



FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería de Sistemas Computacionales

“CALIDAD DE UN NUEVO SISTEMA INFORMÁTICO
PARA SEGUROS CONTRA ACCIDENTES DE
TRANSPORTE PÚBLICO EN LA EMPRESA AFOCAT
REGIÓN CAJAMARCA”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero de Sistemas Computacionales

Autor:

Willian Daniel Olano Pastor

Asesor:

Ing. Mg. Laura Sofía Bazán Díaz

Cajamarca - Perú

2021

DEDICATORIA

El presente trabajo va a dedicado a todas las personas que se esfuerzan por mejorar todos los días, ya sean científicos, deportistas o artistas, para mí es una inspiración el observar cómo día a día logran mejorar y llegar a sus objetivos.

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a mi asesora por el compromiso dedicado a este proyecto, a todos los maestros y compañeros que brindaron sus conocimientos durante los años de pregrado. Por otro lado, y no menos ni más importante, a mi familia y a todas las personas que de manera directa o indirecta forman parte de esta investigación.

Tabla de contenidos

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE DE TABLAS	5
ÍNDICE DE FIGURAS	6
ÍNDICE DE ECUACIONES	7
RESUMEN	8
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	9
1.1. Realidad Problemática	9
1.2. Formulación del Problema.....	21
1.3. Objetivos	22
1.4. Hipótesis.....	22
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	24
2.1. Tipo de Investigación	24
2.2. Población y Muestra (Materiales, Instrumentos y Métodos)	24
2.3. Técnicas e Instrumentos de Recolección y Análisis de Datos	24
2.4. Procedimiento.....	25
2.5. Aspectos éticos.....	31
CAPÍTULO III. RESULTADOS	33
3.1. Objetivo específico 1:.....	34
3.2. Objetivo específico 2:.....	36
3.3. Objetivo específico 3:.....	39
3.4. Contrastación de Hipótesis Específicas:.....	47
3.5. Contrastación de Hipótesis General:.....	48
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	50
4.1 Discusión.....	50
4.2 Conclusiones	52
CAPÍTULO V. REFERENCIAS	53
CAPÍTULO VI. ANEXOS	55

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Matriz de Actividades</i>	28
Tabla 2 <i>Escala de Likert de los Instrumentos</i>	33
Tabla 3 <i>Criterios de Decisión Para el Modelo de Calidad en Uso</i>	34
Tabla 4 <i>Estadística Descriptiva de Eficacia del Sistema Informático</i>	34
Tabla 5 <i>Promedio Normalizado de la Eficacia del Sistema Informático</i>	36
Tabla 6 <i>Estadística Descriptiva de Eficiencia del Sistema Informático</i>	37
Tabla 7 <i>Promedio Normalizado de la Eficiencia del Sistema Informático</i>	38
Tabla 8 <i>Estadística Descriptiva de la Satisfacción del Sistema Informático</i>	40
Tabla 9 <i>Promedio Normalizado de la satisfacción del sistema informático</i>	46
Tabla 10 <i>Ponderación de Características</i>	48
Tabla 11 <i>Calidad en Uso del sistema informático de la empresa Afocat Región Cajamarca</i>	49
Tabla 12 <i>Matriz de Operacionalización de Variables</i>	55
Tabla 13 <i>Actores del Negocio</i>	66
Tabla 14 <i>Trabajadores del Negocio</i>	66
Tabla 15 <i>Especificación CUN Comprar Cat</i>	68
Tabla 16 <i>Especificación CUN Duplicar Cat</i>	68
Tabla 17 <i>Matriz de Actividades vs Requisitos</i>	71
Tabla 18 <i>Matriz de Requerimientos Funcionales</i>	72
Tabla 19 <i>Matriz Requerimientos no Funcionales</i>	72
Tabla 20 <i>Especificación de Caso de Uso</i>	74

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Procedimiento de la Investigación	26
Figura 2. Actividades – Modelo del Cronograma (Anexo 4).	27
Figura 3. Diagrama WBS	27
Figura 4. Encuesta de Eficacia	56
Figura 5. Encuesta de Eficiencia	56
Figura 6. Encuesta de Satisfacción (1 de 4).....	57
Figura 7. Encuesta de Satisfacción (2 de 4).....	57
Figura 8. Encuesta de Satisfacción (3 de 4).....	58
Figura 9. Encuesta de Satisfacción (4 de 4).....	58
Figura 10. Inicio de Proyecto en Cronograma.....	62
Figura 11. Gerencia de Proyecto en Cronograma.....	62
Figura 12. Planeación de Proyecto en Cronograma.....	63
Figura 13. Análisis y Diseño del Proyecto en Cronograma.....	63
Figura 14. Implementación y Pruebas del Proyecto en Cronograma.....	64
Figura 15. Despliegue del Proyecto en Cronograma.....	64
Figura 16. Cierre de Proyecto en Cronograma	65
Figura 17. Casos de uso del Negocio	67
Figura 18. Entidades del Negocio	67
Figura 19. Modelado General de Caso de Uso	69
Figura 20. Diagrama de Actores del Sistema	69
Figura 21. Casos de Uso del Sistema	70
Figura 22. Diagrama General de Casos de Uso del Sistema	70
Figura 23. DC Caso de Uso del Sistema Registrar Cat	72
Figura 24. Diagrama de Actividades Registrar Cat.....	73
Figura 26. Diagrama de Clases Registrar Cat.....	73
Figura 29. Modelado Físico de Datos.....	77
Figura 30. Inicio de Sitio Web	78
Figura 31. Legislación de Sitio Web	78
Figura 32. Registros de Socios en Sitio Web	79
Figura 33. Módulo de Servicios Registrados a Socios	79
Figura 34. Módulo de Captadores de Socios.....	80
Figura 35. Módulo de Reportes	80

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1. Normalizar Promedio	33
--	----

RESUMEN

Un sistema informático empresarial puede representar una solución a los problemas cotidianos de una empresa o puede volverse un problema más; para asegurar la calidad de un nuevo sistema informático en la empresa Afocat Región Cajamarca, se tuvo como propósito estimar la Calidad en Uso del sistema informático ya que el anterior estaba generando problemas en la gestión de información.

Se creó el nuevo sistema informático bajo los fundamentos de la guía PMBOK, luego se realizó un estudio a nivel descriptivo para conocer la realidad de la Calidad en Uso del sistema en la empresa Afocat Región Cajamarca.

Se definió un modelo de Calidad en Uso basado en el ISO/IEC 25010, se adaptó un instrumento teniendo en cuenta el ISO/IEC 25022 para medir eficacia, eficiencia y satisfacción de las tareas del nuevo sistema informático. Los instrumentos se aplicaron a los usuarios con acceso al nuevo sistema de la empresa. Los resultados indican que la Calidad en Uso del nuevo sistema informático para la empresa Afocat Región Cajamarca según la aplicación de la norma ISO/IEC25010 es “Muy Satisfactoria”.

Palabras clave: Eficiencia, Eficacia, Satisfacción, Calidad en Uso, ISO/IEC 25010, Sistema Informático

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática

Para Bahit (2012) en su libro Scrum & Xtreme para programadores comparte que en el año 2009 el Standish Group realizó un informe “Chaos Report”, el cual mostraba que el 32% de los proyectos de desarrollo de software fueron exitosos, buscando un poco más de información, se encuentra que en el 2015, el 29% de los proyectos resultaron exitosos sin duda alguna, en el 2018 un 30%, de esta manera se observa que los proyectos tienden a fracasar en un gran porcentaje, sin poder llegar al éxito total ni el 50% de los productos de software; en este contexto, la calidad de un software se vuelve una necesidad principal. Resulta que un entorno tan complicado tecnológicamente como en el que nos encontramos, un sistema informático de calidad se vuelve indispensable para su éxito en el mundo.

Existen modelos o estándares para evaluar la calidad de un producto de software entre los que se encuentran: el Modelo de MacCall, el Modelo de Boehm, el Modelo de FURPS, la Norma ISO/IEC 9126, la Norma ISO/IEC 25010 y más. De los cuales se realizó un análisis comparativo basado en sus características, dado que para escoger un estándar de calidad pueden intervenir más factores que vayan acorde con las necesidades de la empresa, se obtuvo que el modelo MacCall no considera funcionalidad, siendo uno de los aspectos fundamentales en los productos de software. El modelo Boehm está limitado al no enfocarse en la funcionalidad, usabilidad, seguridad y la facilidad de mantenimiento. El modelo de Dromey tiene como deficiencia en el aspecto de seguridad, además de enfocarse solo en la calidad interna del producto. La ISO/IEC 9126 y 25010, contemplan un número importante de características 6 y 8 respectivamente. Los modelos con menor número de

características son SATC y el SQAE. Los estándares que abarcan los tres tipos de calidad; interna, externa y en uso son la ISO/IEC 9126 y 25010, siendo estos los modelos más integradores, desde el punto de vista de las características y subcaracterísticas la ISO/IEC 9126 abarca el 64% y la ISO/IEC 25010 abarca el 81% (Reyes, Ampuero, & Gonzales, 2015).

La calidad de un producto de software, es uno de los aspectos más importantes en la actualidad en el desarrollo de software. La calidad en uso es la capacidad en la que el sistema puede ser manipulado por usuarios específicos para alcanzar sus objetivos o cubrir sus necesidades específicamente en el contexto de uso (iso25000, 2021).

Del mismo modo la arquitectura de software y su relevancia en el desarrollo, se basa en un profesional responsable que planifica el proyecto antes de iniciar la implementación, las prácticas de desarrollo de los años 90 que se basa en pruebas y código están obsoletas (Martin, 2012), bajo esta premisa se desarrolló un nuevo sistema informático para reemplazar uno existente, para cubrir expectativas además de estándares de calidad requeridos para un desempeño eficiente de la empresa.

Sagasti (1999) en su libro “Imaginemos un Perú Mejor” menciona que hace algunos años cuando se extendía el uso de sistemas informáticos, el profesor Russell Ackoff de la Universidad de Pennsylvania escandalizó a los informáticos como una herejía, afirmando que los que toman decisiones necesitan menos y no más información. Para Ackoff, la computadora facilitó en gran parte la recolección de datos de todo tipo, gran parte de esta innecesaria, esto se ha visto reflejado en los gerentes de la empresa, que cuentan con bastante información irrelevante a la hora de tomar decisiones con poco énfasis en la capacidad de procesamiento y síntesis de información. Es importante brindar la información en el momento oportuno para la toma de decisiones.

La empresa de seguros contra accidentes de transporte público Afocat Región Cajamarca cuenta con un sistema de ventas y una página web que no cubre expectativas, habiendo pasado 10 años desde su creación se requiere un nuevo sistema informático que se adapte a las nuevas necesidades de la empresa, ya que esta fue evolucionando de tal forma que el sistema actual se le hace complicado adaptarse en la actualidad. Aumentando el trabajo para el personal y los gerentes de la empresa, haciendo una manipulación compleja y engorrosa del sistema llevando a errores por parte del usuario, encontrando problemas en los reportes, ineficiencia para controlar los seguros(cat) vendidos en las diferentes provincias de Cajamarca, generando un descontrol para manipular la información relevante en los reportes requeridos por los gerentes. Por estos motivos se decidió implementar un nuevo sistema que cumpla expectativas de calidad específicamente en calidad en uso aplicando la Norma ISO/IEC 25010, ya que es característica de calidad de mayor importancia en este momento, y además por ser la norma más completa se puede medir las otras características calidad según la necesidad de la empresa en un futuro.

En la investigación se consideró los siguientes antecedentes:

Hermida, Bachicoria & Paucar (2020) en su investigación sobre eficiencia en software educativo en Ecuador, mencionan que la calidad del software es un proceso indispensable, por lo que su objetivo de investigación es realizar una valoración de la eficiencia mediante la norma ISO/IEC 25010 del software nombrado “Aula Virtual”, perteneciente a la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí; también dan a entender lo importante de los parámetros mínimos de calidad de un software para satisfacer los requerimientos de los usuarios, identificando que la norma ISO/IEC 25010 para

evaluar un producto de software, es uno de los modelos más completos y eficientes, y también permite alcanzar una certificación internacional si cumple con las métricas establecidas. Al culminar con la valoración de eficiencia se obtuvo un porcentaje final satisfactorio de 70.01%, notándose un buen desempeño de la plataforma a un nivel global.

Según Grisales & Bautista (2019) en su investigación sobre el modelo ISO/IEC 25010 para evaluar calidad de software en la empresa Obras Civiles en Colombia, la metodología SCRUM para el desarrollo de aplicaciones permite minimizar riesgos, pero no garantiza que un software cubra completamente las necesidades del usuario, de ahí nace la obligación de aplicar estándares de calidad para evaluar la calidad de software con base en el modelo ISO/IEC 25010. Concluyendo que la evaluación de calidad de software identificó que la empresa no cuenta con procesos estructurados para realizar pruebas funcionales y técnicas a un producto software. Recomendando una guía con los parámetros y las acciones a considerar para la evaluación de un producto de software.

Naranjo, Tinoco & Vega (2020) en Ecuador, hicieron un análisis de la usabilidad del sistema web de terapias cognitivas SANANMENTICS, con el objetivo de evaluar la usabilidad del software, haciendo uso de características, subcaracterísticas, métricas e indicadores acorde a la norma ISO/IEC 25000 para identificar el nivel de usabilidad que el sistema web brinda a los usuarios. Se concluyó que el sistema SANAMENTICS logró un puntaje final de 86.69 sobre 100 en usabilidad de software, considerando un nivel alto de satisfacción de los usuarios.

Revelo (2020) en su estudio sobre aplicación de tecnologías y la característica de usabilidad del estándar ISO/IEC 25010 realizado en Ecuador, menciona que

actualmente ha surgido la necesidad de implementar sistemas adaptativos que permitan una experiencia de navegación positiva y satisfactoria, para lo cual tuvo como objetivo desarrollar el módulo de personalización de frontales aplicando SCRUM como marco de trabajo para el desarrollo de software. Se aplicó el test de usabilidad SUS (System Usability Scalable), obteniendo un puntaje por encima de 80.90 lo que significa excelente en usabilidad para el sistema integrado.

Montenegro (2020) en su investigación en Ecuador, desarrolló un sistema web, para el agendamiento de citas para “Extreme Spa”, utilizando un framework angular como herramienta de desarrollo; anteriormente se observaba una falta de planificación, atención y organización en el servicio al cliente, por lo que se buscaba fortalecer el proceso y aplicar las métricas de la calidad en uso mediante subcaracterísticas de la norma ISO/IEC 25010. Evaluando la subcaracterística “Capacidad para reconocer su adecuación” de la norma ISO/IEC 25010, se obtuvo una calificación aceptable de 9.8 en la calidad del software.

Angulo (2020), realizó un trabajo de investigación descriptivo en la ciudad de Iquitos, con el objetivo de estudiar la calidad en uso del sistema “UNIVERSITAS XXI” en los asistentes administrativos de asuntos académicos en la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, y establecer el grado de eficacia, eficiencia y percepción de la calidad del uso de dicho sistema. Este autor señala que para garantizar la calidad de software es indispensable implementar algún estándar de calidad, donde la calidad del proceso ayuda a mejorar la calidad del producto, y donde la calidad del producto ayuda a mejorar la calidad de uso; al evaluar la calidad de uso se puede brindar una retroalimentación para mejorar el producto. Se concluyó en un nivel bueno para la usabilidad, la percepción de la eficiencia y la eficacia.

Para Zárate (2016) en su investigación de aplicación del ISO 9126 para determinar el grado de satisfacción en un sistema de matrícula universitario en Lima, tuvo como objetivo primordial de la ingeniería de software, el conseguir productos de calidad. La calidad en uso es la medida en que un software satisface a usuarios específicos, las métricas en calidad de uso son aplicables a cualquier tipo de producto de software, la norma ISO 9126 no establece rango de valores de las métricas establecidas o grados de cumplimiento, ya que estos valores se definirían individualmente en los productos de software según contexto. Según los resultados conseguidos, los usuarios se encuentran satisfechos usando el sistema.

Mesias (2018) en su estudio de la mantenibilidad de software según modelo SQUARE ISO/IEC 25000 en Tingo María, aborda el problema de industria del software y la ignorancia de la calidad del software que se produce, con el objetivo de medir el grado de mantenibilidad de los productos de software desarrollados en la Universidad Agraria de la Selva. Comenta que generalmente se le da protagonismo a la calidad externa del producto de software y no a la calidad interna, generando como consecuencia costos elevados a la hora de brindar mantenimiento al producto. Se observaron los resultados finales de evaluación de mantenibilidad de cada producto de software obteniendo una media de mantenibilidad de 83.26% y una falta de mantenibilidad de 16.74% en las características de modularidad y capacidad de ser probado.

Valdivia (2017) en su estudio sobre el impacto del uso de herramientas para el software de calidad en la ciudad de Cajamarca, señala que por una parte el desarrollo de software crea productos mágicos que pueden reemplazar y superar a los humanos, y a muchos de estos productos se les acusa de ser difíciles de usar y fallar

frecuentemente. Los principales objetivos de las empresas de software son entregar productos a tiempo y lograr objetivos de calidad, por este motivo se buscó determinar el nivel de impacto que tiene el uso de herramientas de software de análisis y revisión de código en el aseguramiento e implementación en productos de software de calidad, obteniendo como resultado un impacto positivo.

Los antecedentes mostrados concuerdan que es de relevante importancia contar con un producto de software de calidad.

El desarrollo de un nuevo sistema informático nace de la necesidad de contar con un software para poder administrar de una manera práctica la información, buscando generar beneficios entre los que destacan tiempo y rentabilidad. Un sistema informático permite almacenar y procesar información, en un conjunto de partes interrelacionadas: hardware, software y personal informático (Granados, 2017).

La ingeniería de software está formada por: un proceso, un conjunto de métodos y un arreglo de herramientas que permiten a los profesionales elaborar software de calidad. Los ingenieros de software elaboran y dan mantenimiento al software, y cada individuo lo utiliza en el mundo globalizado, ya sea de manera directa o indirecta. El software es importante porque se encuentra en casi todos los aspectos cotidianos y ha invadido el comercio, cultura y actividades; permite construir sistemas complejos en un tiempo razonable y de alta calidad. Se construye del mismo modo que cualquier proyecto exitoso, aplicando procesos ágiles y adaptables esperando un resultado de mucha calidad, que cumpla con las necesidades de las personas que interactúan con el producto de software (Pressman, 2010).

Según ISO/IEC 25010 (2021) el grado en que un software satisface los requerimientos de sus usuarios asignándole un valor es la calidad de este, el modelo

de calidad está compuesto por las características: adecuación funcional, eficiencia y desempeño, usabilidad, compatibilidad, fiabilidad, seguridad, mantenibilidad y portabilidad.

El usuario es quien interactúa con el software para realizar una función específica, se considera que los usuarios tienen requerimientos de calidad distintos. La medición en calidad de uso corresponde a la percepción de los usuarios acerca de la calidad del software, esto permite a los interesados revisar si el producto cumple con los estándares, de este modo se puede mejorar la confianza y satisfacción de los usuarios. El modelo de calidad de uso presenta 5 características: eficiencia, eficacia, satisfacción, libertad de riesgo y contexto de uso:

- Eficacia, describe la completitud y exactitud con los usuarios consiguen sus objetivos al usar el software.
- Eficiencia, representa la afinidad entre los recursos gastados, la completitud y la exactitud con la que los usuarios logran sus objetivos al usar el software.
- Satisfacción, es el nivel en que las necesidades de los usuarios son satisfechas al usar el software, con las subcaracterísticas: utilidad, confianza, satisfacción emocional y satisfacción física.
- Libertad de riesgo, es el nivel en que un software o sistema logra mitigar los riesgos potenciales con respecto a situación económica, humana o medio ambiental en un contexto específico, con las subcaracterísticas: mitigación del riesgo económico, mitigación de riesgo de salud y seguridad, y mitigación de riesgo ambiental.

- Contexto en uso, es el nivel en que un software es utilizado para lograr determinados objetivos, tiene las subcaracterísticas: completitud de contexto y flexibilidad.

El modelo ISO/IEC 25040 (2021) recomienda un proceso para evaluar la calidad en uso de software desde una perspectiva sistémica, considerando diversos propósitos y enfoques, el cual presenta cinco actividades:

- Establecer los requisitos de la evaluación, estableciendo el propósito de evaluación, obteniendo requisitos de calidad del producto, identificando partes del producto que se deben evaluar y definiendo el rigor de la evaluación.
- Especificar la evaluación, al seleccionar módulos de evaluación y definir los criterios de decisión para las métricas de la evaluación.
- Diseñar la evaluación, al planificar las actividades de la evaluación.
- Ejecutar la evaluación al realizar las mediciones, aplicar los criterios de decisión para las métricas y evaluación.
- Concluir la evaluación elaborando las conclusiones de la evaluación.

Para Pressman (2010) en un sentido general la calidad de un software es un proceso eficaz que se aplica de manera que crea un producto útil que proporciona valor medible a quienes lo producen y a quienes lo usan, podría modificarse este concepto o ampliarse y se pueden destacar tres puntos importantes:

Primero: un proceso eficaz de software establece la infraestructura que respalda a los esfuerzos de elaboración de un software de calidad, la administración de procesos brinda las verificaciones para evitar que un proyecto se convierta en un caos. La ingeniería de software ayuda analizar un problema y diseñar una solución concisa,

además las actividades sombrilla, que son la administración del cambio y revisiones técnicas son relevantes en la calidad.

Segundo: un producto útil brinda contenido, funciones y características de forma confiable y sin errores al usuario final, satisface los requerimientos establecidos como la facilidad de uso que debe tener un software de alta calidad.

Tercero: el producto de calidad proporciona beneficios a la organización que lo desarrolla y a los usuarios finales, al desarrollar un producto de alta calidad se necesita menor esfuerzo para el mantenimiento, menos errores para corregir y poco acompañamiento al cliente, dando como resultado: mayores utilidades, más rentabilidad y mejor disponibilidad de la información.

Otro concepto usado en la investigación son las bases de datos, para Ripoll (1987) es un conjunto de datos no redundantes, almacenados en un soporte informático, organizados de forma independiente de su utilización y accesibles para usuarios y aplicaciones es una base de datos y debe cumplir tres requisitos:

- No redundancia, que los datos se guardan por única vez, aunque se utilicen muchas veces en muchas aplicaciones.
- La independencia, se refiere a organizar los datos de manera estructurada, independientemente de la aplicación que vaya a usarlos.
- Concurrencia, indica que varios usuarios pueden acceder a los datos al mismo tiempo sin interferir.

Los conceptos utilizados de la implementación del sistema informático de la investigación son:

Python es un lenguaje de programación interpretado, interactivo y orientado a objetos. Incorpora módulos tipificación dinámica, tipo de datos de alto nivel, excepciones y clases. Admite múltiples paradigmas como la programación orientada a objetos, funcional y de procedimientos; también se puede utilizar como lenguaje de extensión para aplicaciones que necesitan una interfaz programable, se ejecuta en muchas variantes de Unix, incluidos Linux, MacOS y en Windows (Foundation, 2021)

Django se desarrolló originalmente en World Online, en el departamento web de un periódico en Lawrence, ahora está dirigido por un grupo internacional de voluntarios. En su interpretación de MVC, la vista describe los datos que se presentan al usuario, no se trata de cómo se ven los datos, sino de qué datos se presentan. Se puede decir que Django es un Framework modelo, plantilla y vista (Foundation D. S., 2021).

PostgreSQL es un sistema de base de datos relacional que tiene características de los sistemas de base de datos patentados tradicionales con mejoras en DBMS de próxima generación; es gratuito y el desarrollo lo realiza un equipo de desarrolladores voluntarios en su mayoría, no está controlado por alguna empresa (PGDG, 2021).

JavaScript es un lenguaje de programación interpretado de alto nivel que se ajusta a la especificación ECMAScript, a menudo compilado justo a tiempo y de múltiples paradigmas (Pluralsight, 2021).

Bootstrap es un framework front-end y el proyecto de código abierto más popular en el mundo, el último lanzamiento es Bootstrap 5; mejoró las características y componentes existentes, se eliminó compatibilidad con navegadores antiguos y se adoptó tecnologías como las propiedades personalizadas de CSS (Bootstrap, 2021).

Ubuntu es una antigua palabra africana que significa “humanidad para los demás”, se describe como un recordatorio de que “soy lo que soy por lo que somos todos”. Esta

representa lo mejor de la comunidad mundial de software y sus aportes con el mundo, trayendo el espíritu de Ubuntu al mundo del software y las computadoras; tiene muchas distribuciones incluyendo ediciones para servidores web (Canonical Ltd. Ubuntu, 2021).

Para Mateu (2004) un Servidor Web es un programa que atiende y responde diversas peticiones de los navegadores, brindando los recursos mediante protocolo HTTP o HTTPS, su funcionamiento es muy sencillo y ejecuta el siguiente bucle infinito:

- Espera peticiones en el puerto TCP asignado (http es el puerto 80).
- Recibe una petición.
- Busca el recurso en la cadena de petición.
- Envía el recurso por la misma conexión donde se recibió.
- Vuelve a recibir una petición para volver a ingresar al bucle.

NGINX es un servidor ligero y de alto rendimiento diseñado para el uso de un alto tráfico; una de las características más sólidas es la capacidad de ofrecer contenido estático de manera eficiente; utiliza un modelo basado en eventos asincrónicos que proporcionan un rendimiento predecible bajo carga (NGINX, 2021).

Gunicorn es un servidor HTTP WSGI de Python para UNIX, modelo de trabajo previo a la división del proyecto Unicorn de Ruby; ampliamente compatible con varios frames web, implementado de manera simple, ligero para los recursos del servidor y muy rápido (Gunicorn, 2021).

Firewall es un dispositivo de seguridad de la red para el tráfico entrante y saliente de red, para decidir permitir o bloquear el tráfico específico en función de reglas de

seguridad definidas. Los firewalls han constituido una línea de defensa en seguridad de la red durante 25 años (Cisco, 2021).

Un Lenguaje de Marcado de Hipertexto (html), es un lenguaje descriptivo diseñado para escribir páginas web. Las marcas indican cómo se debe presentar el contenido de una página en el navegador. Debería ser un estándar independiente del navegador, pero eso no siempre está garantizado (Cabrera, 2013).

Visual Studio Code es un editor de codificación gratuito, compatible con muchos lenguajes de programación como: Python, Java, C++, JavaScript y más. Está optimizado con soporte para operaciones de desarrollo como: depuración, ejecución de tareas y control de versiones. Su propósito principal es brindar las herramientas a un desarrollador para un ciclo de código rápido, compilación y depuración (Microsoft, 2021).

Un dominio de internet es una red de identificación asociada a un grupo de dispositivos conectados en la red de internet, los sistemas de nombres de dominio (DNS) tiene como objetivo traducir las direcciones IP de cada nodo activo a la red a términos fáciles de encontrar. Con esto hace posible que cualquier servicio de red pueda moverse de un lugar a otro en el internet (Cabrera, 2013).

Git como sistema de control de versiones es gratuito y de código abierto, se pueden manejar proyectos pequeños y grandes, con velocidad y eficiencia. Es una herramienta fácil de aprender y ocupa pocos recursos con un buen rendimiento (Git, 2021)

1.2. Formulación del Problema

¿Cuál es el grado de calidad en uso del nuevo sistema informático de seguros contra accidentes de transporte público en la empresa Afocat Región Cajamarca?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Determinar el grado de calidad en uso de un nuevo sistema informático para seguros contra accidentes de transporte público en la empresa Afocat Región Cajamarca

1.3.2. Objetivos Específicos

- Determinar el grado de eficacia aplicando la herramienta ISO/IEC 25010 del sistema informático de la empresa Afocat Región Cajamarca.
- Determinar el grado de eficiencia aplicando la herramienta de calidad ISO/IEC 25010 del sistema informático de la empresa Afocat Región Cajamarca.
- Determinar el grado de satisfacción aplicando la herramienta de calidad ISO/IEC 25010 del sistema informático de la empresa Afocat Región Cajamarca.

1.4. Hipótesis

1.4.1. Hipótesis General

El nuevo sistema informático para seguros contra accidentes de transporte público en la empresa Afocat Región Cajamarca, presenta un grado de calidad en uso satisfactorio.

1.4.2. Hipótesis Específicas

- El sistema informático de la empresa Afocat Región Cajamarca tiene un grado de eficacia satisfactorio según aplicación de la norma ISO/IEC 25010.

- El sistema informático de la empresa Afocat Región Cajamarca tiene un grado de eficiencia satisfactorio según aplicación de la norma ISO/IEC 25010.
- El sistema informático de la empresa Afocat Región Cajamarca tiene un grado de satisfacción satisfactorio según aplicación de la norma ISO/IEC 25010.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de Investigación

Según su propósito, la investigación es aplicada porque busca solucionar problemas prácticos y puntuales que se presentan en la sociedad y se utilizan los conocimientos teóricos de la investigación básica Ander-Egg (2011). Es una investigación descriptiva, ya que básicamente se busca medir o recoger información sobre los conceptos de las variables, sin presentar interés en cómo se relacionan (Sampieri, 2014).

El diseño de la investigación es no experimental transeccional, que se realiza sin manipular deliberadamente variables, ya que no se hace variar en forma intencional las variables independientes para ver su efecto sobre otras variables, observando fenómenos tal como se dan en su contexto natural, para analizarlos (Sampieri, 2014).

2.2. Población y Muestra (Materiales, Instrumentos y Métodos)

Para la investigación se consideró a 21 personas que son el total de la población que interactúa con el sistema y tienen acceso, captadores registrados en el sistema de seguros contra accidentes de transporte público en la empresa Afocat Región Cajamarca.

2.3. Técnicas e Instrumentos de Recolección y Análisis de Datos

La técnica utilizada fue la encuesta, que incluye algunas acciones para afirmar la existencia de cuestionarios para medir las variables que se pretenden estudiar, pasando

por validaciones estadísticas de cuestionarios, entrenamiento de estos o pruebas piloto, dependiendo el caso (Macías, 2006).

Se aplicaron 3 cuestionarios como instrumentos. Un cuestionario para la medición de las características de eficacia, que consta de 3 ítems; otro cuestionario para medir las características de la eficiencia, de 3 ítems y un tercer cuestionario para medir características de usabilidad con 16 ítems. Los tres cuestionarios están basados en el ISO 25010; este último cuestionario es una propuesta de IBM llamado CSUQ (Computer System Usability Questionnaire) (López, 2019), Donde por motivos de comodidad para la muestra se unieron los tres cuestionarios en uno solo (Anexo 2).

Para analizar los datos se usó IBM SPSS Statidistics con una confiabilidad de 0.988 en el Alpha de Cronbach (Anexo 6).

2.4. Procedimiento

Para poder realizar la investigación se efectuó el siguiente proceso (Figura.1): donde se comenzó por la identificación de los problemas para luego solucionarlos con la creación de un nuevo sistema informático, de esta manera poder medir los resultados y conclusiones procesando los datos obtenidos con el software IBM SPSS Statistics, el cual realiza el análisis de Alfa de Cronbach, para finalmente aplicar estadísticas descriptivas necesarias para la investigación.



Figura 1. Procedimiento de la Investigación

Con respecto a la implementación del nuevo sistema informático, está basado en los fundamentos de la dirección de proyectos contemplados en la guía PMBOK el cual se resume a continuación, comenzando con el objetivo general del proyecto que es:

- Implementar un sistema informático que permita administrar la información, los colaboradores, socios y reportes de la empresa en la región de Cajamarca.

Para esto se diseñó, implementó e integró un sistema informático como herramienta que tenga una interfaz de comunicación con los colaboradores de la región, que se encargan de brindar el servicio a los nuevos clientes.

Dentro de la gerencia del proyecto para alcanzar los objetivos, se realizaron las siguientes fases: Inicio, Planeación, Análisis y diseño, implementación y Cierre, teniendo la fase de gerencia del proyecto de forma transversal en todo el desarrollo del proyecto (Figura 2).

Calidad de un nuevo sistema informático para seguros contra accidentes de transporte público en la empresa Afocat Región Cajamarca

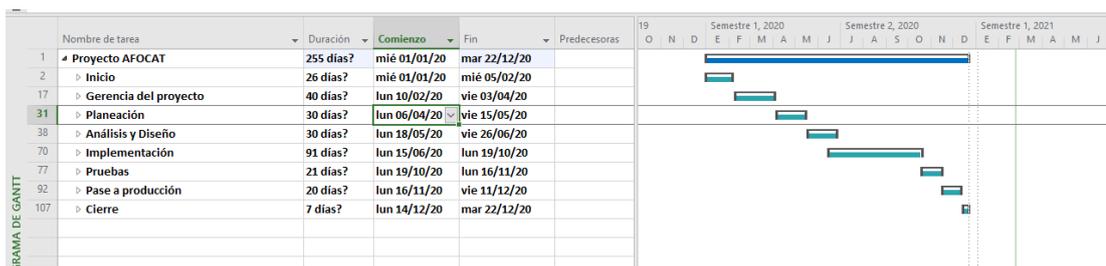


Figura 2. Actividades – Modelo del Cronograma (Anexo 4).

Se desarrolló un WBS para el proyecto, dividiendo el trabajo de acuerdo con la ejecución de actividades de la implementación de un software (Figura 3).

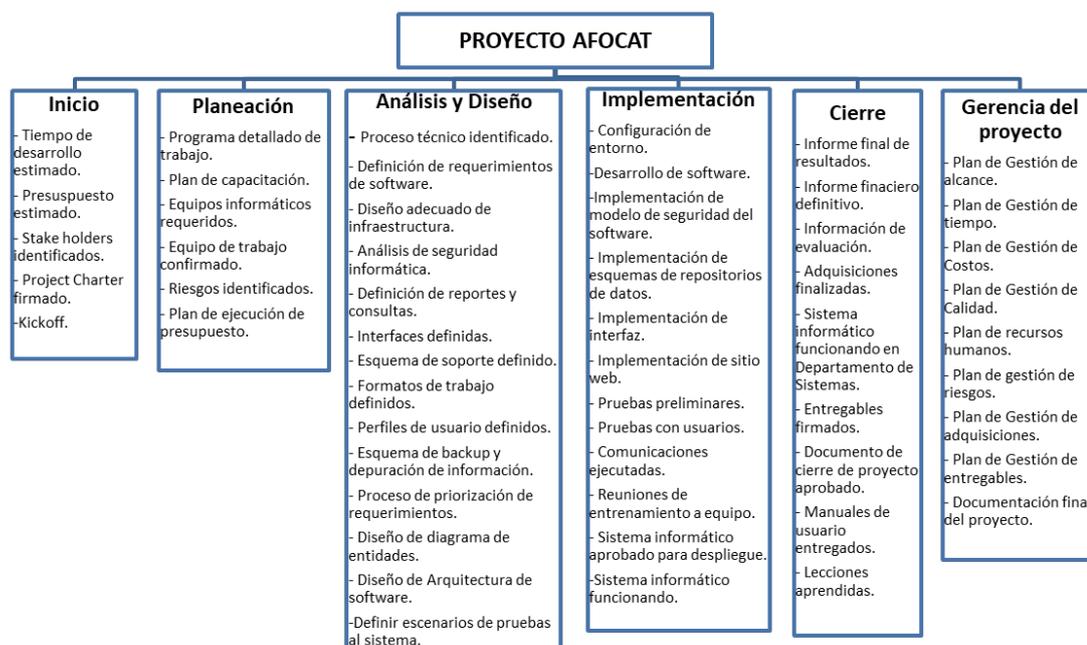


Figura 3. Diagrama WBS

La duración del proyecto fue de 12 meses. En la Tabla 1 se muestran las actividades que se consideraron en el proyecto:

Tabla 1
Matriz de Actividades

Proceso	ID	Nombre de actividad
INICIO	1	Definir presupuesto estimado
	2	Gestionar aprobación de tiempo
	3	Elaborar matriz de interesados identificando roles y responsabilidades
	4	Elaborar matriz de interés y evaluación de impacto
	5	Elaborar project charter
	6	Gestionar aprobación y firma del Project charter
	7	Elaborar presentación de kickoff
	8	Conformar y compartir el equipo de trabajo
	9	Realizar reunión de kickoff
GERENCIA DEL PROYECTO	10	Elaborar y compartir el plan de gestión de alcance
	11	Elaborar y compartir el plan de gestión de tiempo
	12	Elaborar y aprobar flujo de caja
	13	Elaborar y compartir el plan de gestión de costos
	14	Elaborar y compartir con equipo del proyecto el plan de gestión de calidad
	15	Elaborar y compartir con equipo del proyecto el plan de gestión de recursos humanos.
	16	Elaborar y compartir con equipo del proyecto el plan de manejo de comunicaciones.
	17	Elaborar y compartir con equipo del proyecto el plan de gestión de riesgos
	18	Elaborar y compartir con equipo del proyecto el plan de gestión de adquisiciones
	19	Elaborar y compartir con equipo del proyecto el plan de gestión de entregables del proyecto
	20	Elaborar plan de manejo de documentación del proyecto.
	21	Aprobación de planes (Alcance, Tiempo y Costos)
PLANEACIÓN	22	Validar lista de equipos informáticos
	23	Elaborar plan de capacitación a equipo implementador
	24	Elaborar plan de aplicación de evaluaciones
	25	Gestionar aprobación del plan de aplicación de evaluaciones
GERENCIA DEL PROYECTO	26	Ejecutar plan de alcance, según aprobación
	27	Ejecutar plan de tiempo, según aprobación
	28	Ejecutar plan de costos, según aprobación
ANÁLISIS Y DISEÑO	29	Listar requerimientos del proceso técnico

Calidad de un nuevo sistema informático para
seguros contra accidentes de transporte público
en la empresa Afocat Región Cajamarca

	30	Definir arquitectura de software
	31	Gestionar aprobación de la arquitectura de software
	32	Definir plan de contingencia de software
	33	Gestionar aprobación de plan de contingencia de software
	34	Definir esquema de backup
	35	Gestionar aprobación del esquema de backup
	36	Definir diseño de entidades de datos
	37	Gestionar aprobación del diseño de entidades de datos
	38	Listar requerimientos de software
	39	Gestionar aprobación de los requerimientos definidos
	40	Definir diseño de la infraestructura
	41	Gestionar aprobación del diseño de la infraestructura
	42	Definir diseño de seguridad informática
	43	Gestionar aprobación del diseño de seguridad informática
	44	Definir reportes y consultas
	45	Gestionar aprobación de reportes y consultas
	46	Definir diseño de interfaces
	47	Gestionar aprobación del diseño de interfaces
	48	Definir esquema de soporte
	49	Gestionar aprobación del esquema de soporte
	50	Definir perfiles de usuario
	51	Gestionar aprobación de perfiles de usuario
	52	Definir y validar escenarios de prueba al sistema
	53	Definir lista de formatos
	54	Definir lista de procedimientos y políticas
<hr/>		
IMPLEMENTACIÓN	55	Ejecutar desarrollos
	56	Implementación de módulos de seguridad del software
	57	Implementación de esquemas de repositorios de datos
	58	Implementación de sitio web
	59	Instalar el ambiente de pruebas del sistema
	60	Realizar carga de datos y pruebas
	61	Realizar pruebas internas
	62	Realizar ajustes de desarrollo
	63	Ejecutar configuraciones
	64	Realizar pruebas internas y ajustes a las configuraciones
	65	Aprobar culminación de pruebas preliminares

Calidad de un nuevo sistema informático para
seguros contra accidentes de transporte público
en la empresa Afocat Región Cajamarca

	66	Realizar capacitaciones de entrenamiento a usuarios
	67	Realizar pruebas con usuarios
	68	Validar resultados de las pruebas
	69	Realizar ajustes a los desarrollos impactados
	70	Ajustar documentación de desarrollos
	71	Realizar nuevamente pruebas integrales con usuarios
	72	Gestionar aceptación de pruebas
	73	Realizar capacitaciones masivas para ingreso al sistema
	74	Ejecutar plan de comunicaciones
	75	Realizar acondicionamiento de la infraestructura
	76	Gestionar aprobación al pase de producción
	77	Realizar instalaciones, configuraciones y acondicionamiento del ambiente de producción
	78	Aprobar pruebas de calidad realizadas sobre el sistema
	79	Verificar que se cumplan con los estándares de calidad de la empresa
	80	Revisar el funcionamiento de la interfaz
	81	Revisar el funcionamiento del sistema en ambiente productivo
	82	Ejecutar adquisiciones
	83	Controlar plan de adquisiciones
	84	Compartir usuarios de acceso al sistema
	85	Ejecutar auditoria de adquisiciones
	86	Reuniones de avance
	87	Control de presupuesto
	88	Ejecutar indicadores de calidad de los entregables
	89	Realizar informe definitivo de entregables según estándares de calidad definidos
	90	Evaluación de riesgos y toma de acciones
	91	Control de los planes de la gerencia del proyecto a lo largo del mismo
	92	Gestionar aprobación de la documentación
	93	Divulgar y capacitar en los nuevos procesos
CIERRE	94	Elaborar informe de resultados
	95	Elaborar informe financiero final
	96	Generar reportes de resultados
	97	Revisar estadísticas de resultado
	98	Reunión de cierre de proyecto
	99	Ejecutar procedimiento de cierre de adquisiciones
	100	Capacitar sobre esquema de soporte
	101	Entregar manuales de usuario
	102	Elaborar propuesta de contratos a nuevos trabajadores encargados del sistema
	103	Revisión y firma de contratos
	104	Verificar check list de entregables

105	Gestionar firma de entregables pendientes de aprobación
106	Elaborar documentos de cierre del proyecto
107	Gestionar aprobación de documentos de cierre
108	Elaborar y compartir documento de lecciones aprendidas

Nota: Fuente propia basado en guía PMBook

La culminación de este proyecto sirvió como objeto de estudio para la presente investigación. Se muestran parte del desarrollo del proyecto con el dominio “afocatregioncaxamarca.net” en el anexo 5.

Desplegado el sistema y otorgando accesos a los usuarios se procedió a enviar los cuestionarios construidos en Google forms, de esta manera se obtuvo la información necesaria para evaluar la calidad del sistema informático mediante el software IBM SPSS Statistics en la empresa Afocat Región Cajamarca.

2.5. Aspectos éticos

Para Ávila (2002) existe una complejidad de la ética como filosofía de la moral, afirma que un bienintencionado esfuerzo por aplicar teorías de juicios éticos en el análisis de una investigación concreta puede volverse improductivo. Se consideró los siguientes aspectos éticos para esta investigación:

- Evaluación independiente: No existen conflictos de interés que distorsionen en lo que corresponde al diseño de la investigación. Reduciendo el impacto con la ayuda de personas sin afinidad al estudio con autoridad para aprobar, corregir o suspender la investigación si fuera el caso (Anexo 3).
- Validez científica: Se planteó un objetivo claro, un método de investigación coherente con las necesidades de la empresa.

- Valor científico: se planteó mejorar las oportunidades de superación y solución de problemas existentes en la empresa en un futuro con la ayuda de la investigación.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

A continuación, se muestra los resultados del estudio, conseguidos después de la aplicación de los cuestionarios a los captadores con acceso al sistema. Se presenta un análisis descriptivo de la eficacia, eficiencia y satisfacción del sistema en general.

En los instrumentos se consideró la medición en escala tipo Likert de siete niveles. Como se observa en la siguiente tabla:

Tabla 2
Escala de Likert de los Instrumentos

ESCALA	INTERPRETACIÓN
1	Totalmente en desacuerdo
2	Bastante en desacuerdo
3	En desacuerdo
4	Ni en desacuerdo ni de acuerdo
5	De acuerdo
6	Bastante de Acuerdo
7	Totalmente de Acuerdo

Nota: Fuente López (2019)

Según ISO/IEC 25022 (2021) para poder comparar y estimar la calidad en uso, se requiere normalizar los promedios calculados, y para esto se utiliza la escala unitaria de 0 a 1, computados usando la siguiente ecuación:

Ecuación 1. *Normalizar Promedio*

$$P_{NORM} = \frac{(PROM - 1)}{6}$$

P_{NORM} = Promedio Normalizado

$PROM$ = Promedio en escala de Likert

En la Tabla 3 se definen los criterios de decisión conforme al estándar ISO/IEC 25040 (2021), utilizados para determinar el grado de usabilidad para cada característica y las métricas que aplican al sistema informático de la empresa Afocat Región Cajamarca.

Tabla 3

Criterios de Decisión Para el Modelo de Calidad en Uso

ESCALA DE MEDICIÓN	GRADOS DE CALIDAD
De 0.75 a 1	Muy satisfactorio
De 0.5 a 0.75	Satisfactorio
De 0 a 0.5	Insatisfactorio

Nota: Fuente Chisaguano (2014)

3.1. Objetivo específico 1: Determinar el grado de eficacia aplicando la herramienta ISO/IEC 25010 del sistema informático de la empresa Afocat Región Cajamarca

En este segmento se analizaron los parámetros estadísticos con respecto a la característica de eficacia del modelo de calidad en uso en el sistema informático de Afocat Región Cajamarca. Aquí se determinó el grado en que los usuarios del sistema están de acuerdo con la eficacia del producto de software, en la Tabla 4 se muestran las medias aritméticas para las tareas, interpretadas según la escala de Likert mostrada en la Tabla 2.

Tabla 4

Estadística Descriptiva de Eficacia del Sistema Informático

Tareas	T. Resp.	V. Mínimo	V. Máximo	Promedio	D. Estándar
---------------	-----------------	------------------	------------------	-----------------	--------------------

Las tareas del sistema informático están automatizadas completamente	21	5,00	7,00	6,4762	,67964
Las tareas del sistema informático siguen los procesos establecidos	21	5,00	7,00	6,6667	,57735
Las tareas del sistema informático son completadas sin cometer errores	21	5,00	7,00	6,6667	,65828

Nota: Fuente propia

Según la Tabla 4:

- Las tareas del sistema informático están automatizadas completamente, tiene un promedio de 6.4762 en la escala de Likert, de esto se afirma que los usuarios del sistema informático están totalmente de acuerdo en que las tareas están automatizadas completamente, del mismo modo se observa que los datos se desvían 0.68 unidades respecto al promedio. También ningún usuario está totalmente en desacuerdo (1 en escala de Likert) y las puntuaciones tienden a situarse en valores elevados de la escala.
- Las tareas del sistema informático siguen los procesos establecidos, tiene un promedio de 6.6667 en la escala de Likert, de esto se afirma que los usuarios del sistema informático están totalmente de acuerdo en que las tareas siguen los procesos establecidos, del mismo modo se observa que los datos se desvían 0.58 unidades respecto al promedio. También ningún usuario está totalmente en desacuerdo (1 en escala de Likert) y las puntuaciones tienden a situarse en valores elevados de la escala.
- Las tareas del sistema informático son completadas sin cometer errores, tiene un promedio de 6.6667 en la escala de Likert, de esto se afirma que los usuarios del

sistema informático están totalmente de acuerdo en que las tareas siguen los procesos establecidos, del mismo modo se observa que los datos se desvían 0.66 unidades respecto al promedio. También ningún usuario está totalmente en desacuerdo (1 en escala de Likert) y las puntuaciones tienden a situarse en valores elevados de la escala.

Por otro lado, para calcular el valor de la característica: eficacia del sistema informático, los promedios de la Tabla 4 fueron normalizados en la Tabla 5.

Tabla 5

Promedio Normalizado de la Eficacia del Sistema Informático

TAREA	ESCALA DE LIKERT	ESCALA NORMALIZADA
Las tareas del sistema informático están automatizadas completamente	6,4762	0,9127
Las tareas del sistema informático siguen los procesos establecidos	6,6667	0,9445
Las tareas del sistema informático son completadas sin cometer errores	6,6667	0,9445
PROMEDIO DE CARACTERÍSTICA		0,9339

NOTA: Fuente Propia

De la Tabla 5, se evidencia que la característica de eficacia tiene un promedio de 0.9339 en la escala de Likert y aplicando los criterios de la Tabla 3 se puede afirmar que el sistema informático de la empresa Afocat Región Cajamarca cumple de manera muy satisfactoria en eficacia para los usuarios.

3.2. Objetivo específico 2: Determinar el grado de eficiencia aplicando la herramienta de calidad ISO/IEC 25010 del sistema informático de la empresa Afocat Región Cajamarca.

En este otro segmento se analizaron los parámetros estadísticos con respecto a la característica de eficiencia del modelo de calidad en uso en el sistema informático de Afocat Región Cajamarca. Aquí se determinó el grado en que los usuarios del sistema están de acuerdo en la eficiencia; en la Tabla 6 se muestran las medias aritméticas para las tareas, interpretadas según la escala de Likert mostrada en la Tabla 2.

Tabla 6

Estadística Descriptiva de Eficiencia del Sistema Informático

Tareas	T. Resp.	V. Mínimo	V. Máximo	Promedio	D. Estándar
Las tareas del sistema informático se pueden realizar en un tiempo aceptable	21	2,00	7,00	6,2857	1,14642
Las tareas del sistema informático se pueden desarrollar de manera intuitiva	21	4,00	7,00	6,5714	,74642
Las tareas del sistema informático se pueden ejecutar sin necesidad de ayuda	21	4,00	7,00	6,5238	,81358

Nota: Fuente propia

La Tabla 6 muestra:

- Las tareas del sistema informático del sistema informático se pueden realizar en tiempo aceptable, tiene un promedio de 6.2857 en la escala de Likert, de esto se afirma que los usuarios del sistema informático están totalmente de acuerdo en que las tareas se realizan en tiempo aceptable, del mismo modo se observa que los datos se desvían 1.15 unidades respecto al promedio. También ningún usuario está totalmente en desacuerdo (1 en escala de Likert) y las puntuaciones tienden a situarse en valores elevados de la escala.

- Las tareas del sistema informático se pueden desarrollar de manera intuitiva tiene un promedio de 6.5714 en la escala de Likert, de esto se afirma que los usuarios del sistema informático están totalmente de acuerdo en que pueden manipular de manera intuitiva el sistema, del mismo modo se observa que los datos se desvían 0.75 unidades respecto al promedio. También ningún usuario está totalmente en desacuerdo (1 en escala de Likert) y las puntuaciones tienden a situarse en valores elevados de la escala.
- Las tareas del sistema informático se pueden ejecutar sin necesidad de ayuda tiene un promedio de 6.5238 en la escala de Likert, de esto se afirma que los usuarios del sistema informático están totalmente de acuerdo en que las tareas se pueden realizar sin ayuda, del mismo modo se observa que los datos se desvían 0.81 unidades respecto al promedio. También ningún usuario está totalmente en desacuerdo (1 en escala de Likert) y las puntuaciones tienden a situarse en valores elevados de la escala.

Continuando, para calcular el valor de la característica: eficiencia del sistema informático, los promedios de la Tabla 6 son normalizados en la Tabla 7.

Tabla 7

Promedio Normalizado de la Eficiencia del Sistema Informático

TAREA	ESCALA DE LIKERT	ESCALA NORMALIZADA
Las tareas del sistema informático están automatizadas completamente	6,2857	0,881
Las tareas del sistema informático siguen los procesos establecidos	6,5714	0,9286
Las tareas del sistema informático son completadas sin cometer errores	6,5238	0,9206
PROMEDIO DE CARACTERÍSTICA		0,9106

NOTA: Fuente Propia

De la Tabla 7, se evidencia que la característica de eficiencia tiene un promedio de 0.9106 en la escala de Likert y aplicando los criterios de la Tabla 3 se puede afirmar que el sistema informático de la empresa Afocat Región Cajamarca cumple de manera muy satisfactoria en eficiencia para los usuarios.

3.3. Objetivo específico 3: Determinar el grado de satisfacción aplicando la herramienta de calidad ISO/IEC 25010 del sistema informático de la empresa Afocat Región Cajamarca

A continuación, se analizaron las métricas de la característica de satisfacción conforme al modelo de calidad en uso de sistema informático en la empresa Afocat Región Cajamarca. Se determinó el grado en que los usuarios del sistema están de acuerdo con respecto a la satisfacción, en la Tabla 8 se muestran las medias aritméticas para las tareas, interpretadas según la escala de Likert mostrada en la Tabla 2.

Tabla 8*Estadística Descriptiva de la Satisfacción del Sistema Informático*

Tarea	T. Resp.	V. Mínimo	V. Máximo	Promedio	D. Estándar
En general, estoy satisfecho con la facilidad de uso de este sistema informático	21	4,00	7,00	6,4286	,81064
El sistema informático es intuitivo	21	3,00	7,00	6,2857	1,10195
Soy capaz de completar mi trabajo de manera rápida usando este sistema informático	21	3,00	7,00	6,3333	1,06458
Me siento cómodo(a) usando este sistema informático	21	3,00	7,00	6,5238	,98077
Es fácil aprender a usar este sistema informático	21	3,00	7,00	6,5238	,98077
Creo que soy más productivo usando este sistema informático	21	4,00	7,00	6,4762	,87287
El sistema informático da mensajes de error que me indican claramente cómo solucionar los problemas	21	2,00	7,00	6,1905	1,20909
Siempre que cometo un error usando el sistema, puedo recuperarlo de manera fácil y rápida	21	2,00	7,00	6,3810	1,28360
La información provista por este sistema resulta clara	21	3,00	7,00	6,5238	,98077
Es sencillo encontrar la información que necesito en el sistema informático	21	3,00	7,00	6,5714	,97834
La información proporcionada por el sistema es efectiva para ayudarme a completar mi trabajo	21	3,00	7,00	6,4762	,98077
La organización de la información en las pantallas del sistema es clara	21	2,00	7,00	6,5714	1,16496
La interfaz de este sistema informático es agradable	21	3,00	7,00	6,3333	1,01653
Me gusta usar la interfaz de este sistema informático	21	3,00	7,00	6,3333	1,11056
Este sistema cuenta con todas las funciones y capacidades que esperaba que tuviera	21	2,00	7,00	6,4762	1,20909
En general, estoy satisfecho con el sistema informático	21	2,00	7,00	6,4286	1,20712

Nota: Fuente Propia

La Tabla 8 muestra:

- La satisfacción con la facilidad de uso del sistema informático tiene un promedio de 6.4286 en la escala de Likert, de esto se afirma que los usuarios del sistema informático están totalmente satisfechos con la facilidad de uso, del mismo modo se observa que los datos se desvían 0.81 unidades respecto al promedio. También ningún usuario está totalmente en desacuerdo (1 en escala de Likert) y las puntuaciones tienden a situarse en valores elevados de la escala.
- El sistema informático es intuitivo, tiene un promedio de 6.2857 en la escala de Likert, de esto se afirma que los usuarios están totalmente de acuerdo en que el sistema informático es intuitivo, del mismo modo se observa que los datos se desvían 1.1 unidades respecto al promedio. También ningún usuario está totalmente en desacuerdo (1 en escala de Likert) y las puntuaciones tienden a situarse en valores elevados de la escala.
- Los usuarios son capaces de completar su trabajo de manera rápida usando el sistema informático, tiene un promedio de 6.3333 en la escala de Likert, de esto se afirma que los usuarios del sistema informático están totalmente de acuerdo en que pueden completar su trabajo de manera rápida, del mismo modo se observa que los datos se desvían 1.06 unidades respecto al promedio. También ningún usuario está totalmente en desacuerdo (1 en escala de Likert) y las puntuaciones tienden a situarse en valores elevados de la escala.
- Los usuarios se sienten cómodos usando este sistema informático, tiene un promedio de 6.5238 en la escala de Likert, de esto se afirma que los usuarios del sistema informático están totalmente cómodos manipulándolo, del mismo modo se observa que los datos se desvían 0.98 unidades respecto al promedio. También ningún usuario

está totalmente en desacuerdo (1 en escala de Likert) y las puntuaciones tienden a situarse en valores elevados de la escala.

- Es fácil aprender a usar este sistema informático, tiene un promedio de 6.5238 en la escala de Likert, de esto se afirma que los usuarios del sistema informático están totalmente de acuerdo en que el sistema es fácil de aprender a usar, del mismo modo se observa que los datos se desvían 0.98 unidades respecto al promedio. También ningún usuario está totalmente en desacuerdo (1 en escala de Likert) y las puntuaciones tienden a situarse en valores elevados de la escala.
- Creo que soy más productivo usando este sistema informático, tiene un promedio de 6.4762 en la escala de Likert, de esto se afirma que los usuarios están totalmente de acuerdo en que son más productivos con el uso del sistema informático, del mismo modo se observa que los datos se desvían 0.87 unidades respecto al promedio. También ningún usuario está totalmente en desacuerdo (1 en escala de Likert) y las puntuaciones tienden a situarse en valores elevados de la escala.
- El sistema informático da mensajes de error que me indican claramente cómo solucionar los problemas, tiene un promedio de 6.1905 en la escala de Likert, de esto se afirma que los usuarios del sistema informático están totalmente de acuerdo en que da mensajes indicando cómo solucionar el error, del mismo modo se observa que los datos se desvían 1.21 unidades respecto al promedio. También ningún usuario está totalmente en desacuerdo (1 en escala de Likert) y las puntuaciones tienden a situarse en valores elevados de la escala.
- Siempre que cometo un error usando el sistema puedo recuperarlo de manera fácil y rápida, tiene un promedio de 6.3810 en la escala de Likert, de esto se afirma que los usuarios están totalmente de acuerdo en que pueden recuperar un error de manera

fácil y rápida, del mismo modo se observa que los datos se desvían 1.28 unidades respecto al promedio. También ningún usuario está totalmente en desacuerdo (1 en escala de Likert) y las puntuaciones tienden a situarse en valores elevados de la escala.

- La información provista por este sistema resulta clara, tiene un promedio de 6,5238 en la escala de Likert, de esto se afirma que los usuarios están totalmente de acuerdo en que la información provista por el sistema es clara, del mismo modo se observa que los datos se desvían 0.98 unidades respecto al promedio. También ningún usuario está totalmente en desacuerdo (1 en escala de Likert) y las puntuaciones tienden a situarse en valores elevados de la escala.
- Es sencillo encontrar la información que necesito en el sistema informático, tiene un promedio de 6.5714 en la escala de Likert, de esto se afirma que los usuarios están totalmente de acuerdo en que es sencillo encontrar la información necesaria en el sistema, del mismo modo se observa que los datos se desvían 0.98 unidades respecto al promedio. También ningún usuario está totalmente en desacuerdo (1 en escala de Likert) y las puntuaciones tienden a situarse en valores elevados de la escala.
- La información proporcionada por el sistema es efectiva para ayudarme a completar mi trabajo, tiene un promedio de 6.4762 en la escala de Likert, de esto se afirma que los usuarios están totalmente de acuerdo en que la información proporcionada por el sistema es efectiva para ayudar a completar su tarea, del mismo modo se observa que los datos se desvían 0.98 unidades respecto al promedio. También ningún usuario está totalmente en desacuerdo (1 en escala de Likert) y las puntuaciones tienden a situarse en valores elevados de la escala.

- La organización de la información en las pantallas del sistema es clara, tiene un promedio de 6.5714 en la escala de Likert, de esto se afirma que los usuarios están totalmente de acuerdo en que la información brindada por el sistema es clara, del mismo modo se observa que los datos se desvían 1.16 unidades respecto al promedio. También ningún usuario está totalmente en desacuerdo (1 en escala de Likert) y las puntuaciones tienden a situarse en valores elevados de la escala.
- La interfaz de este sistema informático es agradable, tiene un promedio de 6.3333 en la escala de Likert, de esto se afirma que los usuarios están totalmente de acuerdo en que la interfaz es agradable del sistema, del mismo modo se observa que los datos se desvían 1.02 unidades respecto al promedio. También ningún usuario está totalmente en desacuerdo (1 en escala de Likert) y las puntuaciones tienden a situarse en valores elevados de la escala.
- Me gusta usar la interfaz de este sistema, tiene un promedio de 6.3333 en la escala de Likert, de esto se afirma que los usuarios están totalmente de acuerdo en que les gusta usar la interfaz del sistema, del mismo modo se observa que los datos se desvían 1.11 unidades respecto al promedio. También ningún usuario está totalmente en desacuerdo (1 en escala de Likert) y las puntuaciones tienden a situarse en valores elevados de la escala.
- Este sistema cuenta con todas las funciones y capacidades que esperaba que tuviera, tiene un promedio de 6.4762 en la escala de Likert, de esto se afirma que los usuarios están totalmente de acuerdo en que el sistema tiene las funciones y capacidades que debería tener, del mismo modo se observa que los datos se desvían 1.21 unidades respecto al promedio. También ningún usuario está totalmente en desacuerdo (1 en

escala de Likert) y las puntuaciones tienden a situarse en valores elevados de la escala.

- En general estoy satisfecho con el sistema informático, tiene un promedio de 6.4286 en la escala de Likert, de esto se afirma que los usuarios están totalmente satisfechos con el sistema informático, del mismo modo se observa que los datos se desvían 1.21 unidades respecto al promedio. También ningún usuario está totalmente desacuerdo (1 en escala de Likert) y las puntuaciones tienden a situarse en valores elevados de la escala.

Ahora, para calcular el valor de la característica: satisfacción del sistema informático, los promedios de la Tabla 8 son normalizados en la Tabla 9.

Tabla 9*Promedio Normalizado de la satisfacción del sistema informático*

Tarea	ESCALA DE LIKERT	ESCALA NORMALIZADA
En general, estoy satisfecho con la facilidad de uso de este sistema informático	6,4286	0,9048
El sistema informático es intuitivo	6,2857	0,8801
Soy capaz de completar mi trabajo de manera rápida usando este sistema informático	6,3333	0,8889
Me siento cómodo(a) usando este sistema informático	6,5238	0,9206
Es fácil aprender a usar este sistema informático	6,5238	0,9206
Creo que soy más productivo usando este sistema informático	6,4762	0,9127
El sistema informático da mensajes de error que me indican claramente cómo solucionar los problemas	6,1905	0,8651
Siempre que cometo un error usando el sistema, puedo recuperarlo de manera fácil y rápida	6,3810	0,8968
La información provista por este sistema resulta clara	6,5238	0,9206
Es sencillo encontrar la información que necesito en el sistema informático	6,5714	0,9286
La información proporcionada por el sistema es efectiva para ayudarme a completar mi trabajo	6,4762	0,9127
La organización de la información en las pantallas del sistema es clara	6,5714	0,9206
La interfaz de este sistema informático es agradable	6,3333	0,8889
Me gusta usar la interfaz de este sistema informático	6,3333	0,8889
Este sistema cuenta con todas las funciones y capacidades que esperaba que tuviera	6,4762	0,9127
En general, estoy satisfecho con el sistema informático	6,4286	0,9048
PROMEDIO DE CARACTERÍSTICA		0,9042

Nota: Fuente propia

De la Tabla 9, se evidencia que la característica de satisfacción tiene un promedio de 0.9106 y aplicando los criterios de la Tabla 3 se puede afirmar que el sistema informático de la empresa Afocat Región Cajamarca cumple de manera muy satisfactoria la característica de satisfacción para los usuarios.

3.4. Contrastación de Hipótesis Específicas:

- **El sistema informático de la empresa Afocat Región Cajamarca tiene un grado de eficacia satisfactorio según aplicación de la norma ISO/IEC 25010.**

Para determinar la eficacia del sistema y poder validar esta hipótesis, se calculó en la Tabla 5, conforme al modelo de calidad en uso basado en la Norma ISO/IEC 25010 obteniendo un promedio de 0.9339, luego aplicando los criterios especificados en la Tabla 3, se afirma con certeza, que el sistema informático de la empresa Afocat Región Cajamarca cumple de forma muy satisfactoria con respecto a la eficacia para completar las tareas. Obteniendo así un grado mayor al esperado en la hipótesis.

- **El sistema informático de la empresa Afocat Región Cajamarca tiene un grado de eficiencia satisfactorio según aplicación de la norma ISO/IEC 25010.**

Para determinar la eficiencia del sistema y poder validar esta hipótesis, se calculó en la Tabla 7, conforme al modelo de calidad en uso basado en la Norma ISO/IEC 25010 obteniendo un promedio de 0.9106, luego aplicando los criterios especificados en la Tabla 3, se afirma con certeza, que el sistema informático de la empresa Afocat Región Cajamarca cumple de forma muy satisfactoria con respecto a la eficiencia para completar las tareas. Obteniendo así un grado mayor al esperado en la hipótesis.

- **El sistema informático de la empresa Afocat Región Cajamarca tiene un grado de satisfacción en uso satisfactorio según aplicación de la norma ISO/IEC 25010.**

Para determinar la satisfacción del sistema y poder validar esta hipótesis, se calculó en la Tabla 9, conforme al modelo de calidad en uso basado en la Norma ISO/IEC 25010

obteniendo un promedio de 0.9042, luego aplicando los criterios especificados en la Tabla 3, se afirma con certeza, que el sistema informático de la empresa Afocat Región Cajamarca cumple de forma muy satisfactoria con respecto a la satisfacción en uso. Obteniendo así un grado mayor al esperado en la hipótesis.

3.5. Contratación de Hipótesis General:

- **El nuevo sistema informático para gestionar la información de la empresa Afocat Región Cajamarca, presenta un grado de calidad en uso satisfactorio.**

Para estimar la calidad en uso del sistema informático se le otorgó una ponderación a las características como se muestra en la Tabla 10. Esta ponderación depende del criterio del evaluador y del tipo de producto a evaluarse, las ponderaciones deben ser divididas entre las características y la sumatoria debe ser el 100% Chisaguano (2014).

Tabla 10

Ponderación de Características

CARACTERÍSTICAS	PONDERACIÓN
Eficacia	30%
Eficiencia	30%
Satisfacción	40%

Nota: Fuente Propia

Tabla 11

Calidad en Uso del sistema informático de la empresa Afocat Región Cajamarca

CARACTERÍSTICAS	V. OBTENIDO	PONDERACIÓN	V. FINAL	CALIDAD EN USO DEL SISTEMA
Eficacia	0,9339	30%	0.2802	
Eficiencia	0,9106	30%	0.2732	0.9151
Satisfacción	0.9042	40%	0.3617	

Nota: Fuente propia

Según la Tabla 11, se muestra que la calidad en uso tiene un promedio ponderado de 0.9151, aplicando los criterios especificados en la Tabla 3, se asegura que el sistema informático de la empresa Afocat Región Cajamarca cumple de manera muy satisfactoria en calidad en uso con respecto a eficacia, eficiencia y satisfacción. Resultando en un grado mayor al esperado en la hipótesis general.

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1 Discusión

En la presente investigación se buscó evaluar la calidad de un nuevo sistema informático, para reemplazar uno existente, que no cumplía con los requerimientos de la empresa, y eso no es extraño como se ve en la realidad problemática donde se indica que muchas herramientas de software tienden a fracasar por muchos factores; la implicancia que tiene el desarrollo de un software exitoso, como menciona Chisaguano (2014), el resultado de la calidad de uso depende necesariamente del logro de la calidad externa y esta a su vez depende del logro de la calidad interna.

En este estudio se implementaron instrumentos de medición para las características de eficacia, eficiencia y satisfacción respecto a la calidad en uso de un sistema; para contar con el instrumento de medición se tomó en cuenta a Chisaguano (2014), como guía de la calidad en uso.

Durante el proceso de recolección de datos se tuvo problemas con la población, ya que fue dificultoso lograr que los involucrados colaboren con los instrumentos de medición de forma seria y profesional, a veces por falta de tiempo, otras veces porque no consideran de importancia tener un software de calidad para realizar sus funciones.

La calidad del nuevo sistema informático Afocat Región Cajamarca aplicando la norma ISO/IEC 25010 es muy satisfactoria, al igual que Hermida, Bachicori & Paucar (2020) en su investigación que identificaron la misma norma como uno de los modelos más completos y eficientes, culminando la valoración de eficiencia en el software educativo como

satisfactorio, un grado por debajo de la eficiencia del Sistema informático Afocat Región Cajamarca.

Naranjo, Tinoco & Vega (2020) en su investigación, obtuvieron un puntaje final de 86.69 sobre 100 para el software, considerando un nivel alto en el análisis. En términos de grados se resume a muy satisfactorio, al igual que el sistema informático Afocat Región Cajamarca ya que poseen el mismo grado de calidad en uso.

Se discrepa con Revelo (2020) por aplicar el test de usabilidad SUS (System Usability Scalable), ya que no se encontró evidencia científica que dicho test esté basado en fundamentos de la norma ISO/IEC 25010 aplicada en la presente investigación.

La calidad del nuevo sistema informático Afocat Región Cajamarca aplicando la norma ISO/IEC 25010 es muy satisfactoria, con respecto a Angulo (2020); se coincide con este autor, quien menciona que para garantizar la calidad del software es relevante implementar un estándar de calidad; obtuvo un nivel de calidad en uso bueno, resultado sin comparación equivalente con el sistema informático Afocat Región Cajamarca, ya que se puede obtener resultados en niveles y en grados con la norma ISO/IEC 25010, dependiendo de la aplicación del autor.

Las implicancias teóricas se basan en la aplicación de las normas de calidad en uso para el software, demostrando los beneficios orientados a los resultados, facilitando la gestión de información a la gerencia para mejora en la toma de decisiones en la empresa. A nivel práctico, las implicancias se evidencian en la interacción de los usuarios con el nuevo sistema informático, el proceso de adaptación a este asegura la usabilidad y el alcance de los beneficios propuestos. A nivel de investigación se ha logrado contrastar las hipótesis planteadas que describen en conjunto la calidad en uso del sistema, a través de la medición y análisis de resultados.

4.2 Conclusiones

A continuación, se muestra las conclusiones basadas en los resultados del estudio realizado bajo la Norma ISO/IEC 25010 para medir formalmente la calidad del nuevo sistema informático de seguros contra accidentes de transporte público en la empresa Afocat Región Cajamarca:

- En general se determinó que la calidad en uso del sistema informático es de 0.9151 en escala unitaria, indicando que cumple de manera muy satisfactoria en lo que respecta a calidad del nuevo sistema que posee la empresa Afocat Región Cajamarca.
- Se determinó que la eficacia del sistema informático es de 0,9339 en escala unitaria, lo que indica que cumple de manera muy satisfactoria esta característica.
- Se determinó que la eficiencia del sistema informático es de 0,9106 en escala unitaria, lo que indica que cumple de manera muy satisfactoria esta característica.
- Se determinó, que la satisfacción del sistema informático es de 0,9042 en escala unitaria, lo que indica que cumple de manera muy satisfactoria esta característica.
- Que el sistema informático haya obtenido una valoración muy satisfactoria, permite apreciar un buen desempeño del sistema a nivel general, no obstante, se debe considerar algunas puntuaciones bajas asignadas por algunos usuarios en las características de satisfacción y eficiencia, las cuales deberán ser procesadas y tomar acciones.

CAPÍTULO V. REFERENCIAS

- Ander-Egg, E. (2011). *Aprendo a Investigar Nociones básicas para la investigación social*. Córdoba: Editorial Brujas.
- Angulo, H. A. (2020). *Implementación del estandar ISO/IEC 25000 Para La Medición De La Calidad En Uso Del Sistem Academico Universitas XXI De La Universidad Nacional De La Amazonia Peruana*. Iquitos.
- Ávila, M. G. (2002). Aspectos éticos de la investigación cualitativa. *Revista Iberoamericana*, 29.
- Bahit, E. (2012). *Scrum & Xtreme para programadores*. Buenos Aires: Safe Creative.
- Bootstrap. (4 de febrero de 2021). *Bootstrap*. Obtenido de <https://getbootstrap.com/docs/5.0/about/overview/>
- Cabrera, L. V. (2013). *Introducción a la web*.
- Canonical Ltd. Ubuntu. (05 de febrero de 2021). *Ubuntu*. Obtenido de <https://ubuntu.com/about>
- Chisaguano, E. A. (2014). *Evaluación de calidad de productos de software en empresas de desarrollo de software aplicando la norma ISO/IEC 25000*. Quito.
- Cisco. (5 de febrero de 2021). <https://www.cisco.com>. Obtenido de https://www.cisco.com:https://www.cisco.com/c/es_mx/products/security/firewalls/what-is-a-firewall.html
- Foundation, D. S. (04 de 02 de 2021). <https://www.djangoproject.com/>. Obtenido de [https://www.djangoproject.com/: https://docs.djangoproject.com/en/3.1/faq/general/#what-does-django-mean-and-how-do-you-pronounce-it](https://www.djangoproject.com/:https://docs.djangoproject.com/en/3.1/faq/general/#what-does-django-mean-and-how-do-you-pronounce-it)
- Foundation, P. S. (3 de 4 de 2021). <https://www.python.org/>. Obtenido de [https://www.python.org/: https://docs.python.org/3/faq/general.html#what-is-python](https://www.python.org/:https://docs.python.org/3/faq/general.html#what-is-python)
- Git. (5 de febrero de 2021). *Git*. Obtenido de <https://git-scm.com/>
- Granados, V. P. (2017). *Plan de trabajo Area de Sistemas y Red*. San Salvador.
- Grisales, V. b., & Bautista, E. R. (2019). *Modelo ISO/IEC 25010 en el proceso de evaluación de la calidad del software en la empresa Obras Civiles de Bogotá*. Bogotá.
- Gunicorn. (05 de febrero de 2021). <https://docs.gunicorn.org>. Obtenido de <https://docs.gunicorn.org:https://docs.gunicorn.org/en/stable/>
- Hermida, R. D., Bachicoria, S. F., & Paucar, G. L. (2020). Evaluación de Eficiencia en Software Educativo de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. *Polo del Conocimiento*, 845-857.
- iso25000. (3 de 2 de 2021). <https://iso25000.com/>. Obtenido de <https://iso25000.com/:https://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000/iso-25010>
- López, M. A. (2019). *Aplicación de estándar ISO/IEC 25000 para la esrimación de la calidad en uso del sistema académico Galileo Asistente*. Huancayo.
- Macías, A. B. (2006). La Encuesta: ¿Método o Técnica? *Apuntes sobre metodología de la investigación*.
- Martin, R. C. (2012). *Clean Code: A Handbook of Agile Software Craftsmanship*. Salamanca: Grupo Anaya.
- Mateu, C. (2004). Catalunya: Fundació per a la Universitat Oberta de Catalunya. Obtenido de Fundació per a la Universitat Oberta de Catalunya
- Mesias, S. R. (2018). *Mantenibilidad de Productos de Software Según Modelo Square ISO/IEC 25000*. Tingo María.
- Microsoft. (5 de febrero de 2021). <https://code.visualstudio.com>. Obtenido de [https://code.visualstudio.com: https://code.visualstudio.com/docs/supporting/faq](https://code.visualstudio.com:https://code.visualstudio.com/docs/supporting/faq)

- Montenegro, M. R. (2020). *Desarrollo de un Sistema Web, Que Permita Fortalecer el Proceso de Agendamiento de Citas para "EXTREM SPA", Utilizando Framework Angular Como Herramienta de Desarrollo*. Ibarra.
- NGINX. (5 de febrero de 2021). <https://www.nginx.com>. Obtenido de <https://www.nginx.com:https://www.nginx.com/resources/faq/>
- PGDG. (4 de febrero de 2021). <https://www.postgresql.org/>. Obtenido de https://www.postgresql.org/:https://wiki.postgresql.org/wiki/FAQ#What_is_PostgreSQL.3F_How_is_it_pronounced.3F_What_is_Postgres.3F
- Pluralsight. (4 de febrero de 2021). <https://www.pluralsight.com/>. Obtenido de <https://www.pluralsight.com/:https://www.pluralsight.com/paths/javascript-core-language>
- Pressman, R. S. (2010). *Ingeniería de Software*. Connecticut: McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES S.A.
- Revelo, H. R. (2020). *IMPLEMENTACIÓN DEL MÓDULO DE PERSONALIZACIÓN DE FRONTALES PARA EL SISTEMA INTEGRADO DE ACTIVIDAD DOCENTE(SIAD) DE LA CARRERA DE SOFTWARE DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE, APLICANDO TECNOLOGÍAS FACELETS CON BOOTSTRAP Y LA CARACTERÍSTICA DE USABILIDAD*. Ibarra.
- Reyes, A. G., Ampuero, M. A., & Gonzales, A. H. (2015). Análisis comparativo de modelos y estándares para evaluar la calidad de un producto de software . *Revista Cubana de Ingeniería*, 43-52.
- Ripoll, L. Q. (1987). *Sistema de Gestión de Bases de Datos*.
- Sagasti, F. (1999). *Imaginemos un Perú Mejor*. Lima: Agenda:Perú.
- Sampieri, R. H. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Sánchez, B. A., Arichavala, M. J., & Bravo, D. E. (2020). Análisis de Usabilidad del Sistema Web de Terapias Cognitivas Sanamentics . *Revista Boletín Redipe*.
- Valdivia, D. A. (2017). *Impacto del Uso de Herramientas de Software en la Implmentación de Software de Calidad*. Cajamarca.
- Zárate, R. F. (2016). *Aplicación de métricas de calidad en uso utilizando ISO/IEC 9126 para determinar el grado de satisfacción del Sistema Único de Matrícula*. Lima.

CAPÍTULO VI. ANEXOS

Anexo 1: Matriz de Operacionalización de Variables

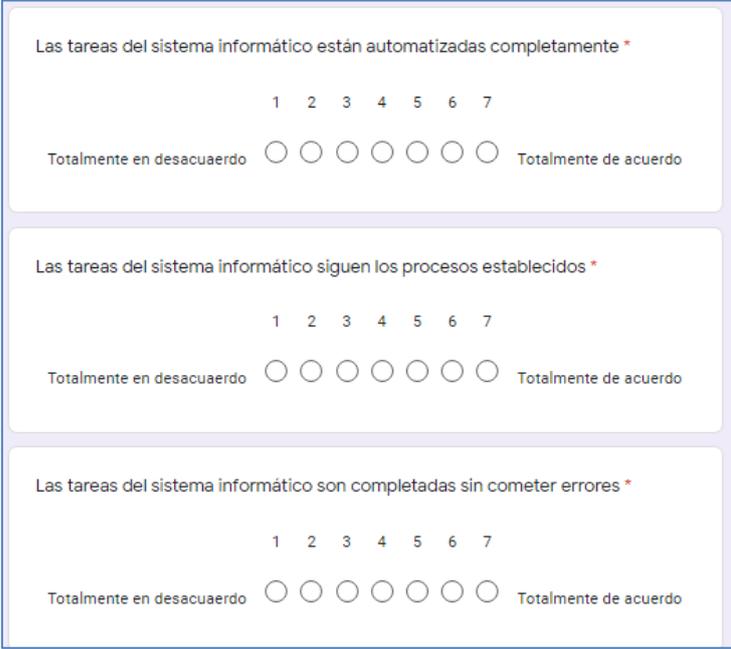
Tabla 12

Matriz de Operacionalización de Variables.

Variable	Definición	Características	Métricas	Indicador
Calidad en uso de un nuevo sistema informático	ISO/IEC 25010 (2021) el grado en que un software satisface los requerimientos de sus usuarios asignándole un valor es la calidad de este	Eficacia	Complejidad de la tarea	Grado de conformidad en que las tareas están automatizadas completamente
			Exactitud procedimental	Grado de conformidad en que las atareas siguen os procesos establecidos
			Libertad de errores	Grado de conformidad que las tareas con completadas sin errores
			Desarrollo intuitivo	Grado de conformidad en que las tareas se pueden desarrollar intuitivamente
		Eficiencia	Aceptabilidad temporal	Grado de conformidad en que las tareas se realizan en un tiempo razonable
			Innecesaridad de Ayuda	Grado de conformidad en que las tareas se pueden desarrollar sin ayuda
		Satisfacción	Nivel de satisfacción	Grado de satisfacción del usuario en términos de sistema informático

Nota. Fuente: (López, 2019)

Anexo 2: Encuestas de Percepción Sobre la Eficacia, Eficiencia y Satisfacción.



Las tareas del sistema informático están automatizadas completamente *

1 2 3 4 5 6 7

Totalmente en desacuerdo Totalmente de acuerdo

Las tareas del sistema informático siguen los procesos establecidos *

1 2 3 4 5 6 7

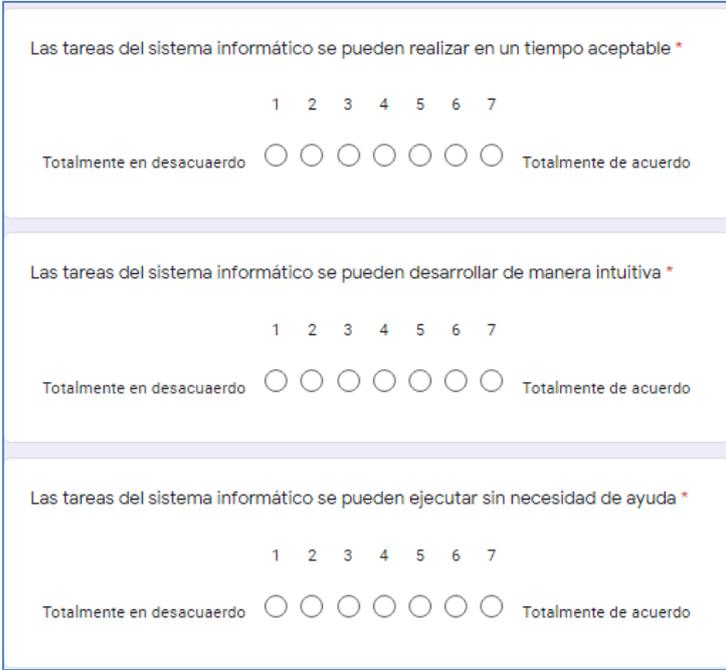
Totalmente en desacuerdo Totalmente de acuerdo

Las tareas del sistema informático son completadas sin cometer errores *

1 2 3 4 5 6 7

Totalmente en desacuerdo Totalmente de acuerdo

Figura 4. Encuesta de Eficacia



Las tareas del sistema informático se pueden realizar en un tiempo aceptable *

1 2 3 4 5 6 7

Totalmente en desacuerdo Totalmente de acuerdo

Las tareas del sistema informático se pueden desarrollar de manera intuitiva *

1 2 3 4 5 6 7

Totalmente en desacuerdo Totalmente de acuerdo

Las tareas del sistema informático se pueden ejecutar sin necesidad de ayuda *

1 2 3 4 5 6 7

Totalmente en desacuerdo Totalmente de acuerdo

Figura 5. Encuesta de Eficiencia

Calidad de un nuevo sistema informático para
seguros contra accidentes de transporte público
en la empresa Afocat Región Cajamarca

En general, estoy satisfecho con la facilidad de uso de este sistema informático *

1 2 3 4 5 6 7

Totalmente en desacuerdo Totalmente de acuerdo

El sistema informático es intuitivo *

1 2 3 4 5 6 7

Totalmente en desacuerdo Totalmente de acuerdo

Soy capaz de completar mi trabajo de manera rápida usando este sistema informático *

1 2 3 4 5 6 7

Totalmente en desacuerdo Totalmente de acuerdo

Me siento cómodo(a) usando este sistema informático *

1 2 3 4 5 6 7

Totalmente en desacuerdo Totalmente de acuerdo

Figura 6. Encuesta de Satisfacción (1 de 4)

Es fácil aprender a usar este sistema informático *

1 2 3 4 5 6 7

Totalmente en desacuerdo Totalmente de acuerdo

Creo que soy más productivo usando este sistema informático *

1 2 3 4 5 6 7

Totalmente en desacuerdo Totalmente de acuerdo

El sistema informático da mensajes de error que me indican claramente cómo solucionar los problemas *

1 2 3 4 5 6 7

Totalmente en desacuerdo Totalmente de acuerdo

Siempre que cometo un error usando el sistema, puedo recuperarlo de manera fácil y rápida *

1 2 3 4 5 6 7

Totalmente en desacuerdo Totalmente de acuerdo

Figura 7. Encuesta de Satisfacción (2 de 4)

La información provista por este sistema resulta clara *

1 2 3 4 5 6 7

Totalmente en desacuerdo Totalmente de acuerdo

Es sencillo encontrar la información que necesito en el sistema informático *

1 2 3 4 5 6 7

Totalmente en desacuerdo Totalmente de acuerdo

La información proporcionada por el sistema es efectiva para ayudarme a completar mi trabajo *

1 2 3 4 5 6 7

Totalmente en desacuerdo Totalmente de acuerdo

La organización de la información en las pantallas del sistema son claras *

1 2 3 4 5 6 7

Totalmente en desacuerdo Totalmente de acuerdo

Figura 8. Encuesta de Satisfacción (3 de 4)

La interfaz de este sistema informático es agradable *

1 2 3 4 5 6 7

Totalmente en desacuerdo Totalmente de acuerdo

Me gusta usar la interfaz de este sistema informático *

1 2 3 4 5 6 7

Totalmente en desacuerdo Totalmente de acuerdo

Este sistema cuenta con todas las funciones y capacidades que esperaba que tuviera *

1 2 3 4 5 6 7

Totalmente en desacuerdo Totalmente de acuerdo

En general, estoy satisfecho con el sistema informático *

1 2 3 4 5 6 7

Totalmente en desacuerdo Totalmente de acuerdo

Figura 9. Encuesta de Satisfacción (4 de 4)

Anexo 3: Fichas de Validación de Instrumento.

FICHA PARA VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO -

FICHA DE OBSERVACIÓN

I. REFERENCIA

- 1.1. **Experto:** Christiaan M. Romero Zegarra
 1.2. **Especialidad:** Ing. Sistemas
 1.3. **Cargo actual:** Docente TP
 1.4. **Grado académico:** Magister
 1.5. **Institución:** PUCP
 1.6. **Tipo de instrumento:** Ficha de Observación
 1.7. **Lugar y fecha:** Cajamarca, 15 de Noviembre de 2020

II. TABLA DE VALORACIÓN POR EVIDENCIAS

Nº	EVIDENCIAS	VALORACIÓN					
		5	4	3	2	1	0
1	Pertinencia de indicadores	X					
2	Formulación con lenguaje apropiado	X					
3	Adecuado para los sujetos en estudio	X					
4	Facilita la prueba de hipótesis	X					
5	Suficiente para medir la variable	X					
6	Facilita la interpretación del instrumento		X				
7	Acorde al avance de la ciencia y tecnología		X				
8	Expresado en hechos perceptibles	X					
9	Tiene secuencia lógica	X					
10	Basado en aspectos teóricos	X					
	Total	40	8				

Coefficiente de valoración porcentual $c = 96\%$

III. OBSERVACIONES Y/O RECOMENDACIONES



Christiaan Romero Zegarra

FICHA PARA VALIDACION DEL INSTRUMENTO

I. REFERENCIA

- a. Experto: Deivhy Paúl Torres Vargas
- b. Especialidad: Ingeniero de Sistemas
- c. Cargo actual: Director Regional de Sistemas
- d. Grado académico: Maestro
- e. Institución: Tecnológico de Monterrey
- f. Tipo de instrumento: Ficha de observación
- g. Lugar y fecha: Cajamarca 17 de febrero 2021

II. TABLA DE VALORACIÓN POR EVIDENCIAS

N°	EVIDENCIAS	VALORACION					
		5	4	3	2	1	0
1	Pertinencia de indicadores	x					
2	Formulación con lenguaje apropiado	X					
3	Adecuado para los sujetos en estudio	X					
4	Facilita la prueba de hipótesis	X					
5	Suficiente para medir la variable		X				
6	Facilita la interpretación del instrumento	X					
7	Acorde al avance de la ciencia y tecnología	X					
8	Expresado en hechos perceptibles	X					
9	Tiene secuencia lógica	X					
10	Basado en aspectos teóricos		X				
	Total						

Coefficiente de valoración porcentual c=98%

I. OBSERVACIONES Y/O RECOMENDACIONES

.....

.....

.....

.....

.....



.....
Firma y sello del Experto

FICHA PARA VALIDACION DEL INSTRUMENTO

- I. REFERENCIA
- 1.1. Experto: Paul Omar Cueva Araujo
- 1.2. Especialidad: Ingeniero de Sistemas
- 1.3. Cargo actual: Director del Seguimiento al Graduado / Docente
- 1.4. Grado académico: Maestro
- 1.5. Institución: Universidad Nacional de Cajamarca
- 1.6. Tipo de instrumento: Encuesta
- 1.7. Lugar y fecha: Cajamarca 17 de febrero de 2021

II. TABLA DE VALORACION POR EVIDENCIAS

N°	EVIDENCIAS	VALORACION					
		5	4	3	2	1	0
1	Pertinencia de indicadores		X				
2	Formulado con lenguaje apropiado		X				
3	Adecuado para los sujetos en estudio		X				
4	Facilita la prueba de hipótesis		X				
5	Suficiencia para medir la variable			X			
6	Facilita la interpretación del instrumento		X				
7	Acorde al avance de la ciencia y tecnología	X					
8	Expresado en hechos perceptibles	X					
9	Tiene secuencia lógica	X					
10	Basado en aspectos teóricos		X				
	Total						

Coefficiente de valoración porcentual: $c = \dots 42 \dots$

- III. OBSERVACIONES Y/O RECOMENDACIONES
- El título del instrumento debe estar acorde a la investigación.
- La descripción debe explicar con claridad lo que se busca con la aplicación del instrumento.
- Indicar el formato en secuencias y enumerar las preguntas.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
OFICINA GENERAL DE SEGUIMIENTO AL GRADUADO

Paul Omar Cueva Araujo
MSc Ing Paul Omar Cueva Araujo
DIRECTOR

Firma y sello del Experto

Anexo 4: Cronograma del Proyecto Afocat Región Cajamarca.

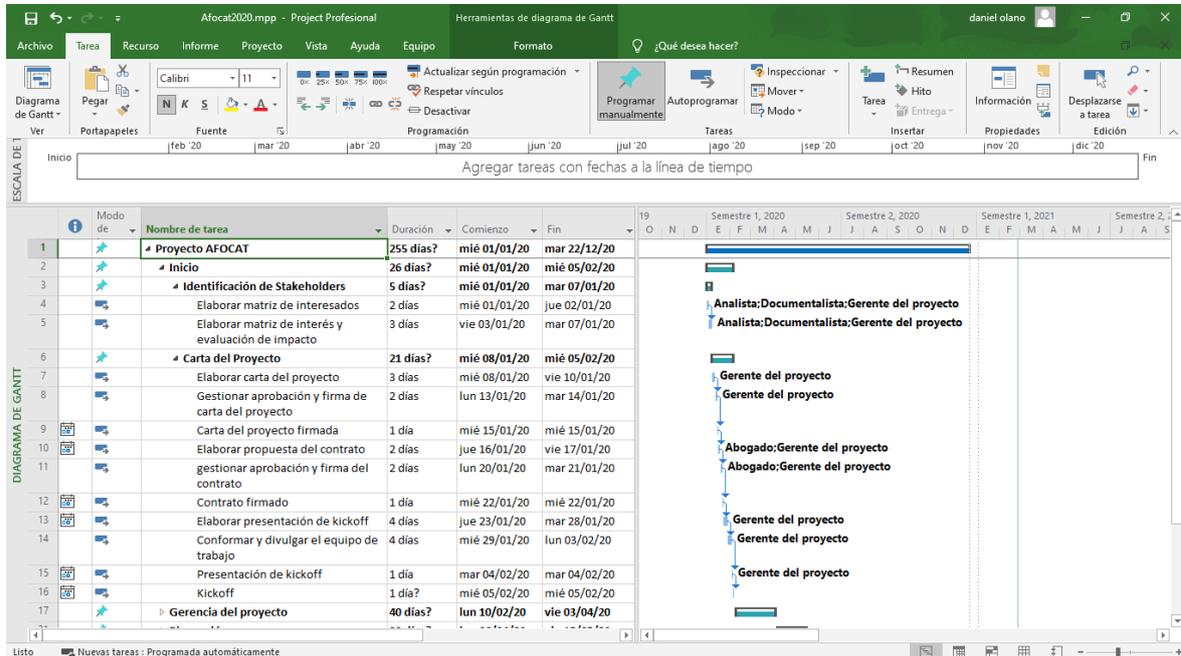


Figura 10. Inicio de Proyecto en Cronograma

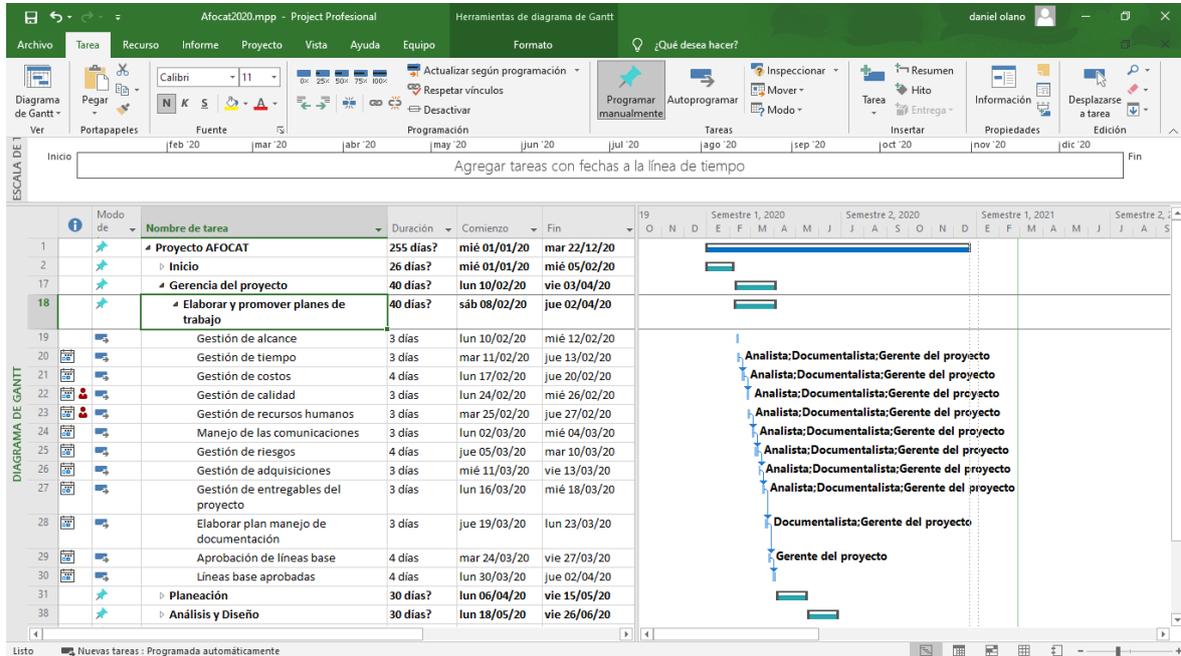


Figura 11. Gerencia de Proyecto en Cronograma

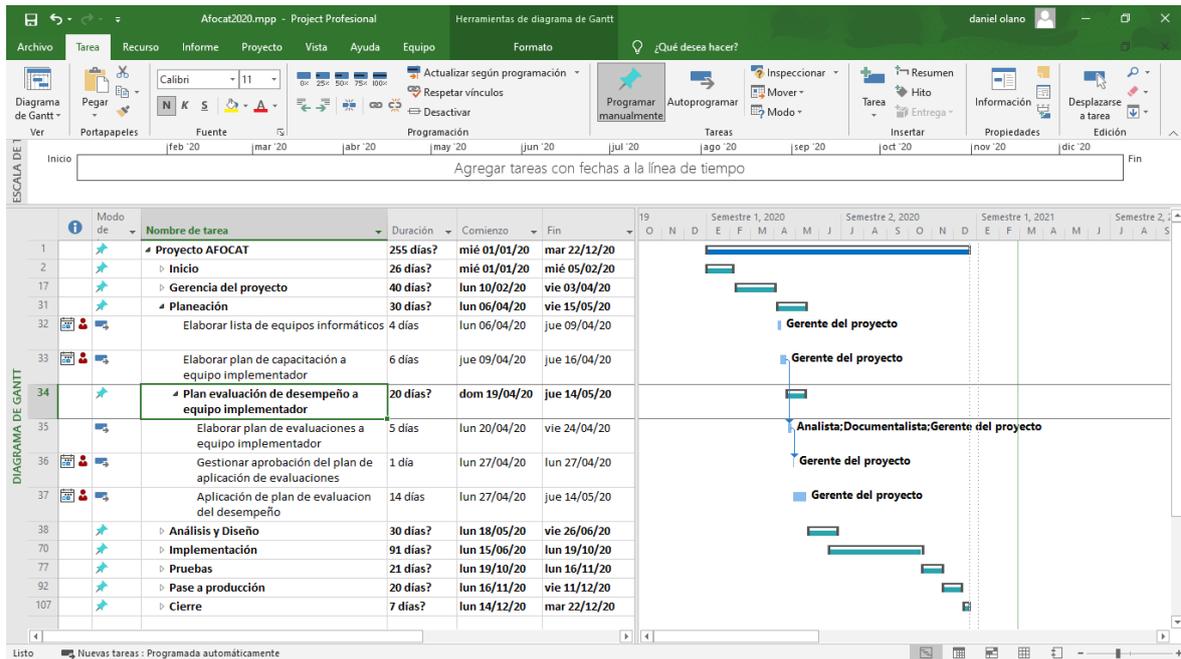


Figura 12. Planeación de Proyecto en Cronograma

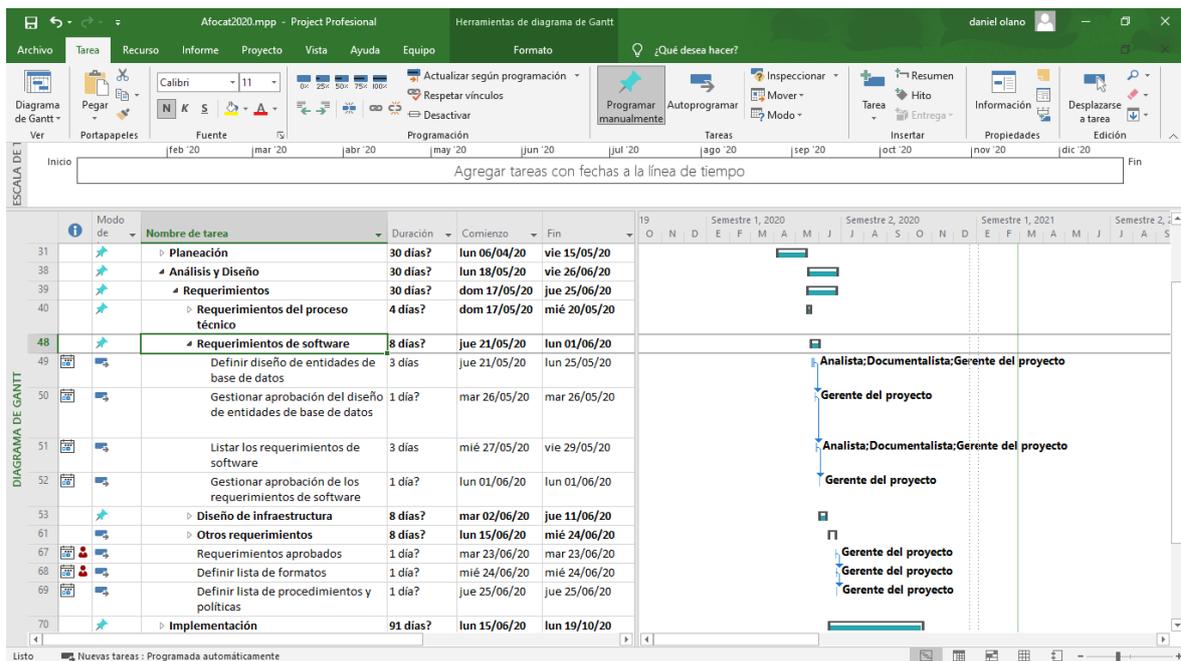


Figura 13. Análisis y Diseño del Proyecto en Cronograma

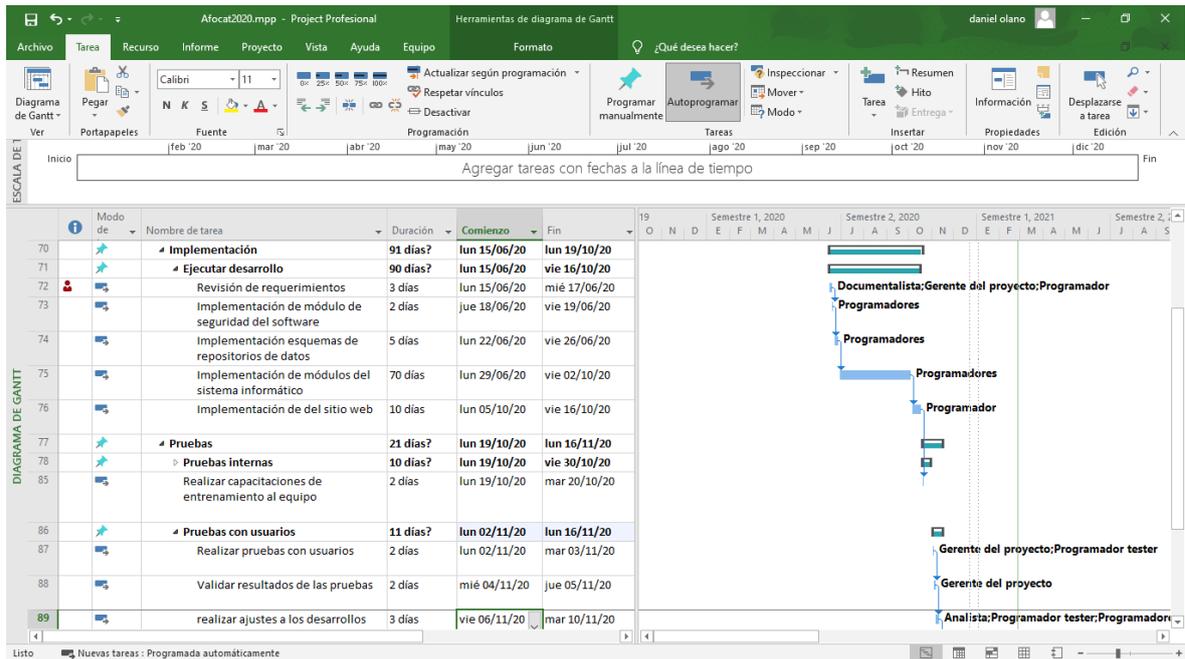


Figura 14. Implementación y Pruebas del Proyecto en Cronograma

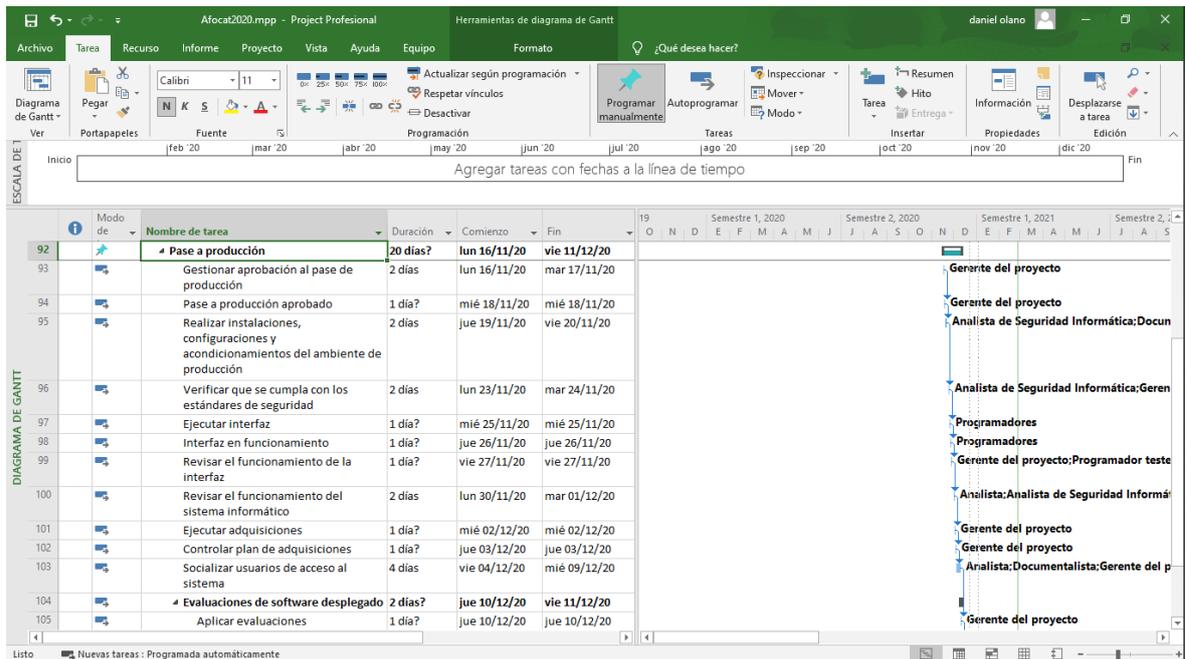


Figura 15. Despliegue del Proyecto en Cronograma

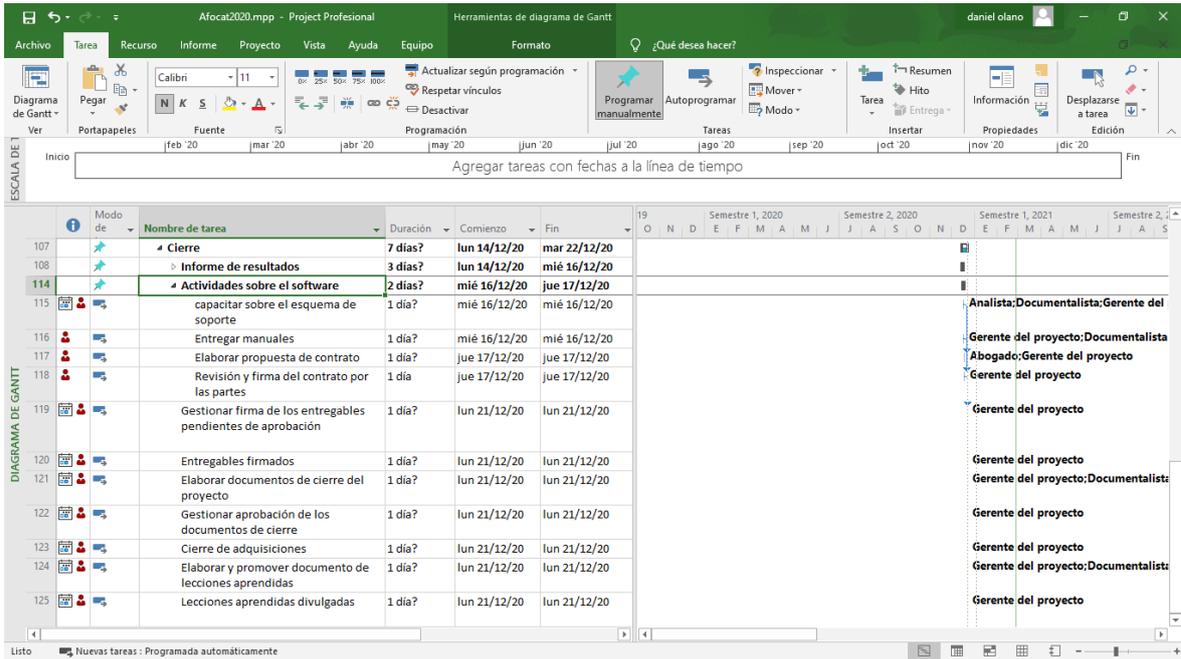


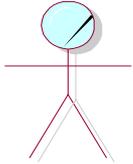
Figura 16. Cierre de Proyecto en Cronograma

Anexo 5: Desarrollo del Proyecto Afocat Región Cajamarca.

Modelado del Negocio

Tabla 13

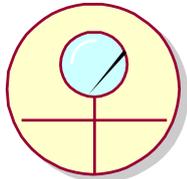
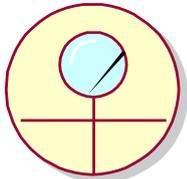
Actores del Negocio

Ítem	Actor de negocio	Descripción
AN001	 Cliente	Interesado en solicitar el servicio de seguro contra accidentes

Nota: Fuente Propia

Tabla 14

Trabajadores del Negocio

Ítem	Actor de negocio	Descripción
TN001	 Captador	Encargado de registrar los servicios brindados al cliente.
TN002	 Administrador	Verifica los servicios brindados, coordinar con los captadores cualquier error cometido.

Nota: Fuente Propia

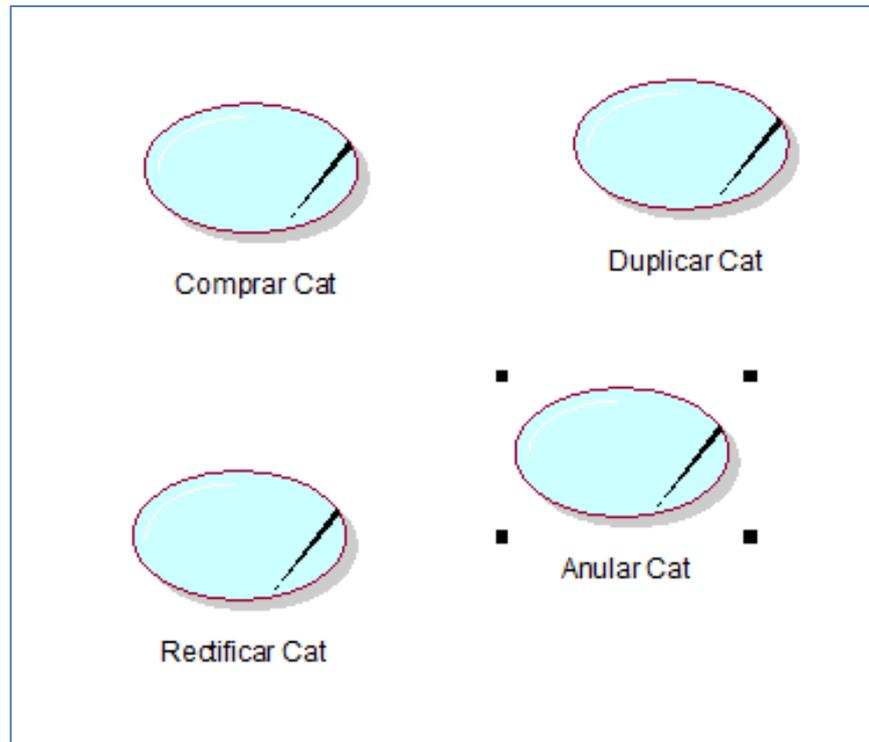


Figura 17. Casos de uso del Negocio

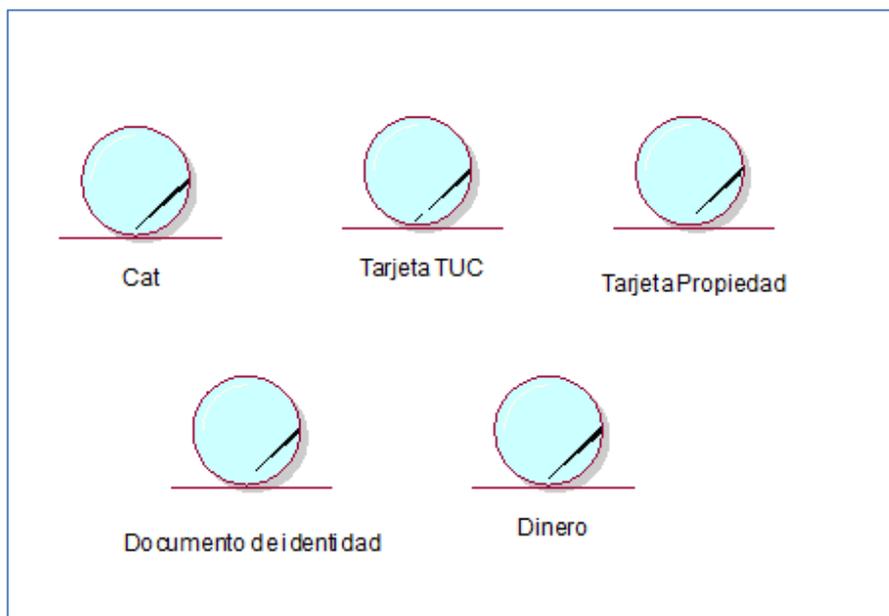


Figura 18. Entidades del Negocio

Especificaciones de Caso de Uso del Negocio

Tabla 15

Especificación CUN Comprar Cat

Descripción	Permite adquirir el servicio de seguro contra accidentes de transporte público al cliente.
Flujo Básico	El cliente solicita adquirir un cat al captador, este le pide sus documentos y los del vehículo que desea asegurar, el cliente debe presentar Tarjeta de Circulación Única (TUC) y tarjeta de propiedad del vehículo, Luego el captador genera un cat con la información brindada, se imprime dicho cat con los datos correspondientes y se entrega copia una al cliente y otra se queda con el captador
Flujo Alternativo	Si no posee TUC o Placa de vehículo, se le informa al cliente que se rechazó su solicitud

Nota: Fuente Propia

Tabla 16

Especificación CUN Duplicar Cat

Descripción	Permite al cliente duplicar un cat en el caso que lo haya extraviado.
Flujo Básico	El cliente solicita duplicar un cat al administrador, este le pide sus documentos, y los del vehículo que desea duplicar, el cliente debe presentar Tarjeta de Circulación Única (TUC) y tarjeta de propiedad del vehículo, Luego el administrador genera un duplicado de cat, se imprime dicho cat con los datos correspondientes y se entrega una copia al cliente y otra se queda con el administrador
Flujo Alternativo	Si no presenta documentos para corroborar la información del cat se le informa al cliente que se rechazó su solicitud de duplicado

Nota: Fuente Propia

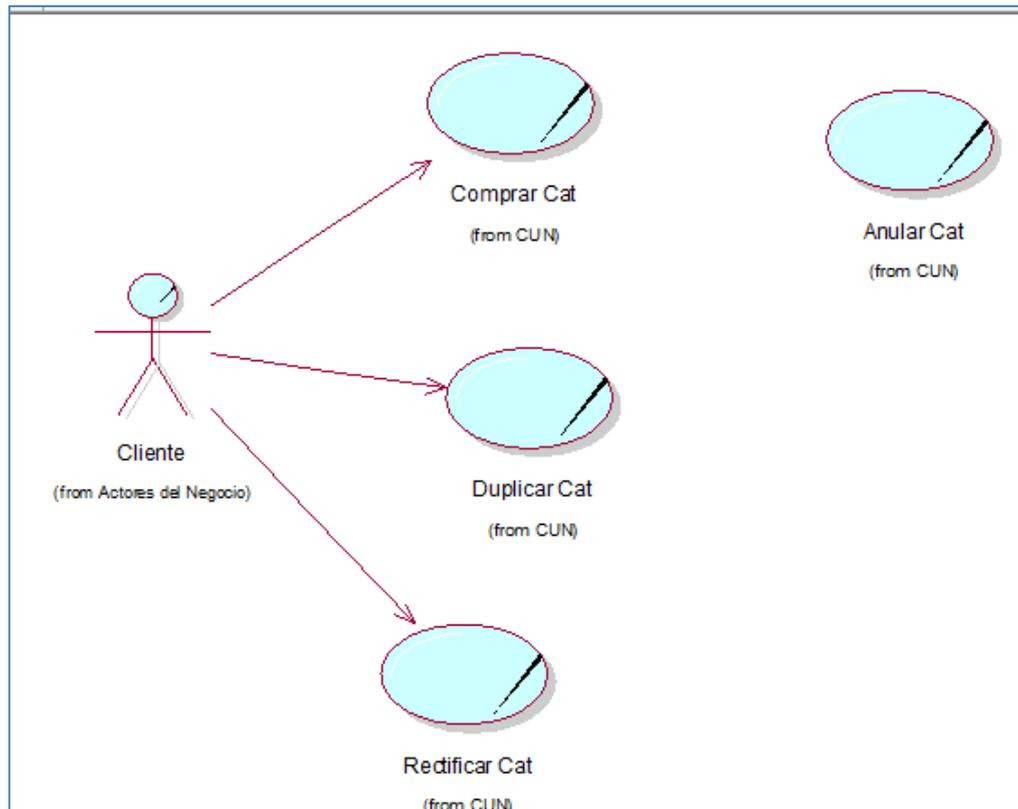


Figura 19. Modelado General de Caso de Uso

Modelado del Sistema

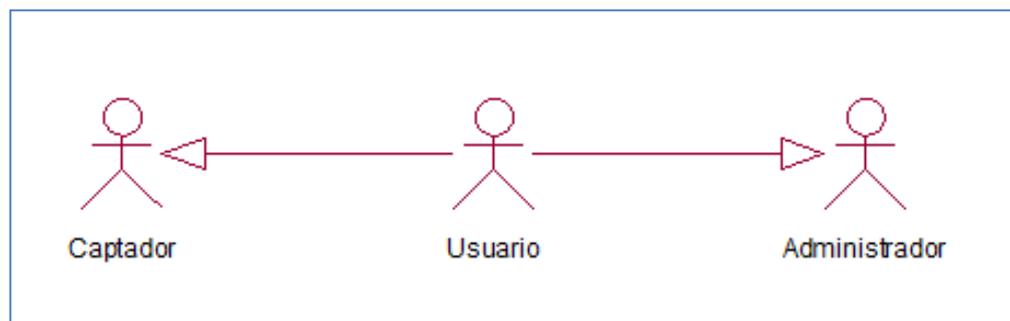


Figura 20. Diagrama de Actores del Sistema

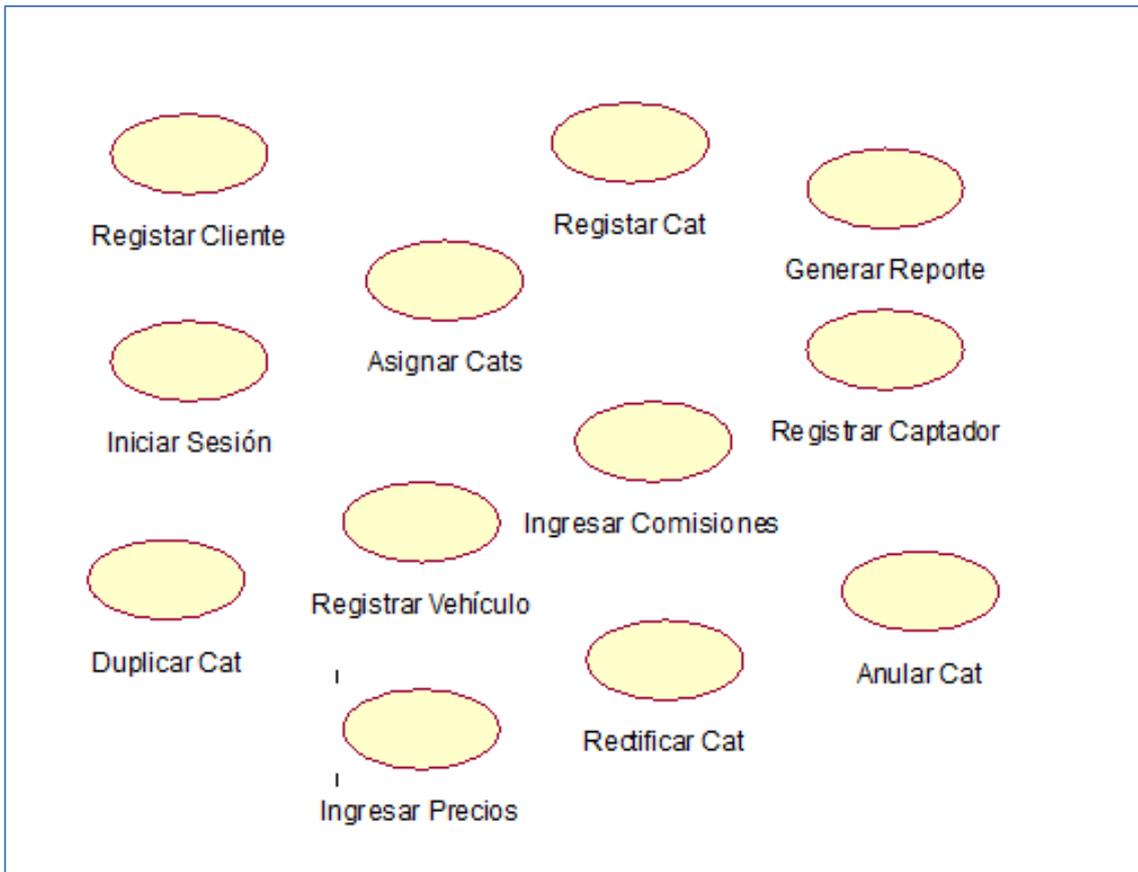


Figura 21. Casos de Uso del Sistema

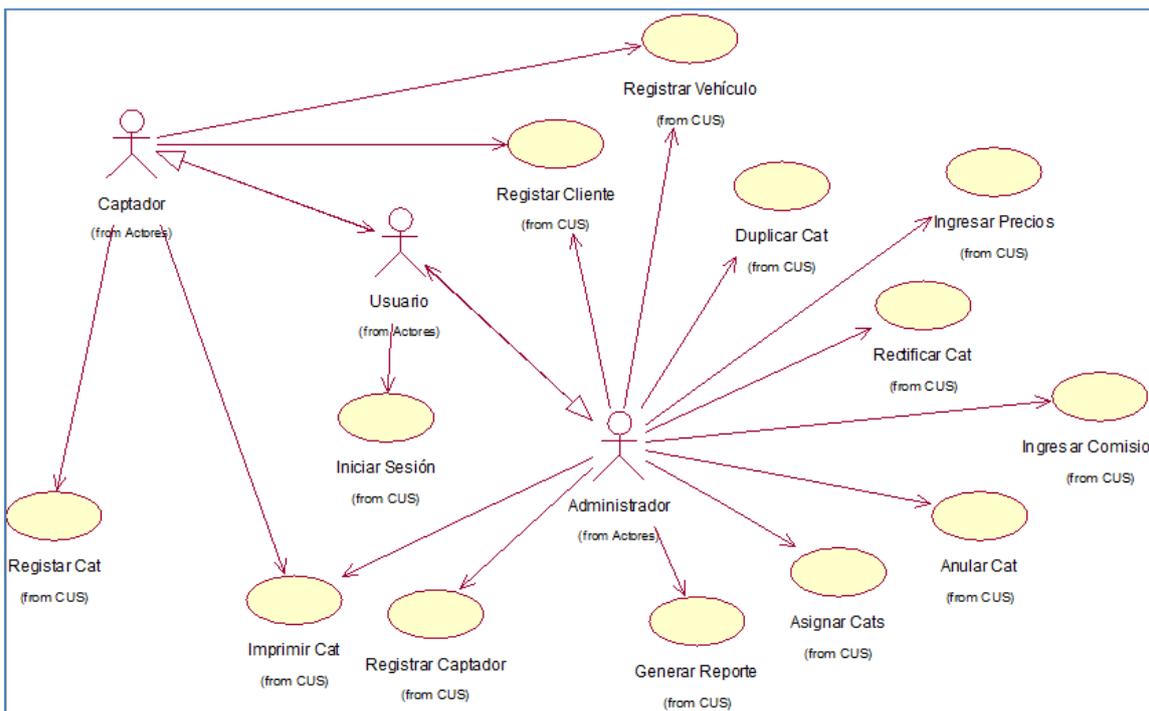


Figura 22. Diagrama General de Casos de Uso del Sistema

Realización Casos de Uso del Sistema

Tabla 17

Matriz de Actividades vs Requisitos

Proceso	Actividad	Actor	Automatizable	Requerimiento Funcional	Caso de Uso
Venta Cat	Solicitar servicio Cat	Cliente	NO		
	Consulta Vehículo	Captador	Si	RF01 Permite consultar vehículos por placa o serie	Buscar Vehículo
	Registra Vehículo		Si	RF02 Permite registrar vehículos nuevos	Registrar Vehículo
	Consulta Cliente		Si	RF03 Permite consultar cliente por dni, ruc o nombres	Buscar Cliente
	Registra Cliente		Si	RF04 Permite registrar clientes nuevos	Registrar Cliente
	Registra Cat		Si	RF05 Permite asignar un cat a un vehículo y un cliente	Registrar Cat
	genera Cat		Si	RF06 Genera impresión de cat	Imprimir Cat
Control Cat	Solicita cat fisico	Captador	No		
	Consulta cat asignados	Administrador	Si	RF07 Buscar Asignados captador	Buscar cats asignados
	Asigna cats		Si	RF08 Permite registrar cats asignandos	Registrar cats asignados
	Enviar Cats		No		

Nota: Fuente propia

Tabla 18

Matriz de Requerimientos Funcionales

Ítem	Requerimiento	Prioridad
01	Buscar Vehículo	ALTA
02	Registrar Vehículo	ALTA
03	Buscar Cliente	ALTA
04	Registrar Cliente	ALTA
05	Registrar Cat	ALTA
06	Imprimir Cat	MEDIA
07	Buscar cats asignados	ALTA
08	Registrar cats asignados	ALTA

Nota: Fuente propia

Tabla 19

Matriz Requerimientos no Funcionales

Ítem	Requerimiento	Prioridad
01	Solicitar servicio Cat	ALTA
02	Solicitar Cat Físico	ALTA
03	Enviar Cat	ALTA

Nota: Fuente propia

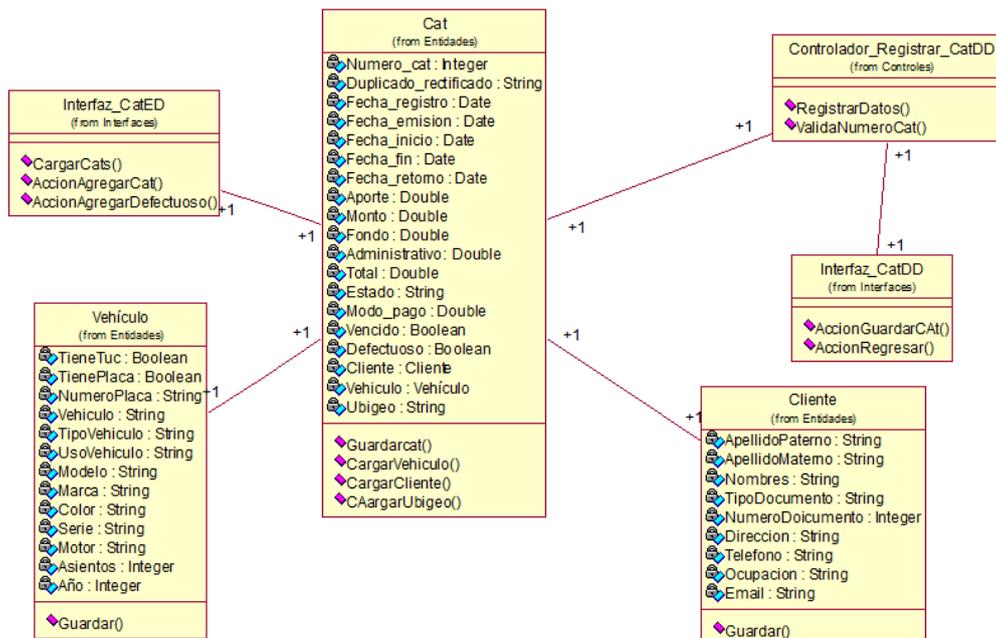


Figura 23. DC Caso de Uso del Sistema Registrar Cat

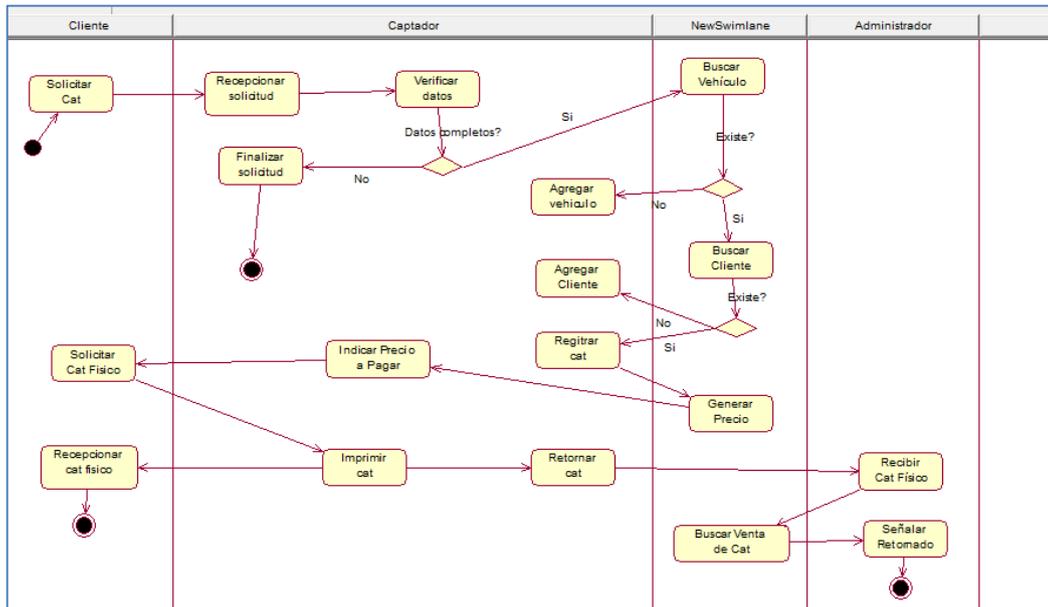


Figura 24. Diagrama de Actividades Registrar Cat

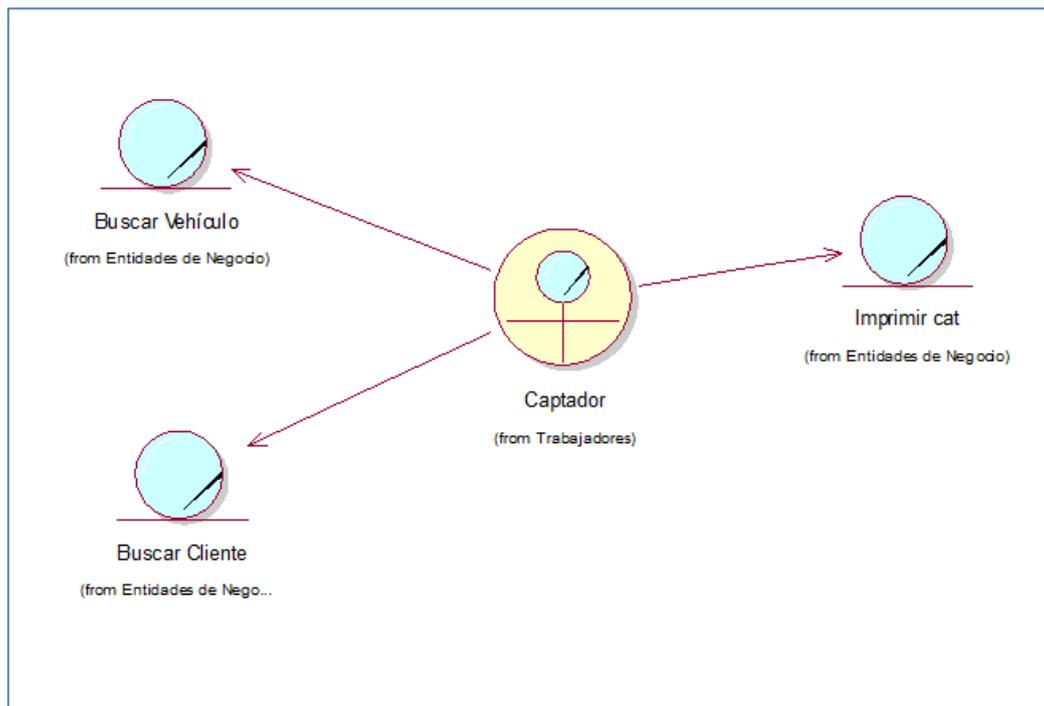


Figura 25. Diagrama de Clases Registrar Cat

Tabla 20

Especificación de Caso de Uso

Caso de Uso	UCD01 Registrar Cat	
Descripción	Permite al captador registrar un vehículo, registrar un cliente y registrar un cat para un cliente que desea adquirir el servicio.	
Pre-condición	El usuario deberá estar logueado	
Post-condición	No definido	
Actores	Captador, Administrador	
Descripción detallada	Paso	Respuesta del sistema
Flujo básico	1. El usuario ingresa correctamente su contraseña y usuario	El sistema mostrará una lista de cats vendidos por el usuario: <ul style="list-style-type: none"> a. Número de cat. b. Estado c. Fecha inicio d. Fecha fin e. Vehículo f. Cliente g. Provincia h. Acciones
	2. El captador presiona el botón 'Agregar Cat'	El sistema muestra el formulario: <ul style="list-style-type: none"> a. Departamento b. Provincia c. Distrito d. Número de cat e. Cliente f. Vehículo g. Fecha emisión h. Fecha Inicio i. Fecha de fin j. Modo de Pago k. Estado de Cat
	3. El captador escoge provincia	El sistema actualiza distritos según provincia
	4. El captador escoge distrito	
	5. Ingresar el número de cat físico a vender.	
	6. El captador escoge un cliente	Si el cliente existe sigue el flujo sino flujo alterno 1
	7. El captador escoge un Vehículo	<ul style="list-style-type: none"> a. Si el vehículo existe paso b sigue el flujo sino flujo alterno 2 b. Luego sistema muestra monto a pagar de

		acuerdo al vehículo y la provincia
	8. El captador ingresa fecha de inicio de cat	El sistema calcula la fecha de fin.
	9. El captador escoge modo de pago	
	10. El captador presiona el botón guardar	El sistema guarda una fecha de registro de cat
	11. El captador presiona imprimir	EL sistema genera una vista previa de la impresión en pdf
	12. El captador imprime	
Flujo Alterno 1	1. El captador presiona botón agregar cliente	El sistema muestra el formulario: <ol style="list-style-type: none"> Tipo documento Número documento Ocupación Apellido Paterno Apellido Materno Nombres Teléfono Dirección Email
	2. El captador escoge tipo de documento	Si selecciona RUC muestra el formulario: <ol style="list-style-type: none"> Número documento Razón social Teléfono Dirección Email
	3. El captador ingresa datos del cliente en el formulario	
	4. El captador presiona el botón guardar	El sistema regresa al paso 6 del flujo básico
Flujo alternativo 2	1. El captador presiona botón agregar vehículo	El sistema muestra el formulario: <ol style="list-style-type: none"> Tiene TUC Tiene placa Selecciona vehículo Selecciona categoría de vehículo Selecciona uso de vehículo Ingresar placa Modelo Marca Serie Color Motor Asientos Año
	2. El captador escoge si tiene TU o no	

- | | |
|---|---|
| 3. El captador escoge si tiene placa o no | |
| 4. El captador escoge vehículo | El sistema carga categoría de vehículo según vehículo |
| 5. El captador escoge categoría de vehículo | |
| 6. El captador escoge uso de vehículo | |
| 7. El captador llena los campos restantes | |
| 8. El captador presiona el botón guardar | El sistema regresa al paso 7 del flujo básico |

Relaciones con caso de uso

Cliente, Vehículo

Comentarios de diseño

Se puede interrumpir el proceso para agregar un cliente y un vehículo

Perfil

Total: S/. 0.00

Departamento <input type="text" value="Cajamarca"/>	Provincia <input type="text" value="Cajamarca"/>	Distrito <input type="text" value="Cajamarca"/>
Número Cat <input type="text" value="0"/>	Cliente <input type="text" value="-----"/> +	Vehículo <input type="text" value="-----"/> +
Fecha Emisión <input type="text" value="2021-03-03"/>	Fecha Inicio <input type="text" value="2021-03-03"/>	Fecha Fin <input type="text" value="2022-03-03"/>
Modo de Pago <input type="text" value="-----"/>	Estado Cat <input type="text" value="REGISTRADO"/>	

Guardar

Nota: Fuente propia

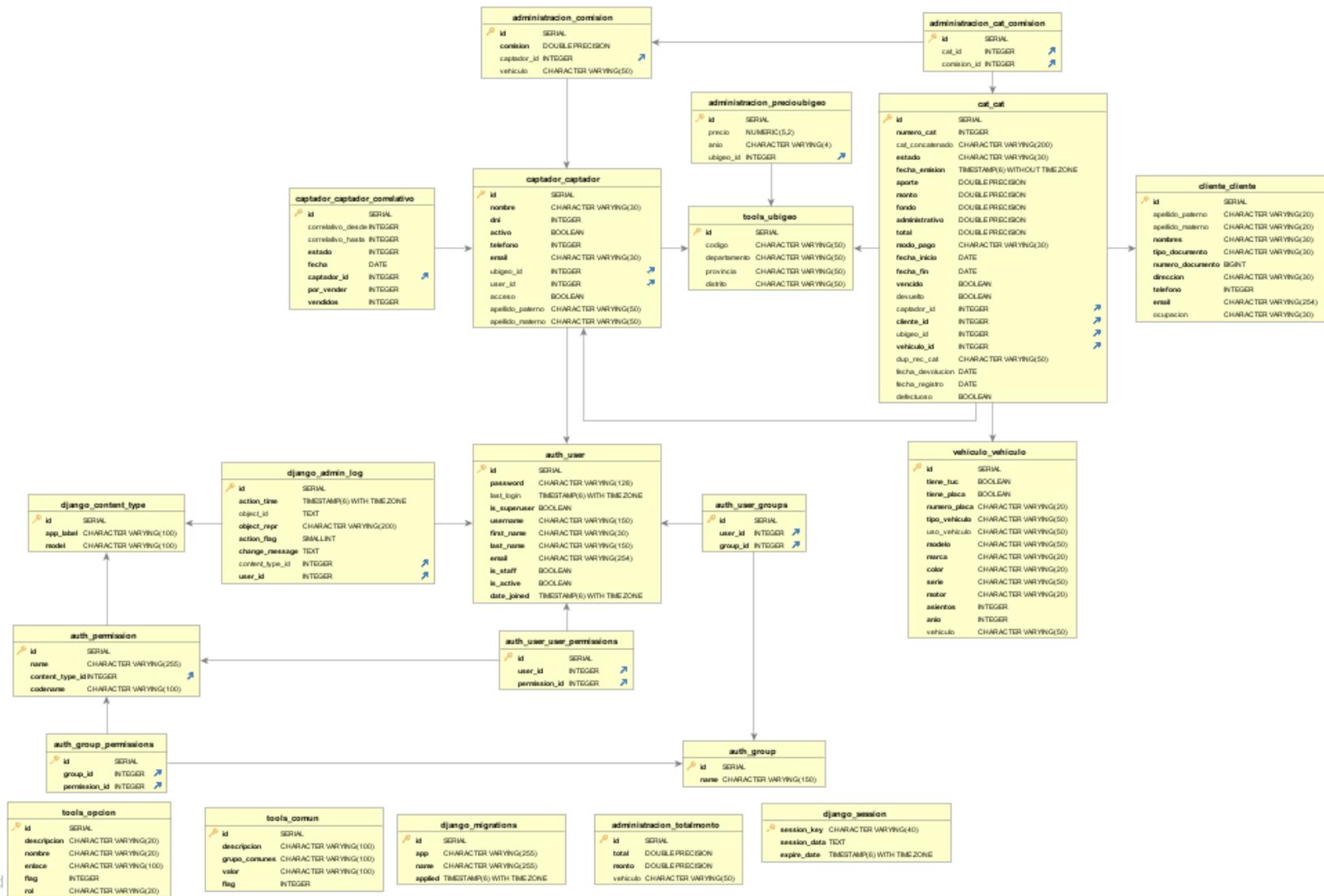


Figura 26. Modelado Físico de Datos

- **Sitio web:** A continuación, se muestran algunas páginas del sitio web



Figura 27. Inicio de Sitio Web

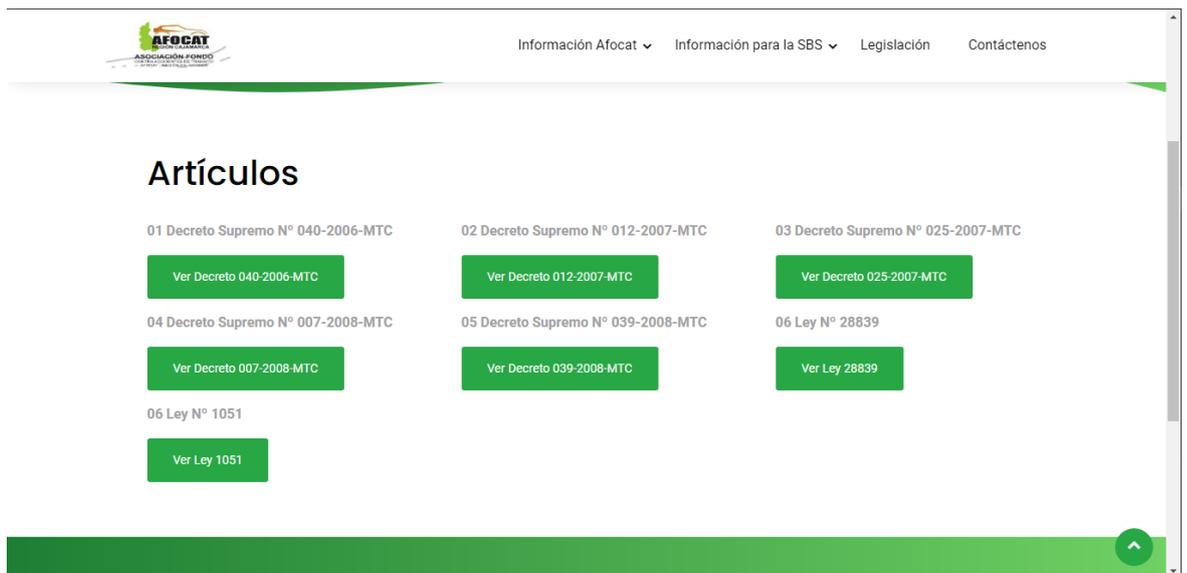


Figura 28. Legislación de Sitio Web

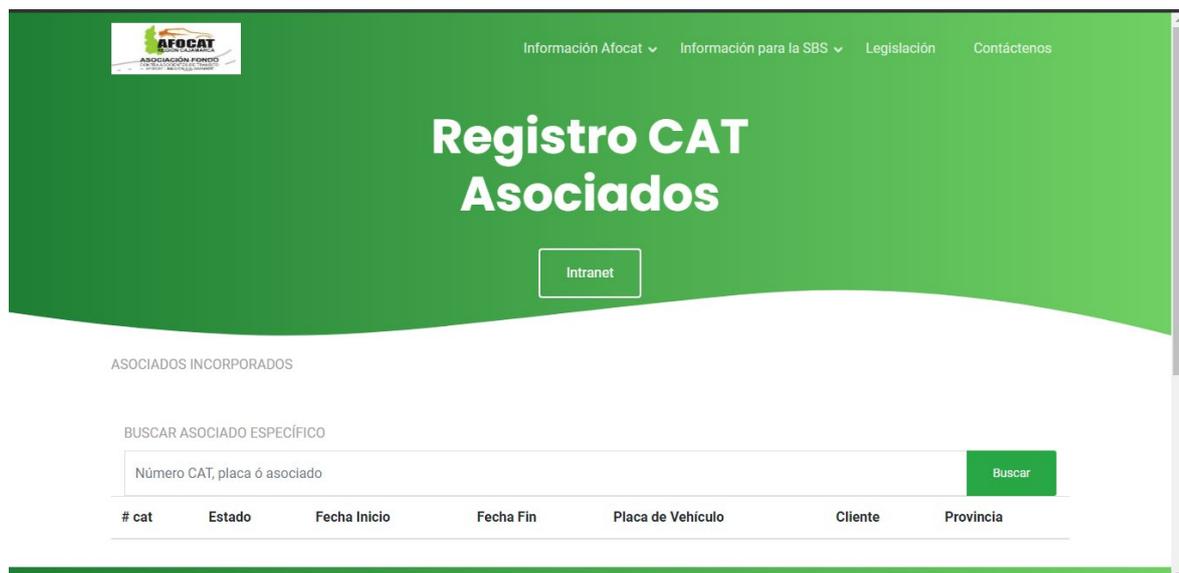
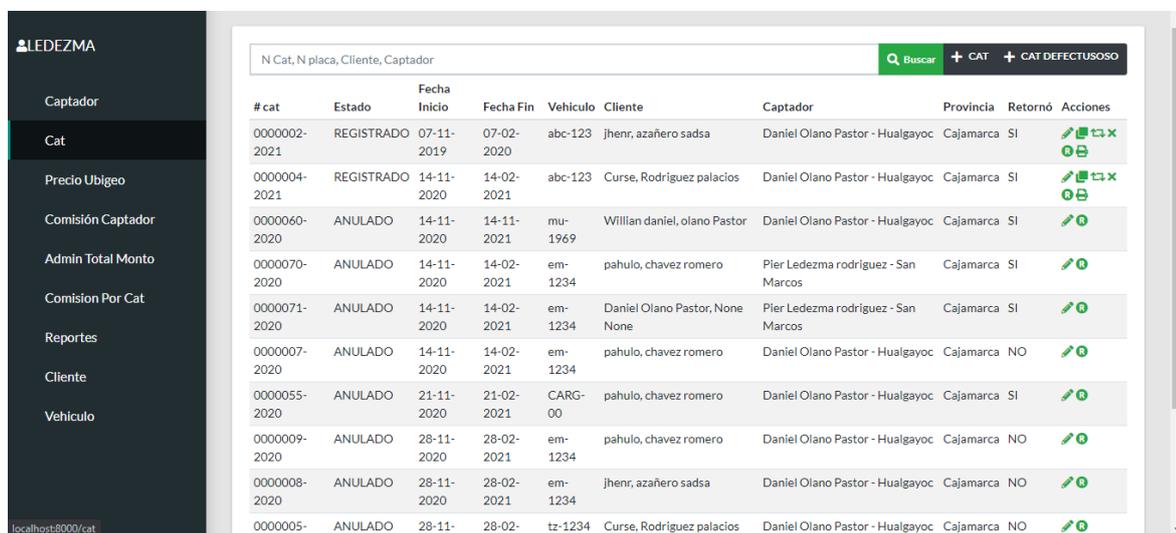


Figura 29. Registros de Socios en Sitio Web

- **Sistema:** Se muestra el sistema con datos ficticios para no vulnerar las identidades de los socios.



# cat	Estado	Fecha Inicio	Fecha Fin	Vehículo	Cliente	Captador	Provincia	Retornó	Acciones
0000002-2021	REGISTRADO	07-11-2019	07-02-2020	abc-123	jhenr, azañero sadsa	Daniel Olano Pastor - Hualgayoc	Cajamarca	SI	  
0000004-2021	REGISTRADO	14-11-2020	14-02-2021	abc-123	Curse, Rodriguez palacios	Daniel Olano Pastor - Hualgayoc	Cajamarca	SI	  
0000060-2020	ANULADO	14-11-2020	14-11-2021	mu-1969	Willian daniel, olano Pastor	Daniel Olano Pastor - Hualgayoc	Cajamarca	SI	
0000070-2020	ANULADO	14-11-2020	14-02-2021	em-1234	pahulo, chavez romero	Pier Ledezma rodriguez - San Marcos	Cajamarca	SI	
0000071-2020	ANULADO	14-11-2020	14-02-2021	em-1234	Daniel Olano Pastor, None	Pier Ledezma rodriguez - San Marcos	Cajamarca	SI	
0000007-2020	ANULADO	14-11-2020	14-02-2021	em-1234	pahulo, chavez romero	Daniel Olano Pastor - Hualgayoc	Cajamarca	NO	
0000055-2020	ANULADO	21-11-2020	21-02-2021	CARG-00	pahulo, chavez romero	Daniel Olano Pastor - Hualgayoc	Cajamarca	SI	
0000009-2020	ANULADO	28-11-2020	28-02-2021	em-1234	pahulo, chavez romero	Daniel Olano Pastor - Hualgayoc	Cajamarca	NO	
0000008-2020	ANULADO	28-11-2020	28-02-2021	em-1234	jhenr, azañero sadsa	Daniel Olano Pastor - Hualgayoc	Cajamarca	NO	
0000005-	ANULADO	28-11-	28-02-	tz-1234	Curse, Rodriguez palacios	Daniel Olano Pastor - Hualgayoc	Cajamarca	NO	

Figura 30. Módulo de Servicios Registrados a Socios

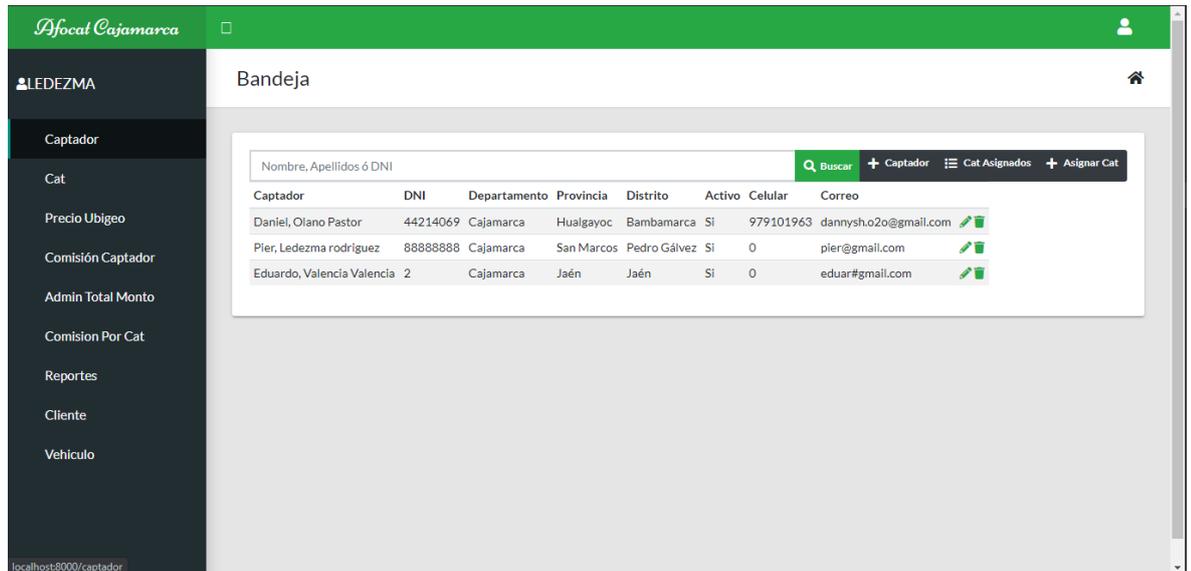


Figura 31. Módulo de Captadores de Socios

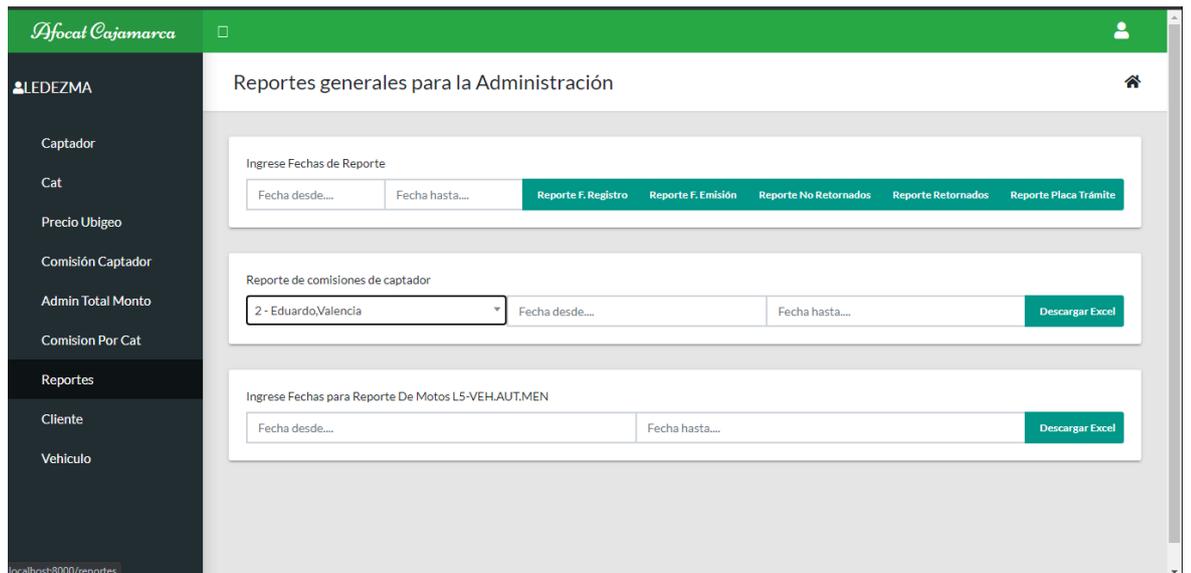


Figura 32. Módulo de Reportes

Anexo 6: Confiabilidad de Instrumento.

Reliability

Scale: ALL VARIABLES

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	21	100,0
	Excluded ^a	0	,0
	Total	21	100,0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
	,988 16

