



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

Sistema de Geolocalización para la atención de solicitudes de búsqueda
servicios móviles. Caso aplicado en la empresa BITEL

AUTOR:

Berrio Luque, Angel Joaquin (ORCID: 0000-0002-3769-0143)

ASESOR:

Mg. Carranza Barrena, Wilfredo Eduardo (ORCID: 0000-0003-0845-1984)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistemas de información y comunicaciones

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

LIMA – PERÚ

2022

Dedicatoria

A mis queridos padres Ernesto y Olga, a mi amada esposa y mis adorados hijos que constituyen la fuerza y razón que me impulsa a seguir adelante para hacer realidad los objetivos trazados.

Agradecimiento

A Dios, que sin su guía y compañía no podría haber superado cada obstáculo que se me presentó en el camino.

A la Universidad César Vallejo, una casa de estudios que me demostró que es ser un profesional.

Índice de Contenidos

| | |
|--|-----------|
| DEDICATORIA | II |
| AGRADECIMIENTO | III |
| ÍNDICE DE CONTENIDOS..... | IV |
| ÍNDICE DE TABLAS..... | VI |
| ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS | VII |
| RESUMEN | VIII |
| ABSTRACT | IX |
| I. INTRODUCCIÓN | 1 |
| II. MARCO TEÓRICO | 6 |
| 2.1. ANTECEDENTES NACIONALES | 6 |
| 2.2. ANTECEDENTES INTERNACIONALES..... | 8 |
| 2.3. TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA | 15 |
| 2.3.1. Localización | 15 |
| 2.3.2. Técnicas de Posicionamiento..... | 17 |
| 2.3.3. Id de Celda (cell id) | 19 |
| 2.3.4. El avance de tiempo (The timing Advance) | 20 |
| 2.3.5. Diferencia de tiempo observada mejorada (E-OTD)..... | 20 |
| 2.3.6. Multilateracion TA y multilateracion OTD (MTA & MOTD)..... | 21 |
| 2.3.7. Trilateración avanzada de enlace hacia adelante (A-FLT)..... | 22 |
| 2.3.8. Id de celda mejorada (ECID) | 23 |
| 2.3.9. Diferencia horaria observada de llegada (OTDOA) | 24 |
| 2.3.10. Hora de llegada del enlace (U-TOA) | 26 |
| 2.3.11. Diferencia horaria de llegada del enlace ascendente (U-TDOA) | 26 |
| 2.3.12. Posicionamiento híbrido (Hybrid Positioning) | 27 |
| 2.3.13. Gestión de solicitudes..... | 28 |
| 2.3.14. Sistema Geográfico | 29 |
| 2.3.15. Tipos de localización que influyen en las organizaciones | 30 |
| 2.4. METODOLOGÍA DE DESARROLLO DE SOFTWARE | 35 |
| III. METODOLOGÍA..... | 36 |
| 3.1. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN | 36 |
| 3.2. VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN..... | 37 |
| 3.3. POBLACIÓN, MUESTRA, MUESTREO, UNIDAD DE ANÁLISIS..... | 39 |
| 3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS..... | 40 |
| 3.5. PROCEDIMIENTOS | 42 |
| 3.6. MÉTODO DE ANÁLISIS DE DATOS..... | 42 |
| 3.7. ASPECTOS ÉTICOS | 46 |

| | |
|--|-----------|
| IV. RESULTADOS | 47 |
| 4.1. ANÁLISIS DESCRIPTIVO..... | 47 |
| 4.2. ANÁLISIS INFERENCIAL | 49 |
| 4.3. PRUEBA HIPÓTESIS..... | 54 |
| V. DISCUSIÓN | 59 |
| VI. CONCLUSIONES | 61 |
| VII. RECOMENDACIONES | 62 |
| REFERENCIAS | 63 |
| ANEXOS | 68 |

Índice de tablas

| | |
|--|----|
| TABLA No 01: Operacionalización de las variables | 37 |
| TABLA No 02: Dimensiones..... | 38 |
| TABLA No 03: Población | 39 |
| TABLA No 04: Recolección de Datos..... | 41 |
| TABLA No 05: Ficha Técnica. Instrumento de recolección de datos..... | 42 |
| TABLA No 06: Medidas descriptivas del Indica de Eficacia en el proceso para la atención de solicitudes de búsqueda de servicios móviles antes y después de aplicar el sistema web..... | 47 |
| TABLA No 07: Medidas descriptivas de la disponibilidad del servicio en el proceso para la atención de solicitudes de búsqueda de servicios móviles antes y después de aplicar el sistema web | 48 |
| TABLA No 08: Prueba de Normalidad del indicador Índice de Eficacia | 50 |
| TABLA No 09: Prueba de Normalidad del indicador Disponibilidad de Servicio..... | 52 |
| TABLA No 10: Rangos de Wilcoxon para el "Índice de Eficacia" antes y después de aplicar el sistema web..... | 55 |
| TABLA No 11: Estadístico de contraste para el "Índice de Eficacia" antes y después de aplicar el sistema web..... | 55 |
| TABLA No 12: Rangos de Wilcoxon para la "Disponibilidad de Servicio" antes y después de aplicar el sistema web..... | 57 |
| TABLA No 13: Estadístico de contraste para la "Disponibilidad de Servicio" antes y después de aplicar el sistema web..... | 58 |

Índice de gráficos y figuras

| | |
|--|----|
| FIGURA No 01: Diagrama del proceso – AS IS | 02 |
| FIGURA No 02: Diagrama del proceso – TO BE..... | 03 |
| FIGURA No 03: Un resumen de diferentes tecnologías y técnicas para encontrar la distancian entre dos dispositivos cercanos..... | 18 |
| FIGURA No 04: Fases de la metodología RUP..... | 36 |
| FIGURA No 05: Diseño Experimental..... | 36 |
| FIGURA No 06: Distribución normal..... | 46 |
| FIGURA No 07: Índice de eficacia antes y después de la aplicación del Sistema Web..... | 48 |
| FIGURA No 08: Disponibilidad de servicio antes y después de la aplicación del Sistema Web..... | 49 |
| FIGURA No 09: Prueba de Normalidad de indicador Índice de Eficacia Pre-Test.... | 51 |
| FIGURA No 10: Prueba de Normalidad de indicador Índice de Eficacia Pos-Test.... | 51 |
| FIGURA No 11: Prueba de Normalidad de indicador Disponibilidad de servicio (Pre- Test)..... | 53 |
| FIGURA No 12: Prueba de Normalidad de indicador Disponibilidad de servicio (Post- Test)..... | 53 |
| | |
| FIGURA No 13: Campana de GAUSS – Índice de Eficacia..... | 56 |
| FIGURA No 14: Campana de GAUSS – Disponibilidad de Servicio..... | 58 |

Resumen

Esta tesis abarca el desarrollo de un sistema de geolocalización, mediante la metodología de desarrollo RUP, para la atención de solicitudes de búsquedas de servicios móviles en la empresa VIETTEL PERU S.A.C., la empresa antes de la implementación de la aplicación presentaba deficiencias en cuanto al índice de eficacia y la disponibilidad del servicio, los cuales fueron importantes para resolver los objetivos, incrementar el índice de eficacia y disponibilidad de servicio para la atención de solicitudes de localización.

Se utilizó la metodología RUP para el desarrollo de la aplicación, debido a que se ajusta al desarrollo iterativo. La investigación es de tipo aplicada, el diseño es experimental y el enfoque es cuantitativo. La muestra fue de 348 solicitudes de localización. La técnica de recolección de datos fue el fichaje y el instrumento ficha de registro. Los datos se procesaron y analizaron con el software SPSS V25.

La implementación del sistema de geolocalización permitió aumentar el índice de eficacia de 94,32% a 99,20%, de forma similar, se consiguió incrementar la disponibilidad del servicio de 96,39% a 99,58%. Entonces se puede concluir que el sistema de geolocalización logró mejorar la atención de solicitudes de búsqueda de servicios móviles.

Palabras clave: cell id, geolocalización, LBS

Abstract

This thesis covers the development of a geolocation system, through the RUP development methodology, for the attention of mobile service search requests in the company VIETTEL PERU S.A.C., the company before the implementation of the application had deficiencies in terms of the index of efficiency and availability of the service, which were important to meet the objectives, increase the index of efficiency and availability of service for the attention of location requests.

The RUP methodology was used for the development of the application, because it adjusts to iterative development. The research is of an applied type, the design is experimental and the approach is quantitative. The sample was 348 location requests. The data collection technique was the signing and the registration form instrument. The data was processed and analyzed with SPSS V25 software.

The implementation of the geolocation system allowed to increase the efficiency index from 94.32% to 99.20%, similarly, it was possible to increase the availability of the service from 96.39% to 99.58%. Then it can be concluded that the geolocation system managed to improve the attention of mobile service search requests.

Keywords: cell id, geolocation, LBS

I. INTRODUCCIÓN

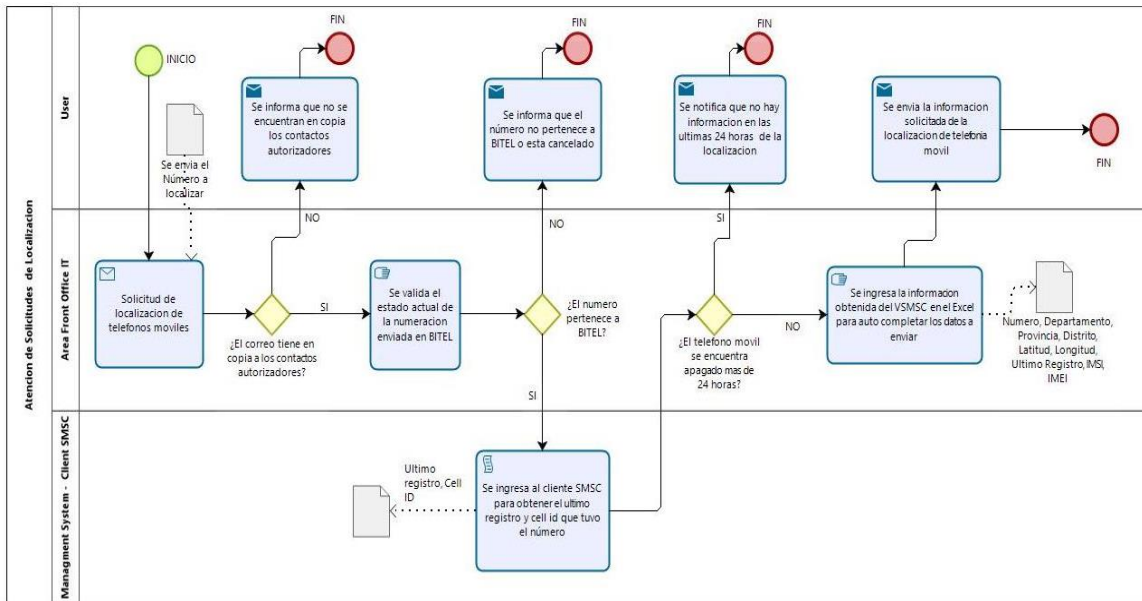
En el último siglo, la localización de un objeto se ha convertido en un tema muy importante con el crecimiento de las nuevas tecnologías emergentes como el internet de las cosas. Para diferentes campos y situaciones como trabajo, vida personal, entretenimiento, salud, regulador, etc la eficacia y respuesta inmediata son algunos de los factores necesarios.

“Los Servicios basados en la ubicación (LBS) son aplicaciones informáticas (específicamente, aplicaciones informáticas móviles) que proporcionan información de acuerdo a la ubicación del equipo de usuario, principalmente a través de dispositivos portátiles móviles (por ejemplo, teléfonos inteligentes) y redes móviles. Los últimos años han sido testigos de rápidos avances en LBS con la continua evolución de los dispositivos móviles y las tecnologías de telecomunicaciones. LBS se hizo cada vez más popular no solo en entornos exteriores de toda la ciudad, sino también en centros comerciales, museos, aeropuertos, grandes centros de transporte y muchos otros entornos interiores. Se aplicaron en servicios de emergencia, servicios turísticos, orientación de navegación, servicios de transporte inteligente, entretenimiento (juegos), servicios de asistencia, atención de la salud/acondicionamiento físico, redes sociales, etc.” (Huang & Gartner, 2018)

Según el decreto legislativo No 1182 (2015). Detalla como parte del procedimiento que las empresas de telecomunicaciones o las instituciones públicas que presten estos servicios, deben cumplir con la norma y facilitar los datos de localización o geolocalización inmediatamente a pedido de la PNP, y esta puede darse las veinticuatro horas del día de los trescientos sesenta y cinco días del año, siendo advertidos de bajo incumplimiento aceptar las responsabilidades de ley. Dentro de este marco se sitúa la empresa Bitel, ubicada su sede principal en San Isidro, que brinda servicios de Telecomunicaciones en todo el Perú; en la que actualmente se viene recibiendo estos requerimientos vía correo electrónico los cuales son atendidos por el personal de la división de TI del

centro de operaciones, quienes tienen como función principal el monitoreo de los servicios y atención de incidencias relacionados a TI, el diagrama del proceso actual se muestra en la siguiente Figura No 01.

FIGURA No 01: Diagrama del proceso – AS IS



Fuente: Elaboración propia

Dentro del proceso clave para la realización satisfactoria, se debe garantizar que se brinden servicios de calidad es por ello que se presentan dos problemas que retrasan a la empresa en el desarrollo, los cuales son identificados a continuación:

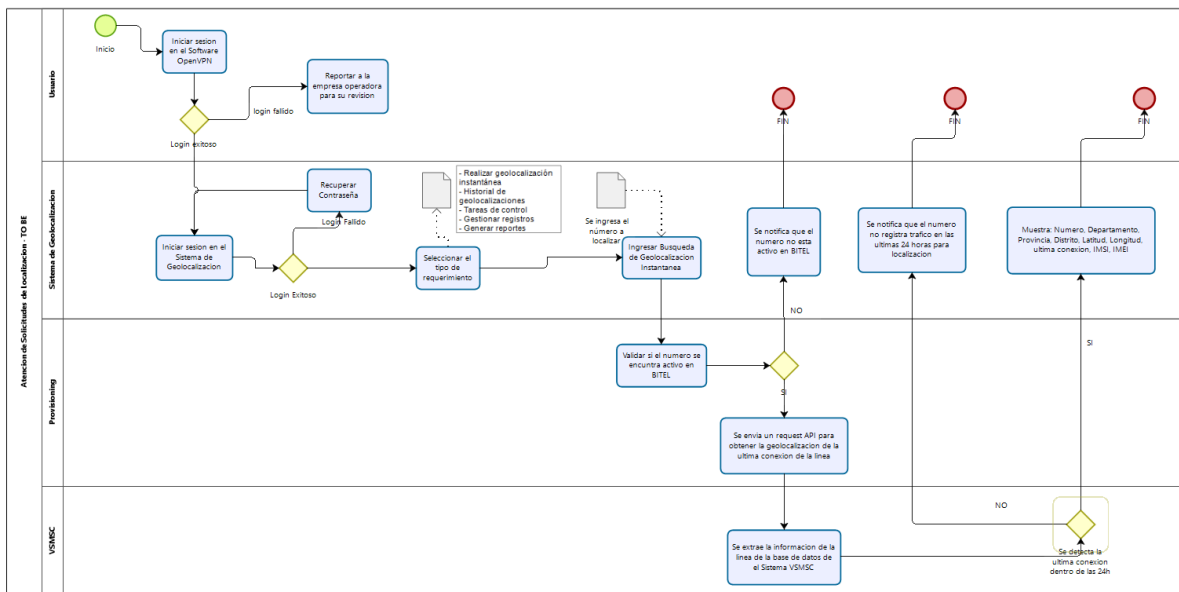
El primer problema radica en la ineficacia del proceso actual de atención de solicitudes de localización de teléfonos móviles, actualmente se trabaja de manera manual ingresando a las aplicaciones y realizando las validaciones dentro de un archivo Excel para obtener toda la información requerida, existiendo riesgo de error humano y vulneración de la integridad de la data enviada por correo.

El segundo problema radica en la demora de atención de las solicitudes de localización de teléfonos móviles, el cual toma en ocasiones alrededor de 1 a 3 horas, contando con 80 a 100 solicitudes de localización. Es un tiempo alto

considerando que son casos sensibles que deberían ser de atención inmediata, tomando en referencia el promedio de atención actual de 10 minutos. Además, por las funciones principales del equipo encargado de responder estas solicitudes se llega a perder el seguimiento de cada correo generando más demora a la hora de responder.

Por lo anterior expuesto, es necesario implementar un sistema de geolocalización para la atención de solicitudes de búsqueda de teléfonos móviles aplicado a la empresa Bitel, como una herramienta para el tratamiento de la atención de solicitudes de localización de teléfonos móviles que permita reducir el tiempo de atención y disminuir el porcentaje de trabajo por realizar, a continuación, se muestra en la Figura No 02 el diagrama de proceso TO BE.

FIGURA No 02: Diagrama del proceso – TO BE



Fuente: Elaboración propia

Debido al contexto actual de la empresa se considera para el problema general, la siguiente interrogante: ¿De qué manera un Sistema de Geolocalización contribuye en la atención de solicitudes de búsqueda servicios móviles dentro de la empresa BITEL? Y para los problemas específicos lo

siguiente, para la primera es ¿De qué manera un Sistema de Geolocalización contribuye en el porcentaje de índice de eficacia para la atención de solicitudes de búsqueda servicios móviles dentro de la empresa BITEL? Y la segunda es ¿De qué manera un Sistema de Geolocalización contribuye en el porcentaje de disponibilidad de servicio para atención de solicitudes de búsqueda servicios móviles dentro de la empresa BITEL?.

La investigación se justifica mediante la relevancia social, por lo que un correcto manejo de la atención de solicitudes de localización por parte BITEL asegura que el índice de eficacia y disponibilidad de servicio se vean reducidos al mínimo posible y de esta manera apoyar a la policía nacional del Perú en la lucha contra la delincuencia y el crimen organizado. Además, se justifican a través de implicaciones prácticas ya que este proyecto busca automatizar la elaboración de reportes adicionales para efectos de obtener información histórica y auditoria, la obtención de data en tiempo real y optimización de tiempos. La presente investigación también tiene justificación de valor teórico, ya que debe cumplir ciertos parámetros predefinidos a través de normativas del estado peruano como lo son para la atención de solicitudes de localización la ley No 30336 donde en el literal D) del artículo 2 “faculta al poder ejecutivo para potenciar la capacidad operativa de la policía nacional del Perú ha dado el decreto legislativo No 1182 que regula el uso de los datos derivados de las telecomunicaciones para la identificación, localización y geolocalización de equipos de comunicación, en la lucha contra la delincuencia y el crimen organizado”, bajo los cuales se basaran los requisitos funcionales y el alcance de este sistema.

Ante lo investigado se plantea el siguiente objetivo general: Determinar la influencia de un Sistema de Geolocalización en la atención de solicitudes de búsqueda de servicios móviles dentro de la empresa BITEL. Y los siguientes objetivos específicos, el primero es: Determinar la influencia de un Sistema de Geolocalización en el índice de eficacia para la atención de solicitudes de búsqueda de servicios móviles dentro de la empresa BITEL. Y el segundo es: Determinar la influencia de un Sistema de Geolocalización en el porcentaje de

disponibilidad de servicio para la atención de solicitudes de búsqueda de servicios móviles dentro de la empresa BITEL. Asimismo, la indagación permitió plasmar la siguiente hipótesis general: El Sistema de Geolocalización mejora la atención de solicitudes de búsqueda de servicios móviles dentro de la empresa BITEL. Y las siguientes hipótesis específicas, la primera es: El Sistema de Geolocalización mejora el índice de eficacia para la atención de solicitudes de búsqueda de servicios móviles dentro de la empresa BITEL. Y la segunda es: El Sistema de Geolocalización mejora el porcentaje de disponibilidad de servicio para la atención de solicitudes de búsqueda de servicios móviles dentro de la empresa BITEL.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes Nacionales

En el Perú – Lima, se desarrolló la investigación titulada “Aplicación móvil con geolocalización, mediante la metodología Mobile-D, para la gestión de visitas médicas en la empresa Laboratorios Siegfried S.A.C” (Cueva, 2018). “La finalidad que tuvo fue el aporte de una aplicación móvil con geolocalización a través de la metodología Mobile-d, para la atención de visitas médicas. La investigación fue de tipo aplicada, asimismo se planteó el diseño Preexperimental, en lo que se refiere al enfoque fue cuantitativo. Los resultados luego del desarrollo y ejecución de la aplicación móvil permitieron reducir el tiempo para el registro de informes de 13.35 minutos a 1.9 minutos, asimismo, también se logró reducir el tiempo en la ubicación de las rutas de 10.08 minutos a 1.55 minutos. Por lo tanto, se pudo concluir que la aplicación móvil logró impactar reduciendo en los tiempos de la gestión de visitas médicas”.

En la investigación titulada “Sistema móvil basado en geo localización para mejorar la elección entre los diferentes centros de diversión de la ciudad de Trujillo 2017” (Bracamonte, 2018) que se dio lugar en el Perú - Trujillo. “La finalidad que tuvo fue el aporte de una aplicación móvil de geo localización para aumentar la elección entre los diversos centros de diversión de la ciudad de Trujillo. La investigación aplicada fue pre experimental. En lo que se refiere población de estudio fueron los diversos centros de diversión localizados en Trujillo. La técnica de recolección de datos fue la encuesta. Para los resultados luego de aplicado el pre test, se puede observar que de los encuestados ninguno logró ingresar en un minuto a los datos de los diversos centros de diversión, por otro lado referente al post test, el 23.28% logro con ayuda de la aplicación de un Sistema móvil de Geo localización, asimismo para el nivel de conocimiento se tiene como resultado favorable llegar a un 92.24% en un nivel alto de conocimiento y finalmente en el nivel de satisfacción se obtuvo un 100% en referencia a la utilización de la solución propuesta. Se concluyó que la aplicación móvil logro aumentar la elección entre los diversos centros de diversión”.

Por otro lado, en el Perú – Puente Piedra, en la investigación titulada “Sistema web basado en la gestión de mascotas y su geolocalización en caso de extravío en la Municipalidad Distrital de Puente Piedra” (Peña, 2020). “La finalidad que tuvo fue establecer la mejora de un sistema web basado en la gestión de mascotas y su geolocalización en caso de pérdida. La investigación fue de tipo aplicada, asimismo se planteó el diseño Pre experimental, en lo que se refiere al enfoque fue cuantitativo. En lo que se refiere a población de estudio de se tiene 221 propuestas ofertadas para el indicador de nivel de recogida de clientes y 197 atenciones del servicio para el indicador de índice de efectividad del servicio, de las cuales se segmentaron por fechas en 20 grupos. Además, para el muestreo se seleccionó el probabilístico aleatorio simple. Como técnica de recolección de datos se utilizó el fichaje y como instrumento fue usada la ficha de registro, por lo que fueron revisadas por tres expertos. Luego del desarrollo y ejecución los principales resultados dieron un aumento que el nivel de recogida de clientes del 57.14% al 78.57% y asimismo el índice de efectividad del servicio del 55.00% al 80.00%. Se concluye que la solución aplicada incremento la gestión de mascotas y su geolocalización en caso de pérdida dentro del distrito de Puente Piedra”.

En Perú, en la investigación titulada “Diseño e implementación de un sistema de localización y control de inventarios en un almacén de aduanas, utilizando tecnología RFID” (Yarin, 2017). “Tuvo como objetivo obtener el estado del arte y el desarrollo de la Tecnología RFID en la administración de almacenes y su impacto en la industria. En referencia a ello se pudo concluir que las tecnologías en la administración de almacenes optimizan las operaciones y reducción de costos, por otro lado, los principales obstáculos para su diseño e implementación son los altos costos de la tecnología y el incorrecto manejo de los procesos”.

En la investigación titulada “Implementación de un sistema web basado en geolocalización para mejorar los ingresos económicos en negocios y representaciones Don Jorge S.A.C” (Gómez y Bonilla, 2017). “La finalidad que tuvo fue el aporte de un sistema web móvil basado en geolocalización para aumentar

los ingresos económicos en Negocios & Representaciones Don Jorge S.A.C, enfocándose en las actividades de seguimiento y administración de la flota de camiones a través del GPS. Por lo tanto, se pudo concluir que este sistema permitió a la empresa de transporte de carga incrementar la satisfacción por parte de los clientes y asimismo se obtuvo un aumento del control de la flota de camiones, produciendo un mayor margen de ingresos económicos”.

2.2. Antecedentes Internacionales

Por otro lado, en Chile, en la tesis titulada “Desarrollo de plataforma de localización GMLC en red GSM/UMTS” (Arancibia, 2016). ”Se destaca los detalles técnicos que están relacionados al tipo de tecnología de las empresas de telecomunicaciones que vienen usándose en el país, promovida por cada empresa telecom. La 3GPP ha resaltado un estándar, el cual sigue una arquitectura que por el costo económico no fue implementado en telefónica de Chile. De lo mencionado, se desprende que las variables económicas no han argumentado el despliegue de toda la infraestructura acorde a la 3GPP. No obstante, tomando la variable de tipo regulatoria, las telecom podrían verse obligados a mejorar la infraestructura para alcanzar los niveles de precisión que demande la autoridad. Algunas instituciones como bomberos, carabineros, subtel, policía de investigaciones, está dentro de su alcance forzar a las telecom de proveer un servicio como el 911 de emergencias en Estados Unidos. Se pudo concluir de la investigación, que se logró el desarrollo de la localización basada en identificación de la celda (cell id), utilizando la infraestructura actual evitando una inversión adicional”.

En Alemania, en el artículo de investigación titulado “Significant acceleration of emergency response using smartphone geolocation data and a worldwide emergency call support system” (Weinlich, M., et al., 2018). “Aceleración significativa de la respuesta de emergencia utilizando datos de geolocalización de teléfonos inteligentes y un sistema mundial de soporte de llamadas de emergencia, Tuvo como objetivo de investigación establecer un sistema mundial de soporte de llamadas de emergencia (ECSS), que incluye la geolocalización de los teléfonos inteligentes modernos (GPS, WLAN y LBS), haciendo referencia a los sistemas

E911 y eCall, se concluyó que el sistema mundial de asistencia para llamadas de emergencia (ECSS) mejora significativamente la respuesta de la generación emergente en casos de pacientes desorientados o barreras idiomáticas. En condiciones de poca distancia sin ECSS, la ayuda se puede retrasar 2 horas o más y puede que tenga efectos de mejora de vida relevantes”.

Por otro lado, en España, en el artículo titulado “Posibilidades de utilización de la Geolocalización Y Realidad Aumentada en el ámbito Educativo” (Fombona y Vásquez, 2017). Para la presente investigación, se detalla respecto a la utilización de aplicaciones de geolocalización y realidad aumentada en el nivel educativo, en particular el nivel secundario, bachillerato y formación profesional. La finalidad que tuvo la investigación fue encontrar si es factible utilizar estos recursos en teléfonos del alumnado para incrementar el nivel educativo. Se llegó a concluir que el alumnado dispone equipos aptos para realizar actividades apoyadas con los desarrollos de realidad aumentada, ya que más del 80 % de sus equipos cuentan con sistema operativo Android, permitiendo la utilización de esta técnica. Asimismo, se observó que más del 60 % de sus equipos cuentan con GPS integrado, lo que permite estén aptos de realizar actividades de Geolocalización”.

En Italia, en el artículo titulado “Technologies and Solutions for Location-Based Services in Smart Cities: Past, Present, and Future” (Usman, M., et al., 2018). Traducido al español Tecnologías y soluciones para servicios basados en la ubicación en ciudades inteligentes: pasado, presente y futuro. “Tuvo por objetivo de estudio desarrollar las necesidades actuales de estimación de proximidad en LBS y las compara con las tecnologías de búsqueda de localización y proximidad (LP) disponibles (tecnologías LP, en resumen). Se concluyó que se requieren más contribuciones de investigación para aprovechar una combinación de tecnologías emergentes y actuales para lograr una mayor precisión. Además, destacamos que la seguridad es un tema menos abordado en las tecnologías de localización actuales. Sin embargo, las tecnologías de localización emergentes como LTE-M, NB-IoT y 5G pueden incorporar características de seguridad estrictas en sus estándares”.

En EEUU, en el artículo titulado “Positioning Methods and the Use of Location and Activity Data in Forests” (Keefe, R. F., et al., 2019). Traducido al español “Métodos de posicionamiento y uso de datos de ubicación y actividad en los bosques. Tuvo como objetivo de investigación proporcionar una descripción general de los sistemas de posicionamiento para mover recursos en el manejo de incendios forestales y revisamos la literatura relacionada. Se hace hincapié en la precisión y el alcance de los diferentes métodos de localización y uso compartido de la ubicación, especialmente en entornos boscosos y en ausencia de conectividad celular o de Internet convencional. Luego, realizamos una segunda revisión de la literatura y los conceptos relacionados con varios temas amplios y emergentes en la ciencia de datos, incluidos los servicios basados en la ubicación de términos (LBS), geocercas, tecnología portátil, reconocimiento de actividad, redes de malla, Internet de las cosas (IoT) y big data. Se concluyó que se desprende claramente que están surgiendo rápidamente nuevas posibilidades para monitorear, analizar y reportar los movimientos de personas, equipos, vida silvestre y objetos en áreas remotas y promoverán la seguridad, la productividad del trabajo y los métodos de investigación en formas que antes no habían sido factibles”.

Por otro lado en Suecia, en el artículo titulado “Adaptive enhanced cell-ID fingerprinting localization by clustering of precise position measurements”. (Wigren, T., 2007). Traducido al español “Localización adaptativa mejorada de huellas dactilares de identificadores de celda mediante la agrupación de mediciones de posición precisas. Este artículo presenta un nuevo método de localización de ID celular mejorado adaptativo (AECID). El método primero agrupa mediciones de posición de alta precisión, por ejemplo, mediciones de GPS asistido. Las mediciones de posición de alta precisión de cada grupo se etiquetan con el mismo conjunto de celdas vecinas detectables, información de conexión auxiliar (p. ej., el portador de acceso de radio), así como mediciones auxiliares cuantificadas (p. ej., tiempo de ida y vuelta). El algoritmo procede mediante el cálculo y el etiquetado de un polígono de área mínima que contiene una fracción

preespecificada de las medidas de posición de alta precisión de cada grupo etiquetado. Para ello se propone un novedoso algoritmo de cálculo de un polígono. Cada vez que se solicita el posicionamiento AECID, el método primero busca las celdas vecinas detectadas y la información de conexión auxiliar y realiza las medidas auxiliares requeridas. A continuación, se recupera el polígono correspondiente a la etiqueta así obtenida y se envía en respuesta a la solicitud de posicionamiento. El algoritmo de autoaprendizaje automático proporciona resultados de ubicación en términos de áreas mínimas con una confianza garantizada, adaptados contra mediciones en vivo. El método AECID, por lo tanto, también puede verse como un algoritmo robusto de huellas dactilares. La aplicación a la toma de huellas dactilares se ilustra con un ejemplo en el que se combinan mediciones cuantificadas de pérdida de trayecto de seis estaciones base”.

En Italia, en el libro titulado “Handbook of position location: Theory, practice, and advances” (Kangas, A., et al., 2011). Traducido al español “Manual de localización de posición: Teoría, práctica y avances. Este capítulo discutió la funcionalidad de posicionamiento estandarizada en 3GPP para el sistema LTE. Se revisó la arquitectura LTE, enfatizando aspectos de nodos, señalización y propiedades de la interfaz aérea que son importantes para el posicionamiento. Se utilizó una discusión de los requisitos para resaltar la necesidad y las técnicas para la discriminación LBS en el E-SMLC. El método de posicionamiento de red troncal en LTE es el método de ID de celda, que se complementa, por ejemplo, con información de TA y AOA en la clase de métodos E-CID. El sistema LTE utiliza los siete formatos de informes definidos por 3GPP para los sistemas GSM y WCDMA. Se revisaron las técnicas de conversión entre estas formas. Se discutió el rendimiento previsto de los métodos de posicionamiento, lo que indica cómo se pueden aplicar para abordar diferentes servicios de posicionamiento”.

En la investigación realizada en China, en el artículo titulado “Standardization of mobile phone positioning for 3G systems” (Zhao, Y., 2002). Traducido al español “Estandarización del posicionamiento de teléfonos móviles

para sistemas 3G. El artículo menciona que encontrar la ubicación del teléfono móvil es una de las características importantes del sistema de comunicación móvil 3G. Esta nueva función puede habilitar muchos servicios valiosos basados en la ubicación. Los gerentes e ingenieros de telecomunicaciones a menudo se sienten desconcertados por las terminologías y técnicas de ubicación, así como por cómo implementarlas, ya que los sistemas de ubicación no son una evolución natural de las generaciones pasadas de sistemas de telecomunicaciones. En este documento, se discute brevemente por qué la localización de teléfonos móviles se convierte en un tema candente y qué tecnologías se están estudiando”.

Por otro lado en India, en el artículo titulado “A complete cell search and synchronization in LTE” (Sriharsha, M. R., et al., 2017). Traducido al español “Una completa búsqueda y sincronización de celdas en LTE, Este artículo presenta una serie de algoritmos de búsqueda y sincronización de celdas, que estimaron de manera eficiente las compensaciones de tiempo y frecuencia, así como la identificación de la celda. Las señales de sincronización presentes en LTE, a saber, la señal de sincronización primaria (PSS) y la señal de sincronización secundaria, que transportan la identificación de la celda, se explotan críticamente en los algoritmos. Los citados algoritmos se clasifican en dos módulos, a saber, módulo I y módulo II, en función de su complejidad de cálculo. En el módulo I, se emplea un estimador de máxima verosimilitud (ML) basado en un prefijo cíclico (CP) para obtener una estimación aproximada del desplazamiento de frecuencia fraccional y de tiempo; sin embargo, las estimaciones se refinan utilizando señales de sincronización. En el módulo II se lleva a cabo una estimación conjunta de temporización, compensación de frecuencia entera (IFO) e ID de PSS (ID de sector). Ambos módulos operan en el enfoque de correlación cruzada de PSS con la señal recibida para obtener la temporización y la identificación del sector. El IFO como parte del módulo II se detecta a partir de un conjunto finito de hipótesis utilizando señales de sincronización. Se llevan a cabo extensas simulaciones en un canal selectivo de frecuencia variable en el tiempo para analizar el rendimiento de los algoritmos”.

En Italia, en el artículo titulado “Vehicular Position Tracking Using LTE Signals” (Driusso, M. et al., 2017). Traducido al español “Seguimiento de posición vehicular mediante señales LTE. Este artículo propone y valida, en el campo, un enfoque para el seguimiento de posición que se basa en mediciones de señales de enlace descendente de Evolución a largo plazo (LTE). Se utiliza una configuración para la recopilación de datos reales en vivo para recopilar señales LTE mientras conduce un automóvil en la ciudad de Rapperswil, Suiza. Luego, los datos recopilados se procesan para extraer las señales de referencia específicas de la celda (CRS) LTE recibidas, que se aprovechan para estimar los pseudo rangos. Más precisamente, los pseudo rangos se evalúan utilizando el algoritmo 'ESPRIT y Kalman Filter for Time-of-Arrival Tracking' (EKAT) y aprovechando la combinación de señales en los dominios de tiempo, frecuencia, espacial e ID de celda. Finalmente, los pseudo distancias se corrigen por el sesgo y la deriva del reloj de la estación base, que se estiman previamente, y se utilizan en un filtro de posicionamiento. Los resultados obtenidos demuestran la viabilidad de un sistema de seguimiento de posición basado en la recepción de señales de enlace descendente LTE”.

Por otro lado en Estonia, en el artículo titulado “Evaluating passive mobile positioning data for tourism surveys: An Estonian case study” (Ahas, R., et al., 2008). Traducido al español “Evaluación de datos de posicionamiento móvil pasivo para encuestas de turismo: un estudio de caso de Estonia. Este artículo presenta la aplicabilidad de los datos de posicionamiento móvil pasivo en el estudio del turismo. Los datos de posicionamiento móvil pasivo se almacenan automáticamente en los archivos de memoria de los operadores móviles para actividades de llamadas o movimientos de teléfonos en la red. Para los estudios de turismo, se utilizó la base de datos de las ubicaciones de las actividades de llamadas de roaming (teléfonos extranjeros) en las celdas de la red: la ubicación, la hora, la identificación aleatoria y el país de origen del teléfono llamado. Se describe las peculiaridades de los datos, la recopilación de datos, el muestreo, el manejo de la base de datos espacial y algunos métodos de análisis, usando

ejemplos de Estonia. Los resultados demostraron que los datos de posicionamiento móvil tienen aplicaciones valiosas para los estudios geográficos. Las correlaciones con las estadísticas de alojamiento convencional en Estonia fueron de hasta 0,99 en las regiones turísticas más visitadas. Las correlaciones de los datos de posicionamiento con las estadísticas de alojamiento fueron menores en las regiones con un alto número de turistas en tránsito y menos infraestructura turística. Los resultados muestran que los datos de posicionamiento tienen ventajas: los datos se pueden recopilar para unidades espaciales más grandes y en áreas menos visitadas; la precisión espacial y temporal es mayor que la de las estadísticas regulares de turismo. Las identificaciones aleatorias permiten estudiar los movimientos de los turistas, por ejemplo, para estudiar rutas típicas de turistas de ciertas nacionalidades. Las debilidades de los datos están relacionadas con los problemas de acceso a los datos, ya que los operadores no desean compartir datos y por cuestiones de privacidad y vigilancia. El problema también es que los datos de posicionamiento son otro conjunto de datos cuantitativos con características limitadas”.

En la investigación realizada en Italia, en el artículo titulado “Cell-ID location technique, limits and benefits: An experimental study” (Trevisani, E., & Vitaletti, A., 2004). Traducido al español “Técnica de localización de Cell-ID, límites y beneficios: un estudio experimental. En este artículo presenta los resultados de los experimentos destinados a evaluar la precisión de la técnica de localización Cell-ID de bajo costo y su idoneidad para el aprovisionamiento de servicios basados en localización. Primero se evaluó la precisión de Cell-ID en escenarios urbanos, suburbanos y de carreteras (tanto en EE. UU. como en Italia), luego presentamos los conceptos de precisión de descubrimiento y ruido de descubrimiento para estimar el impacto de la precisión de posicionamiento en la calidad del descubrimiento de recursos. servicios. Los experimentos muestran que la precisión de Cell-ID no es satisfactoria como solución general. En contraste, se evidencio cómo Cell-ID puede explotarse de manera efectiva para implementar servicios basados en la ubicación de voz más efectivos y eficientes”.

2.3. Teorías relacionadas al tema

2.3.1. Localización

Para un adecuado respaldo de nuestra investigación se ha tomado referencias teóricas sobre nuestro tema, una de ellas es la localización, el cual es definido por Kupper (pp.17-18, 2005) como está “relacionado con un lugar físico determinado en el mundo. Cuando las personas programan citas, generalmente acuerdan reunirse en un lugar determinado, como un restaurante, un hospital o el supermercado. Por otra parte, deben indicar el lugar de su domicilio, por lo que, podrían recibir correspondencia escrita o directivas oficiales. Para los casos mencionados se desprende en común que la ubicación referencia un lugar físico del mundo real y, por lo tanto, este tipo de ubicaciones pertenecen a la clase de ubicaciones físicas”.

La categoría de ubicaciones físicas se puede dividir en las siguientes tres subcategorías que son relevantes para crear y usar LBS:

Ubicaciones descriptivas. En lo general se encuentra relacionada con lugares geográficos naturales como lagos, montañas y territorios, o con lugares geográficos creados por el hombre por ejemplo ciudades, carreteras, edificios, países y habitaciones dentro de un edificio. Estas estructuras están referenciadas por descripciones, es decir, nombres, identificadores o números, de donde esta categoría de ubicación ha derivado su nombre.

Ubicaciones espaciales. Estrictamente hablando, una ubicación espacial se manifiesta en un solo punto en el espacio euclidiano. Se puede decir que también para la ubicación espacial es, por lo tanto, posición. Suele expresarse mediante coordenadas bidimensionales o tridimensionales, que se dan como un vector de números, cada una de las cuales fija la posición en una dimensión.

Ubicaciones de la red. Se definen como la topología de una red de comunicaciones, como el Internet o sistemas celulares. Para las redes mencionadas se encuentran compuestas por muchas redes locales, a veces bien

llamadas subredes, conectadas entre sí por una topología jerárquica de circuitos troncales y redes troncales. El aprovisionamiento de servicios en estas redes supone que se conoce la ubicación del dispositivo del usuario con respecto a la topología de la red. En las redes móviles, por otro lado, una ubicación de red está relacionada con una estación base a la que está conectado actualmente un terminal móvil.

LBS se puede definir como un servicio que proporciona la ubicación del dispositivo móvil junto con otros servicios de información relevantes, que, cuando se combinan, proporcionan un valor adicional a los usuarios. LBS proporcionan información a los usuarios en función de la ubicación geográfica designada por el usuario o el usuario está localizado. (Chiang & Chen, 2017)

El desarrollo de tecnologías de comercio móvil, como los sistemas de posicionamiento global y el seguimiento de datos móviles, no solo ha proporcionado a los consumidores un acceso sin precedentes a los servicios de red mientras están en movimiento, sino que también ha permitido la localización de dichos servicios, que incluyen seguimiento de activos, directorio y ciudad. guías, servicios de emergencia, entretenimiento, navegación, facturación sensible a la ubicación y servicios de publicidad basados en la ubicación, servicios relacionados con el riesgo y la seguridad, y actualizaciones de tráfico. El número de usuarios de comercio móvil aumenta rápidamente a medida que las aplicaciones de comercio móvil brindan cada vez más servicios, incluido el acceso a Internet móvil, junto con un excelente rendimiento de procesamiento multimedia. En particular, el sector de servicios basados en la ubicación (LBS), que continuamente desarrolla aplicaciones móviles para teléfonos inteligentes, está recibiendo una atención de investigación significativa en esta industria del comercio móvil. (Jang & Chang, 2018)

Servicios basados en la ubicación (LBS) son aplicaciones informáticas (específicamente, aplicaciones informáticas móviles) que proporcionan información en función de la ubicación del dispositivo y del usuario, principalmente

a través de dispositivos portátiles móviles (por ejemplo, teléfonos inteligentes) y redes móviles. Los últimos años han sido testigos de rápidos avances en LBS con la continua evolución de los dispositivos móviles y las tecnologías de telecomunicaciones. LBS se hizo cada vez más popular no solo en entornos exteriores de toda la ciudad, sino también en centros comerciales, museos, aeropuertos, grandes centros de transporte y muchos otros entornos interiores. Se aplicaron en servicios de emergencia, servicios turísticos, orientación de navegación, servicios de transporte inteligente, entretenimiento (juegos), servicios de asistencia, atención de la salud/acondicionamiento físico, redes sociales, etc. (Huang & Gartner, 2018)

En tales LBS, los teléfonos inteligentes comúnmente obtienen información de ubicación principalmente a través del receptor GPS, ya que ofrece la mayor precisión entre los proveedores de ubicación disponibles en los teléfonos inteligentes modernos (por ejemplo, proveedores de ubicación de torres de telefonía celular y sistemas de posicionamiento Wi-Fi). No obstante, si se requiere una granularidad espacial fina para un LBS dado, el receptor GPS debe ser consultado continuamente con una alta tasa de muestreo, lo que produce un alto consumo de energía debido a las características inherentes de su infraestructura (sincronización y comunicación con satélites GPS), como, así como en un mayor uso de recursos computacionales. (Pérez, et al., 2016).

2.3.2. Técnicas de Posicionamiento

Cardalda, A., et al. (2020) Con la llegada de las redes móviles y el despliegue a gran escala de GSM y CDMA, se han desarrollado técnicas de posicionamiento terrestre similares. Estas tecnologías aprovechan la implementación de la estación base existente y ofrecen una forma rentable de reutilizar la infraestructura para ubicar un dispositivo móvil mediante triangulación, trilateración o multilateración.

Los métodos de enlace descendente (excepto el ID de celda) requieren el soporte de equipo de usuario para realizar mediciones de posicionamiento. Estos

incluyen principalmente ID de celda y E-OTD (diferencia de tiempo observada mejorada), utilizados en redes GSM (Sistema global para móviles); trilateración de enlace de avance avanzado (A-FLT), definida para redes CDMA (código de DIVISION DE ACCESO múltiple); y ECID (ID de celda mejorada) y OTDOA (diferencia horaria observada de llegada), introducidos para LTE. Los métodos de posicionamiento de enlace ascendente utilizados en todas las redes, desde GSM a LTE, son el tiempo de llegada del enlace ascendente (U-TOA) y U-TDOA. La estimación de la ubicación se calcula completamente en el lado de la red. Por lo tanto, no requieren el soporte de ninguna característica específica por parte del equipo de usuario (pp. 197-198). A continuación en la Figura No 03 se muestra un resumen diferentes tecnologías y técnicas para encontrar la distancia entre dos dispositivos cercanos.

FIGURA No 03: Un resumen de diferentes tecnologías y técnicas para encontrar la distancia entre dos dispositivos cercanos

| Available Technologies | Technology Type | Working Environment | Underlying Technique | Error and Accuracy | | Self-Assisted | Overall Complexity | Latency | Throughput | Energy Consumption | User Privacy | Security |
|---|-----------------|---------------------|--------------------------|----------------------------|------------------|---------------|--------------------|----------------|----------------|--------------------|--------------|----------|
| | | | | Accuracy (in meters) | Confidence Level | | | | | | | |
| Global Navigation Satellite System (GNSS) | | Out | ToF | 9.46 [10] | 95% | ✗ | H | H | L | H | ✓ | ✗ |
| | | | | 5.39 [10] | 68% | | | | | | | |
| Assisted-GNSS (A-GNSS) | | Out | ToF | 14.8 [10] | 95% | ✗ | H | H | M | H | ✗ | ✗ |
| | | | | 8.19 [10] | 68% | | | | | | | |
| Inertial Navigation System (INS) | | Both | Dead reckoning | 0.213 ¹ [11] | 95% | ✗ | L | M | M | L | ✓ | ✗ |
| | | | | 0.37 ¹ [11] | 67% | | | | | | | |
| WiFi-based Positioning System (WPS) | | In | RSSI | 4.96 [12] | 75% | ✗ | M | M | H | M | ✓ | ✓ |
| | | | ToF | 2.94 [12] | 50% | | | | | | | |
| | | | AoA | 4 [13] | 80% | | | | | | | |
| Cellular Network-based Positioning | | In | cell ID | 10-10000 ² [15] | - | ✗ | M | L | M | M | ✓ | ✓ |
| | | | ToF, TDoA | 125-200 [15] | - | | | | | | | |
| | | | E-OTD | 50-150 [15] | - | | | | | | | |
| Bluetooth | | In | RSSI | 1.8 [16] | 95% | ✓ | L | L | H | L | ✓ | ✓ |
| Acoustic Measurements | | In | ToF | 0.01 [9] | - | ✓ | L | L | - | L | ✓ | ✗ |
| Magnetic Positioning | | In | Magnetic field variation | 1.5 [6] | 90% | ✗ | L | D ³ | D ³ | D ³ | ✓ | ✗ |
| FM Transceivers | | In | ToF and RSSI | 0.1-0.5 [1] | - | ✓ | L | L | L | L | ✓ | ✗ |
| Ultra-WideBand (UWB) | | In | RSSI and ToF | 0.05-0.1 [17] | - | ✓ | L | M | L | L | ✓ | ✗ |
| Camera-based Positioning | | In | Pixels to mm conversion | Depends ⁴ [7] | - | ✓ | L | L | L | L | ✓ | ✗ |

¹ The accuracy of dead reckoning decreases over time.
² Depends on the type of the cell, e.g., femto cell, pico cell, micro cell, and macro cell.
³ It depends on the network connection between the device and the database.
⁴ Accuracy depends on the pitch angle of camera and length of the field.

Fuente: Tecnologías y soluciones para servicios basados en la ubicación en ciudades inteligentes: pasado, presente y futuro (2018)

2.3.3. Id de Celda (cell id)

La ubicación basada en ID de celda (CID) es una de las tecnologías de posicionamiento más simples para redes celulares. Cada celda o estación base transmite una identificación única. Usando este ID, se puede determinar que un equipo de usuario está dentro del área de cobertura de una determinada estación base. Sin embargo, la precisión de este método es baja. La incertidumbre en la posición del equipo de usuario es igual al tamaño del área o rango de servicio de la celda. Para GSM, el valor del caso más desfavorable viene dado por el avance de tiempo máximo (es decir, el tiempo máximo que la señal de enlace ascendente de un equipo de usuario puede viajar antes de llegar a la estación base). Esto da como resultado un área de servicio con un radio de hasta 35 km. Para LTE, las áreas de servicio varían según la banda de frecuencia y si el entorno es urbano o rural, y se clasifican en macro celdas, micro celdas, pico celdas y fotoceldas. En entornos rurales con bandas de baja frecuencia, las macro celdas pueden alcanzar un tamaño de 100 km con un rendimiento aceptable, aunque el tamaño de celda óptimo está entre 5 y 10 km. En entornos urbanos, las macro celdas suelen ser más pequeñas, entre cientos de metros y algunos kilómetros. Las micro celdas y pico celdas se utilizan normalmente para aumentar la capacidad de la red en áreas con un uso de teléfono denso, como estaciones de tren, centros comerciales y estadios deportivos, y su tamaño máximo es de alrededor de 2 km y 200 m, respectivamente. Las femtoceldas se implementan típicamente en interiores, en el hogar o en edificios de oficinas, y su alcance es del orden de 10 m. En el caso de redes sectorizadas, donde se utilizan diferentes conjuntos de antenas para cubrir diferentes sectores de celda, el posicionamiento de ID de celda se puede refinar aún más.

Este método se puede utilizar para GSM, WCDMA, CDMA o LTE, aunque la definición de ID única varía según la red. Para GSM, WCDMA o LTE, la ID de celda única se construye con el MCC (Mobile Country Code), MNC (Mobile Network Code), el código de área de ubicación (LAC) y la ID de celda. Para CDMA, el ID está formado por el ID del sistema, el ID de la red y el ID de la estación base.

2.3.4. El avance de tiempo (The timing Advance)

La precisión del posicionamiento de la identificación de la celda se puede mejorar si la estación base tiene en cuenta la medición del avance de tiempo (TADV o TA). Dado que GSM es una red TDMA (time división múltiple access), requiere saber con mucha precisión a qué hora se recibirá la señal de un equipo de usuario particular. La red usa la medición de TADV para programar la señal de enlace ascendente del equipo de usuario para que llegue a un intervalo de tiempo particular. El valor de TADV es el tiempo que necesita una señal de enlace ascendente procedente del equipo de usuario para llegar a la estación base. Por tanto, el TADV es una medida de ToA y puede ser útil ubicar el equipo de usuario dentro de una circunferencia centrada en la posición de la estación base. La combinación de CID con TADV solo se puede utilizar en redes GSM y LTE, ya que CDMA2000 y WCDMA se basan en CDMA y no requieren mediciones de TADV.

2.3.5. Diferencia de tiempo observada mejorada (E-OTD)

E-OTD es un método de posicionamiento introducido para GSM y continuado para WCDMA. En E-OTD, el equipo de usuario mide la diferencia en el tiempo de llegada de las señales recibidas de diferentes estaciones base. Cada estación base (BTS para GSM y Nodo B para WCDMA) transmite periódicamente una ráfaga de sincronización. El equipo de usuario recibe esta ráfaga y calcula el TDoA (diferencia horaria de llegada) entre ráfagas de diferentes estaciones base, definiendo una hipérbola de localización para cada par de estaciones base. Las estaciones base están en los puntos focales de la hipérbola y el equipo de usuario puede ubicarse en cualquier punto de la curva. Por lo tanto, E-OTD es un método de multilateración. Recordando la ecuación de multilateración y particularizando para GSM y WCDMA, las estaciones base no están sincronizadas, lo que significa que las ráfagas de diferentes estaciones base no se transmiten al mismo tiempo. Por eso, la medición de TD (tiempo de división) no es exactamente la OTD medida por el equipo de usuario; también está influenciado por la diferencia en tiempo real (RTD), la diferencia en el tiempo de transmisión entre las ráfagas de dos estaciones base.

El método E-OTD puede operar en dos modos diferentes: el posicionamiento se puede calcular en el lado de la red (asistido por equipo de usuario) o completamente en el lado de equipo de usuario (basado en UE). Para el equipo de usuario asistido, la red solicita al UE que realice mediciones de E-OTD y las informe. Las mediciones se transfieren al GMLC, que estima la posición del equipo de usuario. Para los basados en UE, la red solicita al equipo de usuario que calcule e informe su propia posición. Para hacer eso, el equipo de usuario necesita alguna información de la red, como la ubicación exacta de cada estación base requerida para el algoritmo de posicionamiento, y el valor de RTD para cada par de estaciones base requerido para estimar la diferencia de tiempo física. Estos valores se miden en la unidad de medición de ubicación (LMU) y se transmiten como parte de los datos de asistencia.

Para obtener una ubicación 2D, se requieren al menos dos mediciones OTD para calcular las dos incógnitas x e y . Por convención, las diferencias de tiempo siempre se miden con respecto a una estación base de referencia. Por consiguiente, al menos tres estaciones base deben ser visibles para el equipo de usuario para E-OTD.

Un OTD la medición se realiza entre los dos vecinos, la celda B y la celda C y la referencia. Esto da como resultado dos hipérbolas de localización, que forman un área de intersección donde se encuentra el UE. Similar a ID de celda + TA, la precisión del posicionamiento E-OTD está limitada por la resolución de la medición OTD. Los estudios en afirman que el posicionamiento E-OTD puede lograr una precisión típicamente entre 60 y 150 m en la práctica.

2.3.6. Multilateración TA y multilateración OTD (MTA & MOTD)

En GSM, hay otros dos métodos de posicionamiento similares a E-OTD y TA, llamados avance de tiempo de multilateración (MTA) y diferencia de tiempo observada de multilateración (MOTD). Estas técnicas no requieren ningún LMU (location measurement unit); todo el procedimiento lo realizan la estación base y el equipo de usuario.

Para MTA, la estación base adquiere información TA de un conjunto de celdas vecinas seleccionadas por el equipo de usuario. Al recibir la Solicitud de MTA, el equipo de usuario selecciona un subconjunto de las celdas cercanas basándose en la intensidad de la señal recibida y realiza un procedimiento de acceso a paquetes para permitir que la estación base de servicio estime un TA para cada una de las celdas. Combinando las mediciones para tres o más celdas vecinas, la estación base de servicio puede calcular la posición del equipo de usuario. Aunque el método se llama “multilateración”, de hecho, es una técnica de trilateración, ya que se basa en las mediciones del tiempo de llegada. El procedimiento MOTD es bastante similar al E-OTD, la principal diferencia es que en lugar de las mediciones RTD (diferencia en tiempo real) realizadas por las LMU, MOTD se basa en las mediciones TA de la estación base de servicio en combinación con las mediciones OTD de las celdas vecinas. Este enfoque combina mediciones de TOA y TDOA y, a menudo, se denomina multilateración mixta. (p. 204)

2.3.7. Trilateración avanzada de enlace hacia adelante (A-FLT)

A-FLT es una tecnología de posicionamiento basada en red desarrollada para redes CDMA. Se introdujo en el estándar CDMA IS-95, en el que las estaciones base se sincronizan mediante GPS. Como consecuencia de esta sincronización, el equipo de usuario puede medir con precisión la fase de llegada de una señal piloto CDMA y calcular su ToA (hora de llegada). Esto permite una medición más precisa en comparación con GSM E-OTD y no necesita ninguna información adicional de RTD (diferencia en tiempo real) de la red. La posición se calcula mediante trilateración combinando mediciones de TOA de tres o más estaciones base.

Sobre la base de pruebas de campo, se ha demostrado que el posicionamiento A-FLT proporciona mejores resultados que E-OTD. El cálculo de A-FLT requiere soporte de software en el equipo de usuario para realizar las mediciones de fase, que no está disponible para todos los teléfonos. En consecuencia, las redes CDMA también permiten una variante ligeramente

diferente de medición FLT llamada trilateración de enlace directo mejorada (E-FLT), compatible con todos los equipos de usuario CDMA. La precisión de E-FLT es sustancialmente peor que la de A-FLT. Si este último es capaz de alcanzar una precisión típica entre 50-200 m, E-FLT solo puede alcanzar 250-350 m.

2.3.8. Id de celda mejorada (ECID)

ECID es un método de posicionamiento basado en la red para LTE definido como parte del LPP (Protocolo de posicionamiento LTE) en TS 36.305 como una mejora del procedimiento de avance de temporización. El método calcula la distancia entre un dispositivo móvil y una estación base midiendo el RTT (Tiempo de viaje) de una señal. El RTT se define como el tiempo entre el momento en que la estación base envía una señal de enlace descendente y se recibe el acuse de recibo de la misma señal. Al estar basado en mediciones RTT, ECID tiene la ventaja de que los errores de reloj tanto del receptor (equipo de usuario) como del transmisor (BS, estación base) se cancelan. Por lo tanto, la medición de ECID es un rango en lugar de un pseudo rango como en GNSS. ECID se basa en la adquisición de medidas Rx-Tx. Esta medida, definida en la especificación 3GPP TS 36.214, es la diferencia entre el tiempo de transmisión (Tx) de una señal y la recepción (Rx) del acuse de recibo.

Sin embargo, la medición de RTT en este momento solo se define entre el equipo de usuario y la estación base de servicio. Por lo tanto, el ECID basado en mediciones de ToA no se puede utilizar como la única fuente para el cálculo de la posición. Tiene que combinarse con otros métodos para obtener al menos tres medidas (tres ecuaciones) para resolver la posición del equipo de usuario.

Un enfoque, si el equipo de usuario no se está moviendo, es que los comandos de red el equipo de usuario para realizar un traspaso (HO) a una celda vecina. Una vez completado el HO, se puede realizar una nueva sesión de ECID para obtener una segunda medición de RTT. Este proceso se puede repetir con una tercera celda para poder obtener una posición. Sin embargo, todo el proceso

lleva mucho tiempo y requiere que el equipo de usuario sea estático; de lo contrario, la primera medición RTT ya no es válida.

Otro enfoque consiste en combinar la medición RTT con la distancia calculada a partir de las mediciones del rango de potencia basadas en los niveles de potencia recibidos (potencia recibida de la señal de referencia (RSRP) y / o calidad recibida de la señal de referencia (RSRQ)) de las celdas vecinas circundantes. El equipo de usuario mide RTT a la celda de servicio y mediciones de potencia Rx de dos celdas vecinas. Los valores RSRP y RSRQ medidos se pueden utilizar para estimar la distancia a la estación base. Un método básico para calcular la distancia es utilizar la ecuación de pérdida de trayectoria en el espacio libre (FSPL), que se deriva de la fórmula de transmisión de Friis asumiendo antenas transmisoras y receptoras isotrópicas. No obstante, el FSPL es una simplificación y las redes celulares probablemente utilizan un modelo más avanzado de propagación de la señal.

Los rangos obtenidos de las mediciones de potencia son más inexactos que el rango de las mediciones de ToA e incluir esas ecuaciones en el sistema reducirá la precisión de la solución. Las mediciones RSRP y RSRQ tienen una resolución de informe de 1 dBm y 0,5 dB, respectivamente. La cantidad de incertidumbre en el cálculo de distancia creado por la resolución RSRP y RSRQ depende de otros parámetros como la frecuencia de operación, la distancia real entre la estación base y el equipo de usuario y la ruta de la señal: la pérdida de ruta será diferente si la señal se propaga en el espacio libre, o si la señal atraviesa paredes u otros materiales. En general, la incertidumbre en la estimación de la distancia utilizando el rango de potencia seguirá siendo mucho mayor que los 10 m alcanzados con RTT. Un tercer enfoque es combinar ECID con otras tecnologías de posicionamiento como GNSS u OTDOA para crear una solución híbrida.

2.3.9. Diferencia horaria observada de llegada (OTDOA)

OTDOA es la evolución del E-OTD para redes LTE. La principal diferencia con su predecesor es la introducción en LTE de una señal de referencia específica

para el posicionamiento, la señal de referencia de posicionamiento (PRS). El equipo de usuario aún puede realizar la medición TDOA usando cualquier otra señal de enlace descendente (por ejemplo, señal de sincronización primaria (PSS), señal de sincronización secundaria (SSS) o señal de referencia de celda (CRS)) si la intensidad de la señal recibida es suficiente para la detección. Sin embargo, estas señales pueden no ser suficientes para identificar suficientes estaciones base vecinas para calcular una posición. Esto se debe a las propiedades de estas señales, su potencia de transmisión y otras características. La señal PRS se ha diseñado específicamente para mejorar la calidad de las mediciones OTDOA y aumentar el número de mediciones disponibles

Para ahorrar algunas subtramas, las especificaciones 3GPP han dado la posibilidad de silenciar el PRS según una secuencia de silenciamiento predefinida. Esta secuencia de silenciamiento es un patrón de bits que se repiten. En una ocasión particular de PRS, si la secuencia de silenciamiento tiene un valor de 1, el PRS se transmitirá, mientras que un valor de 0 significa que el PRS se silenciará. La secuencia de muting también debe comunicarse al dispositivo móvil con dos campos: la longitud en bits de la secuencia y la secuencia en sí.

El dispositivo móvil sintoniza los símbolos PRS de múltiples estaciones base y selecciona una (típicamente la celda de servicio o la celda con mejor calidad de señal) como celda de referencia. Luego, calcula la diferencia de tiempo entre cada uno de los otros eNB y la celda de referencia y reporta estos valores. Cada una de estas medidas se denomina diferencia de tiempo de la señal de referencia (RSTD) y se define como el tiempo de llegada del PRS de la celda vecina menos el tiempo de llegada del PRS de la celda de referencia.

Lo primero que hay que notar es que la medición RSTD no es análoga a un pseudo rango como fue el caso de las mediciones GNSS. Como no hay una variable de tiempo desconocida para calcular, es un rango. Sin embargo, como ya se ha señalado, los errores de reloj de las estaciones base juegan un papel importante, y para obtener buenas estimaciones de posición utilizando OTDOA, la

red de la estación base debe estar sincronizada con mucha precisión. El equipo de usuario notifica las mediciones de RSTD a la celda de servicio, que envía estos valores al servidor de ubicación de la red. El servidor de ubicación calcula la posición por multilateración. El equipo de usuario mide RSTD a partir de dos pares de estaciones base. El servidor de ubicación puede ubicar el equipo de usuario dentro del área sombreada. Durante el cálculo de la posición, se requieren las coordenadas de los eNB utilizados para las mediciones. Hasta ahora, las especificaciones 3GPP no permiten ningún mecanismo para enviar las coordenadas de las estaciones base a los usuarios de la red. Por lo tanto, no hay posibilidad de OTDOA basado en equipo de usuario. Todos los cálculos de posición deben ser realizados por la red.

2.3.10. Hora de llegada del enlace (U-TOA)

U-TOA es un método de posicionamiento de enlace ascendente introducido para GSM. El método U-TOA se basa en la medición del TOA de la señal de enlace ascendente recibida por una estación base. La medición se realiza en el canal de acceso, ya que el equipo de usuario transmite típicamente a una potencia más alta para la ráfaga de acceso inicial, y no requiere ninguna señal U-TOA dedicada. La posición se estima en la LMU con mediciones de tres o más estaciones base utilizando un método de trilateración.

Para inducir al equipo de usuario a enviar las ráfagas de acceso necesarias para el posicionamiento U-TOA, la red activa un procedimiento HO. Después de recibir un comando HO, el equipo de usuario comenzará a enviar la ráfaga de acceso a la estación base objetivo. Como parte del procedimiento de posicionamiento, la estación base objetivo no responderá a las ráfagas de acceso y el equipo de usuario continuará enviando ráfagas hasta que expire el temporizador HO.

2.3.11. Diferencia horaria de llegada del enlace ascendente (U-TDOA)

U-TDOA es un método de posicionamiento utilizado en redes celulares desde GSM como una actualización del método U-TOA. Sin embargo, en lugar de

mediciones de tiempo de llegada, U-TDOA se basa en mediciones de diferencia de tiempo de llegada. Otra diferencia con respecto a UTOA es que las señales recibidas durante el funcionamiento normal son suficientes para el posicionamiento UTDOA, y no se requiere un HO artificial. Por lo tanto, U-TDOA es más eficiente y no requiere recursos de señalización adicionales. El principio de funcionamiento de U-TDOA es similar a E-OTD y OTDOA, con la diferencia fundamental de que las mediciones de TD (tiempo de división) se realizan en señales de enlace ascendente. La medición la realiza la estación base y la posición se calcula en la LMU.

2.3.12. Posicionamiento híbrido (Hybrid Positioning)

El término posicionamiento híbrido en esta sección se refiere a la combinación de tecnologías de posicionamiento celular, en particular ECID (ID de celda mejorada), OTDOA (diferencia horaria observada de llegada) y U-TDOA (diferencia horaria observada de llegada), con otras tecnologías como A-GNSS para estimar una posición. Este método se puede utilizar para obtener estimaciones de ubicación cuando hay muy pocos satélites GNSS disponibles o también cuando el DOP (dilución de la precisión) de la constelación de satélites es deficiente. Combinar A-GNSS y ECID (ID de celda mejorada) es bastante sencillo, ya que ambos utilizan métodos de trilateración basados en esferas de localización. OTDOA (diferencia horaria observada de llegada) y U-TDOA (diferencia de tiempo de enlace ascendente de llegada) son métodos de multilateración basados en la localización hiperbólica en 3D tomando la forma de hiperboloides. No obstante, las mediciones OTDOA y UTDOA también se pueden normalizar y los cuatro métodos juntos pueden usarse en una extensión del algoritmo de posicionamiento.

La combinación de medidas de posicionamiento por satélite y celular presenta varias ventajas en comparación con los métodos independientes. Permite el cálculo de la posición con un mínimo de cuatro mediciones heterogéneas (por ejemplo, dos pseudodistancias de satélite y dos mediciones OTDOA RSTD “diferencia de tiempo de la señal de referencia”). Utilizando los métodos autónomos, no se puede calcular una posición de equipo de usuario con

el conjunto de medidas propuestas en este ejemplo. Además, agrega robustez al algoritmo de posicionamiento y mejora la dilución de la precisión.

2.3.13. Gestión de solicitudes

Como segunda referencia teórica sobre nuestro tema, se ha tomado la gestión de solicitudes, la cual es definida según Axelos (2019, p. 207) “la finalidad de la utilización de gestión de solicitudes de servicio es garantizar la calidad acordada de un servicio al controlar todas las solicitudes de servicio iniciadas y predefinidas por el usuario de una manera eficaz y fácil de usar”.

Para continuar con el concepto de gestión de solicitudes, se debe definir también la solicitud de servicio, la cual según Axelos (2019, pp. 207-209), “es una solicitud de un usuario o del representante autorizado de un usuario que inicia una acción de servicio que se ha acordado como parte normal de la prestación del servicio”. Algunas características de las solicitudes de servicio:

- Una solicitud para una acción de prestación de servicios (por ejemplo, proporcionar un informe o reemplazar un cartucho de tóner).
- Una solicitud de información (por ejemplo, cómo crear un documento o cuál es el horario de la oficina).
- Una solicitud para la provisión de un recurso o servicio (por ejemplo, proporcionar un teléfono o computadora portátil a un usuario, o proporcionar un servidor virtual para un equipo de desarrollo).
- Una solicitud de acceso a un recurso o servicio (por ejemplo, proporcionar acceso a un archivo o carpeta).
- Comentarios, cumplidos y quejas (por ejemplo, quejas sobre una nueva interfaz o cumplidos a un equipo de soporte).

Existen solicitudes que tienen flujos de trabajo simples, otros más complejos. Sin embargo, independiente de la complejidad, se deben describir con claridad los pasos para cumplir con la solicitud, además de probarlos. Permitiendo al proveedor de servicios Esto permite al proveedor de servicios acordar tiempos

para alcanzar y proveer una comunicación buena del estado de la solicitud a los usuarios. Algunas solicitudes necesitan autorización de acuerdo con políticas financieras, de seguridad de la información u otras políticas, por lo que otras pueden no necesitar ninguna. El éxito de la gestión de solicitudes de servicio, considera seguir estas pautas:

- Las solicitudes de servicio y su cumplimiento deben estandarizarse y automatizarse en la mayor medida posible.
- Se deben establecer políticas con respecto a qué solicitudes de servicio se cumplirán con aprobaciones limitadas o incluso sin aprobaciones adicionales para que el cumplimiento se pueda agilizar.
- Las expectativas de los usuarios con respecto a los tiempos de cumplimiento deben establecerse claramente, en función de lo que la organización puede ofrecer de manera realista.
- Deben identificarse e implementarse oportunidades de mejora para producir tiempos de cumplimiento más rápidos y aprovechar la automatización.
- Se deben incluir políticas y flujos de trabajo para documentar y redireccionar las solicitudes que se envían como solicitudes de servicio, pero que en realidad deben gestionarse como incidentes o cambios.
- Algunas solicitudes de servicio pueden cumplirse completamente mediante la automatización desde el envío hasta el cierre, lo que permite una experiencia de autoservicio completa.

Para la atención de solicitudes de servicio se desarrollan en base a un adecuado diseño de procesos y una secuencia de procedimientos a través de instrumentos de seguimiento, así como automatización para potenciar la eficiencia de la práctica.

2.3.14. Sistema Geográfico

Como tercera referencia teórica sobre nuestro tema, se ha tomado los sistemas de información geográfico, la cual es definida según Zhu (2016) “el

acrónimo GIS significa sistemas de información geográfica. A diferencia de otros tipos de sistemas informáticos, como hojas de cálculo, procesadores de texto y sistemas de gestión de bases de datos, el SIG procesa y gestiona datos espaciales. Mientras que los procesadores de texto y las hojas de cálculo son herramientas informáticas para tratar con texto y números, respectivamente, el SIG maneja mapas, imágenes y otros tipos de datos espaciales con referencias específicas a ubicaciones en la superficie de la tierra. En términos generales, los datos espaciales describen un conjunto de observaciones y medidas de sus atributos o propiedades en el espacio geográfico en un momento particular o en un período de tiempo determinado. Un espacio geográfico es un espacio en el que las observaciones corresponden a ubicaciones en la superficie terrestre definidas con un marco de medición espacial que captura sus relaciones espaciales (como proximidad, conectividad y dirección) en el mundo real. Aquí, un marco de medición espacial es un sistema de coordenadas que define las coordenadas esféricas o planimétricas, la altura, la orientación y otras propiedades de medición del espacio en formas que tienen en cuenta la forma compleja de la Tierra” (pp. 1-2).

2.3.15. Tipos de localización que influyen en las organizaciones

Del mismo modo, por las distintas características en los que se basan los servicios de localización en los trabajos investigados, se indica que no todas las organizaciones tienen una sola manera para realizar la localización. En esta investigación ahondará en los servicios basados en la localización más frecuentes en las organizaciones y su impacto en las mismas.

Es así como en España en el artículo científico titulado “Modeling the received signal strength intensity of Wi-Fi signal using Hidden Markov Models”. Traducido al español “Modelado de la intensidad de la intensidad de la señal recibida de la señal Wi-Fi utilizando modelos ocultos de Markov”. Tuvo como objetivo de investigación explorar la viabilidad de utilizar modelos ocultos de Markov (HMM) para modelar señales de Wi-Fi RSSI. El estudio concluyó que se

demostró que los HMM son un mejor modelo en términos de precisión del histograma y preservación de la autocorrelación (Belmonte-Fernández, Ó., 2021).

Asimismo, en Bélgica, en su artículo científico titulado “Comparing localization performance of IEEE 802.11p and LTE-V V2I communications”. Traducido al español “Comparación del rendimiento de localización de comunicaciones IEEE 802.11p y LTE-V V2I”. Tuvo como objetivo de estudio sobre los límites de precisión de localización utilizando canales de comunicación de vehículo a infraestructura proporcionados por IEEE 802.11p y LTE-V, Se concluye que HDOP es una buena métrica para predecir la magnitud de un error TDOA y para identificar la geometría deficiente de las RSU en una red particular, además la necesidad de explotar diferentes tamaños de celda para mejorar la localización. Según los análisis y hallazgos, LTE-V supera a IEEE 802.11p. Sin embargo, es evidente que proporcionar un mayor ancho de banda de señal dedicado a la localización, con sitios de red colocados a ambos lados de la carretera, y considerando la geometría entre el vehículo y los sitios de red, mejora la precisión de localización (Halili, R. et al., 2021).

En la India en el artículo de investigación titulado “Real-time localization of a person using smartphone”. Traducido al español “Localización en tiempo real de una persona que usa un teléfono inteligente”. Tuvo como objetivo una solución de estimación de ubicación híbrida (HLE) combinando cualquier sistema de posicionamiento exterior y sistema PDR utilizando un teléfono inteligente. Además de esto, en el método propuesto se incluye un algoritmo novedoso para la trilateración basada en Cell-id (CbT). Los principales resultados fueron que la solución HLE propuesta da una precisión de 5-10 metros en el caso de GPS seguido de PDR y de 12-17 metros en el caso de CbT seguido de PDR. De este artículo se destaca que la solución propuesta ofrece una estimación fiable de la ubicación de una persona en todos los entornos (Poorani, et al., 2019).

En China, en el artículo científico titulado “Effects of COVID-19 on urban population flow in China”. Traducido al español “Efectos del COVID-19 en el flujo

de población urbana en China”. Tuvo como objetivo de investigación explorar la evolución de la estructura espacial de la red de flujo de población (PFN) en 368 ciudades de China bajo diferentes situaciones de control de tráfico. Se establecieron modelos efectivos de distancia y modelos de regresión lineal para analizar cómo el flujo de población a través de las ciudades afecta la propagación de la epidemia. La técnica de recolección de datos fue la fuente LBS de Baidu. Se concluyó finalmente, con base en la comparación de la distancia efectiva y la distancia espacial de Wuhan a otras ciudades de destino, se demuestra que existe una mayor correlación entre la distancia efectiva y la propagación de la epidemia tanto en la provincia de Hubei como en todo el país (Jiang, X., et al., 2021).

En Vietnam en el artículo científico titulado “Smartphone indoor positioning based on enhanced BLE beacon multi-lateration”. Traducido al español “Posicionamiento en interiores de teléfonos inteligentes basado en multi-lateración de baliza BLE mejorada”. Tuvo como objetivo de investigación presentar un método de posicionamiento en interiores de teléfonos inteligentes que utiliza multi-lateración de baliza bluetooth de baja energía (BLE). Se concluyó que aumenta la precisión de posicionamiento al mover la posición estimada de trilateración a círculos confiables. Además, la potencia de cuatro balizas se utiliza al mismo tiempo para un posicionamiento más preciso. Se puede concluir también que los datos experimentales muestran que este es un esquema propuesto eficaz y robusto (Duong & Thi, 2021).

Por otro lado en Inglaterra, en la investigación “An Efficient and Privacy-Preserving Multiuser Cloud-Based LBS Query Scheme”. Traducido al español “Un esquema de consultas LBS basado en la nube para múltiples usuarios eficiente y que preserva la privacidad”. Tuvo como objetivo de investigación propuso un esquema de consulta LBS basado en la nube que preserva la privacidad eficiente para el entorno multiusuario. Ciframos los datos LBS y las consultas LBS con un mecanismo de cifrado híbrido, que puede implementar de manera eficiente la búsqueda que preserva la privacidad sobre datos LBS cifrados y es muy adecuado para el entorno multiusuario con una inscripción y revocación de usuarios segura

y efectiva. Se concluye que al adoptar diferentes cifrados en diferentes atributos de los datos LBS, el esquema propuesto pudo lograr la protección de la privacidad de la ubicación de los usuarios y la confidencialidad de los datos LBS (Lu, O., et al., 2018).

En Shanghai - China, en el artículo titulado “Understanding vehicular routing behavior with location-based service data”. Traducido al español “Comprender el comportamiento de las rutas vehiculares con datos de servicio basados en la ubicación”. Tuvo como objetivo investigar a fondo el uso de datos de aplicaciones de teléfonos inteligentes, también conocidos como datos de servicios basados en la ubicación (LBS), para extraer y comprender el comportamiento de elección de ruta vehicular. Se presentó un método para derivar las rutas comúnmente utilizadas por los individuos a partir de las trazas LBS con diferentes intervalos de frecuencia de muestreo, también se inspeccionó la relación entre el número de rutas y las características del viaje, incluida la hora de salida, la duración del viaje y el tiempo de viaje. En los resultados se encuentra que la distribución del número de rutas puede modelarse mediante una distribución logarítmica normal. Se concluyó que el marco de análisis de datos propuesto hace que la información LBS sea rentable para tratar los datos escasos generados por el uso de teléfonos inteligentes para informar el comportamiento de enrutamiento. En la práctica, el potencial es informar las estrategias de gestión de la demanda, dirigiéndose a usuarios individuales y generando estimaciones a gran escala de la mitigación de la congestión (Xu, Y., et al., 2021).

En Malaga - España, en el artículo titulado Location-awareness for failure management in cellular networks: An integrated approach. Traducido al español “Conocimiento de la ubicación para la gestión de fallas en redes celulares: un enfoque integrado”. Tuvo como objetivo de investigación proponer un enfoque integrado completo para la gestión de fallas con reconocimiento de ubicación, que abarca la recopilación de datos de red y posicionamiento, la generación de métricas, la reducción de la dimensionalidad de dichos datos y la aplicación de mecanismos de inferencia. Del marco resultante se obtiene soporte a los

mecanismos de inferencia que hacen uso de los indicadores generados. Se concluye que se desarrolla un marco novedoso que va más allá de la literatura existente a través de la definición de un enfoque integrado novedoso para combinar datos de ubicación y de red, con especial foco en escenarios interiores ultra densos. De esta forma, se propone un nuevo método para la generación automática de diferentes áreas de interés y el cálculo de sus métricas asociadas (Fortes, S., et al., 2021).

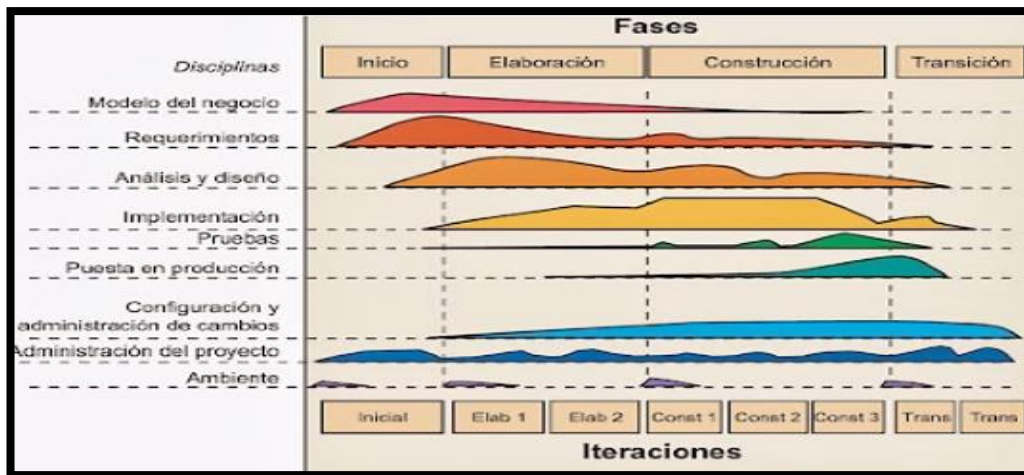
En Shenzhen – China en el artículo titulado An empirical investigation of the utilitarian, social benefits in LBS information disclosure—The moderating effect of the gender based social role theory. Traducido al español “Una investigación empírica de los beneficios sociales utilitarios en la divulgación de información LBS: el efecto moderador de la teoría del rol social basado en el género. La investigación presenta estudios anteriores sobre la divulgación de información en los servicios basados en la ubicación que sugirieron que los beneficios percibidos de la divulgación de información en LBS se manifestaron en tres beneficios, a saber, la ubicación, la personalización y los beneficios sociales. Los tres beneficios pueden afectar la intención de divulgación de información de manera diferente. Como extensión, factores individuales, como el género, pueden afectar la relación. Basado en las teorías de la autodeterminación y el rol social, este estudio tiene la intención de cerrar la brecha empíricamente. Inesperadamente, los resultados de la investigación muestran que, para las mujeres, la localización y la personalización son más importantes para predecir su intención de divulgación de información, mientras que, para los hombres, el beneficio social tiene un mayor impacto en la intención de divulgación de información, que es opuesta a las hipótesis y la convención. Se concluyó de la investigación que los comportamientos de hombres y mujeres pueden ajustarse a los roles distribuidos dentro de una sociedad de esta era de la información más que a las personalidades de los individuos” (Li, Y., et al., 2021).

2.4. Metodología de desarrollo de software

Para Hjalmar Jacobson, I. (2013, p. 224), “La metodología RUP donde la finalidad es entregar un software. Se organizan todos los procesos y se calcula la eficiencia de la compañía. Se utiliza el lenguaje unificado de modelado en el proceso de desarrollo de software, conforma la metodología estándar más empleada para la implementación, documentación y análisis de sistemas orientados a objetos. RUP es un grupo de metodologías ajustable a la situación actual y requerimientos de cada compañía. Explica la manera de utilizar los enfoques para el desarrollo del producto de software, siguiendo una estructura de pasos para ejecutarlo”.

La presente investigación se sostiene en la metodología de desarrollo de software RUP, mencionando los roles de los involucrados, las actividades que se realizaran y los artefactos que se van a originar. En la siguiente Figura No 04 se puede ver las fases de la metodología RUP.

FIGURA No 04: Fases de la metodología RUP



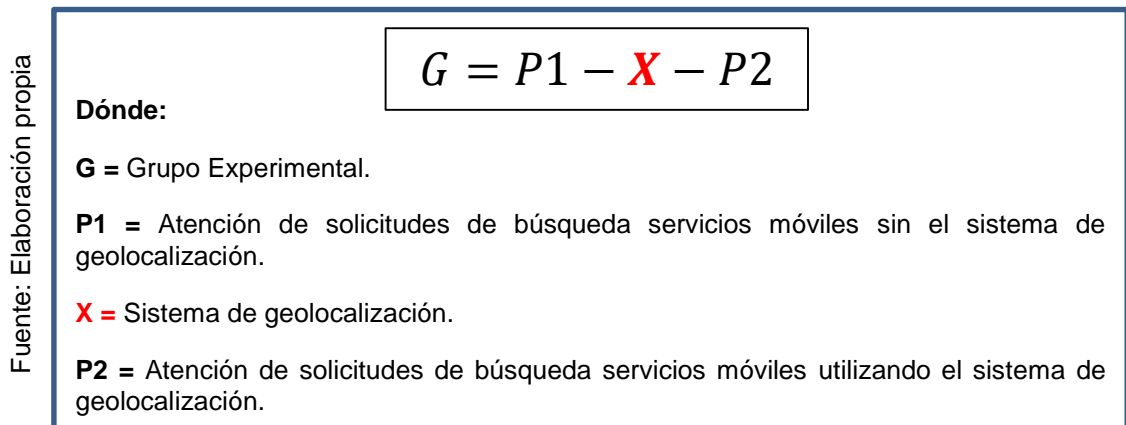
Fuente: Elaboración propia

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

El presente proyecto, para el cual se realizará la investigación de tipo aplicada y el diseño que se considerara es experimental, por lo que se implementará un sistema de geolocalización para la atención de solicitudes de búsqueda servicios móviles puesto que permitirá dar solución al problema de la organización, además se realizará una evaluación pre test y post test.

FIGURA No 05: Diseño Experimental



3.2. Variables y operacionalización

TABLA No 01: Operacionalización de las variables

| Variable | Definición Conceptual | Definición Operacional | Dimensión | Indicador | Escala de medición |
|---------------------------------|---|--|----------------|--------------------------------------|--------------------|
| Sistema de Geolocalización (VI) | Según Zhu (2016, pp. 1-2). “el SIG procesa y gestiona datos espaciales los datos espaciales describen un conjunto de observaciones y medidas de sus atributos o propiedades en el espacio geográfico en un momento particular o en un período de tiempo determinado. un marco de medición espacial es un sistema de coordenadas que define las coordenadas esféricas o planimétricas, la altura, la orientación y otras propiedades de medición del espacio en formas que tienen en cuenta la forma compleja de la Tierra”. | La implementación del sistema GIS la cual se va a realizar va a permitir la interacción de los usuarios para obtener la información en línea e histórica en mapas geográficos, también un control de los accesos a dicha información, así como reportes mensuales de las solicitudes realizadas. | | | |
| Atención de solicitudes (VD) | Según ITIL 4 (2019, p. 207) el propósito de la práctica de gestión de solicitudes de servicio es respaldar la calidad acordada de un servicio al manejar todas las solicitudes de servicio predefinidas e iniciadas por el usuario de una manera eficaz y fácil de usar. | La atención de solicitudes es el conjunto de pasos que realiza la empresa BITEL para enviar la información solicitada, siguiendo los lineamientos de acuerdos de operación requeridos por los usuarios. | Eficacia | índice de eficacia | Razón |
| | | | Disponibilidad | Índice de disponibilidad de servicio | Razón |

Fuente: Elaboración propia

TABLA No 02: Dimensiones

| Dimensión | Indicador | Descripción | Instrumento | Unidad de medida | Fórmula |
|----------------|--------------------------------------|---|-------------------|------------------|---|
| Eficacia | índice de eficacia | Según ITIL 4 (2019, p. 239). Una medida de si se han logrado los objetivos de una práctica, servicio o actividad. | Ficha de registro | Razón | $PIE = \left(\frac{NTSA}{NTSL} \right) * 100$ <p>Donde: PIE = Porcentaje de Índice de eficacia. NTSA = Número total de solicitudes de localización atendidas en el mes. NTSL = Número total de solicitudes de localización en el mes. (incluidas la del mes anterior)</p> |
| Disponibilidad | Índice de disponibilidad de servicio | Según Toeroe y Tam (2012, p. 9) Esto se define como la proporción de tiempo en que un sistema está en una condición que está listo para realizar las funciones especificadas. | Ficha de registro | Razón | $PDS = \left(\frac{TT - TI}{TT} \right) * 100$ <p>Donde: PDS = Porcentaje disponibilidad de servicio TT = Total de horas (24 horas, porque el personal es fijo asignado diariamente) TI = Total de horas Interrumpidas.</p> |

Fuente: Elaboración propia

3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis

Para Velásquez (2003, p. 15) “el termino población es definido como situaciones, sujetos o grupo de objetos con una característica en común. En general es un grupo de casos que cumplen una serie predeterminada de criterios. Es conveniente mencionar que la población puede referirse también al total de expedientes clínicos archivados en un hospital. Para la unidad fundamental hay diversos tipos, y siempre la población abarca el total de elementos que son de interés del investigador y se enfoca a partir de los criterios específicos que se necesitan agregar”.

En la investigación realizada dentro de la empresa BITEL para el porcentaje de índice de eficacia y porcentaje de disponibilidad de servicio se tendrá como referencia una población de 3732 solicitudes de localización presentadas durante el mes de setiembre para efectos de justificación de la presente investigación.

TABLA No 03: Población

| INDICADOR | CANTIDAD | UNIDAD |
|--|----------|-----------------------------|
| Porcentaje de índice de eficacia | 3732 | Solicitudes de localización |
| Porcentaje de disponibilidad de servicio | 3732 | Solicitudes de localización |

Fuente: Elaboración propia

Velásquez (2003, p. 15) define “como un subconjunto de la población a la muestra, el cual está integrado por unidades muestrales seleccionadas, para lo que se desprenden dos niveles, el primero hace referencia al que se espera lograr en el proyecto, y el segundo como el que fue estudiada realmente”.

$$n = \frac{n * (z \wedge 2) * p * q}{(e \wedge 2) (n - 1) + (z \wedge 2) * p * q}$$

Dónde:

n = Tamaño de la población.

z = Nivel de confianza.

p = Probabilidad de éxito, o proporción esperada.

q = Probabilidad de fracaso.

e = Precisión (Error máximo admisible en términos de proporción)

La muestra de este estudio referencial la conformaran 348 solicitudes de localización de la policía nacional del Perú para ambos indicadores, índice de eficacia y disponibilidad de servicio, se pudo obtener aplicando el 95% de confianza y como margen de error un 5%. Para definir el tamaño de la muestra se planteará una fórmula considerando el nivel de confianza de 95% y como margen de error un 5%. A continuación, se muestra la fórmula de cómo se calculó:

$$n = \frac{3732 * (1.96 \wedge 2) * 0.5 * 0.5}{(0.05 \wedge 2) (3732 - 1) + (1.96 \wedge 2) * 0.5 * 0.5} = 348$$

La investigación es de muestreo probabilístico aleatorio simple y está definido por Velásquez (2003, p. 19) “como una igualdad de probabilidad que posee cada sujeto para ser seleccionado en el estudio. Precisa de una relación clasificada de las unidades para el marco muestral, seleccionar el tamaño de la muestra al azar a través de calculadora, números aleatorios o computadora. Por lo regular este proceso se realiza sin opción de sustitución, es decir el sujeto seleccionado no es considerado para un nuevo sorteo”.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para Gil (2016, p. 19), “la definición de técnicas de recolección de datos abarca de forma general los medios técnicos que son usados para registrar las observaciones o ayudar en el tratamiento. Con referencia a los medios técnicos se

puede decir que son objetos con entidad externa e independiente, por otra parte, los recursos son usados para obtener y registrar la información. En el caso de la lista de las técnicas de recolección de datos, los autores tienen diferentes conceptos, pero parte de la similitud, se desprende una división en seis grupos, la observación, cuestionario, entrevista, pruebas objetivas, cuestionario y test, análisis de documentos y técnicas grupales y sociométricas”.

TABLA No 04: Recolección de Datos

| DIMENSION | INDICADOR | TECNICA | INSTRUMENTO |
|-------------------------|--|---------|-------------------|
| Atención de Solicitudes | Porcentaje de índice de eficacia | Fichaje | Ficha de registro |
| | Porcentaje de disponibilidad de servicio | Fichaje | Ficha de registro |

Fuente: Elaboración propia

Mohamad, menciona que “la técnica de fichaje es empleada como apoyo de todas las demás técnicas de investigación científica, reside en registrar los datos que se vienen produciendo en la llamada fichas, a lo que, con un adecuado orden y elaboración almacenan la mayor parte de la información en una investigación, debido a ello se considera un alto aporte en esta tarea, al permitir disminuir el tiempo, espacio y dinero” (2013, p.100).

La ficha de registro, según Mohamad (2013, p. 101) “faculta el orden y relación de los datos consultados y su finalidad es señalar la cantidad de veces que ocurre un evento o fenómeno. Bajo el criterio de su medición, existen una variedad de medios y mecanismos para establecer un registro”

En la presente investigación, el instrumento utilizado fue la ficha de registro, asimismo se llevó a cabo la validación de este instrumento por dos expertos en cada indicador como se detalla en los anexos 05-08.

3.5. Procedimientos

Para el proceso de recolección de datos, se envió una carta de solicitud de autorización al director de TI de la empresa BITEL, además se coordinará con el área de interés para que se haga conocimiento los días de la aplicación de la ficha de registro, asimismo la muestra y lineamientos que se rigen.

TABLA No 05: Ficha Técnica. Instrumento de recolección de datos

| | | |
|---|--|-------------------|
| Nombre del Instrumento | Ficha de registro | |
| Lugar | BITEL | |
| Fecha de aplicación | Del 01 al 31 de enero del 2022 (pre test referencial). Del 01 al 30 de junio del 2022 (post test) | |
| Objetivo | Determinar la influencia de un Sistema de Geolocalización en la atención de solicitudes de búsqueda de servicios móviles dentro de la empresa BITEL. | |
| Tiempo de duración | 31 días (Análisis de lunes a domingo, 24 horas) | |
| Elección de técnica de instrumento | | |
| Variable | Técnica | Instrumento |
| Variable dependiente Atención de solicitudes | Fichaje | Ficha de registro |

Fuente: Elaboración propia

3.6. Método de análisis de datos

Dentro del presente estudio se realizó un análisis cuantitativo, ya que los indicadores se pueden expresar en datos numéricos. Para el procesamiento se usó el software estadístico SPSS por el que se alcanzara las principales estadísticas inferenciales, graficas, diagramas y tablas estadísticas. Una vez

aplicada la ficha de registro los resultados obtenidos del indicador índice de disponibilidad y nivel de eficacia se efectuará con la prueba “t de student” si la distribución de probabilidad es normal. Si la distribución es no paramétrica se realizará con la prueba Wilcoxon.

Hipótesis Específico 01 (HE1)

El Sistema de Geolocalización mejora el índice de eficacia para la atención de solicitudes de búsqueda de servicios móviles dentro de la empresa BITEL.

Indicador 01: Índice de eficacia

IIEa : Índice de eficacia antes de utilizar el sistema web

IIEd : Índice de eficacia después de utilizar el sistema web

Hipótesis Nula (H0): El sistema de geolocalización no incrementa el índice de eficacia en el proceso para la atención de solicitudes de búsqueda de servicios móviles dentro de la empresa BITEL. Se deduce que el indicador sin el sistema de geolocalización es mejor que el indicador con el sistema de geolocalización.

$$H_0: IIEa \geq IIEd$$

Hipótesis Alterna (HA): El sistema de geolocalización incrementa el índice de eficacia en el proceso para la atención de solicitudes de búsqueda de servicios móviles dentro de la empresa BITEL.

$$H_A: IIEa < IIEd$$

Se deduce que el indicador de índice eficacia con el sistema de geolocalización es mejor que el indicador sin el sistema de geolocalización.

Hipótesis Específico 02 (HE2)

El Sistema de Geolocalización mejora el índice de disponibilidad de servicio para la atención de solicitudes de búsqueda de servicios móviles dentro de la empresa BITEL.

Indicador 02: Índice de disponibilidad de servicio

IIDa : Índice de disponibilidad de servicio antes de utilizar el sistema web

IIDd : Índice de disponibilidad de servicio después de utilizar el sistema web

Hipótesis Nula (H0): El sistema de geolocalización no incrementa el índice de disponibilidad de servicio en el proceso para la atención de solicitudes de búsqueda de servicios móviles dentro de la empresa BITEL. Se deduce que el indicador sin el sistema de geolocalización es mejor que el indicador con el sistema de geolocalización.

$$H_0: IIDa \geq IIDd$$

Hipótesis Alterna (HA): El sistema de geolocalización incrementa el índice de disponibilidad de servicio en el proceso para la atención de solicitudes de búsqueda de servicios móviles dentro de la empresa BITEL.

$$H_A: IIDa < IIDd$$

Se deduce que el indicador de índice disponibilidad de servicio con el sistema de geolocalización es mejor que el indicador sin el sistema de geolocalización.

Nivel de Significancia

El nivel de significancia que se utilizó fue $\alpha = 5\%$ (error), lo que equivale a 0.05, esto permitió llevar a cabo la contraposición para que se pueda aprobar o rechazar la hipótesis. Nivel de confiabilidad: $(1-\alpha) = 0.95$

Estadística de Prueba

Descripción:

θ = Varianza

μ = Media Poblada

n = Tamaño de la Muestra

\bar{X} = Media Muestral

$$Z = \frac{\bar{X} - \mu}{\theta/\sqrt{n}}$$

Región de Rechazo:

La región de rechazo es $Z = Z_x$, donde Z_x es tal que:

$P[Z > Z_x] = 0.05$, donde Z_x = Valor Tabular

Luego Región de Rechazo: $Z > Z_x$

Promedio:

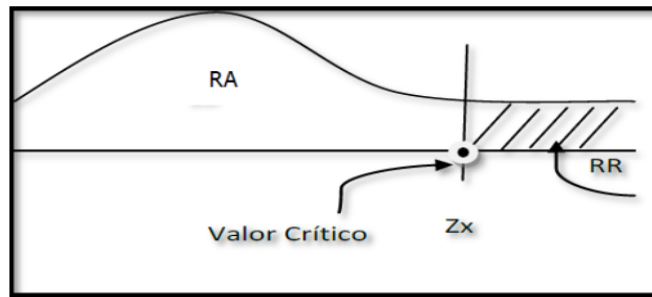
$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

Desviación Estándar:

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{x})^2}{n-1}$$

Análisis de resultados: La distribución normal se grafica en la siguiente figura:

Figura No 06: Distribución normal



Fuente: Fernández (2006)

Dónde: RR: región de rechazo. RA: región de aceptación. La tabulación, análisis y la interpretación de los datos recopilados fueron realizados a través de herramientas como el programa SPSS. Además, la asesoría de un profesional experto en el área de estadística.

3.7. Aspectos Éticos

El presente proyecto de investigación respetara los datos obtenidos mediante fichas de registro con respecto a las solicitudes de localización de teléfonos móviles en la empresa BITEL, y con ello el compromiso de respetar los resultados, así como el resguardo de la información del mismo, cumpliendo en todo momento con el código nacional de la integridad científica de la CONCYTEC.

La investigación siguió los lineamientos y especificaciones de la Universidad Cesar Vallejo, permitiéndonos ser honestos y mantener la confiabilidad de los datos durante toda la investigación.

IV. RESULTADOS

4.1. Análisis Descriptivo

Dentro de esta investigación se aplicó un sistema de geolocalización para determinar el índice de eficacia y el porcentaje de disponibilidad del servicio para el proceso de la atención de solicitudes de búsqueda de servicios móviles; por tal motivo se realizó un pre-test que permitió conocer el contexto inicial; posteriormente se ejecutó el sistema de geolocalización y de nuevo se anotó el índice de eficacia y el porcentaje de disponibilidad del servicio para el proceso de la atención de solicitudes de búsqueda de servicios móviles. A continuación se detallan los resultados descriptivos en la tabla No 06 y la tabla No 07.

INDICADOR: Índice de eficacia

Las medidas del índice de eficacia con los resultados descriptivos se muestran en la Tabla No 06.

Tabla No 06. Índice de Eficacia antes y después de aplicar el sistema de geolocalización

| Estadísticos descriptivos | | | | | |
|----------------------------------|----|--------|--------|---------|------------------|
| | N | Mínimo | Máximo | Media | Desv. Desviación |
| Pre_Test | 30 | 75,00 | 100,00 | 94,3170 | 6,96604 |
| Post_Test | 30 | 90,91 | 100,00 | 99,2027 | 2,44718 |
| N válido (por lista) | 30 | | | | |

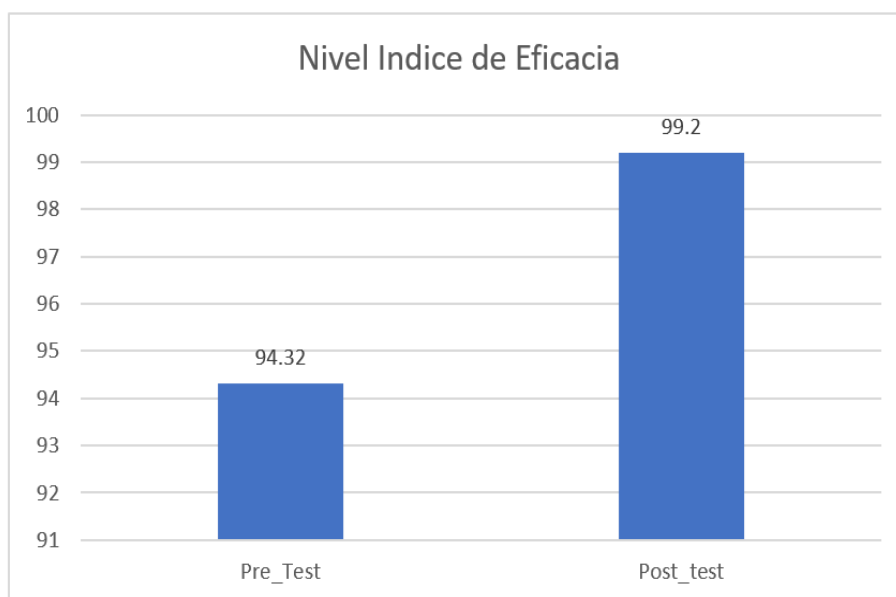
Fuente: Elaboración Propia

Para el porcentaje del índice de eficacia del proceso de la atención de solicitudes de búsqueda de servicios móviles, en el pre-test se logró un valor de 94.32%, por otro lado en el post-test llegó a 99.20% esto se detalla en la Figura No 07; con ello se puede ver una gran diferencia antes y después de la aplicación del Sistema de Geolocalización; de igual forma, el índice de eficacia mínima ha

sido del 75.00% antes, y 90.91% (referencia Tabla No 06) luego de la aplicación del Sistema de Geolocalización.

Por otro lado la dispersión del índice de eficacia, en el pre-test llego a una variabilidad de 6.97%; no obstante, en el post-test logro un valor de 2.45%.

Figura No 07: Índice de eficacia antes y después de la aplicación del Sistema de Geolocalización



Fuente: Elaboración propia

INDICARDOR: Disponibilidad del servicio

Las medidas de la disponibilidad de servicio con los resultados descriptivos se muestran en la Tabla No 07.

Tabla No 07. Disponibilidad de servicio antes y después de aplicar el sistema de geolocalización

Estadísticos descriptivos

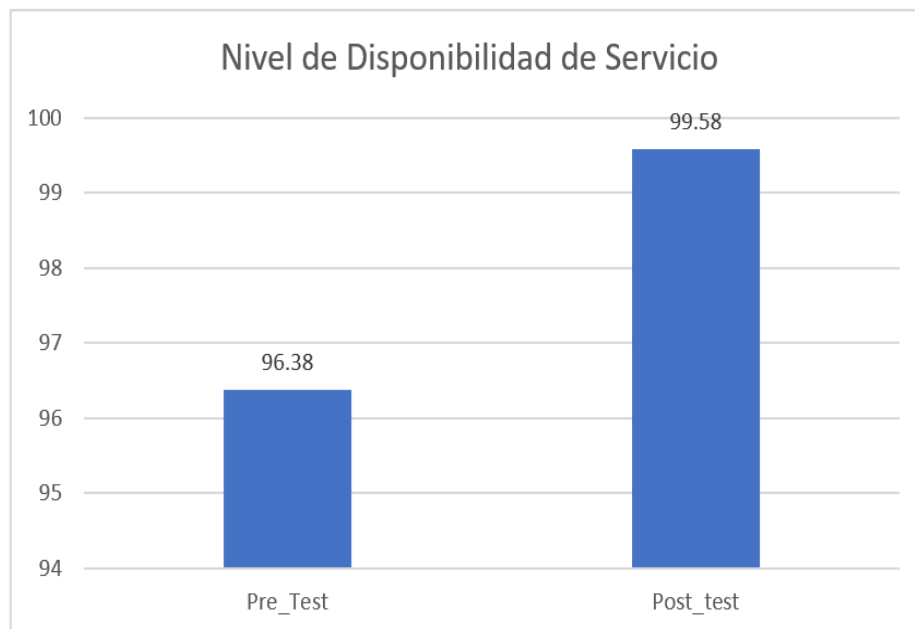
| | N | Mínimo | Máximo | Media | Desv. Desviación |
|----------------------|----|--------|--------|---------|------------------|
| Pre_Test | 30 | 87,50 | 100,00 | 96,3897 | 4,19881 |
| Post_Test | 30 | 95,83 | 100,00 | 99,5830 | 1,27239 |
| N válido (por lista) | 30 | | | | |

Fuente: Elaboración Propia

Para el porcentaje de la disponibilidad de servicio del proceso de la atención de solicitudes de búsqueda de servicios móviles, en el pre-test se logró un valor de 96,39%, por otro lado en el post-test llego a 99,58% esto se detalla en la Figura No 08; con ello se puede ver una gran diferencia antes y después de la aplicación del Sistema de Geolocalización; de igual forma, la disponibilidad de servicio mínima ha sido del 87,50% antes, y 95,83% (referencia Tabla No 07) luego de la aplicación del Sistema de Geolocalización.

Por otro lado la dispersión de la disponibilidad de servicio, en el pre-test llego a una variabilidad de 4,20%; no obstante, en el post-test logro un valor de 1,27%.

Figura No 08: Disponibilidad de servicio antes y después de la aplicación del Sistema de Geolocalización



Fuente: Elaboración propia

4.2. Análisis Inferencial

Prueba de Normalidad

Se ejecutó todas las evaluaciones de normalidad para ambos indicadores, índice de eficacia y disponibilidad del servicio en el proceso para la atención de

solicitudes de búsqueda de servicios móviles, en el cual se empleó Shapiro Wilk siendo la cantidad de la muestra menor a 50, como lo menciona Horra (2018, p.73). La prueba realizada se registra para ambos indicadores como también su verificación en el programa SPSS 25, en el que se genera la confianza del 95% con las siguientes indicaciones; según Triola (2013, p.390) afirma que:

Si Sig. < 0.05 utilizar una ejecución no normal, entretanto si Sig. ≥ 0.05 utilizar una ejecución normal, así pues si Sig.: P – valor o el balance del contraste. Los resultados se detallan a continuación:

INDICARDOR: Índice de eficacia

Con el propósito de elegir las pruebas de las hipótesis; los indicadores fueron sujetos a las comprobaciones de sus distribuciones.

Tabla No 08: Indicador Índice de Eficacia – prueba de Normalidad

| Pruebas de normalidad | | | |
|------------------------------|-------------|--------------------|-------|
| | Estadístico | Shapiro-Wilk gl | Sig. |
| Pre_Test | 0.788 | 30 | 0.000 |
| Post_Test | 0.358 | 30 | 0.000 |

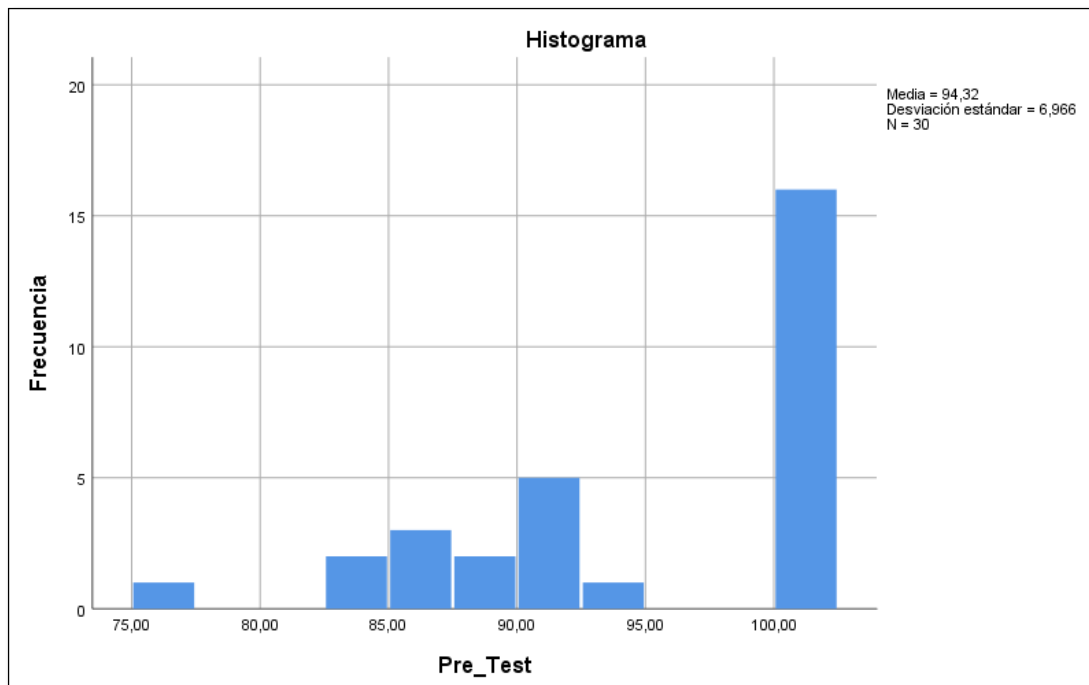
Fuente: Elaboración Propia

Tal cual se detalla en la Tabla No 08, los resultados de la prueba de normalidad sobre el Sig. del Índice de Eficacia del proceso de distribución en el pre-test llego a 0.000, en el que el valor es menor de 0.05. Así pues, el índice de eficacia tiene distribución no paramétrica o no normal.

Los resultados del post-test de la prueba de normalidad sobre el Sig. del Índice de Eficacia llego de 0.000, en el que el valor es menor de 0.05, Así pues, indican que el índice de eficacia tiene distribuciones no paramétricas o no normales.

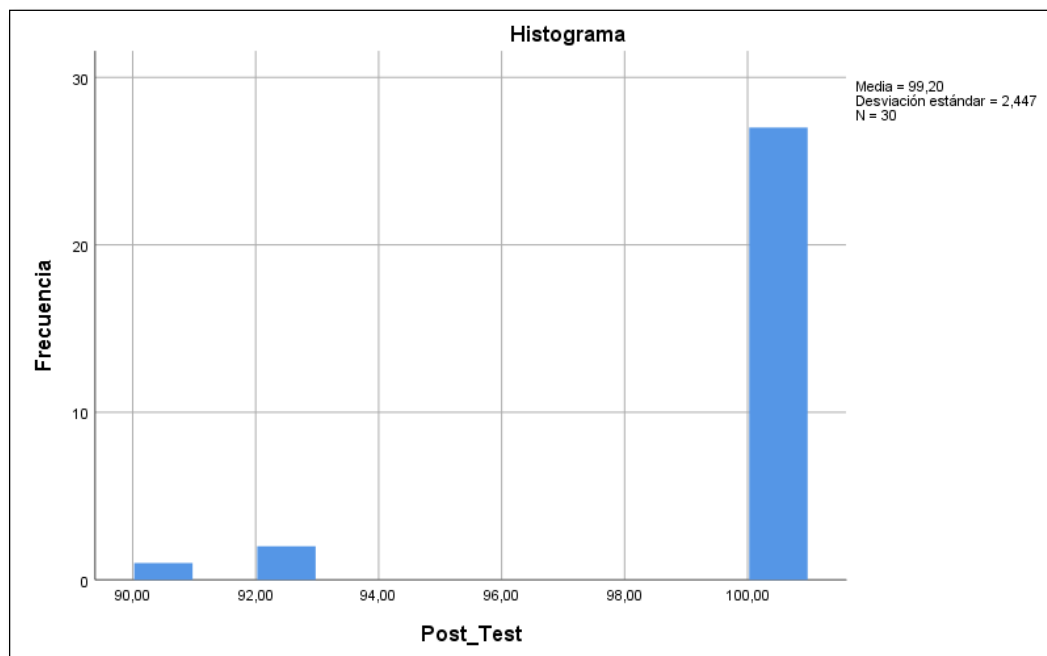
Por consiguiente, se verifica que la distribución no paramétrica o no normal del pretest y post-test del indicador índice de eficacia, que se detallan en la Figura No 09 y Figura No 10.

Figura No 09 - Prueba de Normalidad de indicador Índice de Eficacia (Pre-Test)



Fuente: Elaboración Propia

Figura No 10 - Prueba de Normalidad de indicador Índice de Eficacia (Post-Test)



Fuente: Elaboración Propia

INDICADOR: Disponibilidad de Servicio

Con el propósito de elegir las pruebas de las hipótesis; los indicadores fueron sujetos a las comprobaciones de sus distribuciones.

Tabla No 09: Indicador Disponibilidad de Servicio – prueba de Normalidad

| | Pruebas de normalidad | | |
|-----------|------------------------------|--------------------|-------|
| | Estadístico | Shapiro-Wilk gl | Sig. |
| Pre_Test | 0.738 | 30 | 0.000 |
| Post_Test | 0.347 | 30 | 0.000 |

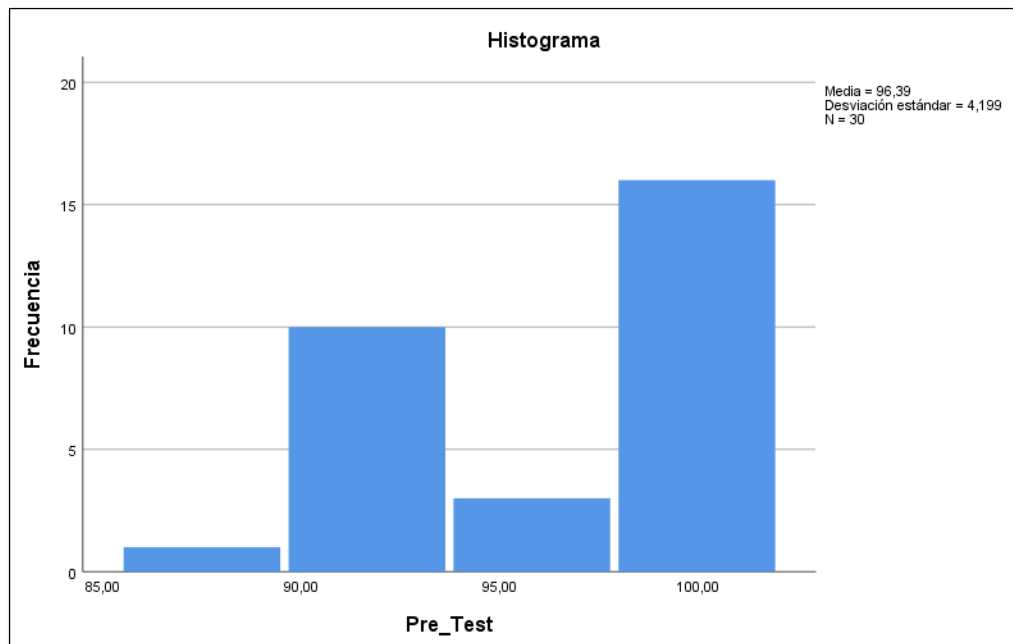
Fuente: Elaboración Propia

Tal cual se detalla en la Tabla No 09, los resultados de la prueba de normalidad sobre el Sig. de la disponibilidad de servicio del proceso de distribución en el pre-test llego a 0.000, en el que el valor es menor de 0.05. Así pues, la disponibilidad de servicio tiene distribución no paramétrica o no normal.

Los resultados del post-test de la prueba de normalidad sobre el Sig. de la disponibilidad de servicio llego de 0.000, en el que el valor es menor de 0.05, Así pues, indican que la disponibilidad de servicio tiene distribuciones no paramétricas o no normales.

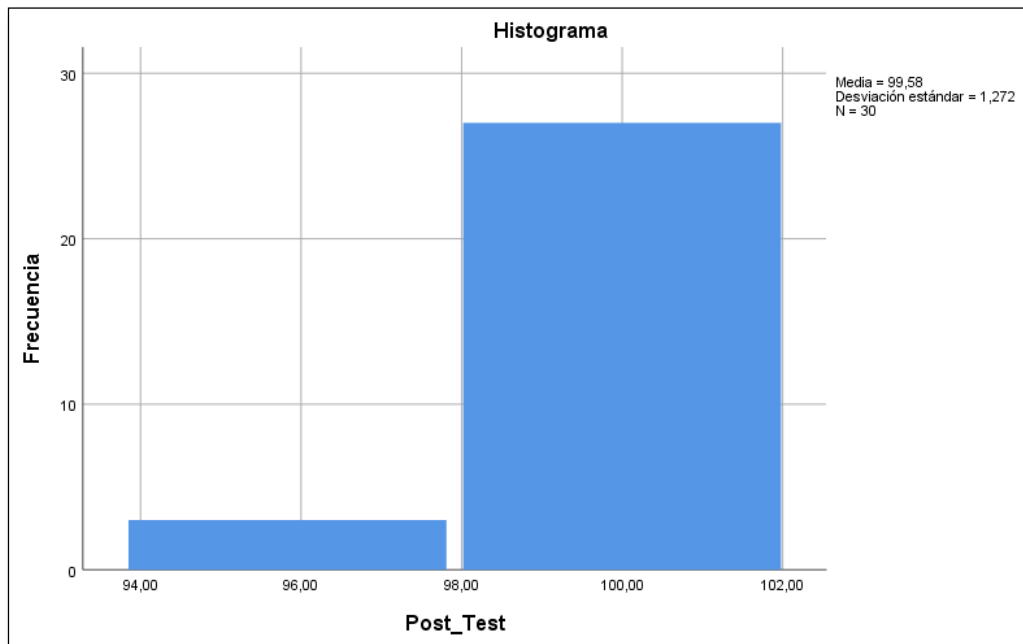
Por consiguiente, se verifica que la distribución no paramétrica o no normal del pretest y post-test del indicador de disponibilidad de servicio, que se detallan en la Figura No 11 y Figura No 12.

Figura No 11 - Prueba de Normalidad de indicador Disponibilidad de servicio (Pre-Test)



Fuente: Elaboración Propia

Figura No 12 - Prueba de Normalidad de indicador Disponibilidad de servicio (Post-Test)



Fuente: Elaboración Propia

4.3. Prueba Hipótesis

Hipótesis de Investigación 01

- **H1:** El Sistema de Geolocalización mejora el índice de eficacia para la atención de solicitudes de búsqueda de servicios móviles dentro de la empresa BITEL.
- **Indicador 01:** Índice de eficacia

Hipótesis Estadísticas

Variables:

IIEa : Índice de eficacia antes de utilizar el sistema web

IIEd : Índice de eficacia después de utilizar el sistema web

- **H0:** El uso de un Sistema Geolocalización no incrementa el índice de eficacia en el proceso para la atención de solicitudes de búsqueda de servicios móviles dentro de la empresa BITEL.

$$H0: IIEa - IIEd \leq 0, \text{ entonces } IIEd \leq IIEa$$

El indicador sin el sistema geolocalización es mejor que el indicador con el sistema geolocalización.

- **Ha:** El uso de un sistema geolocalización incrementa el índice de eficacia en el proceso para la atención de solicitudes de búsqueda de servicios móviles dentro de la empresa BITEL.

$$Ha: IIEd - IIEa > 0, \text{ entonces } IIEd > IIEa$$

El indicador con el sistema geolocalización es mejor que el indicador sin el sistema geolocalización. Para la contrastación de la hipótesis se aplicó la prueba de rangos Wilcoxon, debido a que el índice de eficacia en el proceso para la atención de solicitudes de búsqueda de servicios móviles una distribución no normal (el valor de Sig. fue menor a 0.05).

En las tablas siguientes, se muestran los resultados de la prueba de rangos Wilcoxon.

Tabla No 10: Rangos de Wilcoxon para el "Índice de Eficacia" antes y después de aplicar el sistema de geolocalización

| | | Rangos | | |
|----------------------|------------------|-----------------|----------------|----------------|
| | | N | Rango promedio | Suma de rangos |
| Post_Test - Pre_Test | Rangos negativos | 2 ^a | 5,50 | 11,00 |
| | Rangos positivos | 14 ^b | 8,93 | 125,00 |
| | Empates | 14 ^c | | |
| | Total | 30 | | |

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

Fuente: Elaboración Propia

Tabla No 11: Estadístico de contraste para el "Índice de Eficacia" antes y después de aplicar el sistema de geolocalización

| Estadísticos de prueba^a | |
|---|----------------------|
| | Post_Test - Pre_Test |
| Z | -2,952 ^b |
| Sig. asintótica(bilateral) | ,003 |

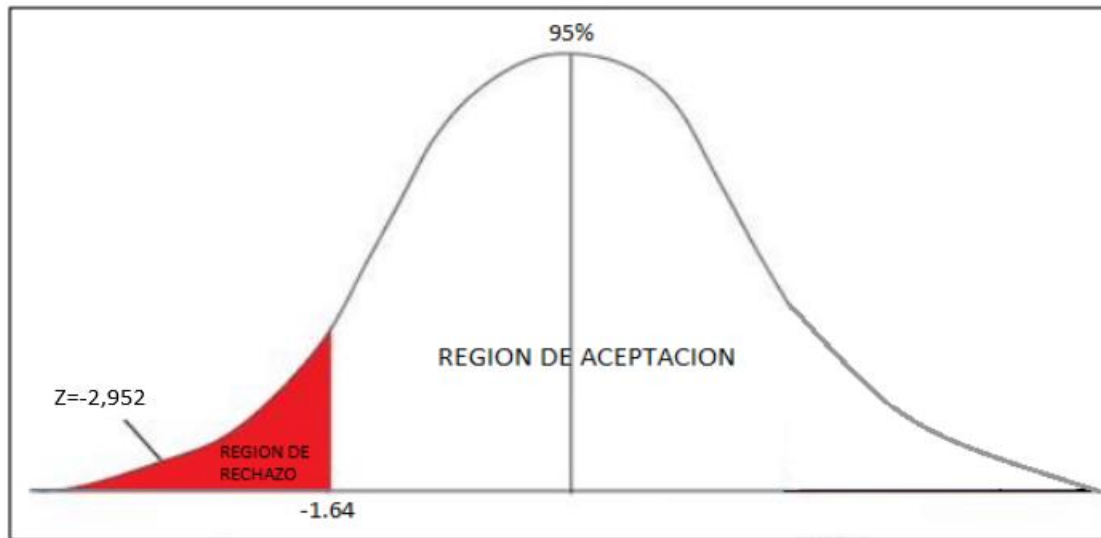
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon
 b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Elaboración Propia

El resultado de contraste de la hipótesis según la prueba de rangos de Wilcoxon (se tiene una muestra de distribución no normal) muestra un nivel de contraste (z) de -2,952 y (sig.) de 0.00 y siendo nuestro p-valor menor a -1.64, se concluyó que se rechaza la hipótesis nula aceptando la hipótesis alterna planteado anteriormente, por lo tanto, el sistema implementado

incrementa el índice de eficacia en el proceso para la atención de solicitudes de búsqueda de servicios móviles.

Figura No 13 – Campana de GAUSS – Índice de Eficacia



Fuente: Elaboración Propia

Hipótesis de Investigación 02

- **H2:** El Sistema de Geolocalización mejora el índice de disponibilidad de servicio para la atención de solicitudes de búsqueda de servicios móviles dentro de la empresa BITEL.
- **Indicador 02:** Índice de disponibilidad de servicio

Hipótesis Estadísticas

Variables:

IIDa : Índice de disponibilidad de servicio antes de utilizar el sistema web

IIDd : Índice de disponibilidad de servicio después de utilizar el sistema web

- **H0:** El uso de un Sistema Geolocalización no incrementa el índice de disponibilidad de servicio en el proceso para la atención de solicitudes de búsqueda de servicios móviles dentro de la empresa BITEL.

H0: IIDa – IIDd <=0, entonces IIED <= IIDa

El indicador sin el sistema geolocalización es mejor que el indicador con el sistema geolocalización.

- **Ha:** El uso de un sistema geolocalización incrementa el índice de disponibilidad de servicio en el proceso para la atención de solicitudes de búsqueda de servicios móviles dentro de la empresa BITEL.

Ha: IIDd – IIDa > 0, entonces IIDd > IIDa

El indicador con el sistema geolocalización es mejor que el indicador sin el sistema geolocalización. Para la contrastación de la hipótesis se aplicó la prueba de rangos Wilcoxon, debido a que la disponibilidad de servicio en el proceso para la atención de solicitudes de búsqueda de servicios móviles una distribución no normal (el valor de Sig. fue menor a 0.05).

En las tablas siguientes, se muestran los resultados de la prueba de rangos Wilcoxon.

Tabla No 12: Rangos de Wilcoxon para la "Disponibilidad de Servicio" antes y después de aplicar el sistema geolocalización

| | | Rangos | | |
|----------------------|------------------|-----------------|----------------|----------------|
| | | N | Rango promedio | Suma de rangos |
| Post_Test - Pre_Test | Rangos negativos | 2 ^a | 4,00 | 8,00 |
| | Rangos positivos | 14 ^b | 9,14 | 128,00 |
| | Empates | 14 ^c | | |
| | Total | 30 | | |

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

Fuente: Elaboración Propia

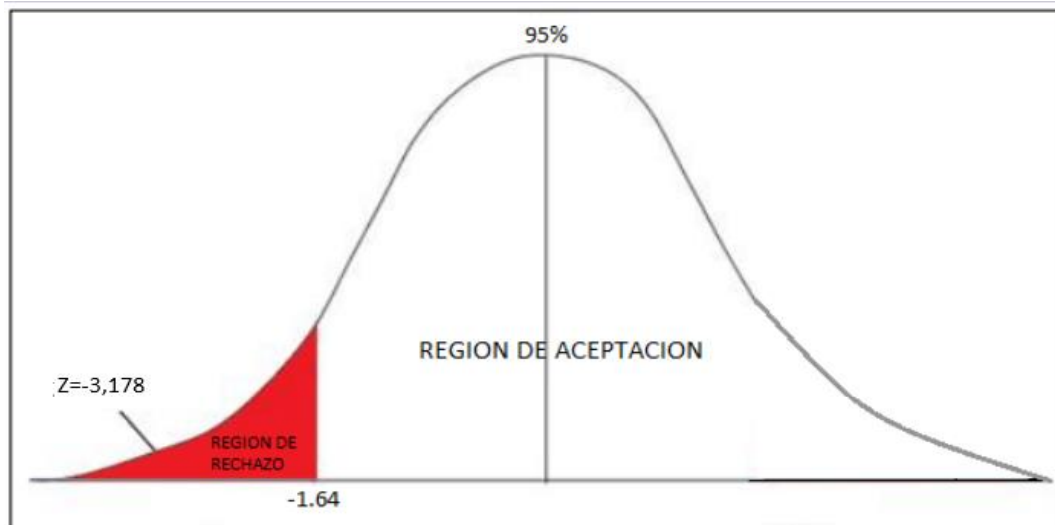
Tabla No 13: Estadístico de contraste para la "Disponibilidad de Servicio" antes y después de aplicar el sistema geolocalización

| Estadísticos de prueba^a | |
|---|-------------------------|
| | Post_Test - Pre_Test |
| Z | -3,178 ^b |
| Sig. asintótica(bilateral) | ,001 |
| a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon | |
| b. Se basa en rangos negativos. | |

Fuente: Elaboración Propia

El resultado de contraste de la hipótesis según la prueba de rangos de Wilcoxon (se tiene una muestra de distribución no normal) muestra un nivel de contraste (z) de -3,178 y (sig.) de 0.00 y siendo nuestro p-valor menor a -1.64, se concluyó que se rechaza la hipótesis nula aceptando la hipótesis alterna planteado anteriormente, por lo tanto, el sistema implementado incrementa la disponibilidad del servicio en el proceso para la atención de solicitudes de búsqueda de servicios móviles.

Figura No 14 – Campana de GAUSS – Disponibilidad de Servicio



Fuente: Elaboración Propia

V. DISCUSIÓN

De los resultados obtenidos en la investigación, se realiza una comparación de datos entre el índice de eficacia y la disponibilidad de servicio.

- 1) En el índice de eficacia los resultados obtenidos en el pre-test, se tiene 94,32% y después de la implementación de un sistema geolocalización se consiguió aumentar el índice de eficacia en 99,20%, efectivamente influyo en el proceso de atención para la búsqueda de servicios móviles mostrando una diferencia de 4,88%, uno de los problemas principales radicaba en el trabajo de manera manual ingresando a las aplicaciones y realizando las validaciones dentro de un archivo Excel para obtener toda la información requerida, existiendo riesgo de error humano y vulneración de la integridad de la data enviada por correo lo cual generaba en ocasiones falta de respuesta, después de la implementación del sistema geolocalización ya no se tenía falta de respuesta y el proceso se automatizo sin intervención del área Front Office.

En la realización de la investigación se encontró similitud con el antecedente del autor Jhon Edward Peña Anticono con la tesis “Sistema web basado en la gestión de mascotas y su geolocalización en caso de extravío en la Municipalidad Distrital de Puente Piedra” en donde los resultados demuestran que incrementó el índice de efectividad del servicio (IES), de un 55.00% a un 80.00%, lo que equivale a un incremento promedio de 25.00%. El indicador índice de efectividad del servicio es similar en definición y cálculo de la fórmula al indicador índice de eficacia que se usa en la presente investigación.

- 2) En la disponibilidad del servicio los resultados obtenidos en el pre-test, se tiene 96,39% y después de la implementación de un sistema geolocalización se consiguió incrementar la disponibilidad del servicio en 99,58%, efectivamente influyo en el proceso de atención para la búsqueda de servicios móviles mostrando una diferencia de 3,19%, uno de sus problemas principales

radicaba en la demora de atención de las solicitudes de localización, el cual tomaba en ocasiones alrededor de 01 a 03 horas, tomando como referencia un promedio de atención de 10 minutos, después de la implementación del sistema geolocalización el tiempo de atención se redujo a segundos sin superar el minuto.

En la realización de la investigación se encontró similitud con el antecedente del autor Jimmy Yolber Cueva Huaman con la tesis “Aplicación móvil con geolocalización, mediante la metodología Mobile-D, para la gestión de visitas médicas en la empresa Laboratorios Siegfried S.A.C” en donde los resultados luego del desarrollo y ejecución de la aplicación móvil permitieron reducir el tiempo para el registro de informes de 13.35 minutos a 1.9 minutos. Por lo tanto, se pudo concluir que la aplicación móvil logro impactar reduciendo en los tiempos de la gestión de visitas médicas”. El indicador registro de informes diarios es similar en definición al indicador disponibilidad de servicio que se usa en la presente investigación.

VI. CONCLUSIONES

Después de la investigación efectuada y la estadística ejecutada, a continuación, se detalla las siguientes conclusiones:

- a) Se concluyó que el índice de eficacia en el proceso para la atención de solicitudes de búsqueda de servicios móviles aumenta con la aplicación de un sistema geolocalización en un 4,88%, el porcentaje de índice de eficacia en la medición inicial (pre-test) llegó a 94,32% y en la medición final (post-test) logró un 99,20%, afirmándose la hipótesis alterna “El uso de un sistema geolocalización aumenta el índice de eficacia en el proceso para la atención de solicitudes de búsqueda de servicios móviles dentro de la empresa BITEL”.

- b) Se concluyó que la disponibilidad de servicio en el proceso para la atención de solicitudes de búsqueda de servicios móviles aumenta con la aplicación de un sistema geolocalización en un 3,19%, el porcentaje de disponibilidad de servicio en la medición inicial (pre-test) llegó a 96,39% y en la medición final (post-test) logró un 99,58%, afirmándose la hipótesis alterna “El uso de un sistema geolocalización incrementa el índice de disponibilidad de servicio en el proceso para la atención de solicitudes de búsqueda de servicios móviles dentro de la empresa BITEL”.

- c) Finalmente, después de haber alcanzado los resultados satisfactorios de los indicadores índice de eficacia y disponibilidad de servicio, se concluyó que el sistema geolocalización aumenta el proceso para la atención de solicitudes de búsqueda de servicios móviles dentro de la empresa BITEL.

VII. RECOMENDACIONES

Para investigaciones similares, se recomienda utilizar como indicadores el índice de eficacia y disponibilidad de servicio, porque desempeñan un rol muy importante en el proceso de atención de búsqueda de servicios móviles, ya que con ello se apoya a la policía nacional del Perú en la lucha contra la delincuencia y el crimen organizado.

Se recomienda implementar un sistema web en empresas de rubro similares para optimizar el proceso de atención de búsqueda de servicios móviles y puedan alcanzar los resultados de modo fácil y organizado, asimismo permitirá obtener información en línea y ahorrar costos en recursos humanos.

En cuanto a la solución tecnológica, se recomienda a futuro mejorar el sistema geolocalización. De este modo, se podrá crear nuevos módulos relacionados a otros procesos, el cual puede ayudar en el Sistema Único de Emergencias y Urgencias (Central 911), que unificara los números de emergencia 105 de la PNP, 116 de los bomberos, 100 para denunciar violencia familiar y sexual y 100 del sistema de atención móvil de urgencia (SAMU), a la vez permitirá la interconexión con herramientas tecnológicas como la geolocalización en tiempo real, video vigilancia y botones de pánico para una rápida atención de las llamadas de emergencias de la ciudadanía, la primera etapa entraría en operación en el 2023.

REFERENCIAS

- Arancibia, M. (2016). *Desarrollo de plataforma de localización GMLC en red GSM/UMTS*. (Tesis de Maestría). Universidad de Chile. Santiago de Chile. Recuperado, desde: <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/140678/Desarrollo-de-plataforma-de-localizacion-GMLC-en-red-GSM-UMTS.pdf?sequence=1>
- Cueva, J. (2018). *Aplicación móvil con geolocalización, mediante la mitología Mobile-D, para la gestión de visitas médicas en la empresa Laboratorios Siegfried S.A.C.* (Tesis de Grado). Universidad Cesar Vallejo. Lima. Recuperado, desde: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/37415/Cueva_HJ.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Bracamonte, C. (2018). *Sistema móvil basado en geolocalización para mejorar la elección entre los diferentes centros de diversión de la ciudad de Trujillo 2017* (Tesis de Grado). Universidad Cesar Vallejo. Trujillo. Recuperado, desde: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/23869/bracamonte_rc.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Peña, J. (2020). *Sistema web basado en la gestión de mascotas y su geolocalización en caso de extravío en la Municipalidad Distrital de Puente Piedra*. (Tesis de Grado). Universidad Cesar Vallejo. Lima. Recuperado, desde: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/37122/Pe%c3%b1a_AJE-SD.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- Yarin, J. (2017). *Diseño e implementación de un sistema de localización y control de inventarios en un almacén de aduanas, utilizando tecnología RFID*. (Tesis de Maestría). Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima. Recuperado, desde: <https://industrial.unmsm.edu.pe/upg/archivos/TESIS2018/MAESTRIA/tesis9.pdf>
- Gómez, J. y Bonilla, A. (2017). *Implementación de un sistema web móvil basado en geolocalización para mejorar los ingresos económicos en negocios y representaciones don Jorge S.A.C.* (Tesis de Grado). Universidad San Martín de Porres. Lima. Recuperado, desde: <https://repositorio.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/3720>
- Huang, H., & Gartner, G. (2018). Current trends and challenges in location-based services. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 7(6) doi: <http://dx.doi.org/10.3390/ijgi7060199>

- Weinlich, M., Kurz, P., Blau, M. B., Walcher, F., & Piatek, S. (2018). Significant acceleration of emergency response using smartphone geolocation data and a worldwide emergency call support system. *PLoS ONE*, 13(5) doi: 10.1371/journal.pone.0196336
- Kupper, A. (2005). *Location-based services: fundamentals and operation*. Munich: John Wiley & Sons, Ltd.
- Cardalda, A., Maier, S., Phillips, A. (2020). *Location-Based Services in Cellular Networks from GSM to 5G NR*. Massachusetts: Artech House.
- Axelos. (2019). *ITIL Foundation (4th Edition)*. London: The Stationary Office
- Decreto Legislativo No 1182. (2015). QUE REGULA EL USO DE LOS DATOS DERIVADOS DE LAS TELECOMUNICACIONES PARA LA IDENTIFICACIÓN, LOCALIZACIÓN Y GEOLOCALIZACIÓN DE EQUIPOS DE COMUNICACIÓN, EN LA LUCHA CONTRA LA DELINCUENCIA Y EL CRIMEN ORGANIZADO. *Diario Oficial El Peruano*, Lima, Perú, 26 julio de 2015. Recuperado de <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/decreto-legislativo-que-regula-el-uso-de-los-datos-derivados-decreto-legislativo-n-1182-1268121-1/>
- Zhu, X. (2016). *GIS for Environmental Applications (1st Edition)*. Australia: Routledge.
- Laínez Fuentes, J. (2015). *Desarrollo de Software Ágil: Extremme Programming y Scrum*. (2^a Edición). IT Campus Academy. Consultado en: https://books.google.com.pe/books?id=TxRpCwAAQBAJ&pg=PR2&lpg=PR2&q=isbn+978-1519620149&source=bl&ots=V7D_OjS_ZY&sig=ACfU3U3mpoZeB2QLS_RfTzrserHuPwVhcgw&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwj72NKx4cPxAhXIEbkGHTC_CjkQ6AEwA3oECAIQAw#v=onepage&q=isbn%20978-1519620149&f=false
- Toeroe, M. y Tam, F. (2012). *Service Availability principles and practice*. Munich: John Wiley & Sons, Ltd.
- Velasco, V., Martinez, V., Roiz, J., Huazano, F. y Nieves, A. (2003). *Muestreo y tamaño de muestra Una guía practica para personal de salud que realiza investigación*. (1era Edición). Buenos Aires: Editorial Velasco.
- Gil Pascual, J. (2016). *Técnicas e instrumentos para la recogida de información*. Madrid. UNED. Consultado en: <https://books.google.com.pe/books?id=ANrkDAAAQBAJ&printsec=frontcover&d>

[q=t%C3%A9cnicas+e+instrumentos+de+recolecci%C3%B3n+de+datos&hl=es-419&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://doi.org/10.5944/educXX1.10852)

- Fombona Cadavieco, J. y Vázquez-Cano, E. (2017). Posibilidades de utilización de la Geolocalización y Realidad Aumentada en el ámbito educativo. *Educación XX1*, 20(2), 319-342, doi: 10.5944/ educXX1.10852
- Usman, M., Asghar, M. R., Ansari, I. S., Granelli, F., & Qaraqe, K. A. (2018). Technologies and solutions for location-based services in smart cities: Past, present, and future. *IEEE Access*, 6, 22240-22248. doi:10.1109/ACCESS.2018.2826041
- Keefe, R. F., Wempe, A. M., Becker, R. M., Zimbelman, E. G., Nagler, E. S., Gilbert, S. L., & Caudill, C. C. (2019). Positioning methods and the use of location and activity data in forests. *Forests*, 10(5) doi:10.3390/f10050458
- Kangas, A., Siomina, I., & Wigren, T. (2011). Positioning in LTE. *Handbook of position location: Theory, practice, and advances* (pp. 1081-1127) doi:10.1002/9781118104750
- Wigren, T. (2007). Adaptive enhanced cell-ID fingerprinting localization by clustering of precise position measurements. *IEEE Transactions on Vehicular Technology*, 56(5), 3199-3209. doi:10.1109/TVT.2007.900400
- Zhao, Y. (2002). Standardization of mobile phone positioning for 3G systems. *IEEE Communications Magazine*, 40(7), 108-116. doi:10.1109/MCOM.2002.1018015
- Sriharsha, M. R., Dama, S., & Kuchi, K. (2017). A complete cell search and synchronization in LTE. *Eurasip Journal on Wireless Communications and Networking*, 2017(1) doi:10.1186/s13638-017-0886-3
- Driusso, M., Marshall, C., Sabathy, M., Knutti, F., Mathis, H., & Babich, F. (2017). Vehicular position tracking using LTE signals. *IEEE Transactions on Vehicular Technology*, 66(4), 3376-3391. doi:10.1109/TVT.2016.2589463
- Trevisani, E., & Vitaletti, A. (2004). Cell-ID location technique, limits and benefits: An experimental study. Paper presented at the Proceedings - IEEE Workshop on Mobile Computing Systems and Applications, WMCSA, 51-60. doi:10.1109/MCSA.2004.9
- Ahas, R., Aasa, A., Roose, A., Mark, U., & Silm, S. (2008). Evaluating passive mobile positioning data for tourism surveys: An estonian case study. *Tourism Management*, 29(3), 469-486. doi:10.1016/j.tourman.2007.05.014

- Lu, O., Yin, H., Zheng, Q., Xiao, S., Yang, G., & Hu, Y. (2018). An efficient and privacy-preserving multiuser cloud-based LBS query scheme. *Security and Communication Networks*, 2018, 11. doi: <http://dx.doi.org/10.1155/2018/4724815>
- Duong, N. -, & Thi, T. -. D. (2021). Smartphone indoor positioning based on enhanced BLE beacon multi-lateration. *Telkomnika (Telecommunication Computing Electronics and Control)*, 19(1), 51-62. doi:10.12928/TELKOMNIKA.V19I1.16275
- Belmonte-Fernández, Ó. (2021). Modeling the received signal strength intensity of wi-fi signal using hidden markov models. *Expert Systems with Applications*, 174 doi: 10.1016/j.eswa.2021.114726
- Poorani, M., et al. (2019). Real - time localization of a person using smart phone. Paper presented at the Proceedings of the 2018 International Conference on Recent Trends in Advanced Computing, ICRTAC-CPS 2018, 66-72. Recuperado desde www.scopus.com doi:10.1109/ICRTAC.2018.8679386
- Halili, R., Weyn, M., & Berkvens, R. (2021). Comparing localization performance of iee 802.11p and lte-v v2i communications. *Sensors*, 21(6), 1-21. doi:10.3390/s21062031
- Chiang, I., & Chen, C. (2017). EVALUATING ANTECEDENTS AND CONSEQUENCES OF LOCATION-BASED SERVICES. *International Journal of Electronic Commerce Studies*, 8(1), 47-76. doi: <http://dx.doi.org/10.7903/ijecs.1374>
- Jang, S. H., & Chang, W. L. (2018). The impact of location-based service factors on usage intentions for technology acceptance: The moderating effect of innovativeness. *Sustainability*, 10(6), 1876. doi: <http://dx.doi.org/10.3390/su10061876>
- Pérez-Torres, R., Torres-Huitzil, C., & Galeana-Zapién, H. (2016). Full on-device stay points detection in smartphones for location-based mobile applications. *Sensors (Switzerland)*, 16(10) doi:10.3390/s16101693
- Keefe, R. F., Wempe, A. M., Becker, R. M., Zimbelman, E. G., Nagler, E. S., Gilbert, S. L., & Caudill, C. C. (2019). Positioning methods and the use of location and activity data in forests. *Forests*, 10(5) doi:10.3390/f10050458
- Jiang, X., Wei, W., Wang, S., Zhang, T., & Lu, C. (2021). Effects of COVID-19 on urban population flow in china. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(4), 1-14. doi:10.3390/ijerph18041617

- Ray, S., Blanco, R., & Goel, A. K. (2017). High performance location-based services in a main-memory database. *GeoInformatica*, 21(2), 293-322. doi: <http://dx.doi.org/10.1007/s10707-016-0278-6>
- Li, Y., Mou, J., Ye, L., Long, J., & Huang, W. W. (2021). An empirical investigation of the utilitarian, social benefits in LBS information disclosure—The moderating effect of the gender based social role theory. *International Journal of Information Management*, 56 doi: 10.1016/j.ijinfomgt.2020.102243
- Fortes, S., Baena, C., Villegas, J., Baena, E., Asghar, M. Z., & Barco, R. (2021). Location-awareness for failure management in cellular networks: An integrated approach. *Sensors*, 21(4), 1-18. doi:10.3390/s21041501
- Xu, Y., Clemente, R. D., & González, M. C. (2021). Understanding vehicular routing behavior with location-based service data. *EPJ Data Science*, 10(1) doi:10.1140/epjds/s13688-021-00267-w

ANEXOS

Anexo 1: Tabla de Categorización

| Problemas | Objetivos | Hipótesis | Variables | Dimensión | Indicadores | Metodología |
|--|---|---|--------------------------------------|----------------|---|---|
| General | General | General | Independiente | | | <p>Tipo de estudio: Aplicada</p> <p>Diseño de estudio: Experimental</p> <p>Población: 3732 solicitudes de localización en el mes de enero</p> <p>Muestra: 348 solicitudes de localización en el mes de enero</p> <p>Muestreo: Probabilístico aleatorio simple</p> <p>Recolección de datos: Técnica: Fichaje Instrumentos: Ficha de registro</p> <p>Desarrollo de software: Metodología RUP</p> |
| PG: ¿De qué manera un Sistema de Geolocalización contribuye en la atención de solicitudes de búsqueda de servicios móviles dentro de la empresa BITEL en el año 2021? | OG: Determinar la influencia de un Sistema de Geolocalización en la atención de solicitudes de búsqueda de servicios móviles dentro de la empresa BITEL. | HG: El Sistema de Geolocalización mejora la atención de solicitudes de búsqueda de servicios móviles dentro de la empresa BITEL. | X: Sistema de Geolocalización | | | |
| Específicos | Específicos | Específicas | Dependiente | | | |
| PE1: ¿De qué manera un Sistema de Geolocalización contribuye en el porcentaje de índice de eficacia para la atención de solicitudes de búsqueda de servicios móviles dentro de la empresa BITEL en el año 2021? | OE1: Determinar la influencia de un Sistema de Geolocalización en el índice de eficacia para la atención de solicitudes de búsqueda de servicios móviles dentro de la empresa BITEL. | HE1: El Sistema de Geolocalización mejora el índice de eficacia para la atención de solicitudes de búsqueda de servicios móviles dentro de la empresa BITEL. | Y: Atención de solicitudes | Eficacia | <p>I1: Porcentaje de índice de eficacia (PIE)</p> $PIE = \left(\frac{NTSA}{NTSL} \right) * 100$ <p>Donde: PIE = Porcentaje de Índice de eficacia. NTSA = Número total de solicitudes de localización atendidas en el mes. NTSL = Número total de solicitudes de localización en el mes.</p> | |
| PE2: ¿De qué manera un Sistema de Geolocalización contribuye en el porcentaje de disponibilidad de servicio para atención de solicitudes de búsqueda de servicios móviles dentro de la empresa BITEL en el año 2021? | OE2: Determinar la influencia de un Sistema de Geolocalización en el porcentaje de disponibilidad de servicio para la atención de solicitudes de búsqueda de servicios móviles dentro de la empresa BITEL. | HE2: El Sistema de Geolocalización mejora el porcentaje de disponibilidad de servicio para la atención de solicitudes de búsqueda de servicios móviles dentro de la empresa BITEL. | | Disponibilidad | <p>I2: Porcentaje de disponibilidad de servicio (PDS)</p> $PDS = \left(\frac{TT - TI}{TT} \right) * 100$ <p>Donde: PDS = Porcentaje disponibilidad de servicio TT = Total de horas (24 horas, porque el personal es fijo asignado diariamente) TI = Total de horas Interrumpidas.</p> | |

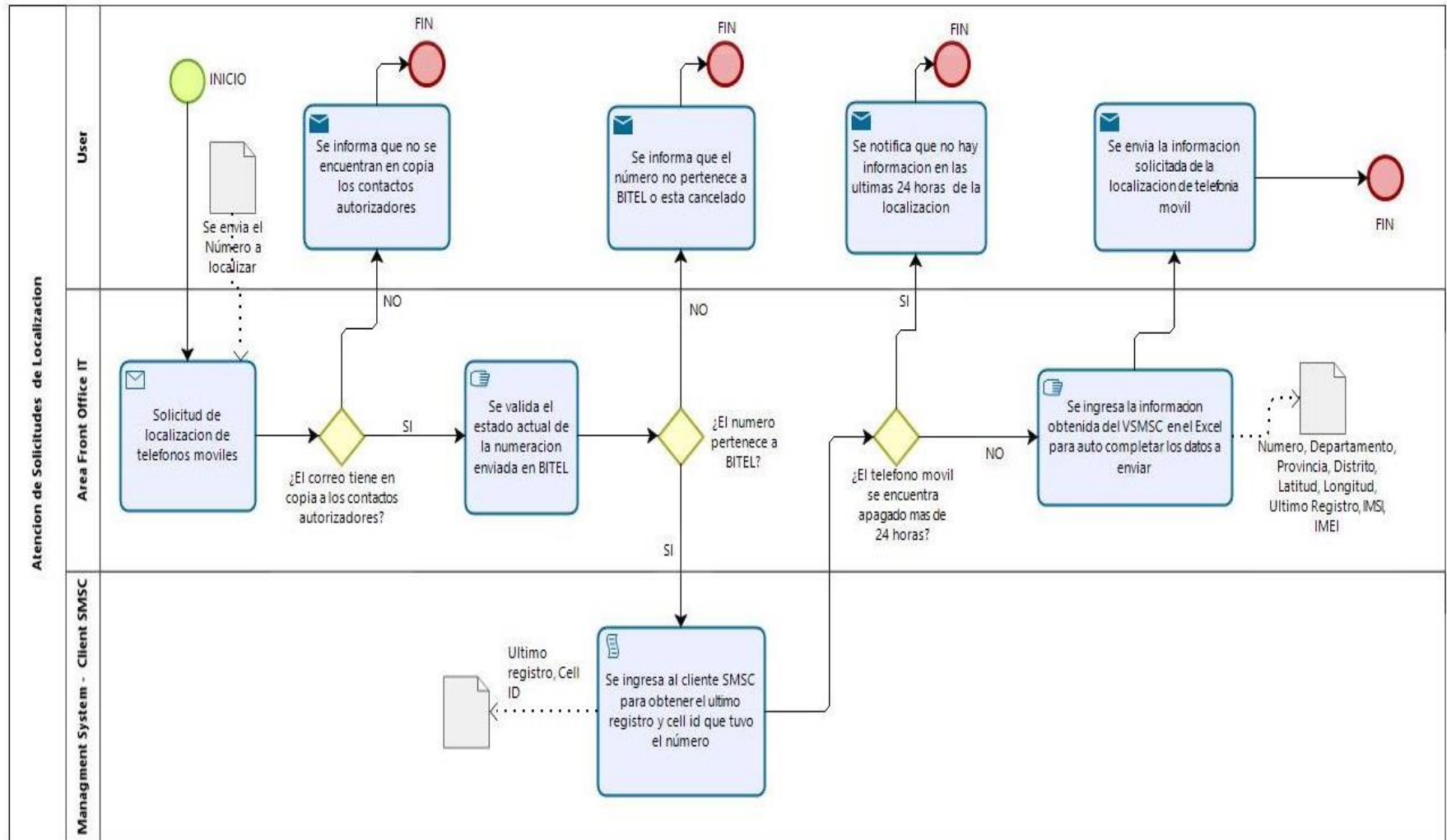
Anexo 2: Tabla de Operacionalización de variables

| VARIABLES DE ESTUDIO | DEFINICIÓN CONCEPTUAL | DEFINICIÓN OPERACIONAL | DIMENSIÓN | INDICADORES | ESCALA DE MEDICIÓN |
|---------------------------------|---|--|----------------|--------------------------------------|--------------------|
| Sistema de Geolocalización (VI) | Según Zhu (2016, pp. 1-2). "el SIG procesa y gestiona datos espaciales los datos espaciales describen un conjunto de observaciones y medidas de sus atributos o propiedades en el espacio geográfico en un momento particular o en un período de tiempo determinado. un marco de medición espacial es un sistema de coordenadas que define las coordenadas esféricas o planimétricas, la altura, la orientación y otras propiedades de medición del espacio en formas que tienen en cuenta la forma compleja de la Tierra". | La implementación del sistema GIS la cual se va a realizar va a permitir la interacción de los usuarios para obtener la información en línea e histórica en mapas geográficos, también un control de los accesos a dicha información, así como reportes mensuales de las solicitudes realizadas. | | | |
| Atención de solicitudes (VD) | Según ITIL 4 (2019, p. 207) el propósito de la práctica de gestión de solicitudes de servicio es respaldar la calidad acordada de un servicio al manejar todas las solicitudes de servicio predefinidas e iniciadas por el usuario de una manera eficaz y fácil de usar. | La atención de solicitudes es el conjunto de pasos que realiza la empresa BITEL para enviar la información solicitada, siguiendo los lineamientos de acuerdos de operación requeridos por los usuarios. | Eficacia | índice de eficacia | Razón |
| | | | Disponibilidad | Índice de disponibilidad de servicio | Razón |

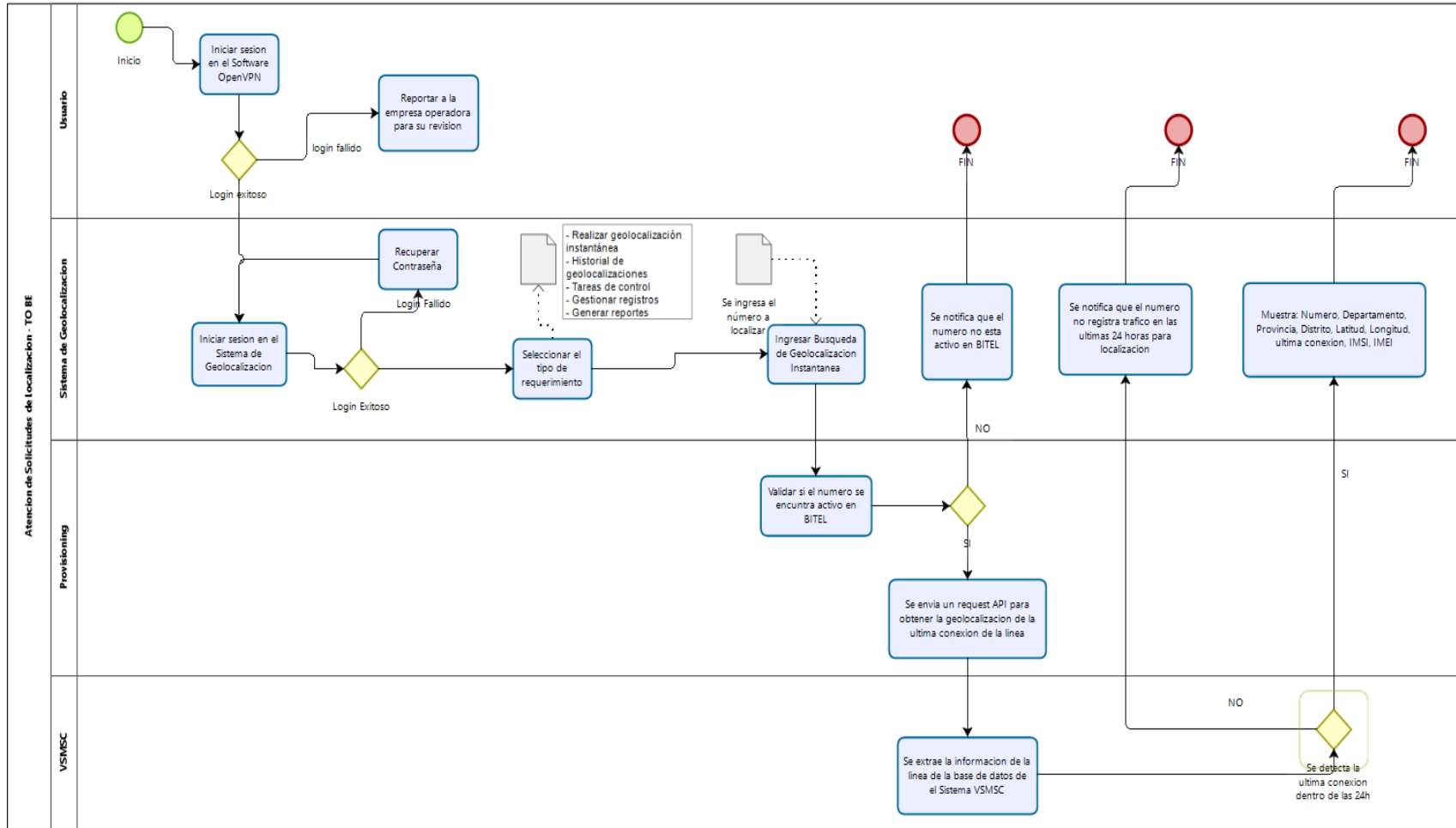
Anexo 3: Ficha técnica. Instrumento de recolección de datos

| | | | |
|--|--|----------------|--------------------|
| Investigador | Berrio Luque, Ángel Joaquín | | |
| Nombre del instrumento | Ficha de registro. | | |
| Lugar | BITEL | | |
| Fecha de aplicación | Del 01 al 31 de enero del 2022 (Pre Test). Del 01 al 30 de junio del 2022 (Post Test) | | |
| Objetivo | Determinar la influencia de un Sistema de Geolocalización en la atención de solicitudes de búsqueda de servicios móviles dentro de la empresa BITEL. | | |
| Tiempo de duración | 31 días (Análisis de lunes a domingo, y por mes). | | |
| Elección de técnica e instrumento | | | |
| | Variable | Técnica | Instrumento |
| | Variable dependiente Atención de solicitudes | Fichaje | Ficha de registro |
| | Variable independiente Sistema Geográfico | ----- | ----- |
| Fuente: Elaboración propia | | | |

Anexo 4: Diagrama del proceso – AS IS



Anexo 5: Diagrama del proceso – TO BE



Anexo 6: Validación de instrumento 1 – Porcentaje de Índice de eficacia



VALIDACION DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

Apellidos y Nombres del Experto: Mg. Ing. Carranza Barrena, Wilfredo Eduardo

Título y/o Grado: _____

Ph. D. () Doctor () Magister (X) Ingeniero () Otros:

Fecha: / 06 / 2021

- Motivo de Evaluación: **Ficha de Registro – Porcentaje de índice de eficacia**
- Fórmula:
PIE = Porcentaje de Índice de eficacia.
NTSA = Número total de solicitudes de localización atendidas al mes.
NTSL = Número total de solicitudes de localización al mes.

$$PIE = \left(\frac{NTSA}{NTSL} \right) * 100$$
- Título de la Investigación: Implementación de un Sistema Geográfico para la atención de solicitudes de localización de teléfonos móviles. Caso aplicado en la empresa BITEL
- Autor: Berrio Luque, Ángel Joaquín

| CRITERIO | DESCRIPCION DEL CRITERIO | DEFICIENTE 0-20% | REGULAR 21-50% | BUENO 51-70% | MUY BUENO 71-80% | EXCELENTE 81-100% |
|-----------------|---|---------------------|-------------------|-----------------|---------------------|----------------------|
| CLARIDAD | Presenta un lenguaje apropiado | | | | | 90 |
| OBJETIVIDAD | Expresa datos perfectamente registrables | | | | | 90 |
| ORGANIZACIÓN | Muestra los datos en un orden relacional | | | | | 90 |
| SUFICIENCIA | Presenta los datos necesarios para medir el indicador | | | | | 90 |
| INTENCIONALIDAD | Adecuado para el registro de datos | | | | 75 | |
| COHERENCIA | Presenta coherencia con los indicadores y dimensiones | | | | | 90 |
| METODOLOGIA | Responde al propósito del trabajo de investigación | | | | 75 | |
| PERTINENCIA | Adecuado para el tipo de investigación | | | | | 90 |

Promedio de valoración: 86.25, Excelente

Carranza Barrena, Wilfredo Eduardo
CIP 89989

Firma del Experto

Anexo 7: Validación de instrumento 1 – Porcentaje de disponibilidad de Servicio



VALIDACION DE INSTRUMENTO

II. DATOS GENERALES

Apellidos y Nombres del Experto: Mg. Ing. Carranza Barrena, Wilfredo Eduardo

Título y/o Grado: _____

Ph. D. () Doctor () Magister (X) Ingeniero () Otros:

Fecha: / 06 / 2021

- Motivo de Evaluación: **Ficha de Registro – Porcentaje de disponibilidad de servicio**
- Fórmula:

$$PDS = \text{Porcentaje disponibilidad de servicio}$$

$$PDS = \left(\frac{TT - TI}{TT} \right) * 100$$

TT = Total de horas (24 horas, porque el personal es fijo asignado diariamente)
TI = Total de horas Interrumpidas.
- Título de la Investigación: Implementación de un Sistema Geográfico para la atención de solicitudes de localización de teléfonos móviles. Caso aplicado en la empresa BITEL
- Autor: Berrio Luque, Ángel Joaquín

| CRITERIO | DESCRIPCION DEL CRITERIO | DEFICIENTE 0-20% | REGULAR 21-50% | BUENO 51-70% | MUY BUENO 71-80% | EXCELENTE 81-100% |
|-----------------|---|---------------------|-------------------|-----------------|---------------------|----------------------|
| CLARIDAD | Presenta un lenguaje apropiado | | | | | 90 |
| OBJETIVIDAD | Expresa datos perfectamente registrables | | | | | 90 |
| ORGANIZACIÓN | Muestra los datos en un orden relacional | | | | | 90 |
| SUFICIENCIA | Presenta los datos necesarios para medir el indicador | | | | | 90 |
| INTENCIONALIDAD | Adecuado para el registro de datos | | | | 75 | |
| COHERENCIA | Presenta coherencia con los indicadores y dimensiones | | | | | 90 |
| METODOLOGIA | Responde al propósito del trabajo de investigación | | | | 75 | |
| PERTINENCIA | Adecuado para el tipo de investigación | | | | | 90 |

Promedio de valoración: 86.25, Excelente

Carranza Barrena, Wilfredo Eduardo
CIP 89989

Firma del Experto

Anexo 8: Validación de instrumento 2 – Porcentaje de Índice de eficacia



VALIDACION DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

Apellidos y Nombres del Experto: Chapoñan Camarena Rudy

Título y/o Grado: Magister en Gestión de Tecnologías de Información

Ph. D. () Doctor () Magister (X) Ingeniero () Otros:

Fecha: / 06 / 2021

- Motivo de Evaluación: **Ficha de Registro – Porcentaje de índice de eficacia**

- Fórmula:

PIE = Porcentaje de Índice de eficacia.

NTSA = Número total de solicitudes de localización atendidas al mes.

NTSL = Número total de solicitudes de localización al mes.

$$PIE = \left(\frac{NTSA}{NTSL} \right) * 100$$

- Título de la Investigación: Implementación de un Sistema Geográfico para la atención de solicitudes de localización de teléfonos móviles. Caso aplicado en la empresa BITEL
- Autor: Berrio Luque, Ángel Joaquín

| CRITERIO | DESCRIPCION DEL CRITERIO | DEFICIENTE 0-20% | REGULAR 21-50% | BUENO 51-70% | MUY BUENO 71-80% | EXCELENTE 81-100% |
|-----------------|---|---------------------|-------------------|-----------------|---------------------|----------------------|
| CLARIDAD | Presenta un lenguaje apropiado | | | | 75% | |
| OBJETIVIDAD | Expresa datos perfectamente registrables | | | | 75% | |
| ORGANIZACIÓN | Muestra los datos en un orden relacional | | | | 75% | |
| SUFICIENCIA | Presenta los datos necesarios para medir el indicador | | | | 75% | |
| INTENCIONALIDAD | Adecuado para el registro de datos | | | | 75% | |
| COHERENCIA | Presenta coherencia con los indicadores y dimensiones | | | | 75% | |
| METODOLOGIA | Responde al propósito del trabajo de investigación | | | | 75% | |
| PERTINENCIA | Adecuado para el tipo de investigación | | | | 75% | |

Promedio de valoración: 75%, Muy Bueno

Firma del Experto

Anexo 9: Validación de instrumento 2 – Porcentaje de disponibilidad de Servicio



VALIDACION DE INSTRUMENTO

II. DATOS GENERALES

Apellidos y Nombres del Experto: Chapoñan Camarena Rudy

Título y/o Grado: Magister en Gestión de Tecnologías de Información

Ph. D. () Doctor () Magister (X) Ingeniero () Otros:

Fecha: / 06 / 2021

- Motivo de Evaluación: **Ficha de Registro – Porcentaje de disponibilidad de servicio**

- Fórmula:

PDS = Porcentaje disponibilidad de servicio

TT = Total de horas (24 horas, porque el personal es fijo asignado diariamente)

TI = Total de horas Interrumpidas.

$$PDS = \left(\frac{TT - TI}{TT} \right) * 100$$

- Título de la Investigación: Implementación de un Sistema Geográfico para la atención de solicitudes de localización de teléfonos móviles. Caso aplicado en la empresa BITEL
- Autor: Berrio Luque, Ángel Joaquín

| CRITERIO | DESCRIPCION DEL CRITERIO | DEFICIENTE 0-20% | REGULAR 21-50% | BUENO 51-70% | MUY BUENO 71-80% | EXCELENTE 81-100% |
|-----------------|---|---------------------|-------------------|-----------------|---------------------|----------------------|
| CLARIDAD | Presenta un lenguaje apropiado | | | | 75% | |
| OBJETIVIDAD | Expresa datos perfectamente registrables | | | | 75% | |
| ORGANIZACIÓN | Muestra los datos en un orden relacional | | | | 75% | |
| SUFICIENCIA | Presenta los datos necesarios para medir el indicador | | | | 75% | |
| INTENCIONALIDAD | Adecuado para el registro de datos | | | | 75% | |
| COHERENCIA | Presenta coherencia con los indicadores y dimensiones | | | | 75% | |
| METODOLOGIA | Responde al propósito del trabajo de investigación | | | | 75% | |
| PERTINENCIA | Adecuado para el tipo de investigación | | | | 75% | |

Promedio de valoración: 75%, Muy Bueno

Firma del Experto

Anexo 10. Instrumento de investigación - Indicador: Porcentaje de índice de eficacia. (Muestra Pre-Test)

| Instrumento de recolección de datos – Ficha de Registro | | | | |
|---|-------------------|--|------------------------------------|--|
| Investigadores | | Berio Luque, Angel Joaquín | Fecha de inicio | 01/01/2022 |
| Empresa investigada | | BITEL | Fecha de término | 31/01/2022 |
| Motivo de investigación | | Porcentaje de índice de eficacia | Jornada laboral | 24x7 |
| Variable | | Dimensión | Medida | Fórmula |
| Atención de solicitudes | | Eficacia | Unidades | $PIE = (NTSA / NTSL) \times 100$ |
| Ítem | Fecha de registro | Número total de solicitudes atendidas (NTSA) | Número total de solicitudes (NTSL) | Porcentaje de Índice de eficacia (PIE) |
| 1 | 01/01/2022 | 11 | 12 | 91.67 |
| 2 | 02/01/2022 | 10 | 10 | 100.00 |
| 3 | 03/02/2022 | 7 | 7 | 100.00 |
| 4 | 04/01/2022 | 12 | 14 | 85.71 |
| 5 | 05/01/2022 | 9 | 9 | 100.00 |
| 6 | 06/01/2022 | 10 | 11 | 90.91 |
| 7 | 07/01/2022 | 8 | 8 | 100.00 |
| 8 | 08/01/2022 | 11 | 13 | 84.62 |
| 9 | 09/01/2022 | 6 | 6 | 100.00 |
| 10 | 10/01/2022 | 10 | 10 | 100.00 |
| 11 | 11/01/2022 | 12 | 16 | 75.00 |
| 12 | 12/01/2022 | 9 | 9 | 100.00 |
| 13 | 13/01/2022 | 12 | 13 | 92.31 |
| 14 | 14/01/2022 | 10 | 10 | 100.00 |
| 15 | 15/01/2022 | 7 | 8 | 87.50 |
| 16 | 16/01/2022 | 10 | 11 | 90.91 |
| 17 | 17/01/2022 | 11 | 13 | 84.62 |
| 18 | 18/01/2022 | 12 | 12 | 100.00 |
| 19 | 19/01/2022 | 9 | 9 | 100.00 |
| 20 | 20/01/2022 | 10 | 10 | 100.00 |
| 21 | 21/01/2022 | 15 | 17 | 88.24 |
| 22 | 22/01/2022 | 10 | 10 | 100.00 |
| 23 | 23/01/2022 | 12 | 13 | 92.31 |
| 24 | 24/01/2022 | 11 | 11 | 100.00 |
| 25 | 25/01/2022 | 12 | 14 | 85.71 |
| 26 | 26/01/2022 | 12 | 12 | 100.00 |
| 27 | 27/01/2022 | 10 | 10 | 100.00 |
| 28 | 28/01/2022 | 13 | 15 | 86.67 |
| 29 | 29/01/2022 | 11 | 11 | 100.00 |
| 30 | 30/01/2022 | 14 | 15 | 93.33 |
| 31 | 31/01/2022 | 8 | 9 | 88.89 |
| TOTAL | | 324 | 348 | 94.14 |

Anexo 11. Instrumento de investigación - Indicador: Porcentaje de índice de eficacia. (Muestra Pre-Test)

| Instrumento de recolección de datos – Ficha de Registro | | | | |
|---|-------------------|--|-----------------------------------|---|
| Investigadores | | Berrio Luque, Angel Joaquín | Fecha de inicio | 01/01/2022 |
| Empresa investigada | | BITEL | Fecha de término | 31/01/2022 |
| Motivo de investigación | | Porcentaje de disponibilidad de servicio | Jornada laboral | 24x7 |
| Variable | | Dimensión | Medida | Fórmula |
| Atención de solicitudes | | Disponibilidad | Unidades | $PDS = (TT-TI / TT) \times 100$ |
| Item | Fecha de registro | Total de horas (TT) | Total de horas interrumpidas (TI) | Porcentaje disponibilidad de servicio (PDS) |
| 1 | 01/01/2022 | 24 | 2 | 91.67 |
| 2 | 02/01/2022 | 24 | 0 | 100.00 |
| 3 | 03/01/2022 | 24 | 0 | 100.00 |
| 4 | 04/01/2022 | 24 | 2 | 91.67 |
| 5 | 05/01/2022 | 24 | 0 | 100.00 |
| 6 | 06/01/2022 | 24 | 2 | 91.67 |
| 7 | 07/01/2022 | 24 | 0 | 100.00 |
| 8 | 08/01/2022 | 24 | 2 | 91.67 |
| 9 | 09/01/2022 | 24 | 0 | 100.00 |
| 10 | 10/01/2022 | 24 | 0 | 100.00 |
| 11 | 11/01/2022 | 24 | 2 | 91.67 |
| 12 | 12/01/2022 | 24 | 0 | 100.00 |
| 13 | 13/01/2022 | 24 | 2 | 91.67 |
| 14 | 14/01/2022 | 24 | 0 | 100.00 |
| 15 | 15/01/2022 | 24 | 2 | 91.67 |
| 16 | 16/01/2022 | 24 | 3 | 87.50 |
| 17 | 17/01/2022 | 24 | 2 | 91.67 |
| 18 | 18/01/2022 | 24 | 0 | 100.00 |
| 19 | 19/01/2022 | 24 | 0 | 100.00 |
| 20 | 20/01/2022 | 24 | 0 | 100.00 |
| 21 | 21/01/2022 | 24 | 2 | 91.67 |
| 22 | 22/01/2022 | 24 | 0 | 100.00 |
| 23 | 23/01/2022 | 24 | 1 | 95.83 |
| 24 | 24/01/2022 | 24 | 0 | 100.00 |
| 25 | 25/01/2022 | 24 | 2 | 91.67 |
| 26 | 26/01/2022 | 24 | 0 | 100.00 |
| 27 | 27/01/2022 | 24 | 0 | 100.00 |
| 28 | 28/01/2022 | 24 | 1 | 95.83 |
| 29 | 29/01/2022 | 24 | 0 | 100.00 |
| 30 | 30/01/2022 | 24 | 1 | 95.83 |
| 31 | 31/01/2022 | 24 | 1 | 95.83 |
| TOTAL | | 744 | 27 | 96.37 |

Anexo 12. Instrumento de investigación - Indicador: Porcentaje de índice de eficacia. (Muestra Post-Test)

| Instrumento de recolección de datos – Ficha de Registro | | | | |
|---|-------------------|--|-----------------------------------|--|
| Investigadores | | Berio Luque, Ángel Joaquín | Fecha de Inicio | 01/06/2022 |
| Empresa Investigada | | BITEL | Fecha de término | 30/06/2022 |
| Motivo de Investigación | | Porcentaje de índice de eficacia | Jornada laboral | 24x7 |
| Variable | | Dimensión | Medida | Fórmula |
| Atención de solicitudes | | Eficacia | Unidades | $PIE = (NTSA / NTL) \times 100$ |
| Item | Fecha de registro | Número total de solicitudes atendidas (NTSA) | Número total de solicitudes (NTL) | Porcentaje de índice de eficacia (PIE) |
| 1 | 01/06/2022 | 13 | 14 | 92.86 |
| 2 | 02/06/2022 | 14 | 14 | 100.00 |
| 3 | 03/06/2022 | 10 | 10 | 100.00 |
| 4 | 04/06/2022 | 16 | 16 | 100.00 |
| 5 | 05/06/2022 | 10 | 10 | 100.00 |
| 6 | 06/06/2022 | 5 | 5 | 100.00 |
| 7 | 07/06/2022 | 9 | 9 | 100.00 |
| 8 | 08/06/2022 | 11 | 11 | 100.00 |
| 9 | 09/06/2022 | 10 | 10 | 100.00 |
| 10 | 10/06/2022 | 12 | 13 | 92.31 |
| 11 | 11/06/2022 | 15 | 15 | 100.00 |
| 12 | 12/06/2022 | 13 | 13 | 100.00 |
| 13 | 13/06/2022 | 9 | 9 | 100.00 |
| 14 | 14/06/2022 | 11 | 11 | 100.00 |
| 15 | 15/06/2022 | 12 | 12 | 100.00 |
| 16 | 16/06/2022 | 12 | 12 | 100.00 |
| 17 | 17/06/2022 | 10 | 10 | 100.00 |
| 18 | 18/06/2022 | 9 | 9 | 100.00 |
| 19 | 19/06/2022 | 11 | 11 | 100.00 |
| 20 | 20/06/2022 | 16 | 16 | 100.00 |
| 21 | 21/06/2022 | 11 | 11 | 100.00 |
| 22 | 22/06/2022 | 8 | 8 | 100.00 |
| 23 | 23/06/2022 | 10 | 10 | 100.00 |
| 24 | 24/06/2022 | 10 | 11 | 90.91 |
| 25 | 25/06/2022 | 12 | 12 | 100.00 |
| 26 | 26/06/2022 | 10 | 10 | 100.00 |
| 27 | 27/06/2022 | 16 | 16 | 100.00 |
| 28 | 28/06/2022 | 9 | 9 | 100.00 |
| 29 | 29/06/2022 | 17 | 17 | 100.00 |
| 30 | 30/06/2022 | 14 | 14 | 100.00 |
| TOTAL | | 345 | 348 | 99.20 |

Anexo 13. Instrumento de investigación - Indicador: Porcentaje de índice de eficacia. (Muestra Post-Test)

| Instrumento de recolección de datos – Ficha de Registro | | | | |
|---|-------------------|--|-----------------------------------|---|
| Investigadores | | Berio Luque, Ángel Joaquín | Fecha de inicio | 01/06/2022 |
| Empresa Investigada | | BITEL | Fecha de término | 30/06/2022 |
| Motivo de Investigación | | Porcentaje de disponibilidad de servicio | Jornada laboral | 24x7 |
| Variable | | Dimensión | Medida | Fórmula |
| Atención de solicitudes | | Disponibilidad | Unidades | $PDS = (TT-TI / TT) \times 100$ |
| Ítem | Fecha de registro | Total de horas (TT) | Total de horas interrumpidas (TI) | Porcentaje disponibilidad de servicio (PDS) |
| 1 | 01/06/2022 | 24 | 1 | 95.83% |
| 2 | 02/06/2022 | 24 | 0 | 100.00% |
| 3 | 03/06/2022 | 24 | 0 | 100.00% |
| 4 | 04/06/2022 | 24 | 0 | 100.00% |
| 5 | 05/06/2022 | 24 | 0 | 100.00% |
| 6 | 06/06/2022 | 24 | 0 | 100.00% |
| 7 | 07/06/2022 | 24 | 0 | 100.00% |
| 8 | 08/06/2022 | 24 | 0 | 100.00% |
| 9 | 09/06/2022 | 24 | 0 | 100.00% |
| 10 | 10/06/2022 | 24 | 1 | 95.83% |
| 11 | 11/06/2022 | 24 | 0 | 100.00% |
| 12 | 12/06/2022 | 24 | 0 | 100.00% |
| 13 | 13/06/2022 | 24 | 0 | 100.00% |
| 14 | 14/06/2022 | 24 | 0 | 100.00% |
| 15 | 15/06/2022 | 24 | 0 | 100.00% |
| 16 | 16/06/2022 | 24 | 0 | 100.00% |
| 17 | 17/06/2022 | 24 | 0 | 100.00% |
| 18 | 18/06/2022 | 24 | 0 | 100.00% |
| 19 | 19/06/2022 | 24 | 0 | 100.00% |
| 20 | 20/06/2022 | 24 | 0 | 100.00% |
| 21 | 21/06/2022 | 24 | 0 | 100.00% |
| 22 | 22/06/2022 | 24 | 0 | 100.00% |
| 23 | 23/06/2022 | 24 | 0 | 100.00% |
| 24 | 24/06/2022 | 24 | 1 | 95.83% |
| 25 | 25/06/2022 | 24 | 0 | 100.00% |
| 26 | 26/06/2022 | 24 | 0 | 100.00% |
| 27 | 27/06/2022 | 24 | 0 | 100.00% |
| 28 | 28/06/2022 | 24 | 0 | 100.00% |
| 29 | 29/06/2022 | 24 | 0 | 100.00% |
| 30 | 30/06/2022 | 24 | 0 | 100.00% |
| TOTAL | | 720 | 3 | 99.58% |

Anexo 14. Carta de Aceptación de la Empresa




AUTORIZACION PARA LA ELABORACION DE TRABAJO DE INVESTIGACION

Por medio del presente dejamos constancia de la autorización al Sr. ANGEL JOAQUIN BERRIO LUQUE identificado con DNI No 46429488 a realizar el trabajo de investigación titulado "Implementación de un Sistema Geográfico para la atención de solicitudes de localización de teléfonos móviles. Caso aplicado en la empresa BITEL" que tiene como punto principal de referencia a BITEL.

La difusión de la información del trabajo de investigación la misma que esta referenciada y citada en el documento es estrictamente con fines académicos.

Se expide la presente a solicitud del interesado para los fines que se estime conveniente.


ROEL CUEVA MORENO
IT PMO



Lima, 29 de MAYO de 2021

Anexo 15. Metodología de desarrollo del Sistema

Sistema de Geolocalización para la atención de solicitudes de búsqueda servicios móviles. Caso aplicado en la empresa BITEL

Visión

1. Introducción

1.1 Propósito

El propósito de este documento es recolectar, interpretar y determinar los requisitos y las características del sistema web para el proceso de atención de solicitudes de búsqueda servicios móviles en la empresa VIETTEL PERU SAC. El documento se centra en la operatividad solicitada por los participantes en el proyecto y los usuarios finales.

Esta operatividad se basa en la búsqueda de teléfonos móviles de la empresa de telecomunicaciones Viettel Perú SAC mediante el sistema web, asimismo, se puede realizar consultas, tareas de control, generar reportes o gestionar los registros mediante este medio, de manera que el proceso de búsqueda de teléfonos móviles logre aumentar el índice de disponibilidad del servicio y el nivel de eficacia de las solicitudes realizadas por los efectivos policiales.

1.2 Alcance

Como se mencionó anteriormente, los usuarios pueden acceder a las funcionalidades del sistema web evitando usar los canales de correo o WhatsApp, lo cual incluye un ahorro de tiempo y recursos humanos. Asimismo, el personal que administra la aplicación podrá registrar nuevos usuarios en caso la PNP solicite ello, además se podrá generar reportes, controlar y analizar las solicitudes de geolocalización, por otra parte, los efectivos policiales mediante el sistema web podrán realizar las solicitudes de geolocalización instantánea cuando se requiera, historial de geolocalizaciones, tareas de seguimiento.

1.3 Definiciones, Acrónimos, y Abreviaciones

RUP: Son las siglas de Rational Unified Process. Se trata de una metodología para describir el proceso de desarrollo de software.

1.4 Referencias

- Glosario.
- Plan de desarrollo de software.
- RUP (Rational Unified Process).
- Diagrama de casos de uso.

2. Posicionamiento

2.1 Oportunidad de Negocio

El sistema de geolocalización permite a la empresa:

- Tener un control de los usuarios, reportes y solicitudes (cantidad de búsquedas de teléfonos móviles, cantidad de solicitudes respondidas, actualización de tareas de control, etc.).
- Tener información disponible para los usuarios las 24 horas, lo cual permitirá el incremento de las búsquedas de teléfonos móviles.
- Destacar de la competencia al tener este proceso automatizado y provisto al usuario final.
- Incrementar el nivel de disponibilidad del servicio, lo cual permitirá tener mejor calidad de servicio para los usuarios.
- Incrementar el nivel de eficacia de las solicitudes búsqueda de teléfonos móviles y que posteriormente son resueltas.

2.3 Sentencia que define el problema

| | |
|----------------|--|
| El problema de | No contar con una solución tecnológica que permita agilizar el proceso de atención solicitudes de la unidad especializada de la PNP para la localización de teléfonos móviles (consultas e historial). |
| afecta a | - División de Investigación de alta Tecnología de la PNP (Divindat) |

| | |
|--------------------------|--|
| | - Personal del área de Front Office |
| El impacto asociado es | Una demora en el proceso de atención de solicitudes, ya que actualmente el proceso de búsqueda de teléfonos móviles es manual y manejado por un área que no es dedicada a esta función, por lo tanto, las diferentes tareas afectan el desempeño de esta atención, así como la vulnerabilidad de la data. |
| una adecuada solución es | Implementar un sistema web para el proceso de atención de búsqueda de teléfonos móviles que permita la geolocalización instantánea, historial de geolocalización, generación de reportes, tareas de control asimismo permita la disponibilidad del servicio las 24 horas del día, para la parte administrativa de la empresa, permite la auditoria de las acciones realizadas por los usuarios, así como la creación de nuevos usuarios en caso se requiera por parte de la PNP. |

2.4 Sentencia que define la posición del Producto

| | |
|-------------------------|--|
| Para | - División de Investigación de alta Tecnología de la PNP (Divindat) - Personal del área de Front Office |
| Quienes | Administran la información de los usuarios, gestionan la información de los registros, realizan las solicitudes de localización, tareas de control, exportan información en reportes y manejan el historial de la búsqueda de teléfonos móviles. |
| Sistema Geolocalización | Bitel Es un sistema web para el proceso de atención de solicitudes de búsqueda de teléfonos móviles. |

| | |
|-------------|--|
| Que | Muestra la información de la localización de teléfonos móviles, permite realizar tareas de control y consultar el historial de localizaciones. De igual manera gestiona la información de los usuarios y maneja la información de los registros de acciones en el sistema. Además, se implementó el siguiente valor agregado: ubicación de la localización de teléfonos móviles a través del api de Google maps así como generación de reportes. |
| No como | El proceso de atención anterior, el cual era lento y perjudicaba el ahorro de tiempo y costo, ya que se consideraba aumentar el personal del área de front office para obtener una mejora del proceso. |
| El producto | Permite incrementar el nivel de disponibilidad de servicio y mejorará el nivel de eficacia de las solicitudes atendidas que realizan los mismos. |

3. Descripción de Stakeholders (Participantes en el Proyecto) y Usuarios

3.1 Resumen de Stakeholders

| Nombre | Descripción | Responsabilidades |
|----------------------------|---|--|
| Roel Cueva Moreno | Jefe de Departamento PMO de la empresa Viettel Perú Sac | Seguimiento del desarrollo del proyecto. Aprueba requisitos y funcionalidades. |
| Angel Joaquin Berrio Luque | Responsable del proyecto | Responsable de coordinar con el jefe de departamento de PMO la correcta determinación de los |

| | | |
|--|--|--|
| | | requerimientos y la correcta concepción del sistema. Responsable de realizar el análisis, diseño y desarrollo del sistema web. |
|--|--|--|

3.2 Resumen de Usuarios

| Nombre | Descripción |
|--|--|
| Efectivos Policiales de la unidad PNP (DIVINDAT) | Personas que usaran el sistema de geolocalización para enviar solicitudes de localización instantánea, tareas de control, generar reportes y revisar el historial de localizaciones. |
| Administrador | Personas encargadas de la creación de nuevos usuarios y gestionar los registros del sistema web. |

3.3 Entorno de usuario

El personal policial ingresa al sistema web mediante la conexión cliente VPN, usando un dominio dentro de la red de la empresa con la debida cuenta autorizada y validación del código OTP, tras este paso pueden visualizar la información histórica en el panel de información, en el que le mostrara la información de la cantidad de solicitudes de localización realizadas en la semana, un día anterior y en el transcurso del día. Dentro de la interface panel de información podrá seleccionar la opción para realizar la geolocalización instantánea, ver el historial de geolocalizaciones realizadas por número, tareas programadas de control y generación de reportes. Las cuentas de usuario son creadas a través del sistema web para el proceso de atención de búsqueda de teléfonos móviles que es administrado por el jefe del área de Front Office IT y también por el personal del área de Front Office. El sistema web tiene dos roles de

usuario, en el cual el usuario “administrador” tiene acceso a listar, agregar y deshabilitar cuentas de usuario, asimismo puede monitorear las acciones realizadas en el sistema a través de la gestión de registros a manera de auditoria; en cuanto al tipo de usuario “operador” tiene acceso la geolocalización instantánea, ver el historial de localizaciones, tareas de control, en donde se puede modificar la información ingresada por el mismo, y generación de reportes.

3.4 Perfil de los Stakeholders

3.4.1 Representante de la empresa

| | |
|-------------------------------|---|
| Representante | Roel Cueva Moreno |
| Descripción | Jefe del Departamento PMO de la empresa Viettel Perú Sac |
| Tipo | Experto en Proyectos |
| Responsabilidades | Encargado de dirigir el departamento de proyectos de TI, tomar decisiones, contratar nuevo personal, etc. Además, lleva a cabo un seguimiento del desarrollo del proyecto y aprobación de los requisitos y funcionalidades del sistema web. |
| Grado de participación | Revisión de requerimientos, estructura del sistema |

3.5 Perfiles de Usuario

3.5.1 Administrador

| | |
|----------------------|--------------------------------------|
| Representante | Jefe del área FO IT |
| Descripción | Área de front office IT |
| Tipo | Conocimientos de servicio al cliente |

| | |
|-------------------------------|---|
| Responsabilidades | Encargado gestionar los usuarios y gestionar la información de los registros de localizaciones. |
| Grado de participación | Capacitación para el uso del sistema web. |
| Comentarios | Ninguno |

3.5.2 Operador

| | |
|-------------------------------|---|
| Representante | Personas interesadas en la geolocalización de números móviles |
| Descripción | Operador |
| Tipo | Ninguno |
| Responsabilidades | Realizar geolocalización instantánea, realizar historial de geolocalizaciones, realizar tareas de control |
| Grado de participación | Capacitación para el uso del sistema web. |
| Comentarios | Ninguno |

4. Descripción Global del Producto

4.1 Perspectiva del producto

El producto desarrollado es un sistema web para la empresa VIETTEL PERU SAC, con la intención de mejorar el nivel de disponibilidad de servicio y el nivel de eficacia. El área a tratar por el sistema web es: Front Office IT.

4.2 Resumen de características

A continuación, se evidencia una lista con las ventajas que conseguirá el usuario a partir de la implementación del producto:

| Beneficio del cliente | Características que lo apoyan |
|---|---|
| Disponibilidad de realizar una solicitud de búsqueda de teléfonos móviles durante las 24 horas. | - Ingreso del número de teléfono móvil para la localización. |
| Disponibilidad de obtener el histórico de localizaciones de teléfonos móviles durante las 24 horas. | - Ingreso del número de teléfono móvil y el intervalo de tiempo para obtener el historial. |
| Disponibilidad para visualizar la localización obtenida en un mapa. | - Muestra la localización en un mapa por medio de las coordenadas de latitud y longitud obtenidas. |
| Disponibilidad de generar un reporte del histórico de localizaciones de teléfonos móviles durante las 24 horas. | - Ingreso del número de teléfono móvil, el intervalo de tiempo para obtener el historial y con ello generar el reporte. |
| Disponibilidad para visualizar el registro de acciones realizadas en el sistema | - Listado de las acciones realizadas en el sistema a nivel funcional |
| Disponibilidad para la creación de cuentas por roles | - Ingreso de datos del nuevo usuario y tipo de rol |
| Disponibilidad para el acceso mediante usuario y contraseña | -Ingreso del usuario y contraseña para el acceso al sistema |
| Disponibilidad para la recuperación de la contraseña | -Ingreso del usuario para obtener un nuevo código PIN y actualizar la contraseña |

4.3 Suposiciones y dependencias

- La empresa BITEL permite el ingreso a sus instalaciones para poder realizar la técnica de fichaje al proceso de la búsqueda de teléfonos móviles.
- Los documentos e información que se necesite deben ser solicitados de manera formal al jefe del área de front office IT.
- Existe dependencia de que las computadoras que usará el personal de la policía deben tener instalado el software libre OpenVPN.

4.4 Costo y precio

| Producto | Costo | Costo Real |
|-----------------------------------|----------------|--------------|
| RECURSOS HUMANOS | | |
| Investigador | 0 | 0 |
| SOFTWARE | | |
| Hosting Yachay (anual) | 190 | 190 |
| Dominio | 103 | 103 |
| IntelliJ IDEA | 0 | 0 |
| Microsoft office plus 2019 | 0 | 0 |
| Erwin Data Modeler | 0 | 0 |
| Rational Rose | 0 | 0 |
| Cuenta de desarrollador de Google | 81.40 | 81.40 |
| Balsamiq | 0 | 0 |
| HARDWARE | | |
| Laptop Toshiba i7 | 3000 | 0 |
| OTROS | | |
| Papelería y Suministros | 157.50 | 157.50 |
| Movilidad, Luz, Internet | 480 | 240 |
| TOTAL | 4,011,9 | 771.9 |

5. Descripción de funcionalidades

5.1 Realizar Geolocalización Instantánea

Permite al personal de la policía el ingreso de un número móvil para la localización instantánea, posteriormente el sistema muestra como resultado la información del número consultado, fecha de consulta, dirección, latitud, longitud, fecha de registro de conexión, IMEI e IMSI y grafica el punto en el mapa.

5.2 Buscar Historial de Geolocalizaciones

Permite al personal de la policía el ingreso de un número móvil del cual desea conocer el historial de localización, además de establecer el intervalo de tiempo para poder visualizar la información de localizaciones históricas graficadas por puntos en el mapa y detalladas por el número localizado, fecha de registro de conexión, dirección, latitud, longitud e IMEI.

5.3 Agregar tareas de control

Permite al personal de la policía agregar tareas de control, definiendo el nombre de la tarea, el intervalo de tiempo, la fecha de inicio y la fecha de fin, luego se ingresa los números telefónicos que desea localizar periódicamente.

5.4 Buscar tareas de control

Permite al personal de la policía buscar tareas de control, en la que se debe definir los criterios de búsqueda como, nombre de tarea, numero a localizar, fecha inicio y fecha fin, considerándose que no es obligatorio completar todos los criterios de búsqueda.

5.5 Editar tareas de control

Permite al personal de la policía modificar tareas de control, muestra un cuadro de dialogo para cambiar los parámetros que se necesiten, luego guardar e iniciar la tarea, caso contrario si aún no está seguro de iniciar puede solo guardar.

5.6 Eliminar tareas de control

Permite al personal de la policía eliminar tareas de control, siempre que las tareas de control no se hayan iniciado.

5.7 Cambiar estado de tareas de control

Permite al personal de la policía cambiar el estado de tareas de control, seleccionar iniciar puede ejecutar una tarea detenida o no iniciada, seleccionar pausar puede

pausar una tarea ya iniciada y seleccionar detener puede detener una tarea iniciada o una tarea pausada.

5.8 Crear cuentas de Usuario

Permite al jefe del área Front Office IT crear cuentas de usuario que el personal de la división especializada de la policía necesitará para gestionar la geolocalización instantánea, ver historial de localizaciones y tareas de control.

5.9 Deshabilitar Usuario

Permite al personal del front office IT deshabilitar las cuentas del personal de la policía si así lo requieran por rotación del personal u otro motivo.

5.10 Login de Usuarios

Permite al personal de Front Office IT y al personal de la policía ingresar a los diferentes módulos de búsqueda de teléfonos móviles y administración.

5.11 Ver Historial de registros

Permite al personal del área de front office IT acceder a la información de todas las localizaciones que se han realizado, ya sean por geolocalización instantánea o mediante una tarea de control, el sistema mostrara la información del número localizado, usuario solicitante, tipo de localización, estado, longitud, latitud, dirección y fecha.

5.12 Buscar Historial de registros

Permite al personal de front office IT buscar historial de registros, en la que se debe definir los criterios de búsqueda como número a localizar, fecha inicio y fecha fin, considerándose que no es obligatorio completar todos los criterios de búsqueda.

5.13 Ver Panel de Información

Permite al personal de la policía y al área de front office IT visualizar la información de la cantidad de localizaciones realizadas semanalmente, un día anterior y las que se vienen realizando durante el día.

5.14 Generar Reportes

Permite crear reportes en pdf o Excel del historial de geolocalizaciones e historial de registros.

6. Restricciones

El análisis del sistema web sólo abarca a la atención del área Front Office IT.

7. Precedencia y Prioridad

| Atributos | Descripción | Valor | Peso |
|-----------|--|----------|------|
| Prioridad | Detalla la superioridad de una funcionalidad respecto de otra. | A: Alta | 5 |
| | | M: Media | 3 |
| | | B: Baja | 1 |

| Nombre de la característica | Valor | Peso |
|---------------------------------------|-------|------|
| Realizar Geolocalización Instantánea | A | 5 |
| Buscar Historial de Geolocalizaciones | A | 5 |
| Agregar tareas de control | A | 5 |
| Buscar tareas de control | A | 5 |
| Editar tareas de control | A | 5 |
| Eliminar tareas de control | M | 3 |
| Cambiar estado de tareas de control | A | 5 |
| Crear cuentas de Usuario | M | 3 |
| Deshabilitar Usuario | M | 3 |
| Login de Usuarios | M | 3 |
| Ver Historial de registros | B | 1 |
| Buscar Historial de registros | B | 1 |
| Ver Panel de Información | B | 1 |
| Generar Reportes | B | 1 |

8. Otros Requisitos del Producto

8.1 Estándares Aplicables

- Metodología de desarrollo RUP
- UML con la herramienta Rational Rose
- MVC para el sistema web
- Uso de base de datos: Oracle 11g
- Lenguaje de programación para el sistema web: Java con framework Spring

8.2 Requisitos del Sistema

- Software OpenVPN cliente
- PC de escritorio con navegador Firefox, Chrome o IE instalado.
- Hosting anual
- Dominio para el sistema web y para el enlace de las consultas a la base de datos

desde el sistema web.

8.3 Requisitos de Entorno

El sistema web están disponibles para el personal del área de Front Office IT y la unidad especializada de la policía (DIVINDAT).

9. Requisitos de Documentación

9.1 Capacitación de Usuarios

El sistema web contará con un manual de ayuda para la manipulación de los módulos.

9.2 Ayuda en Línea

Si existe algún error se podrá requerir ayuda o realizar consultas al investigador vía email, además de existirá una matriz de escalamiento ante incidentes.

9.3 Guías de Instalación y Configuración

Al ser un sistema web que tendrá almacenada la información en un servidor de aplicaciones y en la base de datos de la empresa no hay necesidad de instalar ni configurar el sistema ya que se podrá ingresar mediante un link de acceso.

A. Atributos de Características

| Número y nombre de la característica | Estado | Beneficio |
|---|---|-------------------|
| 5.1 Realizar Geolocalización Instantánea | Propuesta: Sí Aprobada: Sí Incorporada: Sí | <i>Importante</i> |
| 5.2 Buscar Historial de Geolocalizaciones | Propuesta: Sí Aprobada: Sí Incorporada: Sí | <i>Importante</i> |
| 5.3 Agregar tareas de control | Propuesta: Sí Aprobada: Sí | <i>Importante</i> |

| | | |
|---|---|-------------------|
| | Incorporada: Sí | |
| 5.4 Buscar tareas de control | Propuesta: Sí Aprobada: Sí Incorporada: Sí | <i>Útil</i> |
| 5.5 Editar tareas de control | Propuesta: Sí Aprobada: Sí Incorporada: Sí | <i>Útil</i> |
| 5.6 Eliminar tareas de control | Propuesta: Sí Aprobada: Sí Incorporada: Sí | <i>Útil</i> |
| 5.7 Cambiar estado de tareas de control | Propuesta: Sí Aprobada: Sí Incorporada: Sí | <i>Útil</i> |
| 5.8 Crear cuentas de Usuario | Propuesta: Sí Aprobada: Sí Incorporada: Sí | <i>Importante</i> |
| 5.9 Deshabilitar Usuario | Propuesta: Sí Aprobada: Sí Incorporada: Sí | <i>Importante</i> |
| 5.10 Login de Usuarios | Propuesta: Sí Aprobada: Sí Incorporada: Sí | <i>Importante</i> |

| | | |
|------------------------------------|---|-------------------|
| 5.11 Ver Historial de registros | Propuesta: Sí Aprobada: Sí Incorporada: Sí | <i>Importante</i> |
| 5.12 Buscar Historial de registros | Propuesta: Sí Aprobada: Sí Incorporada: Sí | <i>Útil</i> |
| 5.13 Ver Panel de Información | Propuesta: Sí Aprobada: Sí Incorporada: Sí | <i>Útil</i> |
| 5.14 Generar Reportes | Propuesta: Sí Aprobada: Sí Incorporada: Sí | <i>Útil</i> |

Sistema de Geolocalización para la atención de solicitudes de búsqueda servicios móviles. Caso aplicado en la empresa BITEL

Plan de Desarrollo de Software

1. Introducción

El Plan de Desarrollo del Software facilita una perspectiva completa del planteamiento de desarrollo establecido. El proyecto se sostiene en la metodología de desarrollo de software RUP, mencionando los roles de los involucrados, las actividades que se realizarán y los artefactos que se van a originar. El presente documento está incluido en los artefactos de la metodología RUP.

1.1 Propósito

El propósito del Plan de Desarrollo de Software es reunir la información completa y principal para el control del proyecto. En él se detalla la perspectiva del desarrollo del sistema web, la metodología que se utilizó y el cronograma de entregables del proyecto.

1.2 Alcance

El alcance del presente documento detalla el objetivo general para el desarrollo de la “Sistema de Geolocalización para la atención de solicitudes de búsqueda servicios móviles. Caso aplicado en la empresa BITEL”, para ello también se utiliza el artefacto “Visión” donde se detallan los requerimientos del producto a desarrollar.

1.3 Resumen

El documento está compuesto por las siguientes secciones:

- Vista General del Proyecto: brinda una descripción de la misión del proyecto, así como también menciona las suposiciones y restricciones, por último, se detalla cada entregable que será generado.
- Organización del Proyecto: especifica la estructura organizacional del equipo de desarrollo.

- Gestión del Proceso: proporciona información sobre los costos de los recursos utilizados, asimismo define las fases e hitos del proyecto.

2. Vista General del Proyecto

2.1 Propósito, Alcance y Objetivos

Las manifestaciones detalladas se obtuvieron de las reuniones que se realizó con el interesado de la empresa, es decir con el gerente de proyectos, Roel Cueva Moreno. El propósito del desarrollo del proyecto es crear un sistema web que ayude a mejorar el proceso de atención de solicitudes de búsqueda servicios móviles en la empresa BITEL. De modo que logre incrementar el índice de disponibilidad del servicio y el nivel de eficacia de las solicitudes de geolocalización que envían los usuarios. Por ello, el proyecto debe proporcionar una propuesta para el desarrollo de todas las funcionalidades implicadas en el proceso de atención de solicitudes de geolocalización. Estas funcionalidades se detallan a continuación:

- Realizar geolocalización instantánea
- Historial de geolocalizaciones
- Tareas de control
- Ver Panel de Información
- Gestionar registros
- Gestionar de usuarios
- Login de usuarios
- Generar reportes

2.2 Suposiciones y Restricciones

- ❖ La primera versión del sistema debe estar finalizada para el 30 de junio del 2022, donde el producto pasa a producción.

❖ Todos los actores que intervengan en el proceso de solicitudes de geolocalización deben disponer del HW necesario (PC con el navegador Firefox, Google Chrome o Internet Explorer) y la conectividad adecuada para acceder a la Red (además de instalar el software OpenVPN). Asimismo, deben tener un usuario creado con los privilegios necesarios para la gestión de solicitudes.

❖ Teniendo en cuenta las características del sistema web, se supone que todos los actores implicados en el proceso de solicitudes de geolocalización han sido capacitados para el uso de las mencionadas soluciones tecnológicas.

❖ Una restricción es si el hosting deja de funcionar por un lapso de tiempo, lo cual generaría interrupciones temporarias en la disponibilidad del servicio, para estos casos es importante renovar y pagar en las fechas indicadas el dominio.

2.3 Entregables del proyecto

Se describe todos los entregables que se generarán y aplicarán en el presente estudio. Se sabe que la filosofía de RUP (y de todo proceso iterativo e incremental), permite que los entregables puedan ser modificados durante el proceso, por lo tanto, sólo al final del proceso se dispondrá una versión absoluta de cada uno de ellos.

1) Plan de Desarrollo del Software

Es el entregable actual.

2) Modelo de Casos de Uso del Negocio

Detalla las funciones de negocio desde el punto de vista de los actores externos, de igual manera se detalla la misión, visión y los objetivos cuantificables del negocio. Este modelo se representa con un Diagrama de Casos de Uso del negocio usando estereotipos específicos.

3) Modelo de Casos de Uso

El modelo de Casos de Uso muestra las funciones del sistema y los actores implicados en el uso del mismo. Se representa mediante Diagramas de Casos de Uso.

4) Visión

Este artefacto define la visión del sistema web desde el punto de vista del cliente, especificando las funcionalidades del producto.

5) Especificaciones de Casos de Uso

Este artefacto detalla cada caso de uso mencionando las precondiciones, postcondiciones, flujo de eventos y descripción del caso de uso.

6) Prototipos de Interfaces de Usuario

Contiene los prototipos que permiten al usuario tener una idea del diseño de las interfaces que contiene el sistema web.

7) Modelo de Análisis y Diseño

Este modelo establece el diagrama de clases, diagrama de actividades, diagrama de secuencias y diagrama de colaboración, para su posterior análisis.

8) Modelo de Datos

Este modelo describe la representación lógica y física de la base de datos. Para expresar este modelo se utiliza un Diagrama de Clases para determinar las entidades, atributos y los tipos de datos.

9) Modelo de Implementación

Contiene los archivos ejecutables de la codificación del sistema web.

10) Modelo de Despliegue

Se utiliza para modelar la disposición física de los artefactos software en nodos, que se representan como un prisma.

11) Producto

Se proporcionará el link de acceso al sistema web.

2.4 Mejora del Plan de Desarrollo del Software

El Plan de Desarrollo del Software se examinará y mejorará con cada iteración.

3. Organización del Proyecto

3.1 Participantes en el Proyecto

El investigador y jefe del proyecto será el encargado del análisis, diseño y desarrollo del sistema web.

Jefe de Proyecto. Labor de Ángel Joaquín Berrio Luque, alumno del último ciclo de la carrera de Ingeniería de Sistemas en la Escuela Profesional de Ingeniería de sistemas de la Universidad César Vallejo. Con experiencia en metodologías de desarrollo de software, herramientas CASE, lenguaje UML y programación web y móvil.

3.2 Interfaces Externas

El investigador interactuará activamente con el gerente de proyectos de la empresa de telecomunicaciones VIETTEL PERU SAC.

3.3 Roles y Responsabilidades

A continuación, se especifican las funciones elementales del investigador, en este caso asume tres roles: jefe de proyecto, analista de sistemas y programador.

| Puesto | Responsabilidad |
|----------------------|--|
| Jefe de Proyecto | <ul style="list-style-type: none"> - Coordina las reuniones con el cliente. - Planifica y controla el proyecto. |
| Analista de sistemas | <ul style="list-style-type: none"> - Elabora el Modelo de Análisis y Diseño. - Elabora los diagramas requeridos para el desarrollo del software. - Realiza el modelo de datos. |
| Programador | <ul style="list-style-type: none"> - Construye los prototipos del sistema. - Codifica el sistema - Realiza las pruebas al sistema - Realiza las validaciones del sistema |

4. Gestión del Proceso

4.1 Estimaciones del Proyecto

El costo de los bienes utilizados para el proyecto se describe en el documento visión.

4.2 Plan del Proyecto

A continuación, se presenta la estructura del proyecto en las cuatro fases de RUP con sus respectivos flujos de trabajo y el tiempo de duración.

| Id | Modo de tarea | Nombre de tarea | Duración | Comienzo | Fin |
|----|---------------|--|----------------|---------------------|---------------------|
| 1 | | Desarrollo de Proyecto de Investigación | 57 días | sáb 9/04/22 | dom 24/07/22 |
| 2 | | FASE 1: Inicio | 7 días | sáb 9/04/22 | mar 19/04/22 |
| 3 | | Modelado del negocio | 6 días | sáb 9/04/22 | dom 17/04/22 |
| 4 | | Documento Visión | 3 días | sáb 9/04/22 | jue 14/04/22 |
| 5 | | Plan de desarrollo de software | 1 día | vie 15/04/22 | sáb 16/04/22 |
| 6 | | Primera iteración | 0 días | dom 17/04/22 | dom 17/04/22 |
| 7 | | Modelado de caso de uso del negocio | 2 días | lun 18/04/22 | mar 19/04/22 |
| 8 | | Diagrama de visión, misión y objetivos | 1 día | dom 17/04/22 | lun 18/04/22 |
| 9 | | Alcance del modelado de negocio | 1 día | dom 17/04/22 | lun 18/04/22 |
| 10 | | Identificación y descripción de actores y trabajadores del negocio | 1 día | dom 17/04/22 | lun 18/04/22 |
| 11 | | Descripción de Casos de Uso del Negocio | 1 día | dom 17/04/22 | lun 18/04/22 |
| 12 | | Diagrama de Casos de Uso del Negocio | 1 día | dom 17/04/22 | lun 18/04/22 |
| 13 | | Especificación de Casos de Uso del Negocio | 1 día | dom 17/04/22 | lun 18/04/22 |
| 14 | | Modelo de dominio | 1 día | dom 17/04/22 | lun 18/04/22 |
| 15 | | Primera iteración | 0 días | mar 19/04/22 | mar 19/04/22 |
| 16 | | FASE 2: Elaboración | 19 días | jue 21/04/22 | mar 24/05/22 |
| 17 | | Requerimientos | 4 días | jue 21/04/22 | jue 28/04/22 |
| 18 | | Glosario | 3 días | jue 21/04/22 | mar 26/04/22 |
| 19 | | Requerimientos del sistema | 1 día | lun 25/04/22 | mié 27/04/22 |
| 20 | | Actores o roles del sistema | 1 día | lun 25/04/22 | mié 27/04/22 |
| 21 | | Descripción de Casos de uso del sistema | 1 día | lun 25/04/22 | mié 27/04/22 |
| 22 | | Diagrama de Casos de uso del sistema | 1 día | lun 25/04/22 | mié 27/04/22 |
| 23 | | Especificaciones de Caso de Uso del sistema | 1 día | lun 25/04/22 | mié 27/04/22 |
| 24 | | Primera iteración | 0 días | jue 28/04/22 | jue 28/04/22 |
| 25 | | Análisis y diseño | 15 días | jue 28/04/22 | lun 23/05/22 |
| 26 | | Realización de los Casos de Uso | 1 día | jue 28/04/22 | sáb 30/04/22 |
| 27 | | Entidades del sistema | 1 día | jue 28/04/22 | sáb 30/04/22 |
| 28 | | Controladores del sistema | 1 día | jue 28/04/22 | sáb 30/04/22 |
| 29 | | Interfases del sistema | 1 día | jue 28/04/22 | sáb 30/04/22 |
| 30 | | Diagrama de actividades | 1 día | jue 28/04/22 | sáb 30/04/22 |
| 31 | | Diagrama de secuencia | 2 días | dom 1/05/22 | mié 4/05/22 |
| 32 | | Diagrama de colaboración | 1 día | jue 5/05/22 | sáb 7/05/22 |
| 33 | | Diagrama de clases | 1 día | jue 5/05/22 | sáb 7/05/22 |
| 34 | | Diseño de la base de datos | 2 días | dom 8/05/22 | mié 11/05/22 |
| 35 | | Primera iteración | 0 días | mié 11/05/22 | mié 11/05/22 |
| 36 | | Segunda iteración | 0 días | lun 23/05/22 | lun 23/05/22 |
| 37 | | FASE 3: Construcción | 30 días | mié 25/05/22 | lun 18/07/22 |
| 38 | | Implementación | 27 días | mié 25/05/22 | mié 13/07/22 |
| 39 | | Diagrama de componentes | 1 día | mié 25/05/22 | vie 27/05/22 |
| 40 | | Diagrama de despliegue | 1 día | mié 25/05/22 | vie 27/05/22 |
| 41 | | Prototipo final | 1 día | mié 25/05/22 | vie 27/05/22 |
| 42 | | Codificación | 24 días | sáb 28/05/22 | lun 11/07/22 |
| 43 | | 1era Jornada: Presentación del avance de Tesis | 7 días | lun 30/05/22 | dom 12/06/22 |
| 44 | | primera iteración | 0 días | jue 30/06/22 | jue 30/06/22 |
| 45 | | Segunda iteración | 0 días | mié 13/07/22 | mié 13/07/22 |
| 46 | | Pruebas | 4 días | jue 14/07/22 | lun 18/07/22 |
| 47 | | Pruebas unitarias de cada modulo | 2 días | jue 14/07/22 | dom 17/07/22 |
| 48 | | Primera iteración | 0 días | jue 14/07/22 | jue 14/07/22 |
| 49 | | Segunda iteración | 0 días | lun 18/07/22 | lun 18/07/22 |
| 50 | | Fase 4: Transición | 4 días | mar 19/07/22 | dom 24/07/22 |
| 51 | | Despliegue | 4 días | mar 19/07/22 | dom 24/07/22 |
| 52 | | Documento de pase a producción | 1 día | mar 19/07/22 | jue 21/07/22 |
| 53 | | Manual de usuario | 1 día | mar 19/07/22 | jue 21/07/22 |
| 54 | | Preparar PPTs e Informe Final | 2 días | mar 19/07/22 | sáb 23/07/22 |
| 55 | | 2da Jornada: Presentación de Tesis | 2 días | mar 19/07/22 | sáb 23/07/22 |

4.3 Seguimiento y Control del Proyecto

Gestión de Requisitos

Los requerimientos del sistema se describen en el entregable Visión.

Control de Plazos

El proyecto dispondrá un seguimiento y análisis de iteraciones, como se observa en el calendario del proyecto.

Control de Calidad

Las deficiencias encontradas en las revisiones de las iteraciones dispondrán un seguimiento para garantizar que se hayan solucionado.

Sistema de Geolocalización para la atención de solicitudes de búsqueda servicios móviles. Caso aplicado en la empresa BITEL

Desarrollo del Proyecto

1. Modelado del negocio

A) Diagrama de Visión, Misión y Objetivos

- **Visión:** Ser la empresa líder en telecomunicaciones en el Perú, trabajando con responsabilidad social y proporcionando servicios para reducir la brecha entre los países desarrollados y emergentes.

- **Misión:** Ser pioneros en innovación y creación. Escuchar y comprender para proporcionar atención especializada al cliente.

- **Objetivos:**

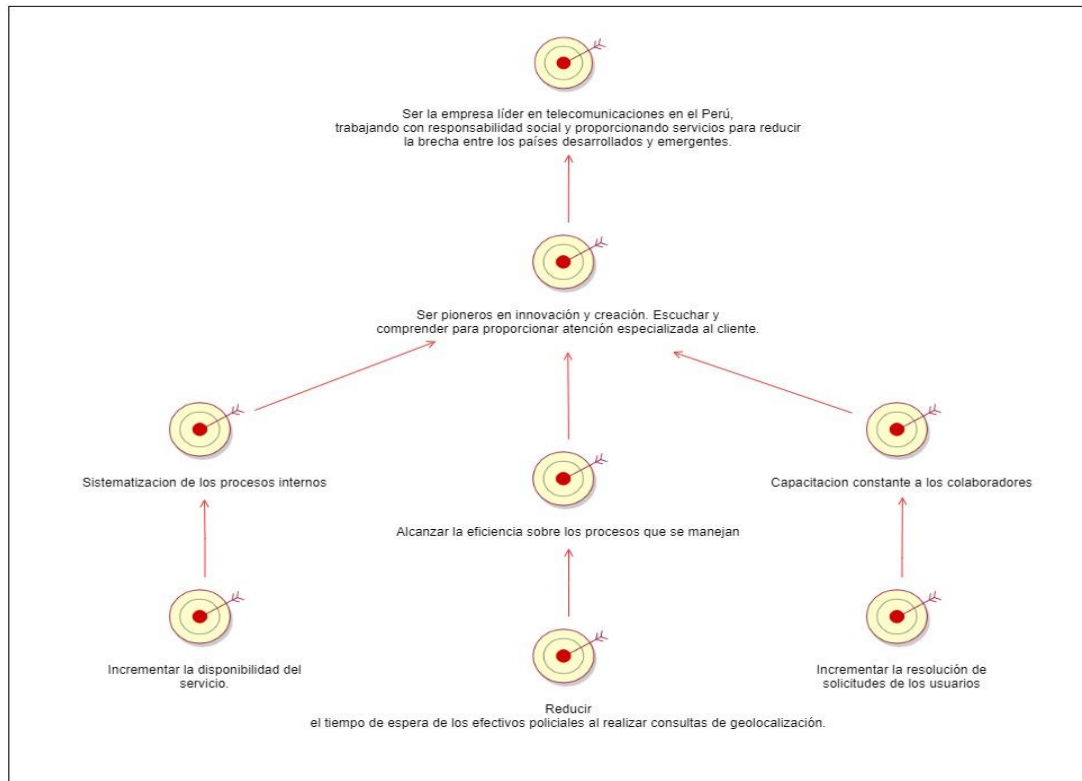
- Reducir el tiempo de espera de los efectivos policiales al realizar consultas de geolocalización.

- Incrementar la disponibilidad del servicio.

- Incrementar la resolución de solicitudes de los usuarios

En la Figura No. 01, se puede visualizar la visión, misión, objetivos y metas que se desea cumplir en la empresa Viettel Perú SAC.

Figura No 01: Diagrama de visión, misión, objetivos y metas del negocio



Fuente: Elaboración propia

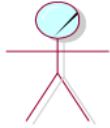
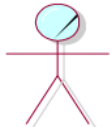
B) Alcance del Modelado del negocio

El alcance del modelado de negocio es el proceso de búsqueda de teléfonos móviles en la empresa Viettel Perú SAC.

C) Identificación y descripción de actores y trabajadores del negocio

Según el alcance del modelo del negocio, los actores del negocio son los siguientes:

Tabla No 01: Actores del negocio



| Código | Actor del negocio | Descripción | Representación |
|--------|-------------------|--|---|
| AN01 | Operador | Encargado de realizar solicitudes de geolocalización de teléfonos móviles. |  Operador |
| AN02 | Jefe de Unidad | Encargado de la unidad de policías (DIVINDAT). |  Jefe de Unidad |

Fuente: Elaboración Propia

Trabajadores del Negocio

Según el alcance del modelo del negocio, los trabajadores del negocio son:

Tabla No 02: Trabajadores del negocio

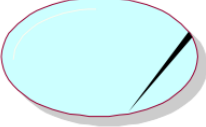
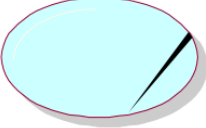
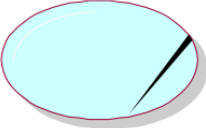
| Código | Actor del negocio | Descripción | Representación |
|--------|-------------------|---|---|
| TN01 | Ingeniero NOC IT | Encargado de la atención de las solicitudes de geolocalización. |  Ingeniero NOC IT |
| TN02 | Sistema VLR | Sistema que se encuentra en BITEL, encargado de almacenar la base de datos que contiene parte de los datos disponibles en el HLR y otra información dinámica sobre la itinerancia actual de los suscriptores en las áreas administrativas del VLR asociado. |  Sistema VLR |

Fuente: Elaboración Propia

D) Descripción de Casos de Uso del Negocio

Los casos de uso del negocio son los procesos o actividades que se realizan dentro de la empresa Viettel Perú SAC, los casos de uso son los que se muestran en la siguiente tabla:

Tabla No 03: Casos de uso del negocio

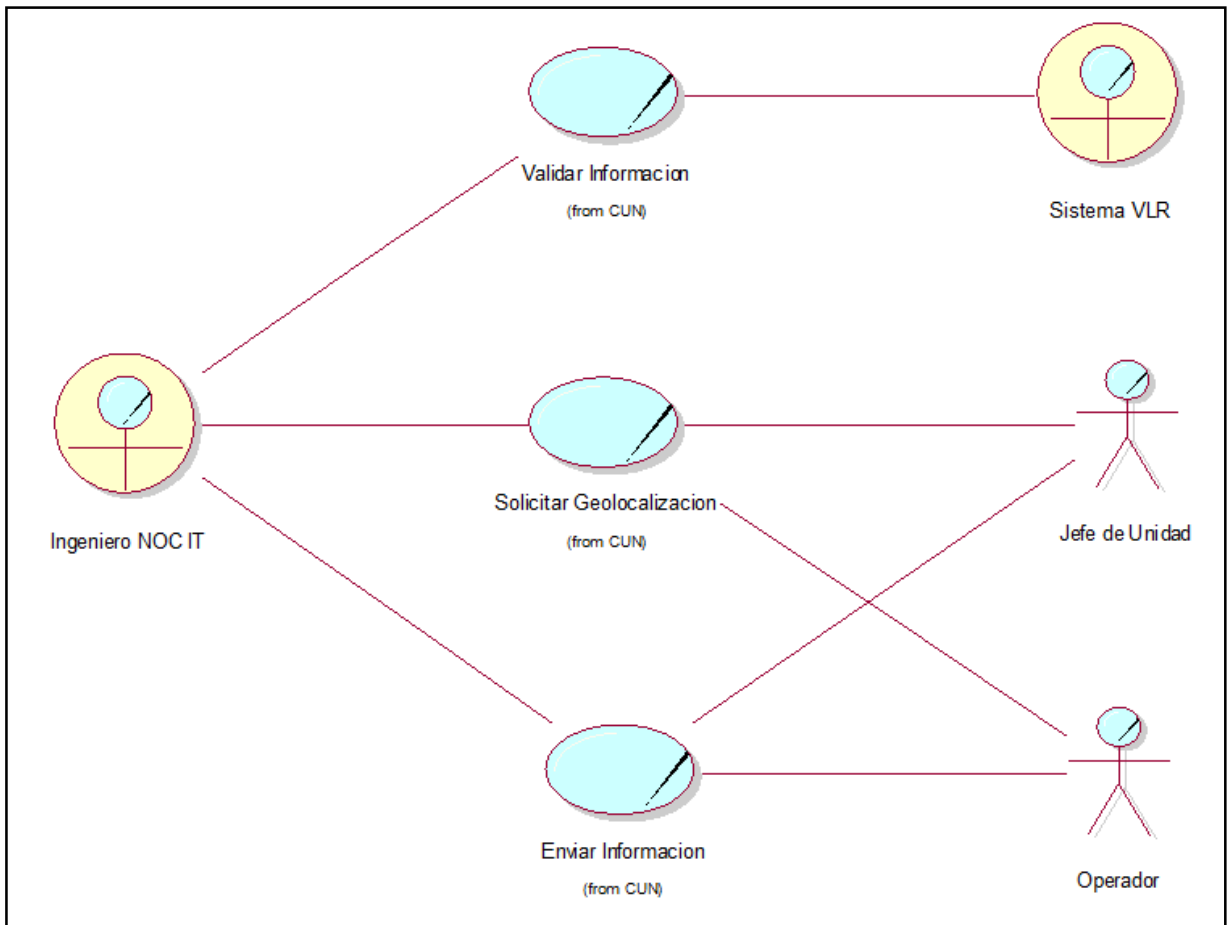
| Código | Nombre | Descripción | Representación |
|--------|---------------------------|---------------------------|--|
| CUN01 | Solicitar Geolocalización | Solicitar Geolocalización |  Solicitar Geolocalización |
| CUN02 | Validar información | Validar información |  Validar Informacion |
| CUN03 | Enviar Información | Enviar Información |  Enviar Informacion |

Fuente: Elaboración Propia

E) Diagrama de Caso de Uso del Negocio

En el diagrama de casos de uso del negocio se visualiza los actores del negocio, trabajadores del negocio y los casos de uso. (Ver Figura No 02)

Figura No 02 Diagrama de caso de uso de negocio



Fuente: Elaboración Propia

F) Especificación de Casos de Uso del Negocio

En las tablas siguientes se especifican los casos de uso de negocio que representan el proceso de atención de solicitudes de búsqueda servicios móviles en la empresa BITEL.

Tabla No 04: Especificación del caso de uso de negocio - solicitar geolocalización

| | |
|--|--|
| Caso de uso: | Solicitar Geolocalización |
| Actor: | Jefe de Unidad, Operador |
| Descripción: | Este caso de uso de negocio se refiere a cuando el jefe de unidad u operador, envían una solicitud para localizar un número móvil. |
| Precondiciones: | - |
| Postcondiciones: | - |
| FLUJO BÁSICO DE EVENTOS | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. El operador o jefe de unidad envían un correo a BITEL solicitando la geolocalización de un número móvil 2. El operador o jefe de unidad esperan la respuesta de BITEL. | |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla No 05: Especificación del caso de uso de negocio – validar información

| | |
|---|--|
| Caso de uso: | Validar información |
| Actor: | Ingeniero NOC IT, Sistema VLR |
| Descripción: | Este caso de uso de negocio se refiere a cuando el Ingeniero NOC IT recibe y verifica en el sistema VLR la localización del número móvil |
| Precondiciones: | El número móvil debe pertenecer a BITEL y encontrarse activo en las últimas 24 horas. |
| Postcondiciones: | - |
| FLUJO BÁSICO DE EVENTOS | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. El operador o jefe de unidad enviaron un correo a BITEL solicitando la geolocalización de un número móvil. 2. El ingeniero NOC IT verifica el estado del número. 3. El ingeniero NOC IT obtiene la información de la localización a través de una consulta al sistema VLR. | |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla No 06: Especificación del caso de uso de negocio – enviar información

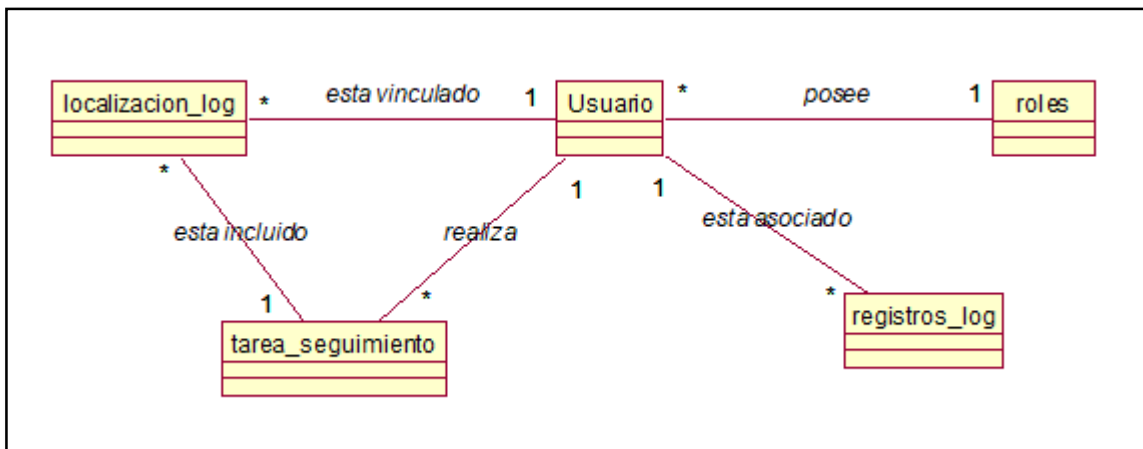
| | |
|--|---|
| Caso de uso: | Enviar Información |
| Actor: | Ingeniero NOC IT |
| Descripción: | Este caso de uso de negocio se refiere a cuando el ingeniero NOC IT envía la información de la localización al operador o jefe de unidad. |
| Precondiciones: | El operador o jefe de unidad deben haber solicitado la localización de un número móvil. |
| Postcondiciones: | Se responde con la información de la localización del número móvil. |
| FLUJO BÁSICO DE EVENTOS | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. El operador o jefe de unidad envían un correo a BITEL solicitando la geolocalización de un número móvil 2. El operador o jefe de unidad esperan la respuesta de BITEL. 3. El ingeniero NOC IT responde con la información solicitada. | |

Fuente: Elaboración Propia

G) Modelo de dominio

A continuación, se muestra el modelo de dominio inicial del proceso de búsqueda de teléfonos móviles, posteriormente se verá en el diagrama de clases un modelo completo del proceso.

Figura No 03: Modelo de dominio del proceso



Fuente: Elaboración Propia

2. Requerimientos

A) Requerimientos del Sistema

Se designa requerimiento del sistema a las peticiones esperadas para un producto. La finalidad es determinar y tener una documentación de las necesidades del cliente.

- Requerimientos Funcionales

En la siguiente Tabla No 07, se detallan los requerimientos funcionales del sistema, donde se precisa el código de los requerimientos, la descripción y la prioridad de cada uno.

Tabla No 07: Requerimientos funcionales

| Código | Requerimiento funcional | Prioridad |
|--------|---|-----------|
| RF1 | La aplicación web tendrá un login para todos los usuarios que ingresen al sistema con su cuenta y contraseña. | ALTA |
| RF2 | La aplicación web permitirá a los usuarios restaurar su contraseña. | MEDIA |
| RF3 | La aplicación web permitirá al administrador crear usuarios con el rol supervisor y operador. | ALTA |
| RF4 | La aplicación web permitirá al administrador listar las cuentas que existen en el sistema y gestionarlas. | ALTA |
| RF5 | La aplicación web permitirá al administrador eliminar cualquier usuario. | MEDIA |
| RF6 | La aplicación web permitirá a los usuarios acceder a un panel de información donde se mostrará la cantidad de localizaciones realizadas en el último mes, semana y día. | MEDIA |
| RF7 | La aplicación web debe permitir al usuario realizar búsqueda de la geolocalización de teléfonos móviles activos. | ALTA |
| RF8 | La aplicación web debe permitir al usuario realizar la búsqueda del historial de geolocalizaciones realizadas. | ALTA |
| RF9 | La aplicación web permitirá al administrador y a los usuarios con rol supervisor ver el historial de registros de acciones en el sistema de los usuarios a cargo. | ALTA |
| RF10 | La aplicación web permitirá genera reportes del historial de geolocalizaciones y de registros de las acciones de los usuarios en formato Excel. | MEDIA |

| | | |
|------|--|-------|
| RF11 | La aplicación web permitirá buscar registros en específico según los criterios ingresados. | MEDIA |
| RF12 | La aplicación web permitirá visualizar en una lista las tareas de seguimiento más recientes y gestionarlas. | ALTA |
| RF13 | La aplicación web permitirá buscar tareas de seguimientos específicas por criterios de nombre y fecha de creación. | MEDIA |
| RF14 | La aplicación web permitirá agregar tareas a los usuarios. | ALTA |
| RF15 | La aplicación web permitirá iniciar tareas a los usuarios. | ALTA |
| RF16 | La aplicación web permitirá pausar tareas a los usuarios. | MEDIA |
| RF17 | La aplicación web permitirá detener tareas a los usuarios. | MEDIA |
| RF18 | La aplicación web permitirá eliminar tareas a los usuarios. | ALTA |
| RF19 | La aplicación web permitirá editar tareas a los usuarios. | ALTA |

Fuente: Elaboración Propia

- Requerimientos No Funcionales

Son los requerimientos que detalla el cliente como una condición que el sistema debe cumplir en la siguiente Tabla No 08, se describe los requerimientos no funcionales del sistema, donde se precisa el nombre del módulo, el código del requerimiento y la descripción del mismo.

Tabla No 08: Requerimientos no funcionales




| Nombre | Código | Descripción |
|----------------|--------|--|
| Interfaz | RNF1 | La aplicación web debe contar con una interfaz amigable y de fácil uso para los usuarios. |
| Interfaz | RNF2 | La aplicación web será orientada a un diseño que supere en un 80% la simplicidad de su utilización, debido a que es muy poca la cantidad de datos que el usuario debe ingresar y esto permite cometer el menor número de errores posibles. |
| Interfaz | RNF3 | La aplicación web debe tener el nombre de la empresa en cada vista. |
| Funcionamiento | RNF4 | La aplicación web debe proporcionar mensajes de error que sean informativos y orientados a usuario final. |
| Seguridad | RNF5 | Se debe validar y autenticar las sesiones de los usuarios. |
| Funcionalidad | RNF6 | La aplicación móvil tendrá una disponibilidad 24/7, es decir de 24 horas los 7 días de la semana. |

Fuente: Elaboración Propia

B) Actores o Roles del Sistema

Se describe la relación de los actores o roles con el sistema, en la siguiente Tabla No 09 , donde se precisa el código de cada actor, el nombre y la descripción.

Tabla No 09: Actores del sistema










| CÓDIGO | NOMBRE | DESCRIPCIÓN | REPRESENTACIÓN |
|--------|-----------------------|---|---|
| AS001 | Usuario Administrador | El actor utilizará el sistema para controlar la creación de usuarios, asimismo podrá realizar reportes mensuales y ver la lista de registros de todos los usuarios y obtener su reporte. |  UsuarioAdministrador |
| AS002 | Usuario supervisor | El actor utilizará la aplicación web para buscar la geolocalización de teléfonos móviles, el historial y su reporte, gestionar tareas de control, visualizar un panel de información, visualizar en un mapa la localización, ver la lista de registros de su personal y obtener su reporte. |  UsuarioSupervisor |
| AS003 | Usuario Operador | El actor utilizará la aplicación web para buscar la geolocalización de teléfonos móviles, el historial y su reporte, gestionar tareas de control, visualizar un panel de información y visualizar en un mapa la localización. |  UsuarioOperador |










Fuente: Elaboración Propia

C) Descripción de Casos de Uso del Sistema:

Son los pasos o actividades que realizan los usuarios o actores en el sistema. A continuación, en la Tabla No 10 se describen los casos de uso del sistema.

Tabla No 10: Actores del sistema

| CÓDIGO | CASO DE USO DEL SISTEMA | DESCRIPCIÓN | REPRESENTACIÓN |
|--------|-------------------------------------|-------------------------------------|--|
| CUS01 | Acceder al Sistema | Acceder al Sistema |  Acceder al Sistema |
| CUS02 | Restaurar Contraseña | Restaurar Contraseña |  Restaurar Contraseña |
| CUS03 | Crear usuario | Crear usuario |  Crear Usuario |
| CUS04 | Gestionar de Usuario | Gestionar de Usuario |  Gestion de Usuario |
| CUS05 | Ver Panel Información | Ver Panel Información |  Ver Panel Informacion |
| CUS06 | Solicitar Localización | Solicitar Localización |  Solicitar Localizacion |
| CUS07 | Solicitar Historial de Localización | Solicitar Historial de Localización |  Solicitar Historial de Localizacion |
| CUS08 | Gestionar Registros | Gestionar Registros |  Gestionar Registros |
| CUS09 | Generar Reporte | Generar Reporte |  Generar Reporte |

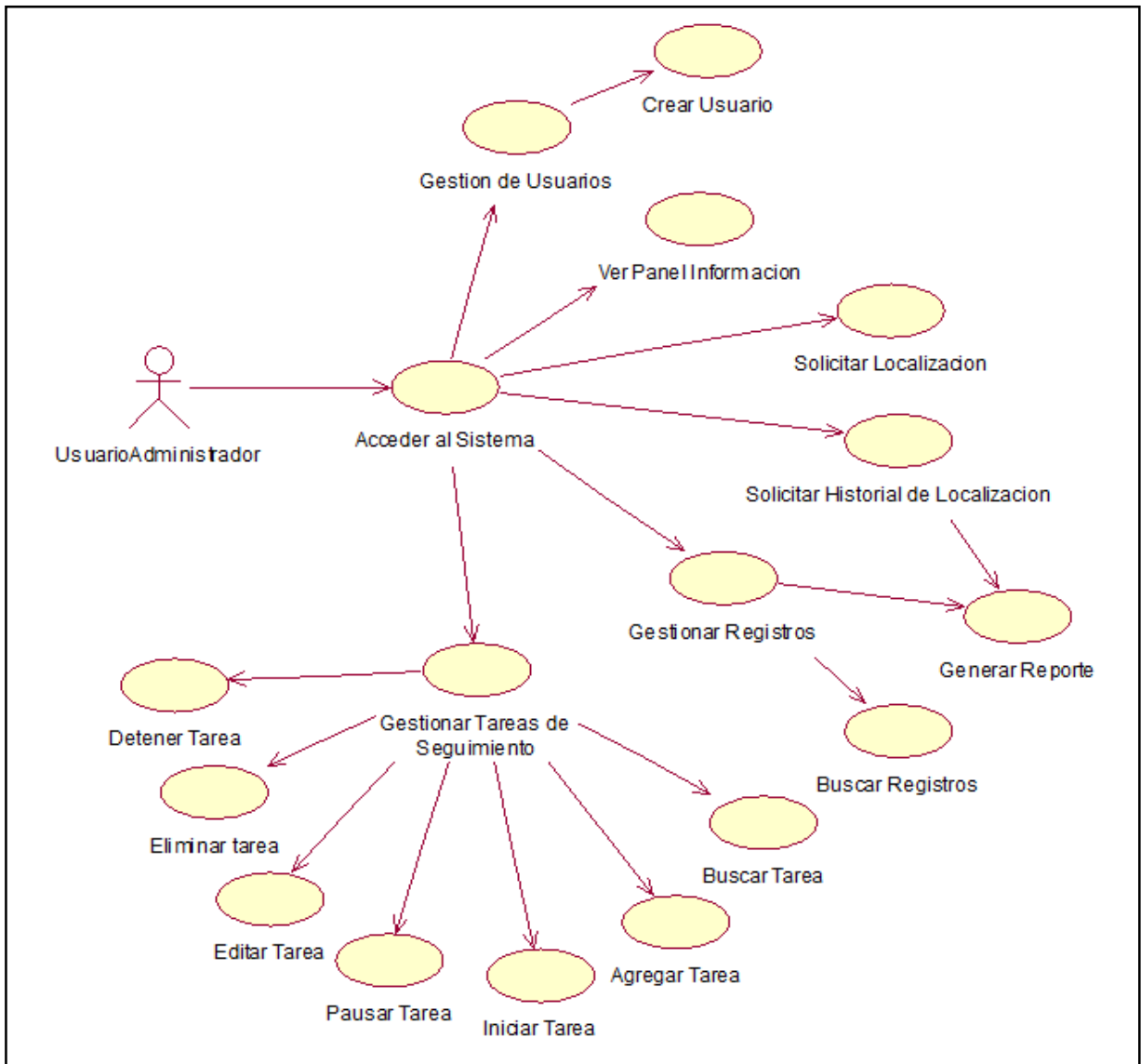
| | | | |
|-------|---------------------------------|---------------------------------|--|
| CUS10 | Buscar Registros | Buscar Registros |  Buscar Registros |
| CUS11 | Gestionar tareas de Seguimiento | Gestionar tareas de Seguimiento |  Gestionar tareas de Seguimiento |
| CUS12 | Buscar Tarea | Buscar Tarea |  Buscar Tarea |
| CUS13 | Agregar Tarea | Agregar Tarea |  Agregar Tarea |
| CUS14 | Iniciar tarea | Iniciar tarea |  Iniciar tarea |
| CUS15 | Pausar Tarea | Pausar Tarea |  Pausar Tarea |
| CUS16 | Detener Tarea | Detener Tarea |  Detener Tarea |
| CUS17 | Eliminar Tarea | Eliminar Tarea |  Eliminar Tarea |
| CUS18 | Editar Tarea | Editar Tarea |  Editar Tarea |

Fuente: Elaboración Propia

D) Diagrama de Caso de Uso del Sistema

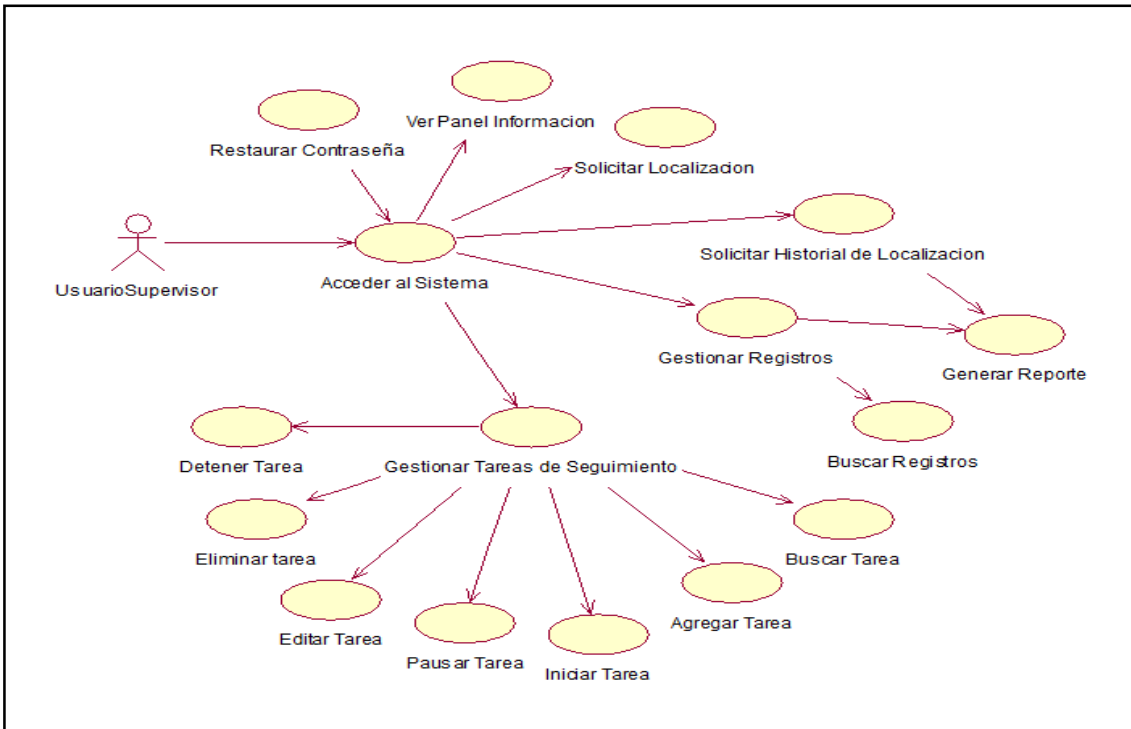
En las siguientes figuras, se muestra el vínculo que tienen los actores y los casos de uso del sistema.

Figura No 04: Diagrama de caso de uso - Rol Administrador



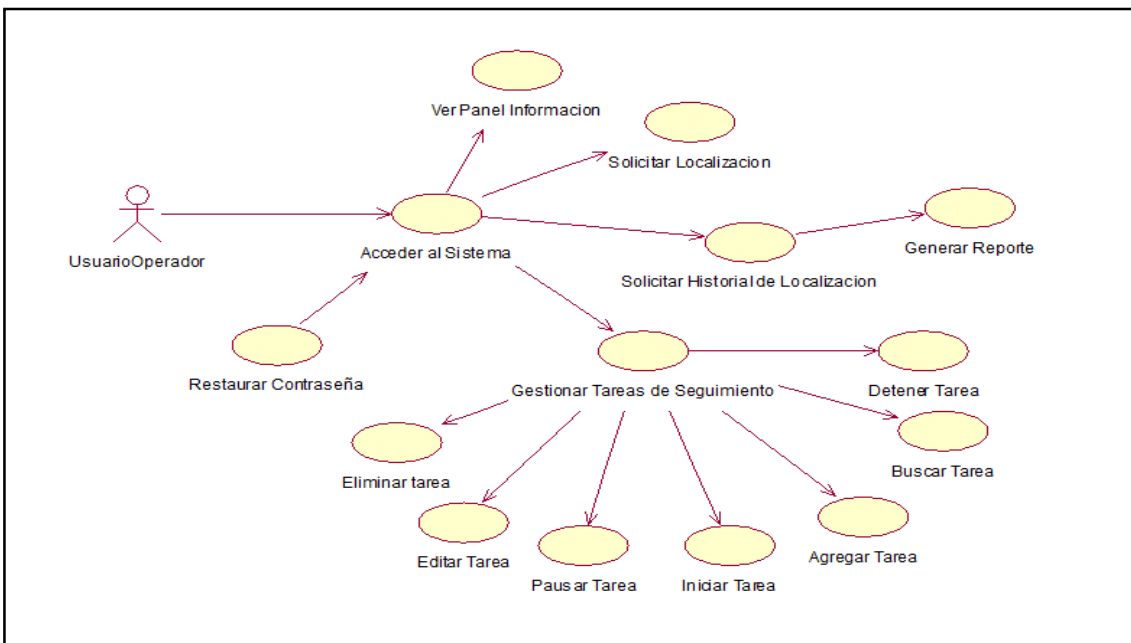
Fuente: Elaboración Propia

Figura No 05: Diagrama de caso de uso - Rol Supervisor



Fuente: Elaboración Propia

Figura No 06: Diagrama de caso de uso – Rol Operador



Fuente: Elaboración Propia

E) Especificaciones de Casos de Uso del Sistema

A continuación se muestra las especificaciones detalladas de cada caso de uso, donde se describe el flujo básico, flujo alternativo, pre condición y post condición.

Tabla No 11: Acceder al Sistema

| MODELO | Sistema Web | CÓDIGO | CUS01 |
|--------------------------|--|--------|-------|
| Caso de Uso: | Acceder al Sistema | | |
| Actores: | Usuario administrador, Usuario supervisor, usuario operador | | |
| Descripción: | Permite validar la cuenta y contraseña del usuario para poder loguearse y acceder a los privilegios según corresponda. | | |
| Flujo de Eventos: | <p>Evento disparador: El caso de uso comienza cuando el usuario elige la opción de Iniciar Sesión que se muestra en la pantalla principal.</p> <p>Flujo básico:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La aplicación web muestra el login de usuarios. 2. El usuario ingresa su cuenta y su contraseña. 3. El usuario presiona la opción de “Ingresar”. 4. La aplicación web verifica los datos insertados y autentica la sesión de usuario. 5. La aplicación web muestra un formulario para la verificación en dos pasos por código OTP. 6. El usuario ingresa el código OTP que recibió en su teléfono registrado. 7. El usuario elige el botón “continuar”. 8. La aplicación web valida el código OTP ingresado por el usuario. 9. La aplicación web muestra la interfaz de panel de información, con un mensaje de bienvenida y el nombre de usuario. <p>Flujo alternativo: Usuario o contraseña incorrecta</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si en el punto 2 del flujo básico, el usuario ingresa un nombre de cuenta que cuenta carácter especial, se mostrara un mensaje de error informando que debe introducir una cuenta de correo valida. • Si en el punto 2 del flujo básico, el usuario no ingresa un nombre de cuenta ni una contraseña y presiona el botón de “Ingresar”, se mostrará un mensaje de error informando al usuario que debe ingresar una cuenta valida y una contraseña de al menos 8 caracteres. • Si en el punto 2 el usuario no tiene una cuenta, debe solicitar la creación al administrador. • Si en el punto 2 el usuario desea cambiar su contraseña de su cuenta debe realizarlo a través la opción “olvido contraseña”. | | |
| Pre condiciones: | La información de los usuarios debe estar almacenada en la base de datos. | | |
| Post condiciones: | Se mostrará la interfaz de panel de información. | | |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla No 12: Restaurar Contraseña

| | | | |
|--------------------------|--|---------------|-------|
| MODELO | Sistema Web | CÓDIGO | CUS02 |
| Caso de Uso: | Restaurar Contraseña | | |
| Actores: | Usuario supervisor, usuario operador | | |
| Descripción: | Permite restablecer la contraseña del usuario para poder iniciar sesión y acceder a los privilegios según corresponda. | | |
| Flujo de Eventos: | <p>Evento disparador: El caso de uso comienza cuando el usuario operador y/o usuario supervisor elige la opción “olvido su contraseña”.</p> <p>Flujo básico: 1. El sistema web muestra un formulario para restablecer la contraseña. 2. El usuario operador y/o usuario supervisor llena el formulario con los datos personales de su usuario. 3. El usuario administrador elige el botón “continuar”. 4. El sistema muestra el mensaje “Se envió un correo electrónico con una contraseña temporal”.</p> <p>Flujo alternativo: <ul style="list-style-type: none"> • Si en el punto 3 el usuario no es válido aparecerá un mensaje de error. • Si en el punto 3 se decide no continuar, el usuario podrá elegir el botón “volver al inicio”. </p> | | |
| Pre condiciones: | La información de los usuarios debe estar almacenada en la base de datos. | | |
| Post condiciones: | - | | |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla No 13: Crear usuario

| | | | |
|--------------------------|--|---------------|-------|
| MODELO | Sistema Web | CÓDIGO | CUS03 |
| Caso de Uso: | Crear usuario | | |
| Actores: | Usuario administrador | | |
| Descripción: | Permite al usuario administrador crear nuevos usuarios para que puedan acceder al sistema web. | | |
| Flujo de Eventos: | <p>Evento disparador: El caso de uso comienza cuando el usuario administrador elige la opción “Agregar usuario”</p> <p>Flujo básico: 1. El sistema web muestra un formulario para crear un usuario. 2. El usuario administrador llena el formulario con los datos personales del nuevo usuario. 3. El usuario administrador elige el botón “Añadir”. 4. El sistema muestra el mensaje “Registro correcto”.</p> <p>Flujo alternativo: <ul style="list-style-type: none"> • Si en el punto 3 el email no es válido aparecerá un mensaje de error. • Si en el punto 3 la cuenta de usuario ya está registrada aparecerá un mensaje de error. • Si en el punto 3 el email ya está registrado aparecerá un mensaje de error. </p> | | |
| Pre condiciones: | Los campos del formulario deben estar validados. La información del rol de usuario debe estar almacenada en la base de datos. | | |
| Post condiciones: | <ul style="list-style-type: none"> - Se actualizará la información en la base de datos. - Se registrará la acción en la base de datos como un evento para efectos de auditoría. | | |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla No 14: Gestionar Usuario

| | | | |
|--------------------------|---|---------------|-------|
| MODELO | Sistema Web | CÓDIGO | CUS04 |
| Caso de Uso: | Gestionar usuario | | |
| Actores: | Usuario administrador | | |
| Descripción: | Permite al usuario administrador editar la información de los usuarios que acceden al sistema, así como también podrá eliminar las cuentas de acceso. | | |
| Flujo de Eventos: | <p>Evento disparador: El caso de uso comienza cuando el usuario administrador elige la opción "Gestionar Usuarios"</p> <p>Flujo básico: 1. El sistema muestra una tabla donde lista los usuarios creados junto a dos botones "Editar" y "Eliminar". 2. El usuario administrador elige una cuenta y selecciona la opción "Editar" 3. El sistema muestra una ventana con un formulario llenado con la información del usuario que se eligió y también muestra el botón "Actualizar". 4. El usuario administrador edita la información necesaria. 5. El usuario administrador selecciona el botón "Actualizar". 6. El sistema muestra el mensaje "Datos actualizados" 7. El usuario administrador cierra la ventana. 8. El sistema refresca la página y muestra la tabla de usuarios con los cambios realizados. 9. El usuario administrador elige una cuenta y selecciona la opción eliminar. 10. El sistema muestra el mensaje "¿Está seguro de eliminar este usuario?" junto a dos botones: aceptar y cancelar. 11. El usuario administrador selecciona la opción aceptar. 12. El sistema elimina la cuenta y refresca la página.</p> <p>Flujo alternativo: - Si en el punto 6 se cambia el email por uno que ya existe, el sistema muestra un mensaje de error.</p> | | |
| Pre condiciones: | Los campos del formulario deben estar validados. La información del rol de usuario debe estar almacenada en la base de datos. | | |
| Post condiciones: | Se actualizará la información en la base de datos. | | |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla No 15: Ver Panel Información

| | | | |
|--------------------------|--|---------------|-------|
| MODELO | Sistema Web | CÓDIGO | CUS05 |
| Caso de Uso: | Ven Panel Información | | |
| Actores: | Usuario administrador, usuario supervisor, usuario operador | | |
| Descripción: | Permite a los usuarios del sistema visualizar gráficos de la cantidad de solicitudes de geolocalización mensual, semanal, diario. | | |
| Flujo de Eventos: | <p>Evento disparador: El caso de uso comienza cuando el usuario administrador, supervisor u operador elige la opción de ver panel de información después de loguearse.</p> <p>Flujo básico: 1. El usuario administrador, supervisor u operador elige la interfaz “ver panel de información”. 2. El sistema muestra un gráfico con la cantidad de solicitudes de geolocalización realizadas durante el último mes, semana, día anterior..</p> <p>Flujo alternativo: - Ninguno</p> | | |
| Pre condiciones: | La información de las solicitudes debe estar almacenadas en la base de datos del sistema web. | | |
| Post condiciones: | - Se registra la consulta en la base de datos como un evento para efectos de auditoría. | | |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla No 16: Solicitar localización

| | | | |
|--------------------------|---|---------------|-------|
| MODELO | Sistema Web | CÓDIGO | CUS06 |
| Caso de Uso: | Solicitar Localización | | |
| Actores: | Usuario administrador, usuario supervisor, usuario operador | | |
| Descripción: | Permite al usuario administrador, supervisor y/u operador enviar una solicitud de localización, una consulta al sistema VLR. | | |
| Flujo de Eventos: | <p>Evento disparador: El caso de uso comienza cuando el usuario administrador, supervisor y/u operador elige la opción de “Solicitar Geolocalización” de la pantalla principal del sistema de geolocalización.</p> <p>Flujo básico: 1. El usuario administrador, supervisor u operador elige la interfaz “Solicitar Geolocalización”. 2. El sistema muestra un formulario con el campo de número móvil a Localizar. 3. El usuario administrador, supervisor u operador ingresa el número móvil a localizar. 4. El usuario administrador, supervisor u operador selecciona el botón “CONSULTAR” 5. El sistema muestra el resultado de la información encontrada en una tabla. 6. El sistema muestra la ubicación por longitud y latitud en el mapa de Google maps.</p> <p>Flujo alternativo: - Si en el punto 4 el usuario no llena ninguna información y selecciona el botón “CONSULTAR” aparecerá un mensaje informativo de que campo necesita llenar. - Si en el punto 4 el usuario selecciona el botón “CONSULTAR” y existe un problema con la base de datos o algún modulo interno que no permita obtener la información, aparecerá un mensaje de error con el sistema, contactar con el administrador.</p> | | |
| Pre condiciones: | <ul style="list-style-type: none"> - La información de las solicitudes debe estar almacenadas en la base de datos del sistema web. - El numero a localizar debe tener 9 dígitos e iniciar con el digito 9. | | |
| Post condiciones: | <ul style="list-style-type: none"> - Se registra la consulta en la base de datos como un evento para efectos de auditoría. | | |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla No 17: Solicitar Historial de Localización

| | | | |
|--------------------------|--|---------------|-------|
| MODELO | Sistema Web | CÓDIGO | CUS07 |
| Caso de Uso: | Solicitar Historial de Localización | | |
| Actores: | Usuario administrador, usuario supervisor, usuario operador | | |
| Descripción: | Permite al usuario administrador, supervisor y/u operador obtener el historial de localización realizadas sobre un número móvil. | | |
| Flujo de Eventos: | <p>Evento disparador: El caso de uso comienza cuando el usuario administrador, supervisor y/u operador elige la opción de “Solicitar Historial de Localización” de la pantalla principal del sistema de geolocalización.</p> <p>Flujo básico: 1. El usuario administrador, supervisor u operador elige la interfaz “Solicitar Historial de Localización”. 2. El sistema muestra un formulario con el campo de número móvil a Localizar y el rango de tiempo que se debe ingresar.. 3. El usuario administrador, supervisor u operador ingresa el número móvil a localizar y el rango de tiempo de búsqueda. 4. El usuario administrador, supervisor u operador selecciona el botón “CONSULTAR”. 5. El sistema muestra el resultado de la información encontrada en una tabla. 6. El sistema muestra la ubicación por longitud y latitud en el mapa de Google maps.</p> <p>Flujo alternativo: - Si en el punto 4 el usuario no llena ninguna información y selecciona el botón “CONSULTAR” aparecerá un mensaje informativo de que campo necesita llenar. - Si en el punto 4 el usuario selecciona el botón “CONSULTAR” y existe un problema con la base de datos o algún modulo interno que no permita obtener la información, aparecerá un mensaje de error con el sistema, contactar con el administrador.</p> | | |
| Pre condiciones: | <ul style="list-style-type: none"> - La información de las solicitudes debe estar almacenadas en la base de datos del sistema web. - El número a localizar debe tener 9 dígitos e iniciar con el dígito 9. | | |
| Post condiciones: | <ul style="list-style-type: none"> - Se registra la consulta en la base de datos como un evento para efectos de auditoría. | | |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla No 18: Gestionar Registros

| | | | |
|--------------------------|---|---------------|-------|
| MODELO | Sistema Web | CÓDIGO | CUS08 |
| Caso de Uso: | Gestionar Registros | | |
| Actores: | Usuario administrador, usuario supervisor | | |
| Descripción: | Permite al usuario administrador y al usuario supervisor acceder al módulo administrador donde permitirá: visualizar el log de acciones realizados por los usuarios. | | |
| Flujo de Eventos: | <p>Evento disparador: El caso de uso comienza cuando el usuario administrador y/o supervisor elige la opción de gestionar registros después de loguearse.</p> <p>Flujo básico: 1. El usuario administrador y/o supervisor selecciona la interfaz "Gestionar Usuarios". 2. El sistema muestra una pantalla principal con el histórico de acciones de los usuarios dentro de una tabla.</p> <p>Flujo alternativo: - Ninguno</p> | | |
| Pre condiciones: | La información de las acciones realizadas en el sistema debe estar almacenadas en la base de datos. | | |
| Post condiciones: | - | | |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla No 19: Gestionar Reporte

| | | | |
|--------------------------|---|---------------|-------|
| MODELO | Sistema Web | CÓDIGO | CUS09 |
| Caso de Uso: | Gestionar Reporte | | |
| Actores: | Usuario administrador, usuario supervisor, usuario operador | | |
| Descripción: | Permite al usuario administrador, supervisor y operador generar el reporte del historial de localizaciones que se obtiene del sistema. | | |
| Flujo de Eventos: | <p>Evento disparador: El caso de uso comienza cuando el usuario administrador, superviso y/u operador elige la opción de “exportar” luego de obtener el historial de localizaciones.</p> <p>Flujo básico: 1. El usuario administrador, supervisor y/u operador selecciona la interfaz “Historial de localizaciones”. 2. El sistema muestra una pantalla principal con la opción de búsqueda de historial de localizaciones. 3. EL usuario ingresa los parámetros necesarios para realizar la búsqueda del historial de localizaciones. 4. El sistema muestra los resultados encontrados. 5. El usuario selecciona “EXPORTAR” y se genera un archivo Excel con la información encontrada de la búsqueda.</p> <p>Flujo alternativo: - Ninguno</p> | | |
| Pre condiciones: | La información de las acciones realizadas en el sistema debe estar almacenadas en la base de datos. | | |
| Post condiciones: | - | | |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla No 20: Buscar Registros

| | | | |
|--------------------------|--|---------------|-------|
| MODELO | Sistema Web | CÓDIGO | CUS10 |
| Caso de Uso: | Buscar Registros | | |
| Actores: | Usuario administrador, usuario supervisor | | |
| Descripción: | Permite al usuario administrador y al usuario supervisor acceder al módulo administrador donde permitirá: visualizar el log de acciones realizados por los usuarios. | | |
| Flujo de Eventos: | <p>Evento disparador: El caso de uso comienza cuando el usuario administrador y/o supervisor elige la opción de buscar en la interfaz de gestionar registros después de loguearse.</p> <p>Flujo básico: 1. El sistema muestra una tabla el histórico de acciones de los usuarios. 2. El usuario administrador y/o supervisor llena el campo "search" con la información que desea encontrar. 3. El sistema muestra los resultados encontrados.</p> <p>Flujo alternativo: - Ninguno</p> | | |
| Pre condiciones: | La información de las acciones realizadas en el sistema debe estar almacenadas en la base de datos. | | |
| Post condiciones: | - | | |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla No 21: Gestionar tareas de seguimiento

| | | | |
|--------------------------|---|---------------|-------|
| MODELO | Sistema Web | CÓDIGO | CUS11 |
| Caso de Uso: | Gestionar tareas de seguimiento | | |
| Actores: | Usuario administrador, usuario supervisor, usuario operador | | |
| Descripción: | Permite al usuario administrador, usuario supervisor y/u usuario operador acceder al módulo seguimiento donde permitirá buscar tareas, agregar nuevas tareas, iniciar tareas, pausar tareas, detener tareas, eliminar tareas, editar tareas. | | |
| Flujo de Eventos: | <p>Evento disparador: El caso de uso comienza cuando el usuario administrador, usuario supervisor y/u operador elige la opción de gestionar tareas de seguimiento después de loguearse.</p> <p>Flujo básico: 1. El usuario administrador, usuario supervisor y/u operador selecciona la interfaz "Tareas de Seguimiento". 2. El sistema muestra una pantalla principal con el listado de tareas de seguimiento generadas en el sistema en una tabla. 3. El sistema muestra un botón "AGREGAR TAREA". 4. El sistema muestra por cada fila opciones para editar, eliminar, iniciar, pausar, detener tareas.</p> <p>Flujo alternativo: - Ninguno</p> | | |
| Pre condiciones: | La información de la lista de tareas debe estar almacenadas en la base de datos | | |
| Post condiciones: | La acción de agregar tarea deja un registro en la base de datos. Las acciones de iniciar, detener, pausar, editar, eliminar dejan un update al estado de la base de datos. Toda acción es registrada como un evento con el propósito de auditoría. | | |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla No 22: Buscar tarea

| | | | |
|--------------------------|--|---------------|-------|
| MODELO | Sistema Web | CÓDIGO | CUS12 |
| Caso de Uso: | Buscar Tarea | | |
| Actores: | Usuario administrador, usuario supervisor, usuario operador | | |
| Descripción: | Permite al usuario administrador, usuario supervisor y/u usuario operador acceder al módulo seguimiento y buscar tareas. | | |
| Flujo de Eventos: | <p>Evento disparador: El caso de uso comienza cuando el usuario administrador, usuario supervisor y/u operador elige la opción de gestionar tareas de seguimiento después de loguearse.</p> <p>Flujo básico: 1. El usuario administrador, usuario supervisor y/u operador selecciona la interfaz "Tareas de Seguimiento". 2. El sistema muestra una pantalla principal con el listado de tareas de seguimiento generadas en el sistema en una tabla. 3. El usuario administrador, supervisor y/u operador ingresa los datos de búsqueda. 4. El sistema muestra la información los resultados encontrados</p> <p>Flujo alternativo: - Ninguno</p> | | |
| Pre condiciones: | La información de la lista de tareas debe estar almacenadas en la base de datos | | |
| Post condiciones: | Toda acción es registrada como un evento con el propósito de auditoría. | | |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla No 23: Agregar tarea

| | | | |
|--------------------------|---|---------------|-------|
| MODELO | Sistema Web | CÓDIGO | CUS13 |
| Caso de Uso: | Agregar Tarea | | |
| Actores: | Usuario administrador, usuario supervisor, usuario operador | | |
| Descripción: | Permite al usuario administrador, usuario supervisor y/u usuario operador acceder al módulo seguimiento y agregar tareas. | | |
| Flujo de Eventos: | <p>Evento disparador: El caso de uso comienza cuando el usuario administrador, usuario supervisor y/u operador elige la opción de gestionar tareas de seguimiento después de loguearse.</p> <p>Flujo básico: 1. El usuario administrador, usuario supervisor y/u operador selecciona la interfaz "Tareas de Seguimiento". 2. El sistema muestra una pantalla principal con el listado de tareas de seguimiento generadas en el sistema en una tabla. 3. El sistema muestra un botón "AGREGAR TAREA". 4. El usuario administrador, operador, supervisor selecciona el botón agregar tarea. 5. El usuario administrador, operador, supervisor completa la información del formulario. 6. El usuario administrador, operador, supervisor selecciona el botón Agregar Tarea. 7. El sistema muestra un mensaje de registro exitoso.</p> <p>Flujo alternativo: - Ninguno</p> | | |
| Pre condiciones: | La información de la lista de tareas debe estar almacenadas en la base de datos | | |
| Post condiciones: | Toda acción es registrada como un evento con el propósito de auditoría. | | |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla No 24: Iniciar tarea

| | | | |
|--------------------------|---|---------------|-------|
| MODELO | Sistema Web | CÓDIGO | CUS14 |
| Caso de Uso: | Iniciar Tarea | | |
| Actores: | Usuario administrador, usuario supervisor, usuario operador | | |
| Descripción: | Permite al usuario administrador, usuario supervisor y/u usuario operador acceder al módulo seguimiento e iniciar tareas. | | |
| Flujo de Eventos: | <p>Evento disparador: El caso de uso comienza cuando el usuario administrador, usuario supervisor y/u operador elige la opción de gestionar tareas de seguimiento después de loguearse.</p> <p>Flujo básico: 1. El usuario administrador, usuario supervisor y/u operador selecciona la interfaz "Tareas de Seguimiento". 2. El sistema muestra una pantalla principal con el listado de tareas de seguimiento generadas en el sistema en una tabla. 3. El sistema muestra un botón "AGREGAR TAREA". 4. El sistema muestra por cada fila opciones para editar, eliminar, iniciar, pausar, detener tareas. 5. El usuario administrador, operador, supervisor selecciona el icono de iniciar tarea. 6. El sistema muestra la tarea con el estado actualizado.</p> <p>Flujo alternativo: - Ninguno</p> | | |
| Pre condiciones: | La información de la lista de tareas debe estar almacenadas en la base de datos | | |
| Post condiciones: | Toda acción es registrada como un evento con el propósito de auditoría. | | |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla No 25: Pausar tarea

| | | | |
|--------------------------|---|---------------|-------|
| MODELO | Sistema Web | CÓDIGO | CUS15 |
| Caso de Uso: | Pausar Tarea | | |
| Actores: | Usuario administrador, usuario supervisor, usuario operador | | |
| Descripción: | Permite al usuario administrador, usuario supervisor y/u usuario operador acceder al módulo seguimiento y pausar tareas. | | |
| Flujo de Eventos: | <p>Evento disparador: El caso de uso comienza cuando el usuario administrador, usuario supervisor y/u operador elige la opción de gestionar tareas de seguimiento después de loguearse.</p> <p>Flujo básico: 1. El usuario administrador, usuario supervisor y/u operador selecciona la interfaz "Tareas de Seguimiento". 2. El sistema muestra una pantalla principal con el listado de tareas de seguimiento generadas en el sistema en una tabla. 3. El sistema muestra un botón "AGREGAR TAREA". 4. El sistema muestra por cada fila opciones para editar, eliminar, iniciar, pausar, detener tareas. 5. El usuario administrador, operador, supervisor selecciona el icono pausar tarea. 6. El sistema muestra la tarea con el estado actualizado.</p> <p>Flujo alternativo: - Ninguno</p> | | |
| Pre condiciones: | La información de la lista de tareas debe estar almacenadas en la base de datos | | |
| Post condiciones: | Toda acción es registrada como un evento con el propósito de auditoría. | | |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla No 26: Detener tarea

| | | | |
|--------------------------|---|---------------|-------|
| MODELO | Sistema Web | CÓDIGO | CUS16 |
| Caso de Uso: | Pausar Tarea | | |
| Actores: | Usuario administrador, usuario supervisor, usuario operador | | |
| Descripción: | Permite al usuario administrador, usuario supervisor y/u usuario operador acceder al módulo seguimiento y detener tareas. | | |
| Flujo de Eventos: | <p>Evento disparador: El caso de uso comienza cuando el usuario administrador, usuario supervisor y/u operador elige la opción de gestionar tareas de seguimiento después de loguearse.</p> <p>Flujo básico: 1. El usuario administrador, usuario supervisor y/u operador selecciona la interfaz "Tareas de Seguimiento". 2. El sistema muestra una pantalla principal con el listado de tareas de seguimiento generadas en el sistema en una tabla. 3. El sistema muestra un botón "AGREGAR TAREA". 4. El sistema muestra por cada fila opciones para editar, eliminar, iniciar, pausar, detener tareas. 5. El usuario administrador, operador, supervisor selecciona el icono de detener tarea. 6. El sistema muestra la tarea con el estado actualizado.</p> <p>Flujo alternativo: - Ninguno</p> | | |
| Pre condiciones: | La información de la lista de tareas debe estar almacenadas en la base de datos | | |
| Post condiciones: | Toda acción es registrada como un evento con el propósito de auditoría. | | |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla No 27: Eliminar tarea

| | | | |
|--------------------------|---|---------------|-------|
| MODELO | Sistema Web | CÓDIGO | CUS17 |
| Caso de Uso: | Eliminar Tarea | | |
| Actores: | Usuario administrador, usuario supervisor, usuario operador | | |
| Descripción: | Permite al usuario administrador, usuario supervisor y/u usuario operador acceder al módulo seguimiento y eliminar tareas. | | |
| Flujo de Eventos: | <p>Evento disparador: El caso de uso comienza cuando el usuario administrador, usuario supervisor y/u operador elige la opción de gestionar tareas de seguimiento después de loguearse.</p> <p>Flujo básico: 1. El usuario administrador, usuario supervisor y/u operador selecciona la interfaz "Tareas de Seguimiento". 2. El sistema muestra una pantalla principal con el listado de tareas de seguimiento generadas en el sistema en una tabla. 3. El sistema muestra un botón "AGREGAR TAREA". 4. El sistema muestra por cada fila opciones para editar, eliminar, iniciar, pausar, detener tareas. 5. El usuario administrador, operador, supervisor selecciona el icono eliminar tarea. 6. El sistema muestra un mensaje para confirmar la acción. 7. El usuario administrador, operador, supervisor selecciona confirmar. 8. El sistema muestra en mensaje de resultado exitoso.</p> <p>Flujo alternativo: - Ninguno</p> | | |
| Pre condiciones: | La información de la lista de tareas debe estar almacenadas en la base de datos | | |
| Post condiciones: | Toda acción es registrada como un evento con el propósito de auditoría. | | |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla No 28: Editar tarea

| | | | |
|--------------------------|--|---------------|-------|
| MODELO | Sistema Web | CÓDIGO | CUS18 |
| Caso de Uso: | Editar Tarea | | |
| Actores: | Usuario administrador, usuario supervisor, usuario operador | | |
| Descripción: | Permite al usuario administrador, usuario supervisor y/u usuario operador acceder al módulo seguimiento y editar tareas. | | |
| Flujo de Eventos: | <p>Evento disparador: El caso de uso comienza cuando el usuario administrador, usuario supervisor y/u operador elige la opción de gestionar tareas de seguimiento después de loguearse.</p> <p>Flujo básico: 1. El usuario administrador, usuario supervisor y/u operador selecciona la interfaz "Tareas de Seguimiento". 2. El sistema muestra una pantalla principal con el listado de tareas de seguimiento generadas en el sistema en una tabla. 3. El sistema muestra un botón "AGREGAR TAREA". 4. El sistema muestra por cada fila opciones para editar, eliminar, iniciar, pausar, detener tareas. 5. El usuario administrador, operador, supervisor selecciona la acción de editar tarea. 6. El usuario administrador, operador, supervisor ingresa los datos a actualizar en el formulario. 7. El usuario administrador, operador, supervisor selecciona el botón Actualizar. 8. El sistema muestra en mensaje exitoso.</p> <p>Flujo alternativo: - Ninguno</p> | | |
| Pre condiciones: | La información de la lista de tareas debe estar almacenadas en la base de datos | | |
| Post condiciones: | Toda acción es registrada como un evento con el propósito de auditoria. | | |

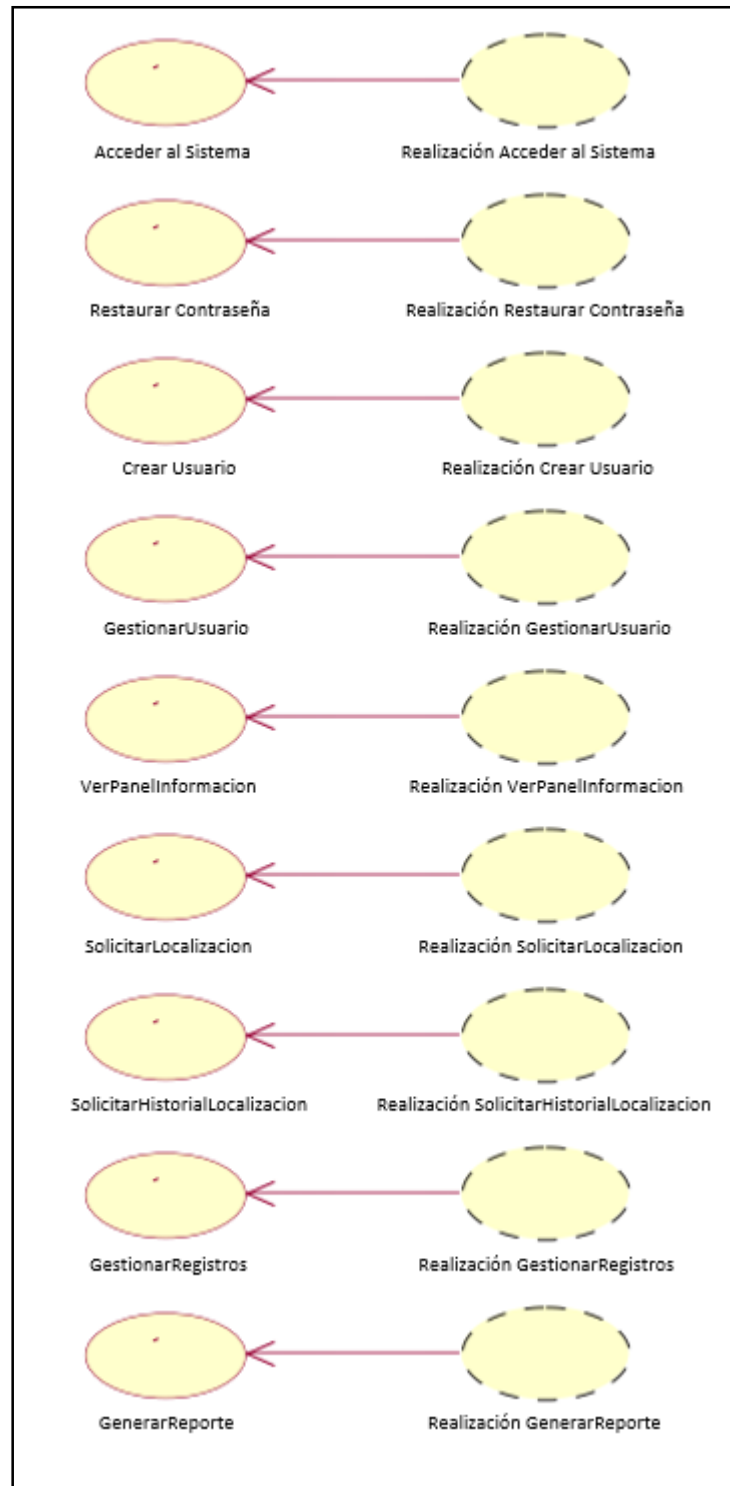
Fuente: Elaboración Propia

3. Análisis y diseño

A) Realización de los Casos de Uso

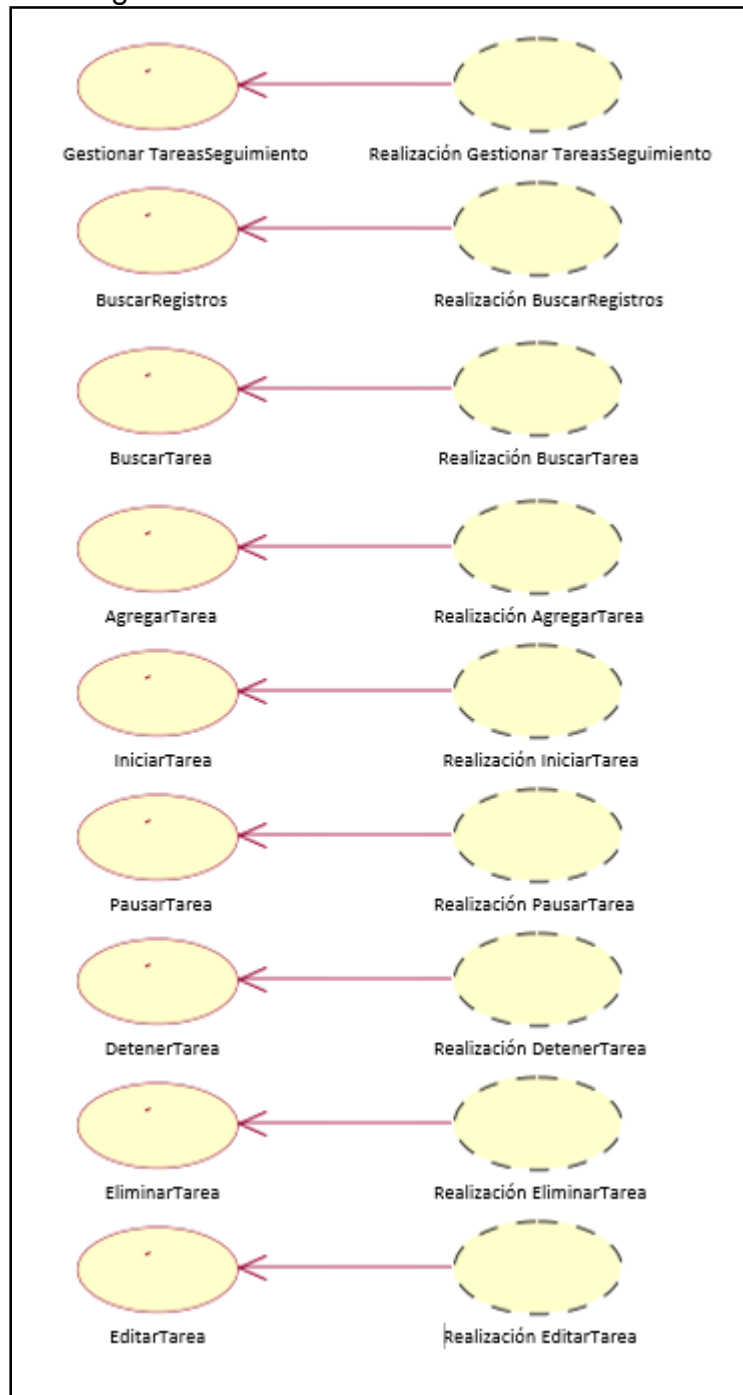
La realización de casos de uso es la transformación de los diferentes pasos y acciones que los detallan en clases, operaciones y relación entre clases por caso de uso del sistema. Esto se muestra a continuación en las siguientes figuras:

Figura No 07: Realización de caso de uso



Fuente: Elaboración Propia

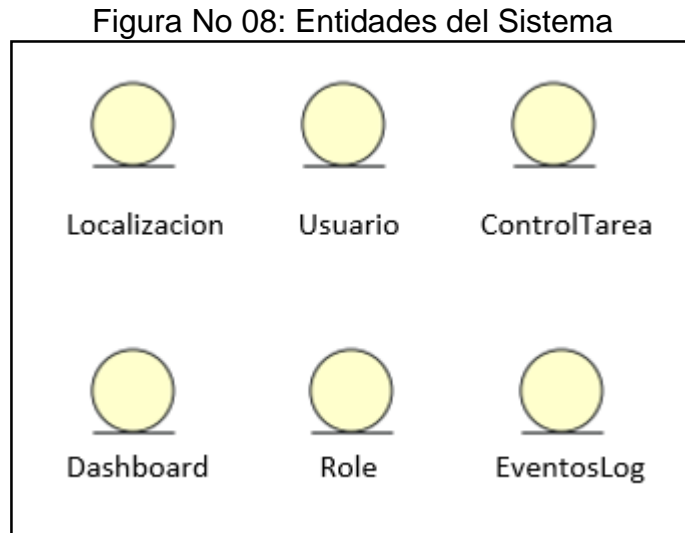
Figura No 07: Realización de caso de uso



Fuente: Elaboración Propia

B) Entidades del Sistema

En la siguiente Figura No. 08, se muestran las entidades relacionadas con el sistema:



Fuente: Elaboración Propia

C) Controladores del Sistema

En la siguiente Figura No. 09, se muestran los controladores, los cuales hacen posible la funcionalidad del sistema.

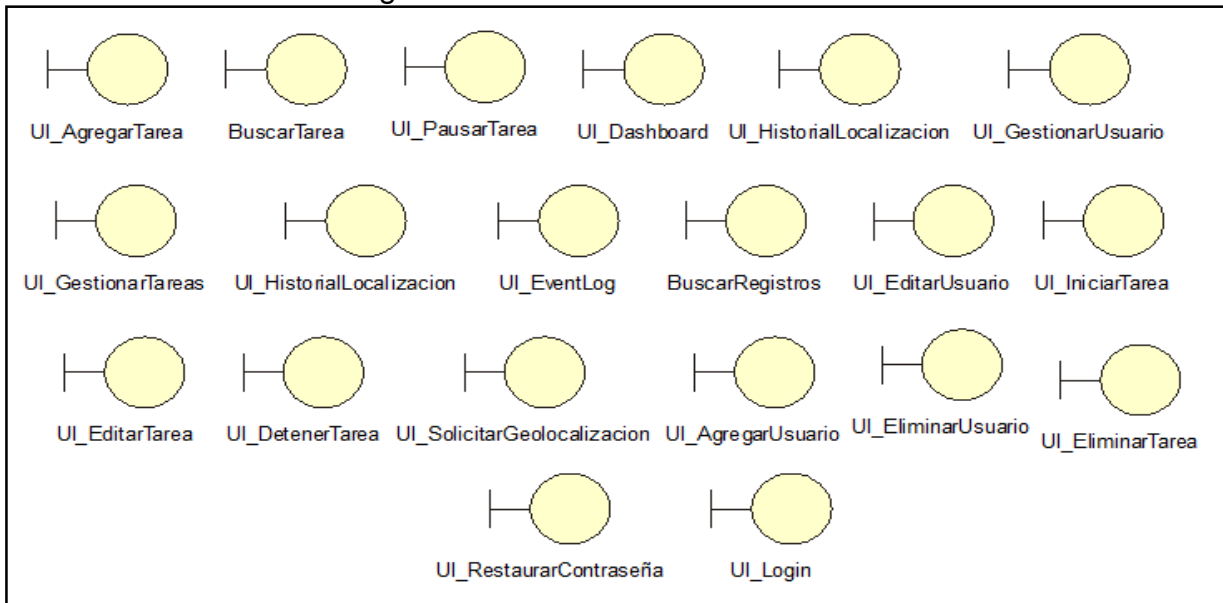


Fuente: Elaboración Propia

D) Interfaz del sistema

En la siguiente Figura No. 10, se muestran las interfaces del sistema

Figura No 10: Interfaces del Sistema

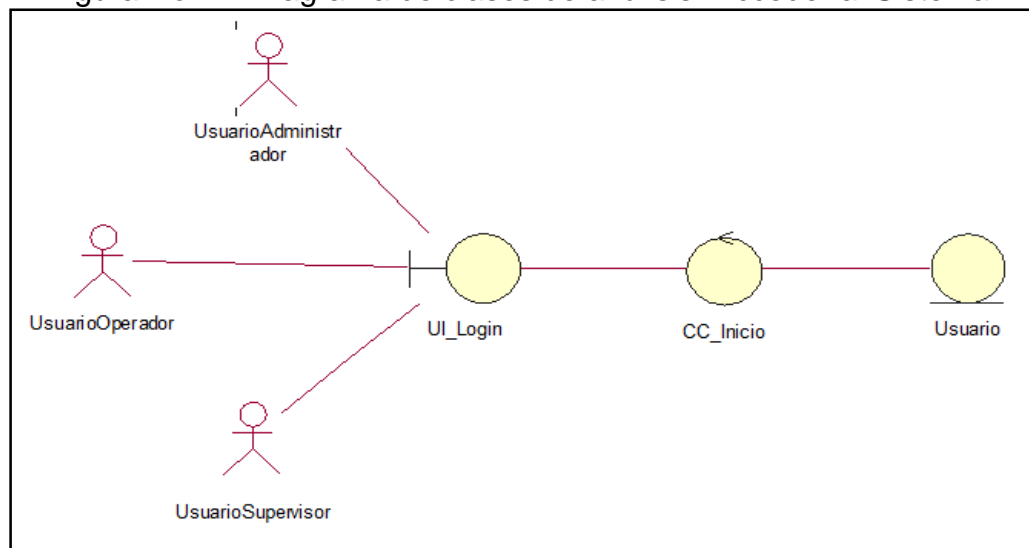


Fuente: Elaboración Propia

E) Diagrama de clases de análisis

En la siguiente Figura No. 11, se muestra el diagrama de clases de análisis del caso de uso “Acceder al Sistema”.

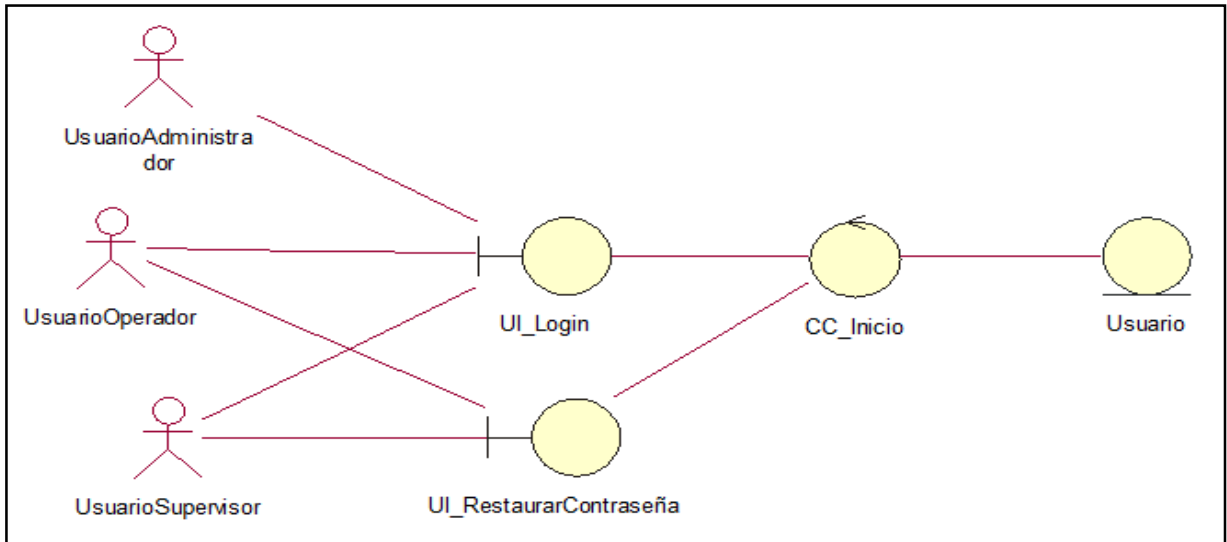
Figura No 11: Diagrama de clases de análisis “Acceder al Sistema”



Fuente: Elaboración Propia

En la siguiente Figura No. 12, se muestra el diagrama de clases de análisis del caso de uso “Restaurar Contraseña”

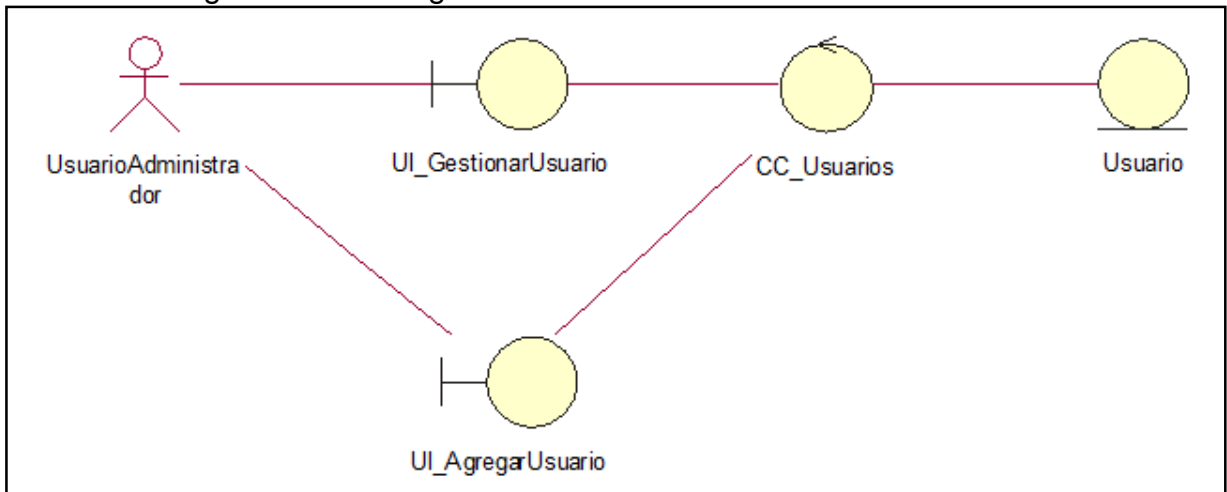
Figura No 12: Diagrama de clases de análisis “Restaurar Contraseña”



Fuente: Elaboración Propia

En la siguiente Figura No. 13, se muestra el diagrama de clases de análisis del caso de uso “Crear usuario”.

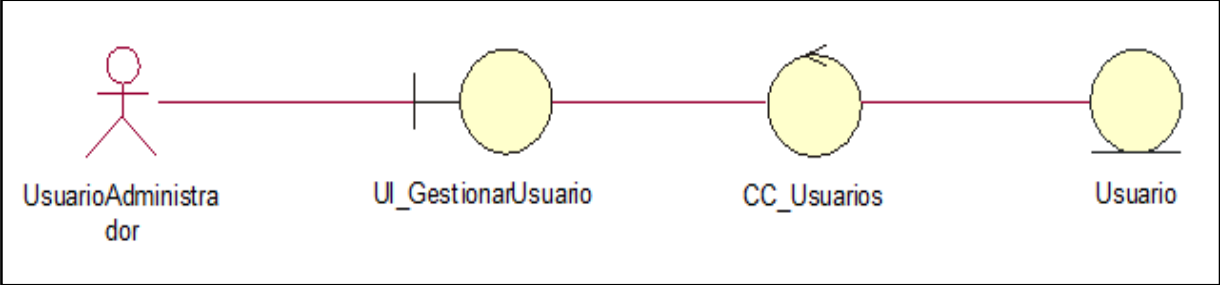
Figura No 13: Diagrama de clases de análisis “Crear usuario”



Fuente: Elaboración Propia

En la siguiente Figura No. 14, se muestra el diagrama de clases de análisis del caso de uso “Gestionar Usuario”.

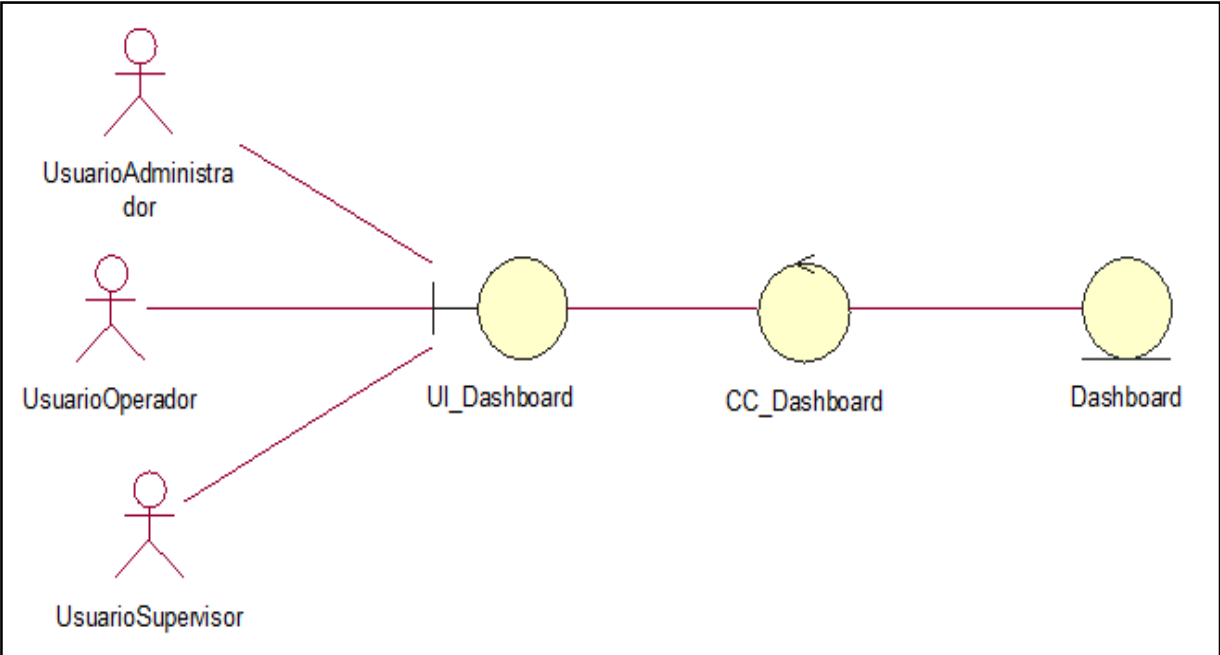
Figura No 14: Diagrama de clases de análisis “Gestionar Usuario”



Fuente: Elaboración Propia

En la siguiente Figura No. 15, se muestra el diagrama de clases de análisis del caso de uso “Ver Panel Información”.

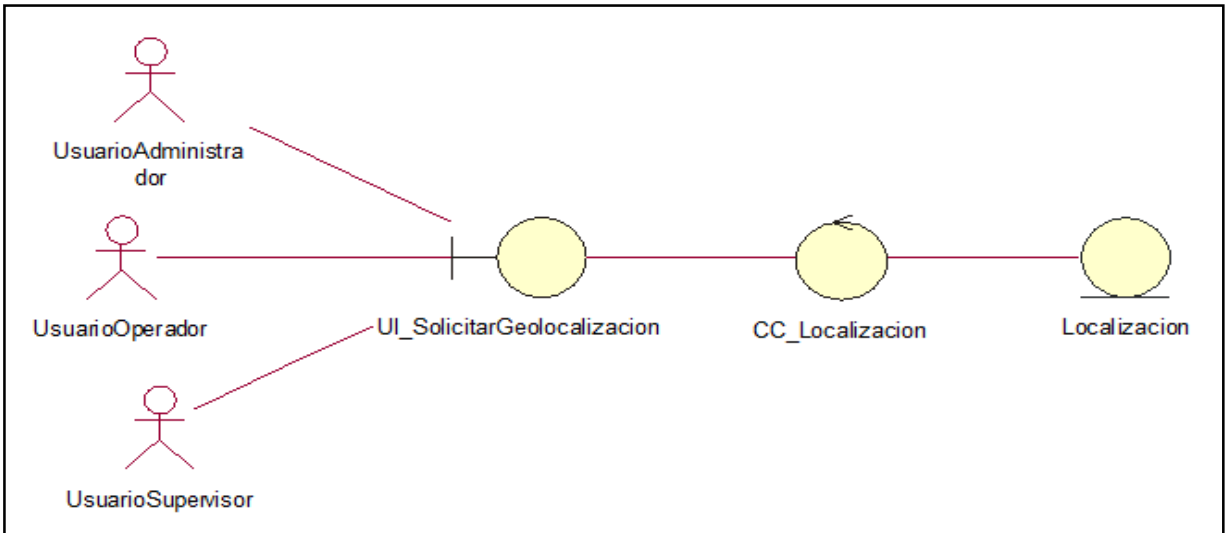
Figura No 15: Diagrama de clases de análisis “Ver Panel Información”



Fuente: Elaboración Propia

En la siguiente Figura No. 16, se muestra el diagrama de clases de análisis del caso de uso “Solicitar Localización”.

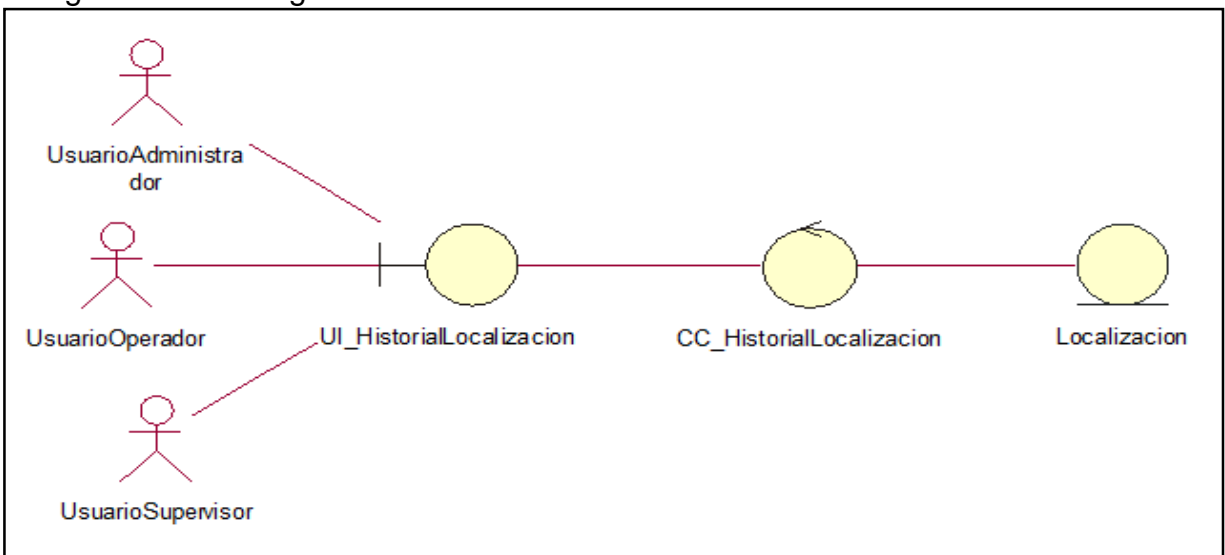
Figura No 16: Diagrama de clases de análisis “Solicitar Localización”



Fuente: Elaboración Propia

En la siguiente Figura No. 17, se muestra el diagrama de clases de análisis del caso de uso “Solicitar Historial de Localización”.

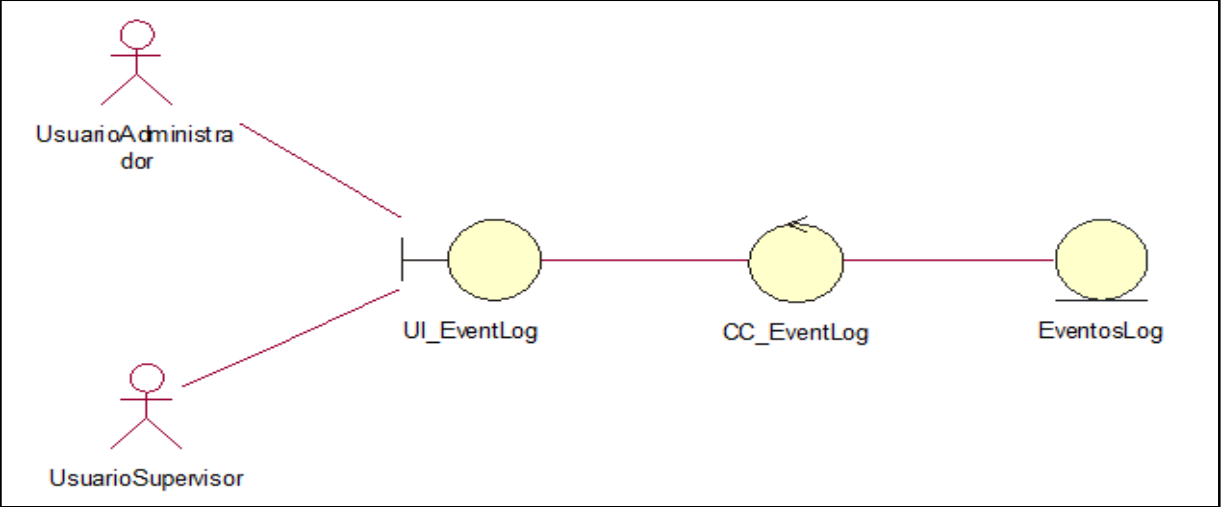
Figura No 17: Diagrama de clases de análisis “Solicitar Historial de Localización”



Fuente: Elaboración Propia

En la siguiente Figura No. 18, se muestra el diagrama de clases de análisis del caso de uso “Gestionar Registros”.

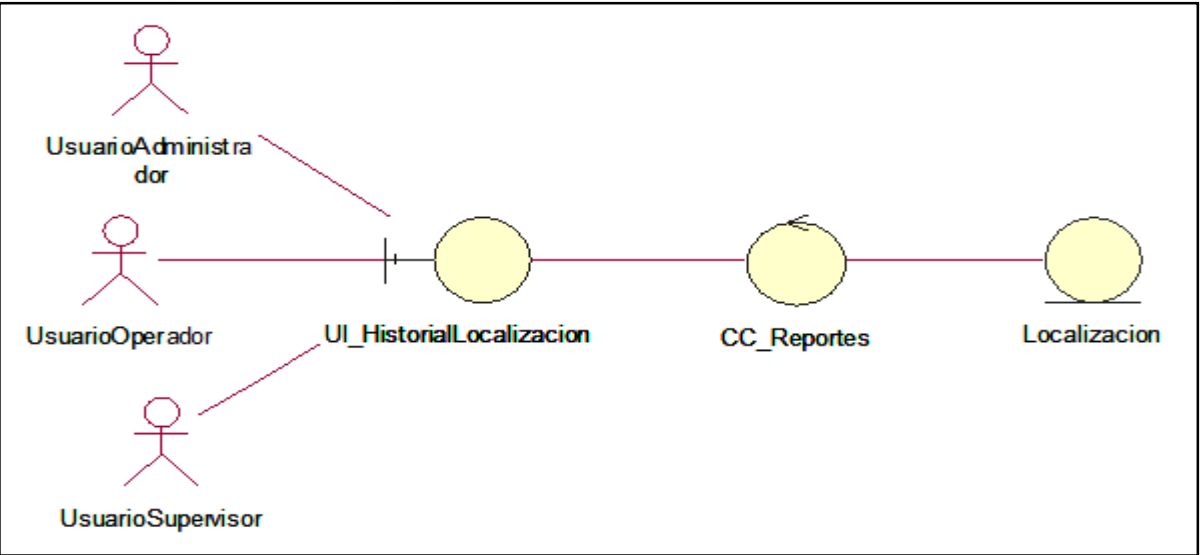
Figura No 18: Diagrama de clases de análisis “Gestionar Registros”



Fuente: Elaboración Propia

En la siguiente Figura No. 19, se muestra el diagrama de clases de análisis del caso de uso “Generar Reporte”.

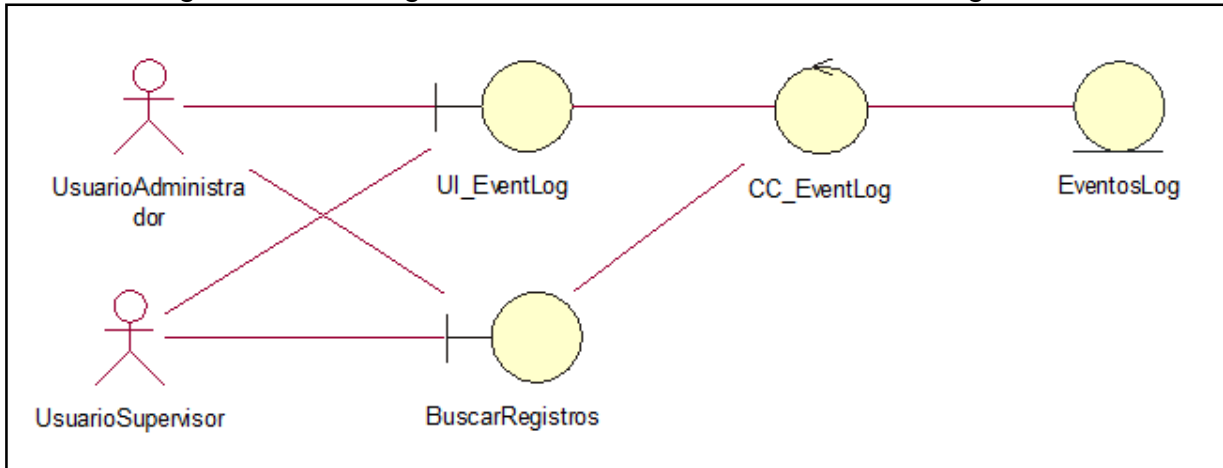
Figura No 19: Diagrama de clases de análisis “Generar Reporte”



Fuente: Elaboración Propia

En la siguiente Figura No. 20, se muestra el diagrama de clases de análisis del caso de uso “Buscar Registros”.

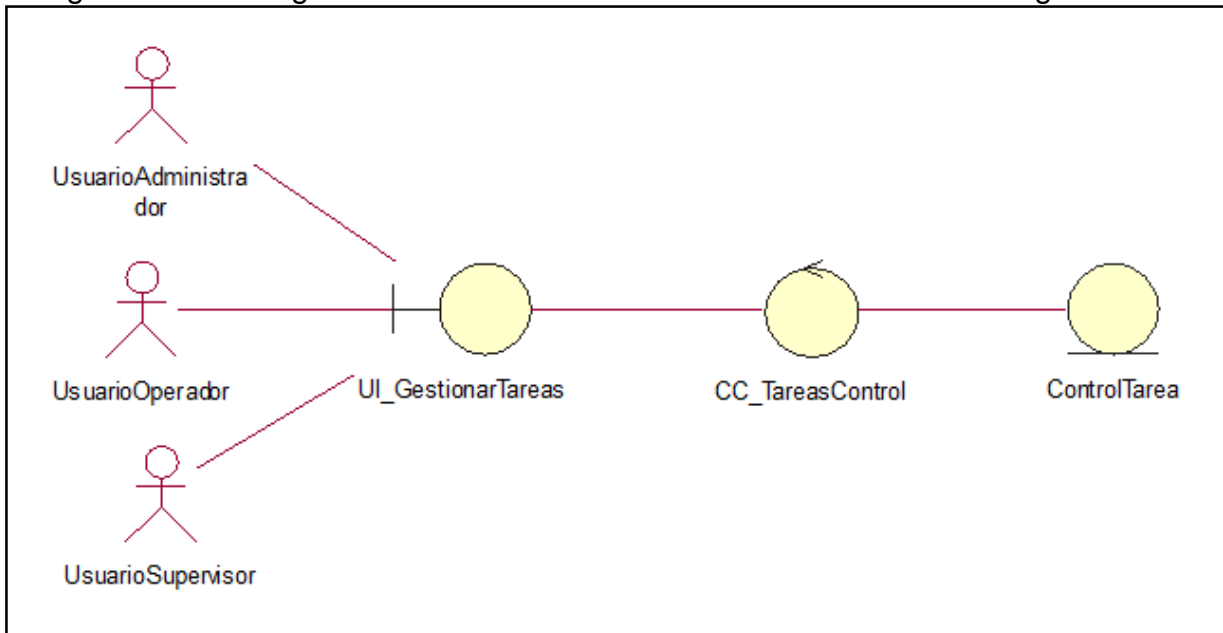
Figura No 20: Diagrama de clases de análisis “Buscar Registros”



Fuente: Elaboración Propia

En la siguiente Figura No. 21, se muestra el diagrama de clases de análisis del caso de uso “Gestionar tareas de Seguimiento”.

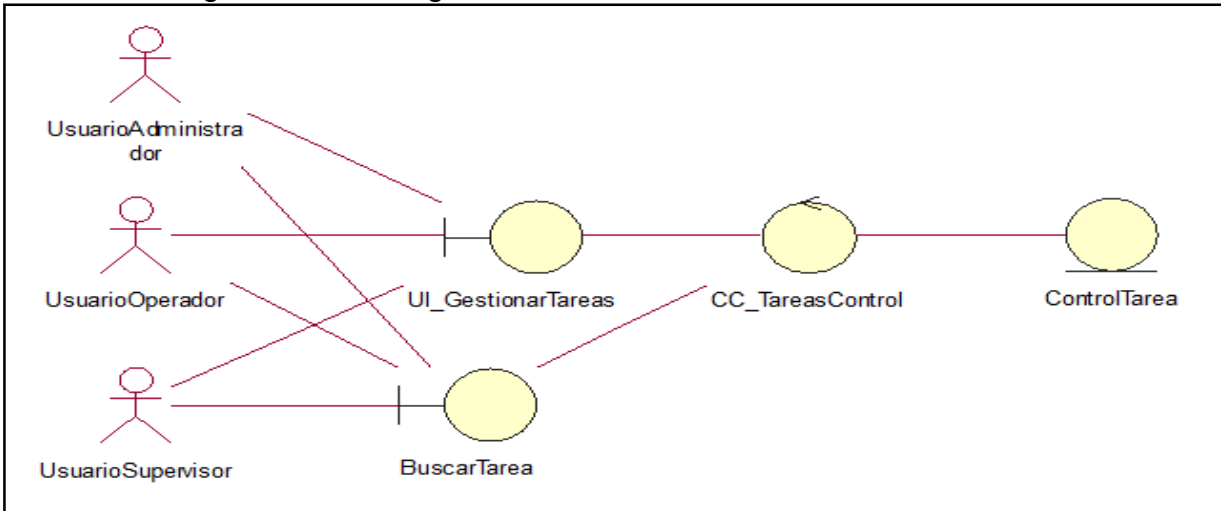
Figura No 21: Diagrama de clases de análisis “Gestionar tareas de Seguimiento”



Fuente: Elaboración Propia

En la siguiente Figura No. 22, se muestra el diagrama de clases de análisis del caso de uso "Buscar Tarea".

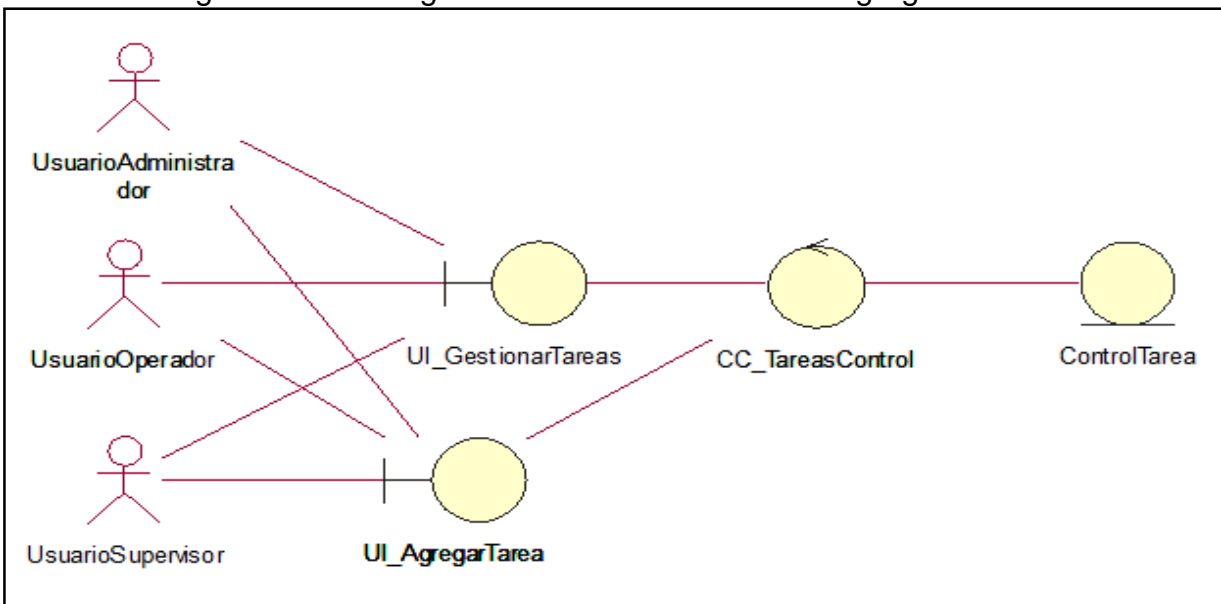
Figura No 22: Diagrama de clases de análisis "Buscar Tarea"



Fuente: Elaboración Propia

En la siguiente Figura No. 23, se muestra el diagrama de clases de análisis del caso de uso "Agregar Tarea".

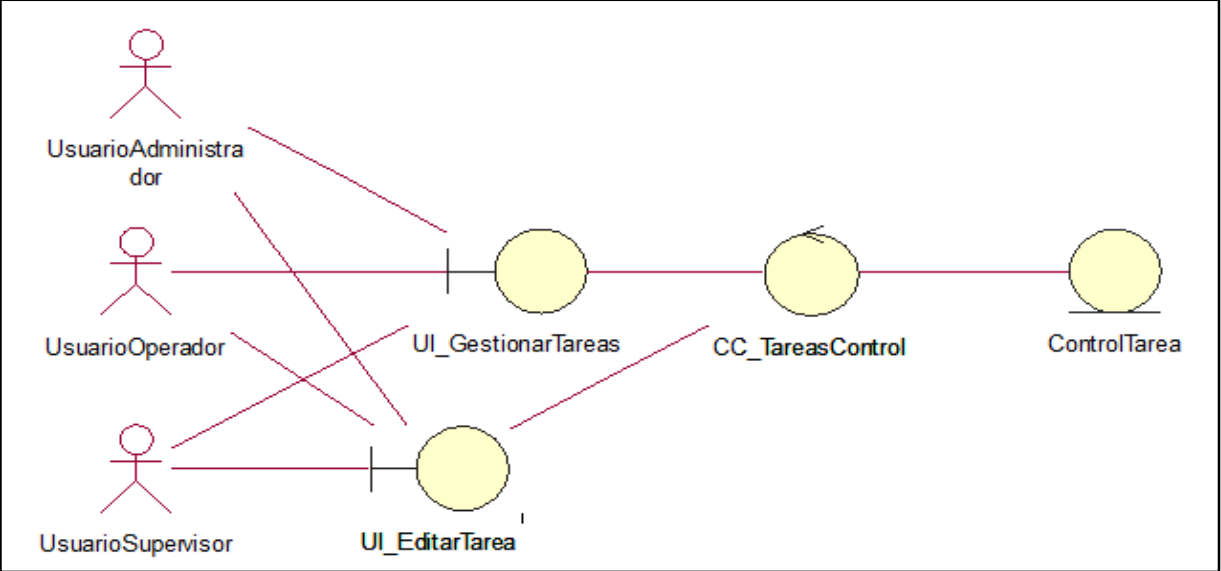
Figura No 23: Diagrama de clases de análisis "Agregar Tarea"



Fuente: Elaboración Propia

En la siguiente Figura No. 24, se muestra el diagrama de clases de análisis del caso de uso "Editar Tarea".

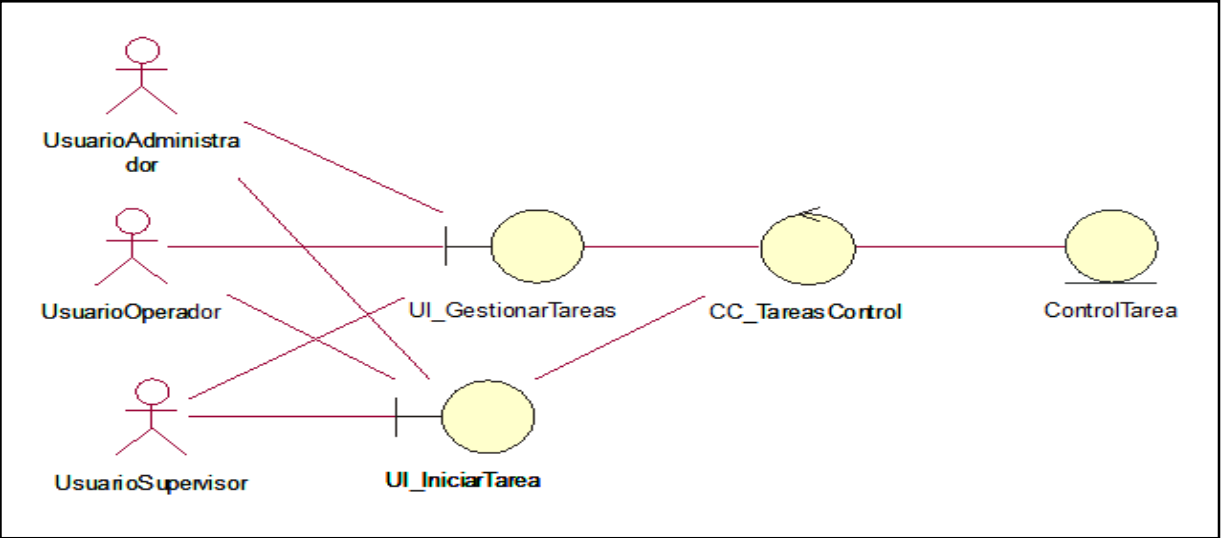
Figura No 24: Diagrama de clases de análisis "Editar Tarea"



Fuente: Elaboración Propia

En la siguiente Figura No. 25, se muestra el diagrama de clases de análisis del caso de uso "Iniciar Tarea".

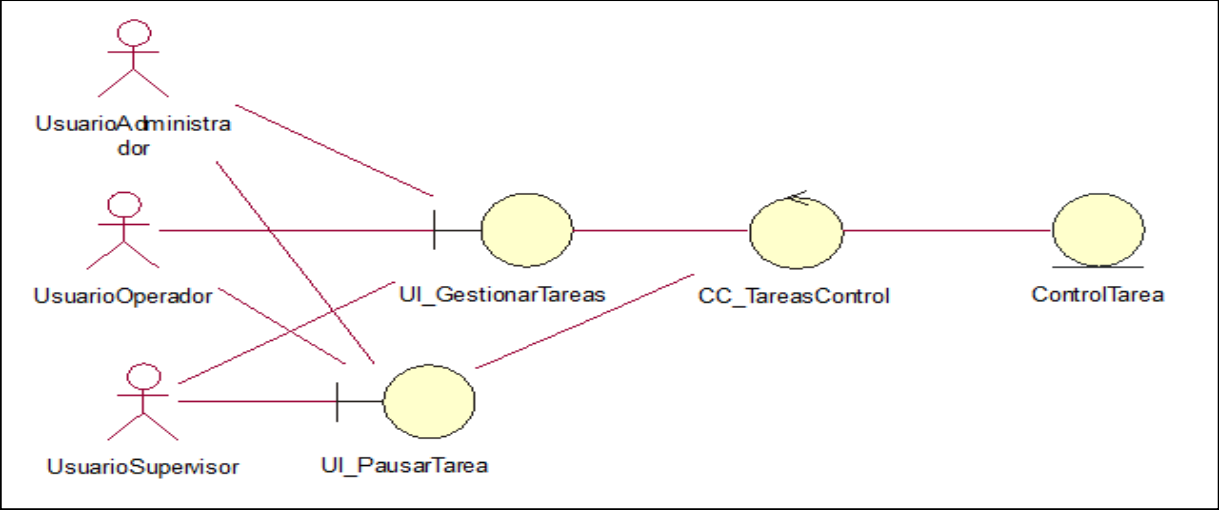
Figura No 25: Diagrama de clases de análisis "Iniciar Tarea"



Fuente: Elaboración Propia

En la siguiente Figura No. 26, se muestra el diagrama de clases de análisis del caso de uso "Pausar Tarea".

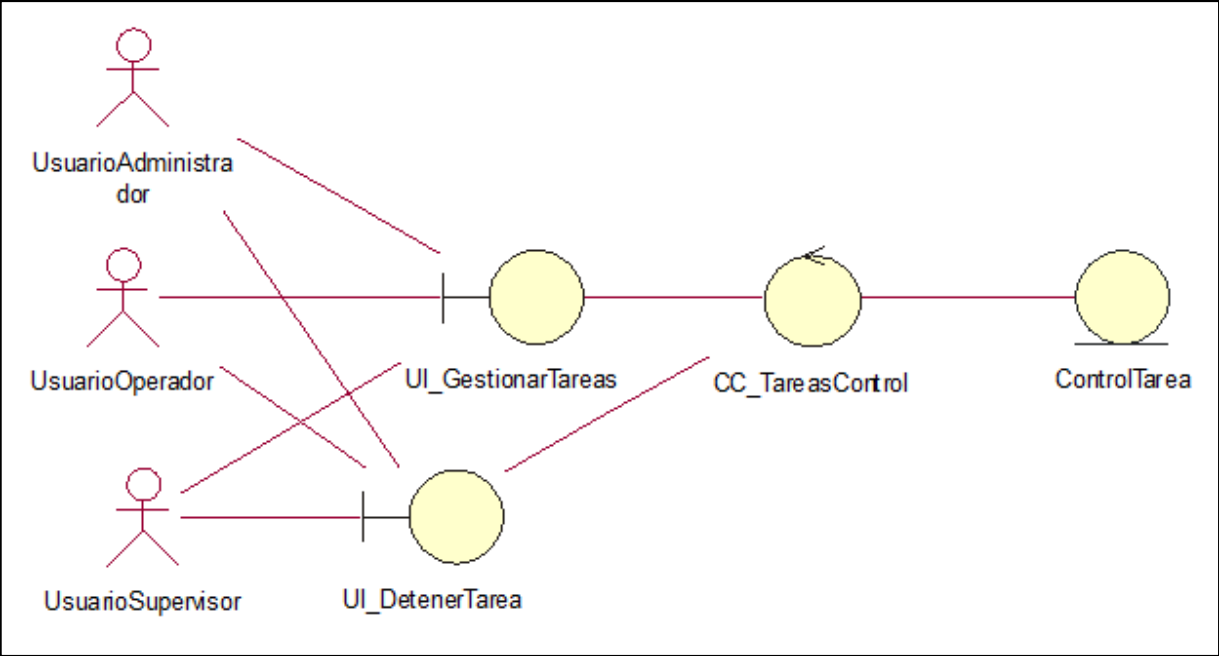
Figura No 26: Diagrama de clases de análisis "Pausar Tarea"



Fuente: Elaboración Propia

En la siguiente Figura No. 27, se muestra el diagrama de clases de análisis del caso de uso "Detener Tarea".

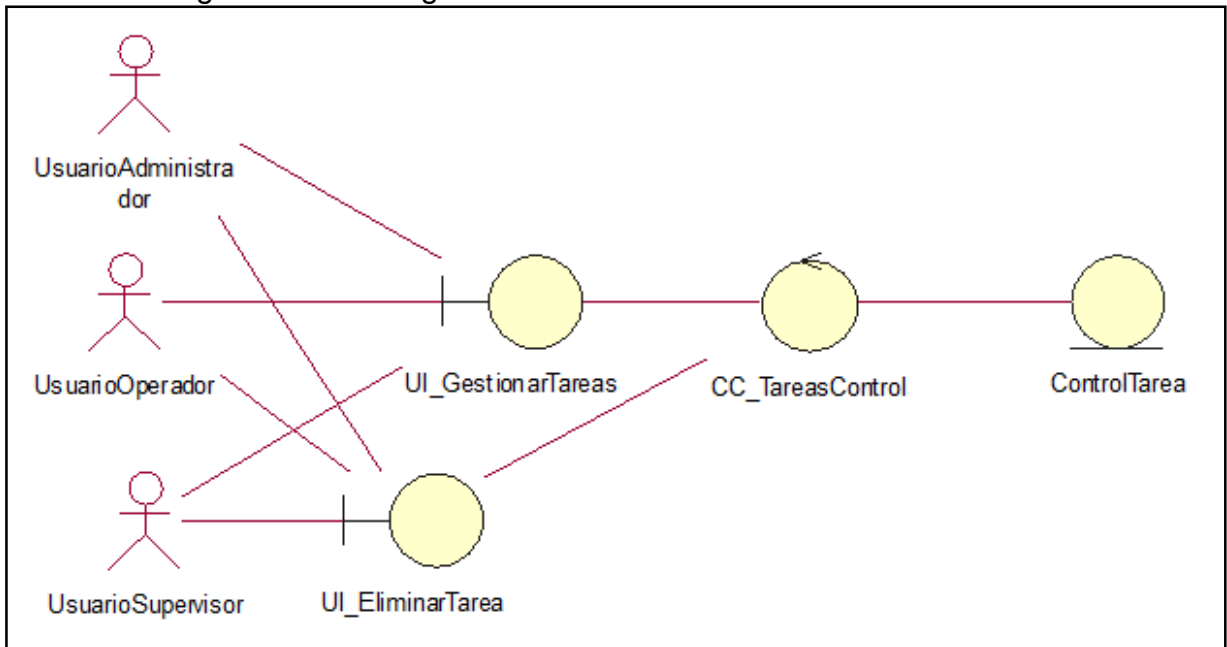
Figura No 27: Diagrama de clases de análisis "Detener Tarea"



Fuente: Elaboración Propia

En la siguiente Figura No. 28, se muestra el diagrama de clases de análisis del caso de uso “Eliminar Tarea”.

Figura No 28: Diagrama de clases de análisis “Eliminar Tarea”

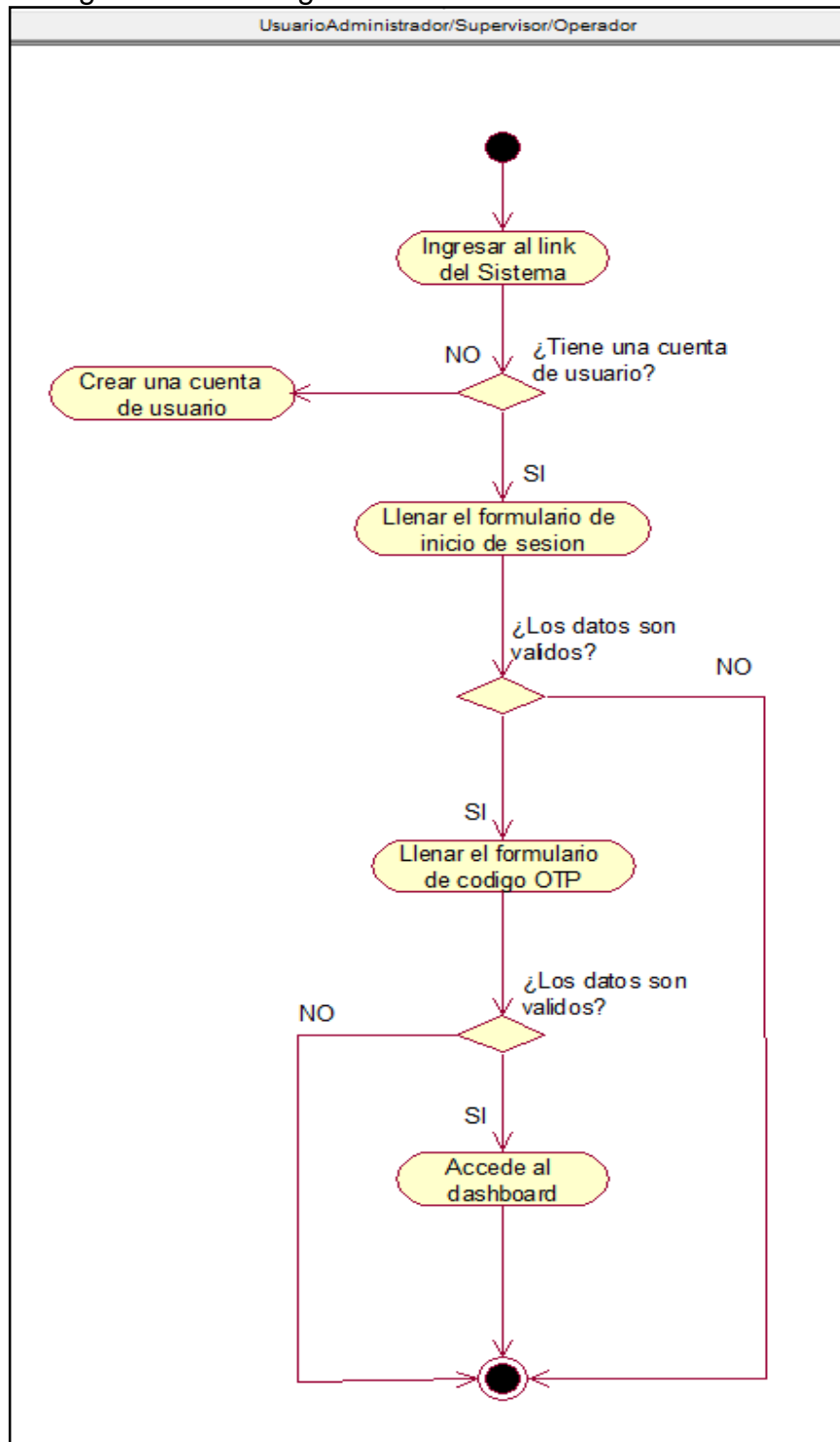


Fuente: Elaboración Propia

F) Diagrama de actividades

En la siguiente Figura No. 29 , se muestra el diagrama de actividades del caso de uso “Iniciar sesión”.

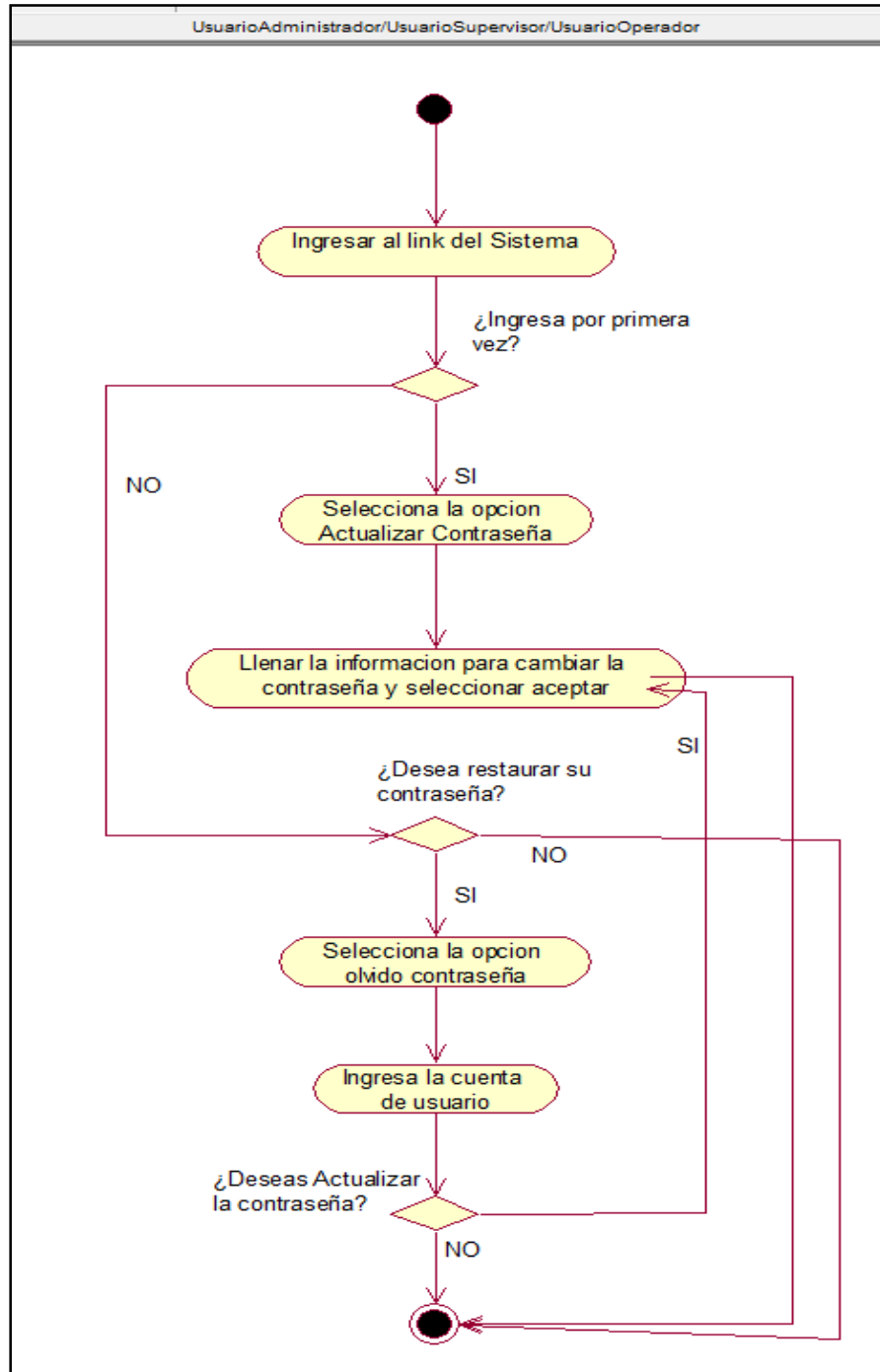
Figura No 29: Diagrama de actividades “Iniciar sesión”



Fuente: Elaboración Propia

En la siguiente Figura No. 30, se muestra el diagrama de actividades del caso de uso “Restaurar Contraseña”.

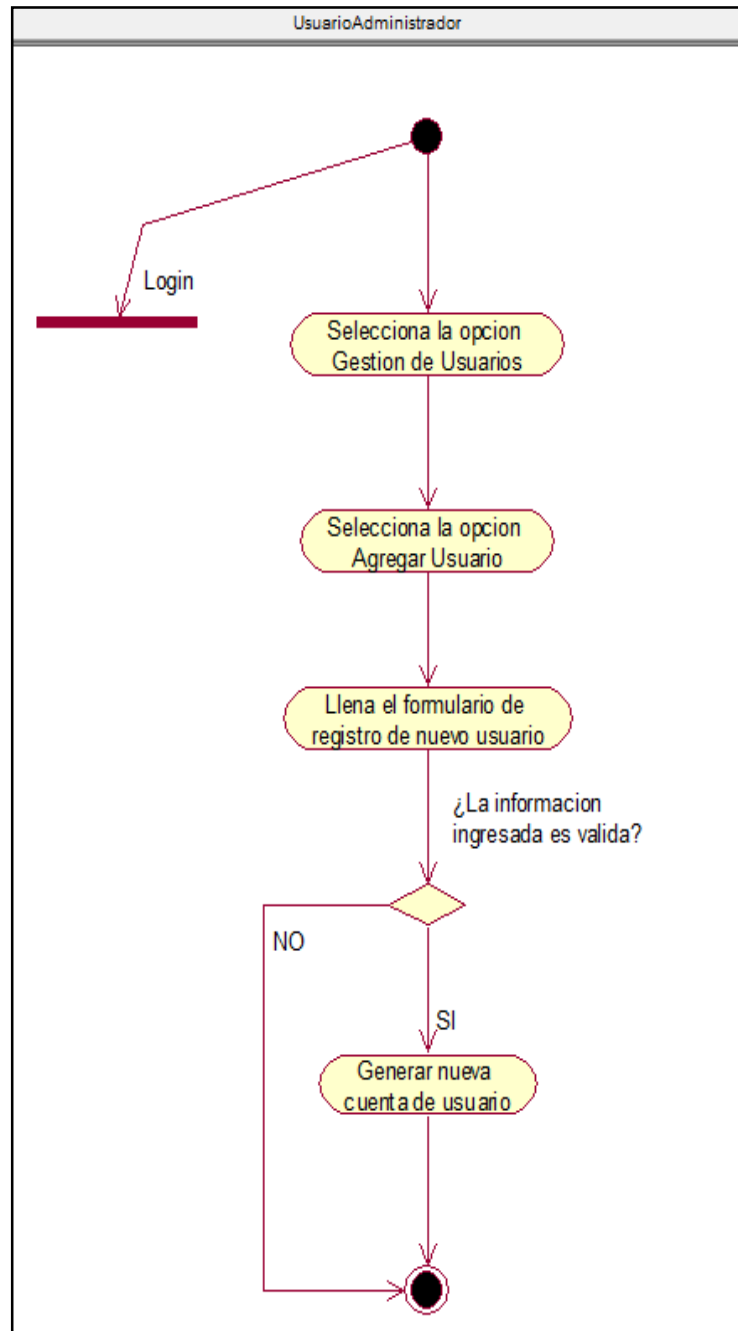
Figura No 30: Diagrama de actividades “Restaurar Contraseña”



Fuente: Elaboración Propia

En la siguiente Figura No. 31, se muestra el diagrama de actividades del caso de uso “Crear usuario”.

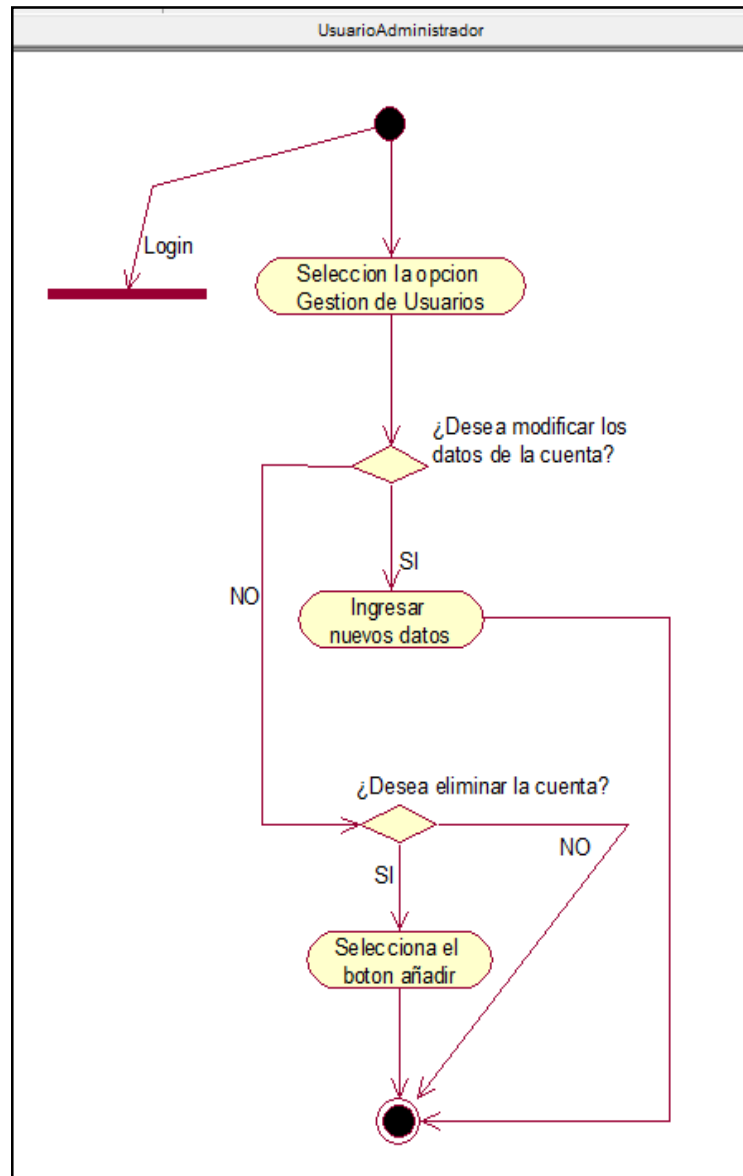
Figura No 31: Diagrama de actividades “Crear usuario”



Fuente: Elaboración Propia

En la siguiente Figura No. 32, se muestra el diagrama de actividades del caso de uso “Gestionar Usuario”.

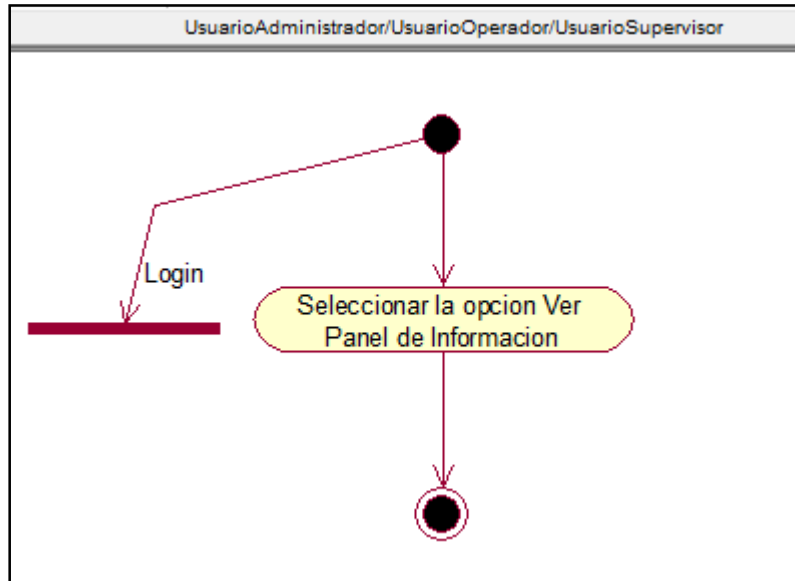
Figura No 32: Diagrama de actividades “Gestionar Usuario”



Fuente: Elaboración Propia

En la siguiente Figura No. 33, se muestra el diagrama de actividades del caso de uso “Ver Panel Información”.

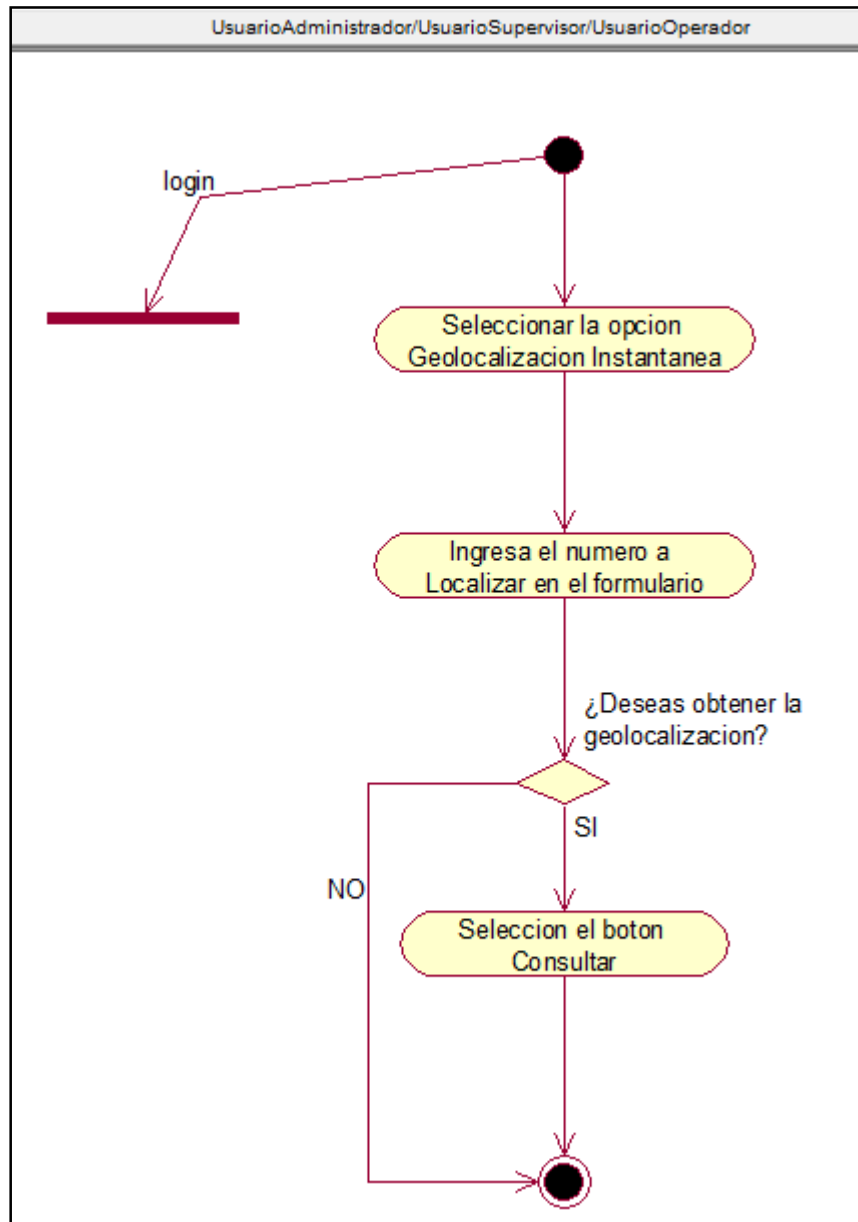
Figura No 33: Diagrama de actividades “Ver Panel Información”



Fuente: Elaboración Propia

En la siguiente Figura No. 34, se muestra el diagrama de actividades del caso de uso “Solicitar Localización”.

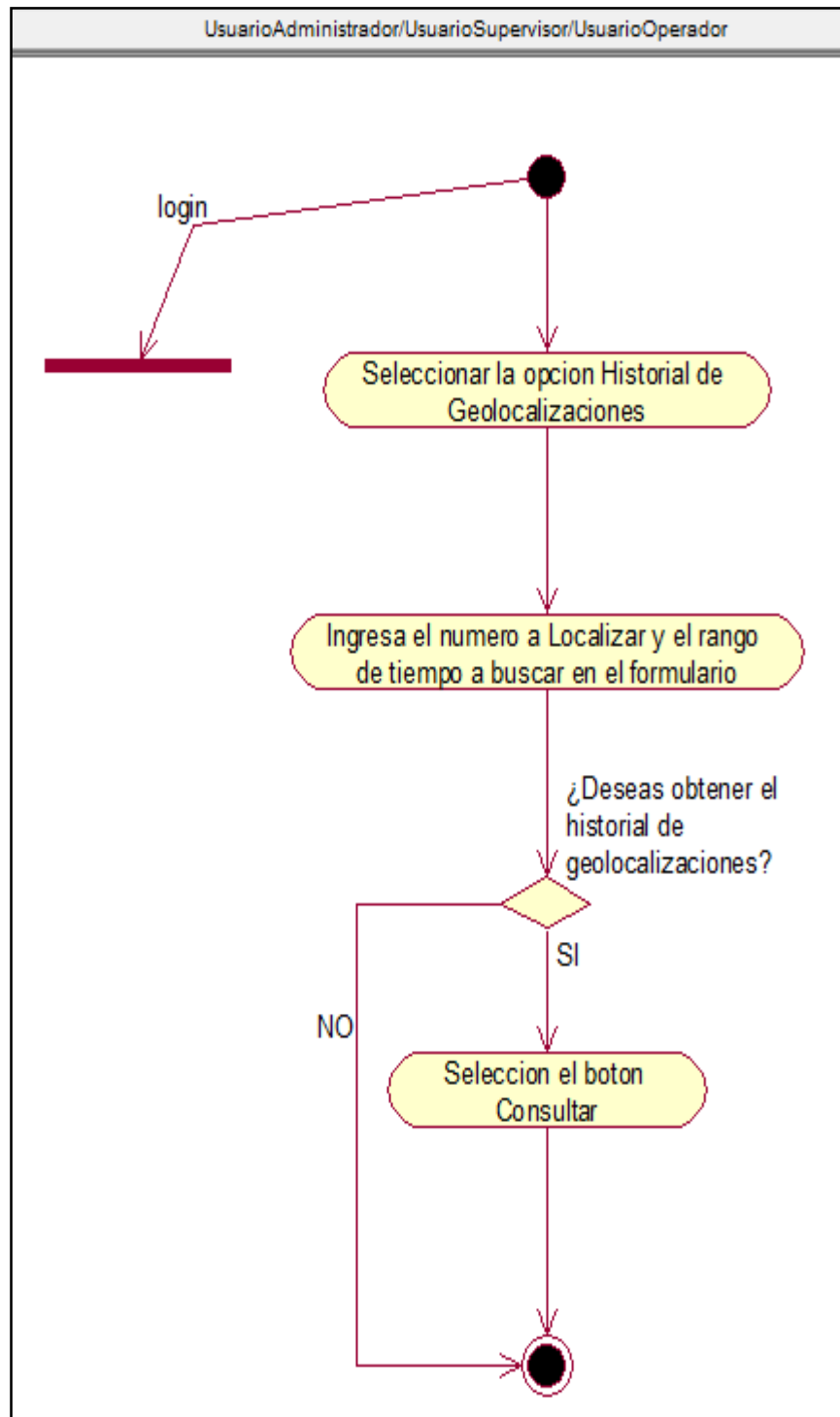
Figura No 34: Diagrama de actividades “Solicitar Localización”



Fuente: Elaboración Propia

En la siguiente Figura No. 35, se muestra el diagrama de actividades del caso de uso “Solicitar Historial de Localización”.

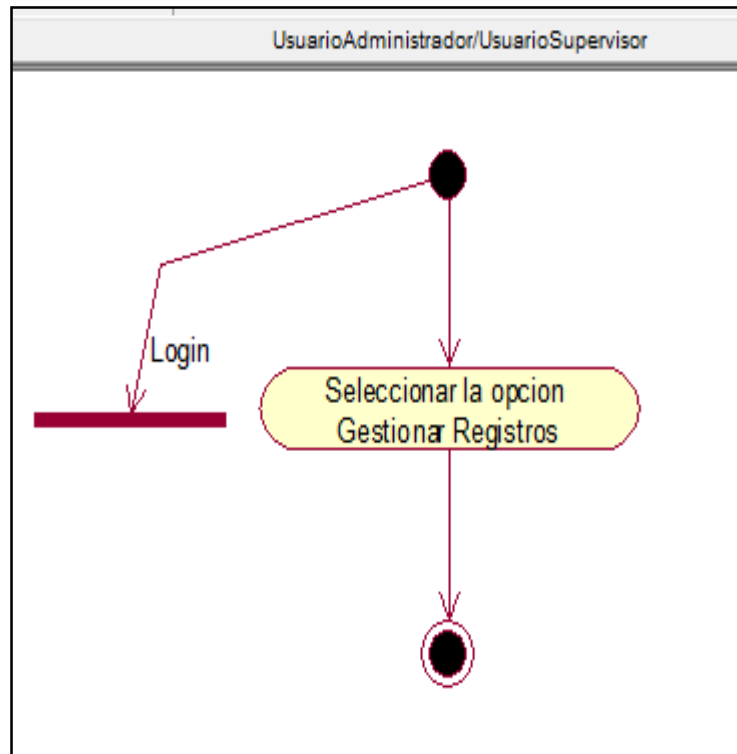
Figura No 35: Diagrama de actividades “Solicitar Historial de Localización”



Fuente: Elaboración Propia

En la siguiente Figura No. 36, se muestra el diagrama de actividades del caso de uso “Gestionar Registros”.

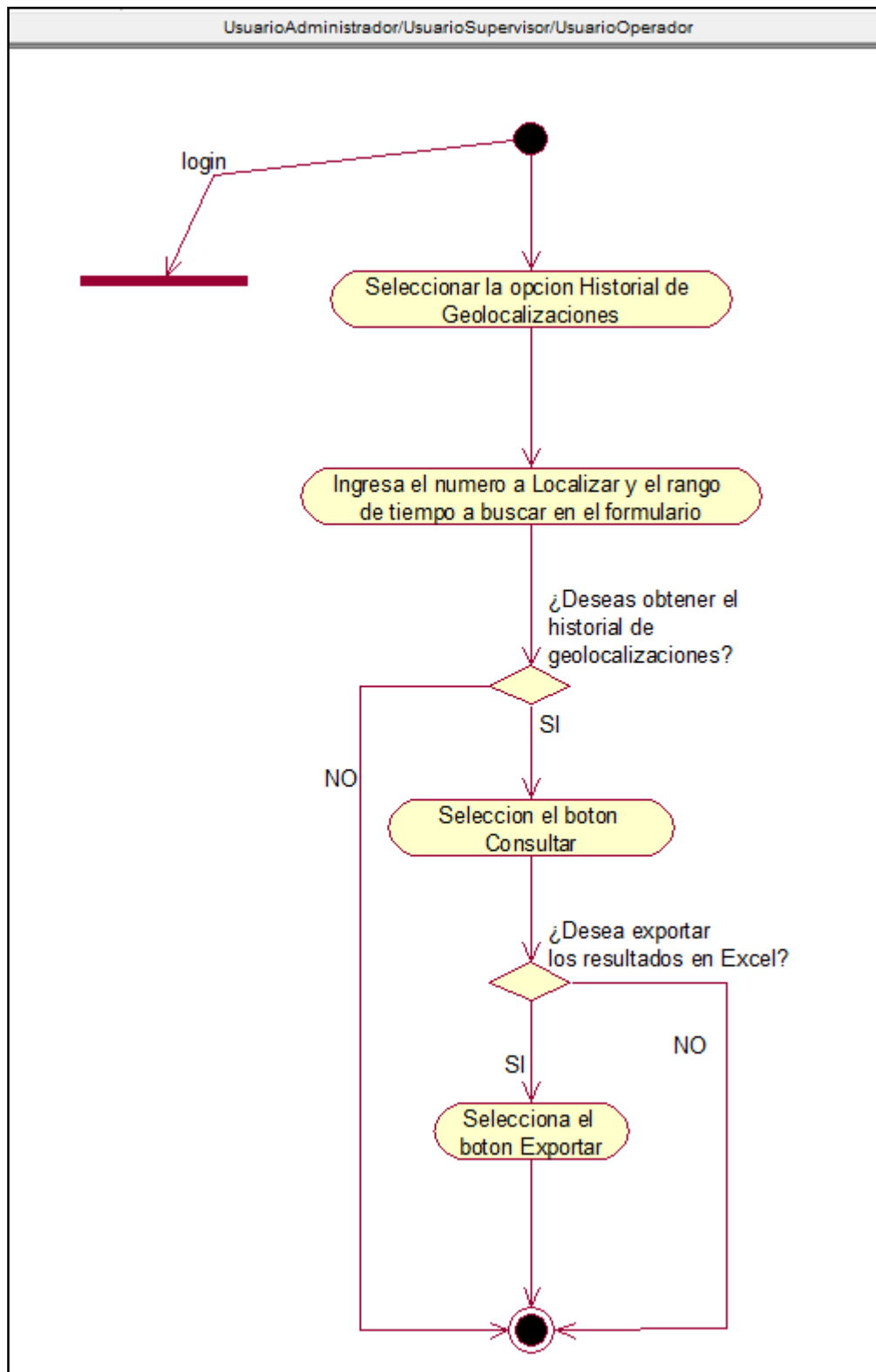
Figura No 36: Diagrama de actividades “Gestionar Registros”



Fuente: Elaboración Propia

En la siguiente Figura No. 37, se muestra el diagrama de actividades del caso de uso “Generar Reporte”.

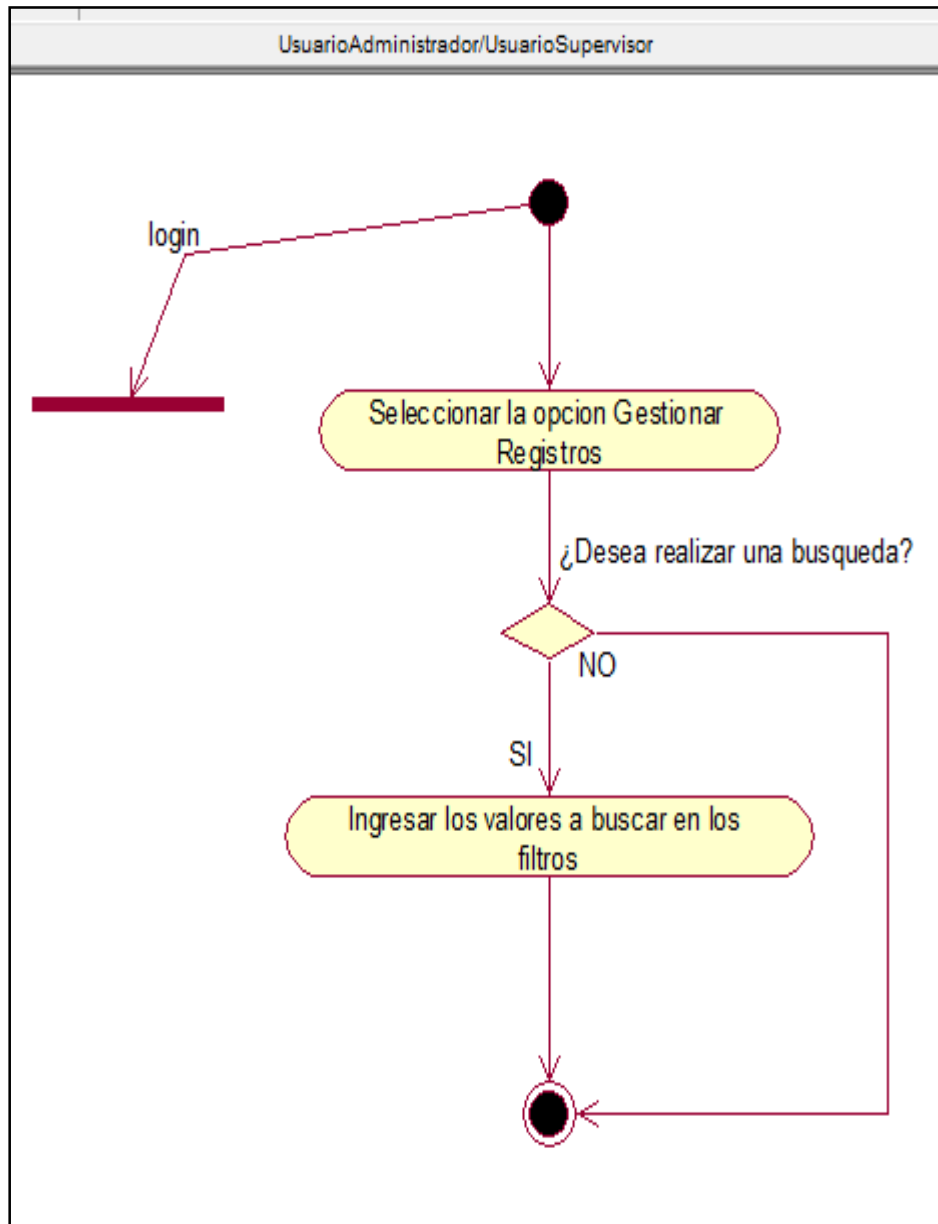
Figura No 37: Diagrama de actividades “Generar Reporte”



Fuente: Elaboración Propia

En la siguiente Figura No. 38, se muestra el diagrama de actividades del caso de uso “Buscar Registros”.

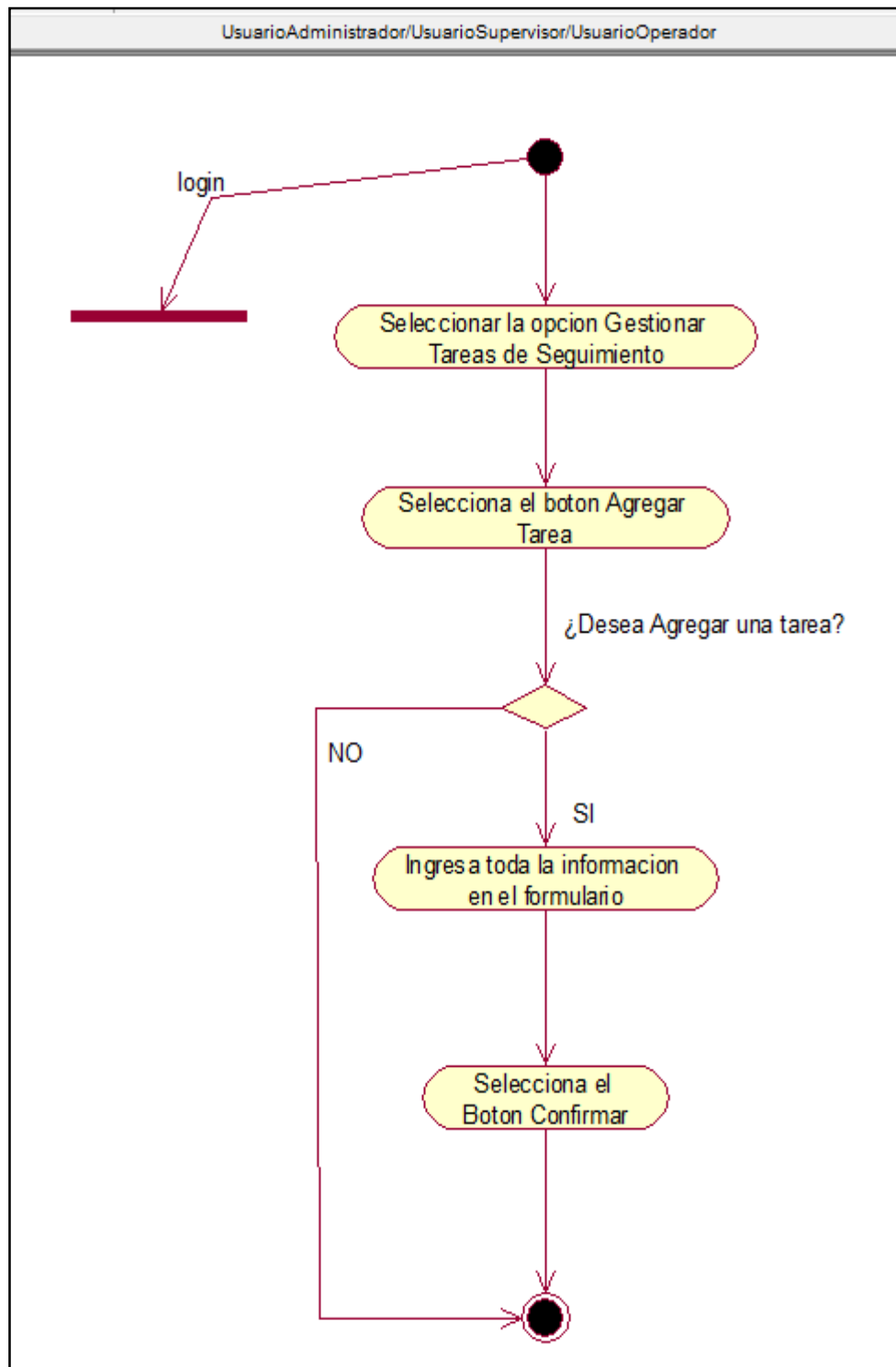
Figura No 38: Diagrama de actividades “Buscar Registros”



Fuente: Elaboración Propia

En la siguiente Figura No. 39, se muestra el diagrama de actividades del caso de uso “Agregar Tarea”.

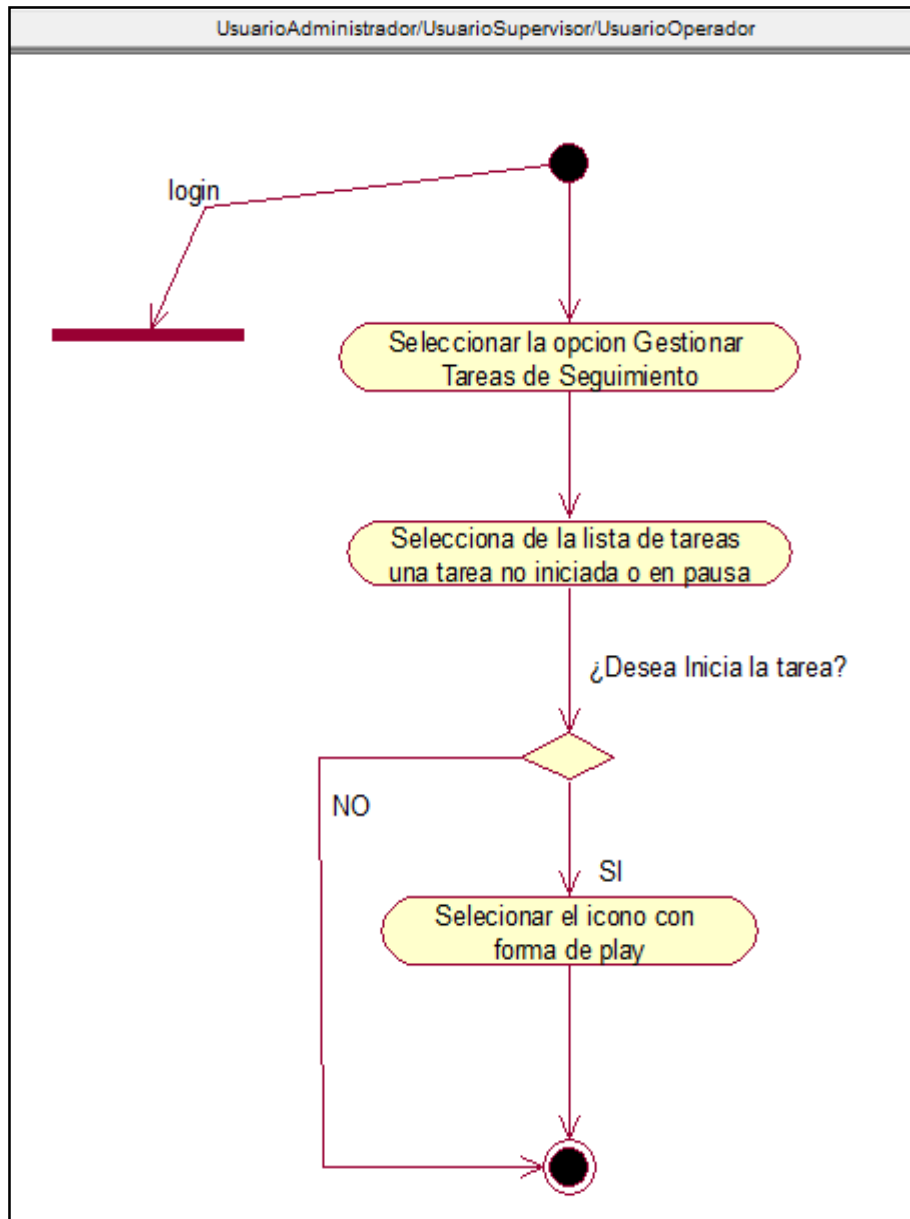
Figura No 39: Diagrama de actividades “Agregar Tarea”



Fuente: Elaboración Propia

En la siguiente Figura No. 40, se muestra el diagrama de actividades del caso de uso “Iniciar tarea”.

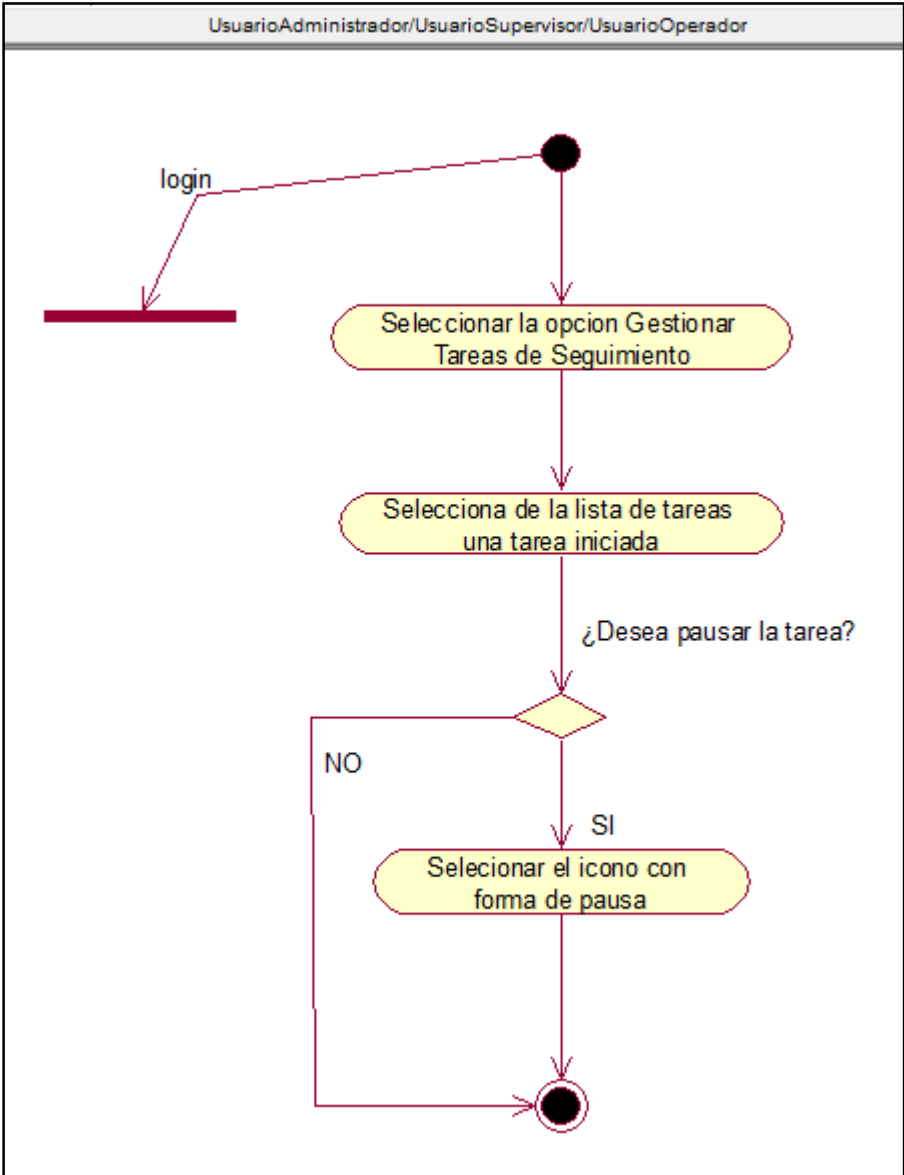
Figura No 40: Diagrama de actividades “Iniciar tarea”



Fuente: Elaboración Propia

En la siguiente Figura No. 41, se muestra el diagrama de actividades del caso de uso “Pausar Tarea”.

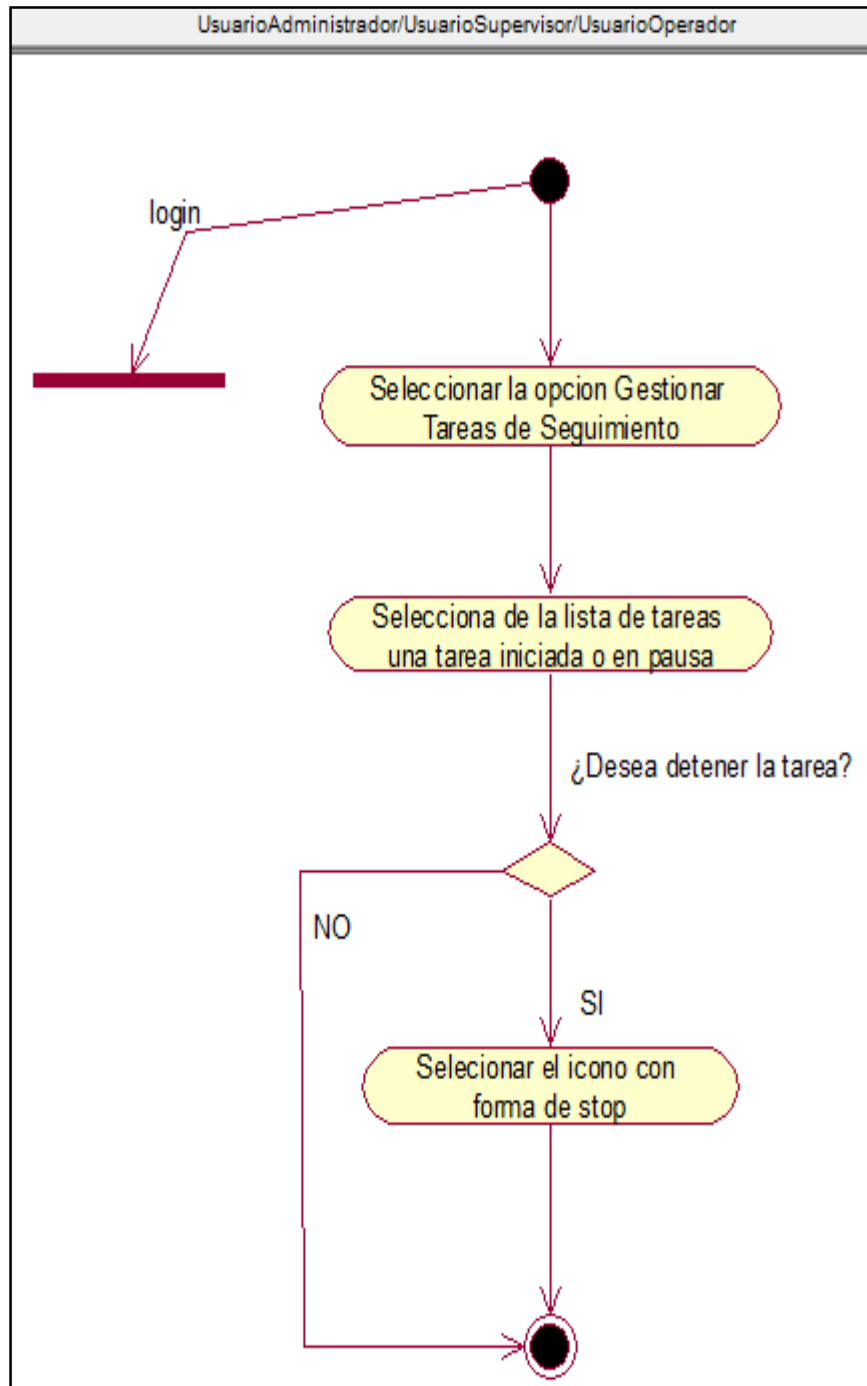
Figura No 41: Diagrama de actividades “Pausar Tarea”



Fuente: Elaboración Propia

En la siguiente Figura No. 42, se muestra el diagrama de actividades del caso de uso “Detener Tarea”.

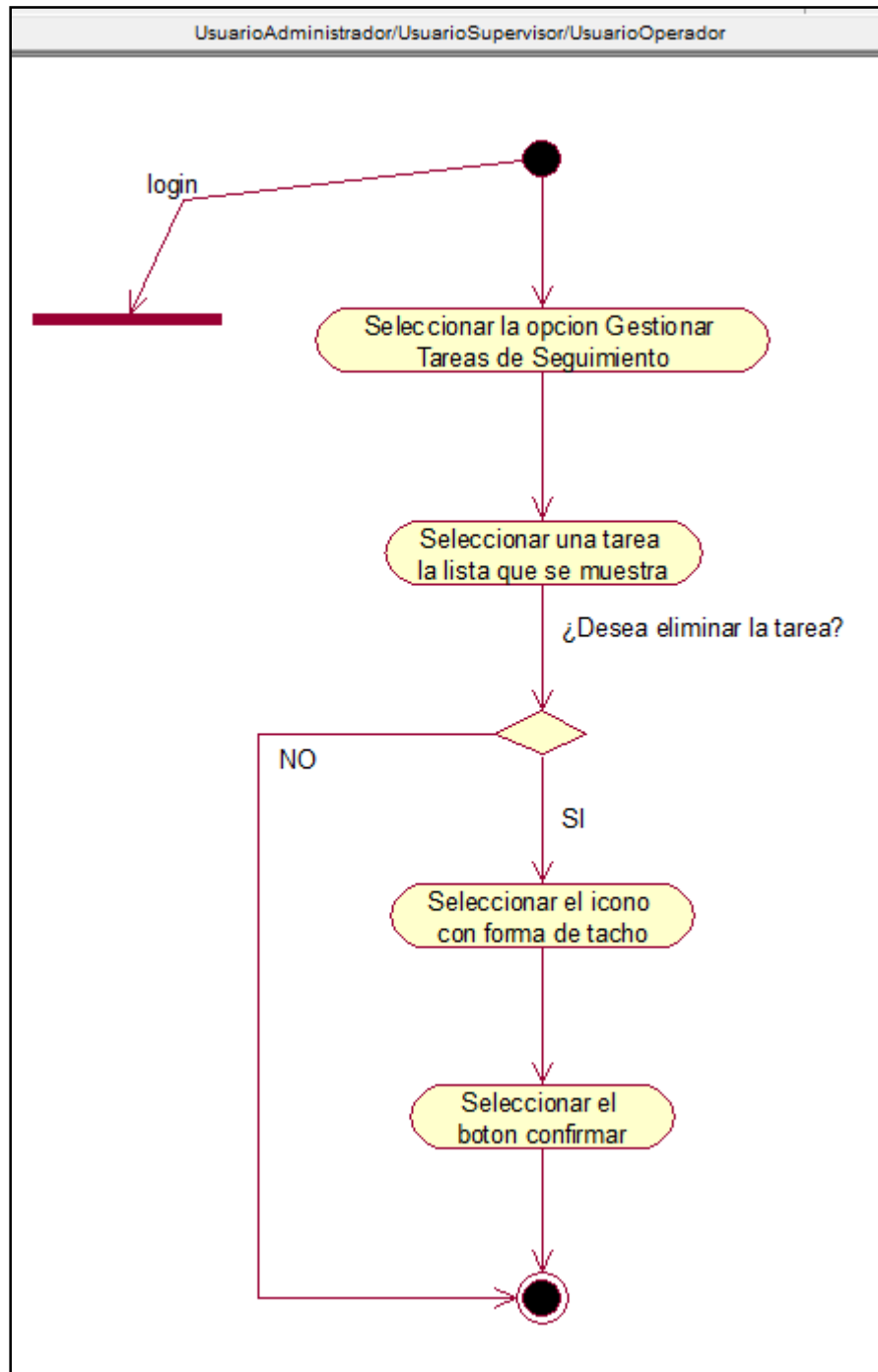
Figura No 42: Diagrama de actividades “Detener Tarea”



Fuente: Elaboración Propia

En la siguiente Figura No. 43, se muestra el diagrama de actividades del caso de uso “Eliminar Tarea”.

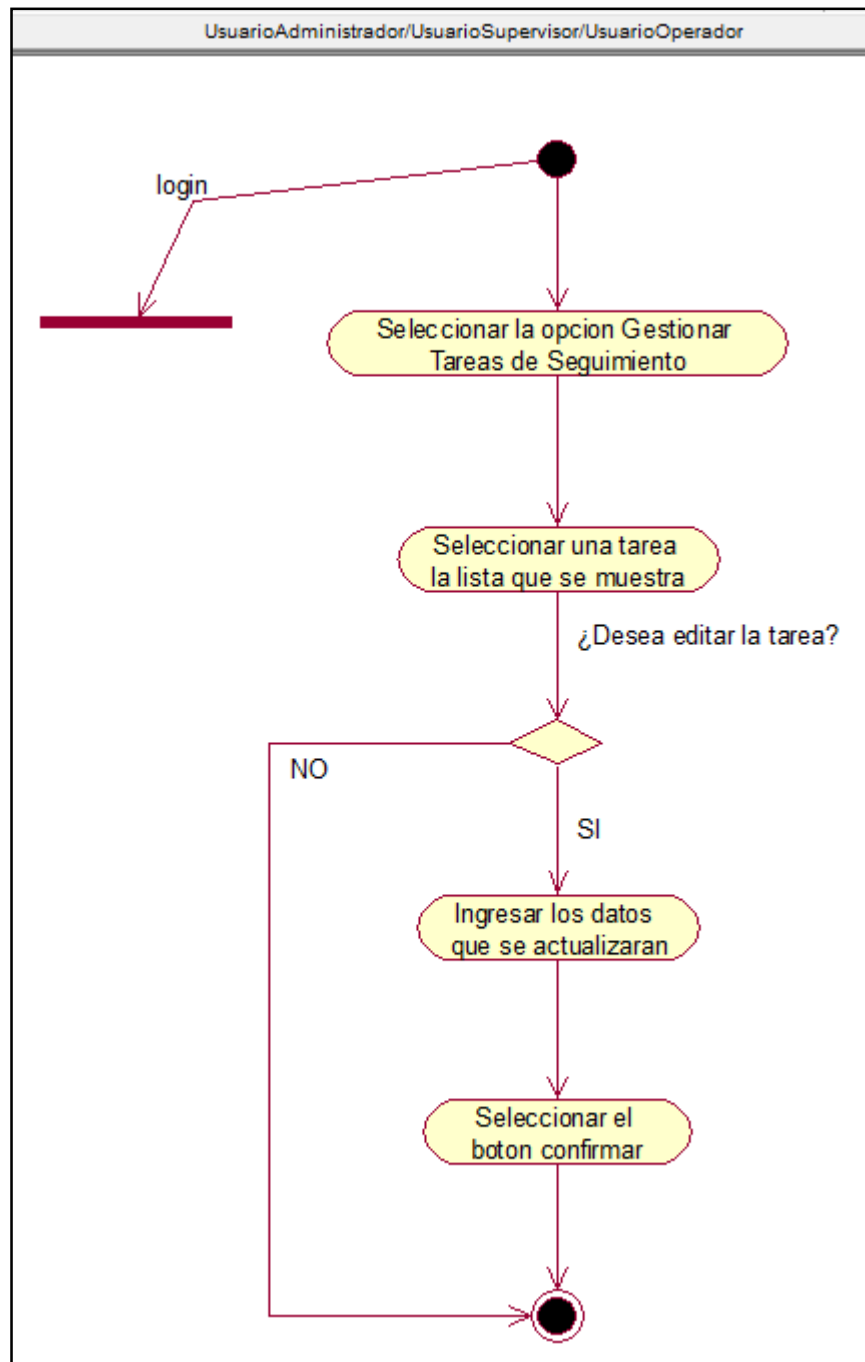
Figura No 43: Diagrama de actividades “Eliminar Tarea”



Fuente: Elaboración Propia

En la siguiente Figura No. 44, se muestra el diagrama de actividades del caso de uso “Editar Tarea”.

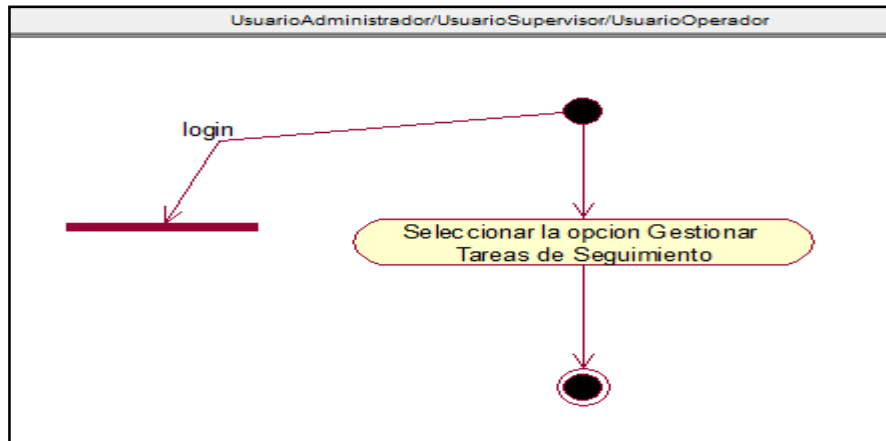
Figura No 44: Diagrama de actividades “Editar Tarea”



Fuente: Elaboración Propia

En la siguiente Figura No. 45, se muestra el diagrama de actividades del caso de uso “Gestionar tareas de Seguimiento”.

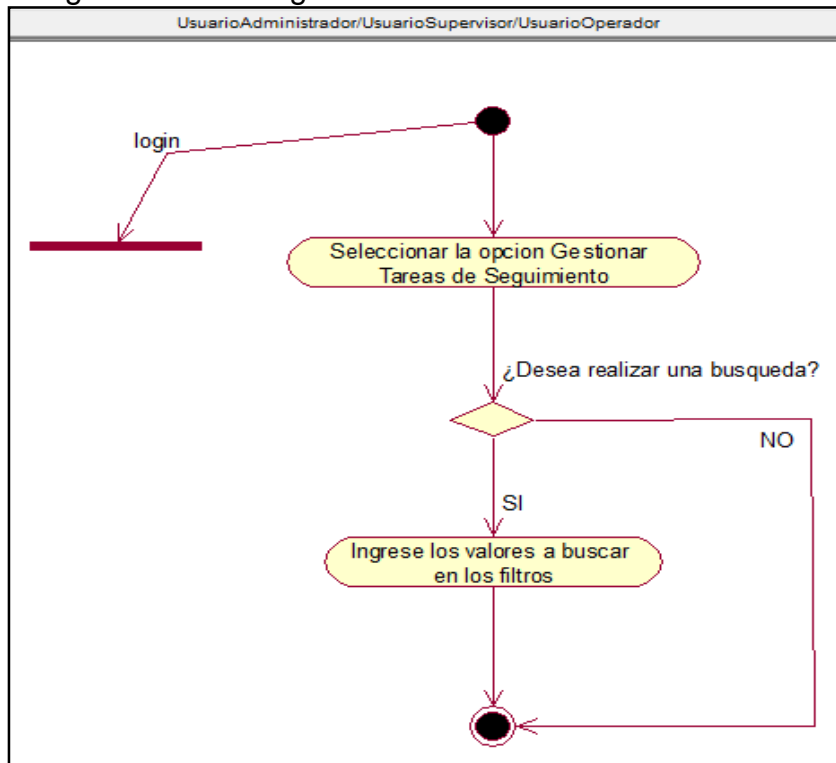
Figura No 45: Diagrama de actividades “Gestionar tareas de Seguimiento”



Fuente: Elaboración Propia

En la siguiente Figura No. 46, se muestra el diagrama de actividades del caso de uso “Buscar Tarea”.

Figura No 46: Diagrama de actividades “Buscar Tarea”



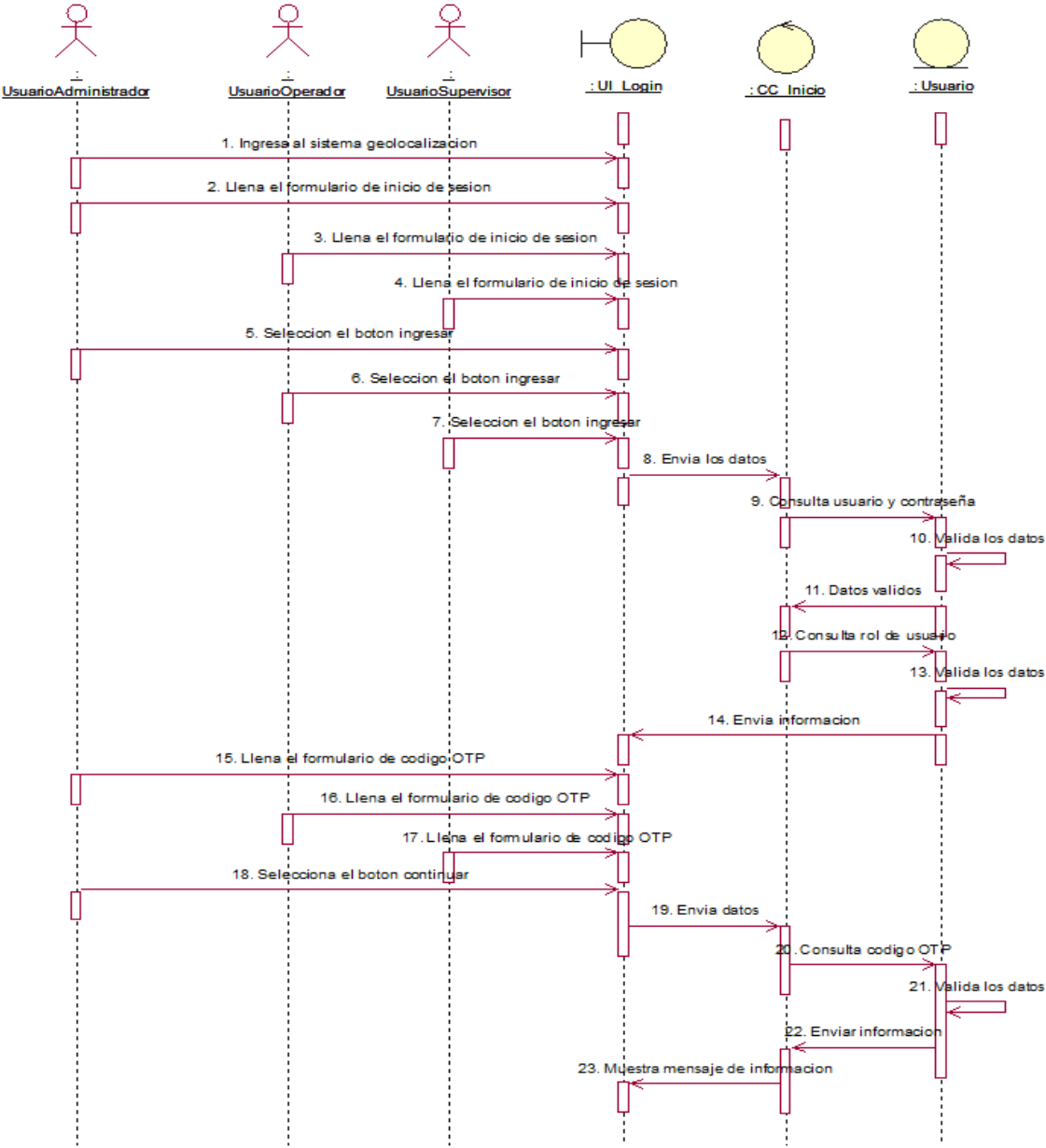
Fuente: Elaboración Propia

G) Diagrama de secuencia

A continuación se presentará los diagramas de secuencia que nos permitirá modelar los escenarios de los casos de uso.

En la siguiente Figura No. 47, se muestra el diagrama de secuencia del caso de uso “Acceder al Sistema”.

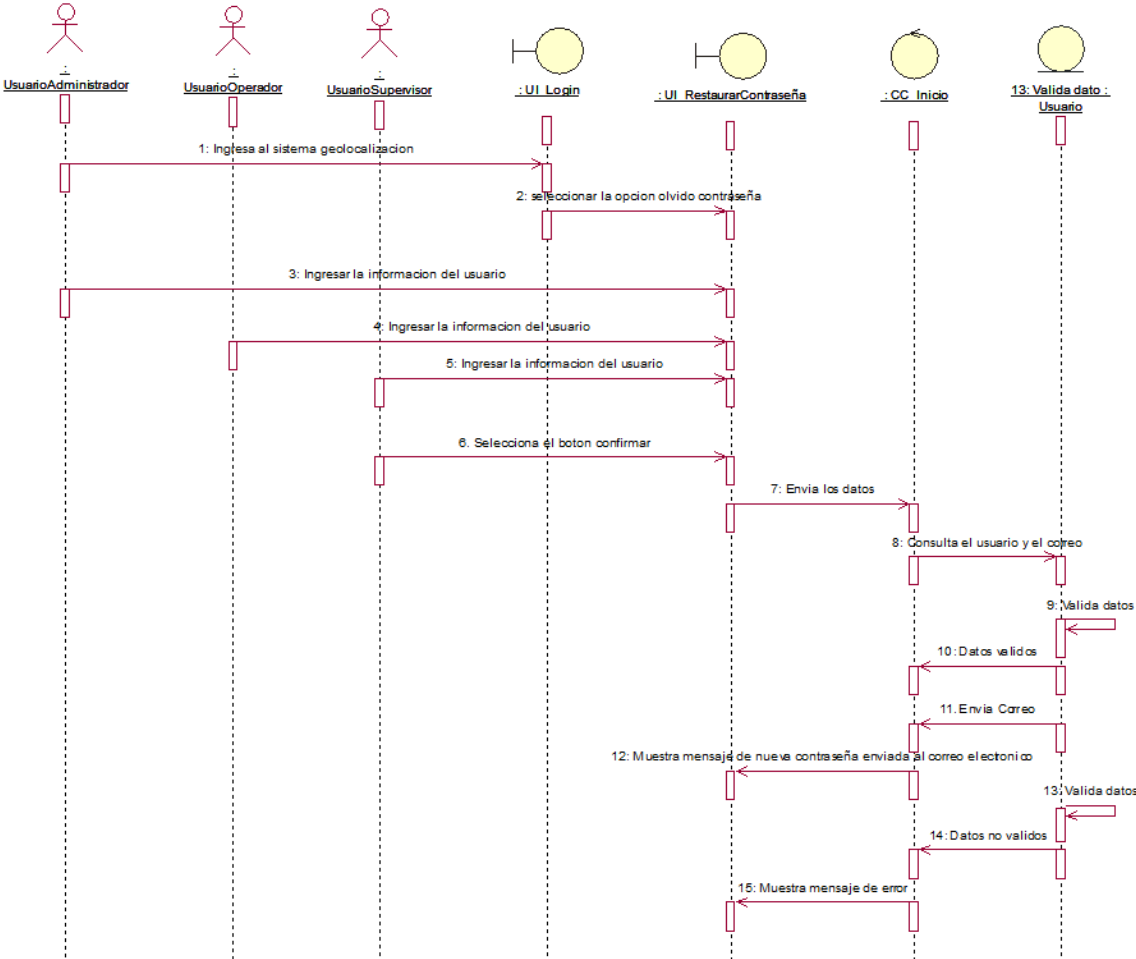
Figura No 47: Diagrama de secuencia “Acceder al Sistema”



Fuente: Elaboración Propia

En la siguiente Figura No. 48, se muestra el diagrama de secuencia del caso de uso “Restaurar Contraseña”.

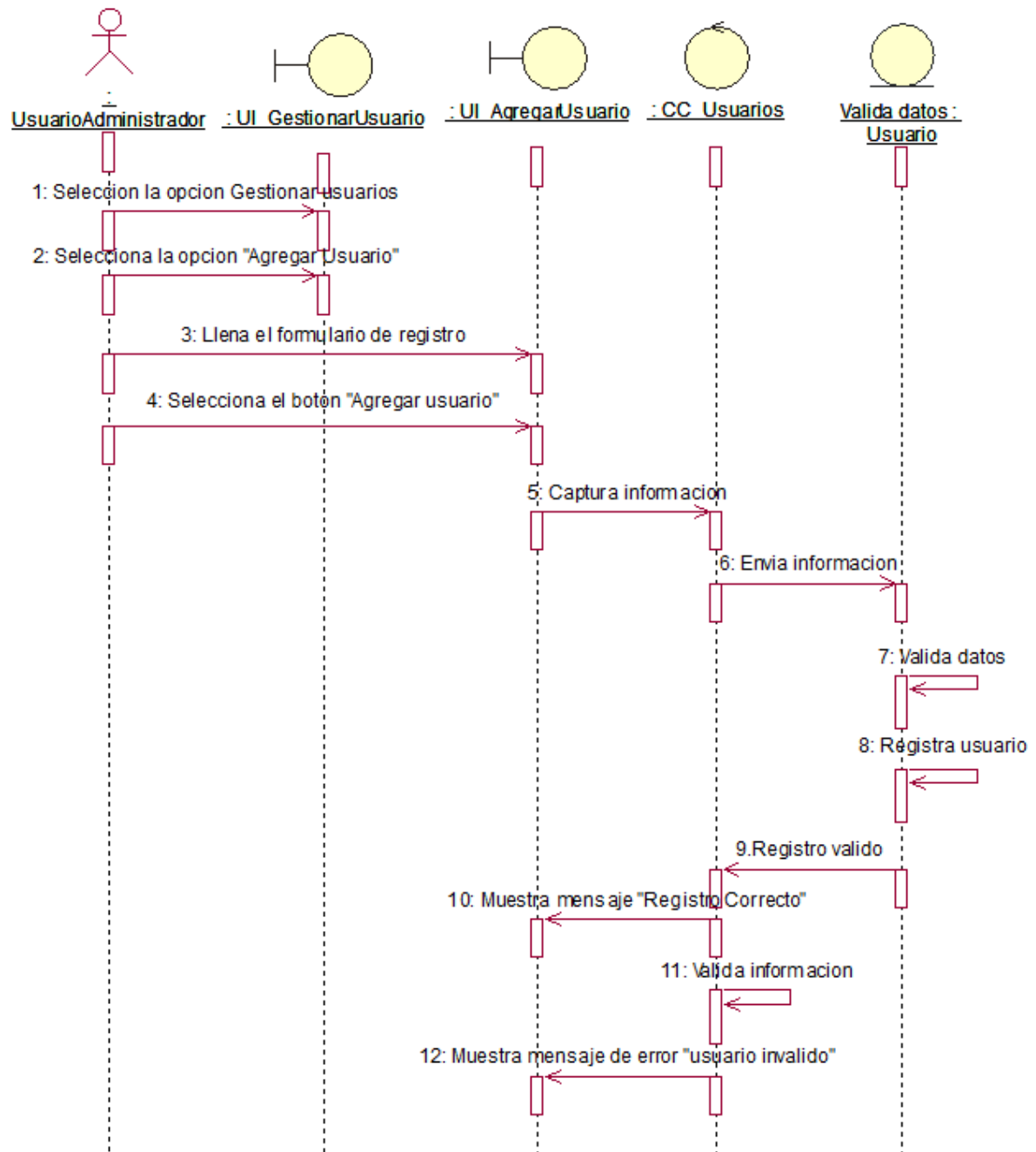
Figura No 48: Diagrama de secuencia “Restaurar Contraseña”



Fuente: Elaboración Propia

En la siguiente Figura No. 49, se muestra el diagrama de secuencia del caso de uso "Crear usuario".

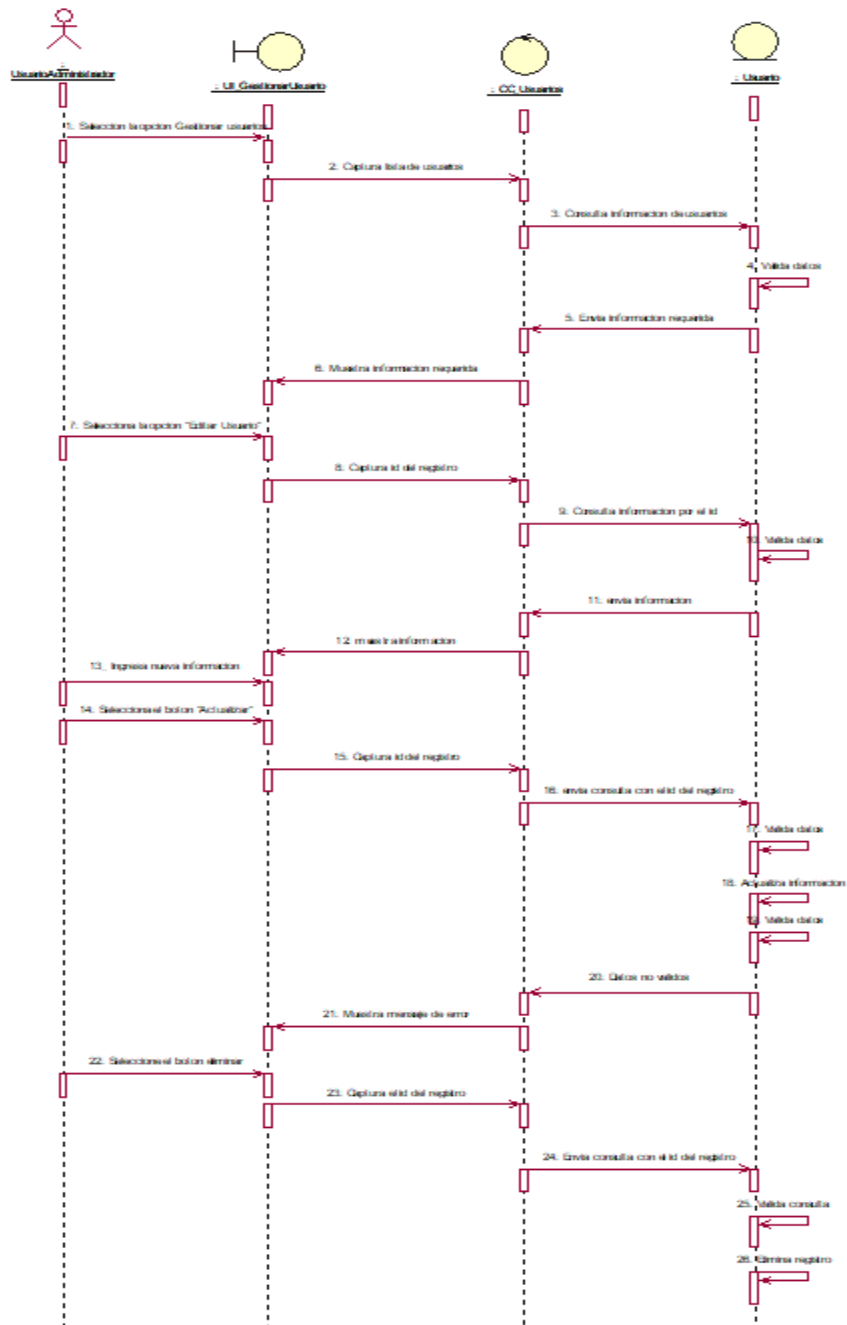
Figura No 49: Diagrama de secuencia "Crear usuario"



Fuente: Elaboración Propia

En la siguiente Figura No. 50, se muestra el diagrama de secuencia del caso de uso “Gestionar usuario”.

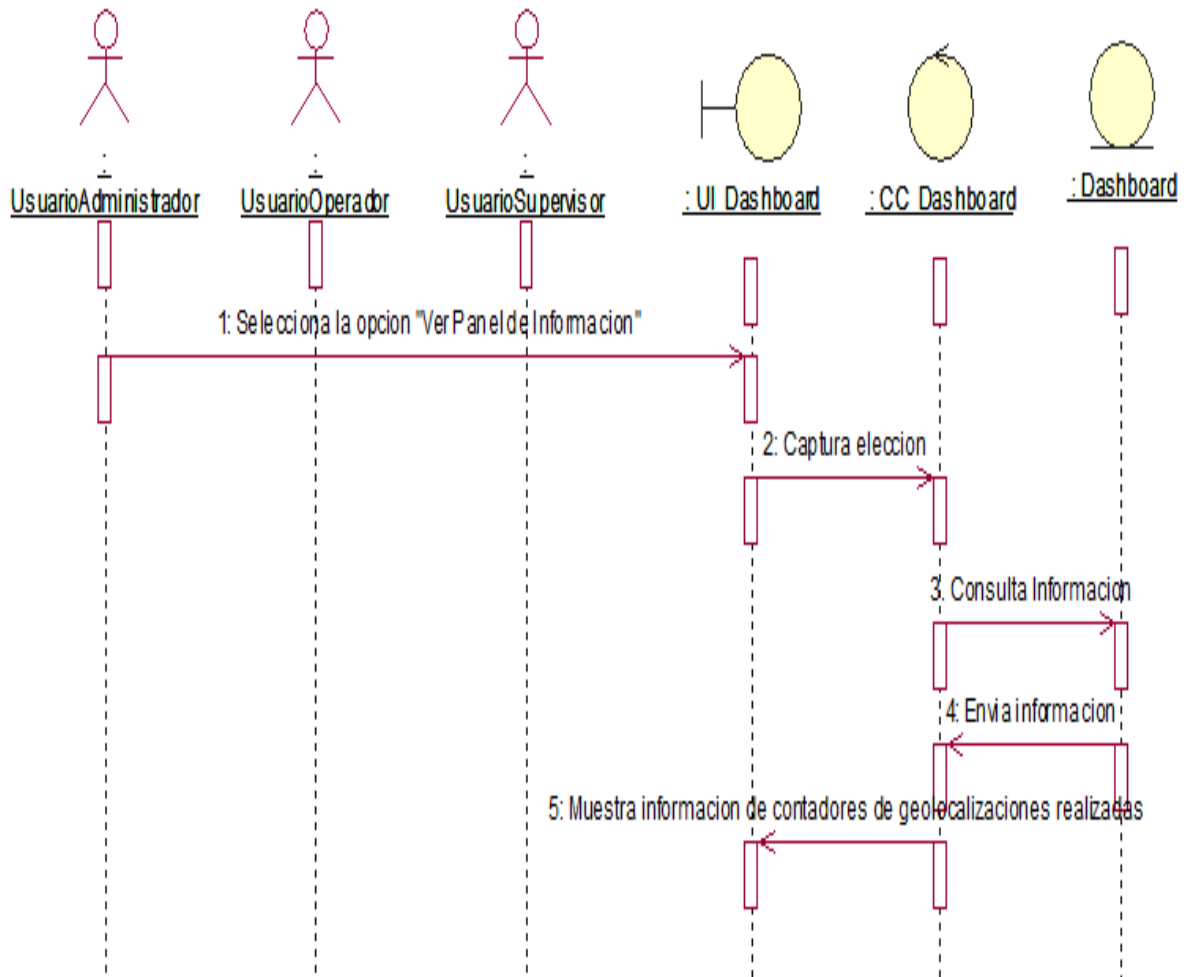
Figura No 50: Diagrama de secuencia “Gestionar usuario”



Fuente: Elaboración Propia

En la siguiente Figura No. 51, se muestra el diagrama de secuencia del caso de uso “Ver Panel Información”.

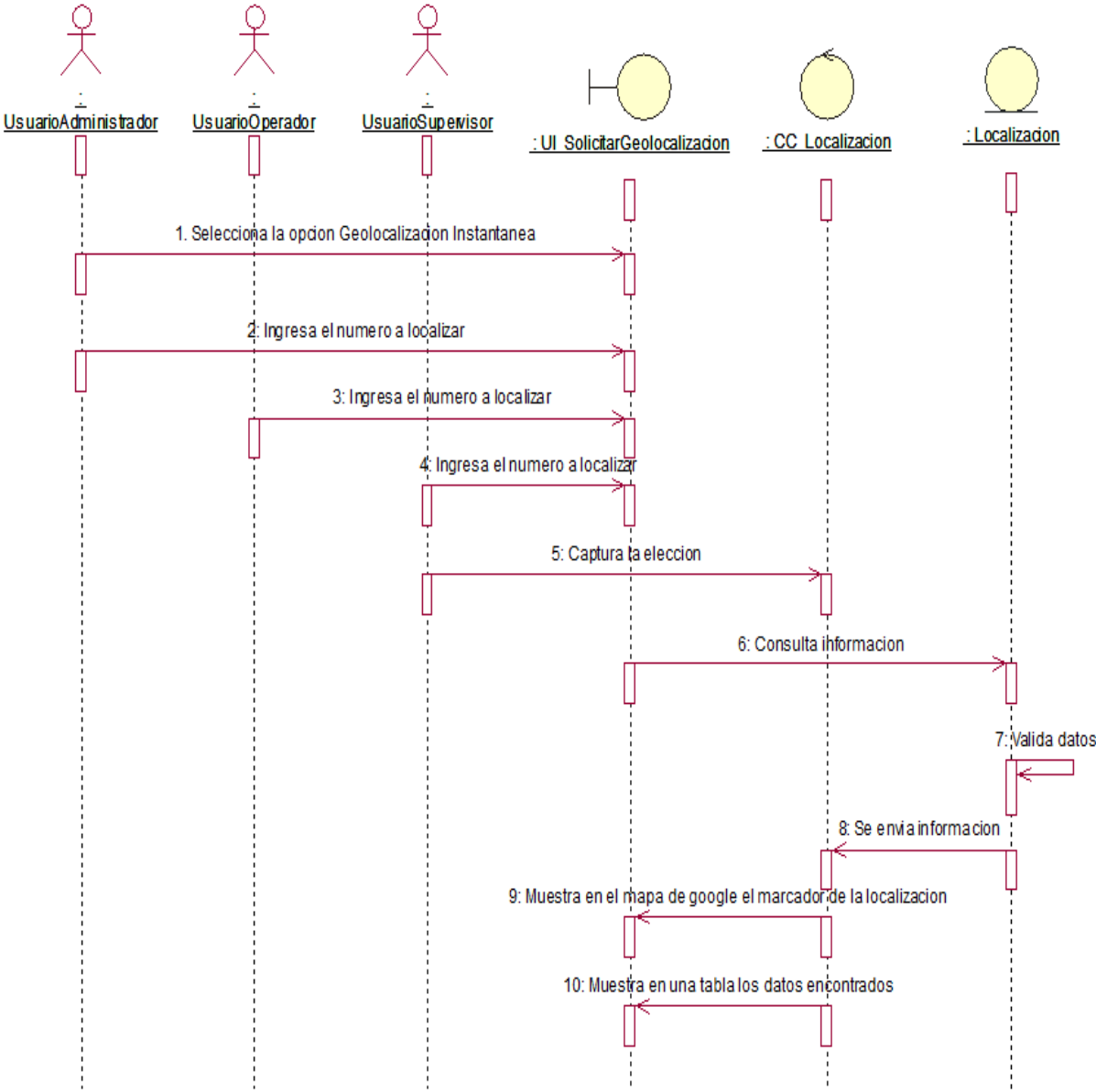
Figura No 51: Diagrama de secuencia “Ves Panel Información”



Fuente: Elaboración Propia

En la siguiente Figura No. 52, se muestra el diagrama de secuencia del caso de uso “Solicitar Localización”.

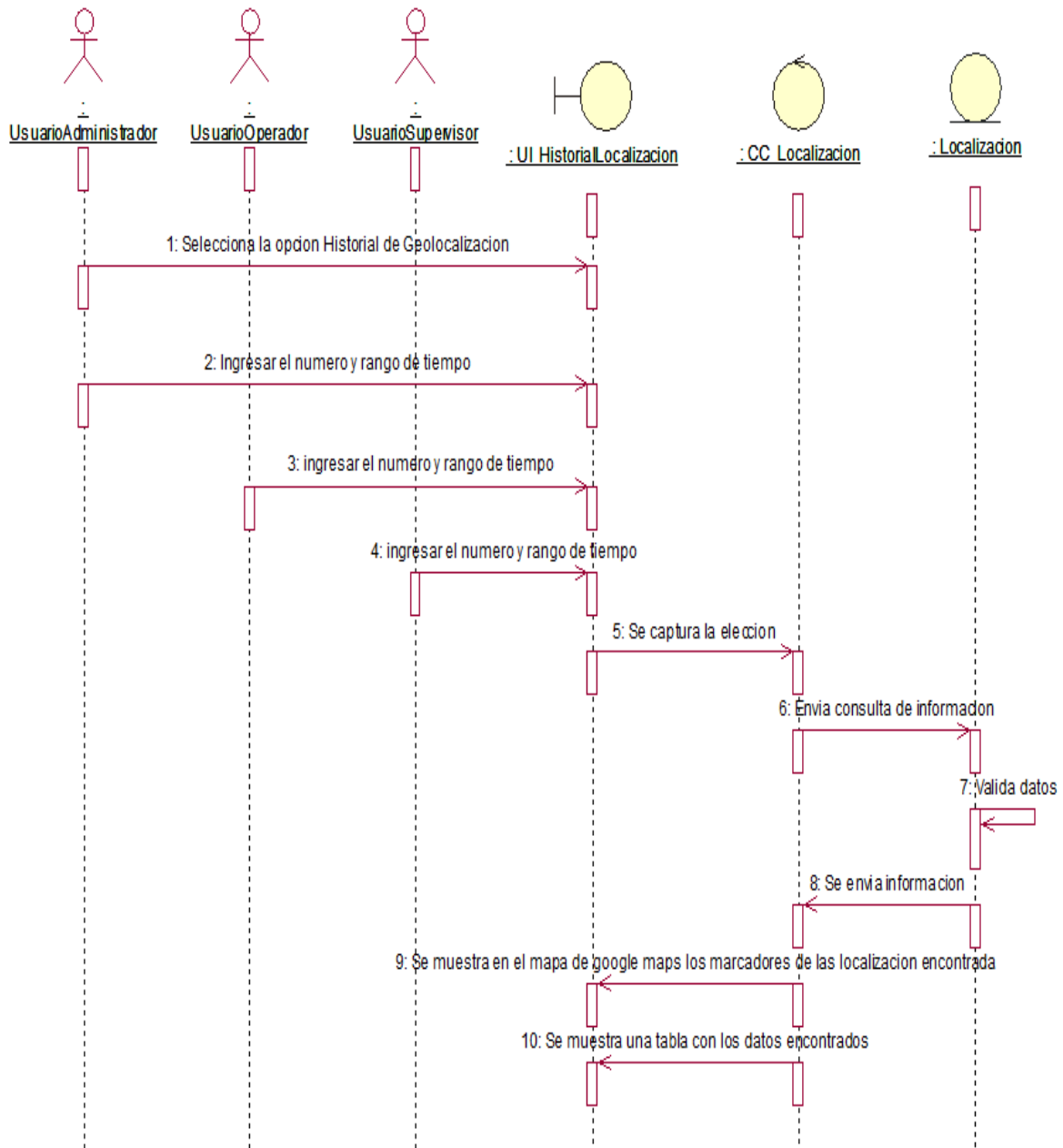
Figura No 52: Diagrama de secuencia “Solicitar Localización”



Fuente: Elaboración Propia

En la siguiente Figura No. 53, se muestra el diagrama de secuencia del caso de uso “Solicitar Historial de Localización”.

Figura No 53: Diagrama de secuencia “Solicitar Historial de Localización”



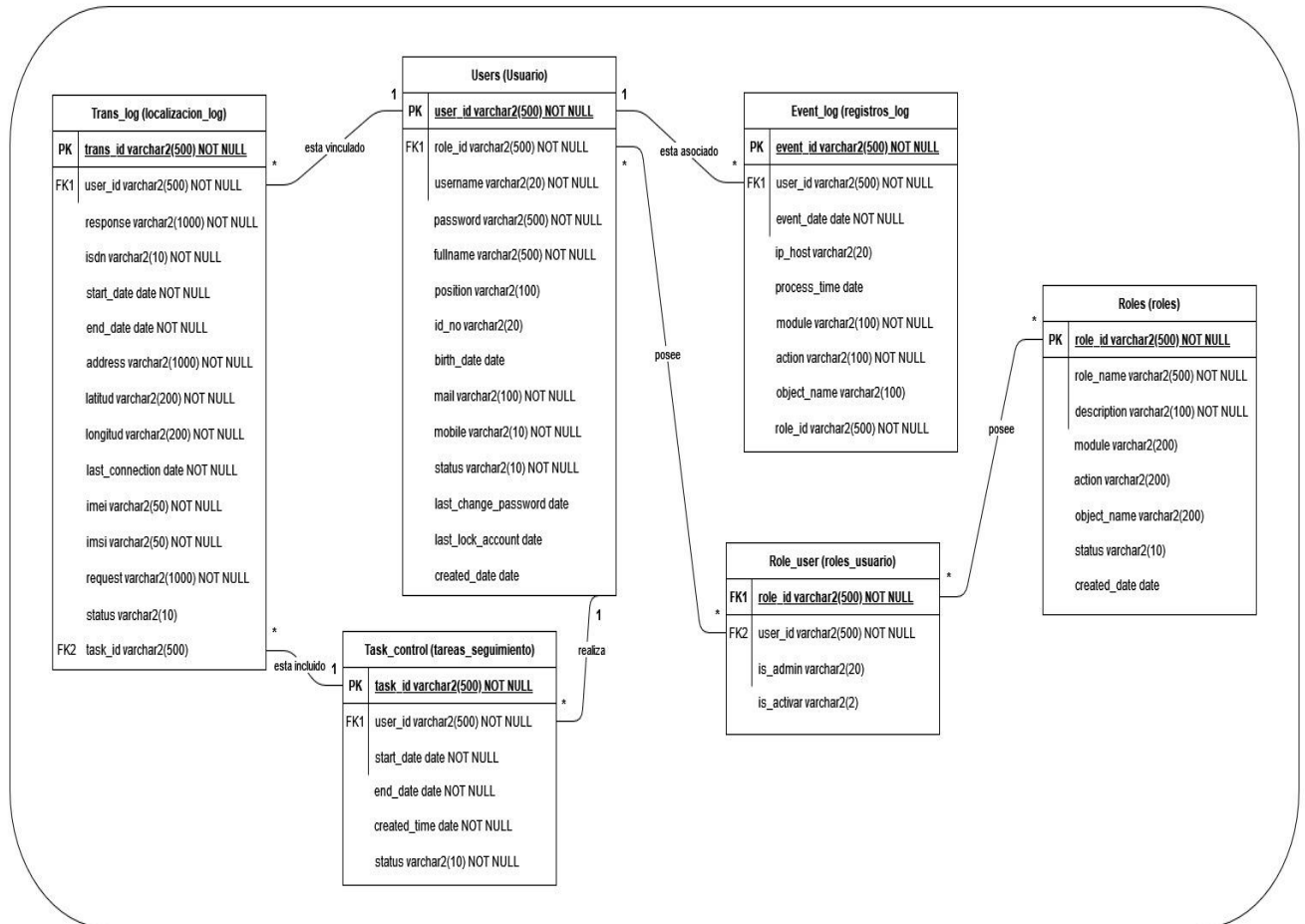
Fuente: Elaboración Propia

H) Diseño de la base de datos

Modelo de entidad-relación

A continuación, se muestra el modelo de entidad-relación del proceso de búsqueda de teléfonos móviles.

Figura No 54: Modelo de entidad-relación

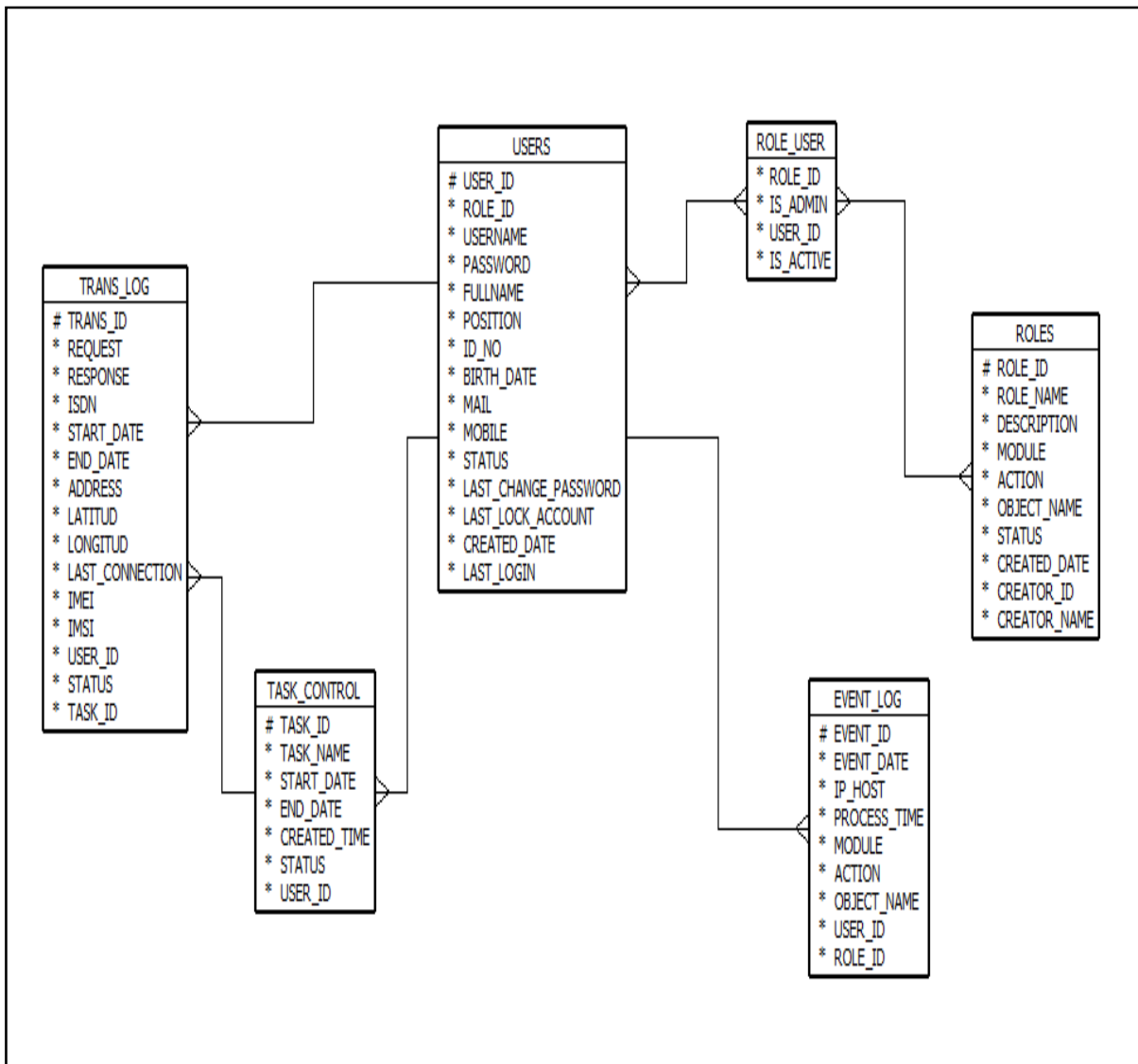


Fuente: Elaboración Propia

Modelo lógico

En la siguiente figura No 55 se muestra el modelo lógico de la base de datos, contiene las entidades con sus atributos y las relaciones entre ellas:

Figura No 55: Modelo lógico de la base de datos

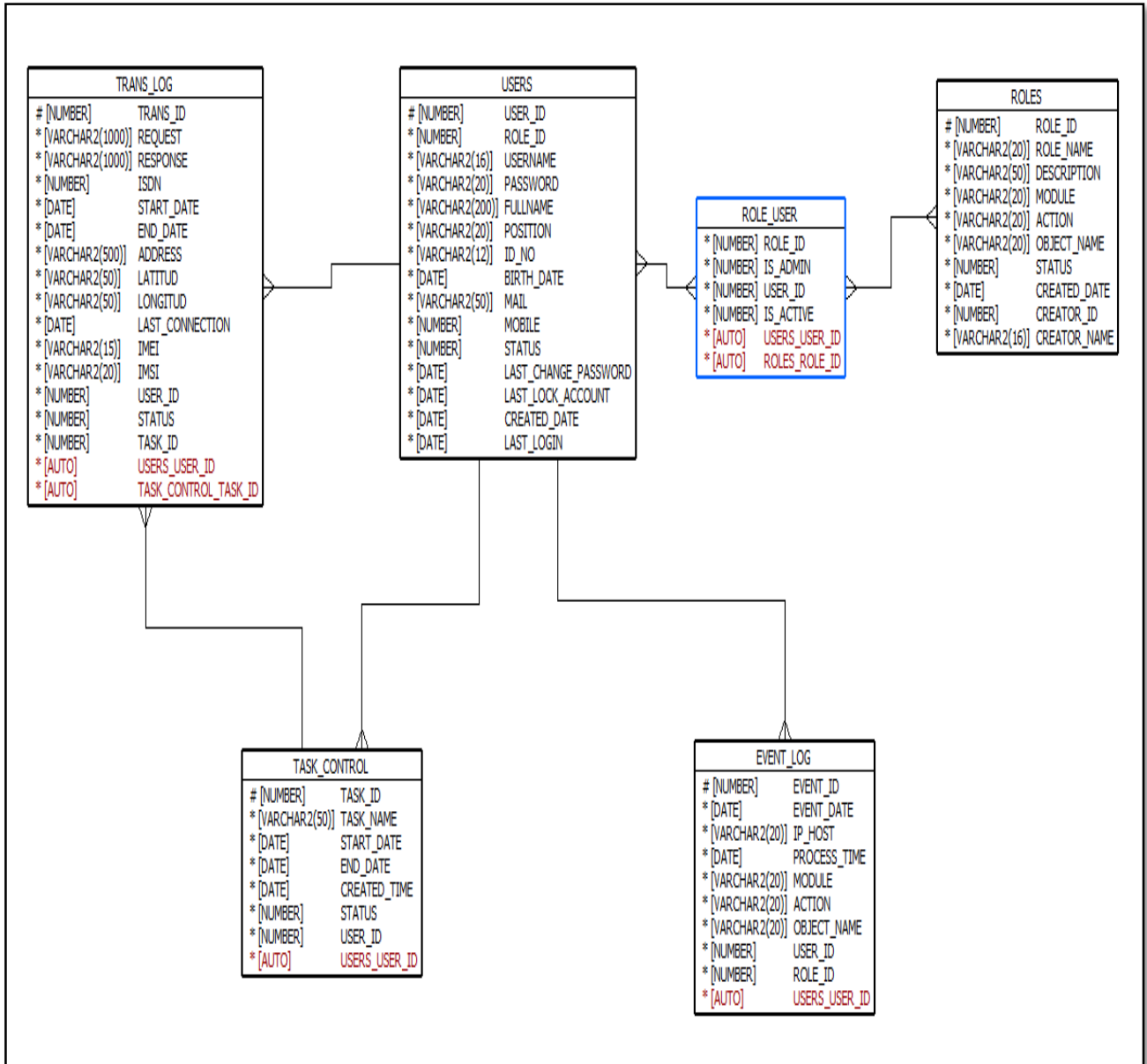


Fuente: Elaboración Propia

Modelo físico

En la siguiente figura No 56 se muestra el modelo físico de la base de datos, contiene las entidades con sus atributos, los tipos de datos y las relaciones entre ellas.

Figura No 56: Modelo físico de la base de datos

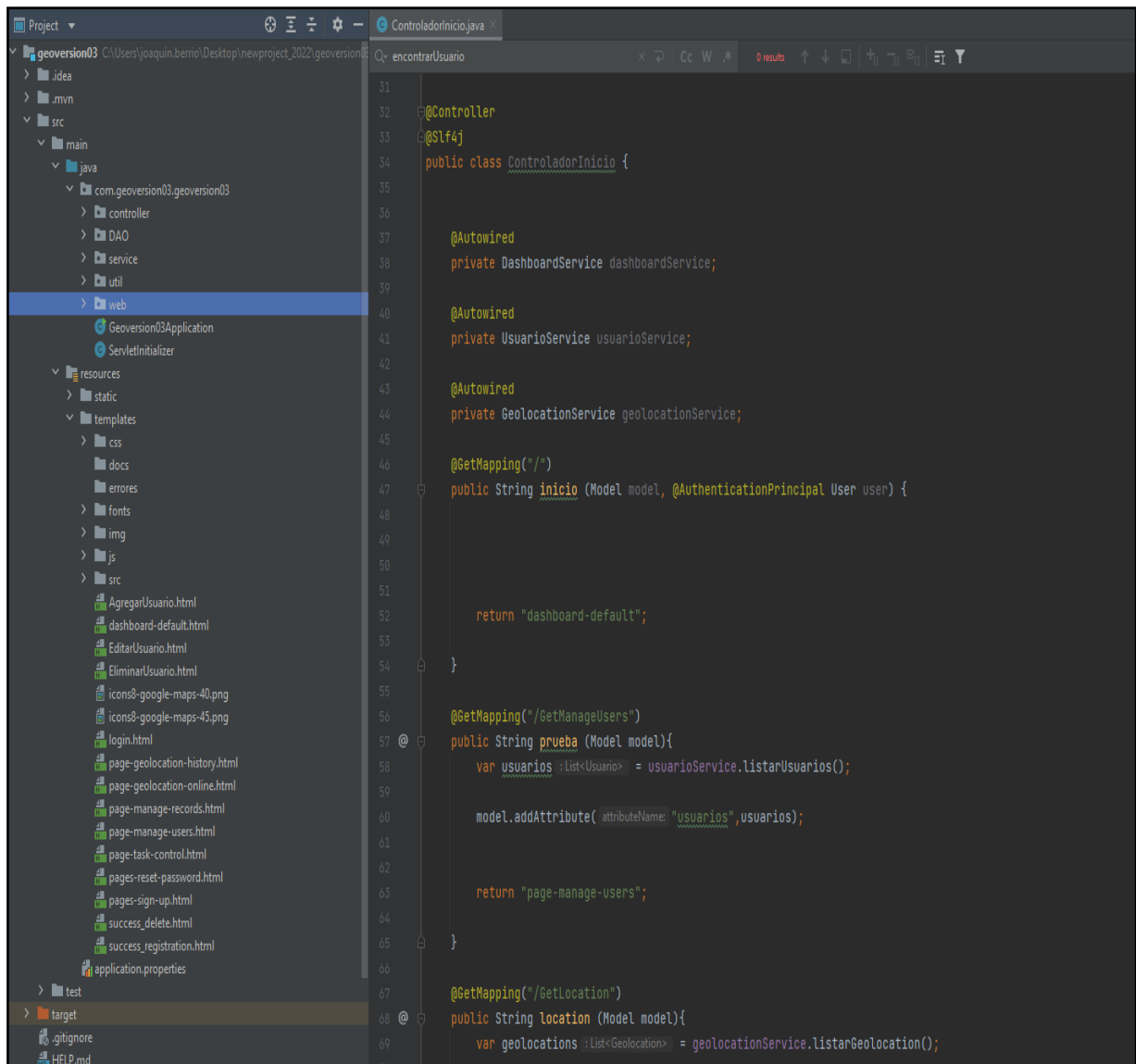


Fuente: Elaboración Propia

4. Implementación

En la siguiente Figura No. 57, se muestra el código del proyecto desarrollado en la aplicación IntelliJ IDEA 2021.2.1.

Figura No 57: Proyecto Bitel Geolocation del aplicativo IntelliJ IDEA 2021.2.1 Community Edition



The screenshot displays the IntelliJ IDEA IDE interface. On the left, the Project tool window shows the directory structure of the 'geoversion03' project, including folders for 'idea', 'mvn', 'src', 'main', 'resources', and 'test'. The 'web' folder is selected, showing various HTML files and images. The main editor window displays the code for the 'ControladorInicio' class, which is annotated with '@Controller' and '@Slf4j'. The class contains three methods: 'inicio', 'prueba', and 'location', each with specific annotations and logic for handling requests and returning responses.

```
31
32 @Controller
33 @Slf4j
34 public class ControladorInicio {
35
36
37     @Autowired
38     private DashboardService dashboardService;
39
40     @Autowired
41     private UsuarioService usuarioService;
42
43     @Autowired
44     private GeolocationService geolocationService;
45
46     @GetMapping("/")
47     public String inicio (Model model, @AuthenticationPrincipal User user) {
48
49
50
51
52         return "dashboard-default";
53     }
54
55
56     @GetMapping("/GetManageUsers")
57     public String prueba (Model model){
58         var usuarios :List<Usuario> = usuarioService.listarUsuarios();
59
60         model.addAttribute("usuarios", usuarios);
61
62
63         return "page-manage-users";
64     }
65
66
67     @GetMapping("/GetLocation")
68     public String location (Model model){
69         var geolocations :List<Geolocation> = geolocationService.listarGeolocation();
```

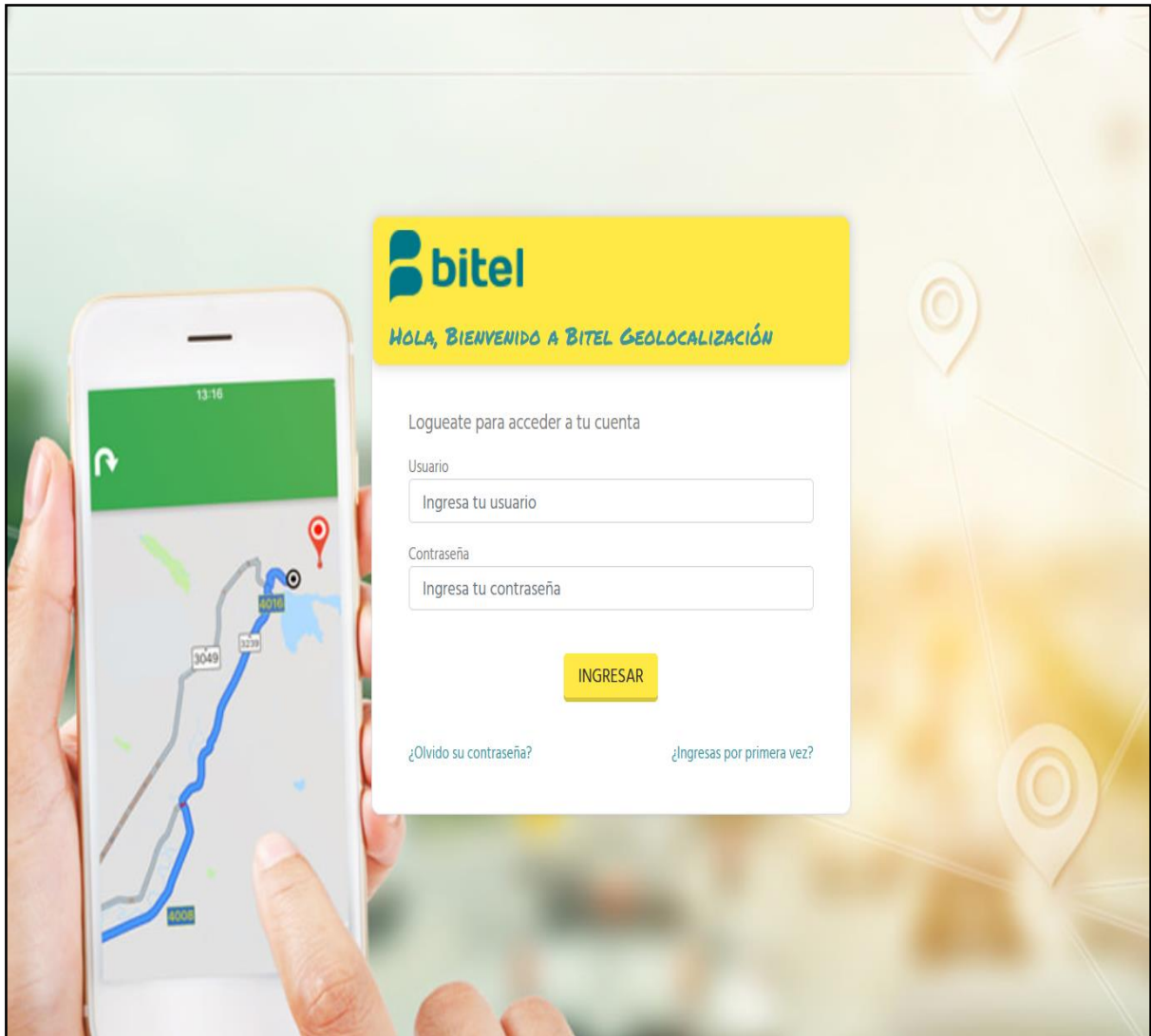
Fuente: Elaboración Propia

Prototipo

Aplicación Web

En la siguiente Figura No 58, se muestra la interfaz “Iniciar usuario”.

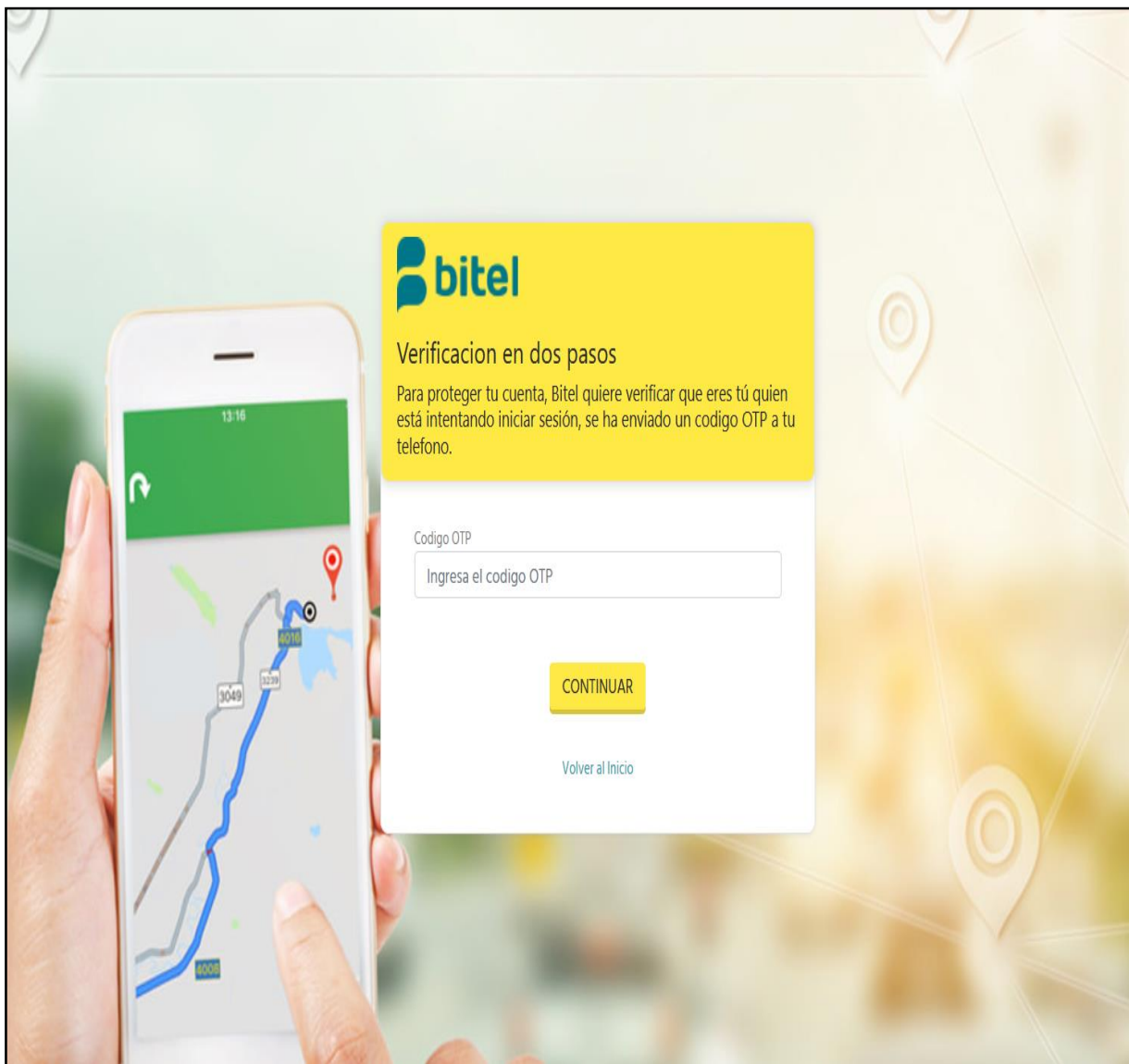
Figura No 58: Prototipo “Iniciar Usuario”



Fuente: Elaboración Propia

En la siguiente Figura No 59, se muestra la interfaz “Verificación en dos pasos”.

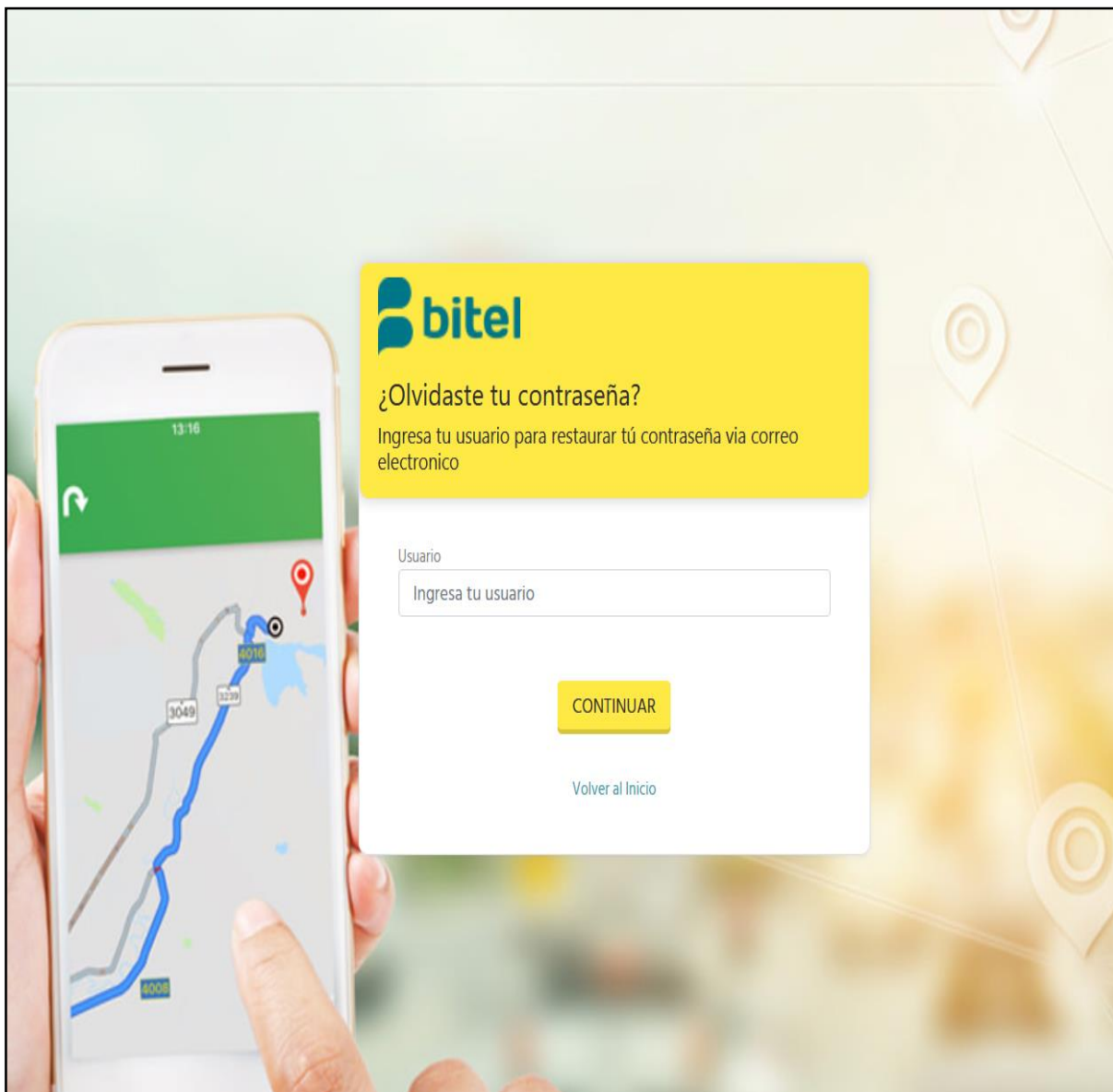
Figura No 59: Prototipo “Verificación en dos pasos”



Fuente: Elaboración Propia

En la siguiente Figura No 60, se muestra la interfaz “Restaurar Contraseña”.

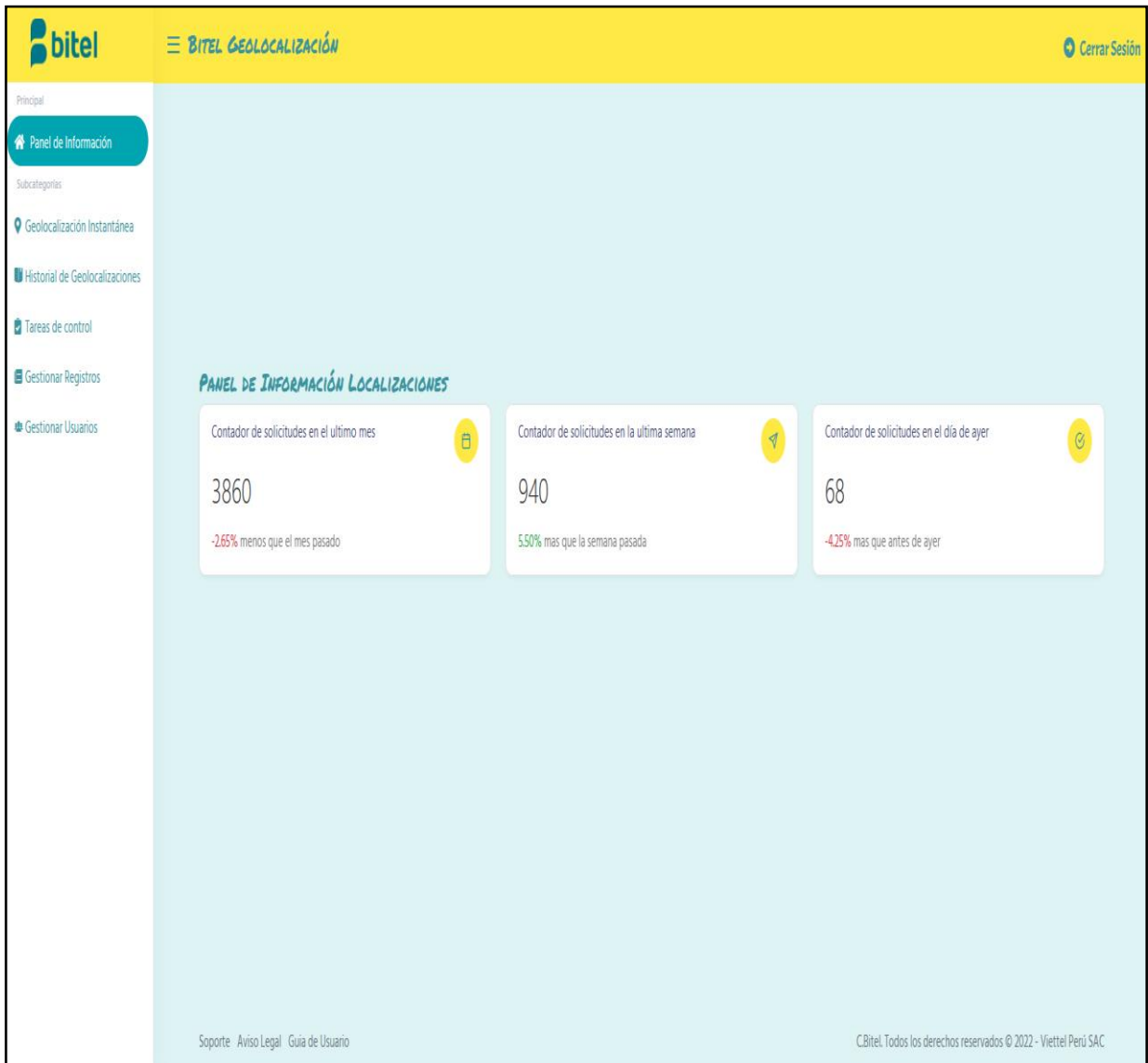
Figura No 60: Prototipo “Restaurar Contraseña”



Fuente: Elaboración Propia

En la siguiente Figura No 61, se muestra la interfaz “Ver Panel de Información”.

Figura No 61: Prototipo “Ver Panel de Información”



Fuente: Elaboración Propia

En la siguiente Figura No 62, se muestra la interfaz “Buscar Localización”.

Figura No 62: Prototipo “Buscar Localización”

The screenshot displays the Bitel Geolocalización web interface. At the top, there is a yellow header with the Bitel logo, a menu icon, the text "BITEL GEOLOCALIZACIÓN", and a "Cerrar Sesión" button. On the left, a sidebar contains navigation options: "Principal", "Panel de Información", "Subcategorías" (with "Geolocalización Instantánea" selected), "Historial de Geolocalizaciones", "Tareas de control", "Gestionar Registros", and "Gestionar Usuarios". The main content area features a breadcrumb "Home / Geolocalización Instantánea" and a search bar labeled "Localizar ISDN" containing the number "961666494". Below the search bar is a yellow button labeled "CONSULTAR". The central part of the interface shows a map of Puno, Peru, with a yellow banner above it that reads "Muestra en el mapa la localización realizada". The map includes various landmarks and a red pin indicating the location. Below the map is a yellow banner labeled "INFORMACIÓN LOCALIZACIÓN" followed by a table with the following data:

| # | Número | Cell Code | BTS Code | Departamento | Provincia | Distrito | Dirección | Longitud | Latitud | Fecha Ultima Conexion | Cell ID | IMSI |
|----|-----------|--------------|------------|--------------|-----------|----------|----------------------------|-----------|-----------|-----------------------|---------------|-----------|
| 19 | 961666494 | PUN0004B3G11 | PUN0004B3G | Puno | Puno | Puno | Jr. Primero de Mayo N° 379 | -70.01885 | -15.84031 | 2022-06-29 20:25:39.0 | 716157E934485 | 716152548 |

At the bottom of the page, there is a footer with "Soporte - Aviso Legal - Guía de Usuario" on the left and "© Bitel. Todos los derechos reservados © 2022 - Viettel Perú" on the right.

Fuente: Elaboración Propia

En la siguiente Figura No 63, se muestra la interfaz “Buscar Historial Localización”.

Figura No 63: Prototipo “Buscar Historial Localización”

The screenshot displays the BITEL GEOLOCALIZACIÓN web interface. The top navigation bar includes the BITEL logo, the text "BITEL GEOLOCALIZACIÓN", and a "Cerrar Sesión" button. A left sidebar contains a menu with options like "Panel de Información", "Subcategorías", "Geolocalización Instantánea", "Historial de Geolocalizaciones" (highlighted), "Tareas de control", "Gestionar Registros", and "Gestionar Usuarios".

The main content area is titled "Home / Historial de Geolocalizaciones" and features a yellow header "Muestra en el mapa la localización realizada". Below this is a Google Map of Puno, Peru, with various location markers. To the right of the map are input fields for "Localizar ISDN" (containing "961666494"), "Intervalo de Tiempo", "Fecha Inicio" (containing "07/01/2022"), and "Fecha Fin" (containing "07/16/2022"). Below these fields are "CONSULTAR" and "EXPORTAR" buttons.

Below the map is a section titled "INFORMACIÓN LOCALIZACIÓN" containing a table with the following data:

| # | Número | Cell Code | BTS Code | Departamento | Provincia | Distrito | Dirección | Longitud | Latitud | Fecha Ultima Conexion | Cell ID | IMSI |
|----|-----------|--------------|------------|--------------|-----------|----------|----------------------------|-----------|-----------|-----------------------|---------------|-----------|
| 19 | 961666494 | PUN0004B3G11 | PUN0004B3G | Puno | Puno | Puno | Jr. Primero de Mayo N° 379 | -70.01885 | -15.84031 | 2022-06-29 20:25:39.0 | 716157E934485 | 716152548 |

Fuente: Elaboración Propia

En la siguiente Figura No 64, se muestra la interfaz “Tareas de Control”.

Figura No 64: Prototipo “Tareas de Control”

The screenshot displays the 'Tareas de Control' interface. The top navigation bar includes the Bitel logo, the text 'BITEL GEOLocalIZACIÓN', and a 'Cerrar Sesión' button. The left sidebar contains a 'Principal' section with 'Panel de Información', 'Subcategorías' with 'Geolocalización Instantánea', 'Historial de Geolocalizaciones', 'Tareas de control' (highlighted), 'Gestionar Registros', and 'Gestionar Usuarios'. The main content area shows 'Home / Tareas de control' and a 'Lista de Tareas' section with a search bar and a table of tasks. The table has columns for '#', 'Nombre de tarea', 'Fecha Inicio', 'Fecha Fin', 'Intervalo de tiempo', 'Estado', 'Cambiar el estado', and 'Gestión'. Below the table is a pagination control showing 'Showing 1 to 3 of 3 entries' and a 'Previous 1 Next' indicator. A yellow 'AGREGAR TAREA' button is located below the table. The footer contains 'Soporte Aviso Legal Guía de Usuario' and '© Bitel. Todos los derechos reservados © 2022 - Viettel Perú SAC'.

| # | Nombre de tarea | Fecha Inicio | Fecha Fin | Intervalo de tiempo | Estado | Cambiar el estado | Gestión |
|---|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------|-------------------|---------|
| 1 | Localizar tarea 01 | 01/07/2022 00:00:00 | 02/07/2022 00:00:00 | 24 | Iniciado | ▶ ■ | ✎ 🗑 |
| 2 | Localizar tarea 02 | 10/06/2022 00:00:00 | 11/06/2022 00:00:00 | 24 | En Pausa | ▶ ■ | ✎ 🗑 |
| 3 | Localizar tarea 03 | 20/06/2022 00:00:00 | 21/06/2022 00:00:00 | 24 | Deterida | ▶ ■ | ✎ 🗑 |

Fuente: Elaboración Propia

En la siguiente Figura No 65, se muestra la interfaz “Añadir nueva tarea”.

Figura No 65: Prototipo “Añadir nueva tarea”

El prototipo de la interfaz "Añadir nueva tarea" presenta un encabezado amarillo con el título "AÑADIR TAREA". El formulario contiene los siguientes campos:

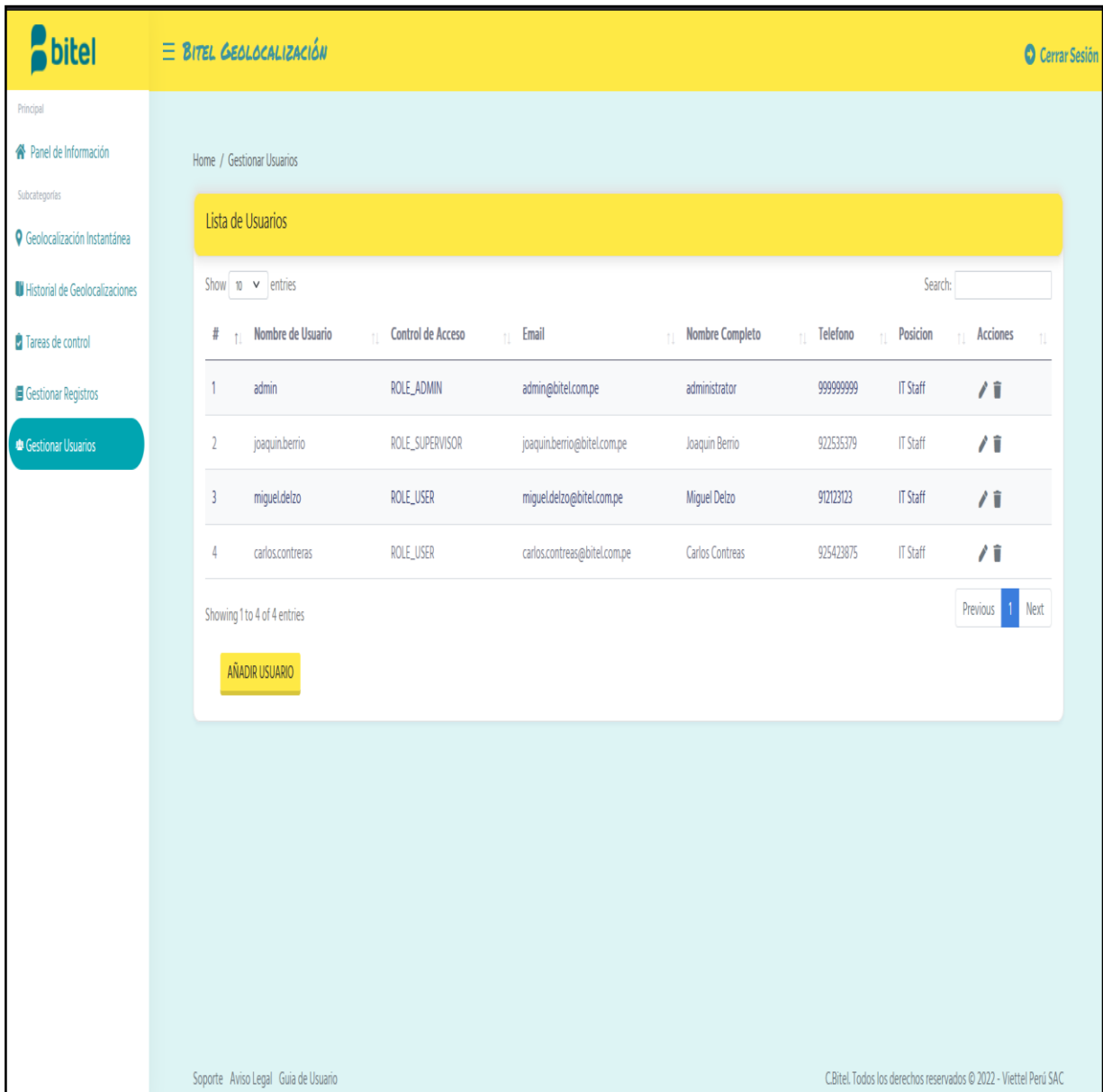
- Nombre de Tarea:** Un campo de texto con el placeholder "Ingresa el nombre de la tarea".
- Fecha de Inicio:** Un campo de texto con el placeholder "mm / dd / yyyy".
- Fecha de Fin:** Un campo de texto con el placeholder "mm / dd / yyyy".
- Numero a Localizar:** Un campo de texto con el placeholder "Ingresa el numero de telefono".
- Intervalo de Tiempo (Unidad Horas):** Un campo de texto con el placeholder "Ingresa el intervalo de tiempo" y un icono de flecha hacia abajo.

En la parte inferior del formulario, hay dos botones amarillos: "AÑADIR" a la izquierda y "CANCELAR" a la derecha.

Fuente: Elaboración Propia

En la siguiente Figura No 66, se muestra la interfaz “Gestión de Usuarios”.

Figura No 66: Prototipo “Gestión de Usuarios”



Fuente: Elaboración Propia

En la siguiente Figura No 67, se muestra la interfaz “Añadir nuevo usuario”.

Figura No 67: Prototipo “Añadir nuevo usuario”

El prototipo de la interfaz "Añadir nuevo usuario" presenta un encabezado amarillo con el título "AÑADIR USUARIO". El formulario principal, con fondo blanco, contiene los siguientes campos:

- Nombre de Usuario:** Campo de texto con el placeholder "Ingresa el nombre de usuario".
- Seleccionar Rol:** Campo de selección con el placeholder "----select----".
- Nombre Completo:** Campo de texto con el placeholder "Ingresa el nombre completo".
- Correo Electronico:** Campo de texto con el placeholder "Ingresa el correo electronico".
- Numero de Telefono:** Campo de texto con el placeholder "Ingresa el numero de telefono".
- Cargo:** Campo de texto con el placeholder "Ingresa el nombre del cargo".
- Numero de Documento:** Campo de texto con el placeholder "Ingresa el numero de documento".

En la parte inferior del formulario, se encuentran dos botones amarillos: "AÑADIR" a la izquierda y "CANCELAR" a la derecha.

Fuente: Elaboración Propia

En la siguiente Figura No 68, se muestra la interfaz “Gestión de Registros”.

Figura No 68: Prototipo “Gestión de Registros”

bitel BITEL GEOLOCALIZACIÓN Cerrar Sesión

Principal

- Panel de Información
- Subcategorías
- Geolocalización Instantánea
- Historial de Geolocalizaciones
- Tareas de control
- Gestionar Registros**
- Gestionar Usuarios

Home / Gestionar Registros

Lista de Registros

Show 10 entries Search:

| Conectado | Direccion IP de Origen | Modulo | Tipo de Operacion | Usuario | Fecha de Proceso |
|------------------|------------------------|--------------------|-------------------|------------------|------------------|
| Carlos Contreras | 172.16.15.42 | GetLocationHistory | Query | carlos.contreras | 10/06/2022 |
| Joaquin Berrio | 10.121.124.133 | GetLocation | Query | joaquin.berrio | 07/07/2022 |
| Miguel Delzo | 172.16.20.13 | GetLocation | Query | miguel.delzo | 01/07/2022 |

Showing 1 to 3 of 3 entries Previous 1 Next

EXPORTAR

Soporte Aviso Legal Guía de Usuario C.Bitel. Todos los derechos reservados © 2022 - Viettel Perú SAC

Fuente: Elaboración Propia