



**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE COMPUTACIÓN Y SISTEMAS**

**IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS AUTOMATIZADOS
INCLUYENDO RFID Y GPS PARA LA GESTIÓN DE INVENTARIO
EN TERMINALES DE ALMACENAMIENTO EN RANSA**

**PRESENTADA POR
JOHNNY KRISTHOPERSON ABARCA CERNA**

**ASESOR
GUSTAVO CASTILLO SINI**

**INFORME POR SUFICIENCIA PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO DE COMPUTACIÓN Y SISTEMAS**

LIMA – PERÚ

2014



CC BY-NC-SA

Reconocimiento – No comercial – Compartir igual

El autor permite transformar (traducir, adaptar o compilar) a partir de esta obra con fines no comerciales, siempre y cuando se reconozca la autoría y las nuevas creaciones estén bajo una licencia con los mismos términos.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>



USMP
UNIVERSIDAD DE
SAN MARTÍN DE PORRES

**FACULTAD DE
INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

ESCUELA DE INGENIERÍA DE COMPUTACIÓN Y SISTEMAS

**IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS AUTOMATIZADOS
INCLUYENDO RFID Y GPS PARA LA GESTIÓN DE
INVENTARIO EN TERMINALES DE ALMACENAMIENTO EN
RANSA**

**INFORME POR SUFICIENCIA PARA OPTAR POR EL TÍTULO
PROFESIONAL DE**

INGENIERO DE COMPUTACIÓN Y SISTEMAS

PRESENTADO POR

ABARCA CERNA, JOHNNY KRISTHOPERSON

LIMA – PERÚ

2014

Dedico el presente trabajo a mis padres, Maria Cerna de Abarca y Víctor Abarca Meza, como un testimonio de cariño y eterno agradecimiento por mi existencia, valores morales y formación profesional. Porque sin escatimar esfuerzo alguno, han sacrificado gran parte de su vida para formarme y porque nunca podré pagar todos sus desvelos, ni aún con las riquezas más grandes del mundo. Por lo que soy y por todo el tiempo que les robé pensando en mí...

Asimismo, dedico este trabajo a mi guía y jefe, el Señor Juan Francisco Seminario García, que me apoyó en todo momento con sus consejos, ideas y empuje; y a mi gerente, el Señor José Ignacio Cárdenas, por la oportunidad que me dio en el área de consultoría y proyectos.

A través de este trabajo mi sincero agradecimiento a la Escuela de Ingeniería de Computación y Sistemas de la Universidad de San Martín de Porres, y a los distinguidos docentes quienes con ética, profesionalismo y conocimiento, puesto de manifiesto en las aulas, enrumban a cada uno de los que acudimos a ellas.

ÍNDICE

RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
INTRODUCCIÓN	xiii
CAPÍTULO I TRAYECTORIA PROFESIONAL	1
1.1. Perfil	1
1.2. Área, cargo y funciones desempeñadas	1
CAPÍTULO II CONTEXTO EN EL QUE SE DESARROLLÓ LA EXPERIENCIA	4
2.1. Descripción de la empresa	4
2.2. Visión	7
2.3. Misión	7
CAPÍTULO III PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	8
3.1. Situación del problema	8
3.2. Definición del problema	8
3.3. Causas	9
3.4. Proyecto solución	9
3.5. Objetivos	10

3.6. Metas	11
3.7. Beneficios del proyecto	11
3.8. Justificación	11
3.9. Alcance	12
3.10. Supuesto del proyecto	12
3.11. Riesgo del proyecto	13
CAPÍTULO IV METODOLOGÍA	14
4.1. Procesos principales del ciclo de vida	15
4.2. Procesos de apoyo	29
4.3. Proceso organizativo	30
CAPÍTULO V REFLEXIÓN CRÍTICA DE LA EXPERIENCIA	34
CONCLUSIONES	35
RECOMENDACIONES	37
FUENTES DE INFORMACIÓN	38
ANEXOS	40

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Estructura organizativa	6
Figura 2. Diagrama de Gantt – Implementación del proyecto	19
Figura 3. Metas de negocio	20
Figura 4. Caso de uso de negocio (CUN)	20
Figura 5. Metas Vs. CUN	21
Figura 6. Actores de negocio	21
Figura 7. Diagrama de caso de uso de negocio	22
Figura 8. Organización del modelo de análisis del negocio	22
Figura 9. Trabajadores del negocio	23
Figura 10. Realización de implementar	23
Figura 11. Diagrama de caso de uso del sistema general	24
Figura 12. Diagrama de caso de uso - Gestionar operaciones de contenedores en almacén	25
Figura 13. Arquitectura de análisis	26
Figura 14. Diagrama de componentes	27
Figura 15. Diagrama de despliegue	27
Figura 16. Diagrama de colaboración del caso de uso generar etiqueta de datos	28
Figura 17. Diagrama de colaboración del caso de uso generar reubicación de contenedores	28
Figura 18. Lector de etiquetas (Reader)	41
Figura 19. Ejemplo de una etiqueta RFID, TAG	41

Figura 20. Medición del GPS (Latitud, Longitud)	44
Figura 21. Principios matemáticos de la triangulación	47
Figura 22. Satélite GPS en orbita	49
Figura 23. GPS portátil NUVI 2571	50
Figura 24. Receptor de GPS vehicular	51
Figura 25. Geocordenadas de ubicaciones	51
Figura 26. Detección de objetos por olas de radiofrecuencia	53
Figura 27. Receptor de GPS Sokkia – Modelo GRX2	56
Figura 28. GPS diferencial – Modelo GS08	57
Figura 29. Flujo administrativo y operativo para el servicio de almacenamiento	58
Figura 30. Flujo actual – Deposito temporal – Pag.01	59
Figura 31. Flujo actual – Deposito temporal – Pag.02	60
Figura 32. Flujo actual – Deposito temporal – Pag.03	61
Figura 33. Flujo actual – Deposito temporal – Pag.04	62
Figura 34. Flujo actual – Deposito temporal – Pag.05	63
Figura 35. Flujo actual – Deposito temporal – Pag.06	64
Figura 36. Flujo propuesto SRG – Deposito temporal – Pag.01	65
Figura 37. Flujo propuesto SRG – Deposito temporal – Pag.02	66
Figura 38. Flujo propuesto SRG – Deposito temporal – Pag.03	67
Figura 39. Flujo propuesto SRG – Deposito temporal – Pag.04	68
Figura 40. Flujo propuesto SRG – Deposito temporal – Pag.05	69
Figura 41. Flujo propuesto SRG – Deposito temporal – Pag.06	70
Figura 42. Flujo propuesto SRG – Deposito temporal – Pag.07	71
Figura 43. Menú principal – Manejo de contenedores	74
Figura 44. Interfaz – Módulo de almacén	74
Figura 45. Interfaz stacker	75
Figura 46. Geolocalización de contenedores	75
Figura 47. Menú principal – Manejo de contenedores	77
Figura 48. Gestión de etiquetas (TAG)	78
Figura 49. Modelo lógico	79
Figura 50. Vista de ingreso a la instalación	80

Figura 51. Indicador de tiempos con y sin RFID – Garita 01	80
Figura 52. Vista zona de pesaje – Balanza 01	81
Figura 53. Indicador de tiempos con y sin RFID – Balanza 01	81
Figura 54. Vista de ingreso al terminal de almacenamiento – Garita 02	82
Figura 55. Indicador de tiempos con y sin RFID – Garita 02	82
Figura 56. Manipuleo de contenedor - Terminal de almacenamiento	83
Figura 57. Indicador de tiempos con RFID	84
Figura 58. Indicador de tiempos sin RFID	84
Figura 59. Salida de camión del terminal de almacenamiento – Garita 03	85
Figura 60. Indicador de tiempos con y sin RFID – Garita 03	85
Figura 59. Pesaje de camión – Balanza 01	86
Figura 60. Indicador de tiempos con y sin RFID – Balanza 01	86
Figura 61. Diagrama de actividades	88

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Lista de casos de uso	26
Tabla 2. Matriz FODA	31
Tabla 3. Análisis de Matriz FODA	32
Tabla 4. Información para el manejo de contenedores (Recepción)	87

RESUMEN

El presente proyecto de investigación ha sido elaborado con la intención de proponer una solución a los problemas de manejo de tiempos en el terminal de almacenamiento de la Empresa Ransa, el cual cuenta con un área de 2,500 metros cuadrados. Dicho problema se genera desde el ingreso a la instalación de la empresa (garita de entrada, ubicada en la puerta principal), pasando por los puntos de control de pesaje, ingreso/salida al patio de contenedores, y finalmente el control de salida.

Se propone una solución que pasa por integrar dos tecnologías existentes como es el GPS (Sistema de posicionamiento global) y la RFID (Identificación por radio frecuencia), tecnologías que integradas en un sistema de información, permitirán llevar el control del tiempo de atención, así como también realizar mejoras en el proceso. Adicionalmente a lo referido, el desarrollo proporcionará a la empresa precisión en la ubicación de sus existencias, mejor control de inventario y trazabilidad de la unidad de transportes en tiempo real.

Palabras clave: GPS, RFID, integración, terminal, almacenamiento.

ABSTRACT

This research project has been developed with the intention of proposing a solution to the problems of time management in the warehouse terminal of Ransa Company, which has an area of 2,500 square meters. This problem is generated from the entry to the installation of the company (gate of security entry, located at the main gate), weigh control point, entry / exit to the container yard, and finally gate of security exit.

It proposes a solution to integrate two technologies such as GPS (Global Positioning System) and RFID (Radio Frequency Identification), technologies that are integrated into an information system; they will allow control of the attention time, as well as lead to make improvements in the process. In addition to the aforementioned, the development will provide the company with an accurate way of locating its stocks, better inventory control and traceability of the transport unit in real time.

Keywords: GPS, RFID, integration, terminal, warehouse.

INTRODUCCIÓN

El presente informe está basado en la experiencia en Ransa Comercial S.A, empresa líder en brindar soluciones logísticas, con sucursales a nivel nacional en la toda la costa, sierra y selva del país, y con presencia en países como Ecuador, Bolivia, Guatemala, Honduras, El Salvador, y próximamente en Colombia.

Ransa es una empresa especializada en ofrecer un servicio que integra todos los procesos logísticos. Cuenta con personal altamente capacitado y especializado para atender los requerimientos de los clientes en los distintos sectores económicos.

En la actualidad, en Ransa se diseñan y gestionan soluciones especializadas para atender los requerimientos logísticos para cada uno de sus clientes con el firme compromiso de optimizar sus operaciones a través de un servicio con alto valor agregado. Cuenta con unidades especializadas como terminal de almacenamiento, agencia de aduanas, Ransa archivo, Ransa empresario, compañía almacenera y módulos; ofreciendo un servicio profesional y de calidad a los sectores económicos más importantes a nivel nacional.

La organización tiene su fortaleza, en el “know how” desarrollado a través del tiempo, perfeccionando sus procesos y servicios, alcanzando la satisfacción de sus clientes selectos.

La necesidad de ofrecer un mejor nivel de servicio al cliente, hace pensar en dos factores importantes que necesita un negocio en la actualidad, la elaboración o re-diseño de procesos y el uso de tecnologías de vanguardia que se ajuste a la necesidad del negocio. El presente proyecto se desarrolló en el área de almacenamiento de contenedores (**deposito temporal**) de la empresa Ransa, desarrollando un sistema de gestión de inventario para los almacenes de contenedores utilizando tecnología inalámbrica como son la identificación por radio frecuencia (siglas en ingles RFID) y el uso de sistema de posicionamiento global (siglas en ingles GPS).

La utilización de las tecnologías como RFID y GPS es muy valiosa para los negocios. El uso de RFID en un futuro, prevé que reemplace las tecnologías de identificación existentes (no en todos los casos o aplicaciones) como el código de barras. La RFID ofrece ventajas estratégicas a las empresas. El uso del GPS es por hoy una tecnología que ha mejorado y que ofrece mayor precisión con respecto a la ubicación de diversos sujetos u objetos.

CAPÍTULO I

TRAYECTORIA PROFESIONAL

1.1. Perfil

Egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería de Computación y Sistemas, orientado hacia las metas y objetivos de la organización, aplicando conocimientos logísticos y de tecnología para lograr eficiencias y mejoras.

1.2. Área, cargo y funciones desempeñadas

A continuación se describe el puesto de trabajo por cada año trabajo:

a) Asistente de DBA

Desarrollo de prácticas preprofesionales desde el año 2005 en el área de sistemas, desempeñando las funciones de revisión y liberación del consumo de recursos en el AS400. Participación en el proyecto de migración del **Active Directory** para todas las sedes de Ransa, capacitando al personal en el uso de la herramienta Windows Server.

b) Practicante en área de consultoría y proyectos

Desarrollo de prácticas preprofesionales desde el año 2006 en el Área de Consultoría y Proyectos, desempeñando la función de manejo de base de datos, análisis de información y diseño de reportes.

c) Analista de consultoría y proyectos

Ingreso en la planilla de la empresa desde el año 2007, específicamente en el área de consultoría y proyectos desempeñando el cargo de Analista de Proyectos, con funciones de análisis de procesos, elaboración y análisis de indicadores de gestión operativos, utilizando herramientas de análisis y para elaboración de procesos para la mejora continua.

Participación del proyecto de construcción de una máquina de cubicación y pesaje de cajas en el año 2008 y 2009, dicho proyecto consistió en la creación de una máquina que utiliza sensores de medición de espacio y una balanza, que en conjunto con una aplicación se extrae la información del largo, ancho, alto y peso de la mercadería. En la actualidad se utiliza en los almacenes de consumo masivo e industria.

Participación del proyecto de dimensionamiento y rediseño de flujos de procesos para clientes de industrias en el año 2008 y 2009, dicho proyecto consistió en realizar un estudio para la obtención de mejoras operativas y aumento en la productividad del negocio.

d) Coordinador logístico – Consumo masivo

Desempeño de cargo desde el año 2010, con la función de controlar, mejorar y dirigir la operación de los clientes Delosi (KFC, Chilis, Phd, entre otros), Acuícola los Paiches y Puratos.

e) Consultor de proyectos logísticos

Desempeño de cargo desde el año 2013, dirigiendo un equipo de 10 personas realizando consultorías y auditorías de proyectos,

dimensionamiento en infraestructura y recursos, como también participación en implementaciones de sistemas logísticos.

CAPÍTULO II

CONTEXTO EN EL QUE SE DESARROLLÓ LA EXPERIENCIA

2.1. Descripción de la empresa

A continuación se describe la información de la empresa, como la reseña histórica, estructura organizativa, servicios y principales clientes:

a) Reseña histórica

Ransa es una empresa especializada en ofrecer un servicio que integra todos los procesos logísticos. Cuenta con personal altamente capacitado y especializado para atender los requerimientos de los clientes en los distintos sectores económicos.

En la actualidad diseñan y gestionan soluciones especializadas para atender los requerimientos logísticos para cada uno de sus clientes con el firme compromiso de optimizar sus operaciones a través de un servicio con alto valor agregado. Cuenta con unidades especializadas como:

- Terminal de almacenamiento de contenedores
- Agencia de aduanera / Agencias Ransa
- Almacenamiento de archivos / Ransa archivo

- Warrants / Casa
- Almacén de gas y petróleo / Minería
- Creación de contenedores a medida / Módulos
- Entre otros

Ofreciendo un servicio profesional y de calidad a los sectores económicos más importantes a nivel nacional.

b) Datos de la empresa

Según la información de la Sunat, Ransa se encuentra inscrita de la siguiente manera:

- Razón social: Ransa Comercial S.A.
- Dirección: Av. Argentina 2833 - Callao
- RUC: 20100039207
- Teléfono: 313-6000

c) Estructura organizativa

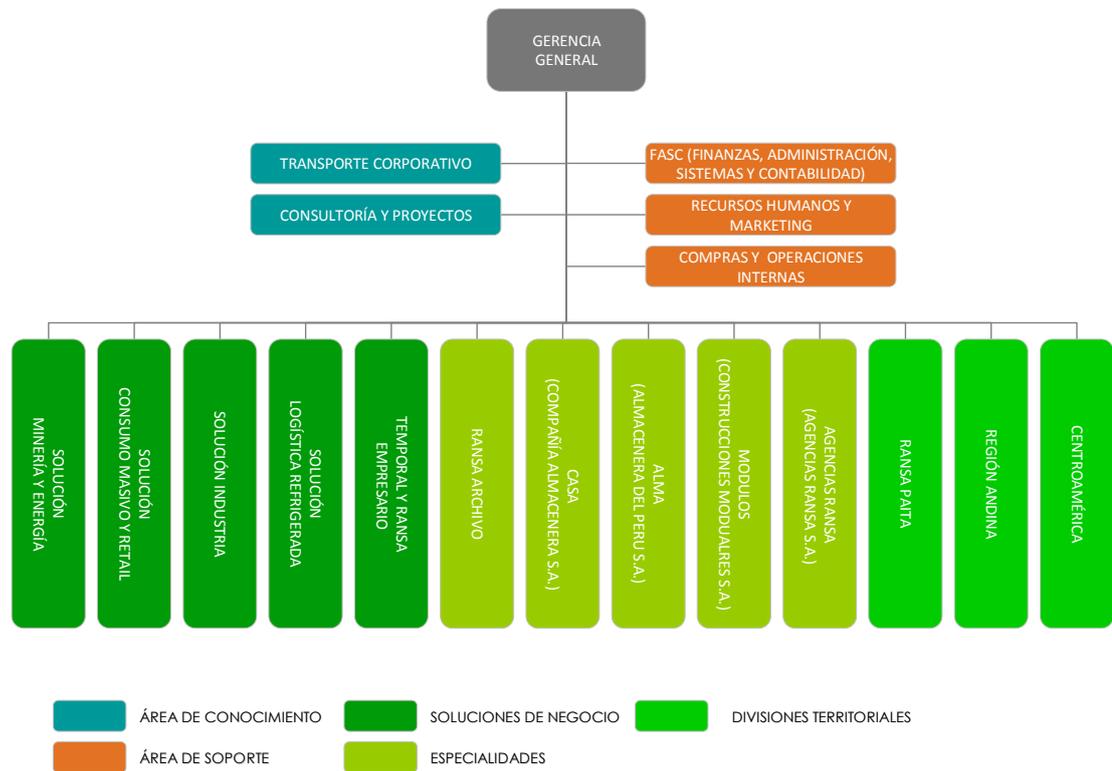


Figura 1. Estructura organizativa
Elaborado por: El autor

d) Servicios que brinda la empresa

Ransa, líder en logística a nivel nacional e internacional, brinda servicios integrales de logística en toda la cadena de abastecimiento, como son:

- Agencia miento de aduana
- Almacenamiento de contenedores
- Almacenamiento refrigerado
- Transporte
- Distribución
- Warrants y certificados de depósitos
- Custodia de mercadería
- Digitalización de información
- Servicio integral de logística

- Entre otros.

e) Principales clientes

Ransa cuenta con una gran cantidad de clientes importantes en los diferentes sectores económicos como son:

- Grupo Delosi
- Samsung del Perú
- Arcor
- Puratos
- Oster
- América Móvil del Perú (Claro)
- Johnson and Johnson
- Alicorp
- Toyota
- Entre otras

2.2. Visión

Ser una empresa logística de clase mundial, posicionada entre los primeros operadores de Latinoamérica con ventas superiores a US\$ 250 millones en el año 2013. (Ransa, 2010)

2.3. Misión

Mejorar el nivel de la logística en los países donde se encuentra, ayudando a los clientes a optimizar su cadena de suministros. (Ransa, 2010)

CAPÍTULO III

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

3.1. Situación del problema

La empresa Ransa Comercial S.A cuenta con un sistema de manejo de almacenes como el AS400 (WMS) que utiliza diferentes interfaces para los distintos negocios existentes, y también lo utiliza como repositorios de datos. Debido a su antigüedad, el sistema descrito se ha vuelto “**obsoleto**”. Dadas los requerimientos actuales, es necesario contar con una mayor velocidad de respuesta e interfaces más amigables para el usuario.

3.2. Definición del problema

La administración de existencias de contenedores es ineficiente, debido a que genera retrasos en la operación, ocasionando clientes insatisfechos. La ineficiencia en la administración de existencias de contenedores responde a la falta de un módulo de manejo de existencias y a un diseño inadecuado en los procesos.

3.3. Causas

Entre las principales causas del problema, se pudo identificar que afecta lo siguiente:

a) En la logística:

- No existe un control automatizado de la gestión de stocks.
- No existe un sistema de indicadores.
- El procedimiento operativo se demora debido a que pasa por varios filtros.
- Actualización de información manual al finalizar el día.
- Control de acceso a las instalaciones ineficientes.

b) En la producción:

- El sistema no permite priorizar atenciones.
- Cuellos de botella en el almacén, debido a que no se actualizo la posición de almacenamiento final.
- No existe trazabilidad.

c) En el pronóstico

- Pérdida de fidelidad de clientes.
- Retrasos en procesos de producción, debido a la deficiente identificación de productos.
- Incremento de las horas extras.
- Cuellos de botella constantes.

3.4. Proyecto solución

El proyecto solución que se plantea es desarrollar un sistema automatizado para terminales de almacenamiento incluyendo la tecnología RFID y GPS. La implementación de un sistema de comunicación inalámbrica beneficiaría a la operación en:

- Identificar y eliminar procesos innecesarios, mejorando el flujo de transporte sin tener que repetir una misma actividad.
- Uso eficiente de recursos, utilizando tanto el personal como máquina de manera eficiente.
- Seguridad en el tránsito dentro del almacén, sin tener personal operativo transitando en el patio de maniobra.
- Mejorar y optimizar los tiempos de atención, en el proceso operativo del almacén, al realizar una búsqueda de un contenedor, y en el flujo de transporte.
- Mejorando el nivel de servicio, tanto para el cliente como para el mismo negocio.

3.5. Objetivos

A continuación el objetivo general y los objetivos específicos, los que son:

a) Objetivo general

Obtener un registro detallado de las ubicaciones de los contenedores dentro del almacén de Ransa.

b) Objetivos Específicos

Se definen los siguientes objetivos específicos:

- Diseñar un nuevo proceso soportado por un sistema de administración de almacenes para contenedores que utilice tecnología inalámbrica para minimizar los errores de la acción humana.
- Registrar la posición física de los contenedores.
- Brindar información precisa y detallada en forma de reportes estadísticos.
- Medir el tiempo de permanencia de un contenedor en el almacén.

- Establecer controles de seguridad para los procesos de recepción y despacho.

3.6. Metas

Se definen las siguientes metas:

- Gestionar la operación de contenedores en el almacén.
- Reducir el tiempo del flujo de la operación a 25 minutos.
- Ubicar de manera exacta la posición de un contenedor.
- Eliminar la búsqueda visual del contenedor dentro del almacén.

3.7. Beneficios del proyecto

El prototipo de sistema de control de inventario contaría con los siguientes beneficios:

- Eliminación de procesos manuales.
- Manejo del terminal bajo un sistema automatizado.
- Reducción del tiempo de atención.
- Exactitud de inventario.
- Ubicación de contenedores en la última posición situada.
- Indicadores de productividad.
- Mejora en el control y seguridad en los procesos.
- Trazabilidad.
- Mejora en el clima laboral.
- Información oportuna para toma de decisiones.
- Mejora la planificación de planta.

3.8. Justificación

El sistema integrado de gestión de almacenes tendrá el registro de ubicaciones y la trazabilidad de la operación, desde la creación de la operación en el sistema, el transporte que recoge el

contenedor, los recursos que atendieron la operación, como también el control de tiempos y costos de la operación.

3.9. Alcance

Se definen el siguiente alcance:

a) Alcance funcional

El proyecto en desarrollo tiene como alcance sistematizar todos los procesos relacionados con la administración de gestión de almacenes: Ingreso a la instalación, registro de pesos, registro de ubicación de contenedores, control de inventarios, tablero de indicadores, entre otros.

b) Alcance organizacional

El alcance organizacional involucra a la gerencia regional andina, gerencia de terminal, gerencia de Tecnología e Información, gerencia de consultoría y proyectos, personal administrativo, personal operativo, entre otros relacionados a la operación.

c) Alcance geográfico

El alcance geográfico se realizará en todas las instalaciones que ofrezcan servicios de almacenamiento de contenedores a nivel nacional, que se encuentran en los departamentos de Lima (Ransa Argentina), La Libertad (Ransa Trujillo) y Piura (Ransa Paita).

3.10. Supuesto del proyecto

Se definen los siguientes supuestos del proyecto:

- Se debe repotenciar el área de sistemas, incluyendo en el equipo a especialistas en la nueva infraestructura a implementar.
- El personal debe asistir a todas las capacitaciones para estar preparados en el uso del Sistema Integrado.

- Los recursos que demande el proyecto deben estar disponibles cuando se requieran.
- El compromiso de la alta gerencia debe permanecer a lo largo del proyecto.

3.11. Riesgo del proyecto

Se definen los siguientes riesgos para del proyecto:

- Cambios en la normativa de ley de aduanas.
- Problemas de integración con las diferentes partes del proyecto.
- Mala resolución de problemas no planeados
- Riesgos de monitoreo y de implementación.
- Sobrepassar el calendario previsto a la estimación de tiempos.
- Sobrepassar el costo del proyecto.

CAPÍTULO IV METODOLOGÍA

El informe está enfocado en la Norma 12207, y toma 3 primeros procesos principales de esta norma, 2 procesos de apoyo, y un proceso organizativo. Abarcando la Fase de Necesidades, Especificaciones, Análisis y Diseño, los cuales se encuentran dentro del Proceso de Desarrollo del ciclo de vida del software. Se abarcan solo esas fases debido a que el rol desempeñado por el autor fue de Analista y Diseñador. Se utilizarán algunos formatos del RUP que son necesarios de acuerdo al enfoque de la Norma 12207

“Un marco de referencia que contiene los procesos, las actividades y las tareas involucradas en el desarrollo, la explotación y el mantenimiento de un producto de software, abarcando la vida del sistema desde la definición de los requisitos hasta la finalización de su uso” - (ISO/IEC)

4.1. Procesos principales del ciclo de vida

El apartado comprende el detalle los principales procesos del ciclo de vida, como también el proceso de apoyo y el proceso organizativo.

4.1.1. Proceso de adquisición

En este proceso se detallarán las actividades implicadas, como son la fase de iniciación y la fase de desarrollo.

a) Fase de iniciación

a.1) Necesidad de adquirir, desarrollar y mejorar el producto

La necesidad surge en el área terminal de contenedores de Ransa Comercial (almacén de contenedores). Debido a la lentitud en el proceso de operación al encontrar un contenedor dentro de los tantos que se almacenan y se apilan en un espacio en el almacén, y en el proceso de administración de espacios de almacenaje de contenedores; Los cuales han inducido a que se busque implementar una solución que permita manejar ubicaciones optimizando los tiempos de búsqueda y mejorar los tiempos de atención.

a.2) Petición del Stakeholders:

Se definen las siguientes peticiones:

- El usuario deberá contar con un usuario y una clave para ingresar al sistema.
- Registrar los procesos de almacén de recepción y despacho.
- Registro del tipo de operación si es de Importación o exportación.
- El sistema permitirá registrar información de los contenedores.

- El sistema permitirá registrar las entradas, salidas de los contenedores.
- El sistema debe permitir registrar las posiciones de ubicaciones de los contenedores.
- El sistema permitirá registrar información del transportista y del transporte.
- El sistema deberá permitir manejar el tiempo de búsqueda de contenedores.
- El sistema permitirá dar seguimiento de los espacios de las ubicaciones de los contenedores.
- El sistema permitirá registrar el seguimiento de las paradas de las grúas.
- Minimización de tiempos en cola de balanza.
- Desarrollar tablero de indicadores.
- Generar gestión de stock de contenedores lo cuales gestionan ubicaciones a través de geo coordenadas (GPS).
- El sistema deberá permitir visualizar la localización del contenedor y Posición actual de un contendor específico.
- El sistema deberá mostrar reportes de los tiempos de atención.
- El sistema deberá mostrar reportes cantidad de contenedores recibidos y despachados.
- Reportes por día, mes y periodos establecidos.

a.3) Evaluación de la compra de equipos

Para evaluar los productos o herramientas que son necesarios para el desarrollo de este proyecto se realizó un levantamiento de información de los procesos del negocio (almacén de contenedores de Ransa) en la Av. Argentina 2833, Callao. Después de realizar este procedimiento, se solicitó el estudio del funcionamiento de la grúa, de los accesos del cableado del brazo de la grúa y de la alimentación de energía.

Después de tomar en cuenta el punto anterior, se determinó automatizar los procesos y desarrollar un software que soporte el manejo de la operación del área del terminal de almacenamiento de contenedores, el cual consiste en desarrollar un sistema de administración para los almacenes de contenedores, utilizando tecnología inalámbrica como son la identificación por radio frecuencia (siglas en inglés RFID) y el uso de sistema de posicionamiento global (siglas en inglés GPS).

a.4) Selección de equipos RFID y GPS

Describiendo las virtudes de estas tecnologías, se puede decir que el sistema de identificación por radio frecuencia, permite identificar cada unidad (contenedor) de manera única, individual e inequívoca, y hacerle seguimiento permanente a lo largo de la cadena de abastecimiento en tiempo real.

- **RFID.** A través de las etiquetas de identificación por radio frecuencia (activas o pasivas), pueden poseer información de las características del contenedor, como también de datos más descriptivos como por ejemplo, número de contenedor, posición, etc.
- **GPS.** El sistema de posicionamiento global, permite fijar a escala mundial la posición de un objeto (contenedor), y otros objetos en tiempo real. A través de la triangulación de sus satélites se puede hallar con una precisión de centímetros la altura y la posición del contenedor. Para poder lograr esto es necesario fijar puntos de referencia (puntos de geolocalización) y diseñar un plano de las localizaciones de los contenedores en el terminal de almacenamiento.

4.1.2. Procesos Principales del ciclo de vida

Durante la fase se desarrolló un plan que contiene información sobre el proyecto, detallando los diferentes hitos que necesitan ser alcanzado. Se necesita este plan de gestión del proyecto durante la siguiente fase, que es la fase de desarrollo:

a) Identificación de procedimientos para garantizar el éxito del proyecto:

El proyecto se llevará a cabo realizando la instalación de antenas RFID en los puntos principales de acceso y registro de información como son: puerta de ingreso de los camiones (garita 1), zona de balanza (balanza 1), zona de ingreso al terminal (garita 2), brazo de grúa (agarradera de contenedor), zona de salida del terminal (garita 3), zona de balanza (balanza 2), puerta de salida de camiones (garita 4).

b) Integración con la herramienta

Para facilitar el acceso al conjunto de herramientas que componen el sistema, se desarrolló un sistema, al que se denominó SRG, que permite:

- **Acceso centralizado.** Accediendo al sistema a través de una plataforma que autentifica a los usuarios según los niveles de accesos configurados (cosa que el AS400 no es confiable) y permite dar acceso a todas las herramientas que componen el sistema de monitorización a través de una única plataforma.
- **Comunicación del sistema con GPS y RFID.** Parametrizando la información de cada uno de estos sistemas, se extraerá los datos capturados y asociándolos en un solo dispositivo, complemento de todo el sistema RFID en una etiqueta inteligente y que contendrá todos los datos del proceso, desde que entra hasta que sale).

c) Desarrollo de cronograma de actividades de la fase de Análisis y Diseño

A continuación se detalla el Diagrama de Gantt

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
PROYECTO IMPLEMENTACION RFID + GPS (TERMINAL DE ALMACENAMIENTO)	119 días	lun 14/06/10	jue 25/11/10	
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13 días	lun 14/06/10	mié 30/06/10	
Antecedentes	4 días	lun 14/06/10	jue 17/06/10	
Definición del problema	4 días	jue 17/06/10	mié 23/06/10	3
Importancia del problema	6 días	mar 22/06/10	mié 30/06/10	4FC-1 día
MARCO GENERAL	13 días	mié 16/06/10	lun 05/07/10	
Objetivos	3 días	mié 16/06/10	lun 21/06/10	4FC-5 días
Finalidad del proyecto	2 días	lun 21/06/10	mié 23/06/10	7
Alcance del proyecto	4 días	mié 23/06/10	mar 29/06/10	8
Justificación del proyecto	4 días	mar 29/06/10	lun 05/07/10	9
MARCO CONCEPTUAL	12 días	jue 24/06/10	lun 12/07/10	
Antecedentes	4 días	jue 24/06/10	mié 30/06/10	7FC+3 días
Bases teóricas	4 días	mié 30/06/10	mar 06/07/10	12
Definiciones RFID/GPS/DGPS	4 días	mar 06/07/10	lun 12/07/10	13
SITUACION DE LA EMPRESA	28 días	vie 02/07/10	mié 11/08/10	
Visión	1 día	vie 02/07/10	lun 05/07/10	12FC+2 días
Misión	1 día	vie 02/07/10	lun 05/07/10	16CC
Organización	1 día	lun 05/07/10	mar 06/07/10	17
Factores críticos de éxito de RANSA	3 días	mar 06/07/10	vie 09/07/10	18
Organigrama	2 días	vie 09/07/10	mar 13/07/10	19
FODA	2 días	mar 13/07/10	jue 15/07/10	20
Matriz de evaluación de factores externos	3 días	vie 16/07/10	mié 21/07/10	21
Matriz de evaluación de factores internos	3 días	vie 23/07/10	mié 28/07/10	22
Cadena de valor	3 días	vie 30/07/10	mié 04/08/10	23
Situación tecnológica de información de la empresa	3 días	vie 06/08/10	mié 11/08/10	24
METODOLOGIA PARA EL SISTEMA DE INTEGRACION	72 días	mar 17/08/10	jue 25/11/10	
Metodología a emplearse	3 días	mar 17/08/10	vie 20/08/10	7,25
Desarrollo de la aplicación - DEMO	67 días	mar 24/08/10	jue 25/11/10	27
COSTO/BENEFICIO DEL PROYECTO	15 días	mar 26/10/10	mar 16/11/10	
Evaluación de costos	5 días	mar 26/10/10	mar 02/11/10	28
Análisis costo beneficio	5 días	mar 02/11/10	mar 09/11/10	30
Evaluación económica y financiera	5 días	mar 09/11/10	mar 16/11/10	31

Figura 2. Diagrama de Gantt – Implementación del proyecto
Elaborado por: El autor

4.1.3. Proceso de desarrollo

En este proceso se detallarán las actividades implicadas en el desarrollo del proyecto, como el modelo del negocio, la captura de requerimientos, el análisis orientado a objetos y el diseño orientado a objetos.

a) Modelado del negocio

a.1) Modelo de caso de uso de negocio

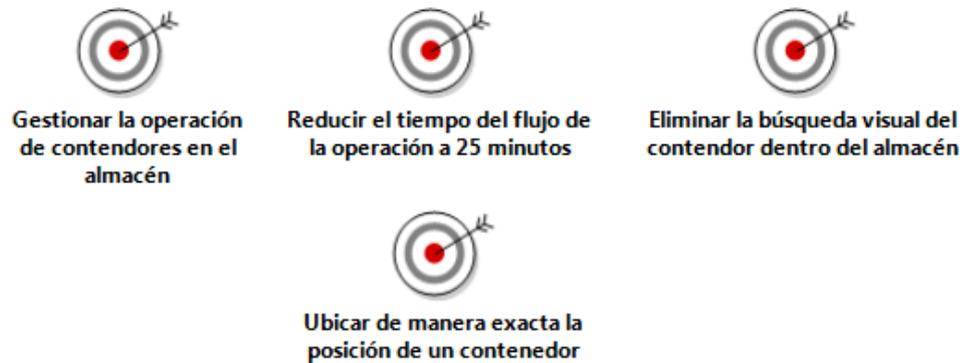


Figura 3. Metas de negocio
Elaborado por: El autor

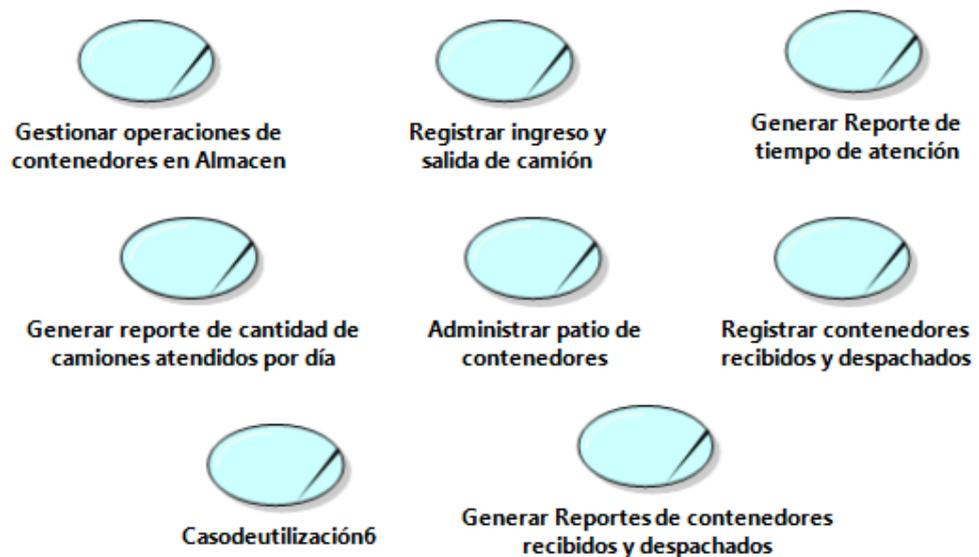


Figura 4. Caso de uso de negocio (CUN)
Elaborado por: El autor

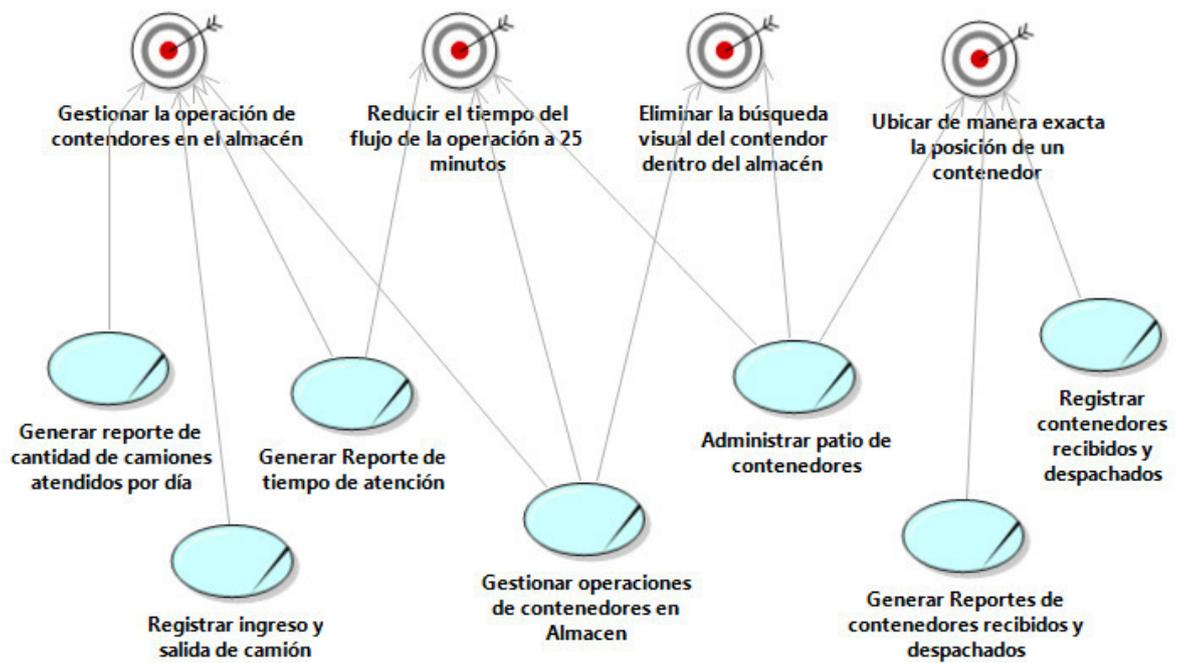


Figura 5. Metas Vs. CUN
Elaborado por: El autor

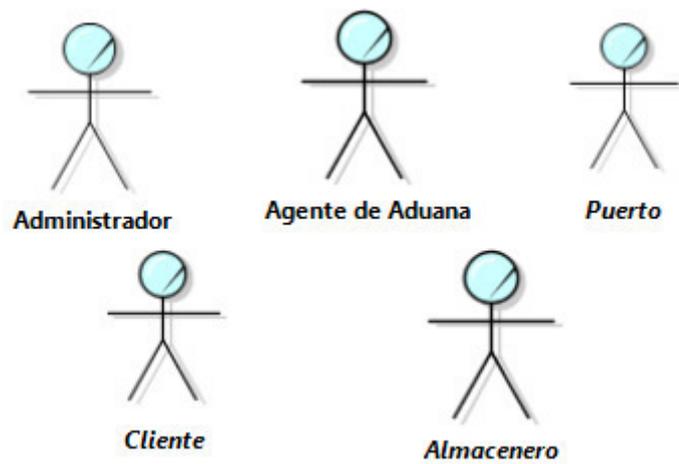


Figura 6. Actores de negocio
Elaborado por: El autor

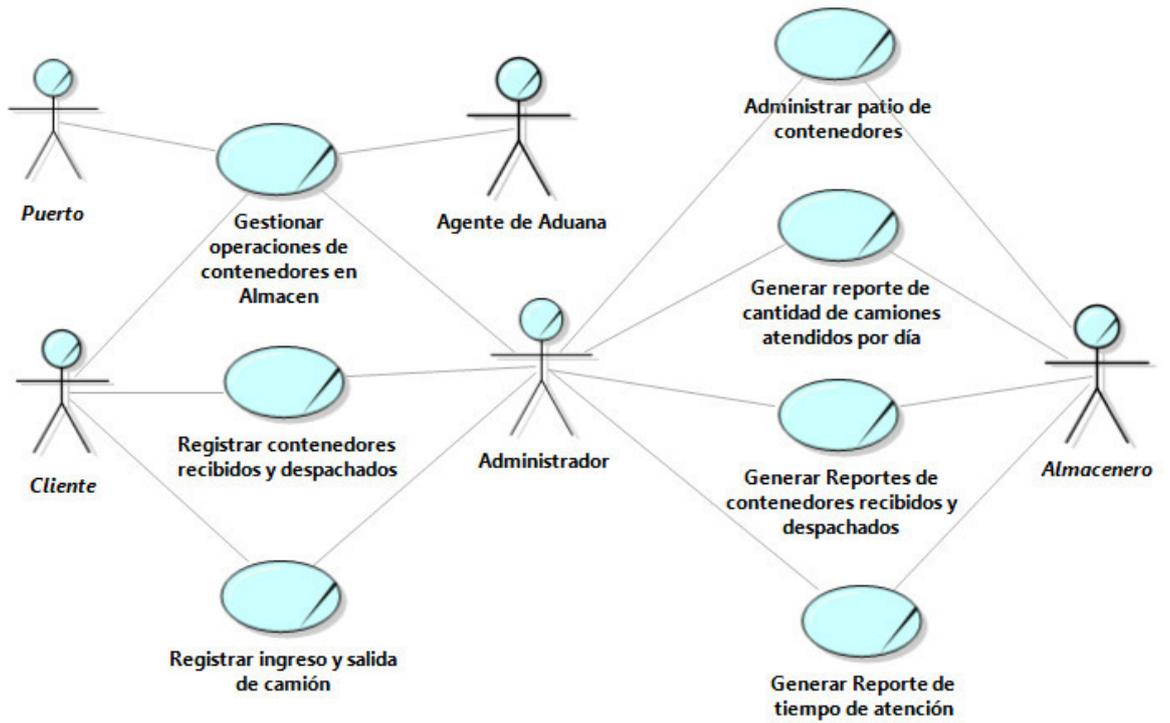


Figura 7. Diagrama de caso de uso de negocio
Elaborado por: El autor

a.2) Modelo de Análisis del Negocio



Figura 8. Organización del modelo de análisis del negocio
Elaborado por: El autor



Figura 9. Trabajadores del negocio
Elaborado por: El autor

a.3) Realización del Negocio:

A continuación mostraremos la realización de análisis a implementar.

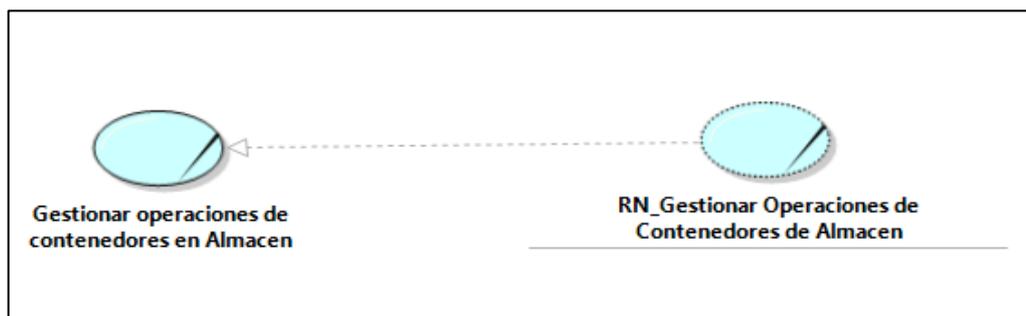


Figura 10. Realización de implementar
Elaborado por: El autor

- Diagrama de actividades: Ver anexo 01.
- Especificación de caso de uso de negocio: Ver anexo 02.

b) Captura de requerimiento

b.1.) Modelo de Casos de Uso: Sistema general

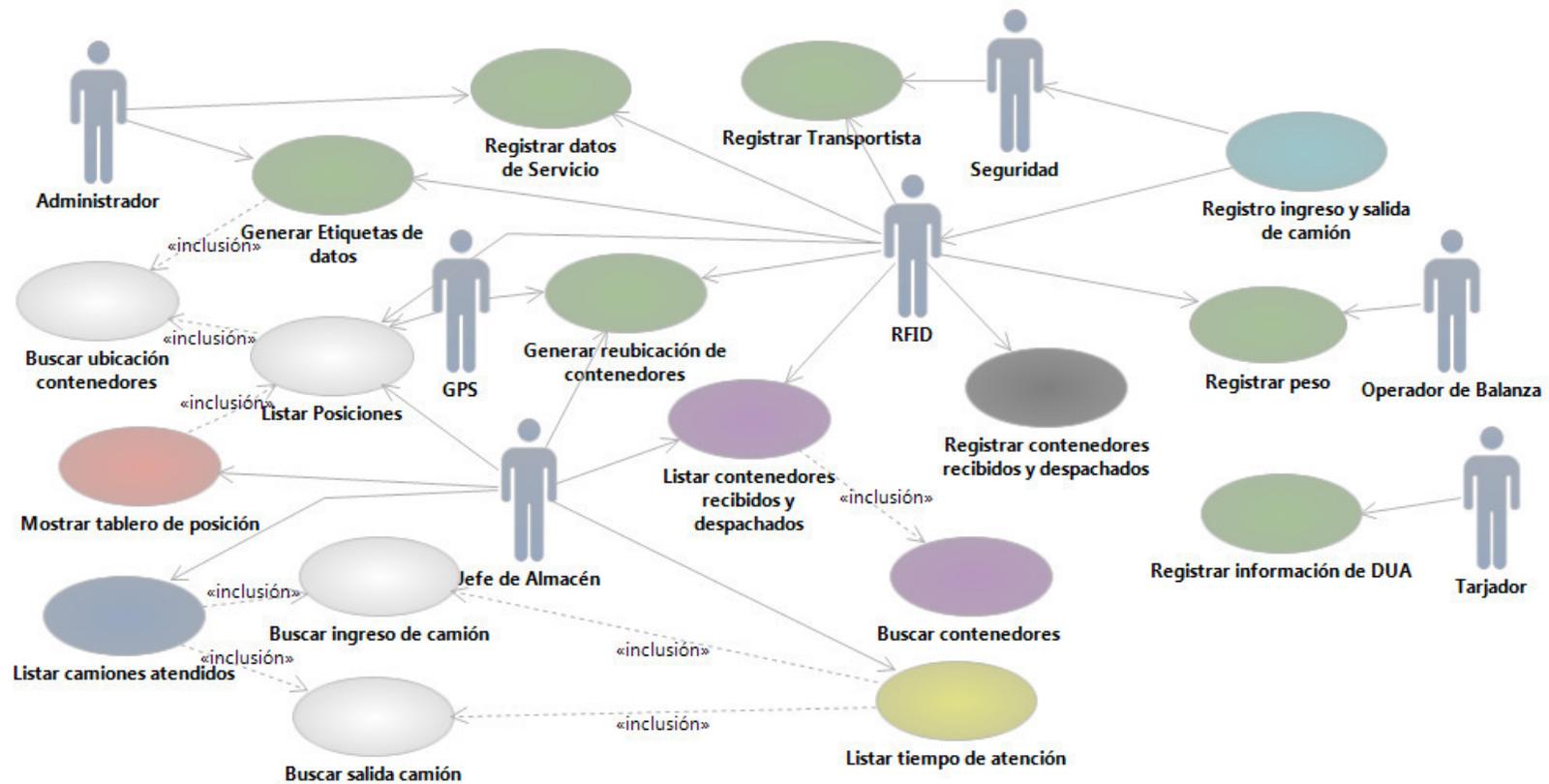


Figura 11. Diagrama de caso de uso del sistema general
Elaborado por: El autor

b.2) Modelo de Casos de Uso: Gestionar operaciones de contenedores

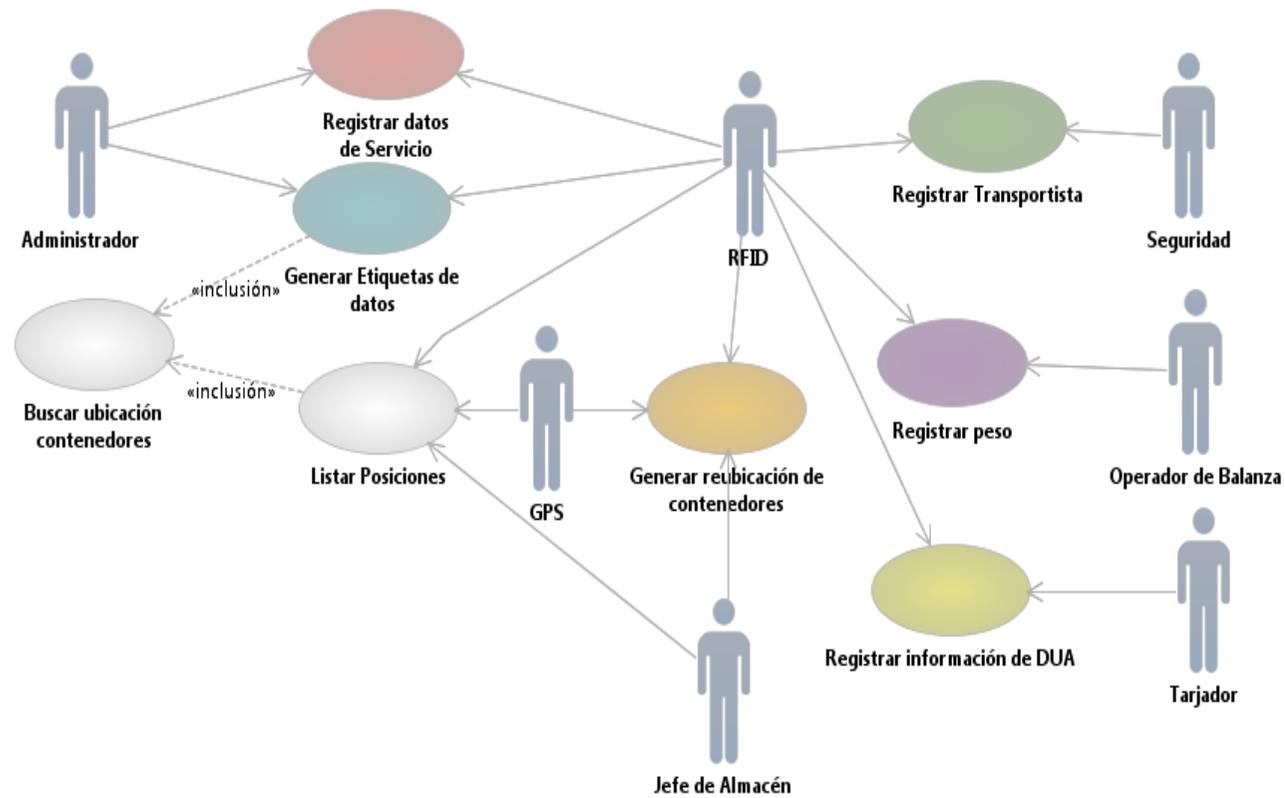


Figura 12. Diagrama de caso de uso - Gestionar operaciones de contenedores en almacén
Elaborado por: El autor

b.3) Lista de priorización de casos de uso

Tabla 1. Lista de casos de uso

CASOS DE USO	PRIORIZACIÓN
Generar Etiqueta de Datos	1
Generar Reubicación de Contenedores	2
Registrar información de DUA	3
Registrar datos de Servicios	4
Registrar peso	5
Registrar Transportista	6
Listar Posiciones	7
Buscar Ubicación Contenedores	8

Elaborado por: El autor

- Especificación de casos de uso generar reubicación de contenedor: Ver anexo 3.
- Especificación de casos de uso generar etiqueta de datos: Ver anexo 4.

c) Análisis orientado a objetos

c.1) Modelo de análisis

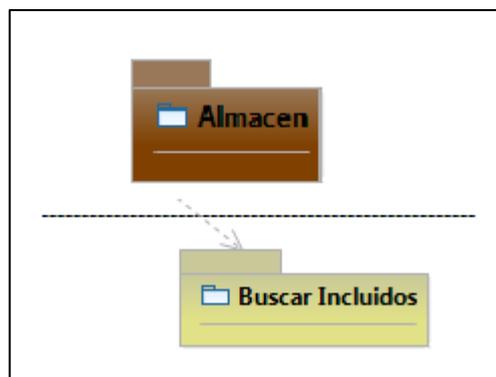


Figura 13. Arquitectura de análisis
Elaborado por: El autor

- Modelo lógico. - Ver anexo 5.

d) Diseño orientado a objetos

d.1) Modelo de diseño

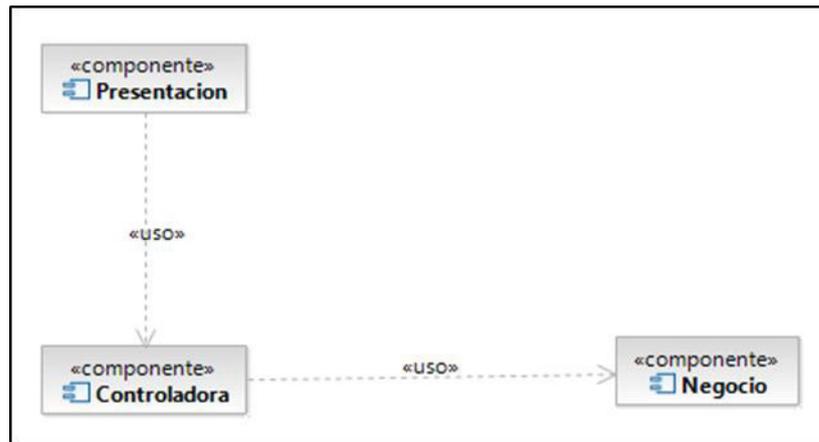


Figura 14. Diagrama de componentes
Elaborado por: El autor

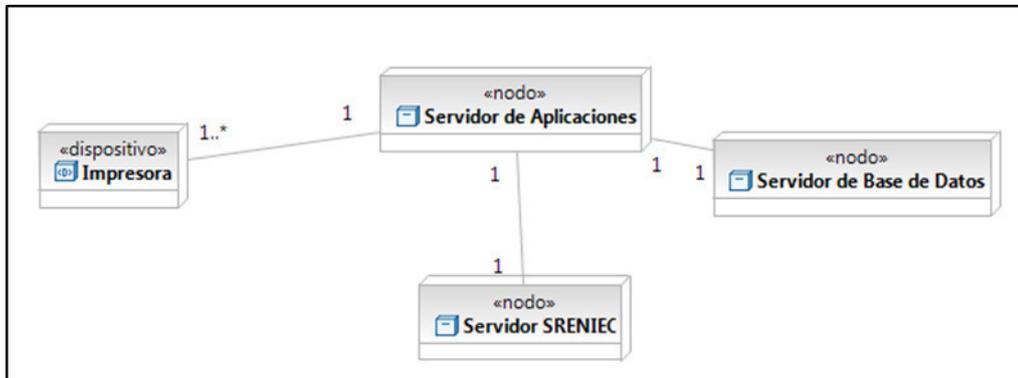


Figura 15. Diagrama de despliegue
Elaborado por: El autor

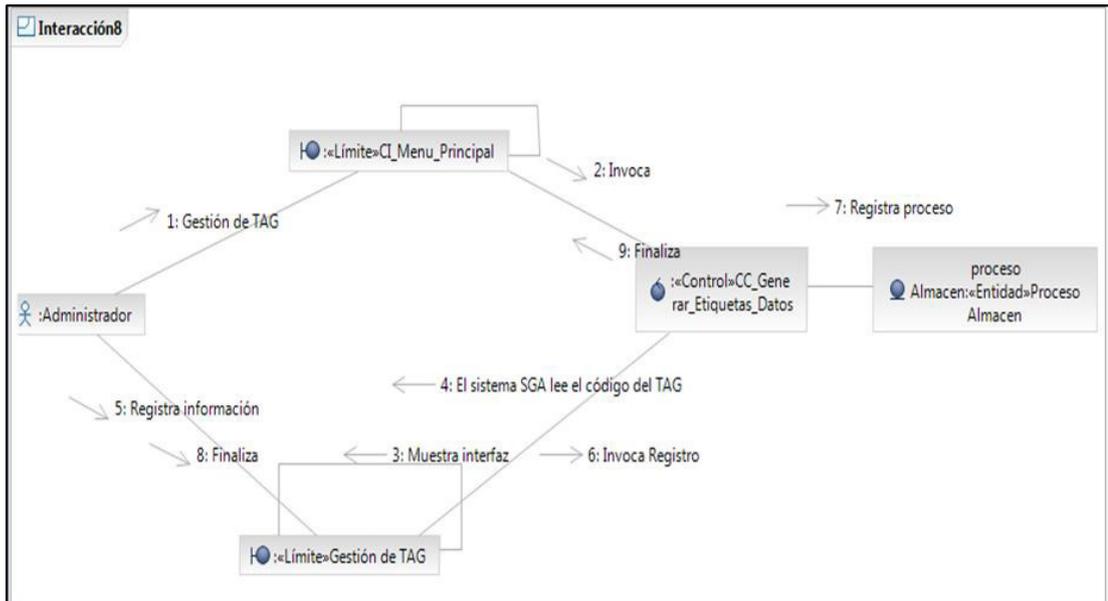


Figura 16. Diagrama de colaboración del caso de uso generar etiqueta de datos
Elaborado por: El autor

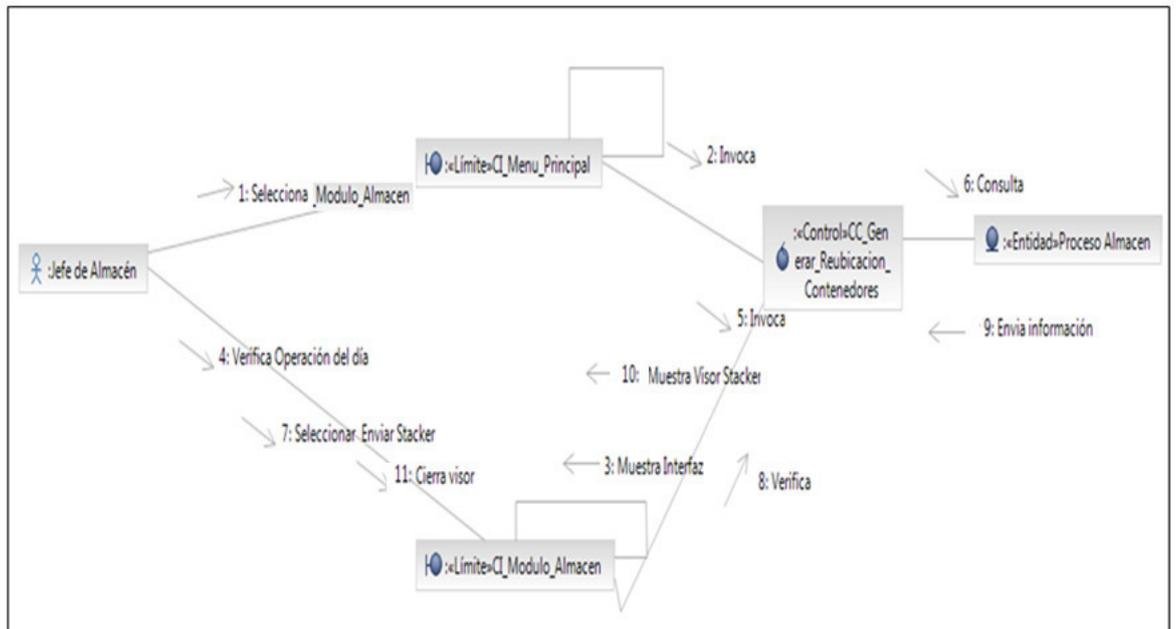


Figura 17. Diagrama de colaboración del caso de uso generar reubicación de contenedores
Elaborado por: El autor

4.2. Procesos de apoyo

a) Proceso de documentación.

Se registra información producida por un proceso o actividad del ciclo de vida. El proceso permitirá planificar, diseñar, desarrollar, producir, editar, distribuir, y mantener los documentos que sean necesarios para todas las personas involucradas en el software.

- Lista de requerimientos funcionales y no funcionales
- Diagrama de actividades(Ver anexo 1)
- Arquitectura de análisis
- Diagrama de componente
- Diagrama de despliegue
- Especificación de caso de uso del negocio. (Ver anexo 2).
- Especificación de casos de uso generar reubicación de contenedor (Ver anexo 3).
- Especificación de casos de uso generar etiqueta de datos. (Ver anexo 4).
- Modelo lógico. (Ver anexo 5).

4.2.1. Proceso de gestión de la configuración.

El proyecto se prolongó por un mes más, debido a la remodelación de los equipos pertenecientes al almacén de contenedores.

4.2.2. Proceso de aseguramiento de la calidad

Garantiza que los procesos y los productos software del ciclo de vida cumplen los requisitos especificados y cumplen con los planes establecidos.

- Formatos de RUP a utilizar.
- ISO 12207-1

4.3. Proceso organizativo

4.3.1. Proceso de mejora

Establece, valora, mide, controla y mejora los procesos del ciclo de vida del software.

- Proceso de mejora actual en el Proceso Logístico.
- Identificación del impacto de las mejoras que se presentan por cambios en la tecnología y necesidades del área de Almacén de Contenedores de la Empresa RANSA.

Para ver lo proceso de mejora respecto al sistema implementado (Ver anexo 6).

4.3.2. Elaboración Matriz FODA

Tabla 2. Matriz FODA

<p>FORTALEZAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Experiencia y posicionamiento en el sector de consumo masivo. • Nivel de tecnología de los sistemas utilizados en la operación y en los transportes. • Cobertura e infraestructura instalada para el almacenaje y manipulación de diferentes tipos de materiales. • Capacidad de ofrecer servicio integrado. • Capacidad de establecer alianzas con empresas internacionales. • Personal calificado y comprometido con su trabajo. • ISO 9002. • Respaldo económico. 	<p>DEBILIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Límite operacional de la infraestructura, dificultad de crecimiento a corto plazo. • Desconocimiento de los costos de actividad en los servicios integrados. • No contar con almacenes con sistemas contraincendios y especializados en materiales químicos o peligrosos. • Imagen de ser burocráticos, lentos y caros. • Debilidad del sistema de tracking de la mercadería. • Falta de manuales de procedimientos operativos y funcionales.
<p>OPORTUNIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mayor interés de los clientes en buscar un socio para reducir sus costos logísticos. • Tamaño y crecimiento del mercado potencial en diferentes sectores. • Mayor interés de los clientes en que las compañías proveedoras cuenten con Certificados de calidad. • Tendencia hacia la búsqueda de servicios integrados de logística. • Tendencia a la recuperación económica y su consecuente incremento en el poder adquisitivo, que aumentara la cantidad de volúmenes de mercadería movidos. 	<p>AMENAZAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nuevas instalaciones de la competencia. • Alto porcentaje de informalidad en la industria logística dentro del sector de consumo masivo. • Mercado orientado a precios más que a calidad en el servicio • Ingreso de operadores logísticos y capitales extranjeros. • Fuga de personal calificado. • Poder de negociación de los clientes.

Elaborado por: El autor

4.3.3. Análisis de la Matriz FODA

Tabla 3. Análisis de Matriz FODA

ESTRATEGIAS (FORTALEZA - OPORTUNIDAD)	ESTRATEGIAS (DEBILIDAD - OPORTUNIDAD)
<p>FO1. Proporcionar capacidad necesaria para poder abarcar las necesidades del mercado, de distintos clientes en los diferentes sectores. (F3-O2)</p> <p>FO2. Brindar valor agregado en la prestación de servicios, respaldados por normas y estándares de calidad internacional. (F7-O3)</p> <p>FO3. Ofrecer servicio especializado. (F2 - O1)</p> <p>FO4. Aprovechar el liderazgo en el mercado, generando interés en potenciales clientes. (F1-O1)</p>	<p>DO1. Proyección de actividades de nuevos servicios, para futuros clientes. (D2-04)</p> <p>DO2. Mejorar y simplificar los procesos, brindando respuestas rápidas y eficientes, ofreciendo un mejor servicio al cliente. (D4, D5 - O4)</p>
ESTRATEGIAS (FORTALEZA - AMENAZA)	ESTRATEGIAS (DEBILIDAD - AMENAZA)
<p>FA1. Brindar un excelente servicio en base a experiencia, capacidad e infraestructura. (F1,F3,F4-A6)</p> <p>FA2. Reafirmar el liderazgo teniendo como base el "Know How" de logística del mercado peruano. (F1,F3,F4-A6)</p>	<p>DA1. Inyección de dinero en la compra de activos. (D1-A1)</p> <p>DA2. Asegurar la eficacia, eficiencia y confiabilidad del servicio. (D4-A6)</p>

Elaborado por: El autor

4.3.4. Evaluación de costos

No se considera los costos de desarrollo, debido a que solo participamos en el estudio de análisis y diseño. La evaluación de costos solo le compete al área de T.I y el negocio.

CAPÍTULO V

REFLEXIÓN CRÍTICA DE LA EXPERIENCIA

Se pudo apreciar la reducción del tiempo de atención en la recepción y despacho a la mitad del tiempo de atención estimado.

La eliminación de procedimientos ambiguos y que no generaban valor, se vio reflejado en los cambios considerados por el uso de la nueva herramienta.

Se considera el aporte en el área de desarrollo predominante, el juicio sobre la realidad, aportes, responsabilidades, prácticas que realizó, el desarrollo profesional que demandó, las necesidades que se atendieron, el prestigio social que alcanzó por su desempeño, los indicadores obtenidos, la experiencia y la capacitación requeridas.

CONCLUSIONES

Después de haberse analizado el proceso del negocio de depósito temporal, la presente investigación dio como resultado las siguientes conclusiones, las que son:

1. El uso del GPS y RFID automatizará la operación de recepción y despacho en el terminal de almacenamiento, eliminando procesos manuales realizados por los operarios.
2. La combinación de un sistema de administración de patios de contenedores y el de un sistema de trazabilidad mediante GPS o sistema de DGPS, permitirá medir los tiempos de ingreso y salida de los camiones o contenedores al terminal de almacenamiento.
3. El sistema mejorará la supervisión del uso de los recursos. Se podrá planificar el mejor uso de ellos y reducirán los costos.
4. Utilizar un sistema de dirección por GPS liberará al operador de la grúa para validar cada movimiento de contenedor que se realice, haciendo su trabajo más seguro.

5. Se podrá contar con información en el sistema, para realizar reportes de indicadores, como por ejemplo, el porcentaje de ocupación del almacén, la cantidad de camiones atendidos en el día, etc.

RECOMENDACIONES

Una vez concluida la tesis, se considera poder investigar otros aspectos relacionados con el negocio y se propone lo siguiente:

1. Llevar un mejor orden del almacén, adquiriendo o desarrollando un software de manejo de citas, el cual permitirá tener la programación de las llegadas de los camiones en horarios establecidos.
2. Realizar una reorganización de los contenedores dentro del terminal de almacenamiento, para aumentar la capacidad de almacenamiento y tener un mejor flujo para la grúa.
3. Implementar políticas de seguridad en el almacén, debido a que los transportistas realizan la búsqueda de los contenedores en lugares donde transita la grúa.
4. Realizar revisiones mensuales a las antenas RFID, debido a que este es un proyecto nuevo que no cuenta con registro de casos de éxito en el mundo.

FUENTES DE INFORMACIÓN

- Amargo, B. (2010). Transmisión de datos por RF. Recuperado en marzo de 2014, de <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/>
- Asifunciona. (2010). Funcionalidad del GPS. Obtenido de <http://www.asifunciona.com/inicio.htm>
- Bluebird. (2014). Bluebird - RFID Handheld Reader(RFR90). Recuperado en marzo de 2014, de <http://www.bluebirdcorp.com/products/Mobile-Computers/RFID-Handheld-Reader/RFR900>
- Cardenas, J., & Seminario, J. (2006). Uso de tecnologías GPS en el transporte de Ransa. (J. A. Cerna, Entrevistador)
- Civiltec. (2014). Productos - GPS RTK GRX2 Sokkia. Recuperado en abril de 2014, de <https://civiltec.mx/product/gps-rtk-grx2-sokkia/>
- Excel, T. y. (2014). Como medi la Latitud y Longitud en Excel. Recuperado en marzo de 2014, de <http://trucosycursos.es/convertir-coordenadas-gps-en-excel-decimal-sexagesimal/?cn-reloaded=1>
- Garmin. (2014). Productos Garmin. Recuperado en marzo de 2014, de <https://www.garmin.com/en-US/>

- Geotop. (2014). GPS Diferencial - Modelo GS08. Recuperado en abril de 2014, de <https://geotop.com.pe/producto/gps-diferencial/gps-diferencial-leica-viva-gs08/>
- Gs1 Perú. (2006). Identificación por Radio Frecuencia (RFID). Obtenido de <http://www.gs1pe.org/>
- ISO/IEC. (s.f.). International Organization for Standardization. Obtenido de Norma Técnica para el Desarrollo del Software - 12207:2002: <https://www.iso.org/standard/54995.html>
- Mappinggis. (1 de Enero de 2014). Creación y edición de cartografías. Recuperado el 2 de Febrero de 2014, de <https://mappinggis.com/>
- Officecomputer. (s.f.). RFID Etiquetas. Obtenido de <https://www.officecomputer.com.bo/pro.php?id=427670>
- Perú, D. B. (2006). Portal de información de productos RFID. Obtenido de http://www.rfidperu.org/index.php?option=com_frontpage&Itemid=1
- Technology, S. M. (2014). Etiquetas RFID. Recuperado en marzo de 2014, de https://es.rfidcardfactory.com/rfid-label-sticker_c32?gclid=EAlaIQobChMik7TXoNyC4QIVyImGCh1j2QatEAA YASAAEgLnwvD_BwE
- Universidad de Cadiz, España. (2006). GPS Diferencial – Sistema de radio ayudas. Obtenido de <http://www.uca.es/acultad/nauticas/profesores/Carolina/08.pdf>
- Universidad Politécnica de Madrid, España. (2006). Utilización de GPS diferencial. Obtenido de <http://oa.upm.es/210/>

ÍNDICE DE ANEXOS

	Página
Anexo 1: RFID	41
Anexo 2: GPS	43
Anexo 3: Flujos del negocio	58
Anexo 4: Descripción de casos de uso	72
Anexo 5: Modelo lógico	79
Anexo 6: Proceso de mejora	80

Anexo 1: RFID

a) ¿Qué es RFID?

RFID proviene de su definición en inglés, **Radio Frequency Identification**, Identificación por Radio Frecuencia. El RFID permite, a través de una etiqueta (TAG) que cuenta con un chip, poder ser identificada a distancia empleando un equipo de lectura (READER), sin necesidad de exponer el producto a un lector como sucede con el código de barras. Uno de sus mayores ventajas sobre las actuales tecnologías es el poder leer simultáneamente más de una etiqueta.

TAG es la definición de etiqueta inteligente en RFID, el RFID a través de la radiofrecuencia detecta un tag y recoge toda la información registrada en él.



Figura 18. Lector de etiquetas (Reader)
Fuente: Handheld RFID Reader - Bluebirdcorp

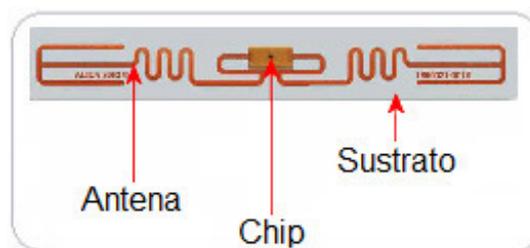


Figura 19. Ejemplo de una etiqueta RFID, TAG
Fuente: Desarrolladores digitales – Etiqueta RFID

b) ¿Dónde usar RFID?

El RFID tiene diversas aplicaciones, por sus características podría usarse en casi todas las aplicaciones que necesiten de la seguridad entre el destino y la entrega del bien o producto. Algunos ejemplos de su uso:

- Hospitales, para evitar la aplicación de una medicina equivocada al paciente.
- Estacionamientos, que permite al abonado el ingreso seguro y salida.
- Supermercados, evitando las colas en las cajas al pagar los productos.
- Almacenes, facilitando el inventario.

c) ¿Qué es la trazabilidad?

La trazabilidad es un conjunto de acciones, medidas y procedimientos apoyados en la tecnología RFID que permite identificar y registrar cada producto desde su nacimiento y origen hasta el final de la cadena de comercialización. La trazabilidad permite identificar cada uno de los pasos en la cadena de producción y otorga a los productores la posibilidad de ingresar sus productos en mercados puntuales y más rentables, que exigen la seguridad del origen y de las distintas etapas del proceso productivo.

La legislación europea y la eficiencia en los procesos productivos necesitan conocer la trazabilidad de toda la producción para seguir siendo competitivo.

Anexo 2: GPS

a) Introducción

Desde sus inicios el hombre siempre ha querido orientarse hacia donde se dirigía, ya sea por mar o tierra y dejando señales o marcas como modo de referencia que pasaron por aquel lugar en intento de llegar a su destino y no extraviarse.

“En los inicios de la navegación de largas travesías, los marinos seguían siempre la línea de la costa para no extraviarse en el mar. Los fenicios fueron los primeros navegantes que se alejaron de las costas adentrándose en el mar abierto con sus embarcaciones. Para no perder el rumbo en las travesías por el Mar Mediterráneo en los viajes que hacían entre Egipto y la isla de Creta se guiaban de día por el Sol y de noche por la Estrella Polar.” (Asifunciona, 2010)

b) Latitud y longitud

Para localizar un punto sobre la superficie de la tierra y trasladarlo un mapa o carta náutica, es necesario conocer las coordenadas donde se encuentra ubicado ese punto, en otras palabras, la latitud y la longitud. Saber el valor de las coordenadas es indispensable para ubicar la posición de objetos hasta personas que se encuentre sobre la superficie de la Tierra.

La longitud es la distancia que existe entre un punto cualquiera y el meridiano de Greenwich (longitud 0°).

La latitud es la distancia que existe entre un punto cualquier y el Ecuador, medida sobre el meridiano que pasa por dicho punto. La latitud se mide en grados (°), entre 0 y 90; y puede representarse Indicando a qué hemisferio

pertenece la coordenada o añadiendo valores positivos norte y negativos sur.

Se toma como referencia el país Ecuador porque en la teoría es allí donde se dividen los 02 hemisferios y porque cruza desde la ciudad de Quito, situada en el continente sudamericano.

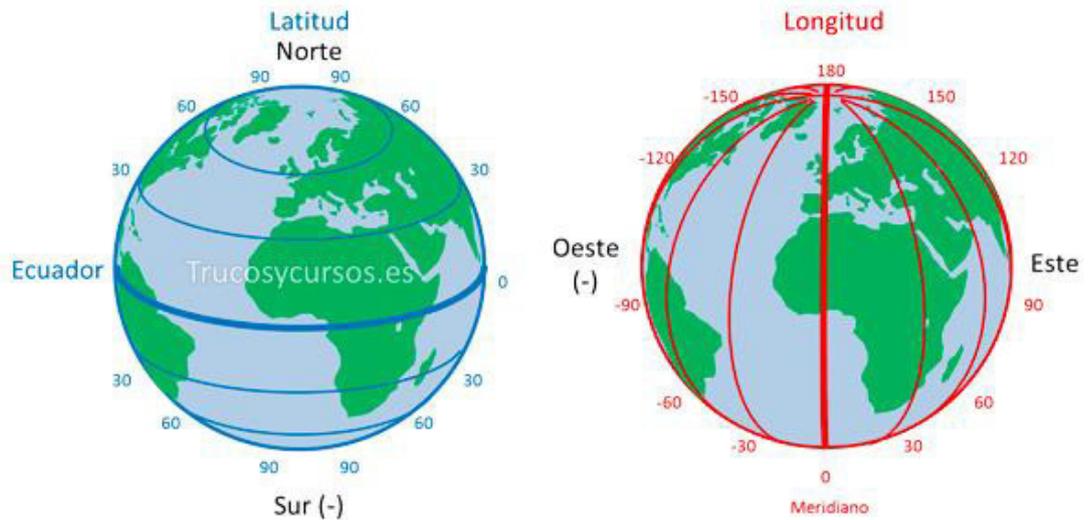


Figura 20. Medición del GPS (Latitud, Longitud)
Fuente: Trucos y cursos,

Las líneas de latitud se extienden a partir del Ecuador hacia el norte y sur.

El radio que forman los círculos van reduciéndose, a medida que se van acercando a los polos, hasta convertirse en un punto en ambos polos (norte y sur), adquiriendo un ángulo de 90 grados (90°).

“El Ecuador se puede dividir en 360 grados (360°), por lo que pueden atravesar 360 líneas de longitud o meridianos“ (Excel, 2014)

Los meridianos se extienden de forma paralela al eje de rotación de la tierra de norte a sur.

“La longitud “0” grado (0°) se otorgó al meridiano que pasa por el Real Observatorio Astronómico de Greenwich, cerca de la ciudad de Londres, en Inglaterra” (Excel, 2014)

Conociendo dicha línea, se utiliza la medida de Greenwich para determinar la hora en todo el planeta.

Tiempo atrás, en la navegación se tomaba como referencia a hora GMT (Greenwich Mean Time) u hora del meridiano de Greenwich.

“Este meridiano divide la tierra en otras dos mitades a partir de los polos, tomando como referencia su eje de rotación: hemisferio occidental hacia el oeste y hemisferio oriental hacia el este.” (Muñoz, 2010)

Las longitudes se miden en 02 direcciones, tomando como punto de partida el meridiano de Greenwich 0°.

“La hora GMT se define por la posición del Sol y las estrellas, pero con la aparición de los relojes atómicos, como los que emplean los satélites GPS, se ha establecido la hora UTC o Tiempo Universal Coordinado en sustitución de la hora GMT.” (Muñoz, 2010)

“El hemisferio occidental (lado oeste) comprende parte de Europa y de África, América y algunas islas hasta llegar al meridiano 180° situada en el Océano Pacífico. En el hemisferio oriental (lado este) comprende la mayor parte de Europa y África, Asia, y la mayoría de las islas del Pacífico hasta llegar al meridiano 180°.” (Muñoz, 2010)

Si sumamos ambos meridianos obtendremos como resultado los 360° grados que corresponden a la circunferencia del Ecuador.

“El meridiano 180° se conoce como “línea internacional de cambio de la fecha”, pues hacia el oeste corresponde a un nuevo día y hacia el este corresponde al día anterior.” (Muñoz, 2010)

La longitud y la latitud además de dividirse en grados, se pueden dividir en fracciones de tiempo como minutos y segundos. Del mismo modo, se puede localizar un punto situado en una coordenada 30° , latitud norte y 4° de longitud este, y si se mueve a otro punto, el punto de localización podría ser $25^\circ 30' 10''$ (25 grados, 30 minutos, 18 segundos) de latitud norte y $4^\circ 20' 30''$ (4 grados, 20 minutos, 30 segundos) de longitud este.

c) Cómo conocer dónde estamos situados

La triangulación como principio matemático permite establecer el punto sobre la tierra sobre el cual un objeto está situado. Para poder lograr esto es necesario conocer la distancia que separa el objeto de tres puntos de ubicación y trazar tres círculos, cuyos radios (r) se corresponden con esas distancias.

“Por ejemplo, si el objeto se encuentra situado en un punto desconocido, cerca de otro al que se llamará “A”, cuyo radio es (r); al doble de esa distancia ($2r$) está situado el punto “B” y al triple de la distancia ($3r$) el punto “C”.” (Kaplan, 1996)

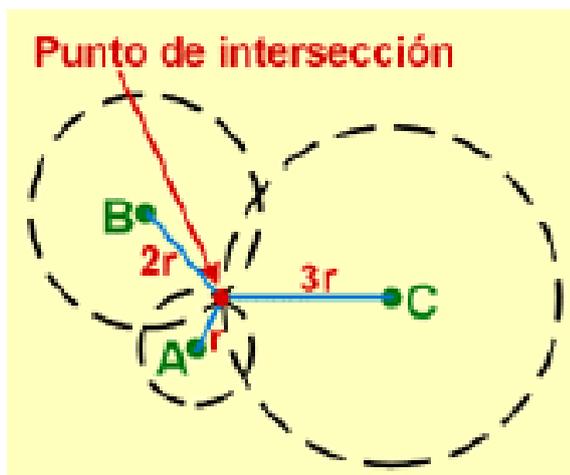


Figura 21. Principios matemáticos de la triangulación
Fuente: Como funciona el GPS – Manuel Mujica

“Trazando sobre un mapa con tres circunferencias, y tomando el centro de los puntos A, B y C y como valor de sus radios las distancias a escala reducida que separa del centro de cada círculo, el punto donde se cortan las circunferencias será el lugar donde se encontrará situado el objeto. Esto solo es la demostración matemática del principio de la triangulación.”
(Asifunciona, 2010)

La tecnología de vanguardia ha desarrollado un dispositivo capaz de calcular por sí mismo la distancia que separa un objeto de una posición A, B y C, ubicando una posición de manera automática. A este dispositivo se le llama GPS.

d) Sistemas de posicionamiento anteriores al GPS

Las ondas de radio se descubrieron alrededor del siglo XX y fueron de mucha ayuda para el avance de la navegación y la fiabilidad de los cronómetros. Gracias a ello, los relojes de los barcos se sincronizaban de una manera exacta tomando como referencia el meridiano de Greenwich.

“Antes de existir el sistema GPS se utilizaron otros sistemas de navegación y posicionamiento basados en la recepción de señales de radio, que aplicaban el principio matemático de la triangulación. Estos sistemas podían determinar la posición de un barco o un avión sin necesidad de conocer la distancia que los separaba de otros puntos de referencia.” (Asifunciona, 2010)

Durante la Segunda Guerra Mundial se desarrollaron el radiogoniómetro, que consiste en un receptor convencional de ondas de radio, dotado con una antena orientable, permitiendo captar las señales de radio, y determinar la dirección del lugar de origen. La antena se coloca sobre un eje vertical y sobre la parte superior a una altura determinada en el exterior. La colocación de la antena permite captar las señales, tan solo rotando la antena sobre su eje. Como es de conocimiento, las antenas de los receptores de equipos como radio y televisores, son manipulables y se orientan hasta lograr establecer una buena recepción del sonido y/o imagen. Con la antena del radiogoniómetro pasa lo mismo.

Como ejemplo, la enciclopedia cubana con siglas EcuRed, comenta lo siguiente:

“Para localizar en el radiogoniómetro una señal audible se debe sintonizar una señal sobre una frecuencia; la antena será colocada en posición perpendicular a la dirección de donde procede la señal. Para conocer la ubicación de la estación transmisora es necesario buscar una guía donde se encuentran relacionadas las posiciones de todas las estaciones terrestres de ayuda a la navegación de acuerdo con la frecuencia en kilohertz (kHz.) o megahertz (MHz.) en que transmite sus señales.” (EcuRed, 2010)

Sintonizada la señal y conociendo el punto de ubicación de la transmisión, se gira la antena hasta que la señal sea imperceptible. En esa nueva posición la antena receptora del radiogoniómetro apuntará directamente hacia el lugar de procedencia de la señal, determinando el valor del ángulo existente entre la señal receptora y las coordenadas donde se encuentra situada la estación, asimismo se traslada el ángulo al mapa o carta náutica con la ayuda de reglas paralelas.

e) Composición del sistema GPS (20%)

El sistema GPS tiene como componentes los satélites, los receptores y el control terrestre. Son 24 satélites distribuidos en las órbitas polares los que componen el sistema, situados a más de 2000 kilómetros de la tierra y que bordea esta cada 24 horas. Solo se necesitan 04 satélites para que el sistema GPS pueda operar desde cualquier punto del planeta.

Los satélites requieren para su funcionamiento energía eléctrica, y esta la adquieren a partir de paneles solares equipados. Asimismo, cuentan con transmisores de señal de frecuencia alta, un sistema de computación y un reloj atómico que solo se atrasa un segundo cada 30 mil años.

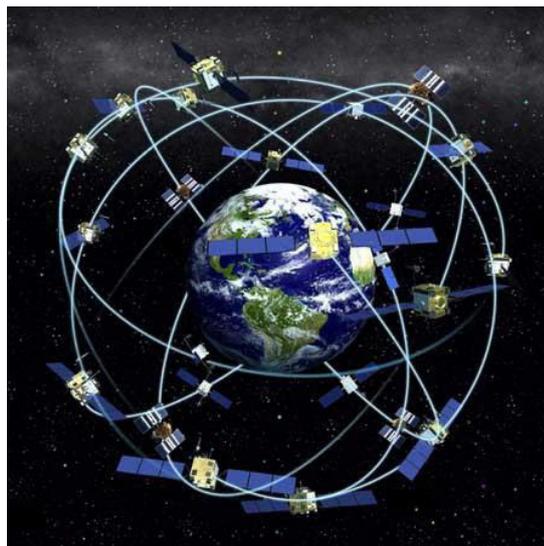


Figura 22. Satélite GPS en órbita
Fuente: Como funciona el GPS - Arista sur

La posición de los satélites dentro de las orbitas correspondientes, envían señal al receptor de GPS de forma constante. A más señales que capten el receptor GPS, mayor precisión tendrá para determinar la ubicación de un objeto en un punto de la tierra (en coordenadas).

f) Tipos de receptores GPS

Los receptores GPS detectan, decodifican y procesan las señales que reciben de los satélites para determinar el punto donde se encuentran situados y son de dos tipos: portátiles y fijos (Asifunciona, 2010). Los portátiles hacen referencia a objetos pequeños como celulares, laptops. Los fijos hacen referencia a dispositivos que se pueden instalar en coches, aviones, barcos, entre otros.



Figura 23. GPS portátil NUVI 2571
Fuente: Garmin

g) Control terrestre de los satélites

El monitoreo se realiza desde las diferentes estaciones situadas alrededor del planeta, rastreando la trayectoria e introduciendo correcciones a las señales de radio a transmitir.



Figura 24. Receptor de GPS vehicular
Fuente: Garmin

Esas correcciones benefician la exactitud del funcionamiento del sistema, como por ejemplo, las que corrigen las distorsiones que provocan la ionosfera en la recepción de las señales y los ligeros cambios que introducen en las órbitas la atracción de la luna y el sol.

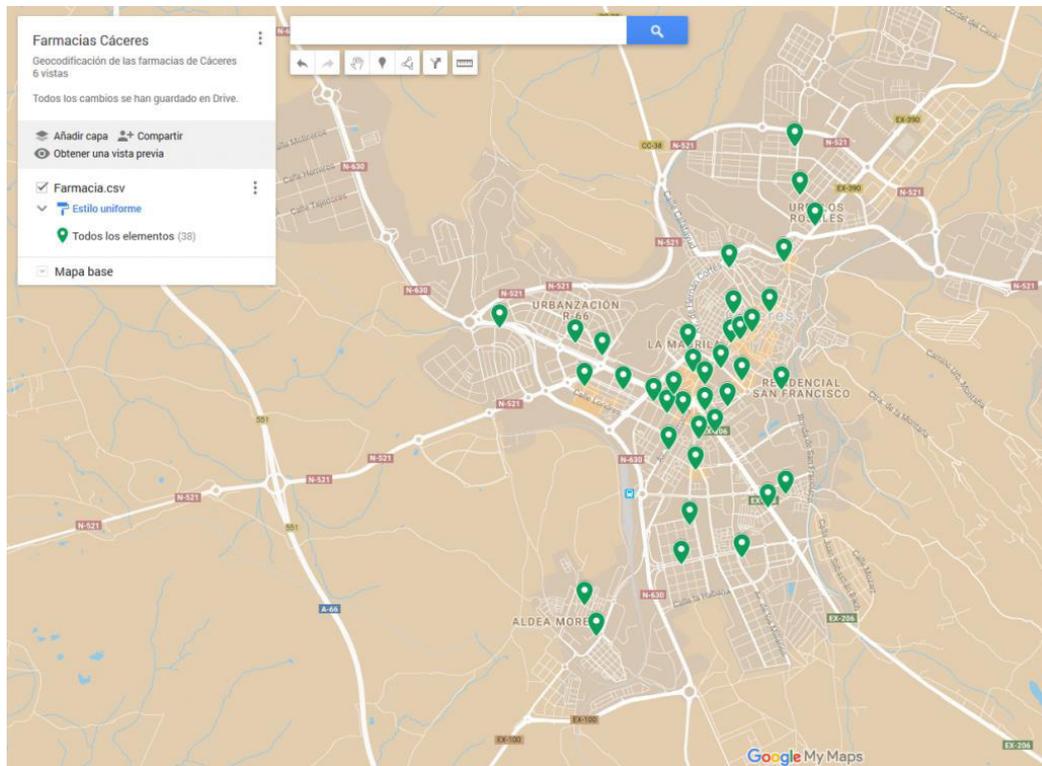


Figura 25. Geocoordenadas de ubicaciones
Fuente: Mappinggis

h) Principio de funcionamiento del GPS

Los receptores GPS más sencillos, con un mínimo margen de error, determinan las coordenadas, en cualquier punto de la tierra, donde se encuentre situado cualquier persona u objeto. Otros equipos sofisticados trazan sobre un mapa la ruta que se va siguiendo en ese instante. Los antiguos dispositivos GPS no contaban con estas características.

El funcionamiento del sistema GPS se basa también, al igual que los sistemas electrónicos antiguos de navegación, en el principio matemático de la triangulación. Por tanto, para calcular la posición de un punto será necesario que el receptor GPS determine con exactitud la distancia que lo separa de los satélites. (Asifunciona, 2010)

i) Cálculo de la distancia entre el receptor y los satélites

Como se mencionó antes, con el principio matemático de triangulación se puede conocer el punto o lugar donde se encuentre situado un objeto o persona, e incluso ubicar el punto de origen de una transmisión por ondas de radio. El sistema GPS utiliza el mismo principio, creando esferas virtuales para lograr el mismo objetivo.

“Desde el mismo momento que el receptor GPS detecta una señal de radiofrecuencia transmitida por un satélite desde su órbita, se genera una esfera virtual o imaginaria que envuelve al satélite. El propio satélite actuará como centro de la esfera cuya superficie se extenderá hasta el punto o lugar donde se encuentre situada la antena del receptor; por tanto, el radio de la esfera será igual a la distancia que separa al satélite del receptor. A partir de ese instante el receptor GPS medirá las distancias que lo separan como mínimo de dos satélites más. Para ello tendrá que calcular el tiempo que demora cada señal en viajar desde los satélites hasta el punto donde éste se encuentra situado y realizar los correspondientes cálculos matemáticos.” (Asifunciona, 2010)



Figura 26. Detección de objetos por olas de radiofrecuencia
Fuente: Desarrolladores digitales – Introducción ala RF

“Las señales de radiofrecuencias están formadas por ondas electromagnéticas que se desplazan por el espacio de forma concéntrica a partir de la antena transmisora, de forma similar a como lo hacen las ondas que se generan en la superficie del agua cuando tiramos una piedra.” (Asifunciona, 2010)

Las ondas de radio viajan a la velocidad de la luz, por lo que se hace posible calcular la distancia existente entre un transmisor y un receptor si se conoce el tiempo que demora la señal en viajar desde un punto hasta el otro.

“Para medir el momento a partir del cual el satélite emite la señal y el receptor GPS la recibe, es necesario que tanto el reloj del satélite como el del receptor estén perfectamente sincronizados. El satélite utiliza un reloj atómico de cesio, extremadamente exacto, pero el receptor GPS posee uno normal de cuarzo, no tan preciso. Para sincronizar con exactitud el reloj del receptor GPS, el satélite emite cada cierto tiempo una señal digital o patrón de control junto con la señal de radiofrecuencia. Esa señal de control llega siempre al receptor GPS con más retraso que la señal normal de radiofrecuencia. El retraso entre ambas señales será

igual al tiempo que demora la señal de radiofrecuencia en viajar del satélite al receptor GPS.” (Asifunciona, 2010)

j) Cómo ubica la posición el receptor GPS

Para tener la ubicación exacta de un objeto, el receptor GPS localizará 03 satélites como puntos de referencia.

Los receptores GPS necesitan abarcar el campo visual de los satélites. Generalmente estos dispositivos necesitan de espacios abiertos para que trabajen con precisión, de preferencia, se deben colocar donde no existan obstáculos que impidan la visibilidad y reduzcan su capacidad de captar las señales de los satélites.

- Primero: “El receptor busca un satélite y genera una esfera virtual trazando un radio entre el centro y el punto de origen, sin precisar la ubicación.” (Asifunciona, 2010)
- Segundo: “El receptor busca un segundo satélite generando otra esfera virtual. Tomando la primera esfera y superponiéndola, crea un anillo y las intercepta en dos puntos” (Asifunciona, 2010). Es aquí que el receptor reconoce que solo se puede encontrar situado en uno de ellos.
- Tercero: “El receptor busca un tercer satélite y calcula la distancia, generando una tercera esfera virtual. La intercepción de la esfera crea un punto en el espacio con un extremo del anillo anterior (segundo paso) y con el otro extremo en la superficie de la Tierra.” (Asifunciona, 2010). El receptor a través de un algoritmo, toma el punto situado de la tierra como la posición correcta
- Cuarto: Ejecutando los tres primeros pasos, el sistema GPS puede mostrar las coordenadas (latitud, longitud).

- Quinto: “Para detectar la altura, el receptor GPS tendrá que medir adicionalmente la distancia que lo separa de un cuarto satélite, generando otra esfera virtual.” (Asifunciona, 2010)

Si el receptor falla, no se podrá determinar la posición del objeto sobre la tierra.

k) El receptor GPS

El receptor GPS muestra las coordenadas del punto donde se encuentre situado durante todo el tiempo que se encuentre funcionando y, además, bajo cualquier tipo de condiciones climatológicas que le rodee.

El receptor GPS puede realizar múltiples tareas, como ubicar una posición, trazar un recorrido, tan sólo introduciendo las coordenadas de los diferentes puntos de la ruta que se pretende seguir. A través de la memoria interna, se podrá reutilizar en cualquier momento que se necesite. Colocando la ubicación o coordenada final, el receptor podrá diagramar el trayecto, mostrando las diferentes rutas que uno pueda tomar para llegar al destino final.

En la actualidad, los receptores GPS muestran mapas de un área determinada. Otros cuentan con sistemas de cargas de mapas a través de Simcards o descargando los mapas de las páginas del proveedor del equipo.



Figura 27. Receptor de GPS Sokkia – Modelo GRX2
Fuente: Civiltec – Tecnología y equipos

I) GPS diferencial

En la actualidad este dispositivo es de gran apoyo para muchos de los rubros existentes, como el aeronáutico, náutico y construcción. “El GPS Diferencial introduce una mayor exactitud en el sistema. Recibiendo y procesando de manera simultánea información de los satélites, e información adicional procedente de una estación terrestre situada en un lugar cercano y reconocido por el receptor.” (Asifunciona, 2010).

Esta información permite corregir las inexactitudes que se puedan introducir en las señales que el receptor recibe de los satélites.

“En este caso, la estación terrestre transmite al receptor GPS los ajustes que son necesarios realizar en todo momento, éste los contrasta con su propia información y realiza las correcciones mostrando en su pantalla los datos correctos con una gran exactitud.” (Asifunciona, 2010)



Figura 28. GPS diferencial – Modelo GS08
Fuente: Geotop – Productos de la marca

El GPS diferencial cuenta con un margen de error entre los 60 y los 100 metros respecto a la posición que muestra en su pantalla..

El GPS Diferencial emite una señal que cubre un radio de 200 kilómetros. No obstante ese rango es más que suficiente para realizar el aterrizaje de un avión.

En la actualidad existen dispositivos DGPS mucho más sofisticados, que manejan solo un margen de error de hasta 20 centímetros.

Anexo 3: Flujos del negocio

A3.1. Flujo del negocio: Requerimiento de servicio – Deposito temporal

El cliente requiere de servicio de almacenamiento o logística en general al área de **Depósito temporal**. El área de depósito temporal deriva según servicio a las áreas y empresas internas dentro de Ransa. Una vez que el cliente acepte los términos, condiciones y tarifas propuestas, el Jefe de Importaciones genera un a O/S (Orden de servicio interna) en el sistema, registrando la información de la DUA que le debe proporcionar el cliente. Asimismo, el Jefe de Importaciones comunica al área de transporte el recojo del contenedor entregando información de DUA.

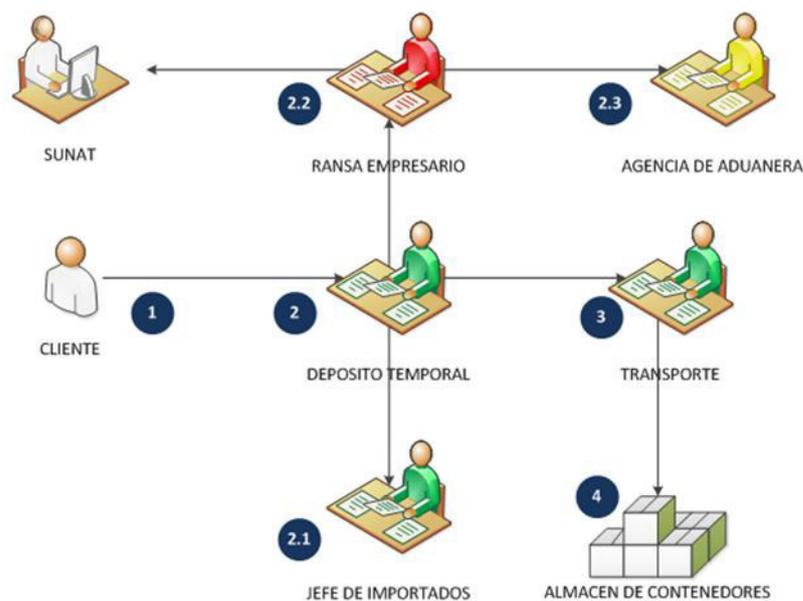


Figura 29. Flujo administrativo y operativo para el servicio de almacenamiento
Elaborado por: el autor

A3.2. Flujo de la operación actual

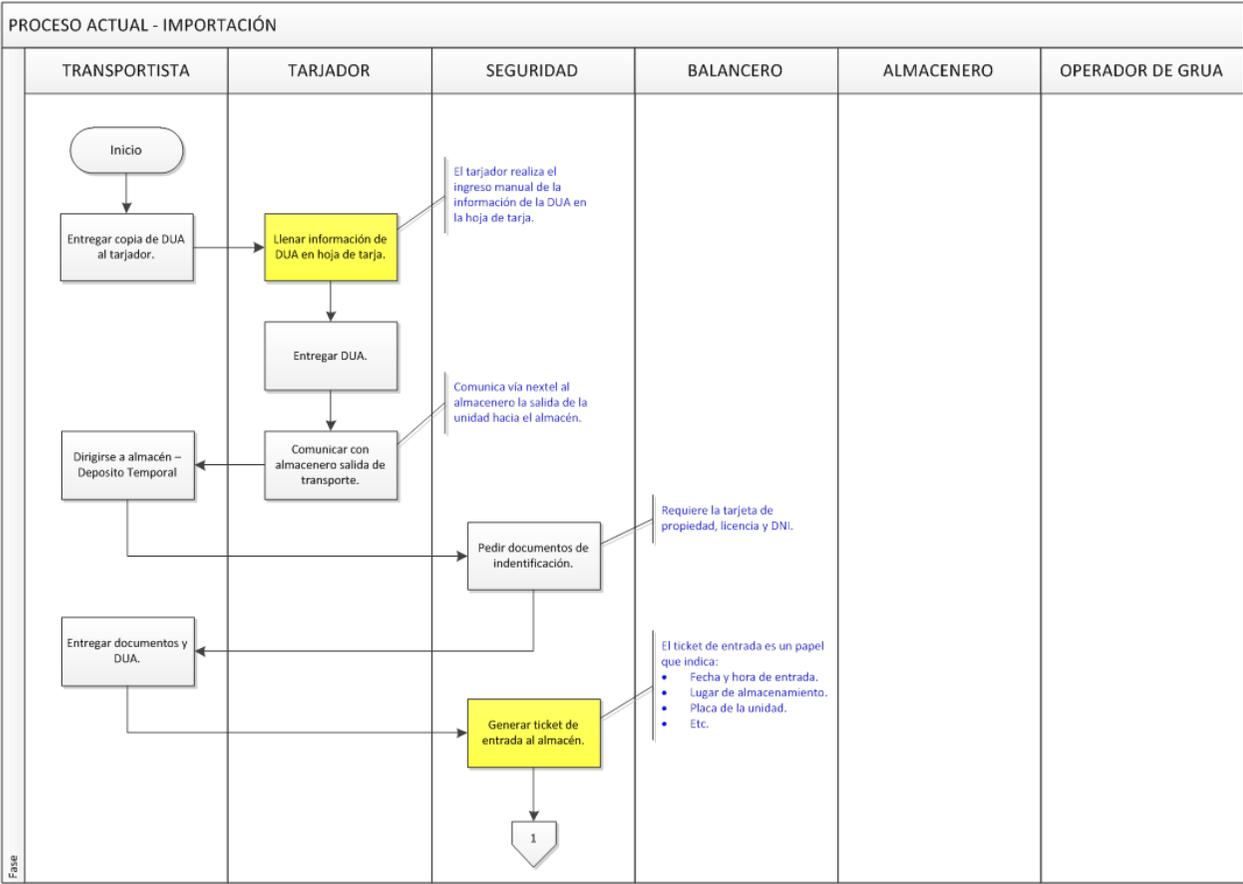


Figura 30. Flujo actual – Deposito temporal – Pag.01
Elaborado por: El autor

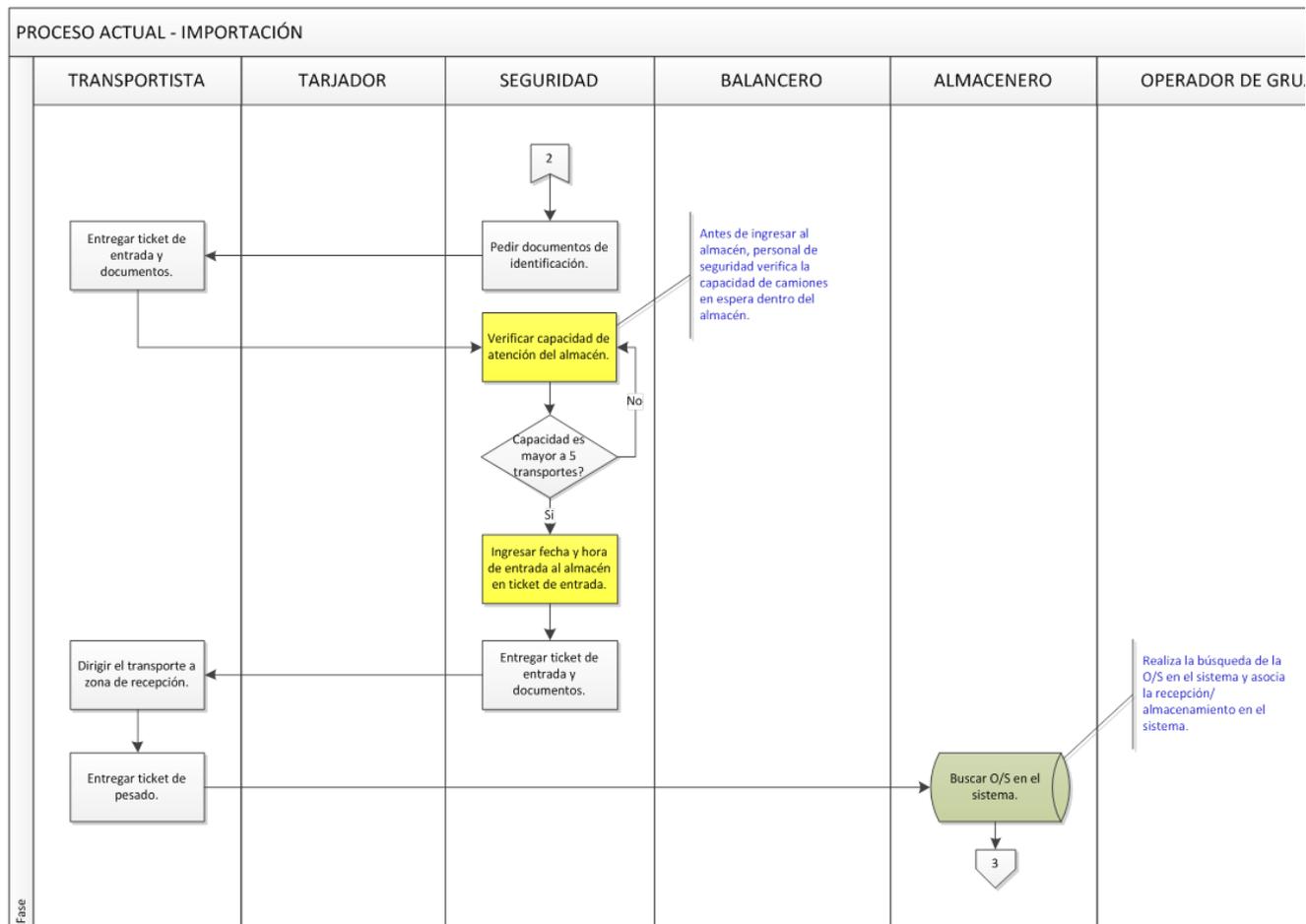


Figura 32. Flujo actual – Deposito temporal – Pag.03
Elaborado por: El autor

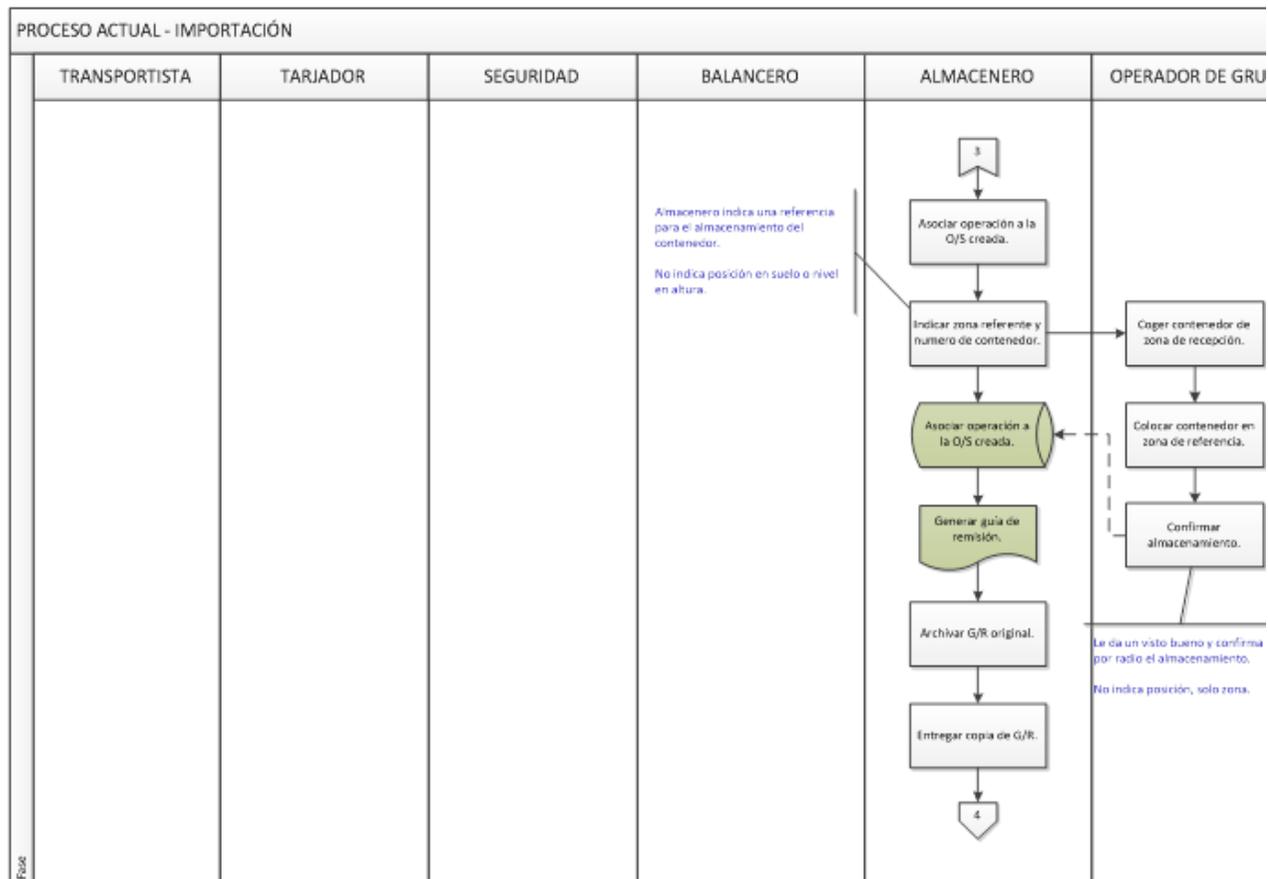


Figura 33. Flujo actual – Deposito temporal – Pag.04
Elaborado por: El autor

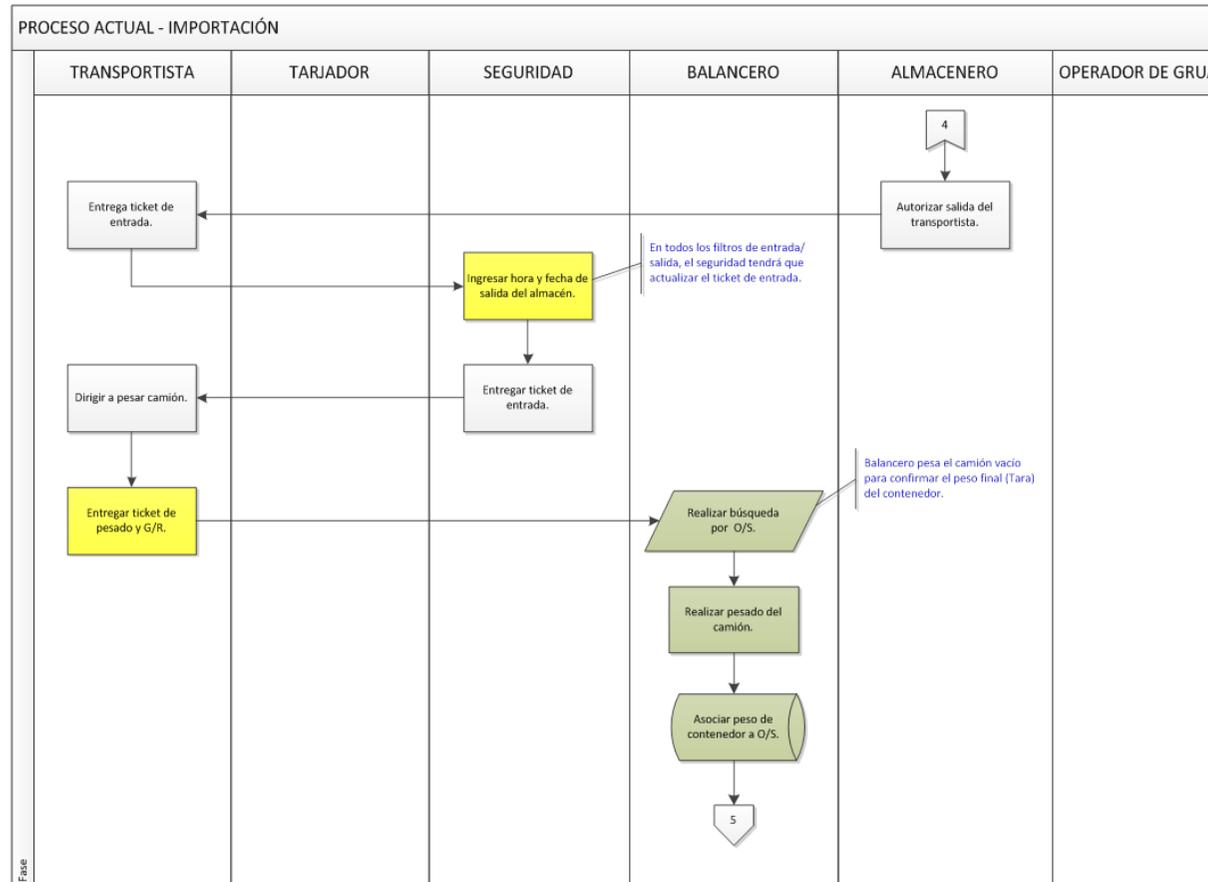


Figura 34. Flujo actual – Deposito temporal – Pag.05
Elaborado por: El autor

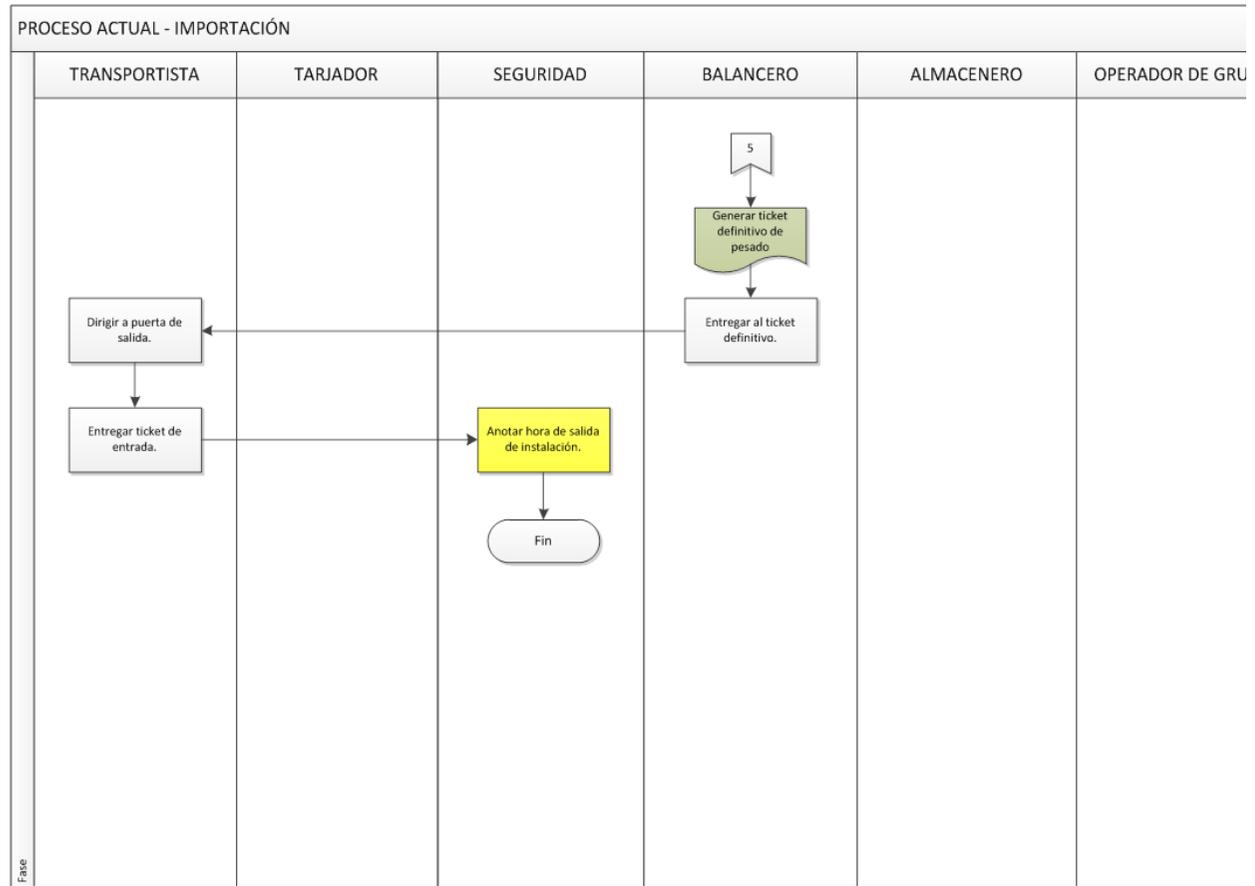


Figura 35. Flujo actual – Deposito temporal – Pag.06
Elaborado por: El autor

A3.3. Flujo de la operación propuesta

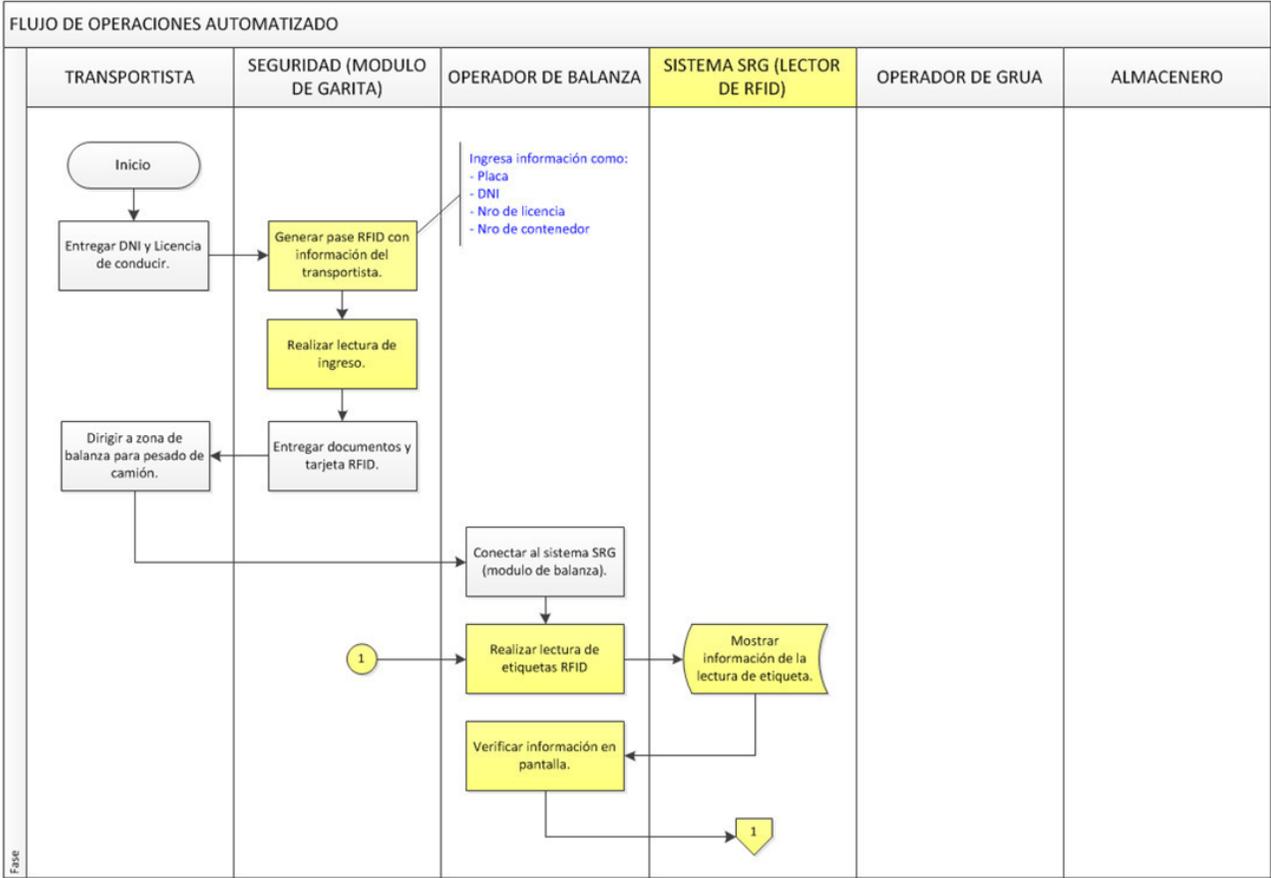


Figura 36. Flujo propuesto SRG – Deposito temporal – Pag.01
Elaborado por: El autor

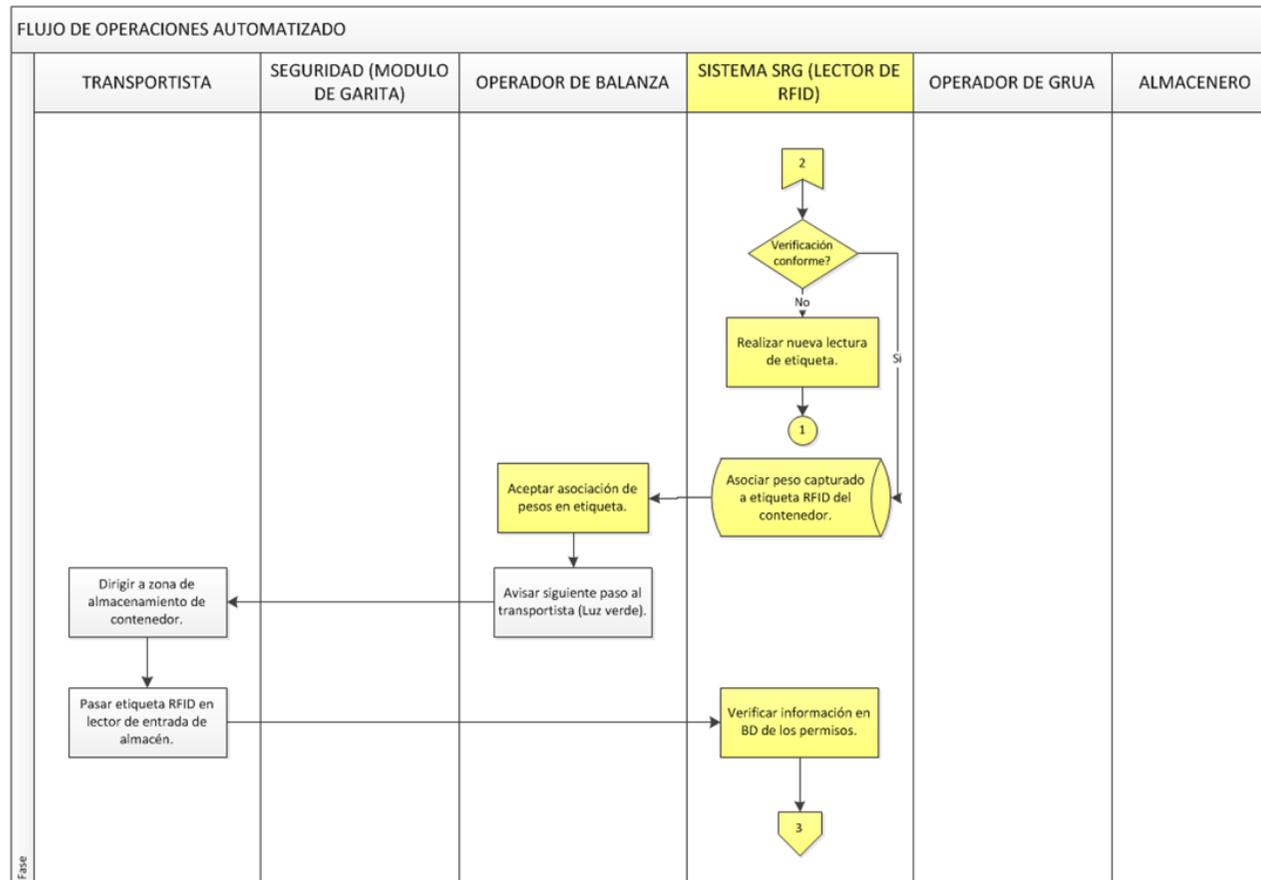


Figura 37. Flujo propuesto SRG – Deposito temporal – Pag.02
Elaborado por: El autor

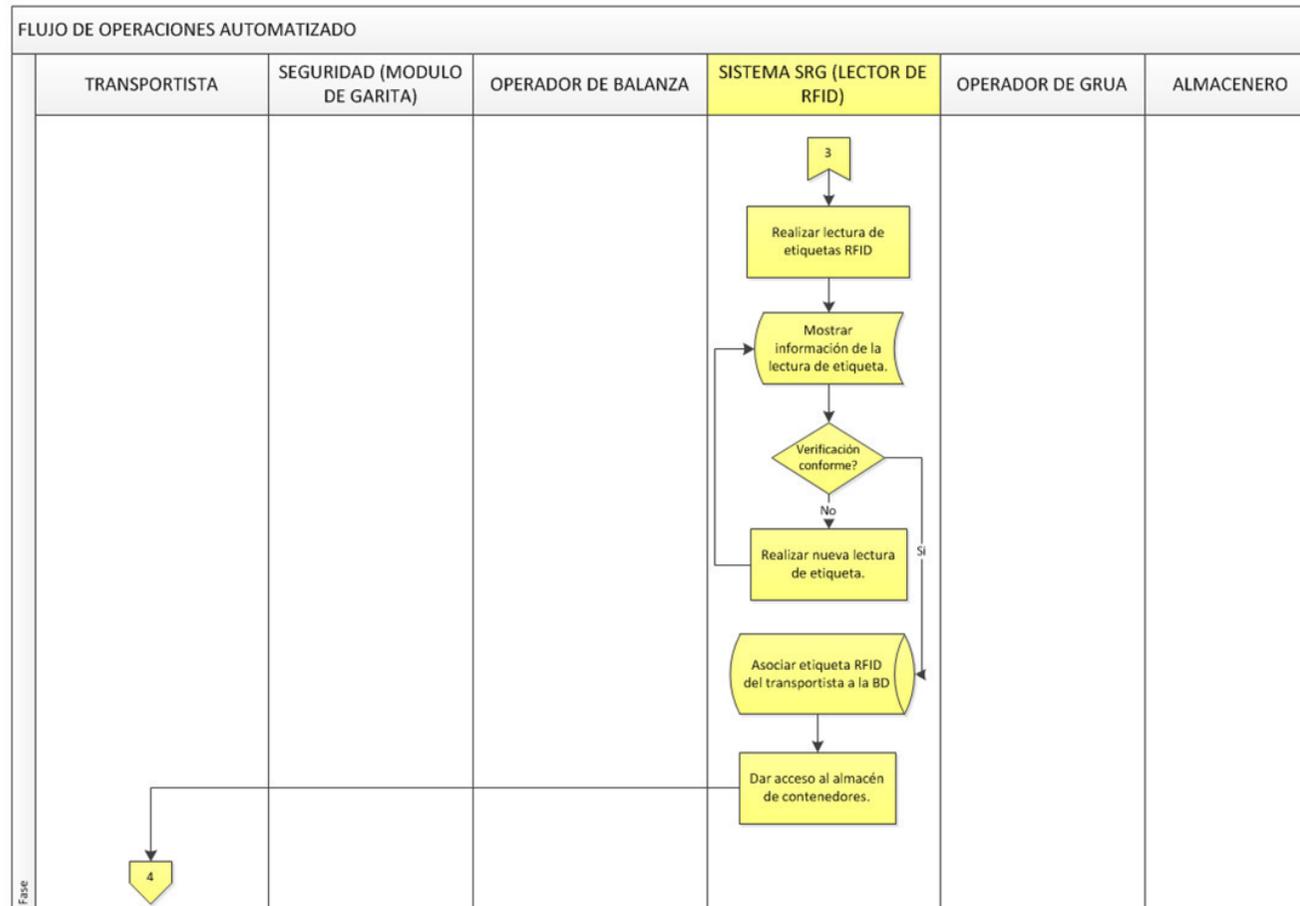


Figura 38. Flujo propuesto SRG – Deposito temporal – Pag.03
 Elaborado por: El autor

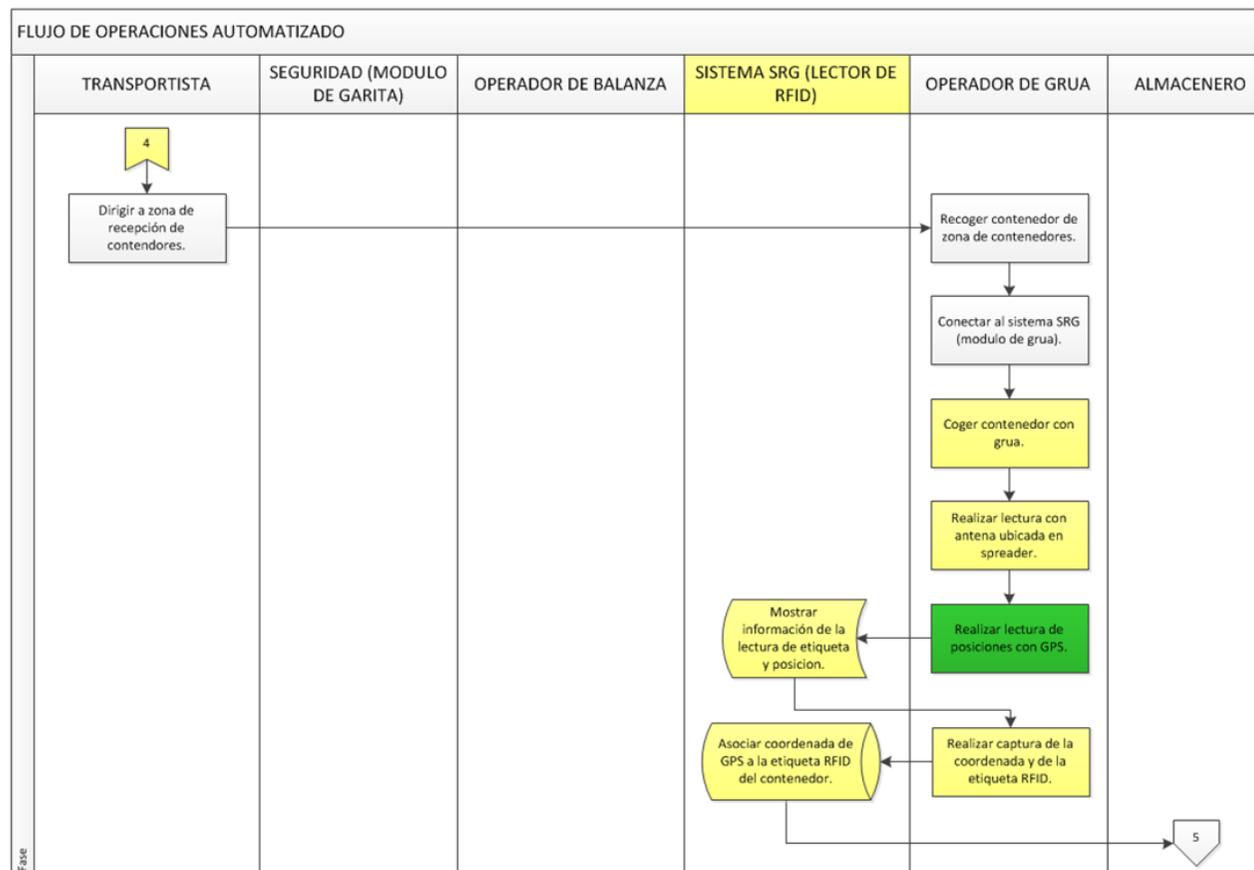


Figura 39. Flujo propuesto SRG – Deposito temporal – Pag.04
Elaborado por: El autor

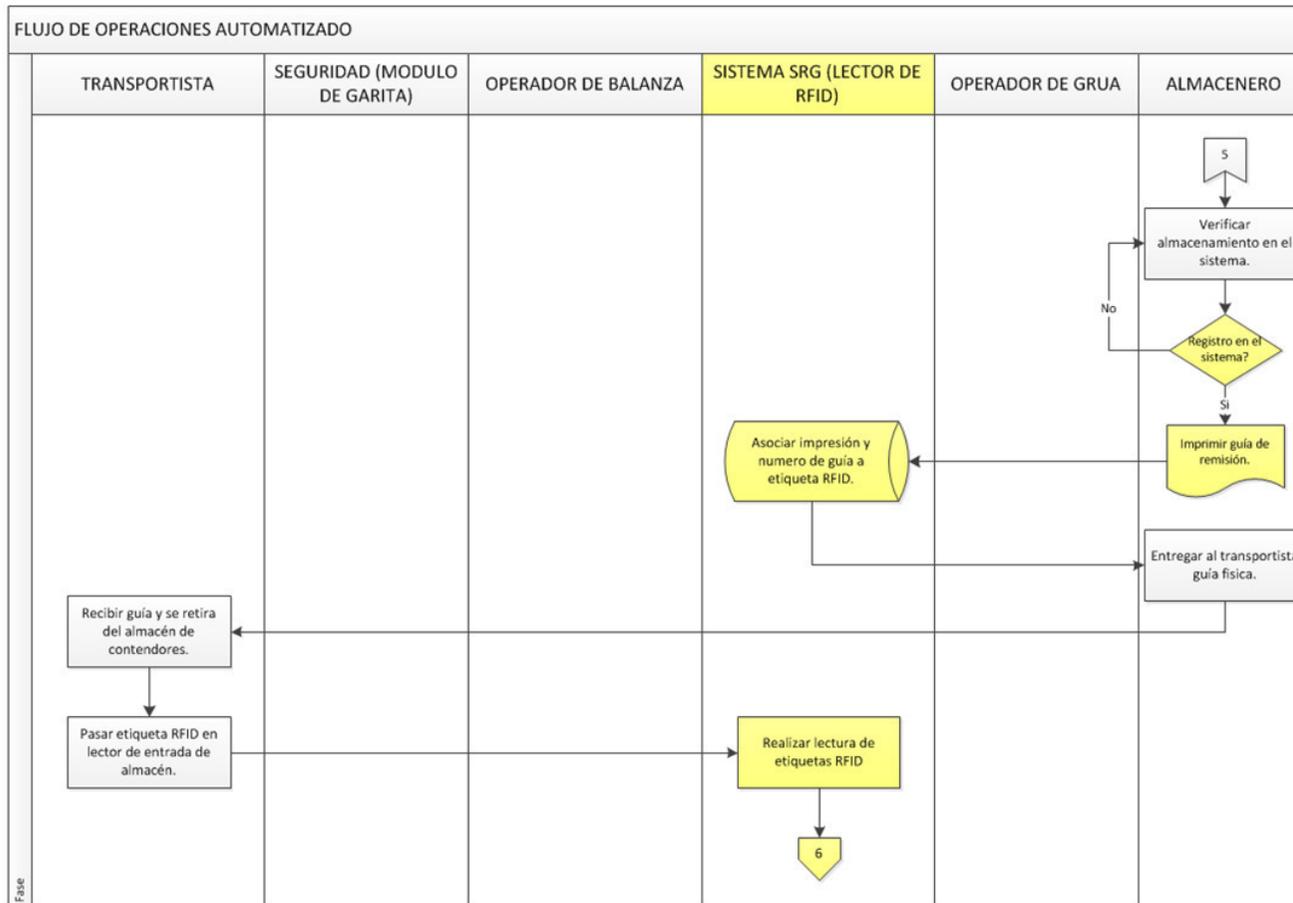


Figura 40. Flujo propuesto SRG – Deposito temporal – Pag.05
Elaborado por: El autor

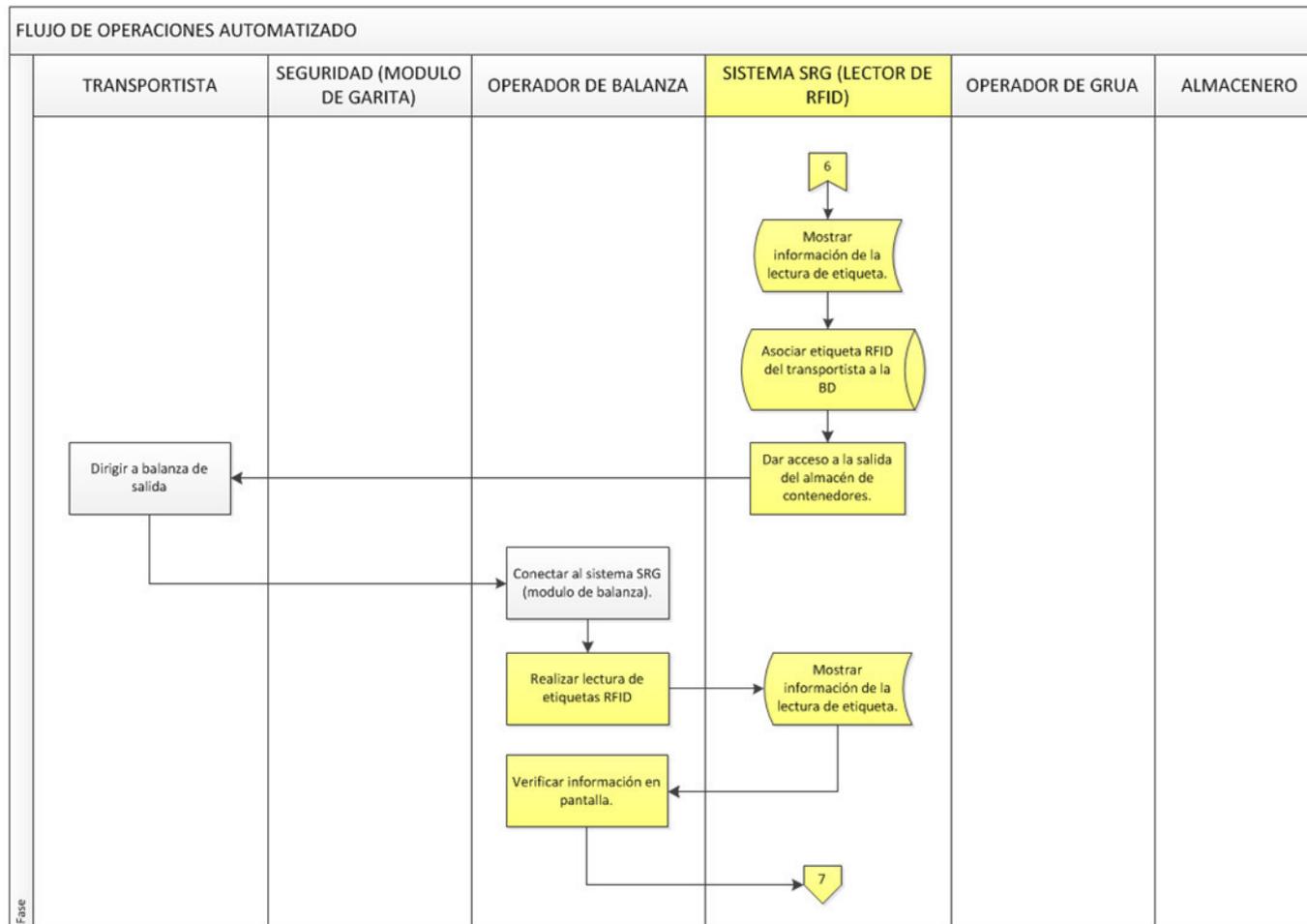


Figura 41. Flujo propuesto SRG – Deposito temporal – Pag.06
Elaborado por: El autor

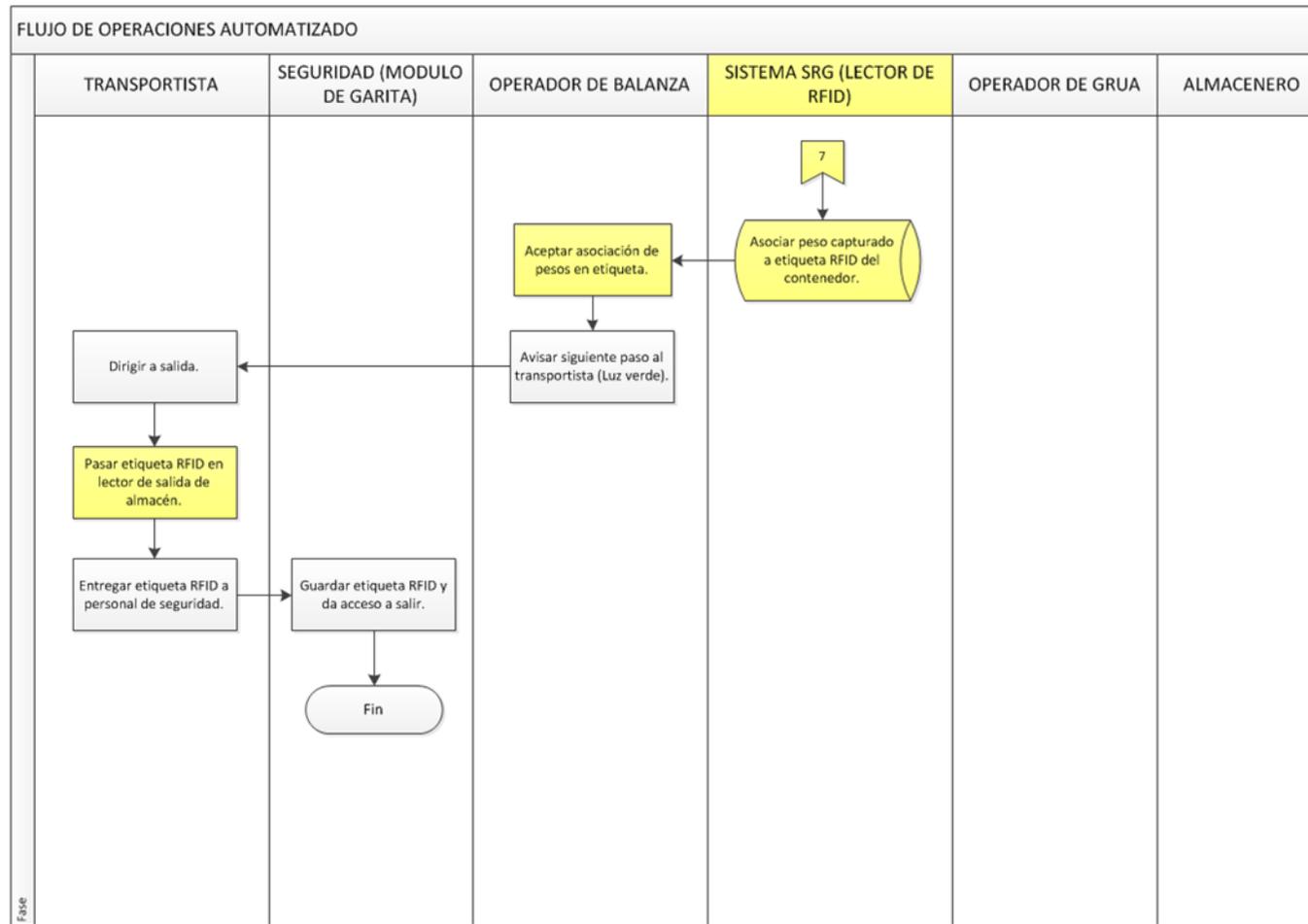


Figura 42. Flujo propuesto SRG – Deposito temporal – Pag.07
Elaborado por: El autor

Anexo 4: Descripción de casos de uso

A4.1. Caso de uso: Generar reubicación de contenedores

El caso de uso “Generar reubicación de Contenedores” permitirá al Jefe de Almacén reubicar un contenedor de la siguiente manera: La antena de RFID posicionada en la grúa leerá la etiqueta RFID colocada en el contenedor, y leerá también el GPS colocado en la parte interna de la grúa, geo localizará la posición ya mapeado del almacén. El sistema captura los datos, la grúa sustraerá o dejará el contenedor de su posición y se guarda de manera automática la nueva posición y proceso en el sistema.

A4.1.1. Actor (es)

Hace referencia a los siguientes actores:

- Jefe de Almacén
- RFID
- GPS

A4.1.2. Flujo de eventos

a) Flujo Básico

- El Caso de uso comienza cuando el Administrador selecciona el botón “Módulo Almacén” en el MENU PRINCIPAL.
- El sistema carga la interfaz Módulo Almacén.
- El sistema muestra la interfaz Módulo Almacén.
- El Jefe de Almacén selecciona verifica Operación del día
- El sistema muestra la siguiente información:
 - El proceso ID
 - Tipo
 - Llegada
 - Contenedor

- Estado
- El Jefe de Almacén selecciona Enviar Stacker
- El sistema muestra el visor Stacker
- El Jefe de Almacén visualiza en el visor Stacker:: dos opciones para seleccionar: “Ver Posiciones” y “Ver almacén 3D”
- Termina el Evento.

A4.1.3. Requerimientos especiales

El operador de grúa sólo dejará o sustraerá el contenedor de su posición.

El operador de grúa también tiene la opción de posicionarlo de manera manual en caso el sistema no lea la coordenada transmitida en el sistema.

A4.1.4. Pre – Condiciones

El sistema captura los datos siempre y cuando el contenedor haya sido cogido por la grúa.

A4.1.5. Post – Condiciones

El operador de dejará o sustraerá el contenedor de su posición y se guardará de manera automática la nueva posición y proceso en el sistema.

A4.1.6. Puntos de extensión

No existen puntos de extensión.

A4.1.7. Prototipos

Se presentan la propuesta grafica del prototipo a presentar:



Figura 43. Menú principal – Manejo de contenedores
Elaborado por: El autor

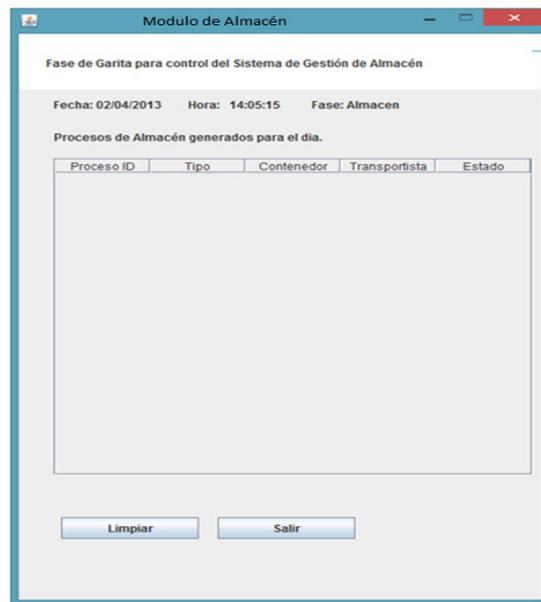


Figura 44. Interfaz – Módulo de almacén
Elaborado por: El autor

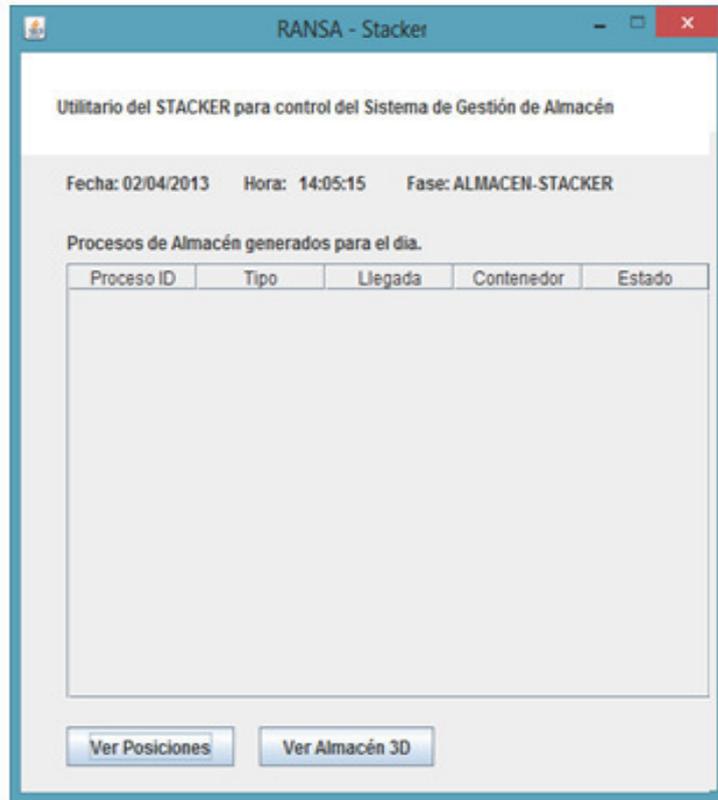


Figura 45. Interfaz stacker
Elaborado por: El autor

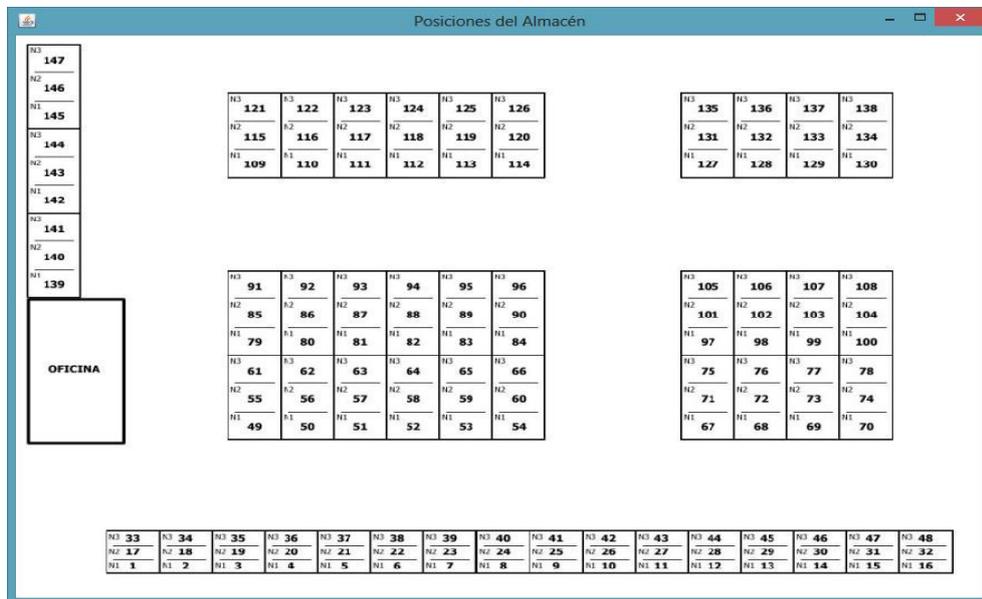


Figura 46. Geolocalización de contenedores
Elaborado por: El autor

A04.2. Caso de uso: Generar etiqueta de datos

El caso de uso “Generar Etiqueta de Datos” permitirá al Administrador asociar y registrar una etiqueta de RFID (tag) a un contenedor registrando información del número de placa, el tipo de contenedor, tamaño, entre otros.

A04.2.1. Actor (es)

Hace referencia a los siguientes actores

- Administrador|
- RFID

A04.2.2. Flujo de eventos

a) Flujo Básico

- El Caso de uso comienza cuando el Administrador selecciona el botón “Gestión de TAG” en el MENU PRINCIPAL.
- El sistema carga la interfaz Gestión de TAG.
- El sistema muestra la interfaz Gestión de TAG.
- El administrador realiza la captura de la etiqueta RFID(TAG)
- El Sistema lee el código de TAG
- El sistema registra información
- El sistema visualiza lo siguiente:
 - Tipo de proceso (Recepción / Despacho)
 - Tipo de operación (Importación / Exportación)
 - Fecha de programación
 - Placa de contenedor
 - Tamaño y tipo de contenedor
- El Administrador selecciona Registrar Proceso
- El sistema guarda la información.
- El Administrador selecciona Salir.
- Termina el Evento.

A04.2.3. Requerimientos especiales

Deberá haber una pistola de RFID para que ayude a realizar la lectura del Tag.

A04.2.4. Pre – Condiciones

El Administrador deberá realizar la captura de la etiqueta RFID (TAG)

A04.2.5. Post – Condiciones

En el sistema registrará el pedido en la Cuenta y en su detalle.

A04.2.6. Puntos de extensión

No existen puntos de extensión.

A04.2.7. Prototipos

Se presentan la propuesta grafica del prototipo a presentar:



Figura 47. Menú principal – Manejo de contenedores
Elaborado por: El autor

RANSA-Gestión de TAG

Registro de Procesos del Sistema de Gestión de Almacén

Fecha: 02/04/2013 Hora: 14:05:15 Fase: Administración USUARIO: JLABRIE

Tag del Proceso:

Observaciones:

Proceso de Almacén

Tipo Proceso: Operación: Fecha Programada:

Contenedor

Contenedor Placa:

Tamaño: Tipo:

abr 2013						
lun	mar	mié	jue	vie	sáb	dom
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

Placa Tracto: Placa Acoplado:

Figura 48. Gestión de etiquetas (TAG)
Elaborado por: El autor

Anexo 5: Modelo lógico

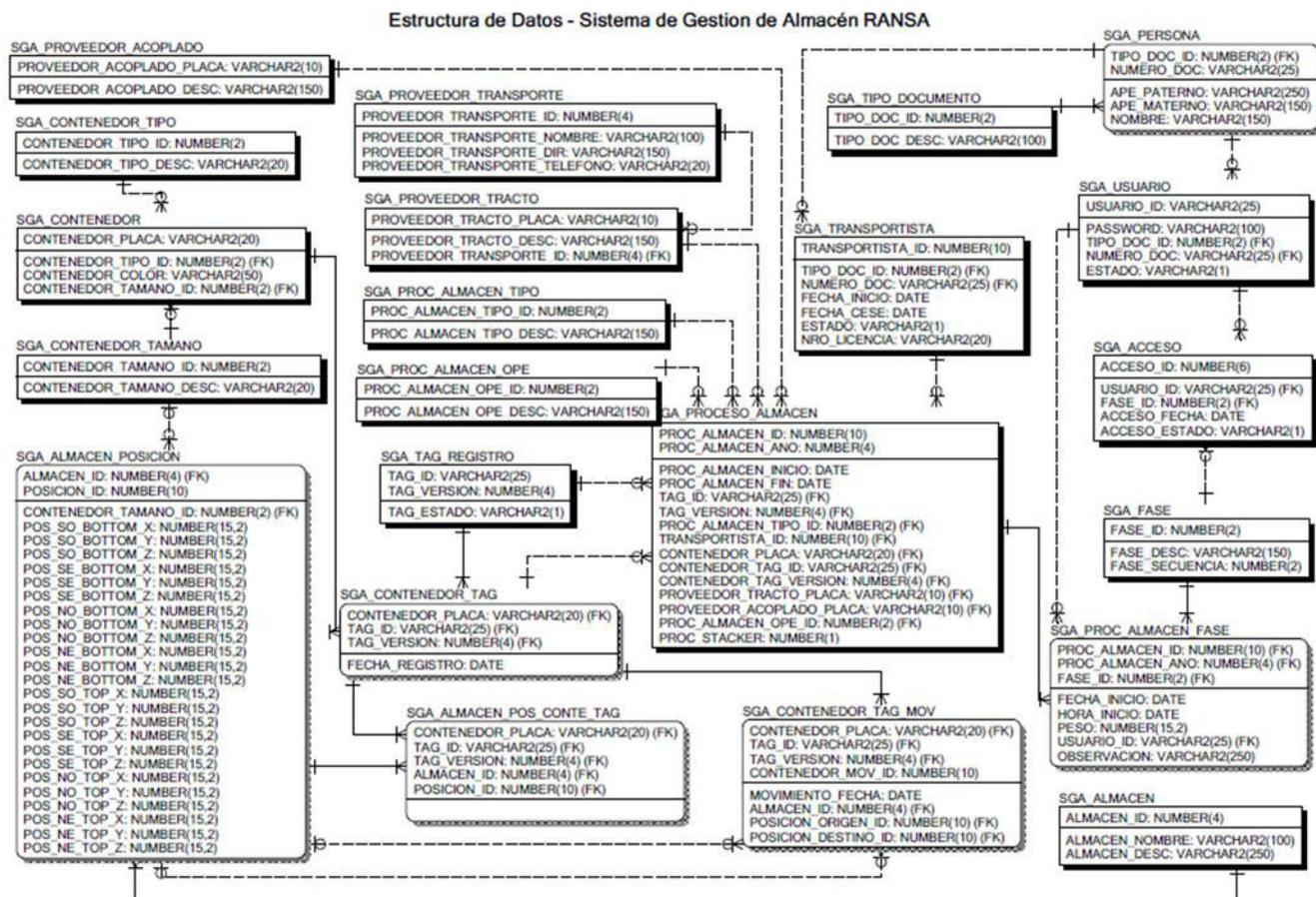


Figura 49. Modelo lógico
Elaborado por: El autor

Anexo 6: Proceso de mejora

A6.1. Módulo de garita (Puerta 1)

La creación del módulo de garita y el uso de lectores de radio frecuencia automatizará y agilizará el ingreso que se realiza en la puerta principal (puerto de ingreso/salida).



Figura 50. Vista de ingreso a la instalación
Elaborado por: El autor



Figura 51. Indicador de tiempos con y sin RFID – Garita 01
Elaborado por: El autor

A6.2. Módulo de balanza (Balanza 1)

El módulo de balanza realizará la función del pesado del camión y registro en el sistema. Se realizará la lectura de la etiqueta RFID proporcionada en garita 1. El operador de balanza visualizará el registro cargado en el Sistema y validará los datos ingresados y generará una etiqueta RFID que se colocará en el contenedor con ayuda del asistente de balanza.



Figura 52. Vista zona de pesaje – Balanza 01
Elaborado por: El autor



Figura 53. Indicador de tiempos con y sin RFID – Balanza 01
Elaborado por: El autor

A6.3. Módulo de garita (Puerta 2)

Un módulo situado en la puerta de entrada del almacén. Llevará el control del tiempo en que el chofer o camión haya ingresado al terminal de almacenamiento.



Figura 54. Vista de ingreso al terminal de almacenamiento – Garita 02
Elaborado por: El autor



Figura 55. Indicador de tiempos con y sin RFID – Garita 02
Elaborado por: El autor

A6.4. Módulo de grúa - Ubicación y posición de contenedor (Almacén)

Una vez dentro del almacén, el operador de grúa tendrá la opción de realizar 02 tipos de operaciones, la cual puede ser recepción o despacho de contenedor.

a) Recepción

El camión llega con un contenedor para su almacenamiento; la grúa se dirige hacia el camión para el recojo del contenedor, es allí donde el RFID y el GPS capturan los datos desde que coge el contenedor (desde el camión) hasta dejarlo en una posición. Es aquí donde captura el código de la etiqueta RFID, la posición a piso y altura definida por la coordenada generada por el GPS.

b) Despacho

El camión llega al almacén para el recojo de un contenedor; la grúa se dirige hacia la ubicación del contenedor del cliente, realizando la búsqueda anticipada en la base de datos del SRG. Se lleva el registro hasta el último movimiento que tenga el contenedor.



Figura 56. Manipuleo de contenedor - Terminal de almacenamiento
Elaborado por: El autor

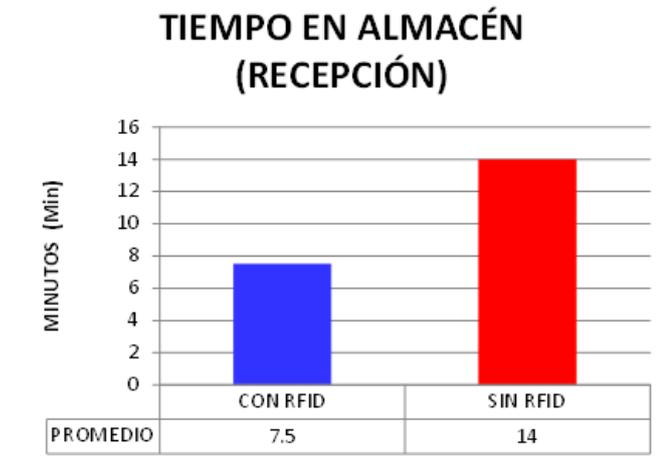


Figura 57. Indicador de tiempos con RFID
Elaborado por: El autor

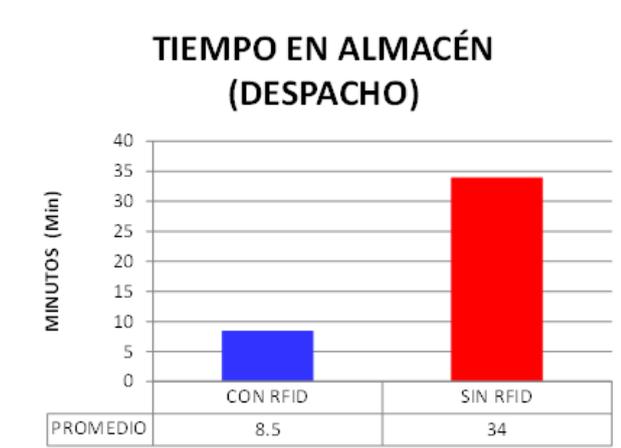


Figura 58. Indicador de tiempos sin RFID
Elaborado por: El autor

A6.5. Módulo de garita (Puerta 3)

Al igual que el modulo instalado en la puerta de entrada del almacén. Llevará el control del tiempo en que el chofer o camión haya ingresado al terminal de almacenamiento.



Figura 59. Salida de camión del terminal de almacenamiento – Garita 03
Elaborado por: El autor



Figura 60. Indicador de tiempos con y sin RFID – Garita 03
Elaborado por: El autor

A6.6. Módulo de balanza (Balanza 2)

El módulo de balanza realizará la función del pesado del camión y registro en el sistema. Se realizará la lectura de la etiqueta RFID proporcionada en garita 1. El operador de balanza, visualizará el registro que tiene cargado en el sistema y validará los datos ingresados en el registro de vehículos. Una vez terminado este proceso se procederá a la salida del camión.



Figura 61. Pesaje de camión – Balanza 01
Elaborado por: El autor



Figura 62. Indicador de tiempos con y sin RFID – Balanza 01
Elaborado por: El autor

A6.7. Sistema de reportes

Finalmente, el módulo de reportes tomara la información de tiempos y evaluación de efectividad de los procesos generando reportes dinámicos para su evaluación.

FECHA	GARITA 1	BALANZA	GARITA2	ALMACEN	GARITA 3	BALANZA	GARITA 4	T.MAX
02/11/2010	00:02:43	00:03:38	00:00:49	00:08:13	00:00:35	00:01:11	00:01:51	0:19:00
02/11/2010	00:02:26	00:02:06	00:00:41	00:07:27	00:00:30	00:01:02	00:00:58	0:15:10
02/11/2010	00:02:11	00:01:54	00:00:54	00:07:21	00:00:41	00:01:20	00:01:56	0:16:17
02/11/2010	00:02:42	00:04:00	00:00:49	00:07:52	00:00:49	00:01:07	00:00:43	0:18:02
02/11/2010	00:02:39	00:02:33	00:00:44	00:07:03	00:00:33	00:01:01	00:02:00	0:16:33
02/11/2010	00:01:47	00:04:00	00:00:48	00:07:07	00:00:34	00:01:00	00:00:52	0:16:08
02/11/2010	00:01:33	00:02:27	00:00:35	00:07:16	00:00:46	00:01:15	00:02:48	0:16:40
02/11/2010	00:02:10	00:03:14	00:00:32	00:07:43	00:00:45	00:01:17	00:00:59	0:16:40
02/11/2010	00:01:57	00:03:16	00:00:56	00:07:22	00:00:47	00:01:13	00:02:14	0:17:45
02/11/2010	00:02:32	00:03:24	00:00:33	00:07:27	00:00:39	00:01:15	00:00:57	0:16:47
02/11/2010	00:01:31	00:03:44	00:00:49	00:07:44	00:00:52	00:01:06	00:00:36	0:16:22
02/11/2010	00:02:37	00:02:04	00:00:54	00:07:39	00:00:52	00:01:13	00:00:32	0:15:51
02/11/2010	00:01:34	00:02:32	00:00:36	00:07:16	00:00:44	00:01:03	00:00:34	0:14:19
02/11/2010	00:02:33	00:03:43	00:00:43	00:07:46	00:00:49	00:01:01	00:00:56	0:17:31
02/11/2010	00:02:02	00:02:55	00:00:55	00:07:01	00:00:43	00:01:16	00:00:43	0:15:35
02/11/2010	00:01:31	00:03:45	00:00:37	00:08:16	00:00:39	00:01:12	00:00:33	0:16:33
02/11/2010	00:01:53	00:02:34	00:00:59	00:07:47	00:00:31	00:01:04	00:00:55	0:15:43
02/11/2010	00:02:18	00:02:42	00:00:52	00:08:00	00:01:00	00:01:13	00:00:48	0:16:53
02/11/2010	00:01:44	00:03:53	00:00:40	00:07:09	00:00:40	00:01:05	00:00:45	0:15:56
02/11/2010	00:01:35	00:02:38	00:00:44	00:08:20	00:00:45	00:01:05	00:00:38	0:15:45
02/11/2010	00:02:25	00:02:04	00:00:50	00:08:16	00:00:33	00:01:18	00:00:41	0:16:07
02/11/2010	00:02:33	00:03:07	00:00:51	00:07:48	00:01:00	00:01:16	00:00:39	0:17:14
02/11/2010	00:02:50	00:03:13	00:00:46	00:07:30	00:00:54	00:01:07	00:00:53	0:17:13
02/11/2010	00:02:28	00:03:05	00:00:49	00:07:38	00:00:44	00:01:02	00:00:55	0:16:41
02/11/2010	00:02:43	00:02:07	00:00:34	00:07:55	00:00:54	00:01:03	00:00:45	0:16:01
02/11/2010	00:01:36	00:03:21	00:00:36	00:07:34	00:00:47	00:01:06	00:00:42	0:15:42
02/11/2010	00:02:40	00:03:21	00:00:45	00:07:26	00:00:37	00:01:02	00:00:45	0:16:36
02/11/2010	00:02:19	00:02:27	00:00:55	00:08:10	00:00:38	00:01:09	00:00:38	0:16:16
02/11/2010	00:02:49	00:02:02	00:00:55	00:07:24	00:00:31	00:01:20	00:00:49	0:15:50
02/11/2010	00:02:56	00:03:10	00:00:58	00:07:11	00:00:34	00:01:09	00:00:48	0:16:46
02/11/2010	00:02:59	00:03:56	00:00:56	00:08:18	00:00:31	00:01:17	00:00:31	0:18:28
02/11/2010	00:02:46	00:03:06	00:00:45	00:07:53	00:00:58	00:01:19	00:00:53	0:17:40
02/11/2010	00:02:59	00:02:44	00:00:47	00:07:21	00:00:58	00:01:12	00:00:35	0:16:36
02/11/2010	00:02:23	00:03:32	00:00:34	00:07:26	00:00:59	00:01:05	00:00:47	0:16:46
	00:02:18	00:03:00	00:00:46	00:07:38	00:00:44	00:01:10	00:00:58	00:16:34

Tabla 4. Información para el manejo de contenedores (Recepción)
Elaborado por: El autor

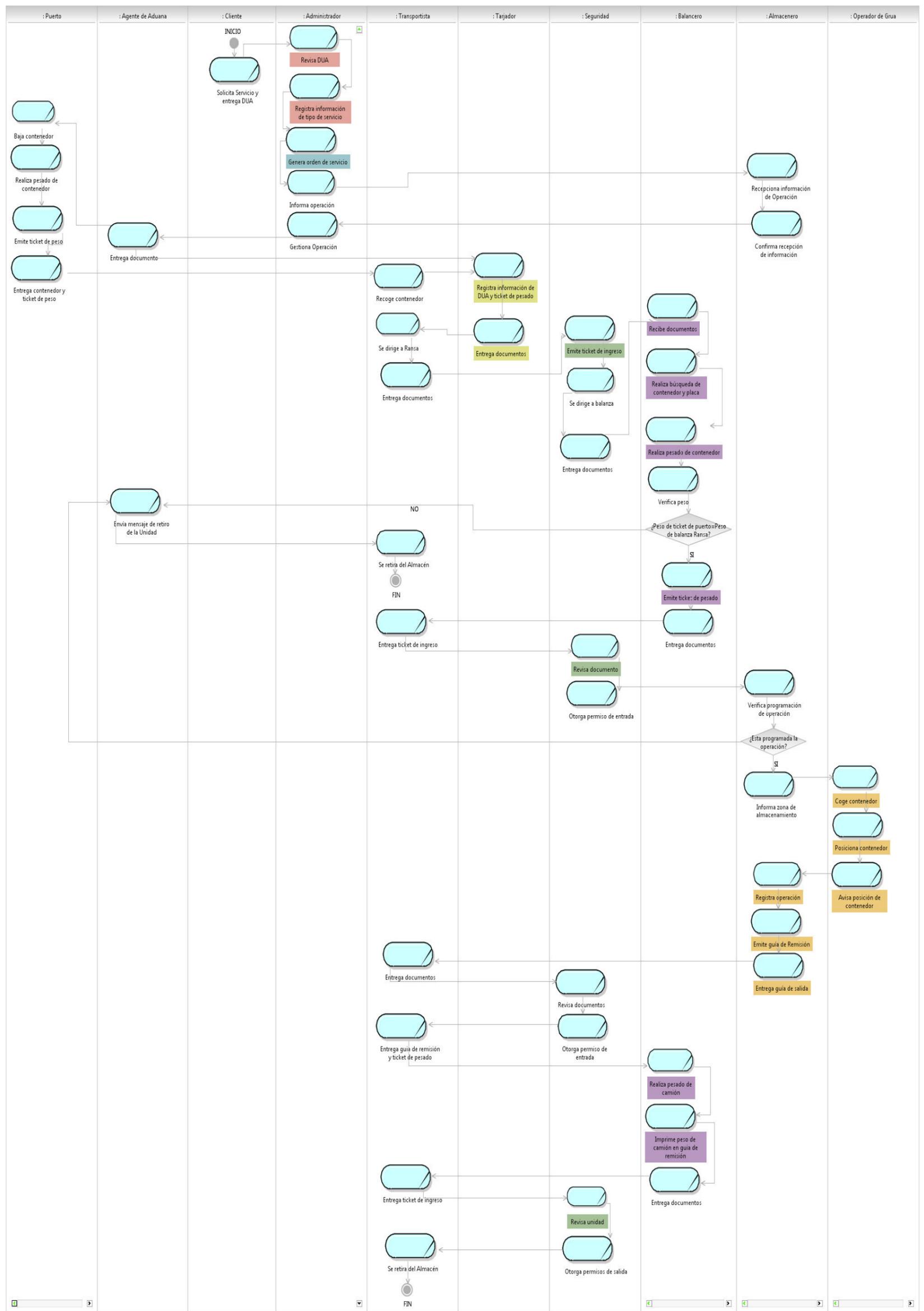


Figura 63. Diagrama de actividades
Elaborado por: El autor