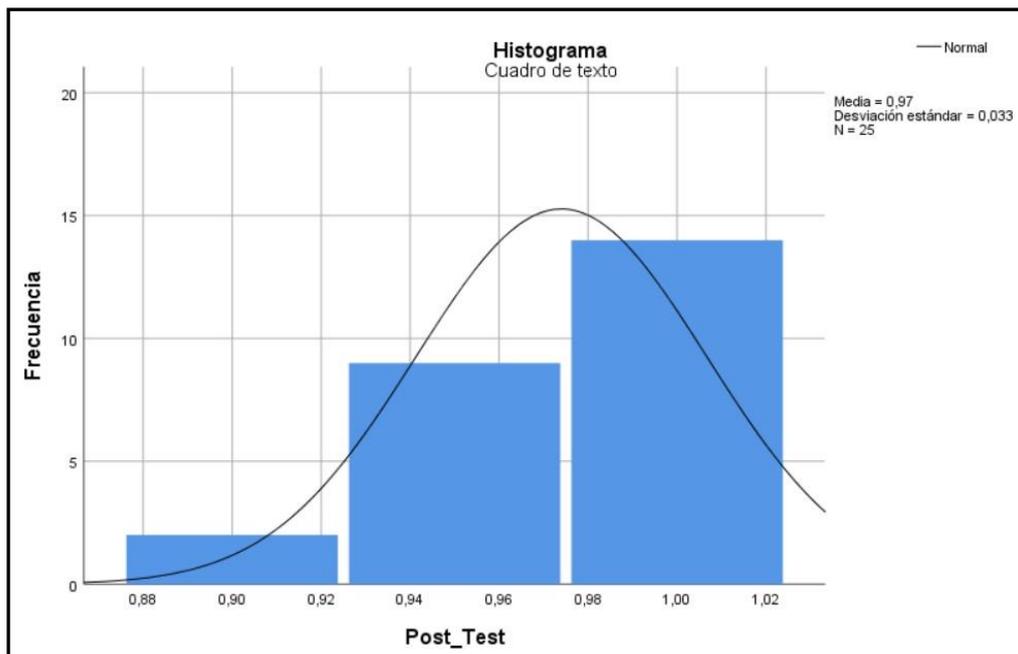


Fuente: Elaboración Propia

POST-TEST Normalidad de Precisión:

Como resultado del análisis realizado en el Post-test en la Figura 26 en el cual se muestra en el histograma obtenido los valores que se han obtenido para el indicador “Precisión” después de haber realizado la implementación, obteniendo como media un valor de 0.97 y teniendo una desviación estándar de 0.033. Teniendo como eje vertical los valores porcentuales en los intervalos, en otras palabras, la frecuencia obtenida.

Figura 26: Histograma del Post-test indicador Precisión



Fuente: Elaboración Propia

En la siguiente Tabla 13 se puede apreciar la diferencia obtenida entre los valores de pre-test y post-test en el cual se puede apreciar una variación en la media como también del Desv. Error Promedio lo cual se ve una variación considerable de la misma forma como en el resultado de Desv. Desviación.

Tabla 13: Comparación estadístico descriptivo de Precisión

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
Pre_Test	25	.7880	.05058	.70	.85
Post_Test	25	.9740	.03266	.90	1.00

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 14: Prueba de Normalidad Pre y Post Test del indicador Precisión

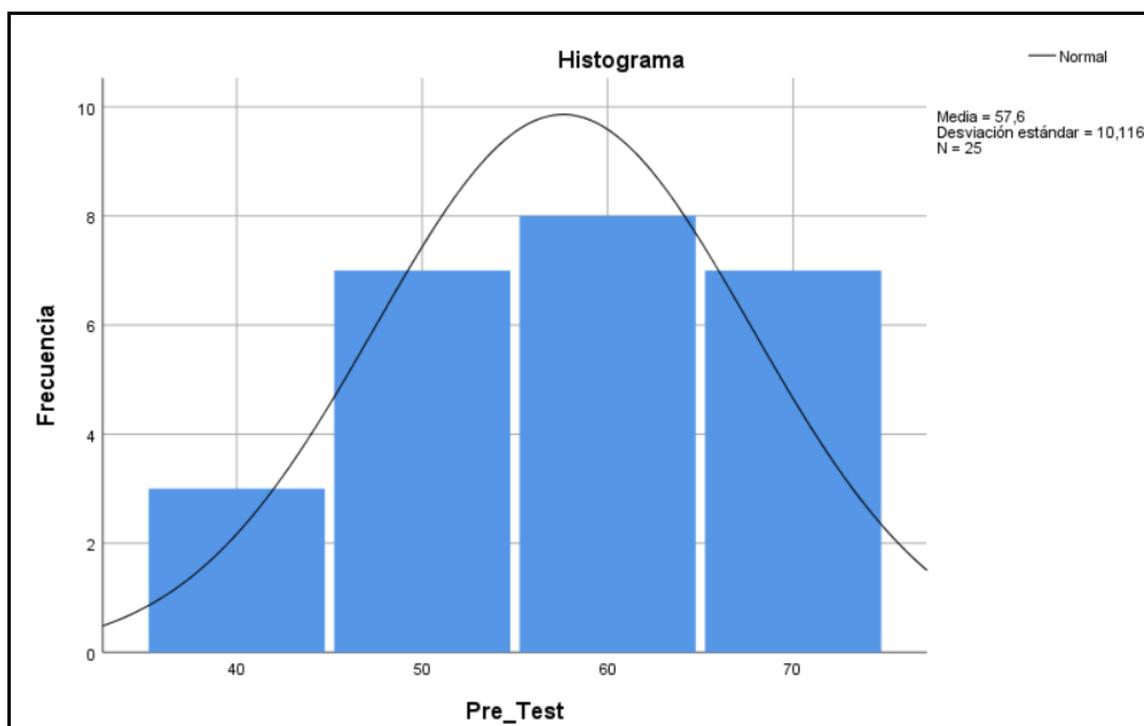
Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Pre-Test	,194	25	,016	,873	25	,005
Post-Test	,347	25	,000	,727	25	,000

Como se puede apreciar en la tabla anterior, el valor de Sig. es menor al valor de 0.05 lo cual esto significa que se adopta una distribución no normal.

PRE-TEST Normalidad de Nivel de Acceso:

Se tiene como resultado del análisis de Pre-test en la Figura 27, en el cual se muestra el histograma los siguientes valores que se han obtenido para el indicador “Nivel de Acceso” en la empresa GUIMARTBOT S.A.C, teniendo como media 57.6 en el nivel de precisión, contando con una desviación estándar aproximada de 10.237, del total de actividades programadas y que se han cumplido durante el proceso de la gestión emitida por los 25 registros realizados.

Figura 27: Histograma del Pre-test indicador Nivel de Acceso

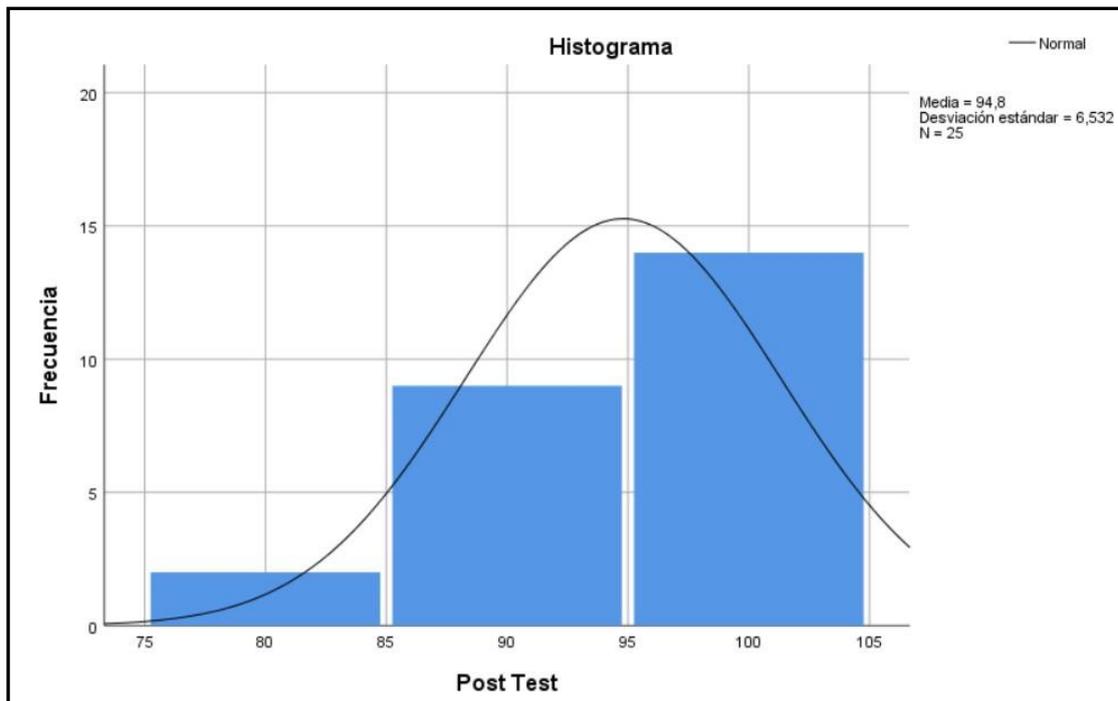


Fuente: Elaboración Propia

POST-TEST Normalidad de Nivel de Acceso:

Como resultado del análisis realizado en el post-test en la Figura 28 en el cual se muestra en el histograma obtenido los valores que se han obtenido para el indicador “Nivel de Acceso” después de haber realizado la implementación, obteniendo como media un valor de 94.69 y teniendo una desviación estándar de 6.028. Teniendo como eje vertical los valores porcentuales en los intervalos, en otras palabras, la frecuencia obtenida.

Figura 28: Histograma del Post-test indicador Nivel de Acceso



Fuente: Elaboración Propia

En la siguiente Tabla 15 se puede apreciar la diferencia obtenida entre los valores de pre-test y post-test en el cual se puede apreciar una variación en la media como también del Desv. Error Promedio lo cual se ve una variación considerable de la misma forma como en el resultado de Desv. Desviación.

Tabla 15: Comparación estadístico descriptivo de Nivel de Acceso

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
Pre Test	25	57,60	10,116	40	70
Post Test	25	94,80	6,532	80	100

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 16: Prueba de Normalidad de Pre y Post Test del indicador Nivel de Acceso

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Pre Test	,194	25	,016	,873	25	,005
Post Test	,347	25	,000	,727	25	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Como se puede apreciar en la tabla anterior, el valor de Sig. es menor al valor de 0.05 lo cual esto significa que se adopta una distribución no normal.

Prueba de Hipótesis:

Al desarrollarse la prueba de hipótesis con los datos obtenidos en indicadores de Precisión y de Nivel de Acceso, los resultados fueron que se obtuvieron que los datos cuentan con una distribución no normal, es decir que el valor de Sig. < 0.05.

Para el desarrollo de las hipótesis se definieron las siguientes variables:

PASRF: Precisión antes del Sistema de Reconocimiento Facial.

PDSRF: Precisión después del Sistema de Reconocimiento Facial

NAAS: Nivel de Accesos antes del sistema de Reconocimiento Facial

NADS: Nivel de Accesos después del sistema de Reconocimiento Facial.

Indicador N° 1 - Precisión:

Hipótesis H1₀:

La implementación de un Sistema de Reconocimiento Facial no mejora la precisión de la identificación del personal en la empresa GUIMARTBOT S.A.C.

PASRF >= PDSRF

Hipótesis H1₁:

La implementación de un Sistema de Reconocimiento Facial mejora la precisión de la identificación del personal en la empresa GUIMARTBOT S.A.C.

PASRF < PDSRF

En la contrastación para la hipótesis se decidió realizar la prueba de Wilcoxon debido a que en ambos indicadores se obtuvo una distribución no normal.

Tabla 17: Prueba de Rangos de Wilcoxon de Precisión de Pre-Test vs Post-Test

		Rangos		
		N	Rango promedio	Suma de rangos
Post_Test - Pre_Test	Rangos negativos	0 ^a	,00	,00
	Rangos positivos	25 ^b	13,00	325,00
	Empates	0 ^c		
	Total	25		

a. Post_Test < Pre_Test
b. Post_Test > Pre_Test
c. Post_Test = Pre_Test

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 18: Estadísticos de Pruebas de Precisión de Pre-Test vs Post-Test

Estadísticos de prueba ^a	
	Post_Test - Pre_Test
Z	-4,401 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon
b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Elaboración Propia

Para poder determinar cuál es la hipótesis que debemos aceptar se tiene que observar el campo Sig. asintótica(bilateral), este Sig. debe ser menor a 0.05 para

que se acepte la hipótesis alterna. Teniendo estos datos se ve que el Sig. asintótica (bilateral) es de 0.000 el cual es menor a 0.05, por esta razón, se acepta la hipótesis alterna.

Indicador N° 2 – Nivel de Acceso:

Hipótesis H2₀:

La implementación de un Sistema de Reconocimiento Facial no tiene un impacto considerable conforme al nivel de accesos en la empresa GUIMARTBOT S.A.C.

NAAS > =NADS

Hipótesis H2₁:

La implementación de un Sistema de Reconocimiento Facial tiene un impacto considerable conforme al nivel de accesos en la empresa GUIMARTBOT S.A.C.

NAAS < NADS

En la contrastación para la hipótesis se decidió realizar la prueba de Wilcoxon debido a que en ambos indicadores se obtuvo una distribución no normal.

Tabla 19: Prueba de Rangos de Wilcoxon de Nivel de Acceso de Pre-Test vs Post-Test

		Rangos		
		N	Rango promedio	Suma de rangos
Post_Test - Pre_Test	Rangos negativos	0 ^a	,00	,00
	Rangos positivos	25 ^b	13,00	325,00
	Empates	0 ^c		
	Total	25		

a. Post_Test < Pre_Test
 b. Post_Test > Pre_Test
 c. Post_Test = Pre_Test

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 20: Estadísticos de Pruebas de Nivel de Acceso de Pre-Test vs Post-Test

Estadísticos de prueba^a	
	Post Test - Pre Test
Z	-4,401 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Elaboración Propia

Para poder determinar cuál es la hipótesis que debemos aceptar se tiene que observar el campo Sig. asintótica(bilateral), este Sig. debe ser menor a 0.05 para que se acepte la hipótesis alterna. Teniendo estos datos se ve que el Sig. asintótica (bilateral) es de 0.000 el cual es menor a 0.05, por esta razón, se acepta la hipótesis alterna.

V. DISCUSIÓN

Los resultados de esta investigación con la implementación del Sistema de Reconocimiento Facial para el control de acceso del personal mejoraron la precisión en el control del personal en la empresa GUIMARTBOT S.A.C. de un 79% a un 97%, lo cual podemos decir que hubo un incremento equivalente al 18%.

De la misma forma, Ipanaque Casanova, José Jesús; en su tesis “Análisis Comparativo de Técnicas de Reconocimiento Facial en ambientes no controlados para optimizar el proceso de registro de personal de la UGEL Ferreñafe” en donde se obtuvo como resultado que el Sistema de Reconocimiento para el Control y registro del personal aumentó la precisión a un 76.36%.

Además, se obtuvo como resultado que el Sistema de Reconocimiento Facial para el control de acceso del personal en la empresa GUIMARTBOT S.A.C. mejoró el nivel de Acceso del Personal de un 58% a un 95%, lo que equivale a un incremento de un 37%.

De forma similar Yáñez Neyra, Margarita Lucero; en su tesis titulada “Sistema de reconocimiento facial para el control de acceso de estudiantes a los laboratorios de la FIIS-UNAC, 2019” concluyó que su Sistema de Reconocimiento facial obtuvo una mejora en el Nivel de Acceso de un 96% a un 100%.

Lo cual como conclusión tenemos que el Sistema de Reconocimiento Facial mejoró el control de acceso del personal en la empresa GUIMARTBOT S.A.C.

VI. CONCLUSIONES

Las conclusiones del presente estudio son las siguientes:

PRIMERO: Se concluye que el Sistema de Reconocimiento Facial para el control de acceso del personal mejoró la precisión en un 18%. Ya que en un principio se tenía un 79% y después un 97%. Por lo tanto, se afirma que el Sistema de Reconocimiento Facial para el control de acceso del personal mejoró la precisión del control de acceso del personal en la empresa GUIMARTBOT S.A.C.

SEGUNDO: Se concluye que el Sistema de Reconocimiento Facial para el control de acceso del personal mejoró el Nivel de Acceso en un 37%. Ya que en un principio se tenía un 58% y después a un 95%. Por lo tanto, se afirma que el Sistema de Reconocimiento Facial para el control de acceso del personal mejoró el Nivel de Acceso en la empresa GUIMARTBOT S.A.C.

TERCERO: Se concluye que el Sistema de Reconocimiento Facial mejoró el control de acceso del personal en la empresa GUIMARTBOT S.A.C, lo cual permitió poder lograr los objetivos del presente estudio.

VII. RECOMENDACIONES

Teniendo como base la implementación del Sistema de Reconocimiento Facial para el control de acceso del personal en la empresa GUIMARTBOT S.A.C. Y habiendo demostrado que con la implementación del sistema hay una optimización en el control de acceso del personal, se dan las siguientes recomendaciones para las investigaciones futuras:

- Se recomienda tener un control de reporte general mensual de la precisión obtenida para así poder mejorar el control de acceso del personal.
- Se recomienda tener un reporte general mensual del nivel de acceso obtenida para poder mejorar y optimizar el control de acceso del personal.
- Utilizar otros dispositivos que usen inteligencia artificial para complementar los sistemas de reconocimiento facial y poder aportar en la indagación de estudios futuros y nuevos.
- Manejar de forma correcta el sistema ya sea a nivel lógico como también a nivel físico para poder tener un resultado óptimo.
- Se recomienda brindar una correcta capacitación al personal que va a dar uso el Sistema de Reconocimiento Facial para el control de acceso del personal y a la vez brindar un manual de uso para los usuarios.

REFERENCIAS

- Alarcón, C. 2018. *Comparación Prince2 y OpenUp para desarrollo de software*. Bogotá, Colombia: s.n., 2018. ISSN: 2344 – 8288.
- Alcaraz, M. 2020. *Head-tracking as an interface device for image control in digital pathology: a comparative study*. Murcia, España: Servicio de Anatomía Patológica, 2020. ISSN: 16998855.
- Ambriz, S. 2019. *Acceso al canal basado en entropía control para S-ALOHA en redes inalámbricas Ad-Hoc*. Distrito Federal, México: Crossref, 2019. ISSN: 16977912.
- Arguelles, J. 2019. *Dimensiones de Accesibilidad*. Lima, Perú: s.n., 2019. DOI: <https://n9.cl/CMtp>.
- Baena, P. 2017. *Metodología de la Investigación*. México: Grupo Editorial Patria, 2017. ISBN: 978-607-744-748-1.
- Berryhill, J. 2019. *La Inteligencia artificial y su uso en el sector público*. Paris, Francia: OECD Working Paper, 2019. ISSN: 19934351.
- Bilbao, A. 2016. *LA VIDEOVIGILANCIA EN LA SEGURIDAD Análisis y recomendaciones para su actualización*. Madrid, España: s.n., 2016.
- Bravo, CJ. 2018. *Aceptación del reconocimiento facial como medida de vigilancia y seguridad: un estudio empírico en Chile*. Coquimbo, Chile: s.n., 2018. ISSN: 07168756.
- Cabezas, D. 2018. *Introducción a la metodología de la investigación científica*. Sangolquí, Ecuador: Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, 2018. ISBN: 978-9942-765-44-4.

- Cadena, J. 2017. *Reconocimiento facial con base en imágenes*. Latacunga, Ecuador : Boletín Redipe, 2017. ISSN: 22561536.
- Calvo, J. 2018. *Enfoques teóricos para la evaluación de la eficiencia y eficacia en el primer nivel de atención médica de los servicios de salud del sector público*. Costa Rica: s.n., 2018. ISSN: 2306-9155.
- Corredor, F. 2018. *Prototipo de autenticación y control de acceso fuerte para aulas de informática académica*. Villavicencio, Colombia: s.n., 2018. ISBN: 978-099934431-6.
- Danilo, H. 2018. *Marco de seguridad para el desarrollo de aplicaciones móviles y su contribución a la ciber resiliencia*. Ecuador: RISTI, 2018. ISSN: 16469895.
- Danubia, C. 2020. *Inteligencia artificial y eficiencia en la administración pública*. Brasilia, Brasil: Revista de Direito, 2020. ISSN: 2527-0389.
- Elvina, E. 2018. *Combining program visualization with programming workspace to assist students for completing programming laboratory task*. Newcastle, Australia: Journal of Technology and Science Education, 2018. ISSN: 2013-6374.
- Espinoza, P. 2019. *Sistema Delaware, Seguridad y Alerta para Vehículos basado en Reconocimiento Facial y Localización*. Madrid, España: Conference Proceedings, 2019. ISBN: 978-172815581-4.
- Figuerola, J. 2018. *La seguridad informática y la seguridad de la información*. Manta, Ecuador: Casa Editora del Polo, 2018. ISSN: 2550-682X.
- Gebhart, A. 2019. CNET. *CNET*. [En línea] Red Ventures, 18 de marzo de 2019. [Citado el: 2021 de 2021 de 2021.] https://www.cnet.com/home/smart-home/facial-recognition-apple-amazon-google-and-the-race-for-your-face-facebook/?listingRoute=news_fd..

- Gomez, A. 2016. *El protocolo de investigación III: la población de estudio*. México: s.n., 2016. ISSN: 0002-5151.
- Guadalupe, M. 2019. *El protocolo de investigación VIII. La ética de la investigación en seres humanos*. México: Revista Alergia México, 2019. ISSN: 2448-9190.
- Gutierrez, A. 2016. *Sociedad Chilena de Anatomía*. Colombia: Ediciones de la U, 2016. ISBN: 978-958-762-586-8.
- Hariadi, I. 2018. *Desarrollo de medidor de área foliar mediante Open CV para aplicación de smartphome*. Penang, Malaysia: s.n., 2018. ISBN: 978-1-5386-3897-2.
- Heanux, T. 2018. *Revisión de la vigilancia de la brucelosis bovina en Europa en 2015*. París, Francia: Revue scientifique et technique, 2018. ISSN: 02531933.
- Hernandez, N. 2019. *Introducción a los tipos de muestreo. Alerta, Revista Científica Del Instituto Nacional De Salud*. San Salvador, Ecuador: s.n., 2019. ISSN: 2617-5274.
- Hernandez, R. 2018. *Metodología De La Investigacion*. Distrito Federal, México: MC GRAW HILL CASTELLANO, 2018. ISBN: 9781456223960.
- Huamaní, P. 2020. *Enfoque Práctico de la aplicación del Toolbox Deep Learning del Matlab en el reconocimiento Facial de estudiantes*. Lima, Perú: Universidad Ricardo Palma, 2020. ISBN: 978-958520714-1.
- Ibarra, E. 2018. *edes neuronales artificiales para el control de acceso basado en reconocimiento facial*. Ibarra, Ecuador: Revista Puce, 2018. ISSN: 2528-8156.

- Iglesias, S. 2016. *Reconocimiento facial de expresión emocional: diferencias*. Distrito Federal, México: Psychological Research Records, 2016. ISBN: 2007-4832.
- Lei, H. 2017. *A statistical analysis of the effects of Scrum and Kanban on software development projects*. California, Estados Unidos: s.n., 2017. DOI: 10.1016/j.rcim.2015.12.001.
- Lozano, V. 2018. *Una metodología sólida aplicada a reconocimiento facial*. Madrid, España: Fundación Dialnet, 2018. ISSN: 00127361.
- Marco, J. 2021. *Inmunización para la COVID - 19. Diferencias en la tecnología de producción, eficacia y seguridad*. Madrid, España: Comité Editorial, 2021. ISSN: 11342072.
- Montero, B. 2018. *Metodologías ágiles frente a las tradicionales en el proceso de desarrollo de software*. Ecuador: Editorial Grupo Compás, 2018. ISSN: 2550 – 6862.
- Moreno, J. 2021. *Long-term effectiveness of a mindfulness-based intervention (MBI) program for stuttering: A case study*. Madrid, España: Clinical and Health, 2021. ISSN: 11305274.
- Narayama, B. 2020. *Disease identification and intimation of cauli flower cropthrough tensor flow and open cv. International Journal of Emerging Trends in Engineering Research*. Vaddeswaram, India: Bollamreddi VVS, 2020. ISSN: 2347 - 3983.
- Ñaupas, H. 2018. *Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis*. Bogotá, Colombia: Ediciones de la U, 2018. ISBN: 978-958-762-876-0.

- Otzen, T. 2017. *Técnicas de muestreo sobre una población a estudio*. Arica, Chile: Sociedad Chilena de Anatomía, 2017. ISSN: 0717-9502.
- Parada, C. 2019. *Mobile and web technology to display notifications of academic events of the Universidad Francisco de Paula Santander by using the agile methodology for mobile development*. Colombia: Conference Series, 2019. ISSN: 17426588.
- Patienten, S. 2020. *Inhibitor May Promote Better Responses to Abiraterone in mCRPC*. Oxford, Reino Unido: s.n., 2020. DOI: 10.1093/annonc.
- Peña, S. 2017. *Fundación Universitaria del Área Andina*. Colombia: s.n., 2017. ISBN: 978-958-5460-45-4.
- Pérez, E. 2018. *Una inteligencia artificial intentará detectar si mentimos en los controles de seguridad: no es China, es un proyecto piloto de la UE*. México: Xataka, 2018. ISSN: 2215-3535.
- Rico, L. 2017. *Revista de Seguridad 02*. REvista de Seguridad. Madriz, España: Amaestramiento digitales y control de acceso autónomo, 2017.
- Saldaña, M. 2016. *Pruebas de bondad de ajuste a una distribución normal*. España: s.n., 2016. ISSN: 2174-2510.
- Sanchez, V. 2019. *Bone lengthening with external mini-fixator as treatment for brachymetatarsia*. Osorno, Chile: s.n., 2019. DOI: 10.15417/issn.1852-7434.2019.84.1.862.
- Shyam, A. 2019. *Django Based Educational Resource Sharing Website: Shreic*. Valdivia, Chile: Journal of Scientific Research, 2019. ISBN: 1852-7434.2019.84.1.862.

Uriarte, M. 2019. *Cómo medir la eficiencia de horario en call centers*. Santiago, Chile: OMNIA, 2019.

Veliz, J. 2019. *Por qué las empresas invierten tanto en el reconocimiento facial*. Lima, Perú: RPP, 2019.

Villasís, M. 2018. *El protocolo de investigación VII. Validez y confiabilidad de las mediciones*. México: Revista Alergia México, 2018. ISSN: 2448-9190.

Wang, M. 2018. *Deep Face Recognition: A Survey*. Beijing, China: s.n., 2018. DOI: 10.1016 / j. neucom.2020.10.081.

ANEXOS

Anexo 1: Pre-Test de Precisión

FICHA DE REGISTRO					
Investigador		Ampuero Melgarejo, Lizardo Aquiyes Chávez, Ronny Daniel		Tipo de Prueba	Pre - Test
Institución Investigada		GUIMARTBOT S.A.C			
Dirección		Jr. Ciro Alegría Mza. K15 Lote 22			
Motivo de Investigación		Precisión			
Fecha de Inicio		01/04/2021	Fecha Final		06/05/2021
Variable		Indicador	Medida	Fórmula	
Control de Acceso del Personal		Precisión	Decimal	$P = \frac{VP}{VP+FP}$	
N°	Fecha	P: Precisión	VP: Valor Positivo	FP: Falso Positivo	
1	01/04/2021	0.75	15	5	
2	02/04/2021	0.7	14	6	
3	05/04/2021	0.85	17	3	
4	06/04/2021	0.8	16	4	
5	07/04/2021	0.75	15	5	
6	08/04/2021	0.85	17	3	
7	09/04/2021	0.85	17	3	
8	12/04/2021	0.8	16	4	
9	13/04/2021	0.75	15	5	
10	14/04/2021	0.75	15	5	
11	15/04/2021	0.75	15	5	
12	16/04/2021	0.85	17	3	
13	19/04/2021	0.85	17	3	
14	20/04/2021	0.8	16	4	
15	21/04/2021	0.8	16	4	
16	22/04/2021	0.85	17	3	

17	23/04/2021	0.85	17	3
18	26/04/2021	0.8	16	4
19	27/04/2021	0.75	15	5
20	28/04/2021	0.75	15	5
21	29/04/2021	0.8	16	4
22	03/05/2021	0.8	16	4
23	04/05/2021	0.7	14	6
24	05/05/2021	0.7	14	6
25	06/05/2021	0.8	16	4
Total		0.78	394	

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 2: Post-Test de Precisión

FICHA DE REGISTRO				
Investigador	Ampuero Melgarejo, Lizardo Aquiyes Chávez, Ronny Daniel		Tipo de Prueba	Post - Test
Institución Investigada	GUIMARTBOT S.A.C			
Dirección	Jr. Ciro Alegría Mza. K15 Lote 22			
Motivo de Investigación	Precisión			
Fecha de Inicio	27/09/2021	Fecha Final	29/10/2021	
Variable	Indicador	Medida	Fórmula	
Control de Acceso del Personal	Precisión	Decimal	$P = \frac{VP}{VP+FP}$	
N°	Fecha	P: Precisión	VP: Valor Positivo	FP: Falso Positivo
1	27/09/2021	1	20	0
2	28/09/2021	1	20	0
3	29/09/2021	1	20	0
4	30/09/2021	1	20	0
5	01/10/2021	1	20	0
6	04/10/2021	1	20	0
7	05/10/2021	0.95	19	1
8	06/10/2021	1	20	0
9	07/10/2021	1	20	0
10	08/10/2021	0.95	19	1
11	11/10/2021	0.95	19	1
12	12/10/2021	1	20	0
13	13/10/2021	0.95	19	1
14	14/10/2021	0.95	19	1
15	15/10/201	0.95	19	1
16	18/10/2021	0.9	18	2

17	19/10/2021	0.9	18	2
18	20/10/2021	0.95	19	1
19	21/10/2021	1	20	0
20	22/10/2021	0.95	19	1
21	25/10/2021	1	20	0
22	26/10/2021	1	20	0
23	27/10/2021	1	20	0
24	28/10/2021	0.95	19	1
25	29/10/2021	1	20	0
Total		0.97	487	

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 3: Pre-Test del Nivel de Acceso

FICHA DE REGISTRO					
Investigador		Ampuero Melgarejo, Lizardo Aquijs Chávez, Ronny Daniel		Tipo de Prueba	
Institución Investigada		GUIMARTBOT S.A.C			
Dirección		Jr. Ciro Alegría Mza. K15 Lote 22			
Motivo de Investigación		Nivel de Acceso			
Fecha de Inicio		01/04/2021		Fecha Final	
				06/05/2021	
Variable		Indicador		Medida	
Control de Acceso del Personal		Nivel de Acceso		Porcentual	
				$NA = \left(\frac{NAA - NAN}{TP} \right) * 100$	
N°	Fecha	NA: Nivel de Accesos	TA: Total del personal	NAA: Número de Acceso Autorizados	NAN: Números de accesos no autorizados
1	01/04/2021	50%	20	15	5
2	02/04/2021	40%	20	14	6
3	05/04/2021	70%	20	17	3
4	06/04/2021	60%	20	16	4
5	07/04/2021	50%	20	15	5
6	08/04/2021	70%	20	17	3
7	09/04/2021	70%	20	17	3
8	12/04/2021	60%	20	16	4
9	13/04/2021	50%	20	15	5
10	14/04/2021	50%	20	15	5
11	15/04/2021	50%	20	15	5
12	16/04/2021	70%	20	17	3
13	19/04/2021	70%	20	17	3
14	20/04/2021	60%	20	16	4
15	21/04/2021	60%	20	16	4

16	22/04/2021	70%	20	17	3
17	23/04/2021	70%	20	17	3
18	26/04/2021	60%	20	16	4
19	27/04/2021	50%	20	15	5
20	28/04/2021	50%	20	15	5
21	29/04/2021	60%	20	16	4
22	03/05/2021	60%	20	16	4
23	04/05/2021	40%	20	14	6
24	05/05/2021	40%	20	14	6
25	06/05/2021	60%	20	16	4
Total		58%	20	394	

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 4: Post-Test del Nivel de Acceso

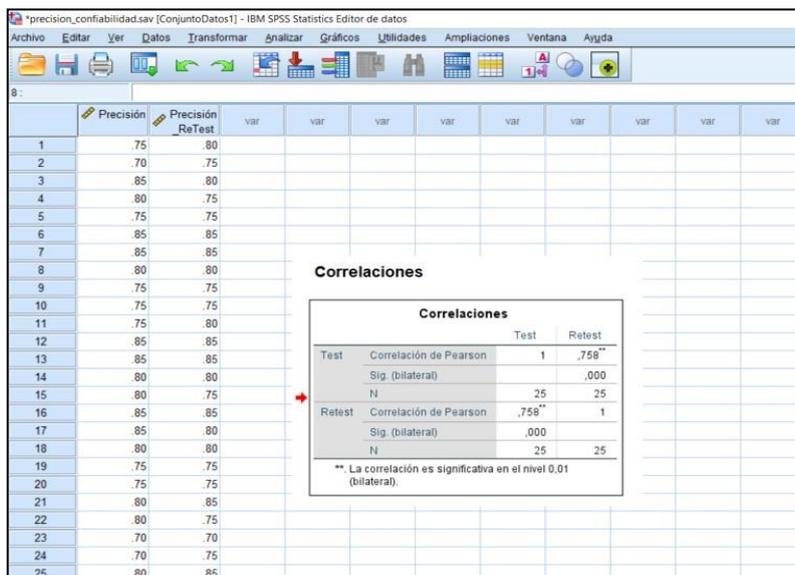
FICHA DE REGISTRO					
Investigador		Ampuero Melgarejo, Lizardo Aquijs Chávez, Ronny Daniel		Tipo de Prueba	
Institución Investigada		GUIMARTBOT S.A.C			
Dirección		Jr. Ciro Alegría Mza. K15 Lote 22			
Motivo de Investigación		Nivel de Acceso			
Fecha de Inicio		27/09/2021		Fecha Final	
				29/10/2021	
Variable		Indicador		Medida	
Control de Acceso del Personal		Nivel de Acceso		Porcentual	
				$NA = \left(\frac{NAA - NAN}{TP} \right) * 100$	
N°	Fecha	NA: Nivel de Accesos	TP: Total del personal	NAA: Número de Acceso Autorizados	NAN: Números de accesos no autorizados
1	27/09/2021	100%	20	20	0
2	28/09/2021	100%	20	20	0
3	29/09/2021	100%	20	20	0
4	30/049/2021	100%	20	20	0
5	01/10/2021	100%	20	20	0
6	04/10/2021	100%	20	20	0
7	05/10/2021	90%	20	19	1
8	06/10/2021	100%	20	20	0
9	07/10/2021	100%	20	20	0
10	08/10/2021	90%	20	19	1
11	11/10/2021	90%	20	19	1
12	12/10/2021	100%	20	20	0
13	13/10/2021	90%	20	19	1
14	14/10/2021	90%	20	19	1
15	15/10/2021	90%	20	19	1

16	18/10/2021	80%	20	18	2
17	19/10/2021	80%	20	18	2
18	20/10/2021	90%	20	19	1
19	21/10/2021	100%	20	20	0
20	22/10/2021	90%	20	19	1
21	25/10/2021	100%	20	20	0
22	26/10/2021	100%	20	20	0
23	27/10/2021	100%	20	20	0
24	28/10/2021	90%	20	19	1
25	29/10/2021	100%	20	20	0
Total		95%	20	487	

Fuente: Elaboración Propia

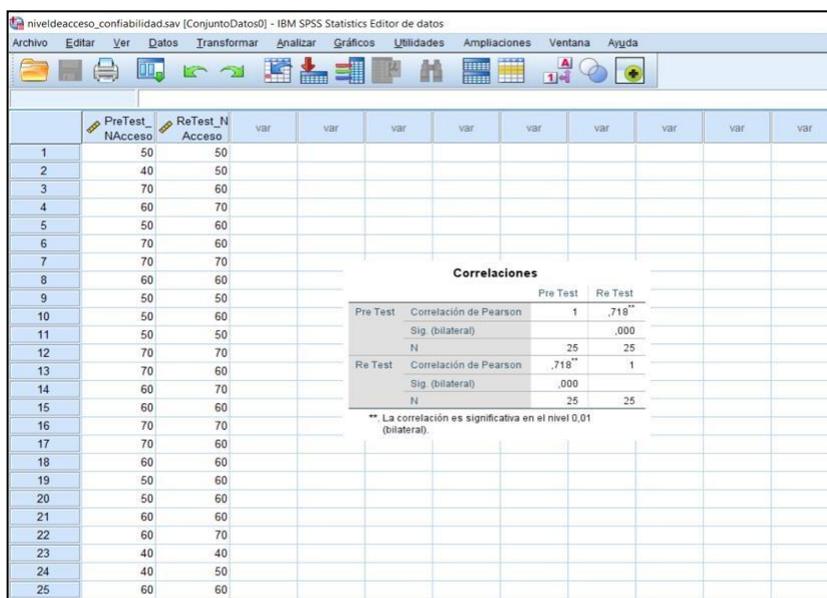
Anexo 5: Resultados de Confiabilidad del Instrumento

Para el Indicador de Precisión:



Como resultado se obtuvo un valor de 0.758 por lo cual es mayor a 0.60. De esto se concluye que el instrumento es confiable para la medición de la precisión en la investigación.

Para el Indicador de Nivel de Acceso:



Como resultado se obtuvo un valor de 0.718 por lo cual es mayor a 0.60. De esto se concluye que el instrumento es confiable para la medición el Nivel de Acceso en la investigación.

Anexo 6: Validación de la Metodología
METODOLOGÍA DE DESARROLLO

Apellidos y Nombres del Experto: Vergara Calderón Rodolfo

Título y/o Grado Académico: Ing. Sistemas / Mg. Gestión Pública

Doctor () Magister (X) Ingeniero (X) Licenciado () Otro () Fecha:

26/06/2021

TESIS: Implementación de un Sistema de Reconocimiento Facial para el control del acceso del personal en la empresa
 GUIMARTBOT S.A.C

Autores: Ampuero Melgarejo, Lizardo; Aquijes Chávez, Ronny Daniel

MUY MAL (1) MALO (2) REGULAR (3) BUENO (4) EXCELENTE (5)

Mediante la tabla de evaluación de expertos usted tiene la facultad de evaluar la metodología de desarrollo de software involucradas mediante una serie de preguntas con puntuaciones especificadas al final de la tabla. Asimismo, se exhorta a las sugerencias de cambio de ítems que crea pertinente, con la finalidad de mejorar la coherencia de las preguntas.

		METODOLOGÍA		
		A		
ÍTEM	PREGUNTAS	SCRUM	XP	RUP
1	¿Qué metodología brinda un mejor modelo de conocimiento para el trabajo de investigación?	4	3	5
2	¿Qué metodología propone un ciclo de vida en donde se indican las fases, las actividades y los productos más relevantes en el trabajo de investigación?	4	3	5
3	¿Qué metodología está enfocado a proyectos y es más fácil de entender y más autoorganizado del equipo?	5	4	4
4	¿Qué metodología define claramente las reglas que se utilizaran en el trabajo de investigación?	5	4	5
5	¿Qué metodología tiene una estructura más jerárquica?	4	3	5
6	¿Qué metodología es más flexible?	5	4	3
7	¿Qué metodología cuenta con un énfasis una documentación de los procesos para el desarrollo del proyecto?	3	3	5
PUNTUACIÓN		30	24	32


FIRMA DEL EXPERTO

METODOLOGÍA DE DESARROLLO

Apellidos y Nombres del Experto: JOHNSON ROMERO GUILLERMO MIGUEL

Título y/o Grado Académico:

21/05/2021

Doctor () Magister (X) Ingeniero (X) Licenciado () Otro ()
) Fecha:

TESIS: Implementación de un Sistema de Reconocimiento Facial para el control del acceso del personal en la empresa GUIMARTBOT S.A.C

Autores: Ampuero Melgarejo, Lizardo; Aquijes Chávez, Ronny Daniel

MUY MAL (1) MALO (2) REGULAR (3) BUENO (4) EXCELENTE (5)

Mediante la tabla de evaluación de expertos usted tiene la facultad de evaluar la metodología de desarrollo de software involucradas mediante una serie de preguntas con puntuaciones especificadas al final de la tabla. Asimismo, se exhorta a las sugerencias de cambio de ítems que crea pertinente, con la finalidad de mejorar la coherencia de las preguntas.

		METODOLOGÍA		
ÍTEM	PREGUNTAS	SCRUM	XP	RUP
1	¿Qué metodología brinda un mejor modelo de conocimiento para el trabajo de investigación?	4	4	5
2	¿Qué metodología propone un ciclo de vida en donde se indican las fases, las actividades y los productos más relevantes en el trabajo de investigación?	3	2	5
3	¿Qué metodología está enfocado a proyectos y es más fácil de entender y más autoorganizado del equipo?	3	4	5
4	¿Qué metodología define claramente las reglas que se utilizaran en el sistema experto del trabajo de investigación?	4	5	4
5	¿Qué metodología tiene una estructura más jerárquica?	5	4	5
6	¿Qué metodología es más flexible?	5	4	4
7	¿Qué metodología cuenta con un énfasis una documentación de los procesos para el desarrollo del proyecto?	3	3	5
PUNTUACIÓN		27	30	33



Firma del Experto

METODOLOGÍA DE DESARROLLO

Apellidos y Nombres del Experto: Aradiel Castañeda Hilario
 Título y/o Grado Académico:

21/05/2021

Doctor () Magister (X) Ingeniero (X) Licenciado () Otro ()
) Fecha:

TESIS: Implementación de un Sistema de Reconocimiento Facial para el control del acceso del personal en la empresa GUIMARTBOT S.A.C

Autores: Ampuero Melgarejo, Lizardo; Aquijes Chávez, Ronny Daniel

MUY MAL (1) MALO (2) REGULAR (3) BUENO (4) EXCELENTE (5)

Mediante la tabla de evaluación de expertos usted tiene la facultad de evaluar la metodología de desarrollo de software involucradas mediante una serie de preguntas con puntuaciones especificadas al final de la tabla. Asimismo, se exhorta a las sugerencias de cambio de ítems que crea pertinente, con la finalidad de mejorar la coherencia de las preguntas.

		METODOLOGÍA		
ÍTEM	PREGUNTAS	SCRUM	XP	RUP
1	¿Qué metodología brinda un mejor modelo de conocimiento para el trabajo de investigación?	4	3	5
2	¿Qué metodología propone un ciclo de vida en donde se indican las fases, las actividades y los productos más relevantes en el trabajo de investigación?	3	2	4
3	¿Qué metodología está enfocado a proyectos y es más fácil de entender y más autoorganizado del equipo?	3	3	5
4	¿Qué metodología define claramente las reglas que se utilizaran en el sistema experto del trabajo de investigación?	4	2	4
5	¿Qué metodología tiene una estructura más jerárquica?	5	4	5
6	¿Qué metodología es más flexible?	5	4	4
7	¿Qué metodología cuenta con un énfasis una documentación de los procesos para el desarrollo del proyecto?	3	3	5
PUNTUACIÓN		27	21	32

FIRMA DEL EXPERTO



Anexo 7: Validación de Instrumento

Título de Tesis: Implementación de un Sistema de Reconocimiento Facial para el control del acceso del personal en la empresa GUIMARTBOT S.A.C

Autor: Aquijes Chávez, Ronny Daniel; Ampuero Melgarejo, Lizardo

Nombre del Instrumento de Evaluación: Ficha de Registro

Indicador: Precisión

Datos del Experto:

1. **Apellidos y Nombres:** Jhonson Romero Guillermo Miguel

2. **Título y/o Grado:** Magister

3. **Fecha:** 21/05/2021

Indicadores	Criterios	Deficiente 0% - 19%	Regular 20% - 39%	Bueno 40% - 60%	Muy bueno 61% - 80%	Excelente 81% - 100%
Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado				70%	
Objetividad	Esta expresado en conducta observable				70%	
Actualidad	Es adecuado al avance de la ciencia y tecnología.				70%	
Organización	Existe una organización lógica				70%	
Suficiencia	Comprende los aspectos de cantidad y calidad				70%	
Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos del sistema metodológico y científico				70%	
Consistencia	Está basado es aspectos teóricos y científicos				70%	
Coherencia	Entre los indicadores				70%	
Metodología	Responde el propósito del trabajo bajo los objetivos a lograr				70%	
Pertenencia	El instrumento es adecuado al tipo de investigación				70%	
Promedio					70%	

Aplicabilidad: El instrumento puede ser aplicado (x)
El instrumento debe ser mejorado ()



Firma del Experto

Título de Tesis:

Implementación de un Sistema de Reconocimiento Facial para el control del acceso del personal en la empresa GUIMARTBOT S.A.C

Autor: Aquijes Chávez, Ronny Daniel; Ampuero Melgarejo, Lizardo

Nombre del Instrumento de Evaluación: Ficha de Registro

Indicador: Nivel de Acceso

Datos del Experto:

1. **Apellidos y Nombres:** Jhonson Romero Guillermo Miguel

2. **Título y/o Grado:** Magister

3. **Fecha:** 21/05/2021

Indicadores	Criterios	Deficiente 0% - 19%	Regular 20% - 39%	Bueno 40% - 60%	Muy bueno 61% - 80%	Excelente 81% - 100%
Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado				70%	
Objetividad	Esta expresado en conducta observable				70%	
Actualidad	Es adecuado al avance de la ciencia y tecnología.				70%	
Organización	Existe una organización lógica				70%	
Suficiencia	Comprende los aspectos de cantidad y calidad				70%	
Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos del sistema metodológico y científico				70%	
Consistencia	Está basado es aspectos teóricos y científicos				70%	
Coherencia	Entre los indicadores				70%	
Metodología	Responde el propósito del trabajo bajo los objetivos a lograr				70%	
Pertenencia	El instrumento es adecuado al tipo de investigación				70%	
Promedio					70%	

Aplicabilidad: El instrumento puede ser aplicado (x)
El instrumento debe ser mejorado ()



Firma del Experto

Título de Tesis:

Implementación de un Sistema de Reconocimiento Facial para el control del acceso del personal en la empresa GUIMARTBOT S.A.C

Autor: Aquijes Chávez, Ronny Daniel; Ampuero Melgarejo, Lizardo

Nombre del Instrumento de Evaluación: Ficha de Registro

Indicador: Precisión

Datos del Experto:

1. **Apellidos y Nombres:** Aradiel Castañeda Hilario

2. **Título y/o Grado:** Magister

3. **Fecha:** 21/05/2021

Indicadores	Criterios	Deficiente 0% - 19%	Regular 20% - 39%	Bueno 40% - 60%	Muy bueno 61% - 80%	Excelente 81% - 100%
Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado				70	
Objetividad	Esta expresado en conducta observable				70	
Actualidad	Es adecuado al avance de la ciencia y tecnología.				70	
Organización	Existe una organización lógica				70	
Suficiencia	Comprende los aspectos de cantidad y calidad				70	
Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos del sistema metodológico y científico				70	
Consistencia	Está basado es aspectos teóricos y científicos				70	
Coherencia	Entre los indicadores				70	
Metodología	Responde el propósito del trabajo bajo los objetivos a lograr				70	
Pertenencia	El instrumento es adecuado al tipo de investigación				70	
Promedio					70	

Aplicabilidad: El instrumento puede ser aplicado (x)
El instrumento debe ser mejorado ()


FIRMA DEL EXPERTO

Título de Tesis:

Implementación de un Sistema de Reconocimiento Facial para el control del acceso del personal en la empresa GUIMARTBOT S.A.C

Autor: Aquijes Chávez, Ronny Daniel; Ampuero Melgarejo, Lizardo

Nombre del Instrumento de Evaluación: Ficha de Registro

Indicador: Nivel de Acceso

Datos del Experto:

1. **Apellidos y Nombres:** Aradiel Castañeda Hilario

2. **Título y/o Grado:** Magister

3. **Fecha:** 21/05/2021

Indicadores	Criterios	Deficiente 0% - 19%	Regular 20% - 39%	Bueno 40% - 60%	Muy bueno 61% - 80%	Excelente 81% - 100%
Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado				70	
Objetividad	Esta expresado en conducta observable				70	
Actualidad	Es adecuado al avance de la ciencia y tecnología.				70	
Organización	Existe una organización lógica				70	
Suficiencia	Comprende los aspectos de cantidad y calidad				70	
Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos del sistema metodológico y científico				70	
Consistencia	Está basado es aspectos teóricos y científicos				70	
Coherencia	Entre los indicadores				70	
Metodología	Responde el propósito del trabajo bajo los objetivos a lograr				70	
Pertenencia	El instrumento es adecuado al tipo de investigación				70	
Promedio					70	

Aplicabilidad: El instrumento puede ser aplicado (x)
El instrumento debe ser mejorado ()


FIRMA DEL EXPERTO

Título de Tesis:

Implementación de un Sistema de Reconocimiento Facial para el control del acceso del personal en la empresa GUIMARTBOT S.A.C

Autor: Aquijes Chávez, Ronny Daniel; Ampuero Melgarejo, Lizardo

Nombre del Instrumento de Evaluación: Ficha de Registro

Indicador: Precisión

Datos del Experto:

1. **Apellidos y Nombres:** Vergara Calderón Rodolfo
2. **Título y/o Grado:** Ing. Sistemas / Mg. Gestión Pública
3. **Fecha:** 26/06/2021

Indicadores	Criterios	Deficiente 0% - 19%	Regular 20% - 39%	Bueno 40% - 60%	Muy bueno 61% - 80%	Excelent e 81% - 100%
Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado				73	
Objetividad	Esta expresado en conducta observable				73	
Actualidad	Es adecuado al avance de la ciencia y tecnología.				73	
Organización	Existe una organización lógica				73	
Suficiencia	Comprende los aspectos de cantidad y calidad				73	
Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos del sistema metodológico y científico				73	
Consistencia	Está basado es aspectos teóricos y científicos				73	
Coherencia	Entre los indicadores		39			
Metodología	Responde el propósito del trabajo bajo los objetivos a lograr				73	
Pertenencia	El instrumento es adecuado al tipo de investigación				73	
Promedio			39		73	

Aplicabilidad: El instrumento puede ser aplicado (X)
El instrumento debe ser mejorado ()

Título de Tesis:

Implementación de un Sistema de Reconocimiento Facial para el control del acceso del personal en la empresa GUIMARTBOT S.A.C

Autor: Aquijes Chávez, Ronny Daniel; Ampuero Melgarejo, Lizardo

Nombre del Instrumento de Evaluación: Ficha de Registro

Indicador: Nivel de Acceso

Datos del Experto:

1. **Apellidos y Nombres:** Vergara Calderón Rodolfo
2. **Título y/o Grado:** Ing. Sistemas / Mg. Gestión Pública
3. **Fecha:** 26/06/2021

Indicadores	Criterios	Deficiente 0% - 19%	Regular 20% - 39%	Bueno 40% - 60%	Muy bueno 61% - 80%	Excelent e 81% - 100%
Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado				75	
Objetividad	Esta expresado en conducta observable				75	
Actualidad	Es adecuado al avance de la ciencia y tecnología.				75	
Organización	Existe una organización lógica				75	
Suficiencia	Comprende los aspectos de cantidad y calidad				75	
Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos del sistema metodológico y científico				75	
Consistencia	Está basado es aspectos teóricos y científicos				75	
Coherencia	Entre los indicadores		39			
Metodología	Responde el propósito del trabajo bajo los objetivos a lograr				75	
Pertenencia	El instrumento es adecuado al tipo de investigación				75	
Promedio						

Aplicabilidad: El instrumento puede ser aplicado (x)
El instrumento debe ser mejorado ()

Anexo 8: Carta de Aceptación

CARTA DE ACEPTACIÓN

Dra. Yesenia Vásquez Valencia

Coordinadora de EP Ingeniería de Sistemas - Lima Norte

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC

Av. Alfredo Mendiola 6232, Los Olivos, Lima Ciudad.

De mi consideración:

Es grato dirigirme a usted para saludarla y a la vez comunicarle que nuestra empresa ha decidido participar en el proyecto Implementación de un Sistema de Reconocimiento Facial para el control del acceso del personal en la empresa GUIMARTBOT S.A.C, como aliado estratégico de la Escuela Profesional de Ing. de Sistemas de la Universidad César Vallejo (UCV).

Para ello asignaremos un responsable que se comunicará con él/los estudiantes responsables/s del proyecto; proporcionaremos espacios para compartir el avance del proyecto y para la validación del producto final del proyecto.

El Proyecto que se trabajará con la UCV es:

Implementación de un Sistema de Reconocimiento Facial para el control del acceso del personal en la empresa GUIMARTBOT S.A.C.

El reto asumido en el proyecto es: **Mejorar la seguridad de información usando inteligencia artificial con Python y Django.**

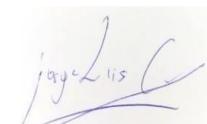
Tiene como objetivo general: **Reducir las incidencias por pérdida o modificación de información como de los repositorios en más de un 50% en el periodo de 5 meses.**

Se encuentra a cargo de los siguientes estudiantes:

APellidos y Nombres	Ciclo	Teléfono	Correo
1 Ampuero Melgarejo, Lizardo	IX	913525688	ampueroml@ucvvirtual.edu.pe
2 Aquijes Chávez, Ronny Daniel	IX	999259920	raquijesc@ucvvirtual.edu.pe

Lima, 25 de junio de 2021

Gerente General Guimartbot S.A.C.



Córdova López Jorge Luis

Anexo 9: Matriz de Consistencia

Problema	Objetivo	Hipótesis	Variable	Dimensiones	Indicadores	Instrumento	Escala de Medición	Fórmula	Metodología
P.G.: ¿Cómo el Sistema de Reconocimiento Facial mejorará el control de acceso del personal en la empresa GUI MARTBOT S.A.C?	O.G: Desarrollar un Sistema de Reconocimiento Facial que gestione eficientemente el control de acceso del personal en la empresa GUI MARTBOT S.A.C.	H.G: Si se desarrolla y aplica un Sistema de Reconocimiento Facial entonces se gestiona eficientemente el control de acceso del personal en la empresa GUI MARTBOT S.A.C	Según (Lozano, 2018) explica que el reconocimiento facial es una manera en el cual uno puede lograr a identificar o poder confirmar la identidad de una persona mediante su rostro, ya que los sistemas que usan el sistema de reconocimiento facial pueden ser usados para poder detectar el rostro de una persona por medio de una foto, video o también se puede detectar en tiempo real.						
P.E.1: ¿Cómo el sistema de Reconocimiento facial mejorará en eficiencia en el control de acceso del personal en la empresa GUI MARTBOT S.A.C?	O.E.1: Contribuir en la precisión de identificación en el control de acceso del personal con la funcionalidad del Sistema de Reconocimiento Facial.	H.E.1: El sistema de Reconocimiento Facial contribuye en la precisión de Identificación en el control del personal en la empresa GUI MARTBOT S.A.C.	Dependiente: Control del Acceso. Según (Rico, 2017) explica que un control de acceso gestiona la seguridad del acceso registrando entradas y posiblemente salidas del edificio, pero no analiza la calidad del tiempo. Por otro lado, una verificación de asistencia calcula el tiempo que una persona ha estado en la empresa y permite transferir la información a las bases de datos gestionadas por el departamento de RRHH.	D1: Eficiencia	A: Precisión	Ficha de Registro	Razón	Precisión: $\frac{VP}{VP + FP}$	Tipo de Investigación: Aplicada Diseño de Investigación: Pre – experimental
P.E.2: ¿Cómo el sistema de Reconocimiento facial mejorará la seguridad en el control de acceso del personal en la empresa GUI MARTBOT S.A.C.?	O.E.2: Contribuir en la optimización en el nivel de acceso en el control del personal con la funcionalidad del Sistema de Reconocimiento Facial.	H.E.2: El sistema de Reconocimiento Facial contribuye en la optimización en el Nivel de Acceso en el control de acceso del personal en la empresa GUI MARTBOT S.A.C.		D2: Seguridad	B: Nivel de Acceso	Ficha de Registro	Razón	$\frac{NA}{TP} = \left(\frac{NAA - NAN}{TP} \right) * 100$	

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 10: Matriz de Operacionalización de las variables

VARIABLE	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicador	Instrumento	Escala
Variable Independiente: Sistema de reconocimiento facial	Según (Lozano, 2018) explica que el reconocimiento facial es una manera en el cual uno puede lograr a identificar o poder confirmar la identidad de una persona mediante su rostro, ya que los sistemas que usan el sistema de reconocimiento facial pueden ser usados para poder detectar el rostro de una persona por medio de una foto, video o también se puede detectar en tiempo real.	El sistema de Reconocimiento Facial mejorará el control del personal en la empresa GUIMARTBOT S.A.C ya que a través de este se optimizará la seguridad de la información.				
Variable Dependiente: Control de Acceso	Según (Rico, 2017) explica que un control de acceso gestiona la seguridad del acceso registrando entradas y posiblemente salidas del edificio, pero no analiza la calidad del tiempo. Por otro lado, una verificación de asistencia calcula el tiempo que una persona ha estado en la empresa y permite transferir la información a las bases de datos gestionadas por el departamento de RRHH.	El proceso de poder controlar el personal al ingresar o salir se documenta de forma que se puede obtener la evidencia de esta con el fin de poder tener una bitácora de todo tipo de actividad con respecto a la seguridad de la empresa.	D1: Eficiencia: Para (Danubia, 2020), La eficiencia es la capacidad para el adecuado cumplimiento de una función en este caso el uso de tecnologías que utilizan inteligencia artificial ya que la inteligencia artificial puede contribuir a la implementación y al principio de eficiencia en la administración pública, un porque la tecnología ha traído varias ventajas en una amplia variedad de áreas, incluso para el sector público, que puede utilizar tecnologías disruptivas para mejorar su actividades y también.	<p>Precisión:</p> $\frac{VP}{VP + FP}$ <p>VP: Verdadero Positivo – Es el resultado en el que el sistema predice correctamente.</p> <p>FP: Falso Positivo – El sistema reconoce incorrectamente.</p>	Ficha de Registro	Razón
			D2: Seguridad, Para (Bilbao, 2016) define que la seguridad de información es básicamente, es información independientemente de su formato. Pueden ser documentos en papel, activos digitales, propiedad intelectual y comunicación oral o visual. Cada empresa desarrolla su estrategia y táctica en torno a la información y cree firmemente que este punto es la clave para la supervivencia de las empresas en Internet, en el mercado tecnológico.	<p>Nivel de Acceso: $NA = \left(\frac{NAA - NAN}{TP}\right) * 100$</p> <p>NA: Nivel de Accesos, TP: Total de Personal, NAA: Número de Accesos Autorizados, NAN: Número de Accesos no autorizados (Arguelles, 2019),</p>	Ficha de Registro	

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 11: Acta de Implementación

Acta de Implementación

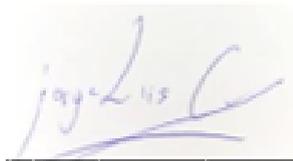
Implementación de un Sistema de Reconocimiento Facial para el control de acceso del personal en la empresa GUIMARTBOT S.A.C

Mediante la presente Acta de implementación, se respalda que en base a los requerimientos y las necesidades expuestas, se realizó la implementación del sistema que lleva como título el siguiente: "Implementación de un Sistema de Reconocimiento Facial para el control de acceso del personal en la empresa GUIMARTBOT S.A.C", realizado por Aquijes Chávez Ronny Daniel identificado con el DNI: 76597107, y Ampuero Melgarejo, Lizardo identificado con el DNI: 71381504; con el fin de poder contribuir de manera óptima y eficiente.

Quedamos agradecidos por el apoyo y contribución de dicha implementación.

Lima, 28 de Noviembre del 2021

Atentamente,



Córdova López, Jorge Luis
Gerente General Guimartbot S.A.C

Metodología de desarrollo de software RUP

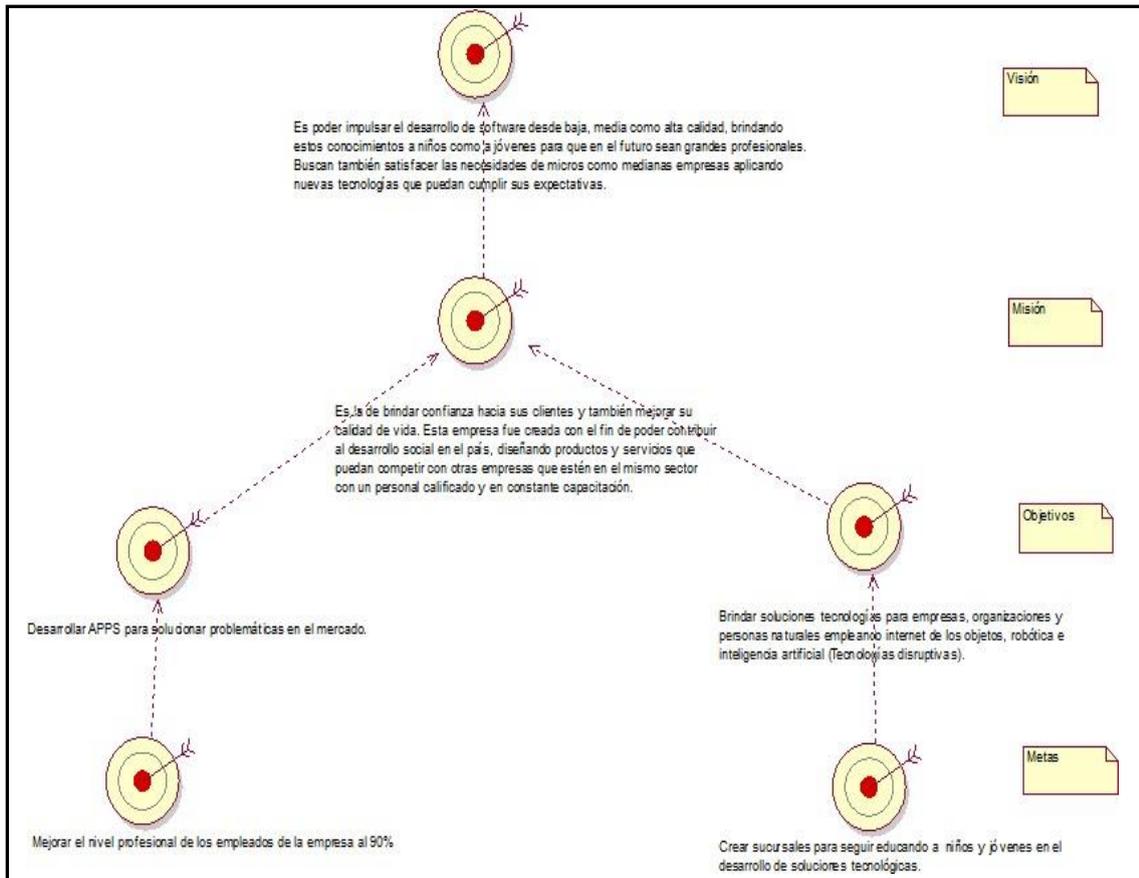
Modelo de negocio: A continuación, en la Tabla 21 se presenta visión, misión, objetivos y metas de la empresa GUIMARTBOT S.A.C.

Tabla 21: Visión, misión, objetivos y metas de la empresa GUIMARTBOT S.A.C

Visión	Es poder impulsar el desarrollo de software desde baja, media como alta calidad, brindando estos conocimientos a niños como a jóvenes para que en el futuro sean grandes profesionales. Buscan también satisfacer las necesidades de micros como medianas empresas aplicando nuevas tecnologías que puedan cumplir sus expectativas.
Misión	Es la de brindar confianza hacia sus clientes y también mejorar su calidad de vida. Esta empresa fue creada con el fin de poder contribuir al desarrollo social en el país, diseñando productos y servicios que puedan competir con otras empresas que estén en el mismo sector con un personal calificado y en constante capacitación.
Objetivos	Desarrollar APPS para solucionar problemáticas en el mercado. Brindar soluciones tecnologías para empresas, organizaciones y personas naturales empleando internet de los objetos, robótica e inteligencia artificial (Tecnologías disruptivas).
Metas	Mejorar el nivel profesional de los empleados de la empresa al 90% Crear sucursales para seguir educando a niños y jóvenes en el desarrollo de soluciones tecnológicas.

Fuente: Elaboración propia

Figura 29: Muestra el diagrama de la visión, misión, objetivos y metas de la empresa GUMARTBOT S.A.C.



Fuente: Elaboración Propia

Actores del Negocio: Se identifico un actor de negocio

Tabla 22: Actor del negocio

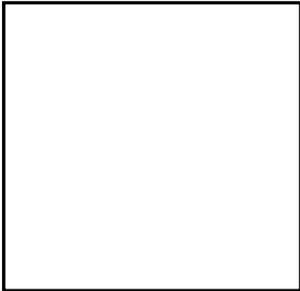
Código	Actor del negocio	Descripción	Representación
AN1	Empleado	Es la persona que pertenece a la empresa, quien hace sus funciones de trabajo en su respectiva área.	

Fuente: Elaboración Propia

En la Tabla 22 se muestra el código, nombre, descripción y representación del actor de negocio.

Trabajador del negocio: Se identificó un trabajador en el negocio

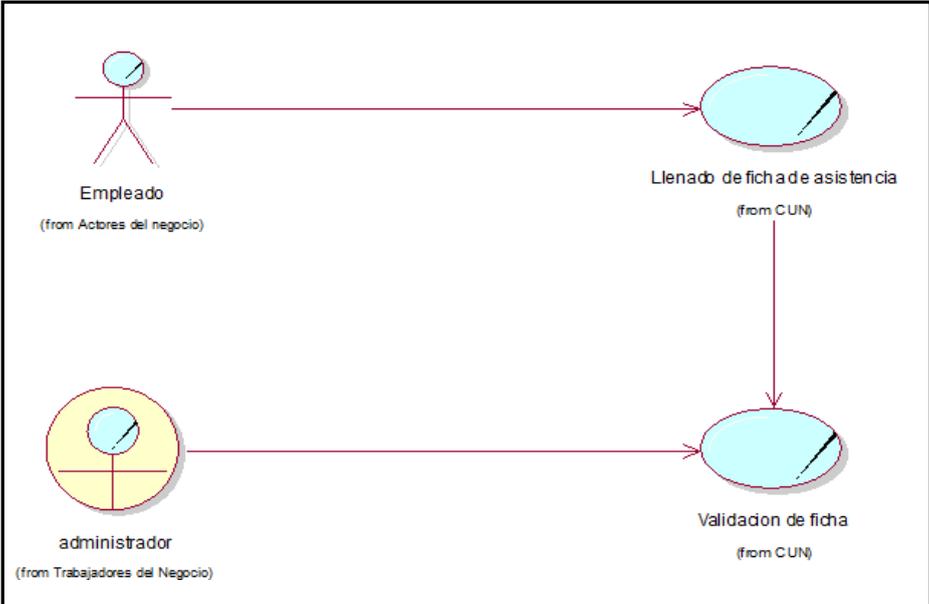
Tabla 23: Trabajador del negocio

Código	Trabajador del negocio	Descripción	Representación
TN1	Administrador	Es la persona encargada de registrar el ingreso del personal a la empresa.	

Fuente: Elaboración Propia

En la Tabla 23 se muestra el código, nombre, descripción y representación del trabajador del negocio.

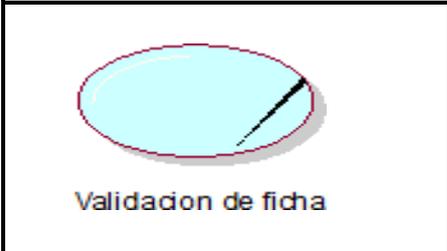
Figura 30: Diagrama de caso de uso del negocio



Fuente: Elaboración Propia

En la Figura 30 se muestra el diagrama de casos de uso del negocio en donde interactúan los actores, trabajadores y los casos de uso del negocio.

Tabla 24: Casos de uso del negocio

Código	Caso de uso del Negocio	Descripción	Actor / Trabajador del Negocio	Representación
CUN1	Llenado de ficha de asistencia	Proceso que involucra el registro de asistencia.	Empleado	
CUN2	Validación de ficha	Proceso que involucra la verificación del registro de asistencia	Administrador	

Fuente: Elaboración Propia

En la Tabla 24 se muestra el código, nombre, descripción, actor o trabajador del negocio y la representación de los casos de uso del negocio.

Especificación de casos de uso del negocio:

En la Tabla 25 y Tabla 26 se muestra la especificación de los casos de uso del negocio.

Tabla 25: Especificación de los casos de uso del negocio

Código: CUN1	Caso de uso: Llenado de ficha de asistencia
Actor:	Empleado
Descripción:	Proceso que involucra el registro de asistencia.
Precondiciones:	Debe ser de la empresa
Eventos del flujo básico:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Recibe la ficha de asistencia 2. Ingresa sus datos personales (nombres, apellidos, DNI, firma) 3. Revisa los datos ingresados 4. Se registra la ficha 5. Entrega la ficha
Flujos Alternativos:	En el evento 3 del flujo básico, si el empleado revisa que los datos están incorrectos, se rehace la ficha de asistencia.
Post Condiciones:	Se realizan las actividades del proceso de llenado de ficha de asistencia adecuadamente.

Fuente: Elaboración Propia

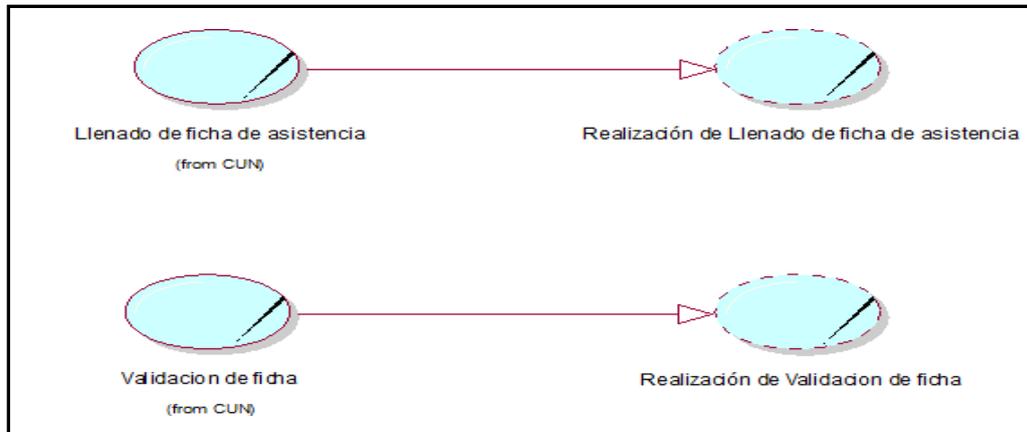
Tabla 26: Especificación de los casos de uso del negocio

Código: CUN2	Caso de uso: Validación de ficha
Actor:	Administrador
Descripción:	Proceso que involucra la verificación del registro de asistencia.
Precondiciones:	Ninguna
Eventos del flujo básico:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Recibe la ficha registrada 2. Verifica la ficha registrada 3. Se archiva en un file 4. Se le permite el ingreso
Flujos Alternativos:	<p>En el evento 2 del flujo básico, si el administrador verifica la ficha registrada que los datos están incorrectos, no se le permite el ingreso.</p> <p>En el evento 2 del flujo básico, si el administrador verifica la ficha registrada que los datos están correctos, se archiva en un file.</p>
Post Condiciones:	Se realizan las actividades del proceso validación de ficha adecuadamente.

Fuente: Elaboración Propia

En la Figura 31 se muestra el diagrama de realización de los casos de uso del negocio.

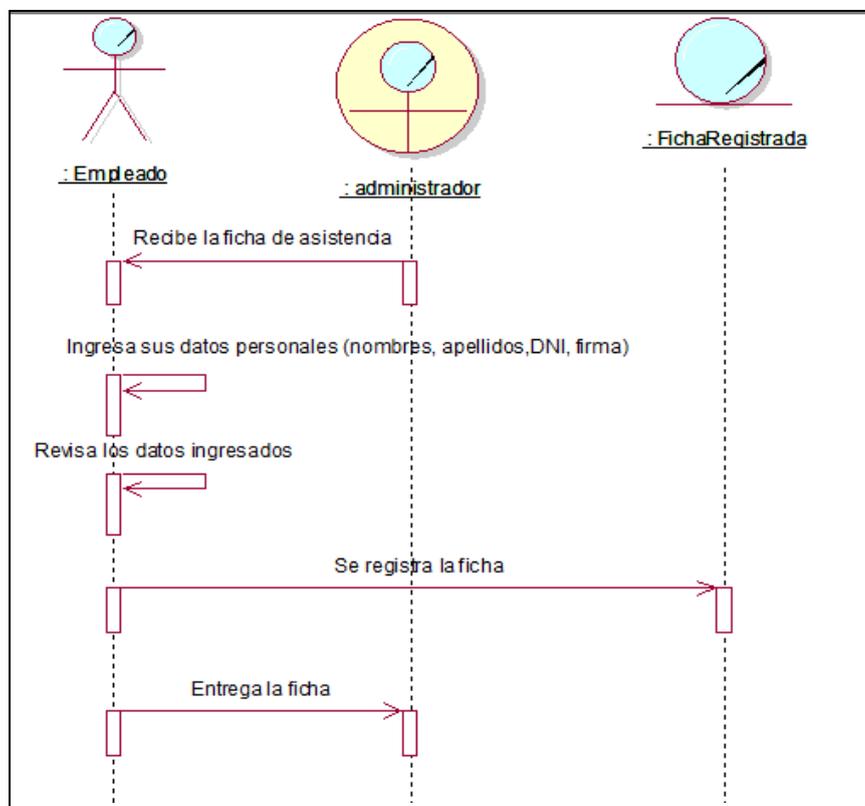
Figura 31: Diagrama de realización de los casos de uso del negocio



Fuente: Elaboración Propia

En la Figura 32 se muestra el diagrama de secuencia del caso de uso de negocio Llenado de ficha de asistencia.

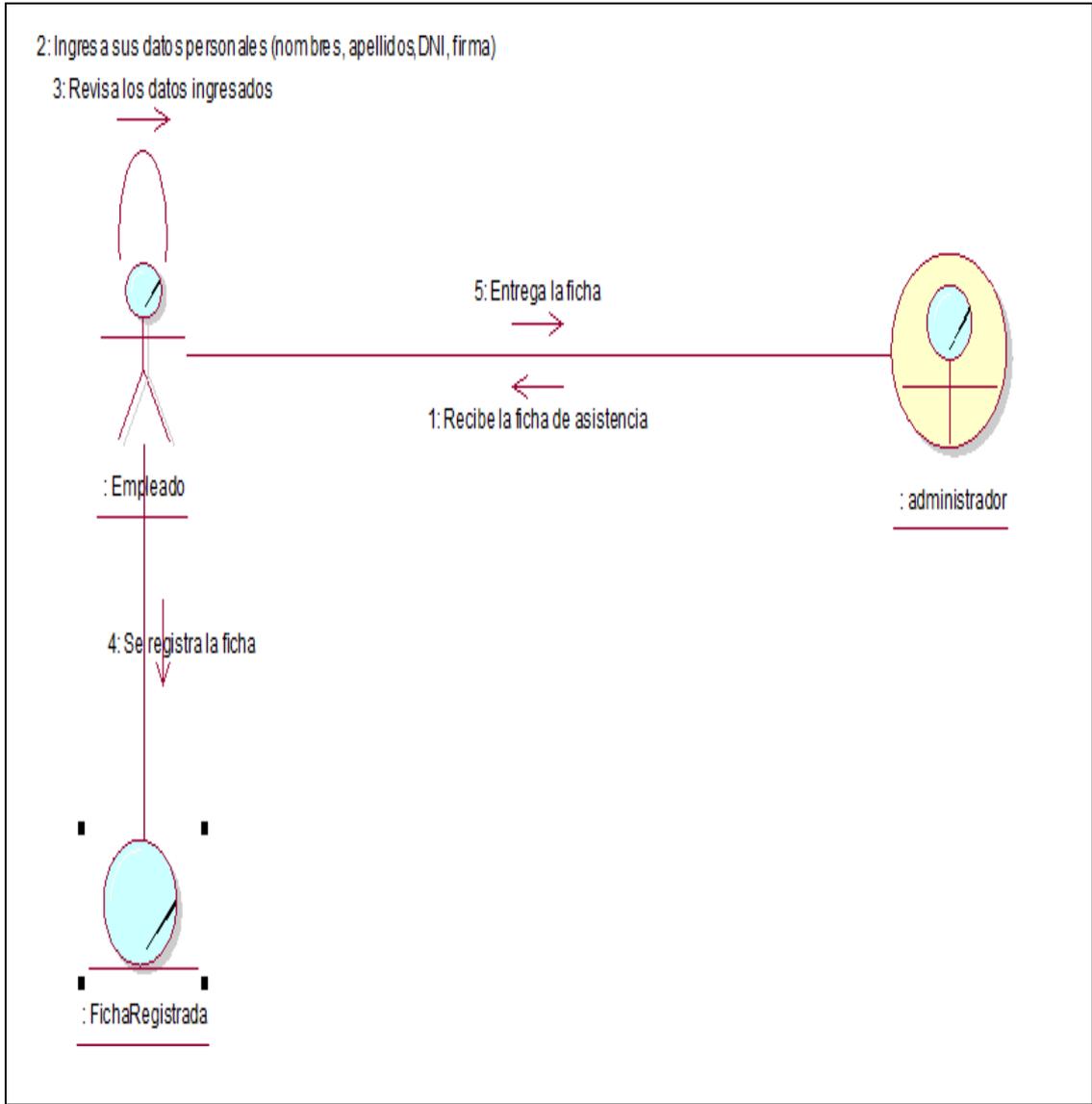
Figura 32: Diagrama de secuencia del caso de uso de negocio Llenado de ficha de asistencia



Fuente: Elaboración Propia

En la Figura 33 se muestra el diagrama de colaboración del caso de uso de negocio Llenado de ficha de asistencia.

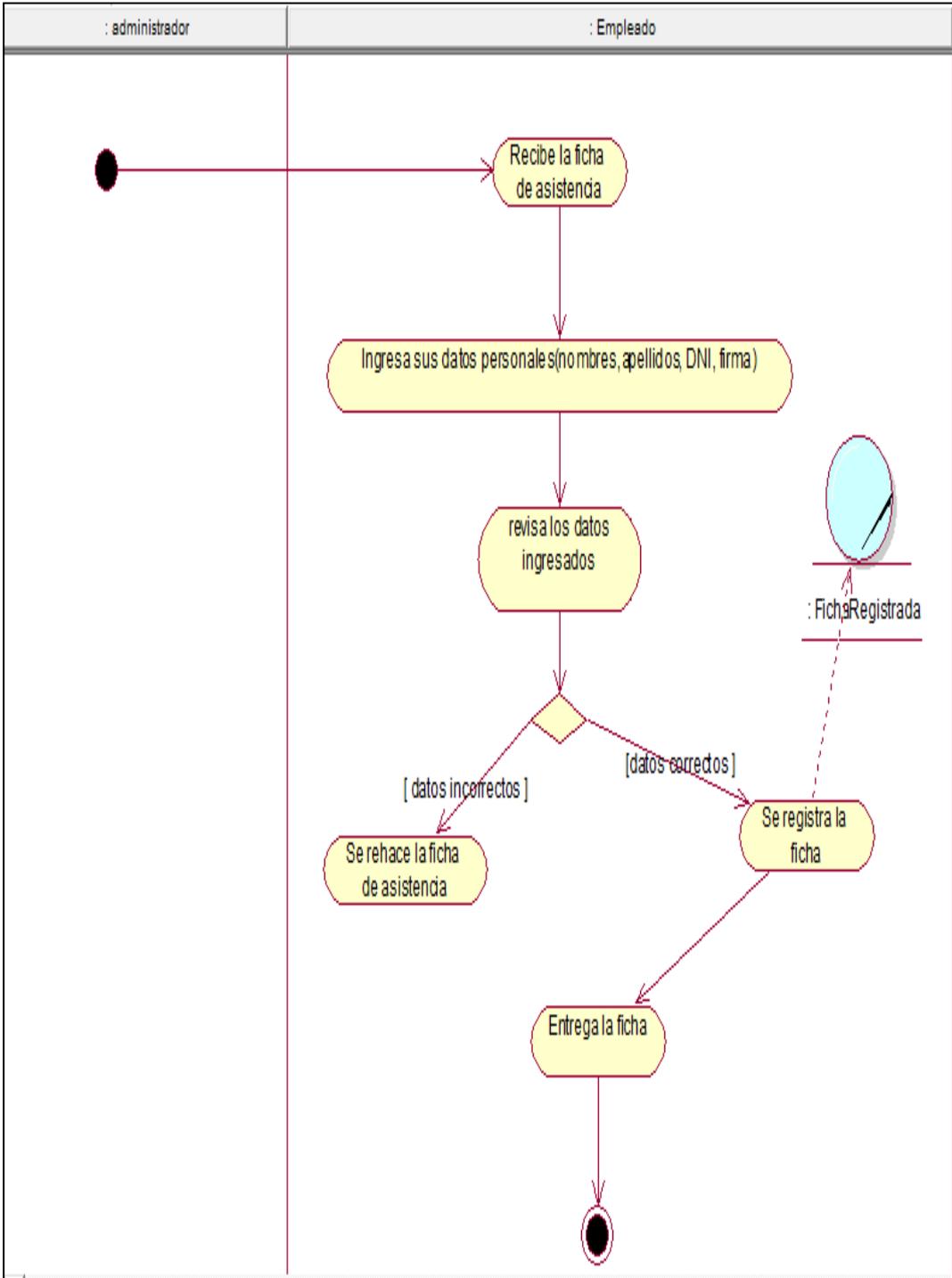
Figura 33: Diagrama de colaboración del caso de uso de negocio Llenado de ficha de asistencia



Fuente: Elaboración Propia

En la Figura 34 se muestra el diagrama de actividades del caso de uso de negocio Llenado de ficha de asistencia.

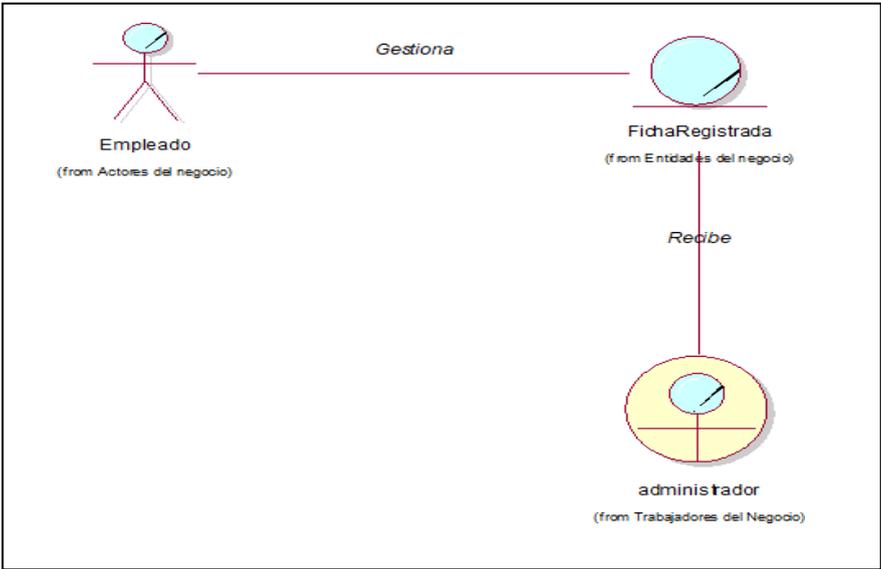
Figura 34: Diagrama de actividades del caso de uso de negocio Llenado de ficha de asistencia



Fuente: Elaboración Propia

En la Figura 35 se muestra el diagrama de clases del caso de uso de negocio Llenado de ficha de asistencia.

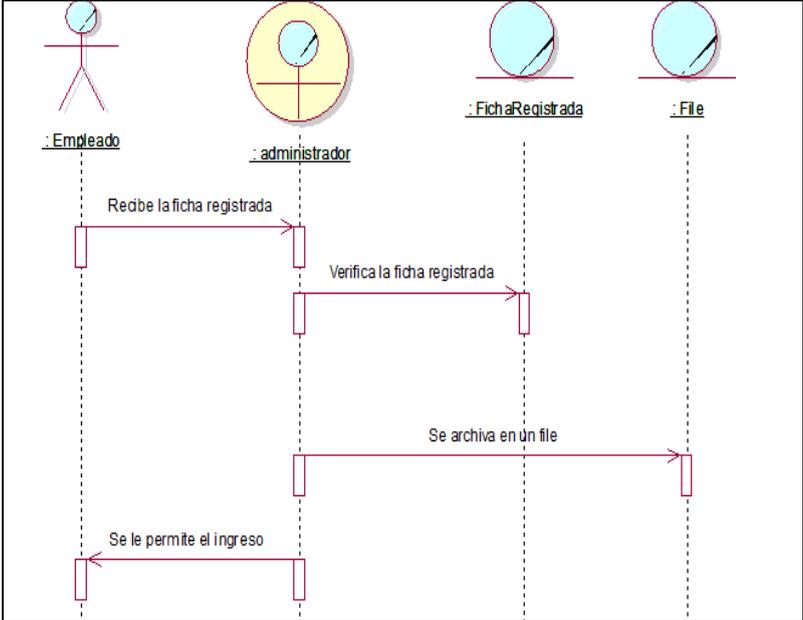
Figura 35: Diagrama de clases del caso de uso de negocio Llenado de ficha de asistencia



Fuente: Elaboración Propia

En la Figura 36 se muestra el diagrama de secuencia del caso de uso de negocio Validación de Ficha.

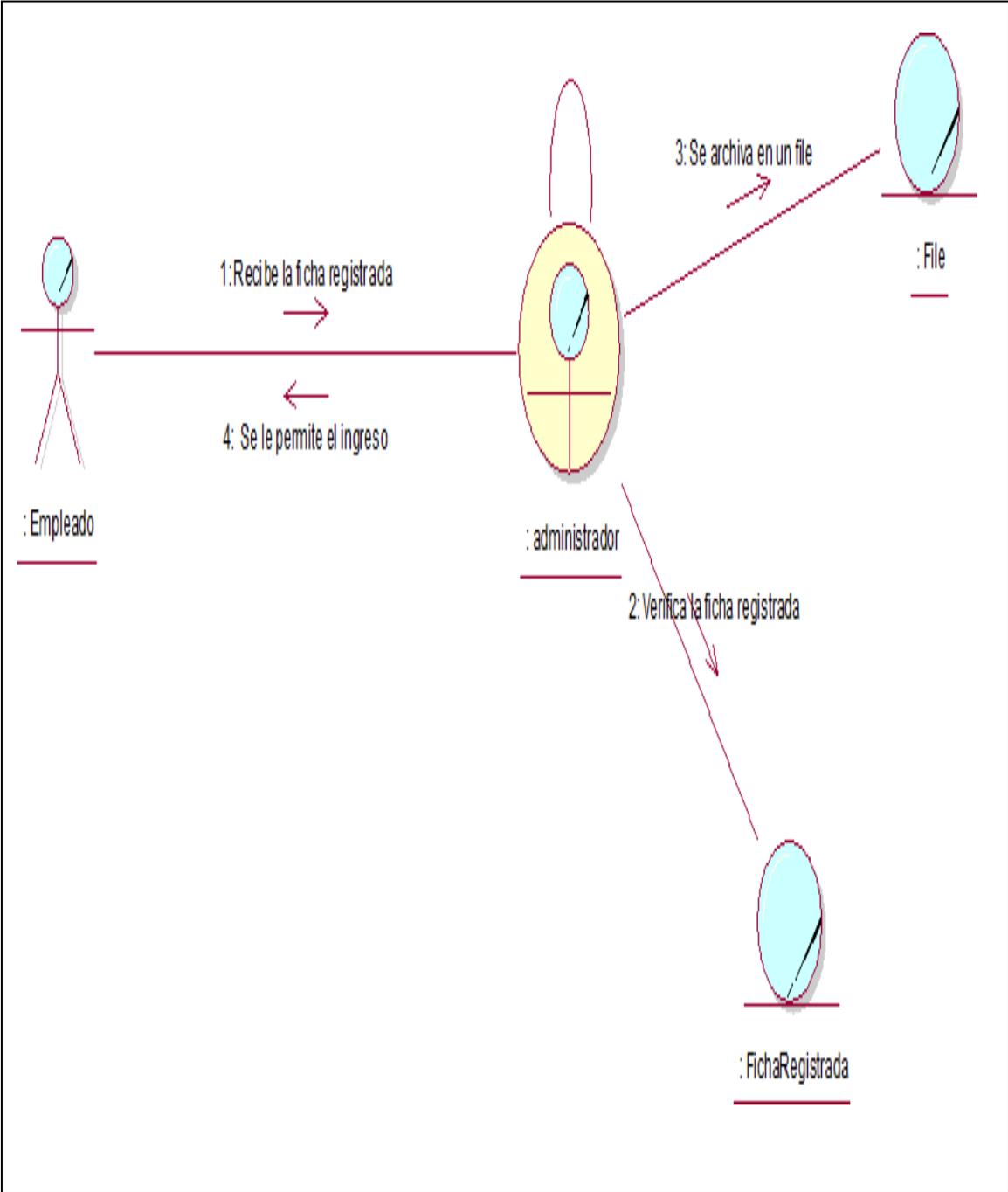
Figura 36: Diagrama de secuencia del caso de uso de negocio Validación de Ficha



Fuente: Elaboración Propia

En la Figura 37 se muestra el diagrama de colaboración del caso de uso de negocio Validación de Ficha.

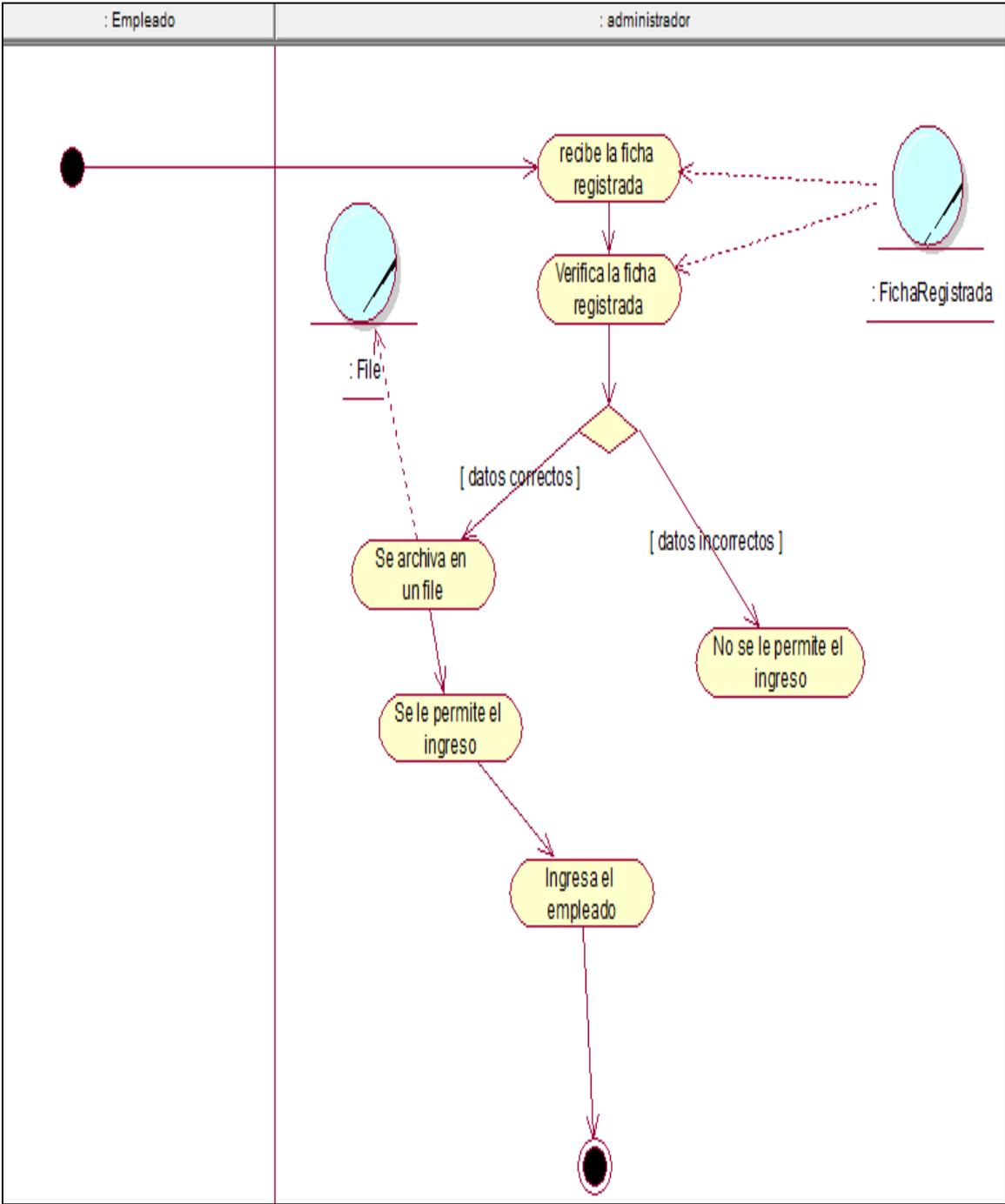
Figura 37: Diagrama de colaboración del caso de uso de negocio Validación de Ficha



Fuente: Elaboración Propia

En la Figura 38 se muestra el diagrama de actividades del caso de uso de negocio Validación de Ficha.

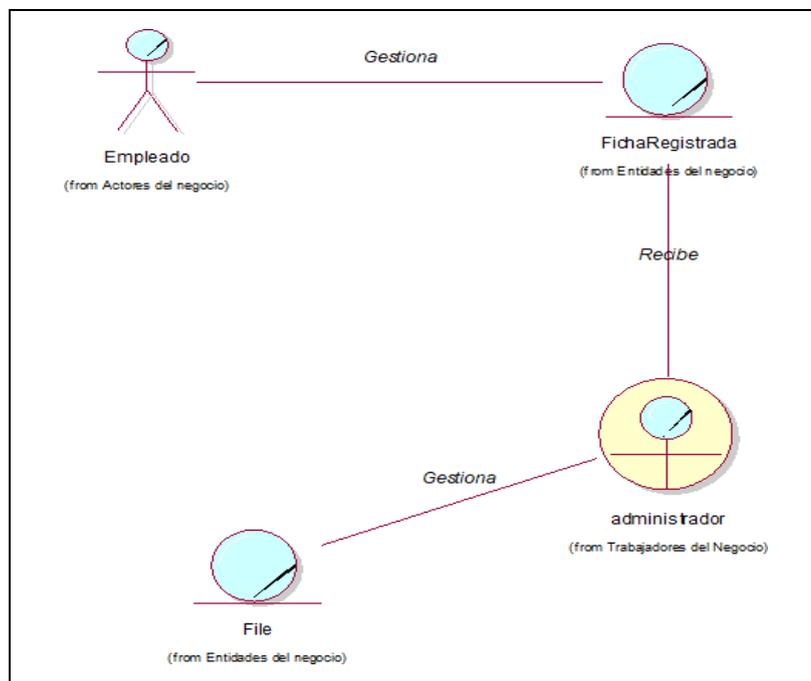
Figura 38: Diagrama de actividades del caso de uso de negocio Validación de Ficha



Fuente: Elaboración Propia

En la Figura 39 se muestra el diagrama de clases del caso de uso de negocio Validación de Ficha.

Figura 39: Diagrama de clases del caso de uso de negocio Validación de Ficha



Fuente: Elaboración Propia

Requisitos:

Requerimientos funcionales: La Tabla 27 muestra los requerimientos funcionales del sistema proporcionados por el usuario final.

Tabla 27: Requerimientos Funcionales

Código	Descripción	Prioridad
RQF1	El sistema debe tener un login para el acceso del Empleado, Administrador	Alta
RQF2	El sistema debe tener un marcador de asistencia de entrada y salida	Alta
RQF3	El sistema debe de tener la opción de registrar empleado para que lo maneje el administrador	Alta
RQF4	El sistema debe tener la opción de añadir foto para que el administrador lo guarde.	Media
RQF5	El sistema debe de tener una opción de	Alta

	entrenamiento para que pueda diferenciar los rostros.	
RQF6	El sistema debe tener la opción de ver informe de asistencia para ver cuántos empleados asistieron	Media
RQF7	El sistema debe tener la opción de ver informe del indicador Precisión	Media
RQF8	El sistema debe tener la opción de ver informe del indicador Nivel de acceso.	Media

Fuente: Elaboración Propia

Requerimientos no funcionales: La Tabla 28 muestra los requerimientos no funcionales.

Tabla 28: Requerimientos no funcionales

Código	Descripción
RQFN1	El sistema debe ser desarrollado bajo el lenguaje Python
RQFN2	El sistema debe ser desarrollado con el gestor de base de datos SQLITE
RQFN3	El sistema debe ejecutarse en un navegador
RQFN4	El sistema debe contener módulos fáciles de interactuar.

Fuente: Elaboración propia

Requerimientos de base de datos: La Tabla 29 muestra los requerimientos de base de datos.

Tabla 29: Requerimientos de base de datos

Código	Descripción
RBD1	El gestor de base de datos debe ser SQLITE
RBD2	La base de datos debe contener las tablas necesarias para el funcionamiento del sistema
RBD3	Las denominaciones de las tablas y atributos deben estar correctamente escritos y entendibles.

Fuente: Elaboración propia

Requerimientos de infraestructura: La Tabla 30 muestra los requerimientos de infraestructura

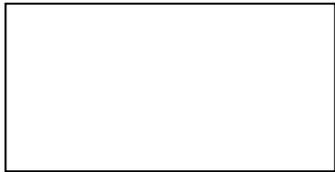
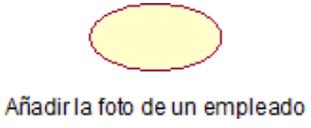
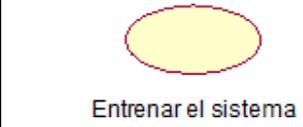
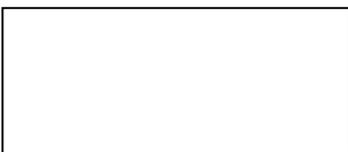
Tabla 30: Requerimientos de infraestructura

Código	Descripción
RI1	Servicio de Internet
RI2	Un computador con sistema operativo Windows 10 de 64 Bits o Linux
RI3	Zona con ventilación apropiada

Fuente: Elaboración propia

Análisis y Diseño: La Tabla 31 muestra la relación entre los requerimientos funcionales y los casos de uso del sistema.

Tabla 31: Relación entre los requerimientos funcionales y los casos de uso del sistema

Código	Caso de uso del sistema	Requerimiento funcional	Representación
CUS1	Iniciar sesión en el sistema	RQF1	
CUS2	Marcar mi asistencia entrada/ salida	RQF2	
CUS3	Registrar nuevo empleado	RQF3	
CUS4	Añadir la foto de un empleado	RQF4	
CUS5	Entrenar el sistema	RQF5	
CUS6	Ver el reporte de asistencia	RQF6	

CUS7	Ver el indicador de Precisión.	RQF7		Ver el indicador precision
CUS8	Ver el indicador de Nivel de Acceso	RFQ8		

Fuente: Elaboración propia

Actores del Sistema:

La Tabla 32 muestra los actores del sistema.

Tabla 32: Actores del sistema

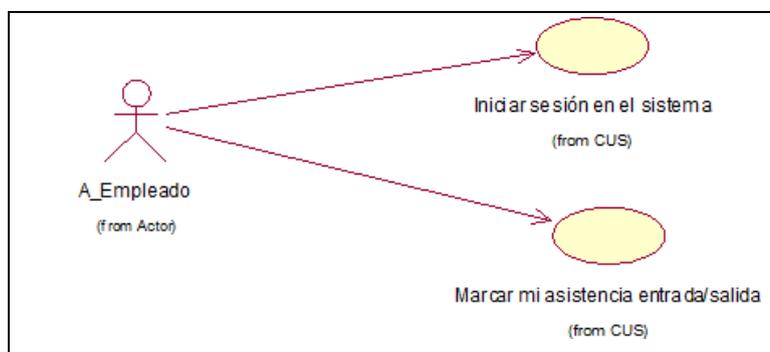
Código	Nombre	Descripción	Representación
AS1	Empleado	Es la persona que podrá entrar al sistema solo para ver su asistencia.	 A_Empleado
AS2	Administrador	Es el rol asignado que tendrá dominio mayor sobre el sistema, autorizado para realizar el control de acceso.	 A_Administrador

Fuente: Elaboración propia

Casos de uso del sistema:

La Figura 40 muestra el diagrama de casos de uso del sistema del actor Empleado.

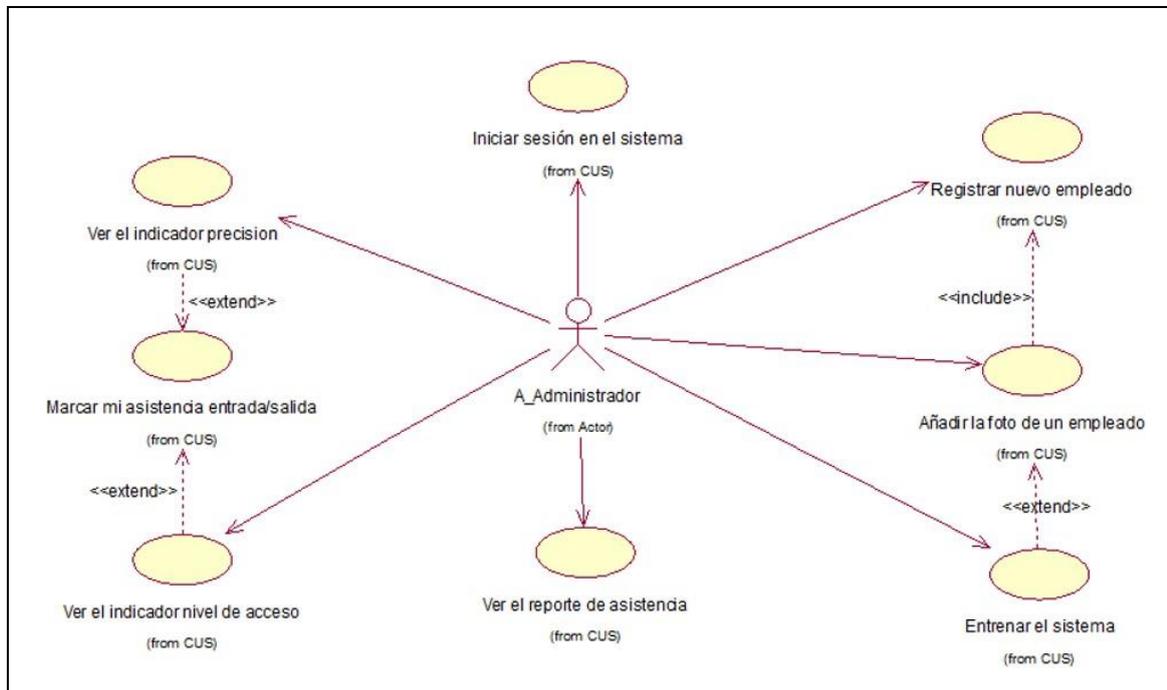
Figura 40: Casos de uso del sistema del actor Empleado



Fuente: Elaboración Propia

La Figura 41 muestra el diagrama de casos de uso del sistema del actor Administrador.

Figura 41: Casos de uso del sistema del actor Administrador



Fuente: Elaboración Propia

Especificación de casos de uso del sistema

Las Tablas 33 al 40 muestran la especificación de los 6 casos de uso del sistema.

Tabla 33: Especificación del caso de uso del sistema 1

Código: CUS1	Caso de uso: Iniciar sesión en el sistema
Actor:	Empleado, Administrador
Descripción:	Acceso al sistema
Precondiciones:	Ejecutar el sistema
Eventos del flujo básico:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar usuario y contraseña 2. Presionar el botón login 3. Invocar 4. Consultar datos 5. Validar datos 6. Confirmar datos 7. Abrir interfaz 8. Mostrar la interfaz
Flujos Alternativos:	En el evento 1 del flujo básico, si no ingresó sus datos mostrará un mensaje de error, si sus datos son inválidos mostrará un mensaje de error.

	En el evento 4 del flujo básico, si el sistema comprueba que el usuario es correcto mostrara un mensaje de error y si la contraseña es incorrecta mostrara un mensaje de error.
Post Condiciones:	El usuario ingresa al sistema, visualizando la interfaz Inicio. Asimismo, tiene la opción de salir, ubicado en la parte superior derecha del sistema.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 34: Especificación del caso de uso del sistema 2

Código: CUS2	Caso de uso: Marcar mi asistencia entrada/salida
Actor:	Empleado
Descripción:	El sistema detecta y muestra el nombre de usuario del empleado
Precondiciones:	Ejecutar el sistema
Eventos del flujo básico:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Presiona el botón del módulo de marcar mi asistencia 2. Se abre la interfaz de la cámara encendida 3. Captura la imagen 4. Detecta el rostro de la imagen 5. Normaliza los puntos de referencia faciales 6. Extrae los rasgos faciales 7. Reconoce la imagen de la cara 8. Detecta el nombre del rostro 9. Envía mensaje 10. Muestra el nombre de usuario del empleado
Flujos Alternativos:	<p>En el evento 3 del flujo básico, cuando captura la imagen y si el rostro no es correcto saldrá como rostro desconocido.</p> <p>En el evento 6 del flujo básico, si los rasgos faciales no son los correctos mostrara error.</p>
Post Condiciones:	Visualiza su nombre de usuario en la asistencia de entrada/salida y ahora ya puede ingresar al sistema o salirse.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 35: Especificación del caso de uso del sistema 3

Código: CUS3	Caso de uso: Registrar nuevo empleado
Actor:	Administrador
Descripción:	El sistema registrara al empleado que deseamos registrar
Precondiciones:	Logearse en el sistema como Administrador
Eventos del flujo básico:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Presiona el botón Registrar nuevo empleado 2. Abre interfaz 3. Ingresa los datos 4. Presiona el botón register 5. Invoca 6. Valida los datos 7. Confirma registro 8. Envía mensaje 9. Muestra mensaje que el empleado ha sido registrado con éxito
Flujos Alternativos:	En el evento 4 del flujo básico, al presionar botón register cuando hay campos en blanco nos mostrara un mensaje de error y si los datos son inválidos nos mostrara un mensaje de error.
Post Condiciones:	Se registra exitosamente al empleado

Fuente: Elaboración propia

Tabla 36: Especificación del caso de uso del sistema 4

Código: CUS4	Caso de uso: Añadir la foto de un empleado
Actor:	Administrador
Descripción:	Registro del rostro del empleado
Precondiciones:	Logearse en el sistema como Administrador
Eventos del flujo básico:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Presiona el botón añadir fotos 2. Abre interfaz 3. Presiona el botón submit 4. Valida los datos 5. Confirma los datos 6. Se enciende la interfaz de la cámara 7. Captura el rostro del empleado 8. Envía mensaje 9. Retorna el mensaje 10. Envía mensaje

	11. Muestra el mensaje que el conjunto de datos ha sido creado
Flujos Alternativos:	En el evento 4 del flujo básico, cuando valida los datos, el usuario no está registrado muestra mensaje de error y si está registrado envía los datos.
Post Condiciones:	El conjunto de datos del rostro ha sido creado exitosamente.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 37: Especificación del caso de uso del sistema 5

Código: CUS5	Caso de uso: Entrenar el sistema
Actor:	Administrador
Descripción:	Entrenar los rostros registrados en el sistema
Precondiciones:	Logearse en el sistema como Administrador
Eventos del flujo básico:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Presiona el botón entrenamiento 2. Abre interfaz 3. Valida los rostros 4. Confirma registro de los rostros 5. Se entrena todos los rostros creados 6. envía mensaje 7. Se muestra el mensaje de entrenamiento completado 8. Se visualiza el entrenamiento
Flujos Alternativos:	En el evento 3 del flujo básico, cuando valida los rostros, si no están los rostros registrados muestra mensaje de error y si por el contrario si están registrados envía registro.
Post Condiciones:	El usuario visualiza que el entrenamiento ha sido completado y se ven los resultados.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 38: Especificación del caso de uso del sistema 6

Código: CUS6	Caso de uso: Ver el reporte de asistencia
Actor:	Administrador
Descripción:	Ver cuántos empleados asistieron y cuantos hay en el registro
Precondiciones:	Logearse en el sistema como Administrador
Eventos del flujo básico:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Presiona el botón Ver el informe de asistencia

	<ol style="list-style-type: none"> 2. Abre interfaz 3. Envía la visualización 4. Confirma la visualización 5. Se muestra la visualización del informe de asistencia
Flujos Alternativos:	Ninguna
Post Condiciones:	El usuario visualiza sus informes de asistencia

Fuente: Elaboración propia

Tabla 39: Especificación del caso de uso del sistema 7

Código: CUS7	Caso de uso: Ver el reporte del indicador precisión
Actor:	Administrador
Descripción:	Visualizar los valores del indicador de precisión.
Precondiciones:	Logearse en el sistema como Administrador
Eventos del flujo básico:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Presiona el botón Indicador Precisión. 2. Abre interfaz 3. Valida los valores. 4. Confirma el registro de los valores. 5. Verifica los datos 6. Envía la visualización. 7. Retorna el mensaje. 8. Confirmación de la validación. 9. Se muestra la visualización del indicador precisión.
Flujos Alternativos:	Ninguna
Post Condiciones:	El administrador visualiza el informe del indicador precisión.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 40: Especificación del caso de uso del sistema 8

Código: CUS8	Caso de uso: Ver el reporte del indicador nivel de acceso
Actor:	Administrador
Descripción:	Visualizar los valores del indicador de nivel de acceso.
Precondiciones:	Logearse en el sistema como Administrador
Eventos del flujo básico:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Presiona el botón Indicador Nivel de acceso. 2. Abre interfaz

	<ol style="list-style-type: none"> 3. Valida los valores. 4. Confirma el registro de los valores. 5. Verifica los datos 6. Envía la visualización. 7. Retorna el mensaje. 8. Confirmación de la validación. 9. Se muestra la visualización del indicador nivel de acceso.
Flujos Alternativos:	Ninguna
Post Condiciones:	El administrador visualiza el informe del indicador nivel de acceso.

Fuente: Elaboración propia

Diagramas de realización de los casos de uso del sistema

Las Figuras 42 al 49 muestran los diagramas de realización de los 8 casos de uso del sistema.

CUS1: Iniciar sesión en el sistema

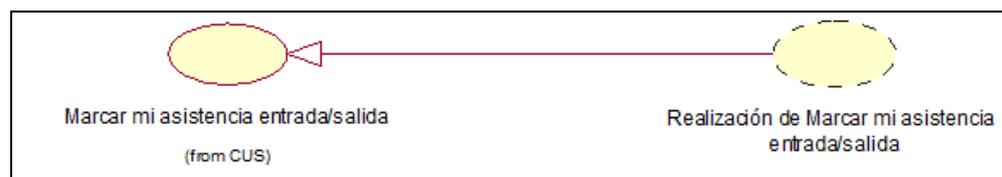
Figura 42: Diagrama de realización del CUS1



Fuente: Elaboración propia

CUS2: Marcar mi asistencia entrada/salida

Figura 43: Diagrama de realización del CUS2



Fuente: Elaboración propia

CUS3: Registrar nuevo empleado

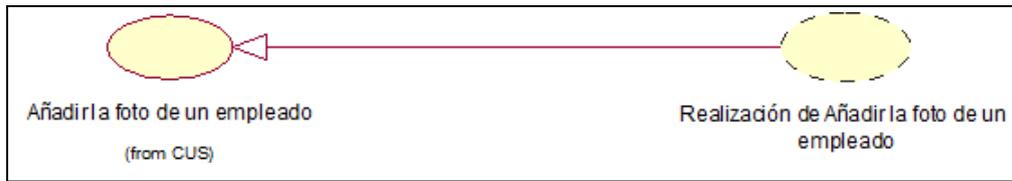
Figura 44: Diagrama de realización del CUS3



Fuente: Elaboración propia

CUS4: Añadir la foto de un empleado

Figura 45: Diagrama de realización del CUS4



Fuente: Elaboración propia

CUS5: Entrenar el sistema

Figura 46: Diagrama de realización del CUS5



Fuente: Elaboración propia

CUS6: Ver el reporte de asistencia

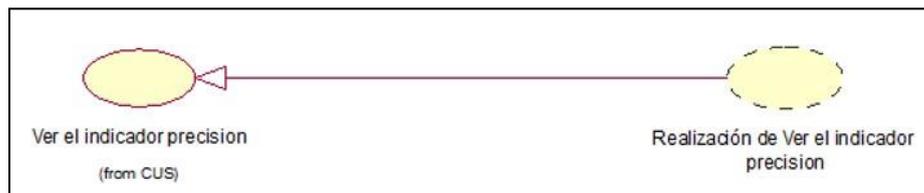
Figura 47: Diagrama de realización del CUS6



Fuente: Elaboración propia

CUS7: Ver el reporte del indicador de Precisión

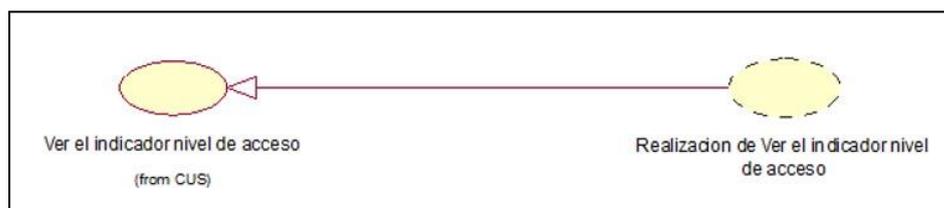
Figura 48: Diagrama de realización del CUS7



Fuente: Elaboración propia

CUS8: Ver el reporte del indicador de Nivel de Acceso

Figura 49: Diagrama de realización del CUS8



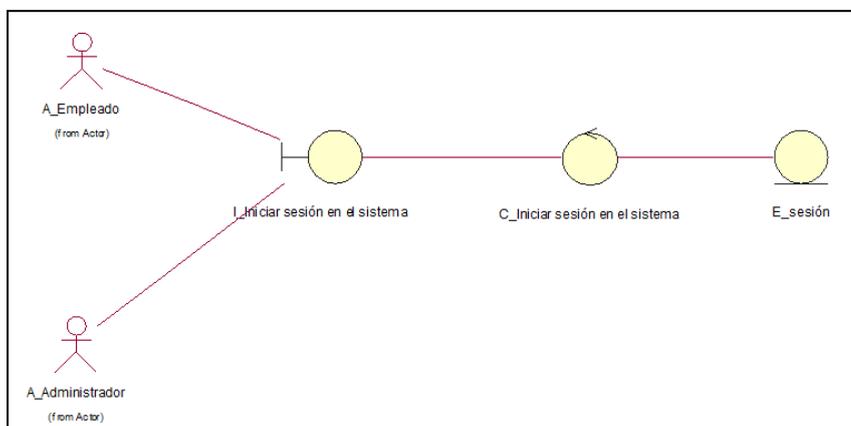
Fuente: Elaboración Propia

Diagrama de clases de análisis del sistema

Las Figuras 50 al 57 muestran el diagrama de clases de análisis del sistema de los 6 casos de uso del sistema.

CUS1: Iniciar sesión en el sistema

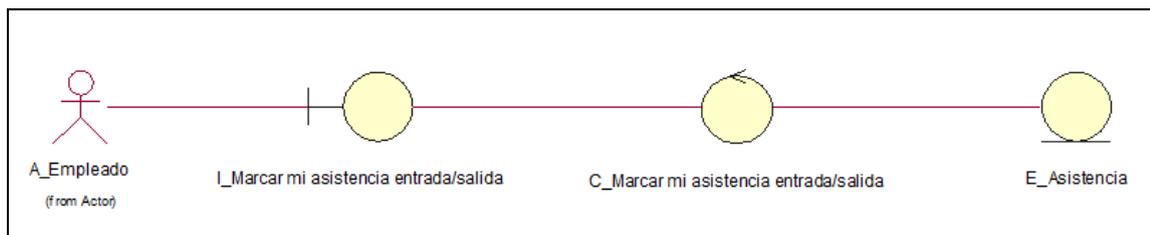
Figura 50: Diagrama de clases de análisis del sistema del CUS1



Fuente: Elaboración propia

CUS2: Marcar mi asistencia entrada/salida

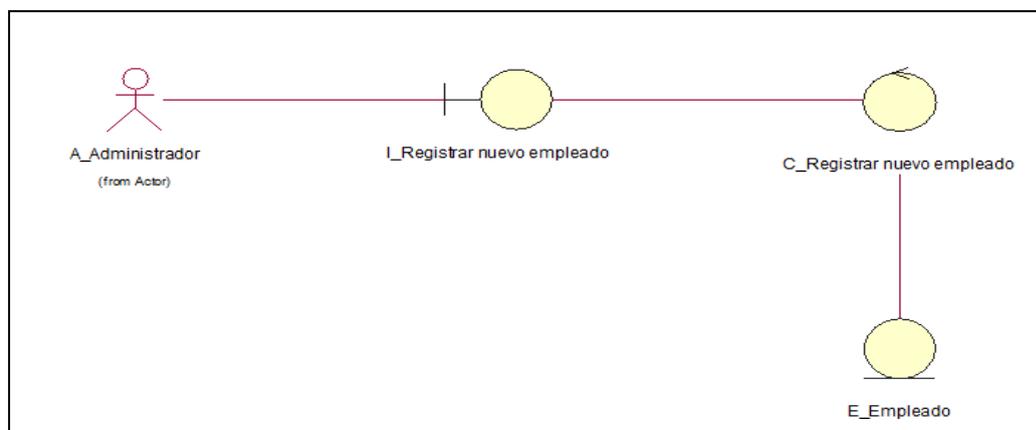
Figura 51: Diagrama de clases de análisis del sistema del CUS2



Fuente: Elaboración propia

CUS3: Registrar nuevo empleado

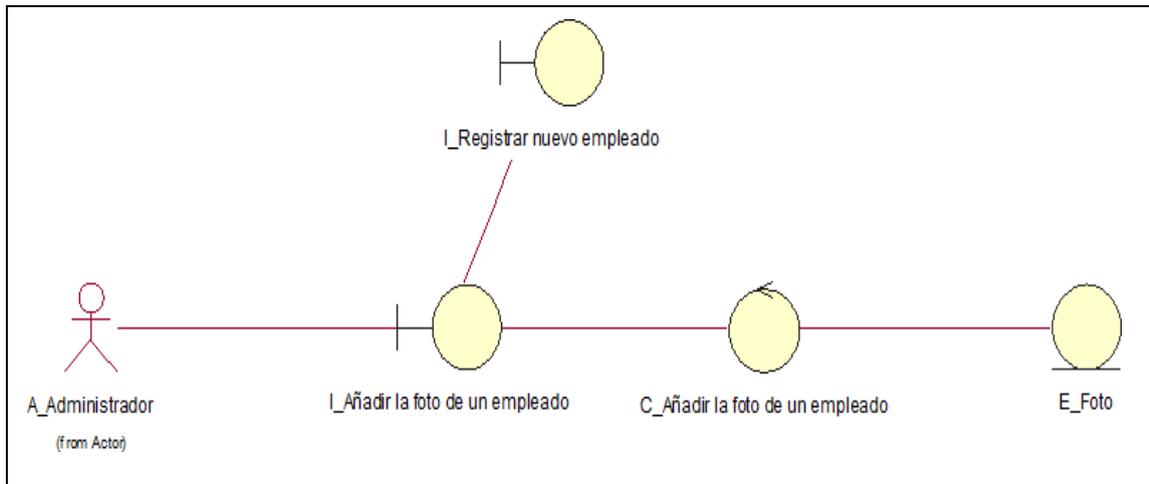
Figura 52: Diagrama de clases de análisis del sistema del CUS3



Fuente: Elaboración propia

CUS4: Añadir la foto de un empleado

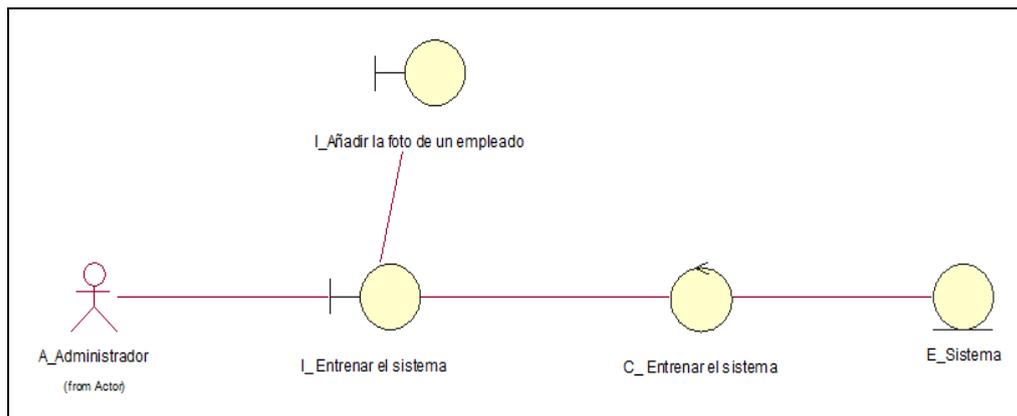
Figura 53: Diagrama de clases de análisis del sistema del CUS4



Fuente: Elaboración propia

CUS5: Entrenar el sistema

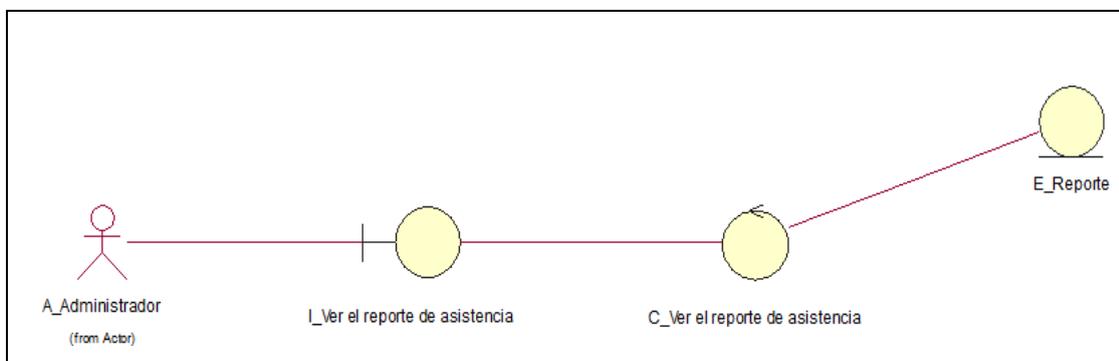
Figura 54: Diagrama de clases de análisis del sistema del CUS5



Fuente: Elaboración propia

CUS6: Ver el reporte de asistencia

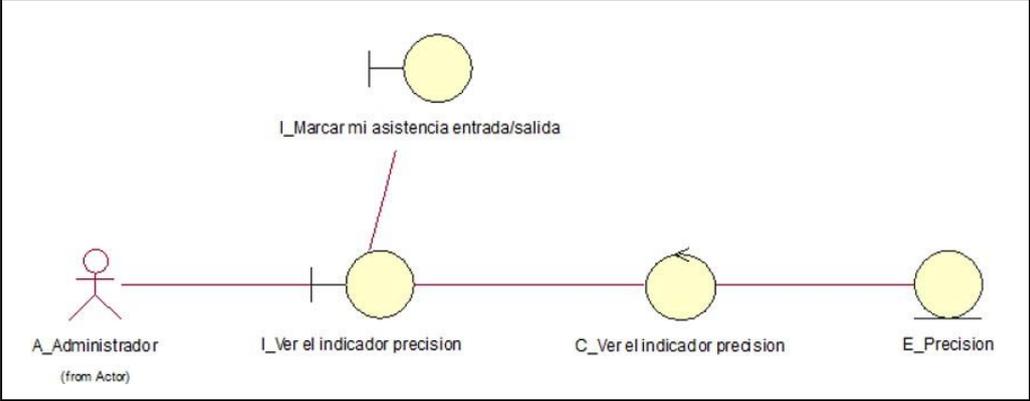
Figura 55: Diagrama de clases de análisis del sistema del CUS6



Fuente: Elaboración propia

CUS7: Realización del indicador de Precisión

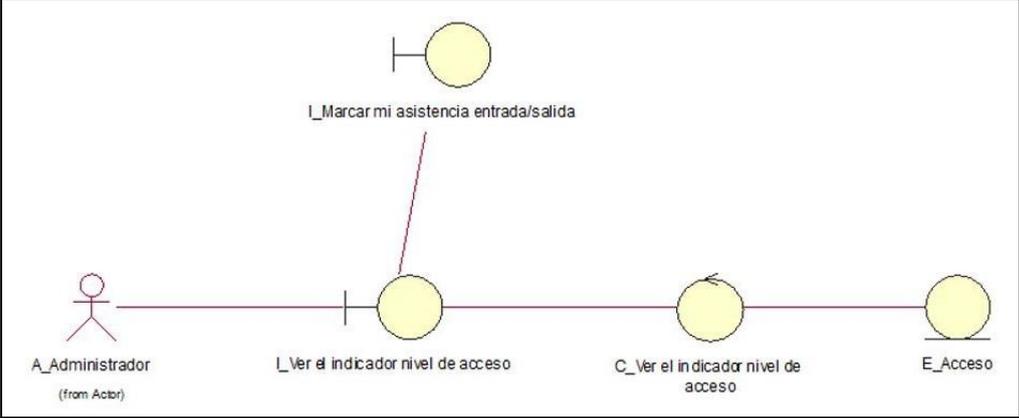
Figura 56: Diagrama de clases de análisis del sistema del CUS7



Fuente: Elaboración Propia

CUS8: Realización del indicador de Nivel de Acceso

Figura 57: Diagrama de clases de análisis del sistema del CUS8

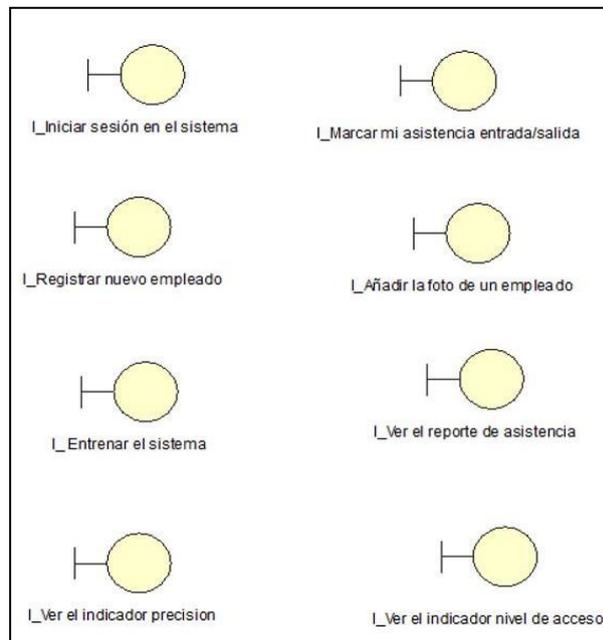


Fuente: Elaboración Propia

Modelo de diseño:

La Figura 58 muestra la lista de interfaces del sistema.

Figura 58: Lista de interfaces del sistema

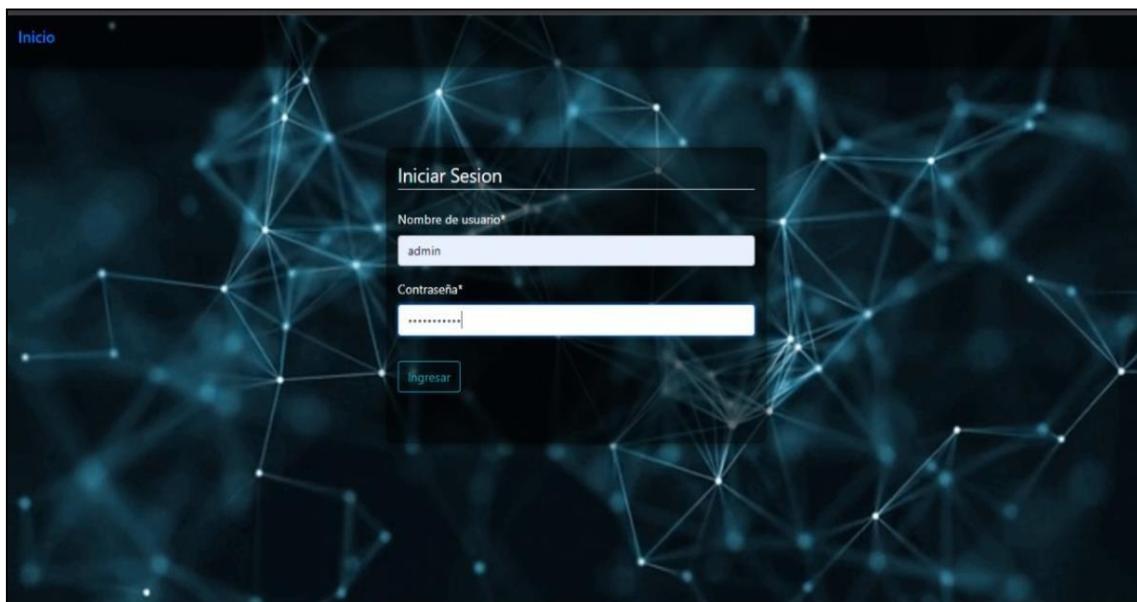


Fuente: Elaboración propia

Diseño de Interfaces:

La figura 59 muestra la interfaz del sistema CUS1, Iniciar sesión en el sistema, donde se podrá loguear el Administrador como también los empleados.

Figura 59: Interfaz del sistema CUS1



Fuente: Elaboración propia

La figura 60 muestra el interfaz del sistema CUS2, Marcar mi asistencia entrada/salida, donde se podrá marcar la asistencia al momento del que el sistema detecte el rostro del personal marcando el día y hora de la asistencia de forma automática.

Figura 60: Interfaz del sistema CUS2



Fuente: Elaboración propia

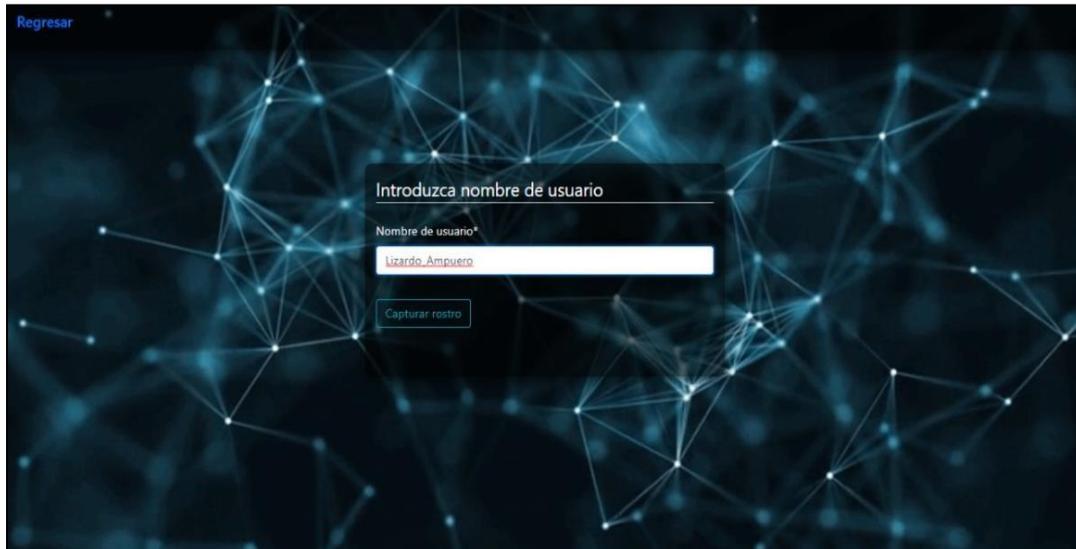
La figura 61 muestra el interfaz del sistema CUS3, Registrar nuevo empleado, donde se podrá registrar a un nuevo empleado creando un nombre de usuario y una contraseña.

Figura 61: Interfaz del sistema CUS3

Fuente: Elaboración propia

La figura 62 muestra el interfaz del sistema CUS4, Añadir la foto de un empleado, donde se va a capturar las fotos de un empleado en específico para poder guardarlas y pueda marcar su asistencia con el uso del sistema de reconocimiento facial.

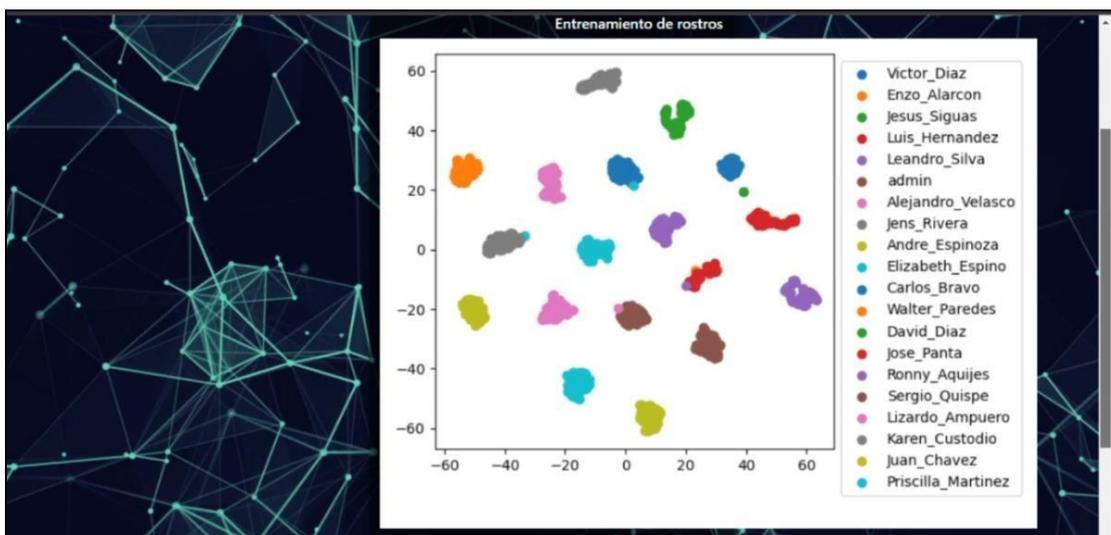
Figura 62: Interfaz del sistema CUS4



Fuente: Elaboración propia

La figura 63 muestra el interfaz del sistema CUS5, Entrenar el sistema, donde se entrenará al sistema con las fotos recopiladas o capturadas por cada empleado para poder reducir los errores o incidencias al momento del uso del reconocimiento facial.

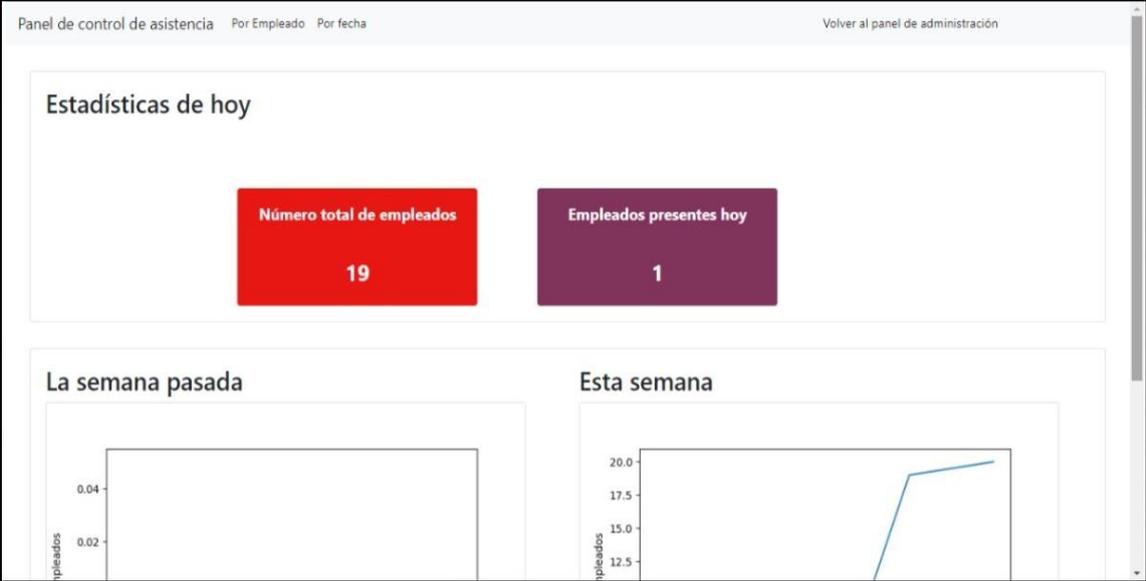
Figura 63: Interfaz del sistema CUS5



Fuente: Elaboración propia

La figura 64 muestra el interfaz del sistema CUS6, Ver el reporte de asistencia, donde se podrá tener un reporte de asistencia de los empleados ya sea por medio de una consulta por un empleado o por una consulta de una fecha en específico.

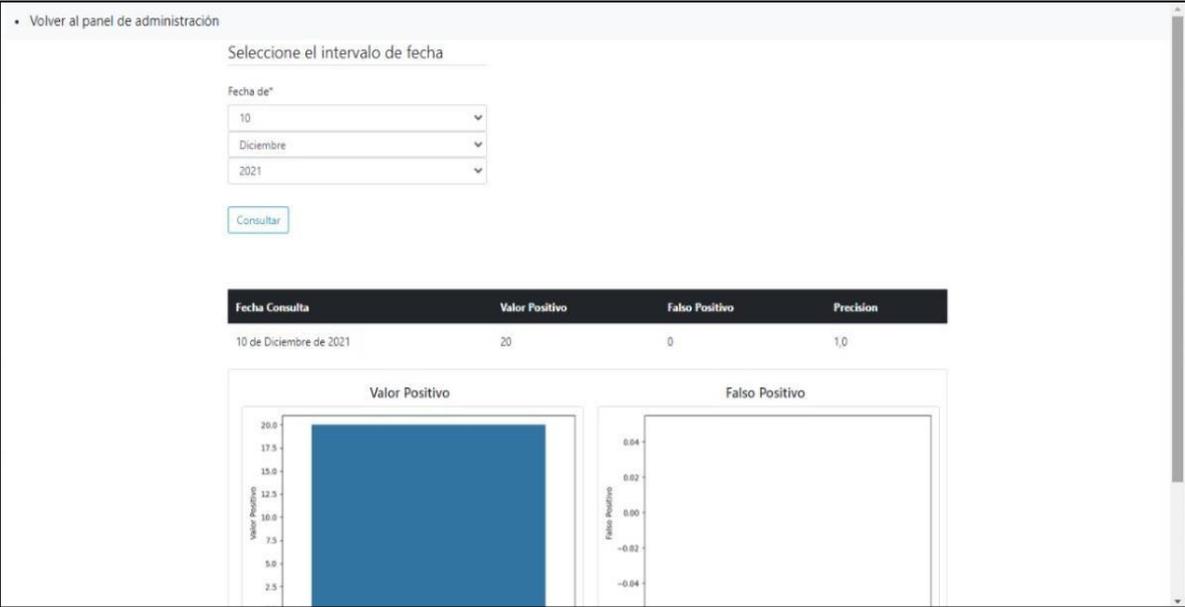
Figura 64: Interfaz del sistema CUS6



Fuente: Elaboración propia

La figura 65 muestra el interfaz del sistema CUS7, Ver el reporte del indicador precisión, donde se podrá obtener un reporte del indicador de precisión por una fecha en específico.

Figura 65: Interfaz del sistema CUS7



Fuente: Elaboración propia

La figura 66 muestra el interfaz del sistema CUS8, Ver el reporte del indicador nivel de acceso, donde se podrá obtener un reporte del indicador de nivel de acceso por una fecha en específico.

Figura 66: Interfaz del sistema CUS8

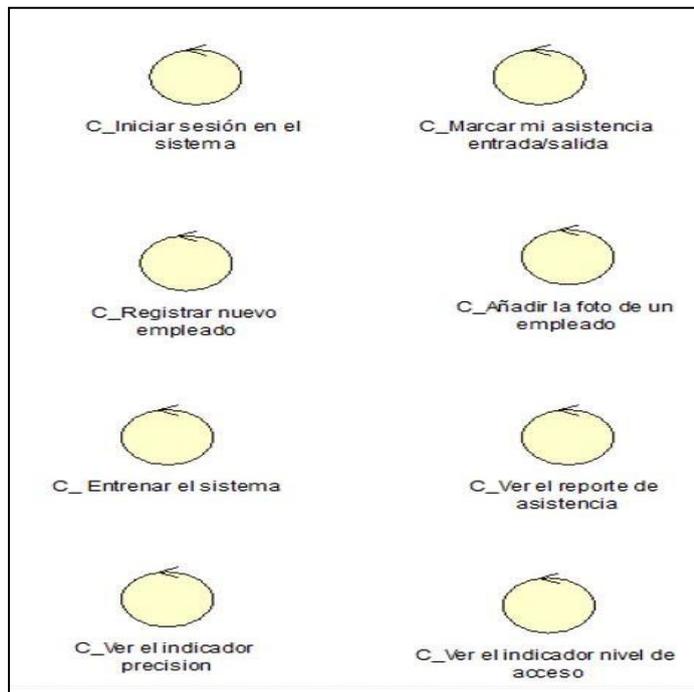


Fuente: Elaboración propia

Lista de controles

La Figura 67 muestra la lista de controles.

Figura 67: Lista de controles

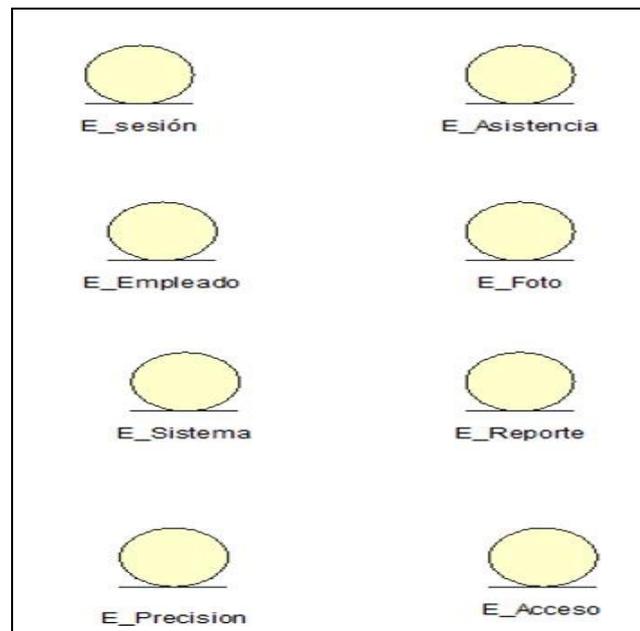


Fuente: Elaboración propia

Lista de entidades:

La Figura 68 muestra la lista de entidades.

Figura 68: : Lista de entidades



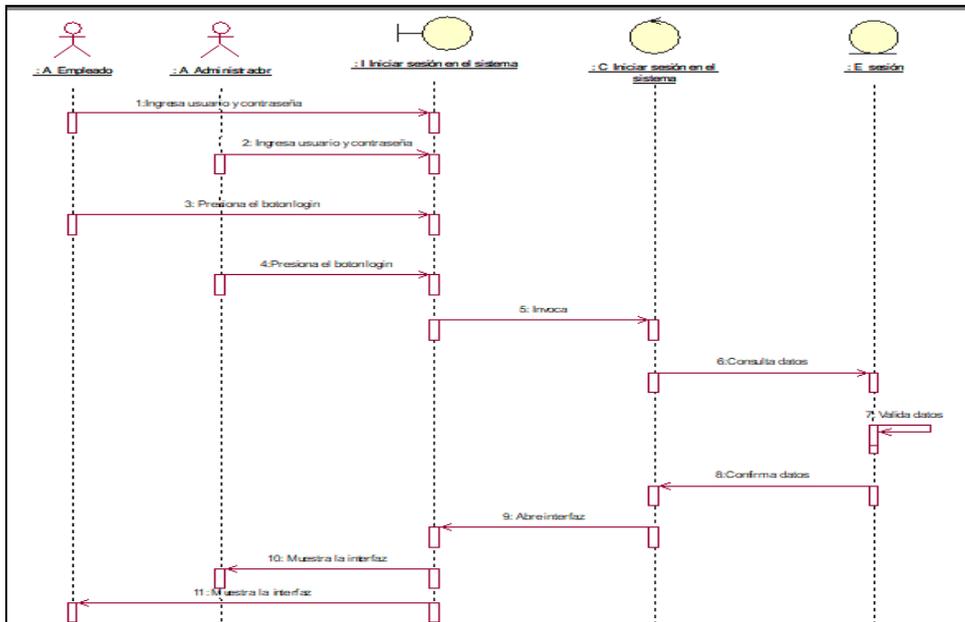
Fuente: Elaboración propia

Diagramas de secuencia de los casos de uso del sistema:

Las Figuras 69 a 76 muestran los diagramas de secuencia de los principales casos de uso del sistema.

CUS1: Iniciar sesión en el sistema

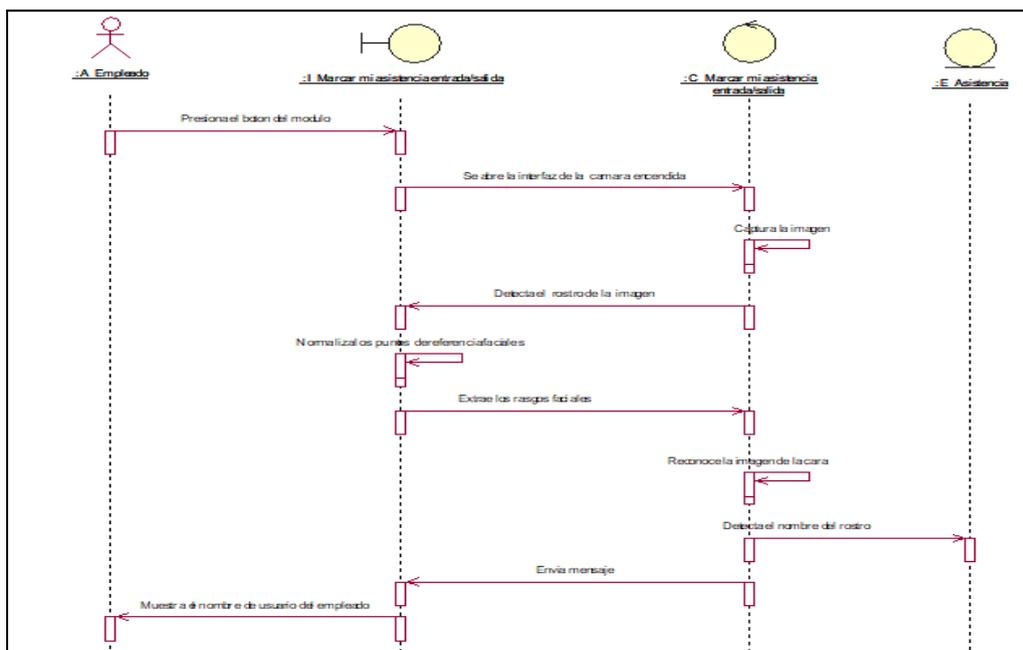
Figura 69: Diagrama de secuencia del CUS1



Fuente: Elaboración propia

CUS 2: Marcar mi asistencia entrada/salida

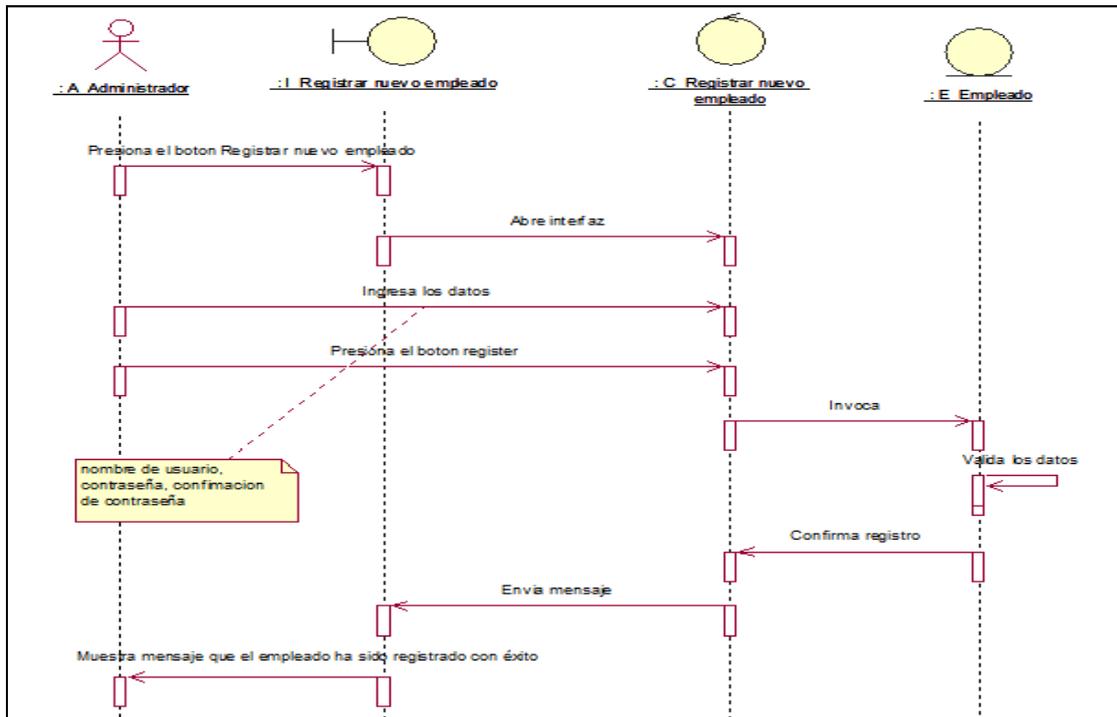
Figura 70: Diagrama de secuencia del CUS2



Fuente: Elaboración propia

CUS3: Registrar nuevo empleado

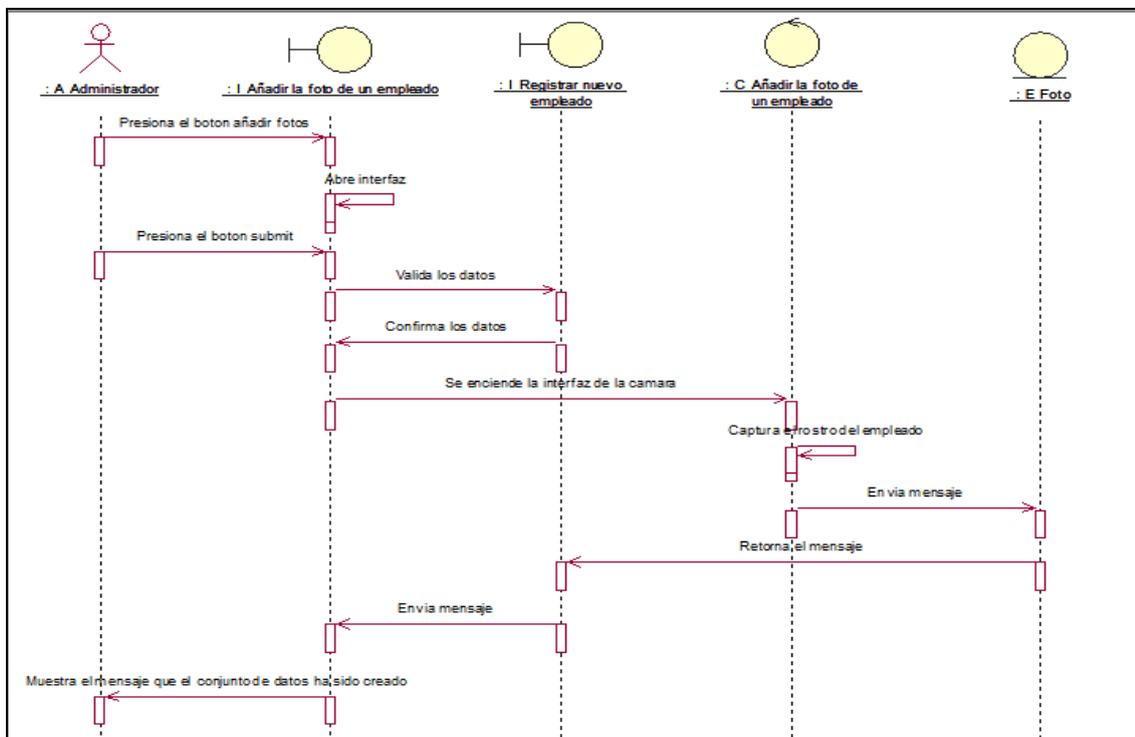
Figura 71: Diagrama de secuencia del CUS3



Fuente: Elaboración propia

CUS4: Añadir la foto de un empleado

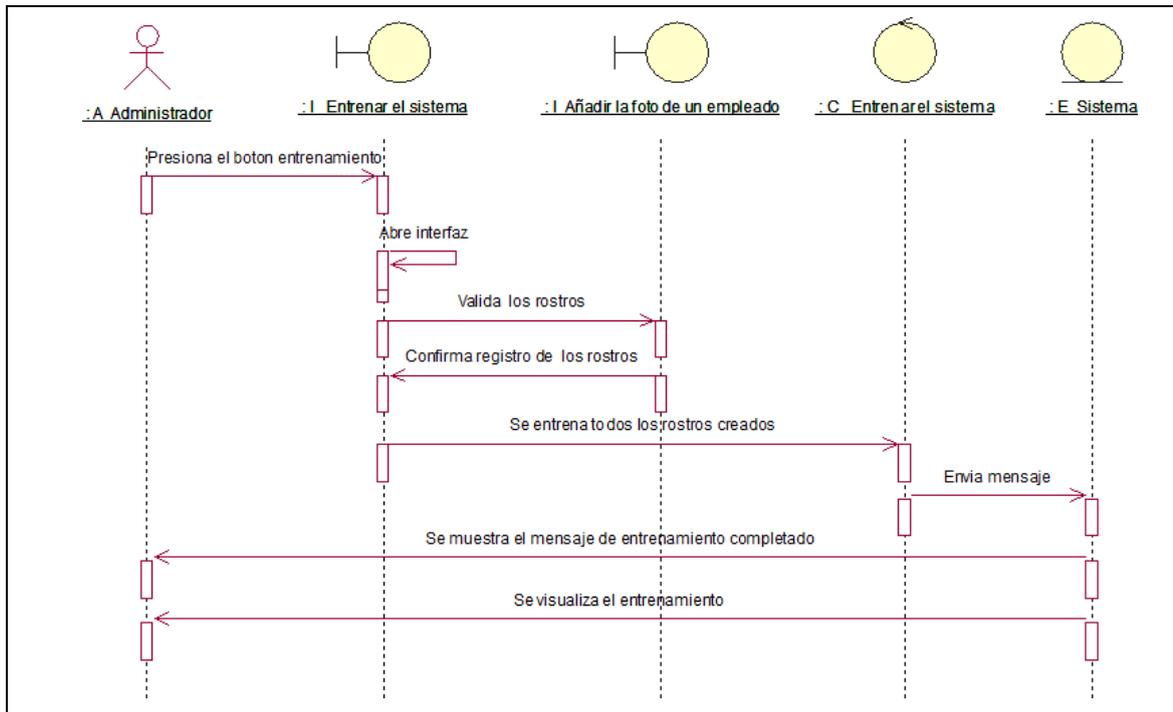
Figura 72: Diagrama de secuencia del CUS4



Fuente: Elaboración propia

CUS5: Entrenar el sistema

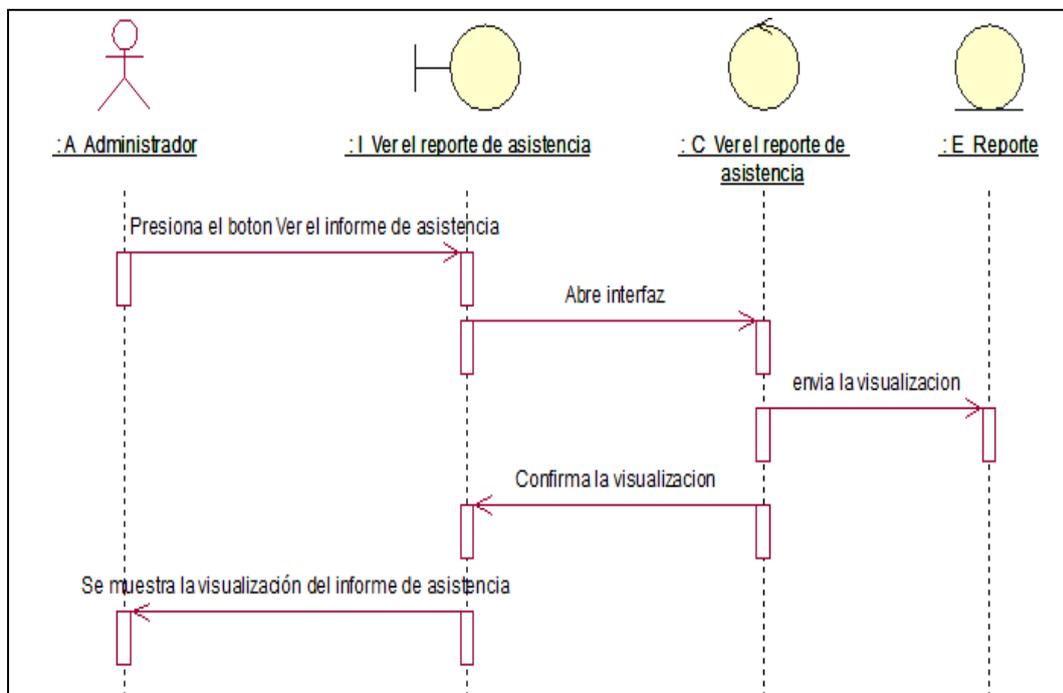
Figura 73: Diagrama de secuencia del CUS5



Fuente: Elaboración propia

CUS6: Ver el reporte de asistencia

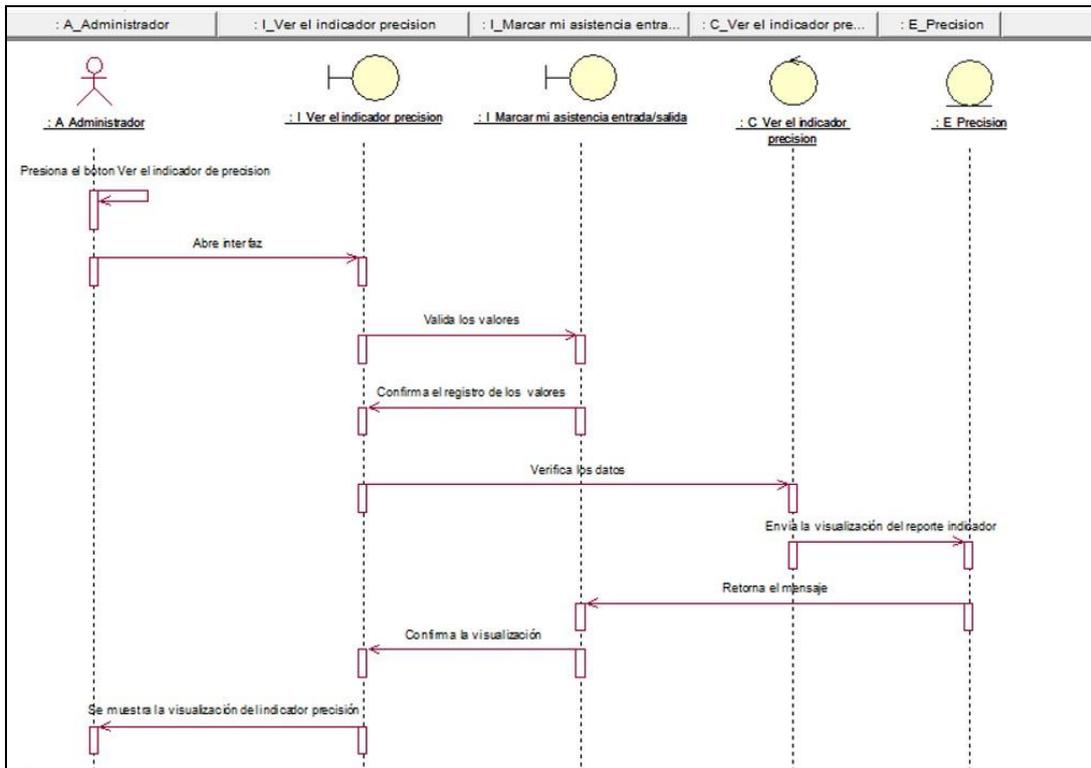
Figura 74: Diagrama de secuencia del CUS6



Fuente: Elaboración propia

CUS7: Ver el reporte del indicador Precisión

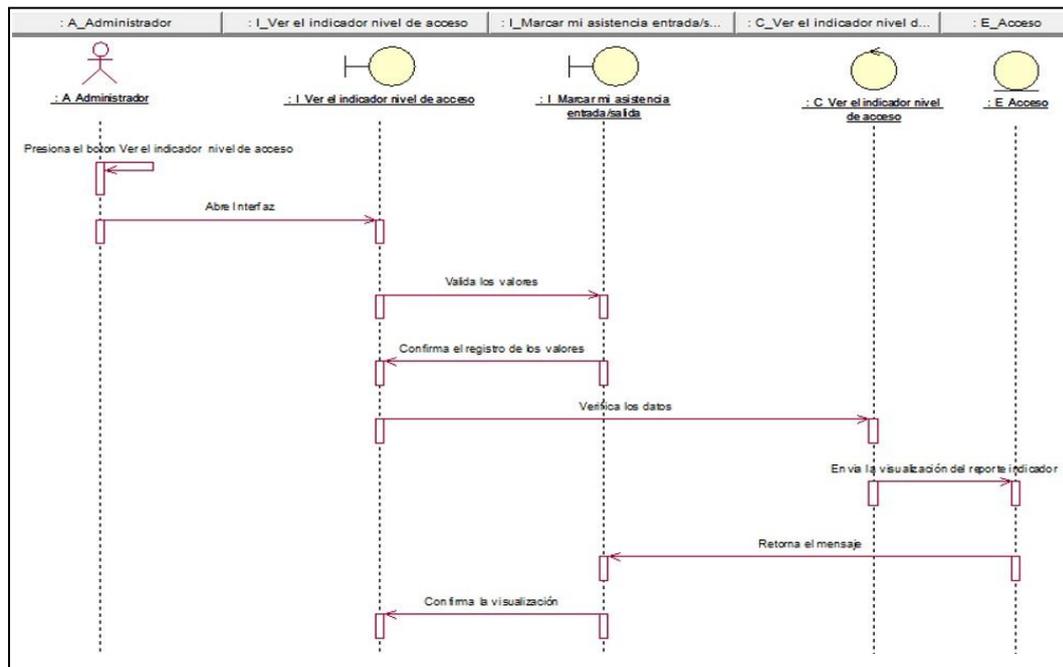
Figura 75: Diagrama de secuencia del CUS7



Fuente: Elaboración Propia

CUS8: Ver el reporte del indicador Nivel de Acceso

Figura 76: Diagrama de secuencia del CUS8



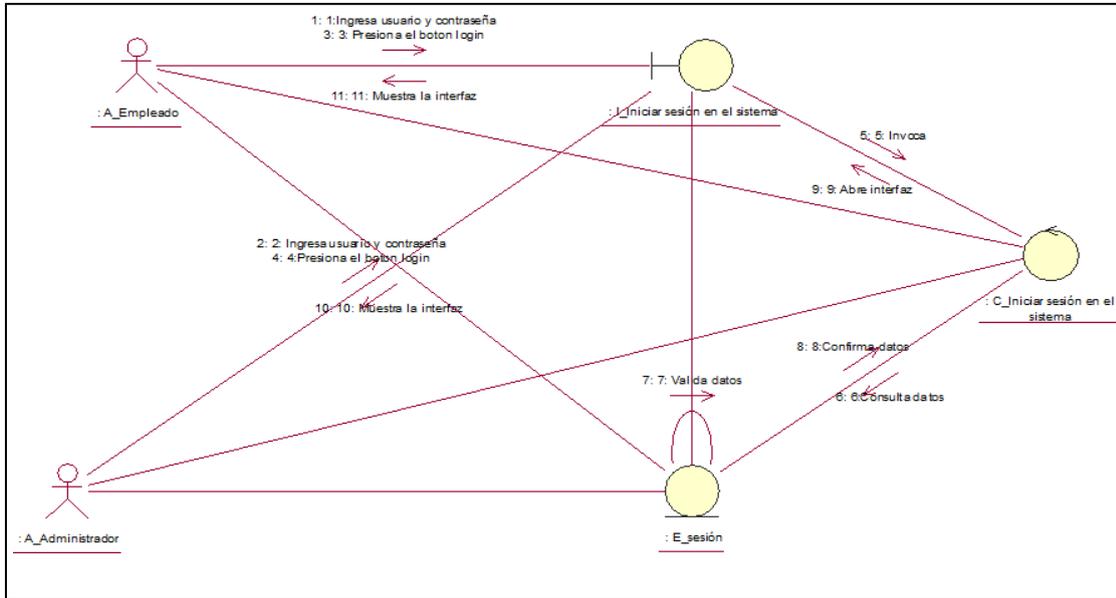
Fuente: Elaboración Propia

Diagramas de colaboración de los casos de uso del sistema:

Las Figuras 77 al 84 muestran los diagramas de colaboración de los principales casos de uso del sistema.

CUS1: Iniciar sesión en el sistema

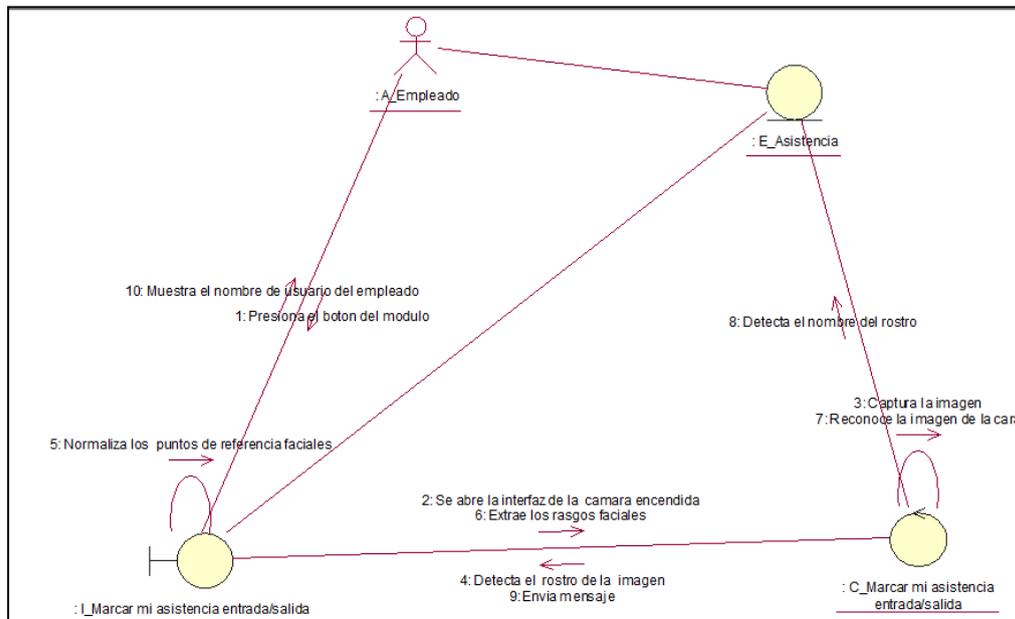
Figura 77: Diagrama de colaboración del CUS1



Fuente: Elaboración propia

CUS2: Marcar mi asistencia entrada/salida

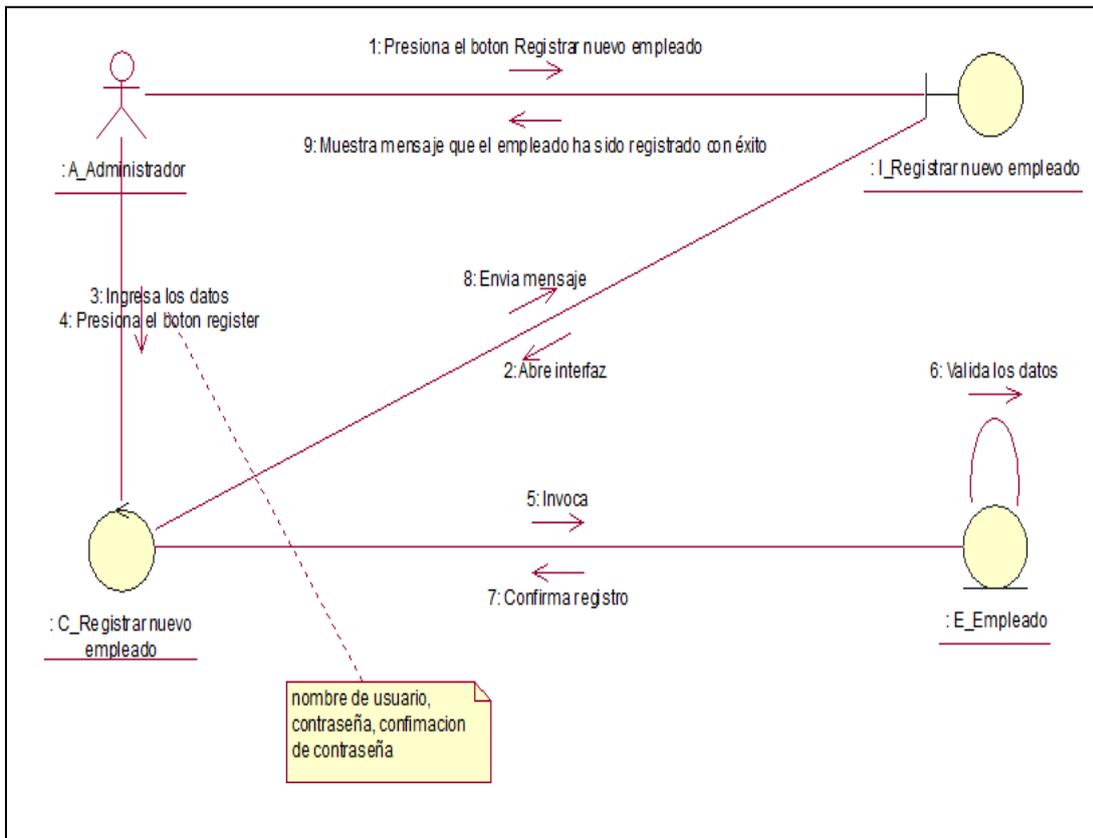
Figura 78: Diagrama de colaboración del CUS2



Fuente: Elaboración propia

CUS3: Registrar nuevo empleado

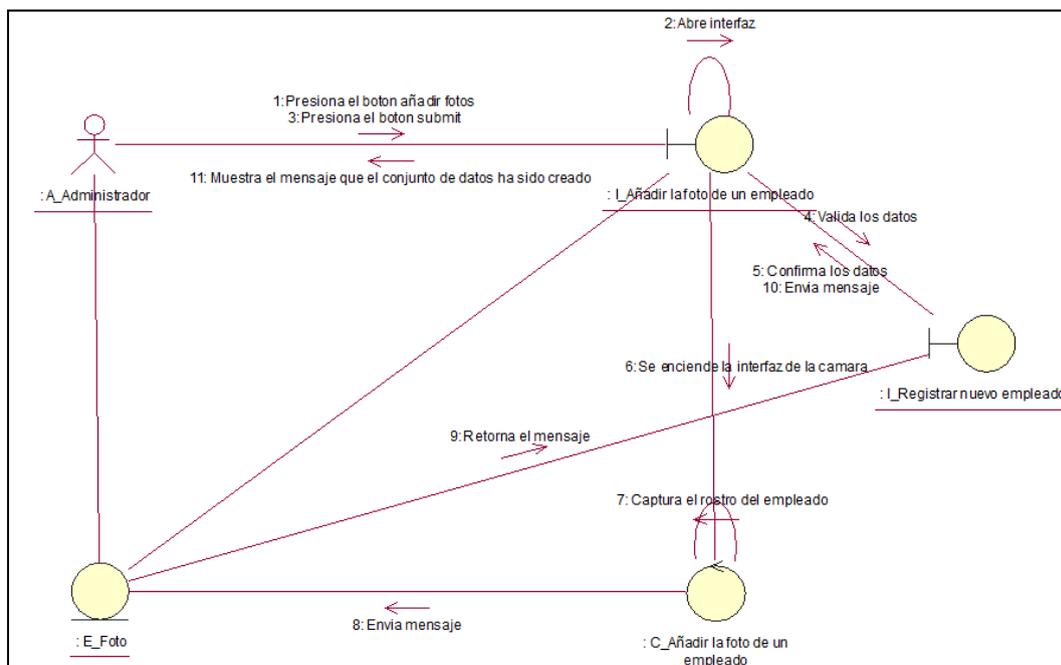
Figura 79: Diagrama de colaboración del CUS3



Fuente: Elaboración propia

CUS4: Añadir la foto de un empleado

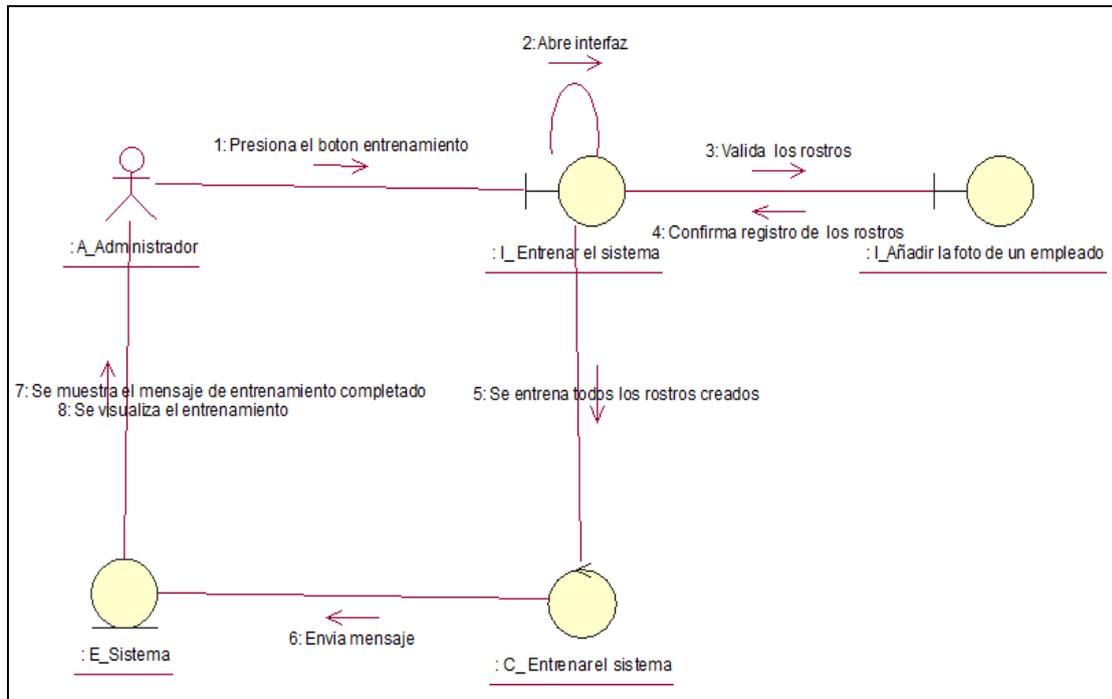
Figura 80: Diagrama de colaboración del CUS4



Fuente: Elaboración propia

CUS5: Entrenar el sistema

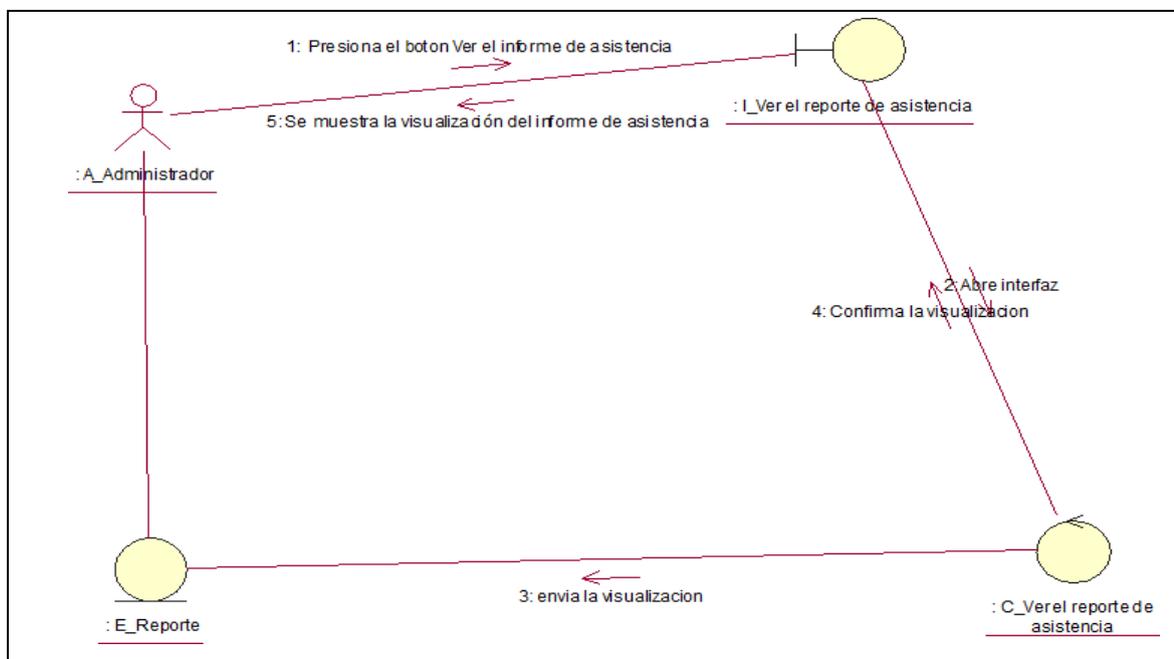
Figura 81: Diagrama de colaboración del CUS5



Fuente: Elaboración propia

CUS6: Ver el reporte de asistencia

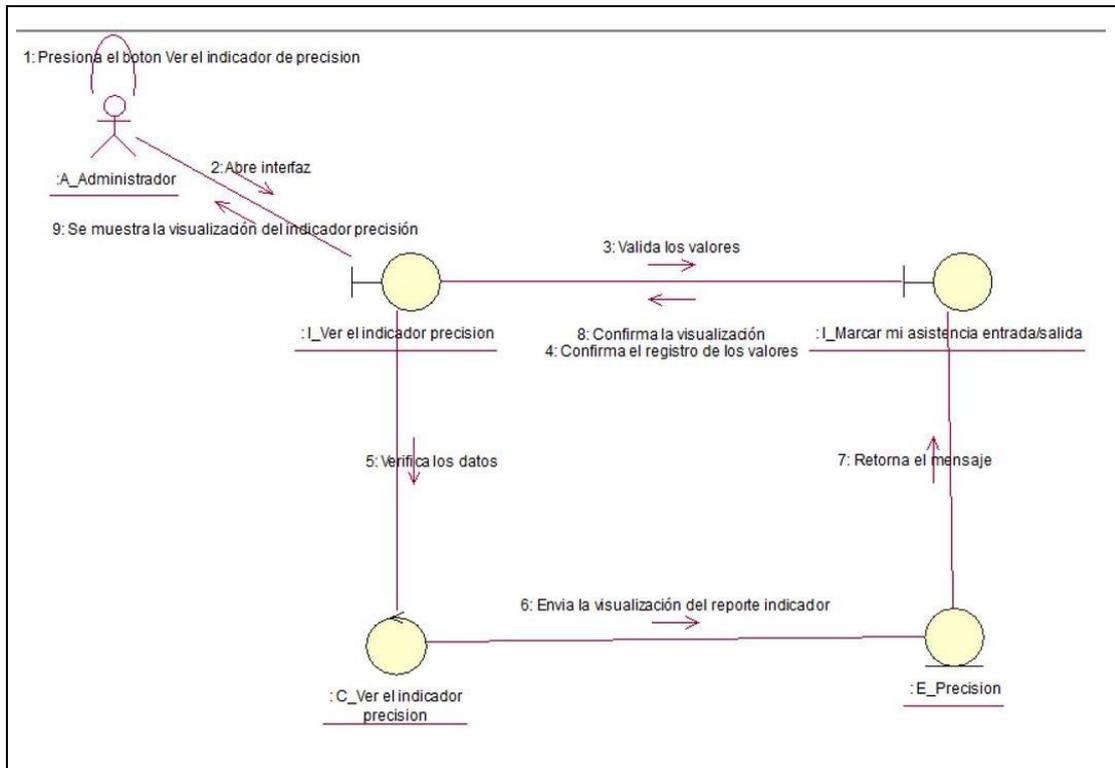
Figura 82: Diagrama de colaboración del CUS6



Fuente: Elaboración propia

CUS7: Ver el reporte del indicador Precisión

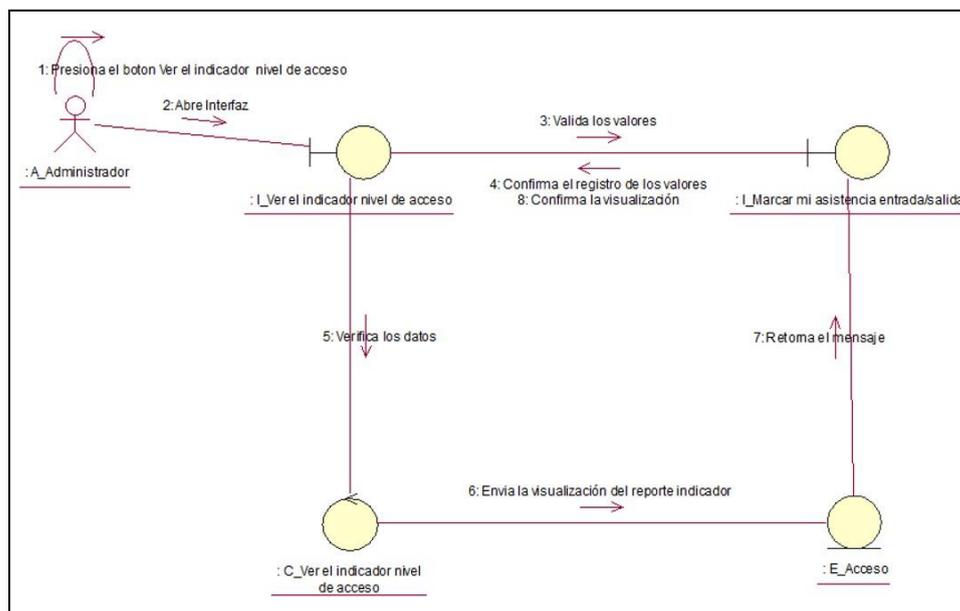
Figura 83: Diagrama de colaboración del CUS7



Fuente: Elaboración Propia

CUS8: Ver el reporte del indicador Nivel de Acceso

Figura 84: Diagrama de colaboración del CUS8



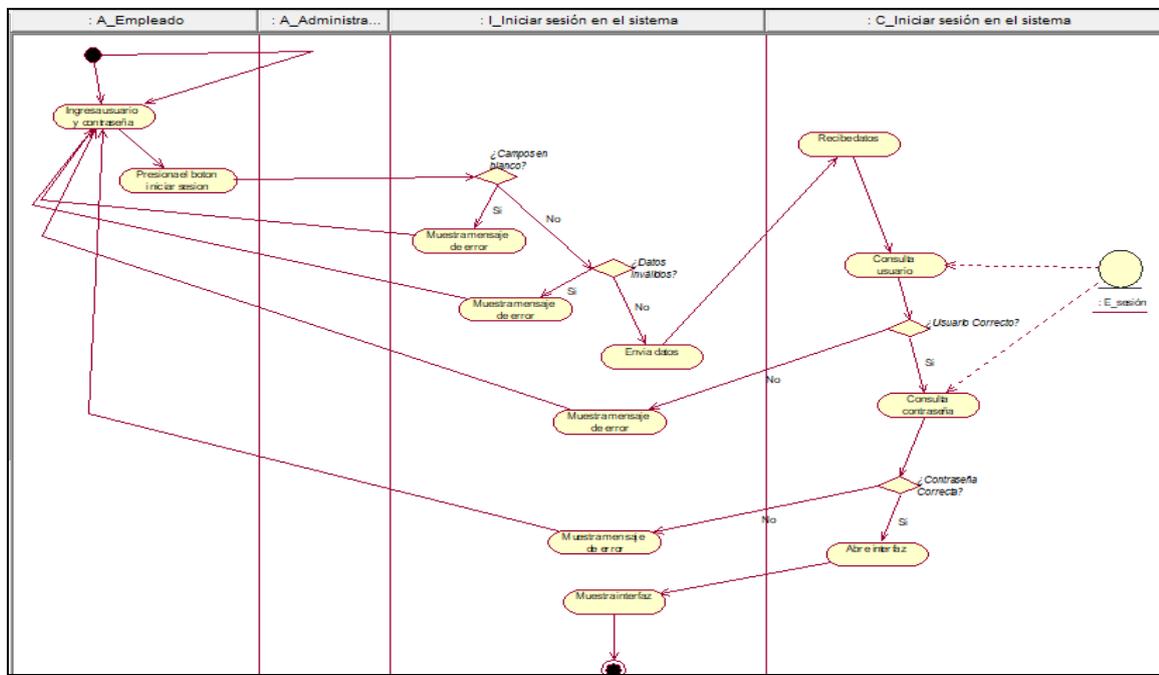
Fuente: Elaboración Propia

Diagrama de actividades de los casos de uso del sistema:

Las Figuras 85 al 92 muestran los diagramas de actividades de los principales casos de uso del sistema.

CUS1: Iniciar sesión en el sistema

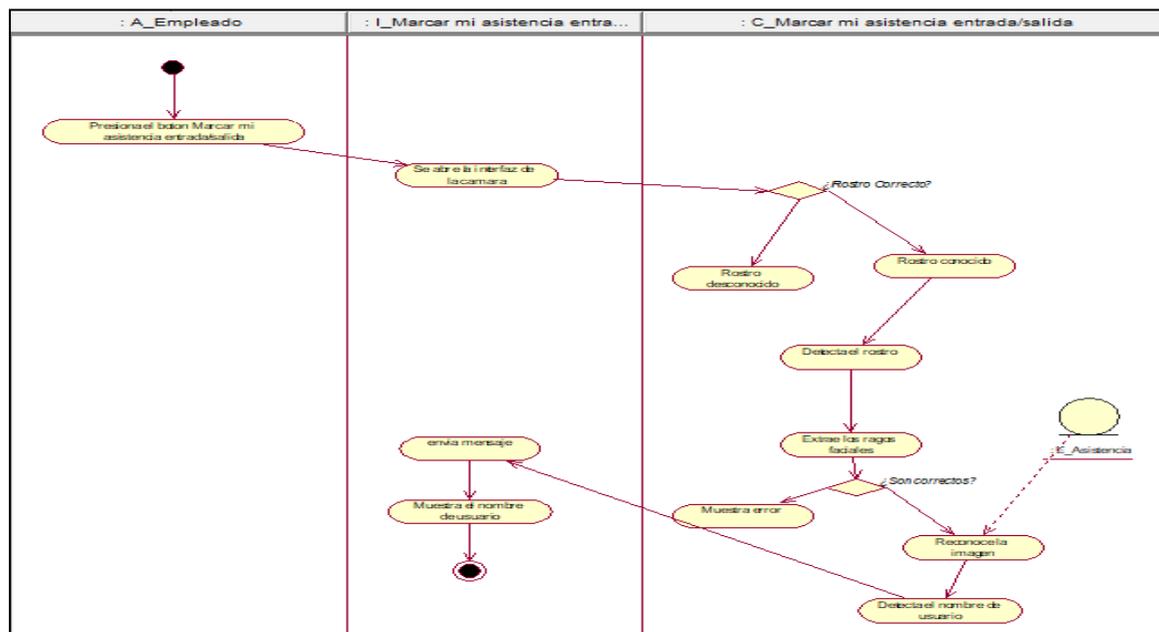
Figura 85: Diagrama de actividades del CUS1



Fuente: Elaboración propia

CUS2: Marcar mi asistencia entrada/salida

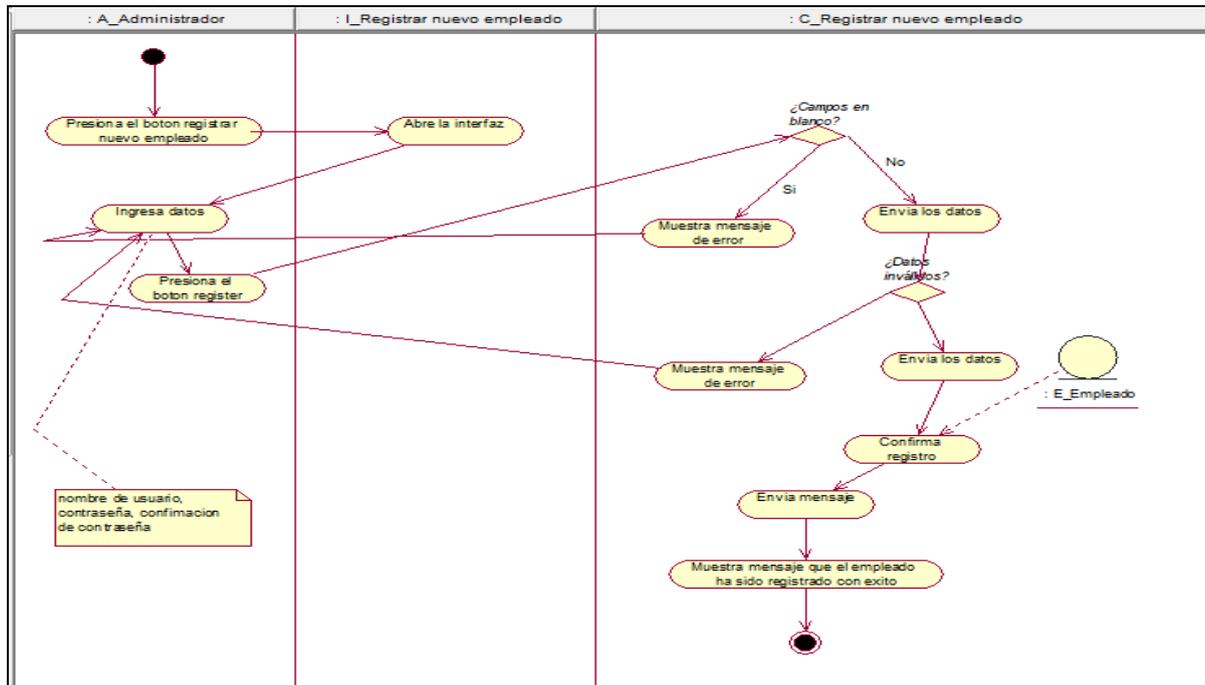
Figura 86: Diagrama de actividades del CUS2



Fuente: Elaboración propia

CUS3: Registrar nuevo empleado

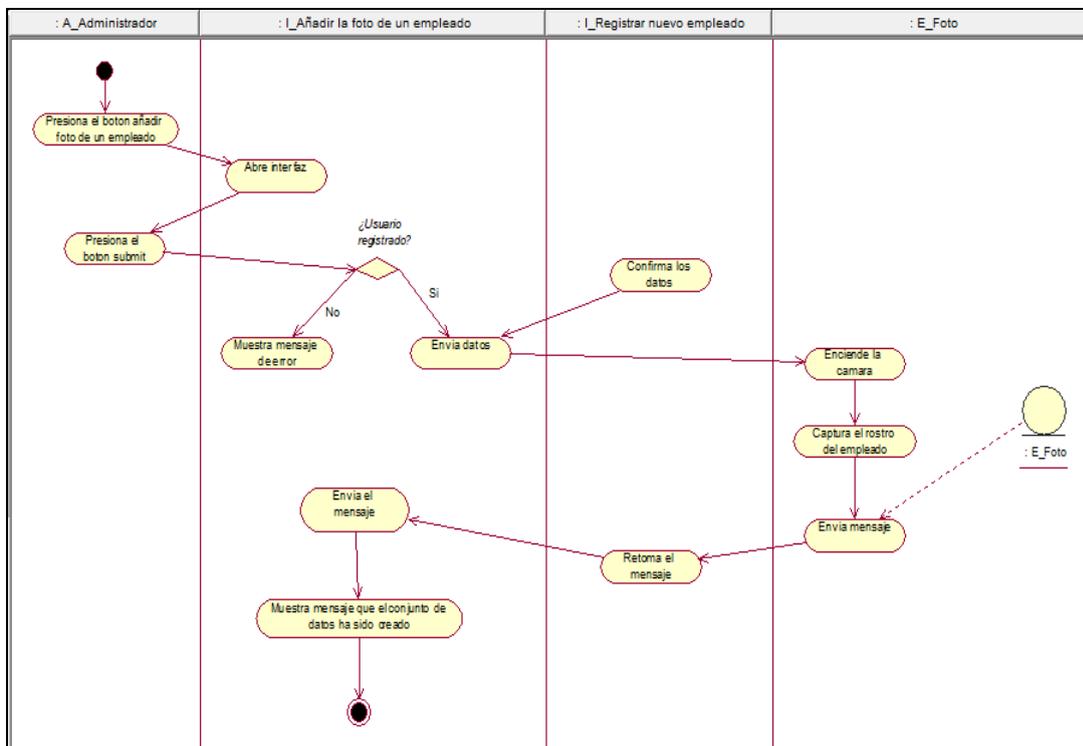
Figura 87: Diagrama de actividades del CUS3



Fuente: Elaboración propia

CUS4: Añadir la foto de un empleado

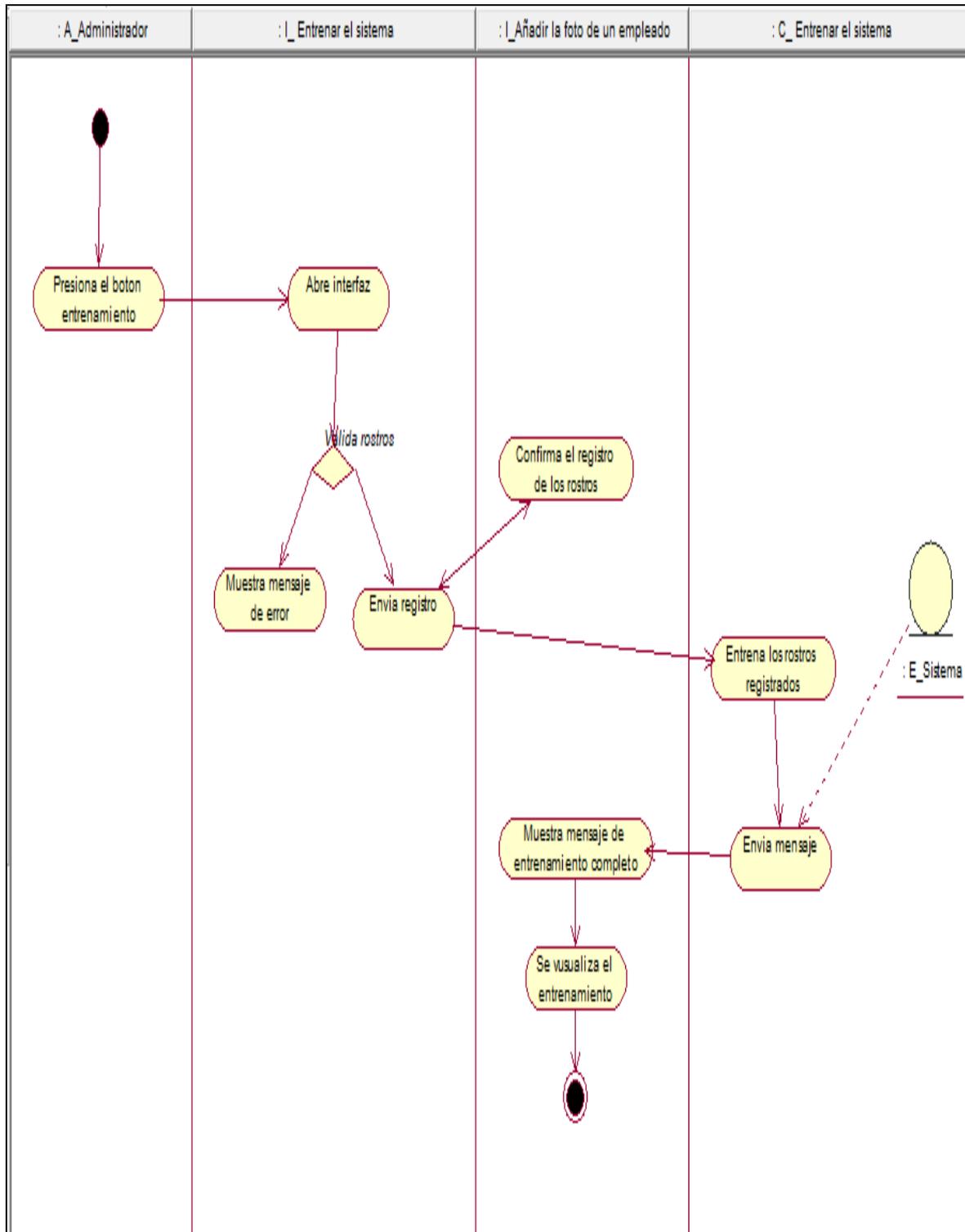
Figura 88: Diagrama de actividades del CUS4



Fuente: Elaboración propia

CUS5: Entrenar el sistema

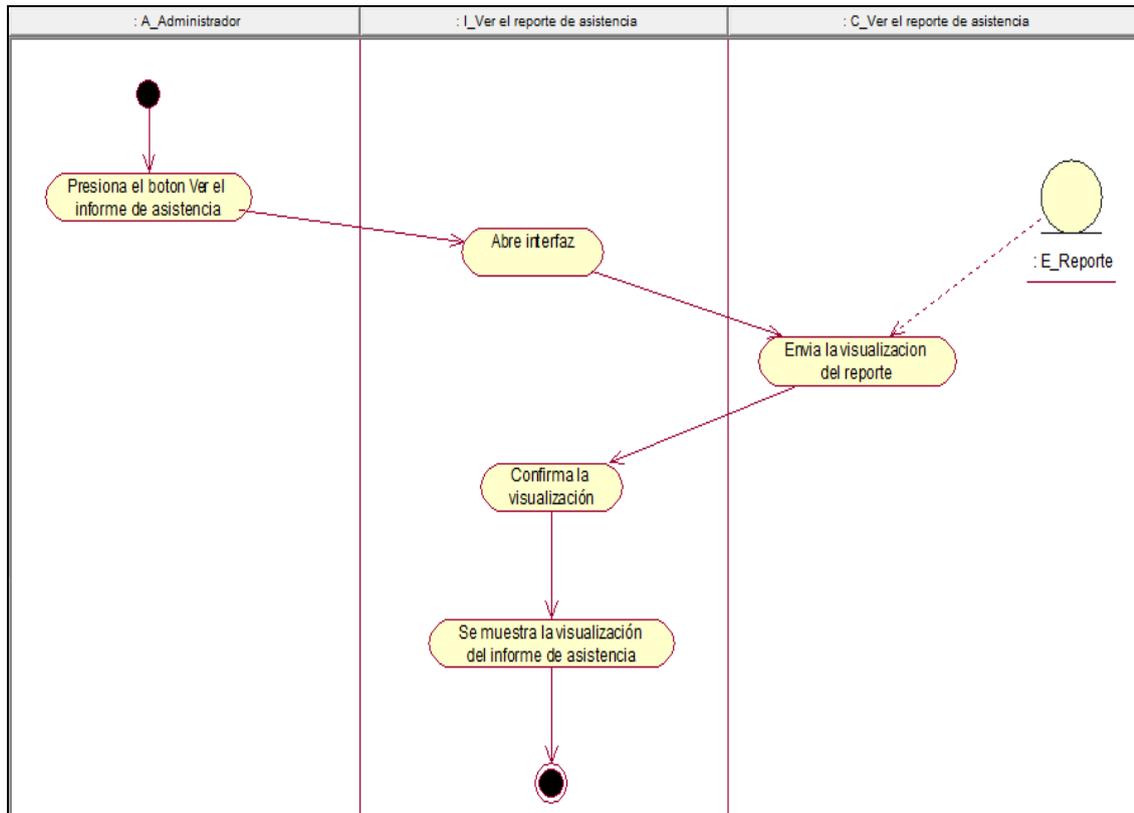
Figura 89: Diagrama de actividades del CUS5



Fuente: Elaboración propia

CUS6: Ver el reporte de asistencia

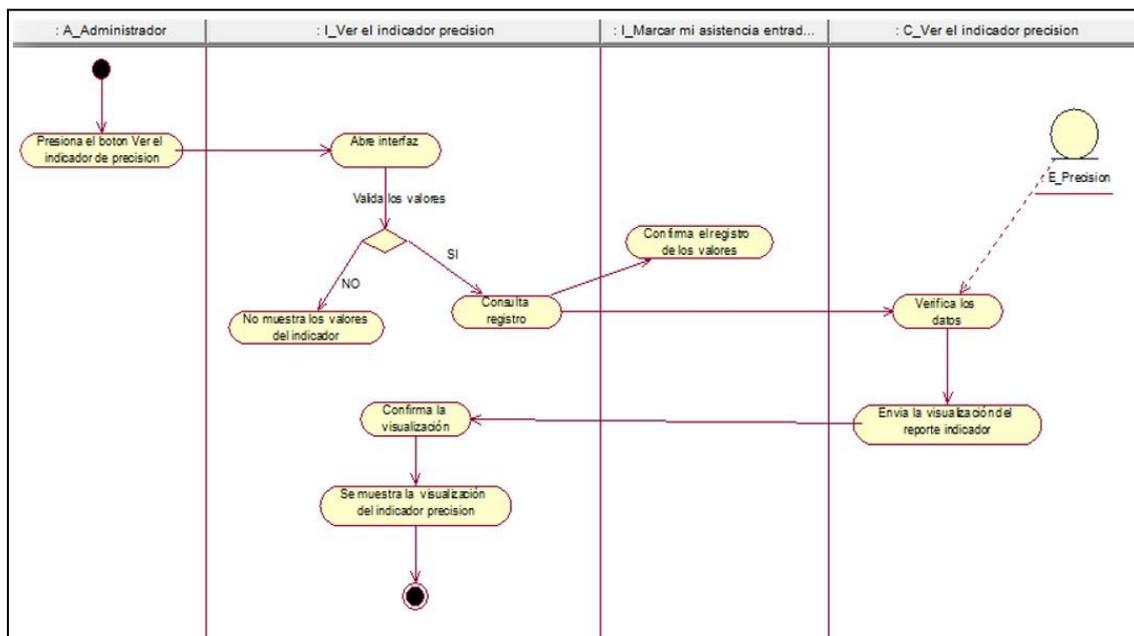
Figura 90: Diagrama de actividades del CUS6



Fuente: Elaboración propia

CUS7: Ver el reporte del indicador de Precisión

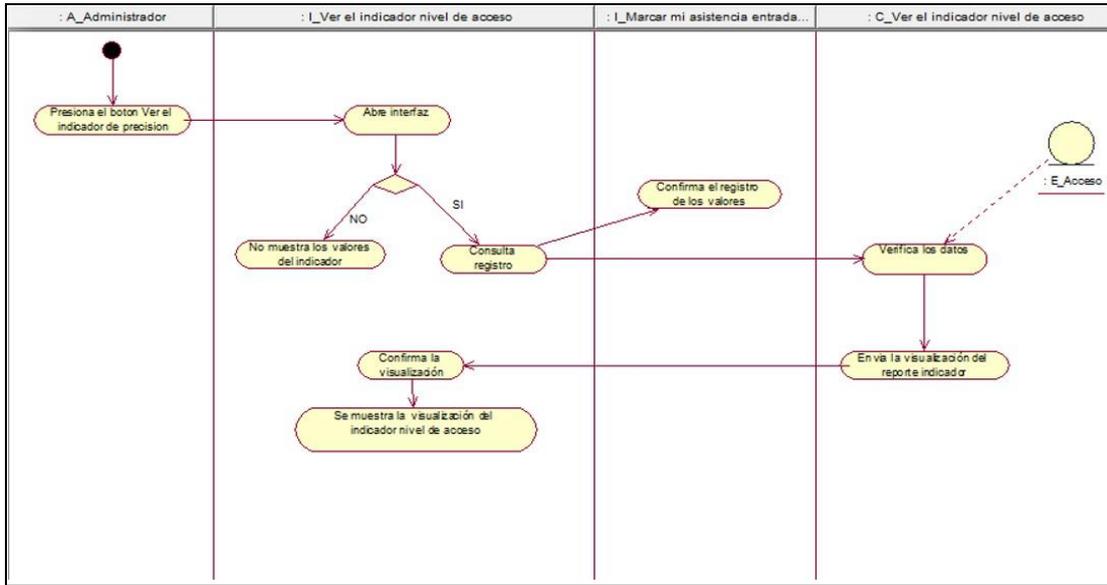
Figura 91: Diagrama de actividades del CUS7



Fuente: Elaboración Propia

CUS8: Ver el Reporte del indicador Nivel de Acceso

Figura 92: Diagrama de actividades del CUS8

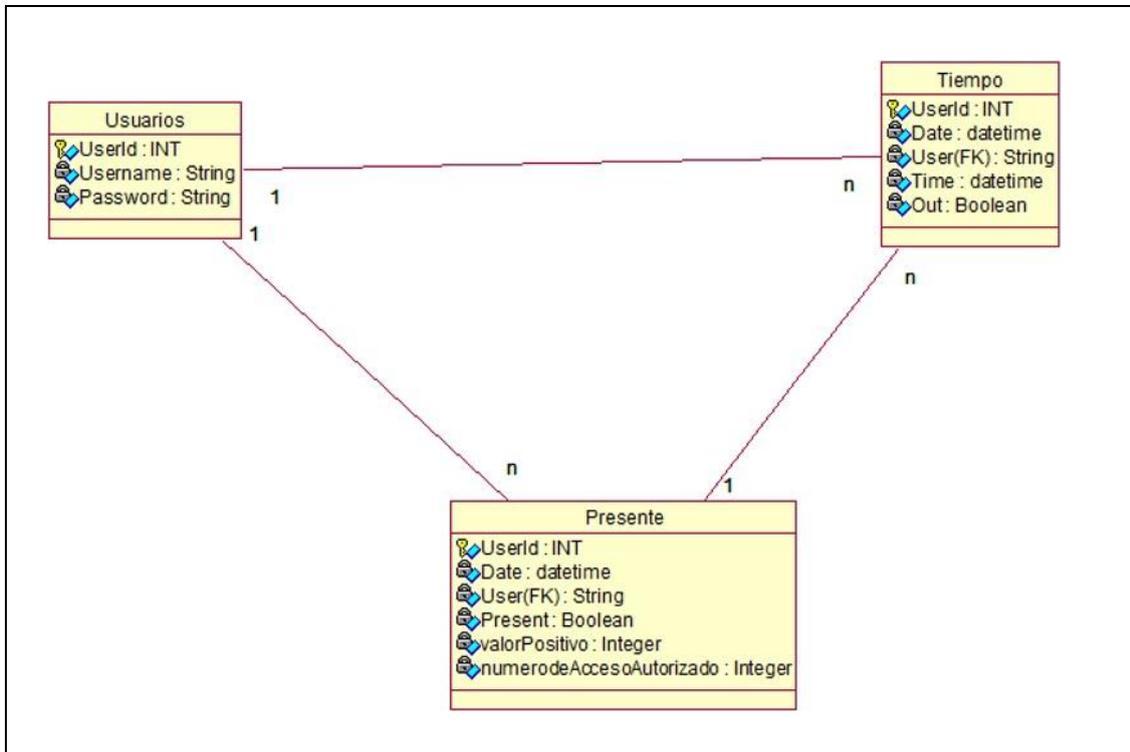


Fuente: Elaboración Propia

Modelo lógico de la base de datos:

La Figura 93 muestra el modelo lógico de la base de datos.

Figura 93: Modelo lógico de la base de datos

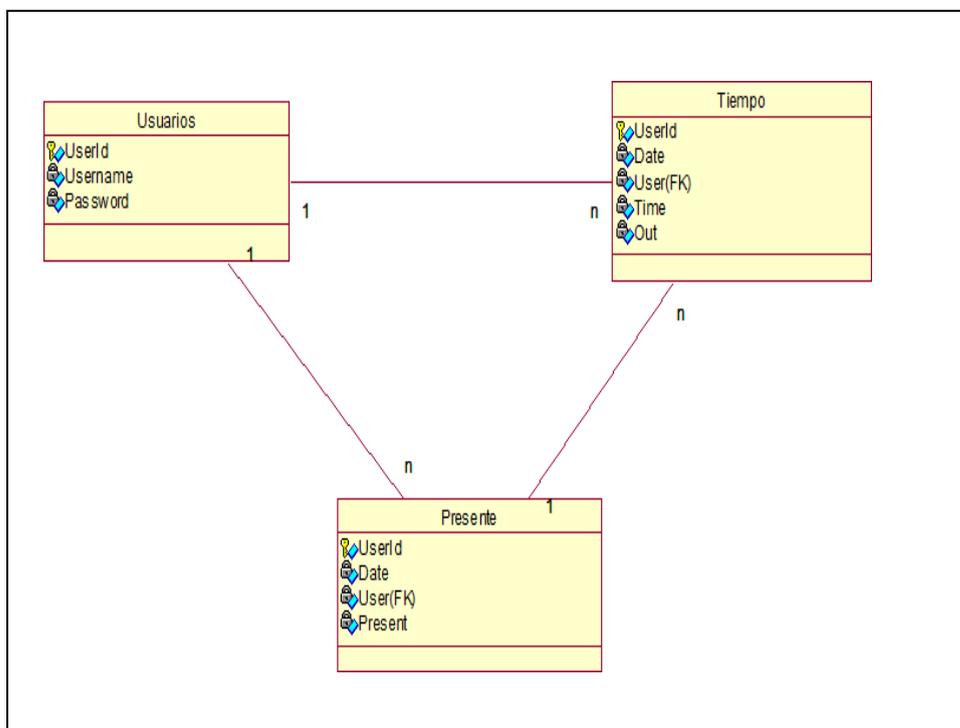


Fuente: Elaboración propia

Modelo físico de la base de datos:

La Figura 94 muestra el modelo físico de la base de datos.

Figura 94: Modelo lógico de la base de datos



Fuente: Elaboración propia

Diccionario de base de datos:

A continuación, se detallan las 3 tablas de la base de datos, las cuales pueden visualizarse de la Tabla 38 al 40.

Tabla 41: Usuario

Usuario

No	Field name	Data type	Required	Unique	PK / FK	Ref. Table
1	UserId	int	true	true	PK	-
3	Username	string	true	false	-	-
4	Password	string	true	false	-	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla 42: Presente

Presente

No	Field name	Data type	Required	Unique	PK / FK	Ref. Table
1	UserId	int	true	true	PK	-

2	Date	Datetime	True	False	-	-
3	User	User	True	False	FK	Users
4	Present	Boolean	True	False	-	-
5	Valor Positivo	Int	True	False	-	-
6	Numero de Acceso Autorizado	int	True	False	-	-

Fuente: Elaboración propia

Tabla 43: Tiempo

Tiempo

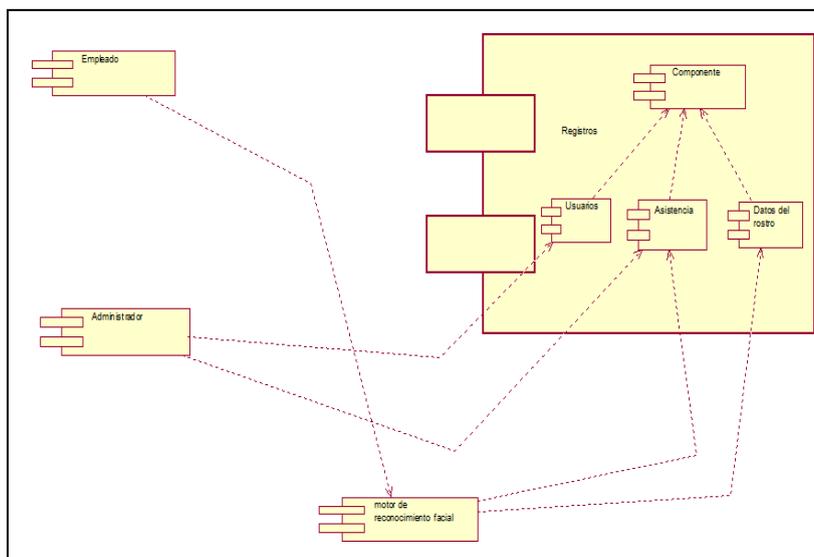
No	Field name	Data type	Required	Unique	PK / FK	Ref. Table
1	UserId	int	true	true	PK	-
2	Date	Datetime	true	True	-	-
3	User	Users	True	False	FK	Users
4	Time	Datetime	False	False	-	-
5	Out	Boolean	True	False	-	-

Fuente: Elaboración Propia

Diagrama de componentes:

La Figura 95 muestra el diagrama de componentes del sistema.

Figura 95: Diagrama de componentes

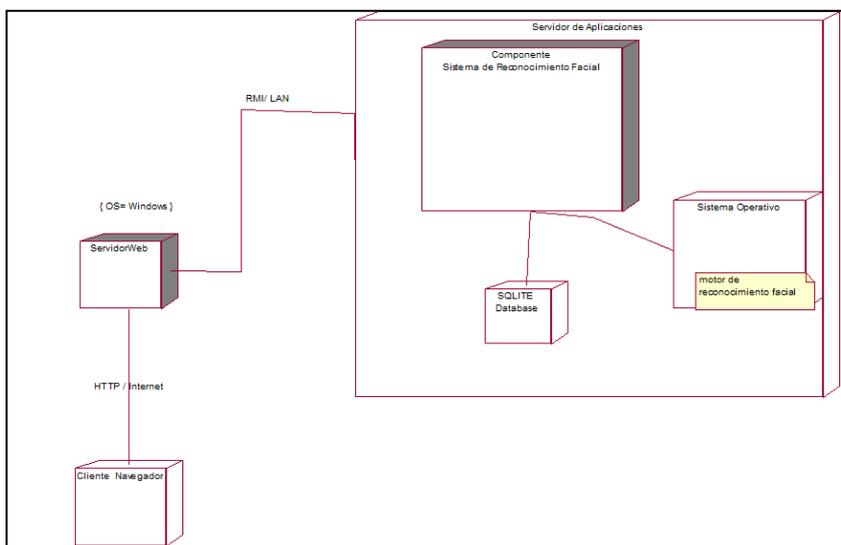


Fuente: Elaboración propia

Diagrama de despliegue:

La Figura 96 muestra el diagrama de despliegue del sistema

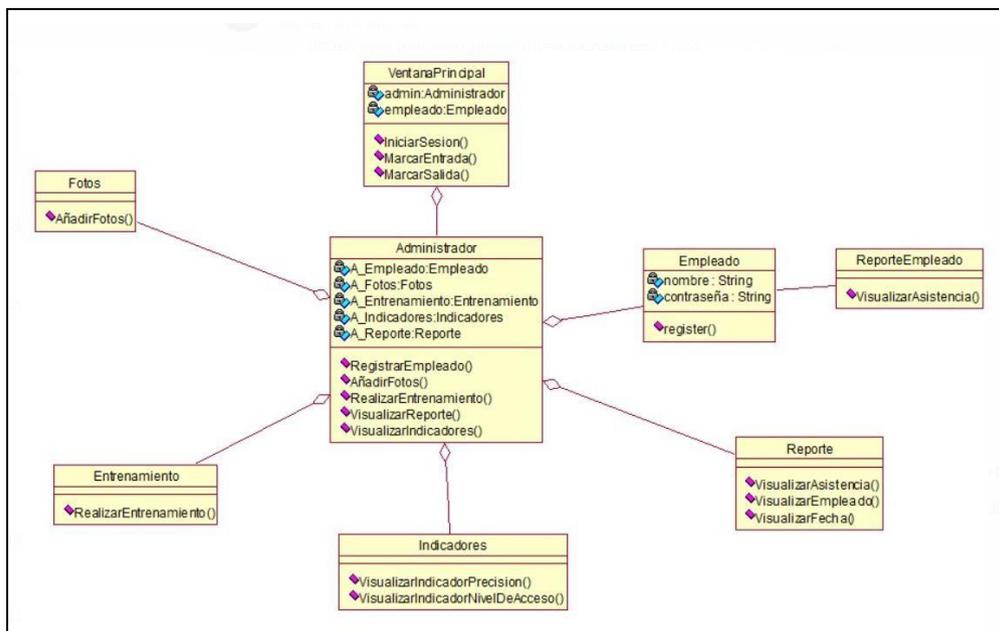
Figura 96: Diagrama de despliegue



Fuente: Elaboración propia

Diagrama de Clases General del Sistema:

Figura 97: Diagrama de Clases General



Fuente: Elaboración Propia