



UNIVERSIDAD DE MARGARITA
VICERRECTORADO ACADÉMICO
DECANATO DE INGENIERÍA Y AFINES
INGENIERÍA DE SISTEMAS
COORDINACIÓN DE PASANTÍAS

Sistema basado en tecnología de identificación por radio frecuencia (RFID) para la gestión de entrada y salida de mercancía en el inventario de la empresa Distribuidora Giordano C.A "Digioca".

Autor: Tecca Pérez, Gianpiero Antonio.

Autor: Ortega Gutiérrez, Yenitza del Valle.

El Valle del Espíritu Santo, Junio de 2013.



UNIVERSIDAD DE MARGARITA
VICERRECTORADO ACADÉMICO
DECANATO DE INGENIERÍA Y AFINES
INGENIERÍA DE SISTEMAS
COORDINACIÓN DE PASANTÍAS

Sistema basado en tecnología de identificación por radio frecuencia (RFID) para la gestión de entrada y salida de mercancía en el inventario de la empresa Distribuidora Giordano C.A "Digioca".

Trabajo final de pasantía, presentado como requisito parcial para optar al

Título: **Ingeniero de Sistemas.**

Autor: Tecca Pérez, Gianpiero Antonio.

C.I.: 23.182.509.

Autor: Ortega Gutiérrez, Yenitza del Valle.

C.I.: 19.896.361.

Msc. Laura V., Rocha M.
Tutor Académico.

El Valle del Espíritu Santo, Junio de 2013.



UNIVERSIDAD DE MARGARITA

Nº CERTIFICACIÓN: DIS-167-13

CERTIFICACIÓN DE APROBACIÓN

DE CONFORMIDAD CON LO PAUTADO EN EL REGLAMENTO Y EL MANUAL DE PASANTÍAS,
LUEGO DE LEÍDO, DISCUTIDO Y EVALUADO EL CONTENIDO DEL TRABAJO FINAL TITULADO:
"SISTEMA BASADO EN TECNOLOGÍA DE IDENTIFICACIÓN POR RADIO FRECUENCIA (RFID)
PARA LA GESTIÓN DE ENTRADA Y SALIDA DE MERCANCÍA EN EL INVENTARIO DE LA
EMPRESA DISTRIBUIDORA GIORDANO, C. A. "DIGIOCA"", PRESENTADO POR EL BR:
TECCA PÉREZ, GIANPIERO ANTONIO, TITULAR DE LA CEDULA DE IDENTIDAD
Nº: 23.182.509, CURSANTE DE LA CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS, SE DECLARA:
APROBADO SOBRESALIENTE.



PROF. ORLANDA REYES DE TOCHON
DECANA DE INGENIERÍA Y AFINES

PROF. ROSA BALAZAR HERNÁNDEZ
COORDINADORA DE PASANTÍAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

PROF. LAURA ROCHA
TUTOR ACADÉMICO

EN EL VALLE DEL ESPÍRITU SANTO A LOS 14 DÍAS DEL MES DE JUNIO DE 2.013

UNIMAR

Av. Concepción Mariño, Sector Toporo, El Valle del Espíritu Santo, Estado Nueva Esparta. Telf.: (0295) 287.08.66 / 287.04.66 / 287.09.32
0800-UNIMAR-7 - www.unimar.edu.ve / e-mail: unimar@unimar.edu.ve

RIF.:J-306660040-0



UNIVERSIDAD DE MARGARITA

Nº CERTIFICACIÓN: DIS-168-13

CERTIFICACIÓN DE APROBACIÓN

DE CONFORMIDAD CON LO PAUTADO EN EL REGLAMENTO Y EL MANUAL DE PASANTÍAS,
LUEGO DE LEÍDO, DISCUSIDO Y EVALUADO EL CONTENIDO DEL TRABAJO FINAL TITULADO:
**"SISTEMA BASADO EN TECNOLOGÍA DE IDENTIFICACIÓN POR RADIO FRECUENCIA (RFID)
PARA LA GESTIÓN DE ENTRADA Y SALIDA DE MERCANCÍA EN EL INVENTARIO DE LA
EMPRESA DISTRIBUIDORA GIORDANO, C. A. "DIGIOCA" "**, PRESENTADO POR EL BR:
ORTEGA GUTIERREZ, YENITZA DEL VALLE, TITULAR DE LA CÉDULA DE IDENTIDAD
Nº: 19.896.361, CURSANTE DE LA CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS, SE DECLARA:
APROBADO SOBRESALIENTE.



PROF. ORLANDA REYES DE TOCHON
DECANA DE INGENIERÍA Y AFINES

PROF. ROSA SALAZAR HERNÁNDEZ
COORDINADORA DE PASANTÍAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

PROF. LAURA ROCHA
TUTOR ACADÉMICO

EN EL VALLE DEL ESPÍRITU SANTO A LOS 14 DÍAS DEL MES DE JUNIO DE 2.013

UNIMAR

Av. Concepción Mariño, Sector Toporo, El Valle del Espíritu Santo, Estado Nueva Esparta. Tel.: (0295) 287.08.66 / 287.04.66 / 287.09.32
0800-UNIMAR-7 - www.unimar.edu.ve / e-mail: unimar@unimar.edu.ve

RIF.:J-30660040-0

DEDICATORIA

- En primer lugar a Dios, por su amor sin condición, por guiarme en todos los momentos de mi vida y por haberme permitido cumplir con los objetivos trazados en este informe.
- A mis abuelos especialmente a mi hermosa abuela María Luisa “Mamagina”, que aunque no me acompañe físicamente, la llevo commigo todos los días de mi vida en mi corazón.
- A mi padre Pablo Ortega, por su apoyo incondicional y porque sé que en todo momento puedo contar con él. De igual manera a mi hermosa madre y mejor amiga Yelitza Gutiérrez, especialmente por su gran amor, apoyo y porque sé que sin ti, hubiera sido imposible llegar hasta donde he llegado, por eso y más Los amo inmensamente.
- A mi compañero, amigo, y hermoso novio Gianpiero Tecca por su amor, su apoyo, su motivación, y porque sé que sin él no hubiera sido posible cumplir con los objetivos trazados en este proyecto. Te amo mi amor.
- A mis segundos padres Freddy Saavedra y Melida Gutiérrez por su inmenso cariño y apoyo en todos los momentos de mi vida.
- De igual manera le dedico este informe también a mi único hermanito Pablo Ortega que amo inmensamente.
- A más que mis primas, mis hermanas Jhoselyn Lorenzo y Melitza Saavedra especialmente a mi tita por todo su apoyo a lo largo de mi carrera, las amo.

- A todas mis hermosas primas, especialmente a Marielys Gutiérrez, Maylin Gutiérrez, y Danielys Gutiérrez porque han sido mis amigas desde infancia y porque a pesar que la vida no me dio hermanas, Dios me bendijo con ustedes.
- A todos mis bellos primos, especialmente a Freddy Saavedra, y Jesús Eduardo Rojas, porque más que mis primos son mis hermanos y porque también me han demostrado que puedo contar ellos en todo momento.
- A mis bellos tíos y tías, especialmente a Wilmer Gutiérrez y Luisa Elena Ortega porque siempre he contado con el apoyo de ustedes, los quiero muchísimo.

Yenitza Ortega

- Primeramente le dedico este proyecto a Dios por abrirme todas las puertas para lograr cada uno de los objetivos propuestos en este informe, y por ser mi guía en cada instante de mi vida.
- A mis padres, Giancarlos Tecca y Lyz Pérez porque cada día me han demostrado que más que mis padres son mis amigos, y que puedo contar con ellos en todo momento, en especial en este importante logro, como lo es la culminación de mi carrera universitaria.
- A mi hermano Giancarlo Tecca “tk”, porque me ha dado su apoyo incondicional, y por motivarme a continuar cada día en el transcurso de mi carrera. Además, por permitirme explicarle que un ingeniero de sistemas no sólo repara computadoras, sino mucho más que eso. Te quiero hermano.

- A mis abuelos Jorge Pérez y Nancy Díaz, por sus consejos y por compartir sus experiencias, y porque ambos me han demostrado que en cualquier momento de mi vida puedo contar con su apoyo incondicional.
- A mi amiga, compañera y novia hermosa Yenitza Ortega, por acompañarme, apoyarme y motivarme en todo momento a lo largo de la carrera y en especial la realización de este proyecto, ya que sin ella no hubiera sido posible la realización del mismo. Gracias por todo Te Amo.

Gianpiero Tecca

AGRADECIMIENTOS

- Agradezco a Dios, por haber permitido el cumplir con los objetivos propuestos en este proyecto.
- También agradezco a mis padres por todo el apoyo brindando desde el inicio y mediante el desarrollo de mi carrera, prestándome el apoyo, y la ayuda económica en los momentos más necesitados. Además, por impulsarme a lograr a obtener mi título universitario, ayudándonos a comprar los equipos RFID que se utilizaron para la realización de este proyecto y que sin ellos no hubiera sido posible desarrollar la aplicación.
- A mis segundos padres por motivarme y apoyarme en todo momento.
- A mi prima y hermana Melitza por toda la ayuda y apoyo que me ha brindado cada día de mi vida.
- A mi compañero Gianpiero Tecca por enseñarme de sus conocimientos, por compartir los buenos y malos momentos desde el inicio y durante el desarrollo de este proyecto, y porque de no estar juntos no hubiera sido posible cumplir con los objetivos trazados en este informe.
- Al Sr. Giancarlos Tecca, a la Sra. Lyz Pérez y a Giancarlo tecca por todo el apoyo, ayuda y motivación brindada desde el inicio y durante la realización de este proyecto.
- A mi tutora y amiga Laura Rocha por toda la ayuda, motivación y compañía en los buenos y malos momentos ocurridos desde el inicio y

durante el desarrollo de este proyecto. Además, por guiarnos a cumplir cada uno de los objetivos propuestos en este informe, y por siempre estar disponible para nosotros sin importar el día ni la hora.

- A mis compañeros de estudio: Jimmy, Isaac, Arturo, Francisco, Oscar e isamar.
- A nuestra querida amiga y compañera de toda nuestra carrera Alejandra Cruz, por todo el apoyo brindado a lo largo de la misma y más aún en esta etapa final, y además por ser una persona muy especial para nosotros, te queremos aleee.
- A mi tutor externo Jeremy Lárez, principalmente por abrirnos las puertas de la empresa Distribuidora Giordano C.A, y por el apoyo brindado desde el inicio y mediante la realización del proyecto.
- Al departamento de sistema de la empresa DIGIOCA: Thais, Robert, y especialmente a Alexander Moros por toda la atención, motivación y ayuda ofrecida durante el desarrollo de la aplicación.

Yenitza Ortega

- Agradezco a principalmente a Dios, por haber permitido el cumplir con todos los objetivos trazados para la realización de este proyecto.
- También agradezco a mi madre y a mi padre por toda la motivación que me brindaron desde el inicio de la carrera, impulsándome a lograr obtener mi título universitario, y el apoyo económico en los momentos en que más lo necesitaba.

- A mi hermano “tk” por todo el apoyo y motivación brindada para la realización de este proyecto.
- A la Sra. Yelitza Gutierrez, y al Sr. Pablo Ortega por ayudarnos a obtener los equipos RFID que se utilizaron en éste proyecto, motivado a que sin éstos sería imposible haber cumplido con los objetivos de la aplicación.
- A mi compañera de investigación Yenitza Ortega, por apoyarme y motivarme a ser paciente en cada etapa del proyecto, además de aprender de sus conocimientos, y por los todos los buenos y malos momentos compartidos desde el inicio de la investigación.
- A mi tutora académica y amiga Laura Rocha, por su guía y ayuda para la realización de este proyecto. Además, porque desde el inicio hasta el final del mismo nos demostró que en cualquier momento, no importaba la hora ni el día podíamos contar con su apoyo.
- A mis compañeros de estudio: Jimmy, Isaac, Arturo, Francisco, Oscar e isamar.
- A mi tutor externo Jeremy Lárez, principalmente por abrirnos las puertas de la empresa Distribuidora Giordano C.A, y por el apoyo brindado desde el inicio y mediante la realización del proyecto.
- Al departamento de sistema de la empresa DIGIOCA: Thais, Robert, y especialmente a Alexander Moros por toda la atención, motivación y ayuda ofrecida durante el desarrollo de la aplicación.

Gianpiero Tecca

ÍNDICE GENERAL

	pp.
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	viii
ÍNDICE GENERAL	xi
ÍNDICE DE FIGURAS	xvi
ÍNDICE DE CUADROS	xx
INTRODUCCIÓN	xxi
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA	1
1.1 Planteamiento del problema	1
1.2 Objetivos de la investigación	5
1.2.1 Objetivo general	5
1.2.2 Objetivos Específicos	5
1.2.3 Objetivos de la aplicación	6
1.3 Justificación e importancia	7
1.4 Alcances y limitaciones	9
CAPÍTULO II: DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ORGANIZACIÓN	11
2.1 Descripción general de la sede	11
2.1.1 Reseña histórica	11
2.1.2 Tipo de Actividad	12
2.1.3 Misión	12
2.1.4 Visión	12
2.1.5 Valores	13
2.1.6 Estructura Organizativa	13
2.1.6.1 Junta de accionistas	14
2.1.6.2 Junta directiva	15
2.1.6.3 Gerente general	15

2.1.6.4 Gerente de operaciones	15
2.1.6.5 Gerente de R.R.H.H	15
2.1.6.6 Gerente de mercadeo	15
2.1.6.7 Gerente de sistemas	15
2.1.6.8 Gerente de ventas	16
2.1.6.9 Gerente de compras	16
2.1.6.10 Gerente de administración	16
2.2 Descripción del área de las pasantías	16
2.2.1 Estructura organizativa departamento de sistemas	17
2.3 Actividades realizadas por el pasante	17
 CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO	 19
3.1 Metodología de la Investigación	19
3.1.1 Tipo de investigación	19
3.1.2 Técnicas de recolección de datos	19
3.1.2.1 Observación	20
3.1.2.2 Entrevista no estructurada	21
3.2 Metodología de desarrollo	21
3.2.1 UML (Lenguaje de Modelado Unificado)	22
3.2.1.1 Casos de Uso	23
3.2.1.2 Actor	23
3.2.1.3 Relaciones entre Casos de Uso	23
3.2.1.3.1 Relación de Inclusión	23
3.2.1.3.2 Relación de Extensión	24
3.2.2 RUP (Proceso Unificado Racional)	24
3.2.3 Principios de la metodología RUP (Proceso Unificado Racional)	25
3.2.3.1 Adaptar el proceso	25
3.2.3.2 Equilibrar prioridades	26
3.2.3.3 Demostrar valor iterativamente	26
3.2.3.4 Colaboración entre equipos	26

3.2.3.5 Elevar el nivel de abstracción	26
3.2.3.6 Enfocarse en la calidad	27
3.2.4 Ventajas de la metodología RUP	27
3.2.5 Desventajas de la metodología RUP	27
3.2.6 Dimensiones del RUP	28
3.2.7 Características esenciales del RUP	29
3.2.7.1 Procesos dirigidos pos Casos de Uso	29
3.2.7.2 Proceso centrado en la arquitectura	30
3.2.7.3 Proceso Iterativo e Incremental	33
3.2.8 Fases de la metodología RUP	34
3.2.8.1 Fase de Inicio o Concepción	35
3.2.8.1.1 Modelado de Negocio o Identificación del Sistema	35
3.2.8.1.2 Requerimiento	35
3.2.8.2 Fase de Elaboración	36
3.2.8.2.1 Análisis y Diseño	36
3.2.8.3 Fase de Construcción	37
3.2.8.3.1 Implementación	37
3.2.8.3.2 Pruebas	37
3.2.8.4 Fase de Transición	38
3.2.8.4.1 Instalación o Despliegue	38
3.2.9 Ciclo de Desarrollo Inicial	38
3.2.9.1 Esfuerzo respecto de los flujos de trabajo	39
3.2.9.2 Esfuerzo respecto de las fases	40
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS	41
4.1 Aplicación de la Metodología	41
4.2 Fase 1: Fase de Inicio	41
4.2.1 Modelado de Negocio	41
4.2.1.1 Modelado de Objetos	43

4.2.1.2 Modelado de Dominio	46
4.2.2 Requerimientos	48
4.2.2.1 Identificación de los Usuarios	48
4.2.2.2 Identificación de Riesgos	49
4.2.2.3 Requerimientos Funcionales	50
4.2.2.4 Requerimientos No Funcionales	51
4.3 Fase 2: Fase de Elaboración	52
4.3.1 Análisis	52
4.3.1.1 Casos de Uso	52
4.3.1.2 Diagramas de Secuencia	68
4.3.1.3 Diagrama de actividades	73
4.3.1.4 Diagrama de Clases	80
4.3.1.5 Modelo Entidad-Relación	81
4.3.2 Diseño	82
4.3.2.1 Diseño Abstracto del Sistema	82
4.4 Fase 3: Fase de Construcción	97
4.4.1 Implementación	98
4.4.1.1 Vistas de las Interfaces del Sistema	98
4.4.1.1.1 Interfaz Inicio de Sesión	98
4.4.1.1.2 Interfaz Registrar Usuario	99
4.4.1.1.3 Interfaz Menú Principal	99
4.4.1.1.4 Interfaz Registrar Datos a Etiquetas	100
4.4.1.1.5 Interfaz Modificar Datos de Etiquetas	101
4.4.1.1.6 Interfaz Eliminar Datos a Etiquetas	101
4.4.1.1.7 Interfaz Registrar Entrada de Productos	102
4.4.1.1.8 Interfaz Generar Salida de Productos	103
4.4.1.1.9 Interfaz Traslado de Productos entre Almacenes	103
4.4.2 Pruebas	104
4.4.2.1 Prueba por Unidad	104
4.4.2.1.1 Prueba Registrar Usuario	105

4.4.2.1.2 Prueba Registrar Datos a Etiquetas	108
4.4.3 Diagrama de Capas	110
4.5 Fase 4: Fase de Transición	111
4.5.1 Instalación del Software	112
CONCLUSIONES	113
RECOMENDACIONES	114
REFERENCIAS	116
ANEXOS	118

ÍNDICE DE FIGURAS

	pp.
Figura N° 1: Estructura organizativa de DIGIOCA	14
Figura N° 2: Estructura organizativa departamento de sistemas de DIGIOCA	17
Figura N° 3: Disciplinas, fases, iteraciones del RUP	28
Figura N° 4: Los casos de usos integran y guían los trabajos	29
Figura N° 5: Trazabilidad a partir de los casos de uso	30
Figura N° 6: Evolución de la arquitectura del sistema	32
Figura N° 7: Los modelos se completan, la arquitectura no cambia drásticamente	33
Figura N° 8: Una iteración RUP	34
Figura N° 9: Esfuerzo-horario contra RUP	39
Figura N° 10: Recursos utilizados en las fases del RUP en el tiempo	39
Figura N° 11: Esfuerzo de los flujos respectos del trabajo	40
Figura N° 12: Esfuerzo respecto de las fases	40
Figura N° 13: Modelado de casos de uso del negocio de la empresa DIGIOCA	42
Figura N° 14: Modelado de objeto: Registro de entrada de producto	43
Figura N° 15: Modelado de objeto: Registro de salida de producto	44
Figura N° 16: Modelado de objeto: Modificar producto	45
Figura N° 17: Modelado de objeto: Eliminar producto	46
Figura N° 18: Modelo de Dominio: Entrada de producto	47
Figura N° 19: Modelo de Dominio: Salida de producto	48
Figura N° 20: Caso de uso general del sistema	53
Figura N° 21: Caso de uso registrar usuario	54
Figura N° 22: Caso de uso inicio de sesión	55
Figura N° 23: Caso de uso modificar usuario actual	56

Figura N° 24: Caso de uso modificar otro usuario	57
Figura N° 25: Caso de uso eliminar usuario actual	58
Figura N° 26: Caso de uso eliminar otro usuario	59
Figura N° 27: Caso de uso registrar datos a etiquetas	60
Figura N° 28: Caso de uso modificar datos a etiquetas	61
Figura N° 29: Caso de uso eliminar datos a etiquetas	62
Figura N° 30: Caso de uso registrar entrada de producto	63
Figura N° 31: Caso de uso traslado de almacén	64
Figura N° 32: Caso de uso buscar producto	65
Figura N° 33: Caso de uso generar salida de producto	66
Figura N° 34: Caso de uso generar reportes	67
Figura N° 35: Diagrama de secuencia: Inicio de sesión	68
Figura N° 36: Diagrama de secuencia: Registrar Usuario	69
Figura N° 37: Diagrama de secuencia Registro de datos a etiquetas	70
Figura N° 38: Diagrama de secuencia Registrar entrada de productos	71
Figura N° 39: Diagrama de secuencia Traslado de productos	72
Figura N° 40: Diagrama de secuencia Generar salida de productos	73
Figura N° 41: Diagrama de actividad: Inicio de sesión	74
Figura N° 42: Diagrama de actividad: Registro de usuario	75
Figura N° 43: Diagrama de actividad: Registro de datos en etiquetas	76
Figura N° 44: Diagrama de actividad: Entrada de productos	77
Figura N° 45: Diagrama de actividad: Salida de productos	78
Figura N° 46: Diagrama de actividad: Traslado de productos	79
Figura N° 47: Diagrama de Clases	80
Figura N° 48: Modelo entidad-relación	81
Figura N° 49: Diseño abstracto: Inicio de sesión	82
Figura N° 50: Diseño abstracto: Registro de usuario	83
Figura N° 51: Diseño abstracto: Menú principal	83
Figura N° 52: Diseño abstracto: Modificar usuario actual	84
Figura N° 53: Diseño abstracto: Modificar otro usuario	84

Figura N° 54: Diseño abstracto: Eliminar usuario actual	85
Figura N° 55: Diseño abstracto: Eliminar otro usuario	85
Figura N° 56: Diseño abstracto: Sub-menú etiquetas	86
Figura N° 57: Diseño abstracto: Registrar datos a etiquetas	86
Figura N° 58: Diseño abstracto: Modificar datos de etiquetas	87
Figura N° 59: Diseño abstracto: Eliminar datos de etiquetas	88
Figura N° 60: Diseño abstracto: Visualizar datos de etiquetas	88
Figura N° 61: Diseño abstracto: Sub-menú operaciones	89
Figura N° 62: Diseño abstracto: Registro entrada de producto	90
Figura N° 63: Diseño abstracto: Generar salida de producto	90
Figura N° 64: Diseño abstracto: Traslado de almacén	91
Figura N° 65: Diseño abstracto: Buscar producto	91
Figura N° 66: Diseño abstracto: Sub-menú reportes	92
Figura N° 67: Diseño abstracto: Etiquetas por registrar	92
Figura N° 68: Diseño abstracto: Información productos por almacén	93
Figura N° 69: Diseño abstracto: Cantidad de productos por almacén	94
Figura N° 70: Diseño abstracto: Total de productos en inventario	94
Figura N° 71: Diseño abstracto: Productos que ingresaron en un rango de fechas	95
Figura N° 72: Diseño abstracto: Productos que egresaron en un rango de fechas	95
Figura N° 73: Diseño abstracto: Productos con menor stock	96
Figura N° 74: Diseño abstracto: Movimiento de inventario	96
Figura N° 75: Diseño abstracto: Sub-menú base de datos	97
Figura N° 76: Interfaz inicio de sesión	98
Figura N° 77: Interfaz registrar usuario	99
Figura N° 78: Interfaz menú principal	100
Figura N° 79: Interfaz registrar datos a etiquetas	100
Figura N° 80: Interfaz modificar datos de etiquetas	101
Figura N° 81: Interfaz eliminar datos a etiquetas	102

Figura N° 82: Interfaz registrar entrada de productos	102
Figura N° 83: Interfaz generar salida de productos	103
Figura N° 84: Interfaz traslado de productos entre almacenes	104
Figura N° 85: Diagrama de capas	111

ÍNDICE DE CUADROS

	pp.
Cuadro N° 1: Descripción de Caso de uso general del sistema	54
Cuadro N° 2: Descripción de Caso de uso registrar usuario	55
Cuadro N° 3: Descripción de Caso de uso iniciar sesión	56
Cuadro N° 4: Descripción de Caso de uso modificar usuario actual	57
Cuadro N° 5: Descripción de Caso de uso modificar otro usuario	58
Cuadro N° 6: Descripción de Caso de uso eliminar usuario actual	59
Cuadro N° 7: Descripción de Caso de uso eliminar otro usuario	60
Cuadro N° 8: Descripción de Caso de uso registrar datos a etiquetas	61
Cuadro N° 9: Descripción de Caso de uso modificar datos a etiquetas	62
Cuadro N° 10: Descripción de Caso de uso eliminar datos a etiquetas	63
Cuadro N° 11: Descripción de Caso de uso registrar entrada de producto	64
Cuadro N° 12: Descripción de Caso de uso traslado de almacén	65
Cuadro N° 13: Descripción de Caso de uso buscar producto	66
Cuadro N° 14: Descripción de Caso de uso generar salida de producto	67
Cuadro N° 15: Descripción de Caso de uso reportes	68
Cuadro N° 16: Criterios de evaluación: Registrar Usuario	105
Cuadro N° 17: Resultados de evaluación: Registrar Usuario	107
Cuadro N° 18: Criterios de evaluación: Registrar Datos a Etiquetas	109
Cuadro N° 19: Resultados de evaluación: Registrar Datos a Etiquetas	109

INTRODUCCIÓN

Hoy en día, las innovaciones tecnológicas han influido de manera notoria en la población a nivel mundial, debido a que cada una de ellas de alguna manera u otra reduce o simplifica las actividades y/o procesos que desempeña el ser humano en su vida diaria.

Actualmente, en las empresas el uso e integración de los diferentes avances tecnológicos, han pasado a ser parte integral del esquema de trabajo de las mismas, debido a que algunas de ellas, han determinado que al no usar dichos avances, puede traer como consecuencia retrasos en las operaciones, pérdida de información, desventaja competitiva, entre otras.

En consonancia con lo anterior, se puede decir que uno de los aspectos más importantes en toda empresa, es contar con un buen manejo y control de inventario, debido a que éste representa la forma de determinar de manera precisa y correcta la existencia de mercancía disponible dentro del almacén de la misma.

La tecnología de identificación por radio frecuencia (RFID), según AIM Inc., (*Asociación de Tecnologías de Identificación Automática y Captura de Datos*) dice que “es un avance tecnológico, que permite la captura automática de datos, identificando objetos mediante el uso de ondas de radio frecuencia”, ésta tecnología a diferencia del código de barras, no necesita tener visión directa con el objeto de lectura.

Un sistema de RFID está constituido por 3 componentes básicos como lo son: antena, lector y etiquetas o tags RFID. Una etiqueta, está compuesta por un microchip y una memoria interna, dicha etiqueta es detectada por la antena la cual al detectar la información, la emite al lector RFID, el cual es el encargado de procesar la información y enviarla en tiempo real al sistema de gestión.

La empresa DIGIOCA (Distribuidora Giordano C.A.), ubicada en Porlamar, Municipio Mariño estado Nueva Esparta, recibe su almacén un promedio aproximado de veinte mil (20.000) a veinticinco mil (25.000) productos semanales los cuales son recibidos y contados de manera manual por el personal encargado, para luego ser ingresados en el sistema de inventario que actualmente poseen y ubicados en el lugar correspondiente dentro del almacén.

El proceso antes mencionado, requiere de una gran cantidad de personal y de tiempo para realizar dicha operación, lo que lo hace ineficiente para la empresa debido a que existe la posibilidad de que ocurra un error de conteo humano en los productos del almacén y no registrarse la cantidad exacta en el sistema de gestión de la empresa, provocando con ello: pérdida de tiempo, uso de personal excesivo para realizar el proceso, conteo de mercancía en caso de que ocurra un error por medio del personal del depositario, entre otros.

Es por ello, que nace la necesidad de desarrollar un sistema basado en tecnología de identificación por radio frecuencia (RFID) que permita gestionar en tiempo real, tanto la mercancía que ingresa como la que sale del almacén, brindando a la organización un mejor manejo y control del inventario de los productos de distribución.

El presente informe está desglosado de la siguiente manera:

Capítulo I. Planteamiento del problema. Se muestra el problema a estudiar, los objetivos que tutelarán ésta investigación así como también la importancia que esta tiene para la organización.

Capítulo II. La organización. Se presenta una breve descripción de la organización en la que se está realizando la investigación, en la que será implantado el sistema basado en tecnología de identificación por radio

frecuencia (RFID), además, se podrá visualizar como están divididos los departamentos la institución, la misión y visión. Descripción del área de las pasantías, la cual se describe el contexto en el que se ubica el área de trabajo donde fue desarrollada la pasantía, y por otra parte la descripción de las actividades realizadas por los pasantes en el lapso de las pasantías.

Capítulo III: Marco Metodológico. Se cataloga desde el punto de vista metodológico, de acuerdo a la trayectoria de la investigación, se define el tipo de investigación, se determinan las técnicas e instrumentos de recolección de datos, se detalla la documentación de la metodología de desarrollo de software.

Capítulo IV: Análisis e interpretación de los resultados. Ésta capítulo corresponde al análisis y descripción detallada de las técnicas y procedimientos que serán utilizados basado en la metodología de desarrollo de software seleccionada.

Conclusiones y Recomendaciones. Se expone de manera clara y concisa el desarrollo de los puntos tratados, los aportes de éste proyecto para la empresa, y las recomendaciones oportunas.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema:

En la actualidad, los grandes avances tecnológicos que se han desarrollado en los últimos años, han influido de manera notoria en cada una de las situaciones que se presentan en la vida diaria, simplificando cada vez más los diferentes procesos que pueden realizarse en cada momento, como el pago de un servicio público, transferencia de información, transacciones instantáneas, comunicación a distancia y una infinidad de servicios que éstas nos proporcionan día a día obligando al hombre a depender de su utilización para mejorar y hacer más eficiente su calidad de vida.

Hoy en día en Venezuela, en comparación con otros países, lamentablemente existe poca información acerca de las diferentes estrategias que se pueden aplicar tomando en cuenta las innovaciones tecnológicas en las empresas, que les permitan evaluar, analizar y mejorar los resultados de sus actividades productivas y/o comerciales. Dichas innovaciones, tienen como propósito el generar la suficiente información y control del funcionamiento de cada uno de los procesos internos de la empresa, que les permita identificar si ocurre alguna falla que deba ser solucionada tempranamente, brindándole un control preventivo en todas sus operaciones logrando obtener los mejores resultados en todas las actividades de la misma.

A pesar, de la poca participación con respecto a las tecnologías en las empresas Venezolanas, poco a poco se ha visto el cambio, la adaptación e integración de los nuevos avances tecnológicos, ya sea para la

administración automatizada de sus procesos, como los pagos de nómina, control de entrada y salida del personal, conferencias en tiempo real entre personal que se encuentre a larga distancia, sistemas de seguridad, entre otros avances de los cuales no sólo las empresas son dependientes, sino toda persona; debido a que, estos les ayudan a mantener el control en cada una de las diferentes actividades que realizan diariamente.

En las empresas, el uso e integración de las innovaciones tecnológicas, han dejado de ser un lujo y han pasado a ser parte integral del esquema de trabajo de las mismas. Ante esto, han surgido necesidades que para satisfacer cada una de ellas, es necesario contar con la integración de proyectos que cuenten con dichas tecnologías. Éstas, interactúan de manera más eficiente con el personal de la empresa, y permite la mejora total de cada uno de los procesos internos de la misma.

En consonancia con lo anterior y a pesar, de contar con las ventajas a la hora de implementaciones tecnológicas; las empresas, no han sabido organizar y administrar cada una de ellas llegando a obviarlas y abstenerse a cambios, trayendo como consecuencia retrasos en las operaciones, pérdida de información, desventaja competitiva, entre otras.

Por otra parte, en el artículo “Evolución de las nuevas tecnologías en las empresas” de María Gudelia Moreno Pantoja, publicado en www.gestiopolis.com con fecha de 04-12-2007, indica que “las empresas han cambiado mucho en cuanto al uso de tecnologías de información. Una empresa con un buen uso de las tecnologías de la información y comunicación puede llegar a ser una empresa exitosa, pero si cuenta con ellas y no las utiliza en forma adecuada así cuente un buen producto puede tender al fracaso en un cierto periodo de tiempo”.

De acuerdo a lo anterior, hoy en día, uno de los aspectos más importantes en toda organización, es el manejo y control de inventario, motivado a que la base de cualquier empresa comercial es la compra y venta de productos y mantener un control total de éstos. Todo control de inventario dentro de una empresa, representa la forma de determinar de manera precisa y correcta la existencia de mercancía disponible dentro del almacén.

La empresa DIGIOCA (Distribuidora Giordano C.A.), ubicada en Porlamar, Municipio Mariño estado Nueva Esparta, está dedicada a la distribución y comercialización al mayor de productos alimenticios como: Quesos, embutidos, enlatados, jugos, leche, entre otros. Dicha empresa en lo que va de año ha recibido en su almacén un promedio aproximado de veinte mil (20.000) a veinticinco mil (25.000) productos semanales los cuales son recibidos y contados de manera manual por el personal encargado, para luego ser ingresados en el sistema de inventario y ubicados en el lugar correspondiente dentro del almacén. Este proceso, requiere de una gran cantidad de personal y de tiempo para realizar dicha operación, lo que lo hace ineficiente para la empresa ya que puede ocurrir un error de conteo humano en los productos del almacén y no registrarse la cantidad exacta con la que cuenta dicha empresa, provocando con ello: pérdida de tiempo, uso de personal excesivo para realizar el proceso, reconteo de mercancía en caso de que ocurra un error por medio del personal del depositario, imposibilidad de solicitar reportes, entre otros.

Por lo que de seguir la problemática, aumentaría el grado de incertidumbre debido al descontrol que existe actualmente en el manejo de la entrada y la salida de los productos en el almacén; así como también, estaría expuesta al riesgo de que un producto sea hurtado y no se notara su ausencia, como puede pasar hoy en día por la manera en la que es llevado

el proceso y no poder conocer la cantidad exacta y en tiempo real de la existencia de los productos.

Es por ello, que se propone la implantación de un sistema automatizado basado en la tecnología de identificación por radio frecuencia (RFID); por medio del cual, se controle realmente tanto la mercancía que entra en el almacén como la que sale, esta tecnología tiene como objetivo la lectura de datos de los productos existentes en el almacén de la empresa por medio de un software, una antena, un lector y etiquetas que deberán ser colocadas en las cajas de los productos (por ser esta la manera de venta y distribución). Dichas etiquetas, deberán almacenar la información específica de la cantidad de productos contenido en dicha caja, así como también, el tipo de producto, fecha de vencimiento, fecha de ingreso, peso, entre otra información que este requiera.

La principal ventaja de esta tecnología, es que no necesita tener contacto directo entre el lector anteriormente mencionado, con la caja de productos etiquetada; sino que al contrario, esta tecnología funciona a larga distancia lo cual permite al personal realizar la lectura de datos de los productos sin tener que realizar grandes desplazamientos hasta el lugar donde se encuentren, logrando administrar los recursos tanto de tiempo como de personal de trabajo, permitiéndoles conocer la cantidad de productos disponibles en tiempo real, brindándole seguridad y control de la mercancía minimizando los riesgos de robo.

De todo lo expuesto anteriormente, surgen algunas interrogantes las cuales son las siguientes: ¿Qué lenguaje de programación será necesario para desarrollar el sistema?, ¿Dispone la empresa de los equipos necesarios o estaría dispuesta a comprarlos en caso de no contar con ellos?, ¿Se contará con el uso de la base de datos actual que maneja la empresa o

deberá crearse una nueva en otro manejador exclusivo para el sistema?, ¿Se cumplirán los objetivos propuestos para la empresa?

1.2 Objetivos de la investigación:

1.2.1 Objetivo General:

Implantar un sistema basado en tecnología de identificación por radio frecuencia (RFID) para la gestión de entrada y salida de mercancía en el inventario de la empresa Distribuidora Giordano C.A "Digioca". Ubicada en el municipio Mariño, Porlamar, Isla de Margarita Venezuela.

1.2.2 Objetivos Específicos:

1. Recolectar la información de cómo se gestiona el proceso de entrada y salida de mercancía en el inventario de la empresa.
2. Seleccionar la herramienta metodológica adecuada que proporcione los pasos para lograr la realización del proyecto.
3. Estudiar el funcionamiento, las ventajas, desventajas y características generales de la tecnología de identificación por radio frecuencia (RFID) en la cual se basa el proyecto.
4. Definir los equipos de hardware necesarios para llevar a cabo la realización del proyecto.
5. Identificar las herramientas de software adecuadas que se requieran para el desarrollo del proyecto.
6. Efectuar las tablas correspondientes al proyecto y anexarlas a la base de datos actual de la empresa.
7. Desarrollar la interfaz gráfica del sistema basada en la herramienta metodológica seleccionada para el proyecto.
8. Implementar la aplicación que operará con la tecnología de identificación por radio frecuencia RFID.
9. Realizar las pruebas con los usuarios finales, identificando si ocurren errores o fallas en el manejo del sistema.

10. Diseñar el manual de usuario, en el cual se explique detalladamente el funcionamiento del sistema y la tecnología de identificación por radiofrecuencia RFID.

1.2.3 Objetivos Específicos de la Aplicación:

1. Diseñar la interfaz gráfica del sistema, siendo amigable y de fácil manejo para el usuario.
2. Realizar un módulo, para el registro de mercancía el cual almacene la información de las etiquetas colocadas en las cajas de los productos; es decir, código, nombre, cantidad de productos, entre otras. Es necesario resaltar, que dichas cajas deberán ser detectadas por las antenas ubicadas en las puertas del almacén, que a su vez estarán comunicadas con un lector fijo el cual transmite la recepción captada al sistema, ingresando la información del producto automáticamente en la base de datos.
3. Crear un módulo, el cual le permita al usuario realizar cambios de la información almacenada en las etiquetas colocadas en las cajas de los productos y a su vez la información almacenada en la base de datos del sistema.
4. Desarrollar un módulo, que elimine la información de los productos registrados en el sistema siempre y cuando éstos sean detectados por las antenas ubicadas en la puerta de despacho, y a su vez, brinde al usuario una opción en la cual éste pueda eliminar la información de un producto específico.
5. Efectuar un módulo que permita realizar búsqueda de los productos registrados en el sistema a través de su código de identificación.
6. Ejecutar un módulo por el cual se puedan generar reportes con la información de la mercancía ingresada o egresada del almacén en un rango de fechas determinado, la cantidad existente de un producto

- específico, información de los productos con más tiempo en el almacén, entre otros.
7. Generar un módulo de respaldo, que permita recuperar datos en caso de ocurrir algún problema.
 8. Elaborar un módulo, que brinde al usuario la información de las funciones del sistema facilitando el buen uso del mismo, además, proporcionar asistencia a las posibles preguntas que puedan originarse sobre su utilización.

1.3 Justificación e Importancia:

Hoy en día, las empresas tienen que estar al tanto de los cambios constantes que existen en el mercado debido a los avances tecnológicos, y a las exigencias de los consumidores, es por ello que éstas buscan herramientas que permitan la automatización de todos sus procesos, primordialmente para la gestión del inventario, motivado a que en toda empresa a nivel mundial, éstos cumplen un papel de gran importancia, debido a que la base de cualquier empresa comercial es la compra y venta de productos y mantener un control total de éstos. Por tal motivo se debe tener en cuenta este aspecto tan importante, para que de esta manera se obtengan mejores utilidades y beneficios para la organización.

Actualmente, la mayoría de las empresas a nivel mundial utilizan herramientas tecnológicas para la gestión y el manejo de los productos en su almacén, como lo son los lectores de etiquetas por código de barras y sistemas de identificación por radio frecuencia (RFID), debido a que son confiables y le permiten a los usuarios recolectar datos y registrarlos de manera automatizada en una base de datos para mantener un mejor manejo de la información de cada producto.

En consonancia con lo anterior, los sistemas de códigos de barras a pesar de ser una buena herramienta tecnológica que la mayoría de las empresas han utilizado en los últimos veinticinco (25) años para el manejo de identificación de sus productos, y además de ser flexibles y económicos en su implantación, cuentan con una serie de limitaciones las cuáles giran en torno al modo de lectura, debido a que el lector debe mantener línea directa y una distancia no mayor a veintiún (21) centímetros (cm) la cual también dependerá de la capacidad del lector. Otra de las limitaciones que posee dicha herramienta, es no poder leer más de una (1) etiqueta a la vez, sino que realiza la identificación objeto por objeto, lo cual genera retrasos en las operaciones.

A diferencia del sistema de identificación por radiofrecuencia (RFID), que a pesar de ser una herramienta que requiere de mayor inversión para las empresas, aporta una serie de beneficios como lo es la identificación a distancia debido a que no necesita tener visión directa con la etiqueta para poder identificar al producto, posee multi-identificación, porque permite que varios productos puedan ser identificados de manera instantánea agilizando los procesos de la empresa. La tecnología RFID además, posee la habilidad de almacenar datos en las etiquetas (dependiendo del tipo), permitiendo que un gran número de productos sean rastreados con datos importantes como fecha de fabricación, fecha de vencimiento, entre otros.

De acuerdo a lo expuesto anteriormente, la empresa Distribuidora Giordano C.A. (DIGIOCA), actualmente realiza los procesos de entrada y salida de los productos en el inventario con la herramienta de código de barras, lo cual genera retrasos en las operaciones debido a que por ser una empresa distribuidora, se caracteriza por manejar grandes cantidades de productos a diario en su almacén. A la hora de realizar inventario de sus productos almacenados, el conteo se realiza de manera visual y manual para

luego ser evaluado con el sistema, lo cual puede generar inexactitud debido a posibles errores en el conteo humano, fallos en el ingreso de la mercancía, entre otros; es por ello que es de gran importancia implantar un sistema basado en tecnología de identificación por radio frecuencia (RFID) para la gestión de entrada y salida de los productos en el almacén, el cual permita registrarlos de manera automática por contar con un amplio campo de lectura, rapidez, confiabilidad y exactitud a la hora de realizar inventario en la empresa, debido a que brinda la información en tiempo real de la cantidad de productos que posee actualmente la organización.

El sistema expuesto anteriormente, permitirá administrar los usuarios que operaran con el mismo, estableciendo privilegios de operaciones, registrar la entrada y salida de grandes cantidades de productos de manera instantánea, minimizando los procesos manuales por los operadores, emitir diversos tipos de reportes que den a conocer la cantidad de productos disponibles, cantidad de productos egresados en un rango de fecha determinado, información de los productos con más tiempo en el almacén, entre otros.

1.4 Alcances y limitaciones:

Mediante la realización de este proyecto, se busca beneficiar a la empresa Distribuidora Giordano C.A. (DIGIOCA), proveyéndola de un sistema basado en la tecnología de identificación por radiofrecuencia (RFID), que le sirva de herramienta para la gestión de entrada y salida de los productos en su inventario, y a su vez le permita generar una serie reportes que le sean de gran utilidad.

De acuerdo a lo anterior, el sistema RFID será implantado en el área de operaciones de la empresa, debido a que es el departamento encargado de gestionar los procesos de entrada y salida en el inventario, en el área de

ventas que se encargan de visualizar los reportes y en el departamento de sistema que mantendrá la estabilidad de la aplicación en consonancia con el manejo de la base de datos.

Ésta aplicación se desarrollará bajo el entorno gráfico de Visual Studio 2010 en el lenguaje de programación de C#, y se encargará de la comunicación con el lector RFID Motorola, modelo Symbol XR440, que éste a su vez le proporcionará mediante la información captada por las antenas Motorola, modelo Symbol AN-480 de polarización circular, los datos de las etiquetas RFID al sistema que deberán ser almacenados en la base de datos.

Por otra parte, se debe mencionar que el principal factor limitante para la realización de este proyecto fue el ajuste cambiario publicado con fecha de 13-02-2013, en la Gaceta Oficial N° 40.108, donde se establece el ajuste tipo cambiario de Bs. 4,30 a 6,30 por dólar, debido a que los equipos necesarios para el desarrollo del mismo en el mercado nacional es prácticamente inexistente. Es por ello, que se tuvo que acudir a diferentes proveedores internacionales para poder adquirir los mismos. El lector RFID Motorola Symbol XR440 y las antenas Motorola Symbol AN-480 provienen de la ciudad de Miami, Florida, USA.

De acuerdo a lo anterior, los equipos fueron enviados a través de la empresa de transporte internacional Transexpress.com, que funciona como empresa de encomienda de productos entre Estados Unidos y Venezuela.

CAPÍTULO II

LA ORGANIZACIÓN

2.1 Descripción general de la sede:

2.1.1 Reseña Histórica:

DIGIOCA, es una empresa fundada el 11 de febrero del año 1974, en la ciudad de Porlamar, Estado Nueva Esparta. Desde sus inicios DIGIOCA se ha dedicado a la venta y distribución al mayor de productos alimenticios. Durante sus primeros cinco (5) años DIGIOCA comercializó alimentos de origen nacional, pero con la promulgación del decreto que creaba el régimen especial aduanero del Puerto Libre del Estado Nueva Esparta, actualmente amparado bajo una Ley, comenzó a desarrollar una actividad de importación que ha desempeñado de manera no interrumpida en los últimos veintiséis (26) años.

En ese período de casi treinta y dos (32) años que nos trae hasta el día de hoy, DIGIOCA ha logrado posicionarse como un proveedor de reconocida constancia y confianza por parte de sus clientes, obteniendo una aceptación asombrosa por parte de los mismos. Esos treinta y dos (32) años han servido también para desarrollar una serie de marcas de alimentos que gozan con el respaldo y aceptación del público en general, en especial la población flotante que frecuenta la isla y que representa un consumo importante dentro de la actividad comercial del puerto libre.

Desde el punto de vista financiero DIGIOCA, es una empresa cuya evolución se ha destacado en los últimos años, basado en la experiencia de su larga trayectoria y complementada esta con la tecnología y vocación de su personal actual. Así mismo la evolución de sus activos ha experimentado un

sostenido crecimiento, especialmente en lo que a planta física, e inventario se refiere.

2.1.2 Tipo de Actividad:

Distribuidora Giordano C.A (DIGIOCA), se dedica a comercialización y distribución al mayor de productos alimenticios. En la actualidad DIGIOCA, comercializa más de cuatrocientos (400) productos a nivel insular y unos trescientos (300) a nivel nacional. Muchos de los artículos que comercializa la empresa son importados de manera exclusiva en Venezuela, condición que se ha ganado en la larga trayectoria no interrumpida que ha desarrollado en sus últimos veintiséis (26) años como importador.

2.1.3 Misión:

La misión de Distribuidora Giordano, C.A., es satisfacer las necesidades y expectativas de nuestros clientes, a través de nuestros productos y de la gestión de nuestros negocios, garantizando los más altos estándares de calidad, eficiencia y competitividad, con la mejor relación precio/valor, alta rentabilidad, excelente servicio y crecimiento sostenido, impulsando la introducción de nuevos productos que aseguren el permanente progreso de la empresa y la retribución adecuada.

2.1.4 Visión:

Proporcionar marcas de reconocida reputación internacional en el mercado venezolano acompañado con el desarrollo de marcas propias para productos venezolanos con ventajas competitivas en nuestro mercado, que lleven a una presencia predominante de nuestra oferta comercial en los puntos de ventas.

Formar una organización de personas con un desarrollo profesional que le permita aportar creatividad a la manera en cómo hacemos cumplir el logro de la evolución de nuestra propia visión.

2.1.5 Valores:

- **Orientación al mercado:** satisfacemos las necesidades de nuestros clientes de manera consistente.
- **Innovación:** tenemos una actitud pro-activa ante la generación de nuevas tecnologías y nuevos productos.
- **Trabajo en equipo:** fomentamos la integración de equipos con el propósito de alcanzar metas comunes.
- **Integridad:** somos éticos, honestos y responsables en nuestro trabajo y hacia la sociedad en la cual comercializamos.
- **Reconocimiento al logro:** fomentamos y reconocemos constantemente entre nuestros trabajadores la excelencia y la orientación al logro.

2.1.6 Estructura Organizativa.

La empresa cuenta con una estructura piramidal de tipo funcional, debido a que existen 13 niveles de jerarquías de forma descendente, resaltando las líneas de autoridad y responsabilidad de un sólo jefe por cada función, en este caso, los trabajadores deben recurrir en caso de ocurrir una situación problemática a su supervisor para resolver su problema, evitando pasos intermedios con jefes de otros grupos, que no estén especializados en el área de trabajo, obteniendo una respuesta en tiempo oportuno.

De acuerdo a lo anterior, se puede decir que este tipo de estructura permite que cada cargo se concentre exclusivamente en su trabajo o función, lo cual, provee el logro de los objetivos de la empresa, debido a que incrementa el desarrollo profesional; a través, de un amplio rango de

responsabilidad. En esta estructura, como se mencionó anteriormente se establece una cadena de mando donde intervienen los subordinados, rindiendo cuenta a los jefes de departamentos, los cuales se encuentran bajo la supervisión de los gerentes de departamentos y éstos le reportan al gerente general de la organización y éste, a su vez, a la junta directiva quienes son los encargados de informar a la junta de accionistas sobre cualquier eventualidad.

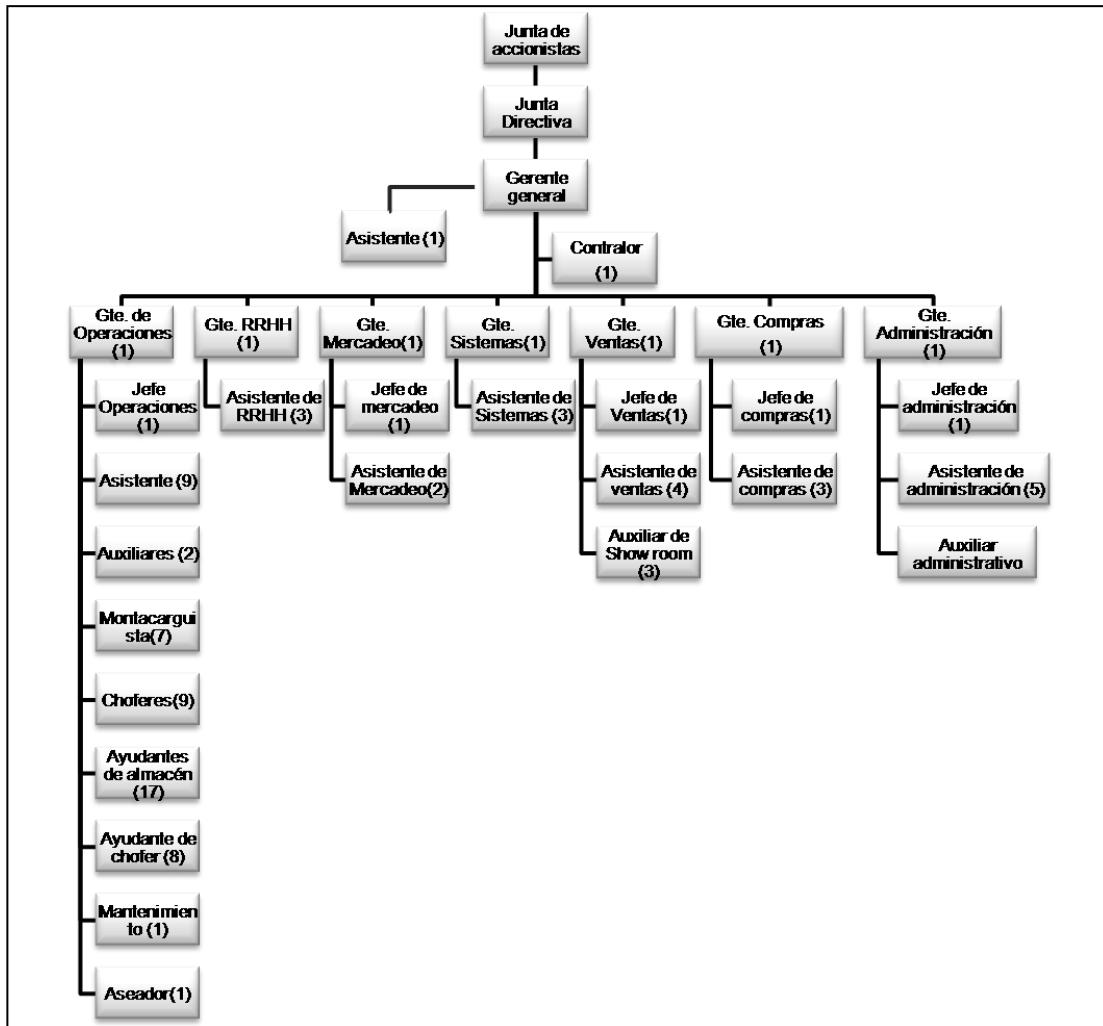


Figura N°1: Estructura Organizativa de DIGIOCA., **Fuente:** Dpto. R.R.H.H de DIGIOCA

2.1.6.1 Junta de accionistas: Son el grupo de socios, con participaciones principalmente de capital, su función es la de administrar y fiscalizar a la

organización. Estos se ocupan de aceptar o rechazar las decisiones estratégicas y financieras de la empresa, por ser precisamente los dueños de la misma.

2.1.6.2 Junta Directiva: Su función se basa principalmente en la creación de las diferentes políticas y estrategias de ventas para los servicios que ofrece la empresa DIGIOCA. Además, es la encargada de evaluar la administración de la misma.

2.1.6.3 Gerente general: Se encarga de la coordinación, y evaluación periódica acerca del cumplimiento de los diferentes departamentos de la organización.

2.1.6.4 Gerente de operaciones: Es el encargado de supervisar cada una de las funciones realizadas por el personal del almacén de la empresa, además, este debe mantener actualizado el control del inventario y a su vez manejar la documentación e información de los productos que ingresen y egresen del almacén.

2.1.6.5 Gerente R.R.H.H: Se ocupa de seleccionar, contratar, formar, emplear y retener a los trabajadores de la organización.

2.1.6.6 Gerente mercadeo: Su función principal es identificar las necesidades del mercado, y formular de objetivos orientados al consumidor, mediante construcción de ciertas estrategias que permitan lograr la retención del consumidor para alcanzar los máximos beneficios para la empresa.

2.1.6.7 Gerente sistemas: Es el encargado de velar por el correcto funcionamiento de los sistemas informáticos de la empresa, además de

evaluar los diversos avances tecnológicos que puedan ser implementado en la misma.

2.1.6.8 Gerente ventas: Se encarga de dirigir, organizar y controlar el departamento de ventas, su función es preparar planes y presupuestos de ventas tomando en cuenta los recursos necesarios para llevar a cabo dichos planes, además, se encarga de calcular las demandas y pronosticar las ventas en un rango de fechas determinado.

2.1.6.9 Gerente compras: Se encarga de comprar toda la materia prima de la empresa, y de supervisar las compras realizadas por su subordinado (Jefe de compras).

2.1.6.10 Gerente Administración: Se encarga de la optimización del proceso administrativo, contable y financiero de la empresa.

2.2 Descripción del área de las pasantías “Departamento de Sistemas” de la empresa Distribuidora Giordano C.A (DIGIOCA).

El departamento de Sistema, es el encargado de satisfacer las necesidades y preparación computacional a todos los miembros de la empresa y está destinado a ofrecer soluciones informáticas. Tiene bajo su responsabilidad prestar el soporte técnico preventivo y correctivo a todos los sistemas informáticos con los que opera la empresa, y a su vez son los encargados de administrar y actualizar la página web conforme a los requerimientos de los clientes de la organización. Además, son responsables de la instalación, mantenimiento y administración de la red informática que comunica todos los departamentos de la empresa y por último pero no menos importante, se encargan de la creación de nuevos programas y accesos para facilitar el trabajo de cada uno de los integrantes de la empresa.

2.2.1 Estructura organizativa departamento de sistemas:



Figura N°2: Estructura Organizativa de DIGIOCA., Fuente: Dpto. R.R.H.H de DIGIOCA.

2.3 Actividades realizadas por los pasantes:

Durante la ejecución de las pasantías, los investigadores desarrollaron una serie de actividades, las cuales hicieron posible la culminación del Sistema. Dichas actividades se mencionan a continuación:

- Recolectar la información necesaria, aplicando diferentes técnicas de recolección de datos para determinar cómo se gestiona el proceso de entrada y salida de mercancía en el inventario de la empresa.
- Investigar las diferentes herramientas metodológicas y determinar la adecuada para lograr la realización del proyecto.
- Estudiar el funcionamiento y los elementos necesarios (Hardware) para aplicar la tecnología de identificación por radio frecuencia (RFID).
- Identificar las herramientas de software apropiadas que se requieran para el desarrollo del proyecto.

- Efectuar las tablas correspondientes al proyecto y anexarlas a la base de datos actual de la empresa, y desarrollar la interfaz gráfica del sistema basada en la herramienta metodológica seleccionada para el proyecto.
- Implementar los módulos de la aplicación que operen con la tecnología de identificación por radio frecuencia RFID.
- Realizar diferentes pruebas con los usuarios finales, detectando si ocurre un error o alguna falla en el manejo del sistema.
- Diseñar el manual de usuario, en el cuál se explique detalladamente el funcionamiento del sistema y la tecnología de identificación por radiofrecuencia RFID.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 Metodología de la investigación:

La metodología del proyecto, incluye el tipo o tipos de investigación, las técnicas, métodos y procedimientos que serán utilizados para la recolección de los datos, para desarrollar el problema planteado y para llevar a cabo y lograr los objetivos de la indagación.

3.1.1 Tipo de investigación:

Según la Universidad Pedagógica Experimental Libertador UPEL, segunda (2da) reimpresión, Febrero 2006, El Proyecto Factible consiste en la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales; puede referirse a la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos o procesos. El Proyecto debe tener apoyo en una investigación de tipo documental, de campo o un diseño que incluya ambas modalidades.

De acuerdo a lo anterior, la investigación a desarrollar es de tipo factible, motivado a que cumple con cada una de las pautas y normas que ésta exige, con la finalidad de demostrar que la aplicación es posible y realizable en el área de operaciones donde será implantada en la empresa Distribuidora Giordano C.A. (DIG IOCA).

3.1.2 Técnicas de recolección de datos:

Según Sabino (1996), un instrumento o técnica de recolección de datos es, en principio, cualquier recurso de que pueda valerse el investigador

para acercarse a los fenómenos y extraer de ellos la información necesaria para alcanzar los objetivos.

En consonancia con lo anterior, son tipos de técnicas: la observación y la entrevista no estructurada, que serán los dos (2) instrumentos de recolección de datos utilizados para llevar a cabo y desarrollar el sistema.

3.1.2.1 Observación:

Para Hurtado (2000), la observación es la primera forma de contacto o de relación con los objetos que van a ser estudiados. Constituye un proceso de atención, recopilación y registro de información, para el cual el investigador se apoya en sus sentidos (vista, oído, olfato, tacto y los sentidos cinestésicos), para estar al pendiente de los sucesos y analizar los eventos ocurriendos en una visión global, en todo un contexto natural.

Por otra parte, según Puente W. (s/f), un tipo de observación es la directa, en la cual el investigador se pone en contacto personalmente con el hecho o fenómeno que trata de investigar, motivado a que el investigador, tiene acceso mediante sus sentidos directamente a los diferentes procesos que se realizan, empleando para el registro de lo observado los apuntes.

De acuerdo a lo anterior, en la presente investigación se realizó el tipo de observación directa, debido a que los investigadores se encontraban en el área de operaciones de la empresa, que es donde se desarrollan los procesos situados en el planteamiento del problema, y de esta manera obtener todos los datos y la información necesaria para la elaboración de los módulos que integran la aplicación, y el desarrollo de todos los objetivos del proyecto.

3.1.2.2 Entrevista no estructurada

La entrevista no estructurada, según Arias F. (s/f), más que un simple interrogatorio es una técnica basada en un dialogo o conversación “cara a cara”, entre el entrevistador y el entrevistado acerca de un tema previamente determinado, de tal manera que el entrevistador pueda obtener la información requerida, debido a que se desarrolla con gran fluidez.

Se realizaron diversas entrevistas de tipo informal, en primera instancia al encargado del manejo de los sistemas informáticos, en este caso el Gerente del departamento de sistemas, así como también, al personal que trabaja directamente en el área de operaciones, en la empresa Distribuidora Giordano C.A. (DIGOCA), donde se pudo verificar y comprobar el problema planteado en la investigación al momento de la entrada y salida de mercancía en el inventario, motivado a que por la gran cantidad de productos que manejan a diario, pueden presentarse fallas debido a errores humanos en el conteo de la misma por realizarse de manera manual, acarreando como consecuencia inexactitud de los productos en el inventario, y debido a esto, no conocer en tiempo real la cantidad de productos exactos en el almacén.

3.2 Metodología de desarrollo:

Las metodologías de ingeniería de software nos brindan todos los conocimientos, técnicas y pautas a seguir para desarrollar un software de calidad brindándonos un enfoque disciplinado y sistemático. Por lo tanto, el proceso de desarrollo del mismo son el conjunto de actividades necesarias para transformar los requisitos del cliente en un sistema informático.

El principio básico de desarrollar software de calidad nos lleva a la búsqueda de las mejores metodologías de desarrollo, que disminuyan los principales riesgos de fracasos en los sistemas, detectando cuando no se utiliza o se hace mal uso de una metodología de desarrollo de software.

En general, las metodologías cuentan con una serie de pasos que permiten lograr los objetivos del proyecto, entre los que se pueden encontrar: Análisis de especificaciones, diseño, programación, prueba, documentación, mantenimiento, reingeniería, entre otros; los cuales dependerán del tipo de metodología escogida, debido a que cada una de ellas posee su propio ciclo de vida en el desarrollo de la aplicación.

En consonancia con lo anterior, y a su vez, considerando la necesidad de solucionar el problema planteado en el proyecto, es de suma importancia utilizar una herramienta metodológica adecuada. Es por esto que se analizan las diferentes metodologías existentes en la actualidad y es elegida la metodología basada en UML (Lenguaje Unificado Modelado), RUP (Proceso Unificado Racional), la cual se adapta a los requerimientos del software que se desarrollará.

3.2.1 UML (Lenguaje de Modelado Unificado):

Según Jacobson, I., Booch, G., Rumbaugh J. (2000), el Lenguaje Unificado de Modelado (UML), nos ayuda a interpretar grandes sistemas mediante gráficos o mediante texto obteniendo modelos explícitos que ayudan a la comunicación durante el desarrollo, y pueden ser interpretados por personas que no participaron en su diseño.

Este lenguaje, es una notación estándar para el modelado de sistemas, resultado de una propuesta de estandarización promovida por el consorcio OMG (Object Management Group), del cual forman parte las empresas más importantes que se dedican al desarrollo de software, en 1996.

3.2.1.1 Casos de Uso:

Según Debrauwer, L., Van der Leyde, F. (2005), los casos de uso describen en forma de acciones y reacciones el comportamiento del sistema, estudiado desde el punto de vista del usuario. Definen los límites del sistema y sus relaciones con el entorno.

Ahora bien, esta definición debe completarse debido a que no especifica si un caso de uso debe describir la totalidad o solo una parte del dialogo entre el usuario y el sistema. Se podría formular de la siguiente manera:

“Entre un usuario y el sistema, los casos de uso describen la interacciones vinculadas con un objetivo funcional del usuario”.

Los casos de uso explicitan los requisitos funcionales del sistema relativos a uno de los objetivos del usuario. Esto se denomina también, de manera más precisa, casos de uso con objetivo usuario.

3.2.1.2 Actor:

De acuerdo con Segovia, F. (2005), un actor es un coherente de roles que desempeñan los usuarios de los casos de uso cuando interactúan con estos.

3.2.1.3 Relaciones entre los casos de uso:

3.2.1.3.1 Relación de Inclusión:

Según Debrauwer, L., y Van der Leyden, F. (2005), la relación de inclusión sirve para enriquecer un caso de uso con otro. Dicho enriquecimiento se lleva a cabo mediante una inclusión imperativa y, por tanto, es sistemático.

El caso de uso incluido existe únicamente con ese propósito, debido a que no responde a un objetivo de un actor primario. Estos casos de uso son subfunciones.

La inclusión sirve para compartir una funcionalidad común entre varios casos de uso. También puede emplearse para estructurar un caso de uso describiendo sus subfunciones.

En el diagrama de casos de uso, estas relaciones se representan mediante una flecha acompañada del estereotipo “Include” o “Uses”.

3.2.1.3.2 Relación de Extensión:

Al igual que la relación de inclusión, la relación de extensión enriquece un caso de uso mediante un caso de uso de subfunción. El enriquecimiento es análogo al de la relación de inclusión, no obstante, es opcional.

En el caso de uso básico, la extensión se hace en una serie de puntos concretos y previstos en el momento del diseño, llamados puntos de extensión. Como ocurre con la inclusión, la extensión sirve para estructurar un caso de uso, o para compartir un caso de uso de subfunción.

En el diagrama de los casos de uso, estas relaciones se representan mediante una flecha acompañada del estereotipo “Extends”.

3.2.2 RUP (Proceso Unificado Racional):

De acuerdo con Kruchten, P. (2000), las siglas (RUP) en inglés significa Rational Unified Process (Proceso Unificado Racional), es un producto del proceso de ingeniería de software que proporciona un enfoque disciplinado para asignar tareas y responsabilidades dentro de una organización del desarrollo. Su meta es asegurar la producción del software

de alta calidad que resuelve las necesidades de los usuarios dentro de un presupuesto y tiempo establecidos.

Según Jacobson, I., Booch, G., Rumbaugh J. (1998), El nombre Proceso Unificado se usa para describir el proceso genérico que incluye aquellos elementos que son comunes a la mayoría de los refinamientos existentes. También permite evitar problemas legales debido a que el Proceso Unificado de Rational o RUP, son marcas registradas por la máquina de negocios internacional en sus siglas en inglés IBM (desde su compra de Rational Software Corporation en 2003).

Según Booch, G. (2000), un reflejo de lo que hemos visto en el trabajo con literalmente decenas de miles de proyectos en los últimos veinte (20) años, la codificación de lo que funciona en las organizaciones exitosas y lo que está notablemente ausente en los fallidos.

3.2.3 Principios de la metodología RUP (Proceso Unificado Racional):

El Proceso Unificado Racional (RUP), está basado en 6 principios claves que son los siguientes:

3.2.3.1 Adaptar el proceso:

El proceso deberá adaptarse a las necesidades del cliente ya que es muy importante interactuar con él. Las características propias del proyecto u organización, el tamaño del mismo, así como su tipo o las regulaciones que lo condicionen, influirán en su diseño específico. También se deberá tener en cuenta el alcance del proyecto en un área subnormal para hacer un proceso de satisfacción del software.

3.2.3.2 Equilibrar prioridades:

Los requisitos de los diversos participantes pueden ser diferentes, contradictorios o disputarse recursos limitados. Debe encontrarse un equilibrio que satisfaga los deseos de todos. Gracias a este equilibrio se podrán corregir desacuerdos que surjan en el futuro.

3.2.3.3 Demostrar valor iterativamente:

Los proyectos se entregan, aunque sea de un modo interno, en etapas iteradas. En cada iteración se analiza la opinión de los inversores, la estabilidad y calidad del producto, y se refina la dirección del proyecto así como también los riesgos involucrados.

3.2.3.4 Colaboración entre equipos:

El desarrollo de software no lo hace una única persona sino múltiples equipos. Debe haber una comunicación fluida para coordinar requisitos, desarrollo, evaluaciones, planes, resultados, entre otros.

3.2.3.5 Elevar el nivel de abstracción:

Este principio dominante motiva el uso de conceptos reutilizables tales como patrón del software, lenguajes 4GL o marcos de referencia (frameworks) por nombrar algunos. Esto evita que los ingenieros de software vayan directamente de los requisitos a la codificación de software a la medida del cliente, sin saber con certeza qué codificar para satisfacer de la mejor manera los requisitos y sin comenzar desde un principio pensando en la reutilización del código. Un alto nivel de abstracción también permite discusiones sobre diversos niveles y soluciones arquitectónicas. Éstas se pueden acompañar por las representaciones visuales de la arquitectura, por ejemplo con el lenguaje UML.

3.2.3.6 Enfocarse en la calidad:

El control de calidad no debe realizarse al final de cada iteración, sino en todos los aspectos de la producción. El aseguramiento de la calidad forma parte del proceso de desarrollo y no de un grupo independiente.

3.2.4 Ventajas de la metodología RUP:

- RUP ha madurado con el transcurso del tiempo: El uso de UML hace que el software se apegue a los estándares de la industria. Lo que quiere decir que la metodología se adapta a los cambios de la industria.
- Progreso visible en las etapas tempranas.
- Permite evaluar tempranamente los riesgos en lugar de descubrir los problemas en la integración final del sistema.
- Facilita la reutilización del código teniendo en cuenta que se realizan revisiones en las primeras iteraciones, lo cual permite que se aprecien oportunidades de mejoras en el diseño.
- Adaptable a la organización.
- Herramientas de buena implementación.
- Define actividades, roles y responsabilidades desde jefe de proyecto hasta los analistas y desde desarrolladores y equipos de prueba.

3.2.5 Desventajas de la metodología RUP:

- Sistemas híbridos: En empresas que hay organismos híbridos y no son adaptables a cualquier empresa UML, no es eficiente.
- Características avanzadas. La sintaxis de modelación requiere de notaciones que no poseen los desarrolladores promedio.
- Costosa: A la hora de comprar las herramientas y capacitar al equipo se requiere de tiempo y consulta.
- Limitaciones en ciclo de vida no lo contempla completo.

- Es generalmente mal aplicado en el estilo “cascada”.
- Tiene un grado de complejidad alto.

3.2.6 Dimensiones del RUP:

La metodología del Proceso Unificado Racional (RUP), posee dos (2) dimensiones:

- El eje horizontal, representa el tiempo y demuestra los aspectos del ciclo de vida del proceso.
- El eje vertical, representa las disciplinas que agrupan actividades definidas lógicamente por la naturaleza.

La primera dimensión, representa el aspecto dinámico del proceso y se expresa en términos de fases, de iteraciones, y la finalización de las fases. La segunda dimensión, representa el aspecto estático del proceso: cómo se describe en términos de componentes de proceso, las disciplinas, las actividades, los flujos de trabajo, los artefactos, y los roles.

En la figura N°3 se puede observar como varía el énfasis de cada disciplina en un cierto plazo en el tiempo, y durante cada una de las fases.

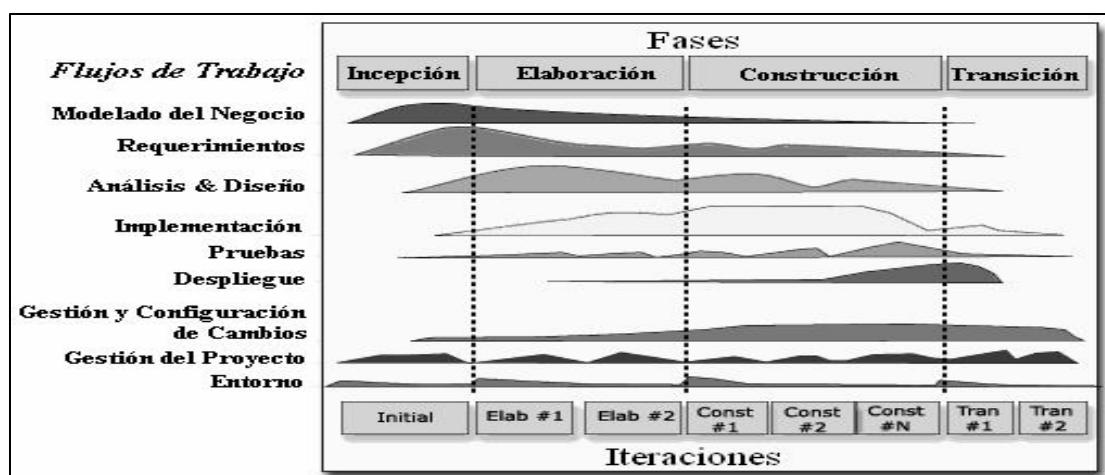


Figura N°3: Disciplinas, Fases, Iteraciones del RUP. Fuente: Booch, G. (2000)

3.2.7 Características esenciales del RUP:

Los autores del Proceso Unificado Racional (RUP), destacan que el proceso de software propuesto por RUP tiene tres (3) características esenciales: está dirigido por los Casos de Uso, está centrado en la arquitectura, y es iterativo e incremental.

3.2.7.1 Procesos dirigidos por Casos de Uso:

Según Kruchten, P. (2000), los Casos de Uso son una técnica de captura de requisitos que fuerza a pensar en términos de importancia para el usuario y no sólo en términos de funciones que sería bueno contemplar.

Se define un Caso de Uso como un fragmento de funcionalidad del sistema que proporciona al usuario un valor añadido. Los Casos de Uso representan los requisitos funcionales del sistema.

En RUP los Casos de Uso no son sólo una herramienta para especificar los requisitos del sistema. También guían su diseño, implementación y prueba. Los Casos de Uso constituyen un elemento integrador y una guía del trabajo como se muestra en la Figura N°4.

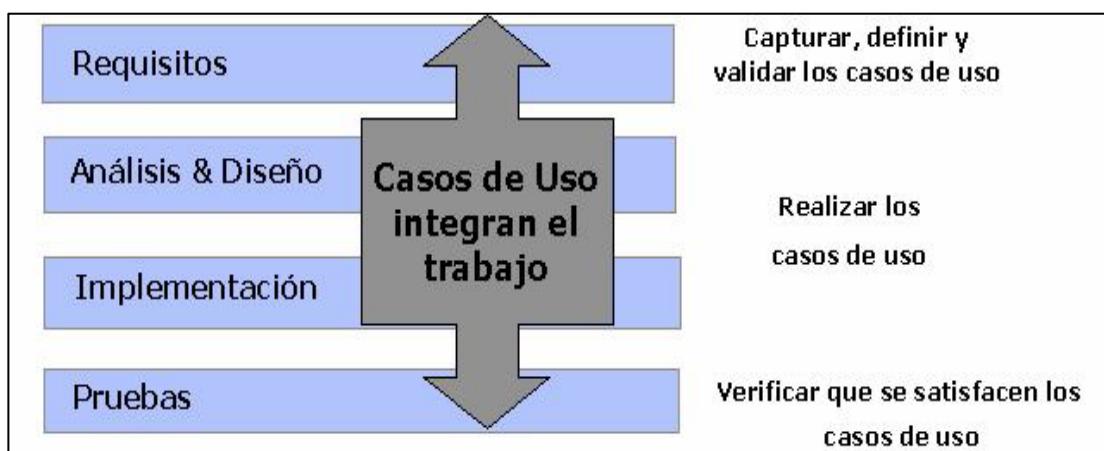


Figura N°4: Los Casos de Uso integran y guían los trabajos. **Fuente:** Booch, G. (2000).

Los Casos de Uso, no sólo inician el proceso de desarrollo sino que proporcionan un hilo conductor, permitiendo establecer trazabilidad entre los artefactos que son generados en las diferentes actividades del proceso de desarrollo. Como se muestra en la Figura N°4, basándose en los Casos de Uso, se crean los modelos de análisis y diseño, luego la implementación que los lleva a cabo, y se verifica que efectivamente el producto implemente adecuadamente cada Caso de Uso. Todos los modelos deben estar sincronizados y trazados con el modelo de Casos de Uso como se muestra en la Figura N°5.

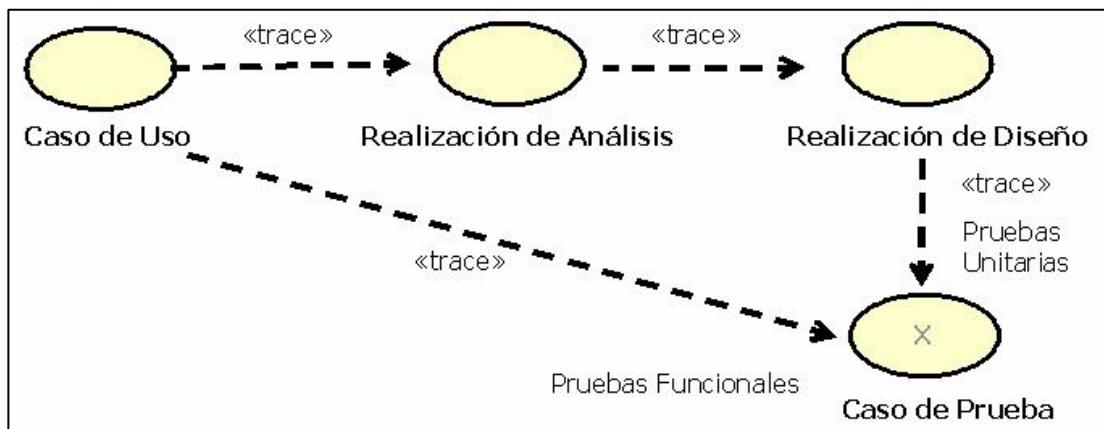


Figura N°5: Trazabilidad a partir de los Casos de Uso. **Fuente:** Booch, G. (2000).

3.2.7.2 Proceso Centrado en la Arquitectura:

La arquitectura de un sistema, es la organización o estructura de sus partes más relevantes, lo que permite tener una visión común entre todos los involucrados (desarrolladores y usuarios) y una perspectiva clara del sistema completo, necesaria para controlar el desarrollo. La arquitectura involucra los aspectos estáticos y dinámicos más significativos del sistema, está relacionada con la toma de decisiones que indican cómo tiene que ser construido el sistema y ayuda a determinar en qué orden.

De acuerdo a lo anterior, además la definición de la arquitectura debe tomar en consideración elementos de calidad del sistema, rendimiento, reutilización y capacidad de evolución por lo que debe ser flexible durante todo el proceso de desarrollo. La arquitectura se ve influenciada por la plataforma software, sistema operativo, gestor de bases de datos, protocolos, y consideraciones de desarrollo como sistemas heredados. Muchas de estas restricciones constituyen requisitos no funcionales del sistema.

En el caso del Proceso Unificado Racional (RUP), además de utilizar los Casos de Uso para guiar el proceso, se presta especial atención al establecimiento temprano de una buena arquitectura que no se vea fuertemente impactada ante cambios posteriores durante la construcción y el mantenimiento.

Cada producto tiene tanto una función como una forma. La función corresponde a la funcionalidad reflejada en los Casos de Uso y la forma la proporciona la arquitectura. Existe una interacción entre los Casos de Uso y la arquitectura, los Casos de Uso deben encajar en la arquitectura cuando se llevan a cabo y la arquitectura debe permitir el desarrollo de todos los Casos de Uso requeridos, actualmente y en el futuro. Esto provoca que tanto arquitectura como Casos de Uso deban evolucionar en paralelo durante todo el proceso de desarrollo de software.

En la Figura N°6, se ilustra la evolución de la arquitectura durante las fases de RUP. Se tiene una arquitectura más robusta en las fases finales del proyecto. En las fases iniciales lo que se hace es ir consolidando la arquitectura y se va modificando dependiendo de las necesidades del proyecto.

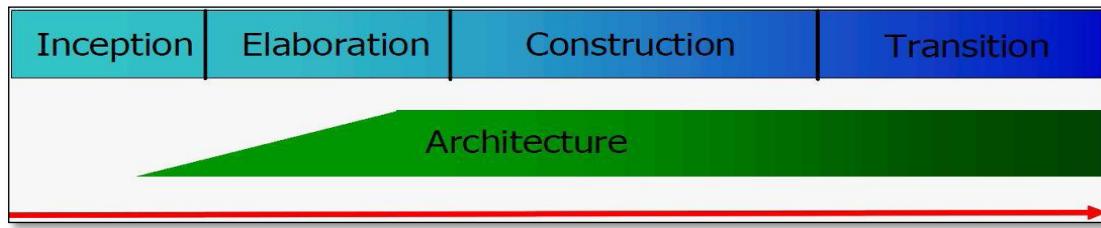


Figura N°6: Evolución de la arquitectura del sistema. **Fuente:** Booch, G. (2000).

Es conveniente ver el sistema desde diferentes perspectivas para comprender mejor el diseño por lo que la arquitectura se representa mediante varias vistas que se centran en aspectos concretos del sistema, abstrayéndose de los demás. Para RUP, todas las vistas juntas forman el llamado modelo 4+1 de la arquitectura según Kruchten, P.(1996), el cual recibe este nombre porque lo forman las vistas lógica, de implementación, de proceso y de despliegue, más la de Casos de Uso que es la que da cohesión a todas.

Como se observa en la Figura N°7, durante la construcción los diversos modelos van desarrollándose hasta completarse (según se muestra con las formas rellenas en la esquina superior derecha). La descripción de la arquitectura, sin embargo, no debería cambiar significativamente (abajo a la derecha) debido a que la mayor parte de la arquitectura se decidió durante la elaboración. Se incorporan pocos cambios a la arquitectura (indicados con mayor densidad de puntos en la figura inferior derecha).

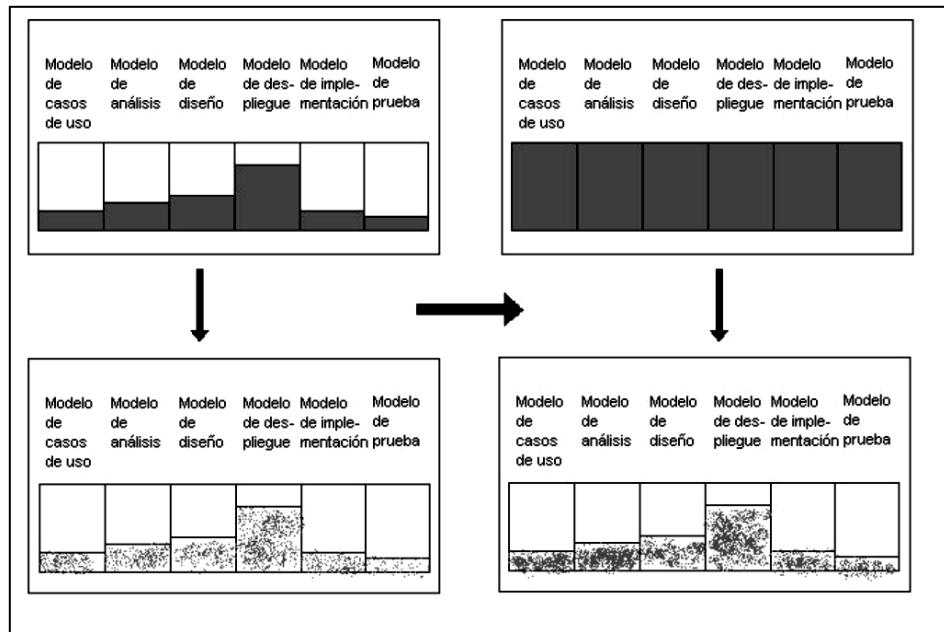


Figura N°7: Los modelos se completan, la arquitectura no cambia drásticamente. **Fuente:** Booch, G. (2000).

3.2.7.3 Proceso Iterativo e Incremental:

El equilibrio correcto entre los Casos de Uso y la arquitectura es algo muy parecido al equilibrio de la forma y la función en el desarrollo del producto, lo cual se consigue con el tiempo. Para esto, la estrategia que se propone en RUP es tener un proceso iterativo e incremental en donde el trabajo se divide en partes más pequeñas o mini proyectos. Permitiendo que el equilibrio entre Casos de Uso y arquitectura se vaya logrando durante cada mini proyecto, así durante todo el proceso de desarrollo. Cada mini proyecto se puede ver como una iteración (un recorrido más o menos completo a lo largo de todos los flujos de trabajo fundamentales) del cual se obtiene un incremento que produce un crecimiento en el producto. Una iteración puede realizarse por medio de una cascada como se muestra en la Figura N°8, donde se pasa por los flujos fundamentales (Requisitos, Análisis, Diseño, Implementación y Pruebas). También existe una planificación de la iteración, un análisis de la iteración y algunas actividades específicas de la

iteración. Al finalizar se realiza una integración de los resultados con lo obtenido de las iteraciones anteriores.

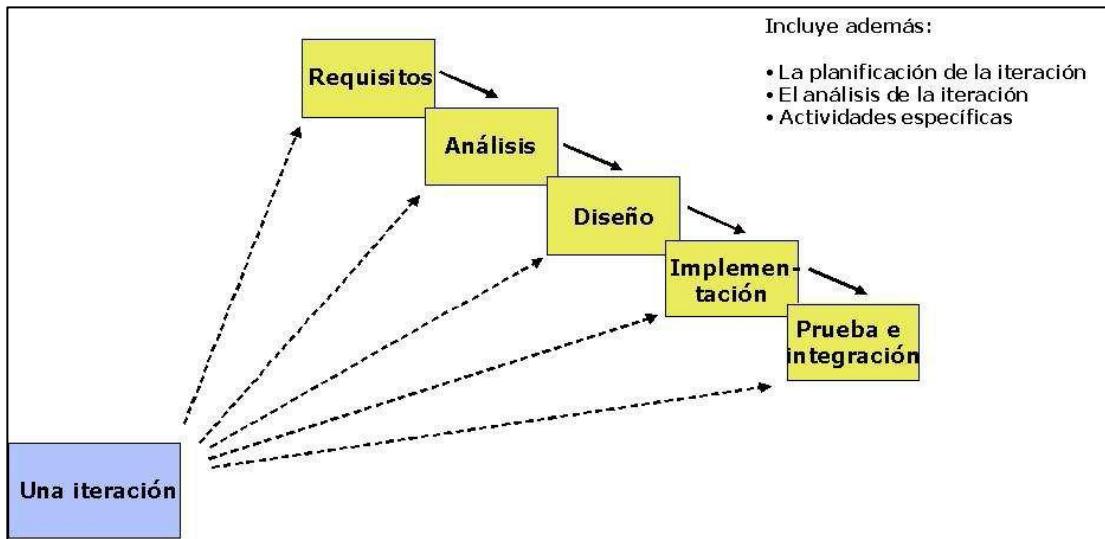


Figura N°8: Una Iteración RUP. Fuente: Booch, G. (2000).

El proceso iterativo e incremental consta de una secuencia de iteraciones. Cada iteración aborda una parte de la funcionalidad total, pasando por todos los flujos de trabajo relevantes y refinando la arquitectura. Cada iteración se analiza cuando termina. Se puede determinar si han aparecido nuevos requisitos o han cambiado los existentes, afectando a las iteraciones siguientes. Durante la planificación de los detalles de la siguiente iteración, el equipo también examina cómo afectarán los riesgos que aún quedan al trabajo en curso. Toda la retroalimentación de la iteración pasada permite reajustar los objetivos para las siguientes iteraciones. Se continúa con esta dinámica hasta que se haya finalizado por completo con la versión actual del producto.

3.2.8 Fases de la metodología RUP:

El ciclo de vida del software del RUP se descompone en cuatro fases secuenciales, las cuales son: Inicio, Elaboración, Construcción y Transición.

En cada extremo de una fase se realiza una evaluación (actividad: Revisión del ciclo de vida de la finalización de fase) para determinar si los objetivos de la fase se han cumplido. Una evaluación satisfactoria permite que el proyecto se mueva a la próxima fase.

3.2.8.1 Fase de Inicio o Concepción:

Esta fase tiene como propósito definir los objetivos y acordar el alcance del proyecto desde el punto de vista tanto técnico como funcional, así como también, identificar los riesgos potenciales asociados al mismo, proponer una visión muy general de la arquitectura de software, analizar los requerimientos y producir el plan de las fases y el de iteraciones.

3.2.8.1.1 Modelado de Negocio o Identificación del Sistema:

En esta fase el equipo se familiarizará más al funcionamiento de la empresa, sobre conocer sus procesos.

- Entender la estructura y la dinámica de la organización para la cual el sistema va ser desarrollado.
- Entender el problema actual en la organización objetivo e identificar potenciales mejoras.
- Asegurar que clientes, usuarios finales y desarrolladores tengan un entendimiento común de la organización objetivo.

En consonancia con lo anterior, el modelado de negocio describe los procesos de negocio, identificando quiénes participan y las actividades que requieren automatización.

3.2.8.1.2 Requerimiento:

Define qué es lo que el sistema debe hacer, para lo cual se identifican las funcionalidades requeridas y las restricciones que se imponen.

- Establecer y mantener un acuerdo entre clientes y otros stakeholders (personas o entidades que estén interesadas en la realización de un proyecto) sobre lo que el sistema podría hacer.
- Proveer a los desarrolladores un mejor entendimiento de los requisitos del sistema.
- Definir el ámbito del sistema.
- Proveer una base para estimar costos y tiempo de desarrollo del sistema.
- Definir una interfaz de usuarios para el sistema, enfocada a las necesidades y metas del usuario.

3.2.8.2 Fase de Elaboración:

En esta fase se seleccionan los casos de uso que permiten definir y desarrollar la arquitectura base del sistema, se realiza la especificación de los casos de uso seleccionados y el primer análisis del dominio del problema, se diseña la solución preliminar que se tomará en cuenta en la siguiente fase.

3.2.8.2.1 Análisis y Diseño:

En la fase de elaboración, las iteraciones se orientan al desarrollo de la línea base de la arquitectura, abarcan más los flujos de trabajo de requerimientos, modelo de negocios, análisis, diseño y una parte de implementación orientado a la línea base de la arquitectura, indicando con precisión lo que se debe programar.

- Transformar los requisitos al diseño del sistema.
- Desarrollar una arquitectura para el sistema.
- Adaptar el diseño para que sea consistente con el entorno de implementación.

3.2.8.3 Fase de Construcción:

El propósito de esta fase es completar la funcionalidad del sistema basado en la arquitectura base. Para ello se deben clarificar los requerimientos pendientes, administrar los cambios de acuerdo a las evaluaciones realizadas por los usuarios realizando las diferentes mejoras para el proyecto, y así lograr el desarrollo un producto software listo para operar el cual es llamado versión “beta”.

3.2.8.3.1 Implementación:

Define cómo se organizan las clases y objetos en componentes, cuáles nodos se utilizarán y la ubicación en ellos de los componentes y la estructura de capas de la aplicación.

- Planificar qué subsistemas deben ser implementados y en qué orden deben ser integrados, formando el Plan de Integración.
- Cada implementador decide en qué orden implementa los elementos del subsistema.
- Si encuentra errores de diseño, los notifica.
- Se integra el sistema siguiendo el plan.

3.2.8.3.2 Pruebas:

Son las encargadas de evaluar la calidad del producto se está desarrollando, pero no para aceptar o rechazar el producto al final del proceso de desarrollo, sino que debe ir integrado en todo el ciclo de vida.

- Encontrar y documentar defectos en la calidad del software.
- Generalmente asesora sobre la calidad del software percibida.
- Provee la validación de los supuestos realizados en el diseño y especificación de requisitos por medio de demostraciones concretas.

- Verificar las funciones del producto de software según lo diseñado.
- Verificar que los requisitos tengan su apropiada implementación.

3.2.8.4 Fase de Transición:

El propósito de esta fase es asegurar que el software esté disponible para los usuarios finales, ajustar los errores y defectos encontrados en las pruebas de aceptación, capacitar a los usuarios y proveer el soporte técnico necesario. Se debe verificar que el producto cumpla con las especificaciones entregadas por las personas involucradas en el proyecto. En esta fase se inicia con una versión “beta” del sistema y culmina con el sistema en fase de producción.

3.2.8.4.1 Instalación o Despliegue:

Esta actividad tiene como objetivo producir con éxito distribuciones del producto y distribuirlo a los usuarios. Las actividades implicadas incluyen:

- Probar el producto en su entorno de ejecución final.
- Empaquetar el software para su distribución.
- Distribuir el software.
- Instalar el software.
- Proveer asistencia y ayuda a los usuarios.
- Formar a los usuarios y al cuerpo de ventas.
- Migrar el software existente o convertir bases de datos.

3.2.9 Ciclo de Desarrollo Inicial:

Aunque esto varía considerablemente dependiendo del proyecto, un ciclo de desarrollo inicial típico para un proyecto de tamaño mediano debe anticipar la distribución siguiente entre el esfuerzo y el horario:

	<u>Concepción</u>	<u>Elaboración</u>	<u>Construcción</u>	<u>Transición</u>
Esfuerzo	~5 %	20 %	65 %	10%
Horario	10 %	30 %	50 %	10%

Figura N°9: Esfuerzo-Horario contra RUP. **Fuente:** Booch, G. (2000).

Lo cual se puede representar gráficamente como se muestra en la Figura N°10:

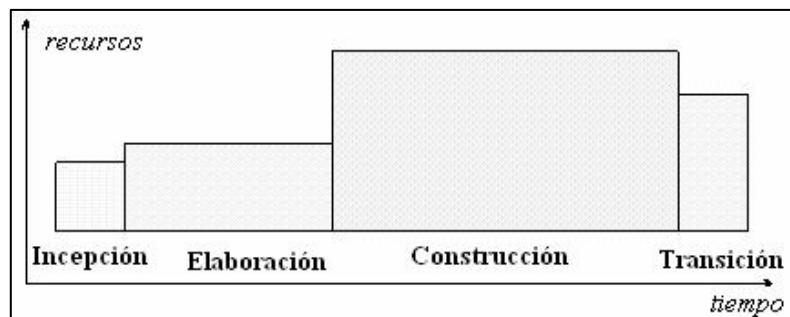


Figura N°10: Recursos utilizados en las fases del RUP en el tiempo. **Fuente:** Booch, G. (2000).

Las fases de concepción y elaboración serían considerablemente más pequeñas. Algunas herramientas que pueden automatizar una cierta porción del esfuerzo de la fase de construcción pueden atenuar esto, haciendo que la fase de construcción sea mucho más pequeña que las fases de concepción y elaboración juntas. Este es precisamente el objetivo del trabajo. Cada paso con las cuatro fases produce una generación del software. A menos que el producto "muera", se desarrollará nuevamente repitiendo la misma secuencia las fases, pero con diversos énfasis en cada una de ellas.

3.2.9.1 Esfuerzo respecto de los flujos de trabajo:

El Flujo de Trabajo (workflow), es el estudio de los aspectos operacionales de una actividad de trabajo: cómo se estructuran las tareas, cómo se realizan, cuál es su orden correlativo, cómo se sincronizan, cómo

fluye la información que soporta las tareas y cómo se le hace seguimiento al cumplimiento de las tareas.

En la Figura N°11, se puede observar que para el logro de los requerimientos o requisitos se empiezan a obtener en la fase de Inicio, en la fase de elaboración tiene su auge y va declinando en la fase de construcción, realizar todo esto requiere aproximadamente un 15% de esfuerzo, y así sucesivamente con las demás disciplinas.

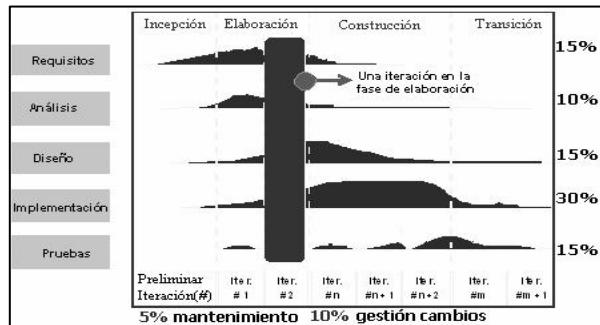


Figura N°11: Esfuerzo respecto de los flujos de trabajo. **Fuente:** Booch, G. (2000).

3.2.9.2 Esfuerzo respecto de las fases:

En la figura N°12, se puede observar que para la fase de construcción se tiene que dedicar más esfuerzo y mayor duración, siempre y cuando dependiendo de qué disciplina estemos ejecutando.

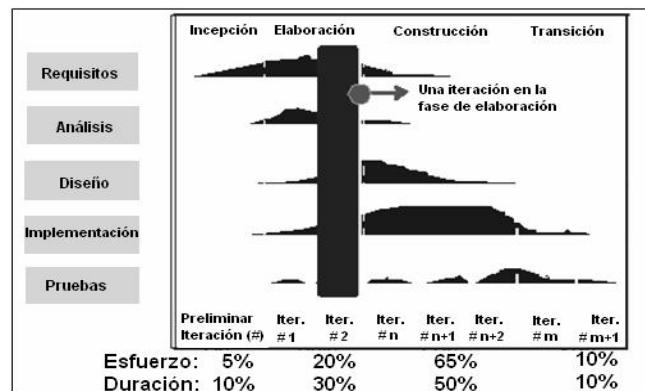


Figura N°12: Esfuerzo respecto de las fases. **Fuente:** Booch, G. (2000).

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1 Aplicación de la Metodología:

Luego de conocer la problemática existente en el área de almacén de la empresa Distribuidora Giordano C.A (DIGIOCA) y determinar la forma de realizar los diferentes procesos internos que se realizan en ella, es necesario aplicar una metodología de desarrollo de software que se adapte a las necesidades de la propuesta a implantar. Es por esto, que para la realización del sistema automatizado basado en la tecnología de identificación por radio frecuencia (RFID) para la gestión de entrada y salida de mercancía en el inventario se utilizará la metodología de desarrollo de software RUP (proceso unificado de racional). A continuación, se especifican las diferentes fases de dicha metodología utilizadas para el desarrollo del sistema.

4.2 Fase 1: Fase de Inicio:

El objetivo de esta fase es elaborar una buena planificación del proyecto, realizando un análisis de negocio hasta lograr una vista general para la puesta en marcha del proyecto. El propósito general de la fase de inicio es establecer los objetivos para el ciclo de vida del proyecto.

4.2.1 Modelado de negocio:

Como se mencionó anteriormente, el modelado de negocio, describe los procesos de negocio actuales de la empresa, identificando quiénes participan y las actividades que requieren automatización.

En la figura N°13, se muestra el modelado de negocio actual de la empresa Distribuidora Giordano C.A. (DIGIOCA), el cual representa, las

actividades realizadas por el Jefe de Operaciones y por los diferentes asistentes pertenecientes al área del almacén:

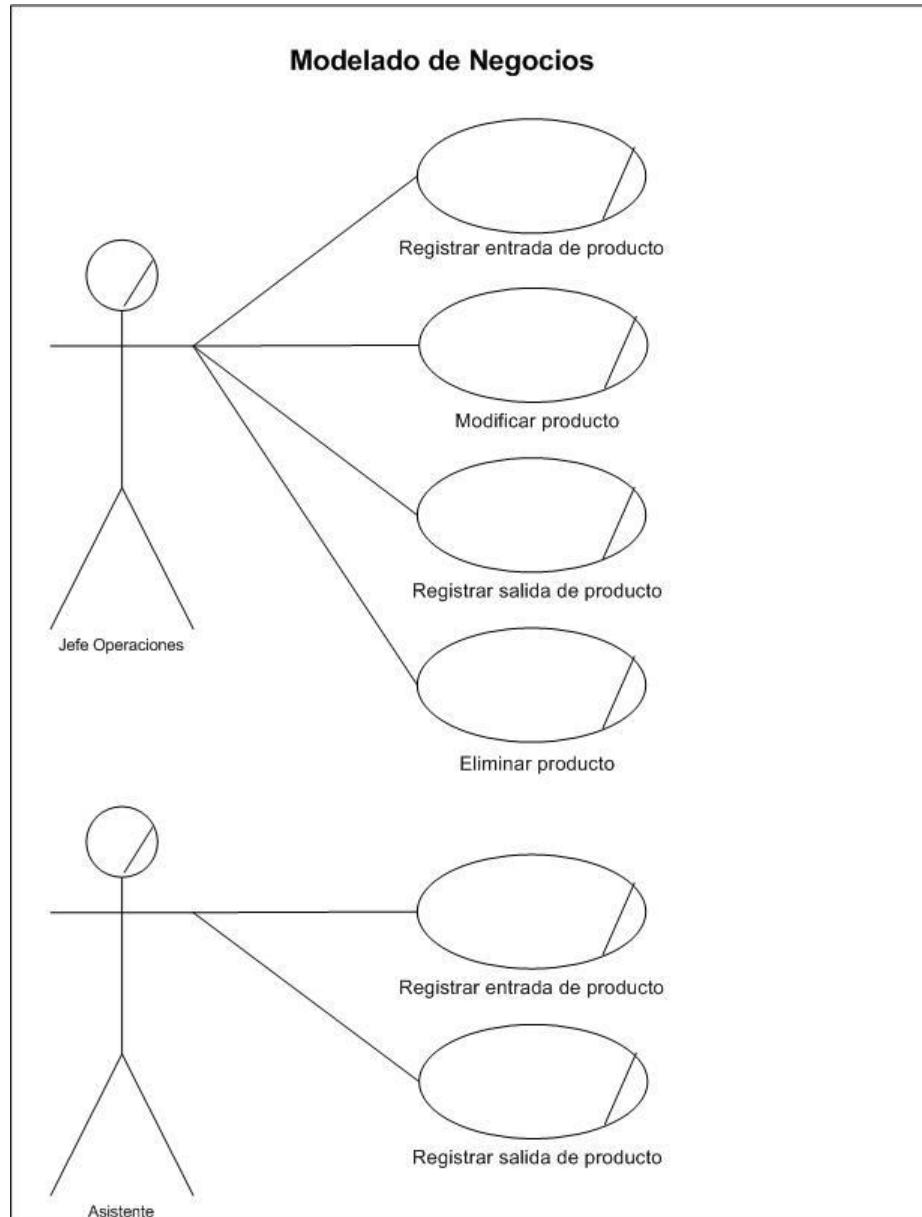


Figura N°13: Modelado de casos de uso del Negocio de la empresa DIGIOCA. **Fuente:**
Elaboración propia.

4.2.1.1 Modelado de Objetos:

Los modelos de objetos, están asociados a cada uno de los casos de uso del modelado de negocio, y representan de manera detallada, cada uno de los procesos a seguir en la realización de los distintos casos. Por ser de mayor prioridad para la empresa, los casos de uso que se utilizaron para el desarrollo de los modelos de objetos fueron los detallados anteriormente en la figura N°13.

- Modelado de Objeto registrar entrada de producto: Se representa de manera gráfica, como la empresa DIGIOCA actualmente, realiza la entrada de un producto en el inventario. Se identifican los actores y los elementos que interactúan en el proceso de entrada de un producto.

En la figura N°14, se puede observar que el asistente es el encargado de recibir el listado de productos, el cual es pasado al auxiliar de operaciones quien tiene la tarea de contar y ordenar los productos para luego ser transportados por el montacarguista hasta su destino en el almacén, determinado por el ayudante de almacén, quien este a su vez le notifica la entrada al jefe de operaciones.

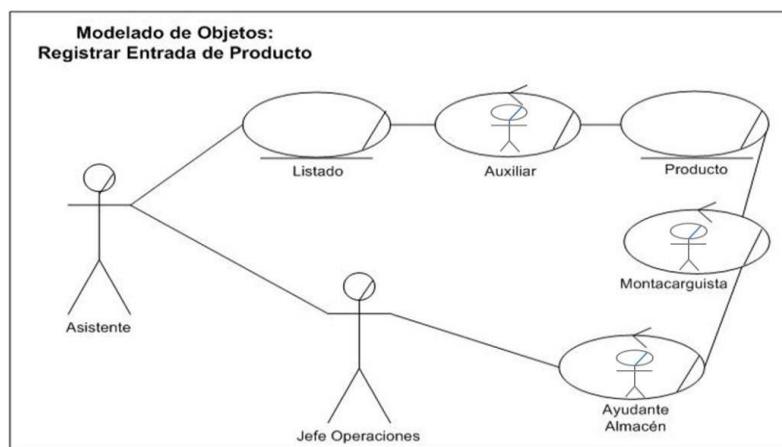


Figura N°14: Modelado de objeto: Registro de entrada de producto. **Fuente:** Elaboración propia.

- Modelado de objeto registrar salida de un producto: Se explica de manera gráfica, como la empresa DIGIOCA actualmente, realiza la salida de un producto en el inventario. Se identifican los actores y los elementos que interactúan en el proceso de salida de un producto.

En la figura N°15, se puede observar que el cliente realiza un pedido al vendedor, este a su vez se comunica con el departamento de administración entregando el pedido y de igual manera se comunica con el jefe de operaciones o los asistentes, quienes le indican el listado al ayudante de almacén para despachar el pedido al chofer, y este una vez recibida la factura de administración procede a entregar el pedido al cliente.

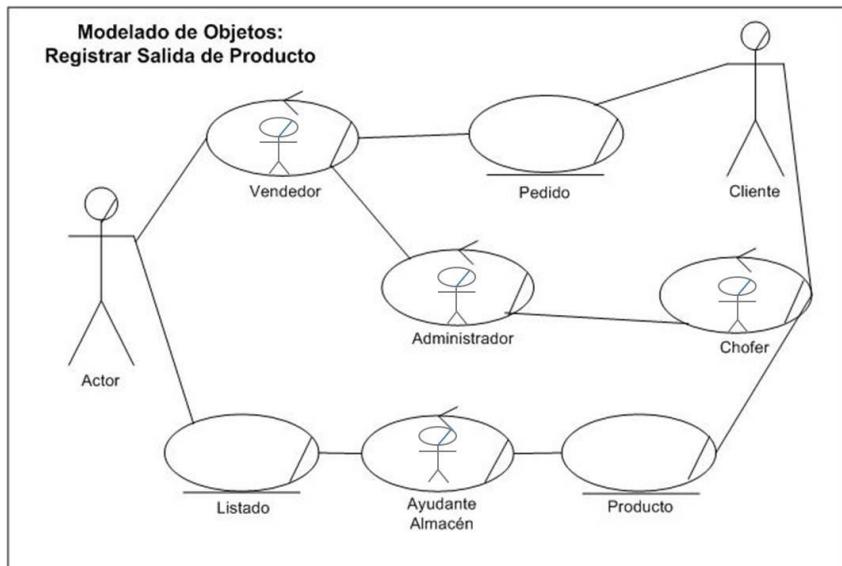


Figura N°15: Modelado de objeto: Registro de salida de producto. **Fuente:** Elaboración propia.

- Modelado de objeto modificar producto: Se representa de manera gráfica, como la empresa DIGIOCA actualmente, ejecuta la modificación de un producto, la cual sólo puede ser realizada por el

jefe de operaciones. Se identifican los actores y los elementos que interactúan en el proceso de modificación de un producto.

En la figura N°16, se puede observar que el jefe de operaciones le entrega el listado de productos a modificar del al encargado del departamento de sistema, y este a su vez se encarga de modificar la información del producto.

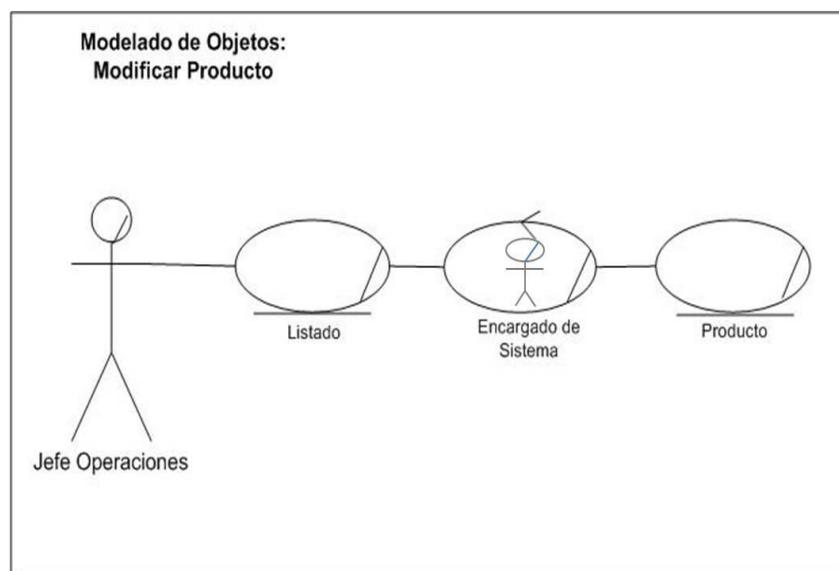


Figura N°16: Modelado de objeto: Modificar producto. **Fuente:** Elaboración propia.

- Modelado de objeto eliminar producto: Se explica de manera gráfica, como la empresa DIGIOCA actualmente, ejecuta la eliminación de un producto, la cual sólo puede ser realizada por el jefe de operaciones. Se identifican los actores y los elementos que interactúan en el proceso eliminación de un producto.

En la figura N°17, se puede observar que el jefe de operaciones le entrega el listado de productos a eliminar del inventario al encargado del departamento de sistema, y este a su vez se encarga de eliminar la información.

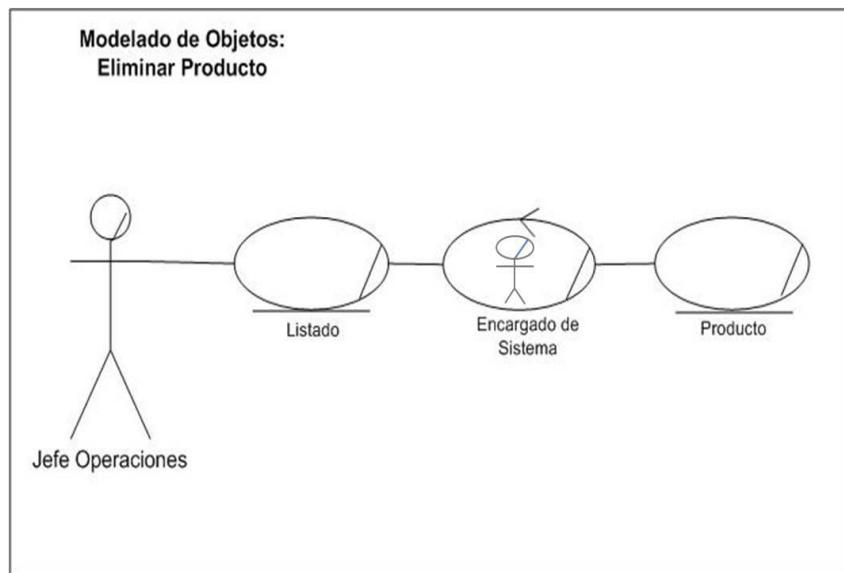


Figura N°17: Modelado de objeto: Eliminar producto. **Fuente:** Elaboración propia.

4.2.1.2 Modelado de dominio:

El modelado de dominio al igual que el modelado de objetos, representa de forma específica, cada uno de los procesos que realiza la empresa. Según Larman, C. (2003), No existe un único modelo correcto. Todos los modelos son aproximaciones del dominio que estamos intentando entender. Un buen modelo de dominio captura las abstracciones y la información necesaria para entender el dominio en el contexto de los requisitos actuales.

Es por ello, que a continuación se detallan los modelos de dominio correspondientes a las principales actividades que realiza la empresa Distribuidora Giordano C.A (DIGIOCA), las cuales son el registro de entrada y salida de productos en el inventario.

Como se puede observar en la siguiente figura, para realizar la entrada de productos en el inventario el Jefe de operaciones realiza el pedido al proveedor correspondiente, el cual se encarga de entregar el pedido

realizado al chofer, quien este a su vez se encarga de ordenar la mercancía junto con su ayudante, el cual debe entregar la mercancía al asistente de operaciones, para luego proceder al conteo y verificación de dicha mercancía, además de (en caso que lo necesite) poder solicitar nuevos pedidos al jefe de operaciones. Seguido a esto, el auxiliar de operaciones es el encargado de etiquetar la mercancía con el código de control interno del almacén y la ordena para ser trasladada por el montacarguista, y luego el ayudante del almacén es el encargado de ordenar la mercancía y de informar al jefe de operaciones la llegada de los productos. (Ver figura N°18).

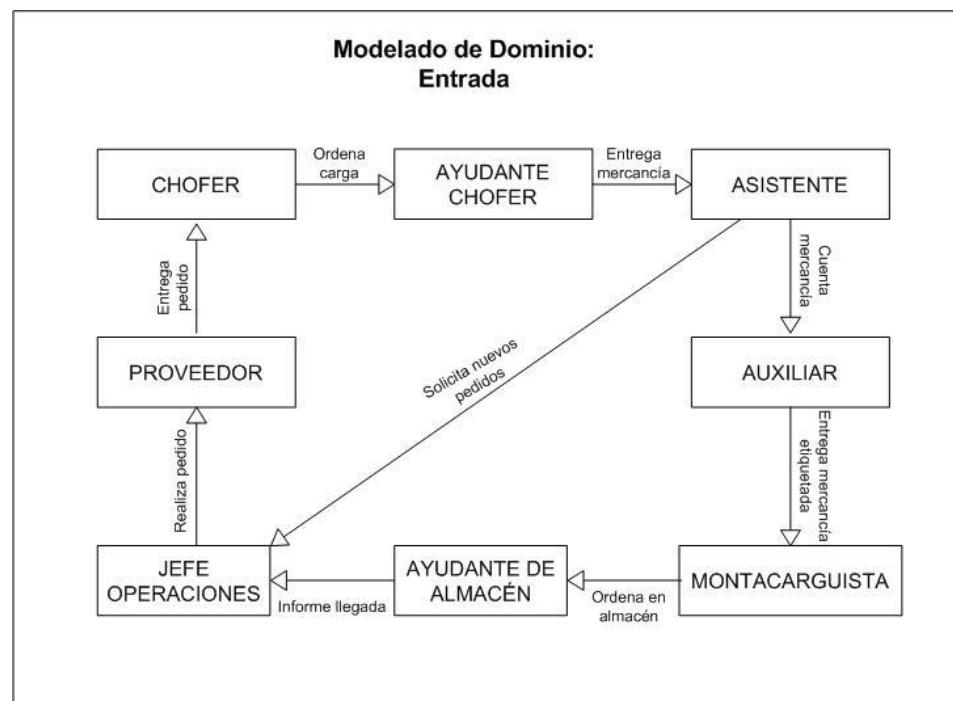


Figura N°18: Modelo de Dominio: Entrada de producto. **Fuente:** Elaboración propia.

Como se puede observar en la siguiente figura, para realizar el registro de salida de un producto del inventario, se cuenta con la participación de un cliente que se encarga de realizar los pedidos al vendedor, este a su vez entrega el pedido solicitado al departamento de administración y de igual manera consulta la existencia al jefe de

operaciones. El jefe de operaciones está encargado (en caso que existan los pedidos) de ordenar el despacho al ayudante del almacén los cuales se encargarán de entregar el mismo al chofer. Una vez que el chofer reciba los productos y la factura entregada por el administrador (luego de procesar el pago del cliente por el pedido solicitado), de la mano con el ayudante del chofer son los encargados de entregar la mercancía al cliente. (Ver figura N°19).

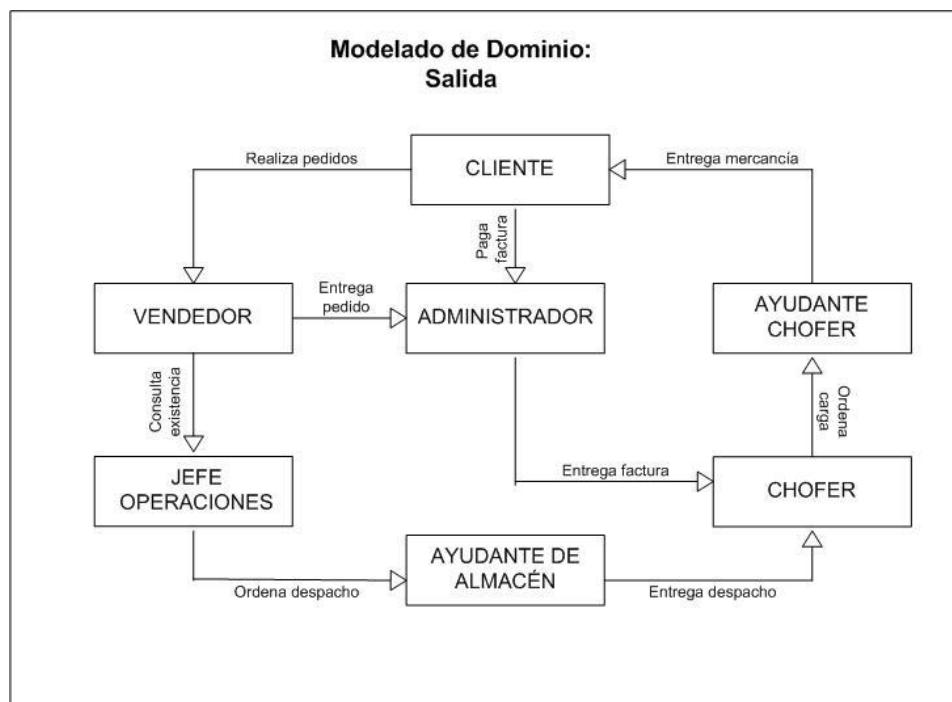


Figura N°19: Modelo de Dominio: Salida de producto. **Fuente:** Elaboración propia.

4.2.2 Requerimientos:

4.2.2.1 Identificación de los Usuarios:

- **Gerente de Operaciones:** Es el encargado de supervisar cada una de las funciones realizadas por el personal del almacén de la empresa, además, éste debe mantener actualizado el control del inventario y a

su vez manejar la documentación e información de los productos que ingresen y egresen del almacén.

- **Jefe de Operaciones:** Es el responsable del control de todas las actividades diarias y el manejo de las operaciones realizadas en el área del almacén de la empresa, encargándose de funciones principales como registro de la entrada y la salida de un producto al inventario, entre otros. Está encargado de reportar directamente con el Gerente de Operaciones.
- **Asistente:** Es el personal encargado del conteo de todos los productos entregados por los ayudantes de almacén, y recibidos al momento de ser ingresados en el inventario. Además de mantener comunicación directa con el jefe de operaciones y transmitir la información de todos los procedimientos que se ejecutan en el almacén de la empresa.
- **Auxiliar:** Cumple la función de verificación, conteo y ordenamiento de la mercancía ingresada como egresada del almacén, y de igual manera, mantiene contacto y relación directa con los asistentes y el jefe de operaciones.
- **Ayudante de Almacén:** Son los encargados de posicionar la mercancía dentro del almacén en el área correspondiente.

4.2.2.2 Identificación de Riesgos:

Se deben buscar los riesgos más importantes o críticos en la fase de inicio y en la de elaboración, esto garantiza eliminar con los mismos, en una etapa temprana del proyecto. Según Izquierdo, F. (s/f), el riesgo se define

como una variable que pone en peligro o impide el éxito del proyecto. Es la posibilidad de la ocurrencia de un hecho o suceso no deseado.

- Que se presenten fallas al ingresar la información, esto sería un error crítico, debido a que la empresa estaría afectada notablemente con el proceso de inventario y fallas de mercancía.
- Que se presenten fallas al acceder a la base de datos, debido a que el riesgo presente en este proceso está relacionado con problemas de conexión entre el manejado de la base de datos y el sistema.
- La ausencia de los principales equipos para la realización de los diferentes procesos en el sistema como lo son: el lector, las antenas y las etiquetas de Identificación por Radio Frecuencia (RFID).
- Que ocurran errores de conexión y/o comunicación entre el sistema y el lector RFID, ocasionando el no poder realizar las principales actividades del sistema como el registro de entrada y salida de los productos, el traslado de mercancía entre almacenes, entre otras.

4.2.2.3 Requerimientos Funcionales:

El sistema debe poseer las características mínimas necesarias, llamadas funciones, que le permitan llevar a cabo las actividades que los usuarios realizan en su labor diaria dentro de la empresa, para así arrojar la información de una manera eficiente y en el menor tiempo posible. Estas funciones se mencionan a continuación:

- Acceder de manera rápida, sencilla y segura a las funciones del sistema e información de la base de datos.

- El sistema debe contener una base de datos que guarde toda la información relacionada con las actividades llevadas en la empresa.
- Generar reportes detallados y confiables dependiendo de las actividades solicitadas, por ejemplo: etiquetas por registrar, inventario de mercancía, movimiento de un producto entre almacenes, entre otros.
- Restringir el número de personas según su jerarquización, capaces de modificar la información, la cual solo puede ser realizada por los administradores del sistema.

4.2.2.4 Requerimientos No Funcionales:

Para el correcto funcionamiento del sistema que se está desarrollando, éste deberá cumplir con los siguientes requerimientos no funcionales en el momento de implantar el sistema, mismos que se detallan a continuación:

- El sistema debe adaptarse a los sistemas operativos Windows 7 (32Bits), Windows Vista (32 Bits) y Windows XP (32 Bits) por parte del cliente.
- La aplicación no deberá ocupar mucho espacio de almacenamiento en el dispositivo en cual se instalará la aplicación.
- El sistema no deberá consumir demasiado tiempo a la hora de acceder a la misma.

- La aplicación debe contar con la conexión adecuada al momento de establecer la comunicación con los equipos RFID.

4.3 Fase 2: Fase de Elaboración:

Como se mencionó en el capítulo anterior, en esta fase se seleccionan los casos de uso que permiten definir y desarrollar la arquitectura base del sistema, se realiza la especificación de los casos de uso seleccionados y el primer análisis del dominio del problema, se diseña la solución preliminar que se tomará en cuenta en la siguiente fase.

4.3.1 Análisis:

A continuación se presentan los modelos definidos en RUP como modelo de datos y modelo de análisis. Éste constará de la identificación de los casos de uso del sistema, y a su vez, se especificarán los diagramas de secuencias y de actividades de las principales operaciones del sistema.

Seguido a esto, se mostrará el diagrama de clases en el que se muestran sólo las clases generadas a partir de dichos casos de uso, así como también de un modelo de datos (modelo relacional) donde se muestran las entidades que participan en las relaciones definidas en el proyecto.

4.3.1.1 Casos de Uso:

En la siguiente figura (Figura N°20), se detalla el caso de uso general del sistema donde se visualiza cada una de las actividades que puede realizar cada actor, en este caso son definidos como administrador y operador.

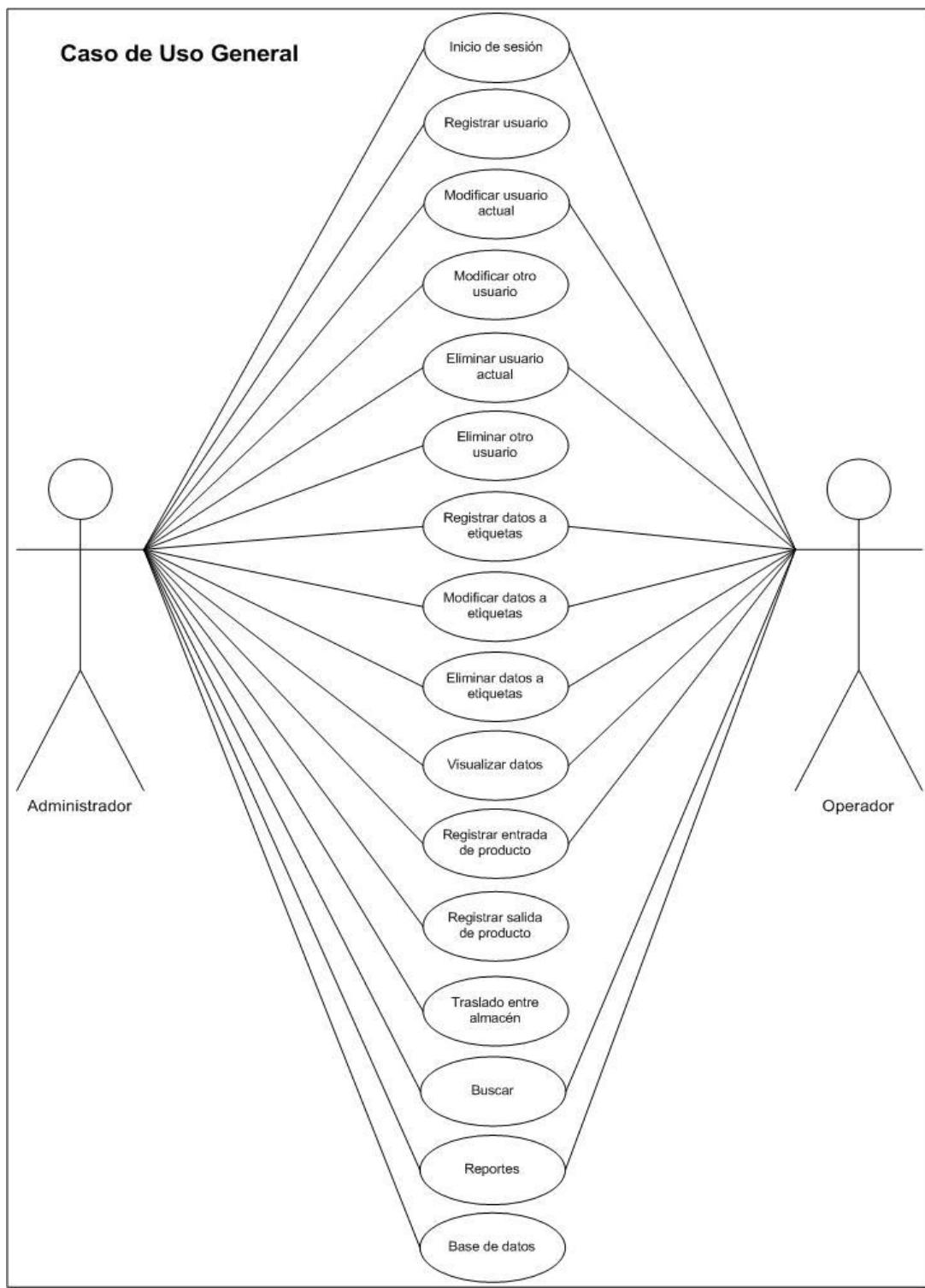


Figura N°20: Caso de uso general del sistema. **Fuente:** Elaboración propia.

Cuadro N°1.
Descripción de Caso de uso general del sistema.

Caso de uso:	General.
Actores:	Usuarios del sistema (Administrador y Operador).
Descripción:	Los usuarios realizan cada una de sus actividades dependiendo del nivel de acceso que tengan.
Notas:	
Pre-requisito:	El usuario debe estar registrado en el sistema.
Excepciones:	Falla en el Sistema.

En la siguiente figura (Figura N°21) se presenta el diagrama de casos de uso para el registro de usuario del sistema.

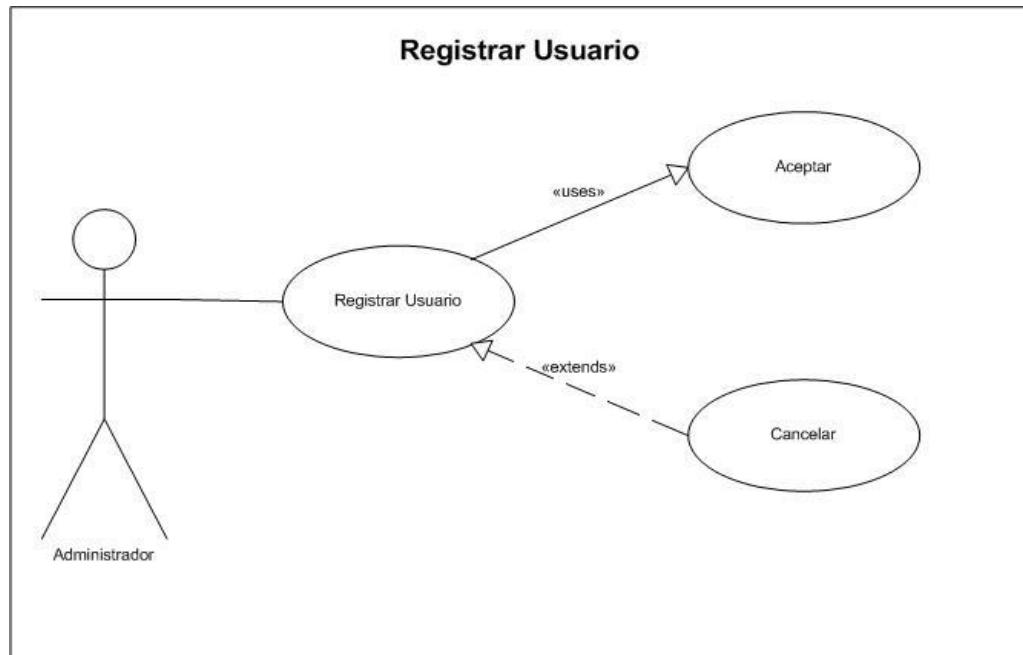


Figura N°21: Caso de uso registrar usuario. **Fuente:** Elaboración propia.

Cuadro N°2.
Descripción de Caso de uso registrar usuario.

Casos de uso:	Registrar Usuario
Actores:	Administrador
Descripción:	El administrador puede registrar un nuevo usuario.
Notas:	
Pre-requisito:	El usuario debe estar registrado en el sistema.
Excepciones:	Falla en el Sistema.

En la siguiente figura (Figura N°22) se presenta el diagrama de casos de uso de para el inicio de sesión de los usuarios del sistema.

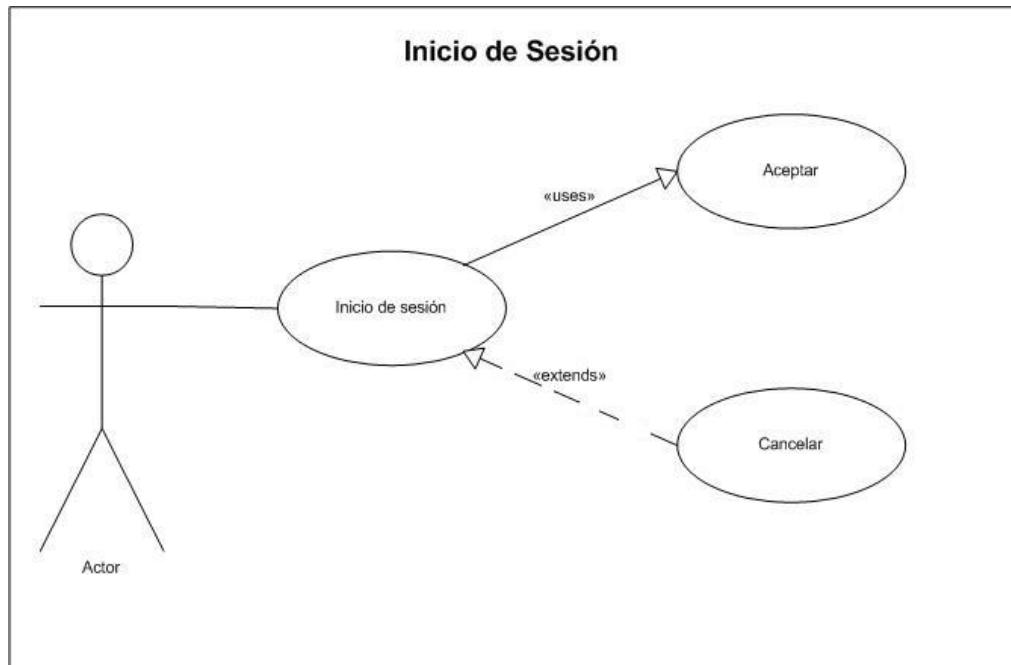


Figura N°22: Caso de uso Inicio de sesión. **Fuente:** Elaboración propia.

Cuadro N°3.
Descripción de Caso de uso iniciar sesión

Caso de uso:	Iniciar sesión.
Actores:	Usuarios del sistema (administrador y operador).
Descripción:	Los usuarios pueden iniciar sesión.
Notas:	
Pre-requisito: El usuario debe estar registrado en el sistema.	
Excepciones:	
Falla en el Sistema.	

En la siguiente figura (Figura N°23) se puede observar el diagrama de casos de uso de modificar usuario actual del sistema.

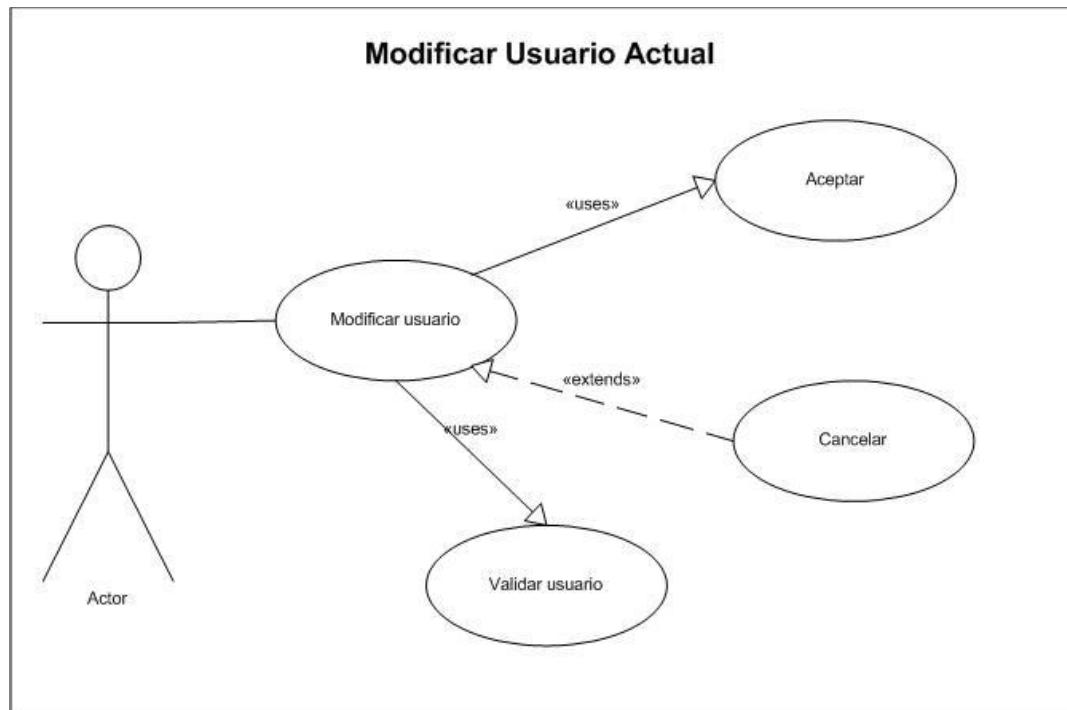


Figura N°23: Caso de uso modificar usuario actual **Fuente:** Elaboración propia.

Cuadro N°4.
Descripción de Caso de uso modificar usuario actual

Caso de uso:	Modificar usuario actual.
Actores:	Usuarios del sistema (administrador y operador).
Descripción:	Los usuarios pueden modificar sus datos.
Notas:	
Pre-requisito:	El usuario debe estar registrado en el sistema.
Excepciones:	Falla en el Sistema.

En la siguiente figura (Figura N°24) se presenta el diagrama de casos de uso de modificar otro usuario del sistema el cual sólo podrá ser realizado por el administrador.

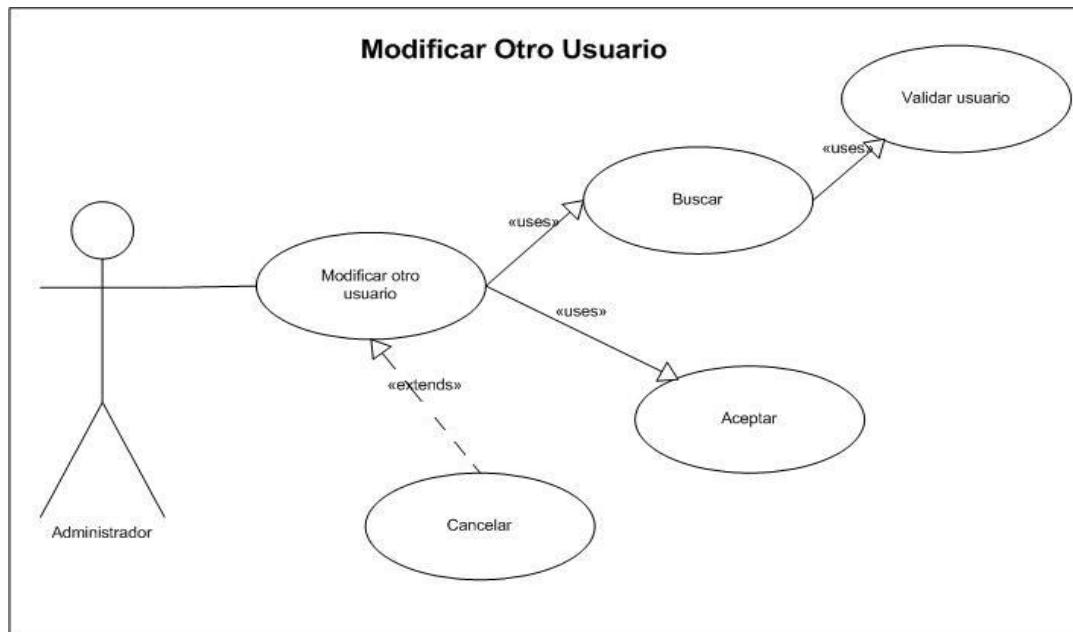


Figura N°24: Caso de uso modificar otro usuario **Fuente:** Elaboración propia.

Cuadro N°5.
Descripción de Caso de uso modificar otro usuario

Caso de uso:	Modificar otro usuario.
Actores:	Administrador
Descripción:	El administrador puede modificar los datos de otro usuario (operador).
Notas:	
Pre-requisito:	El usuario debe estar registrado en el sistema.
Excepciones:	Falla en el Sistema.

En la siguiente figura (Figura N°25) se muestra el diagrama de casos de uso de eliminar usuario actual, el cual podrá ser realizado por los usuarios del sistema (Administrador u Operador).

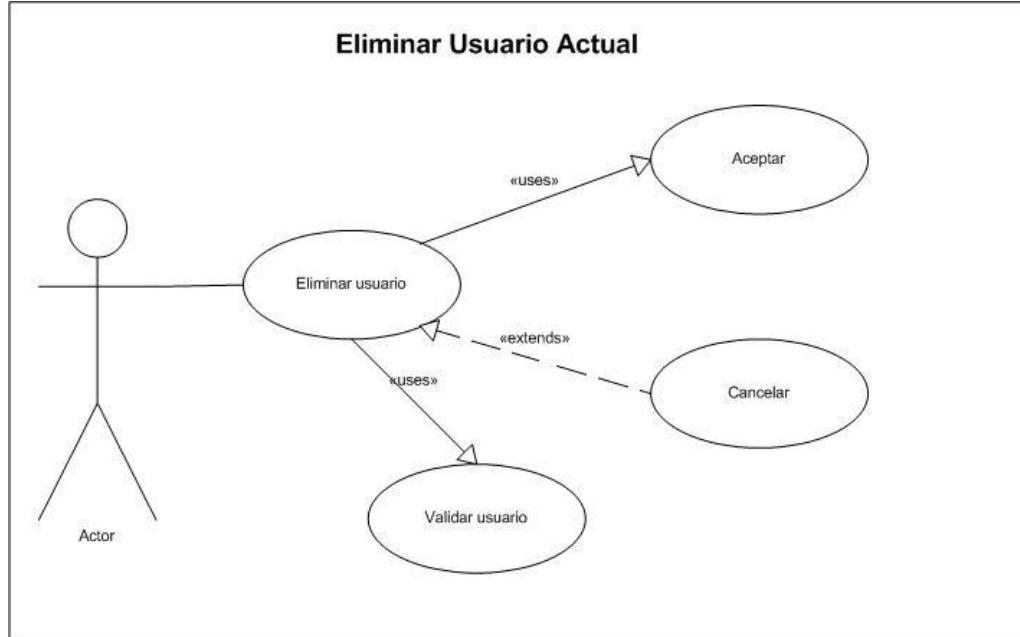


Figura N°25: Caso de uso eliminar usuario actual. **Fuente:** Elaboración propia.

Cuadro N°6.**Descripción de Caso de uso eliminar usuario actual.**

Caso de uso:	Eliminar usuario actual.
Actores:	Los usuarios del sistema (Administrador y operador)
Descripción:	Los usuarios pueden eliminar su usuario.
Notas:	
Pre-requisito:	El usuario debe estar registrado en el sistema.
Excepciones:	Falla en el Sistema.

En la siguiente figura (Figura N°26) se puede observar el diagrama de casos de uso de eliminar otro usuario, el cual podrá ser realizado por el usuario Administrador.

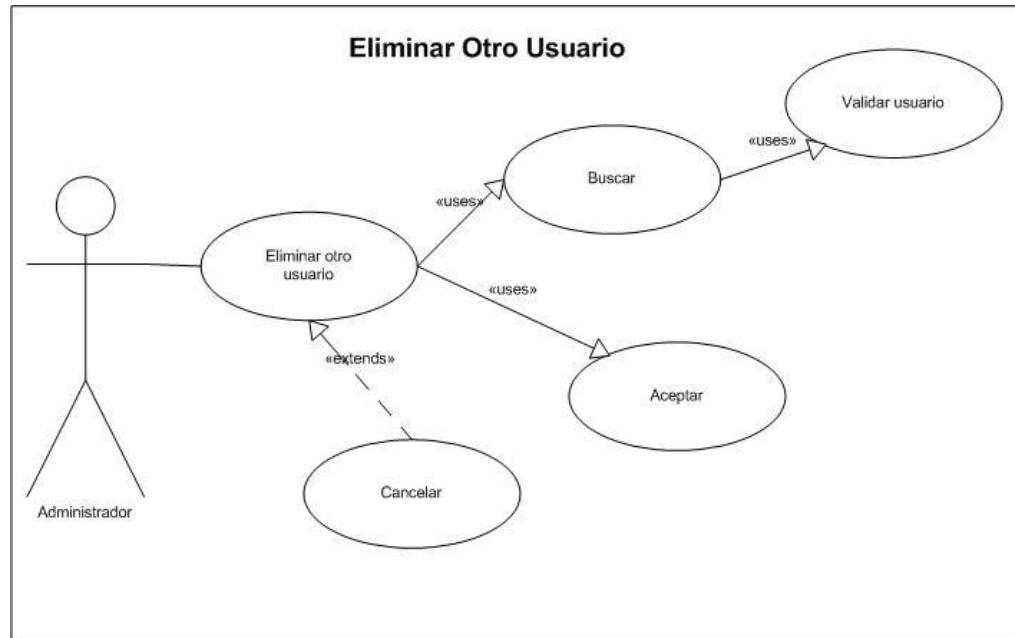


Figura N°26: Caso de uso eliminar otro usuario. **Fuente:** Elaboración propia.

Cuadro N°7.**Descripción de Caso de uso eliminar otro usuario.**

Caso de uso:	Eliminar otro usuario.
Actores:	Administrador
Descripción:	El administrador puede eliminar otro usuario del sistema que sea operador.
Notas:	
Pre-requisito:	El usuario debe estar registrado en el sistema.
Excepciones:	Falla en el Sistema.

En la Figura N°27 se puede observar el diagrama de casos de uso de registrar datos a etiquetas, el cual podrá ser realizado por los usuarios del sistema.

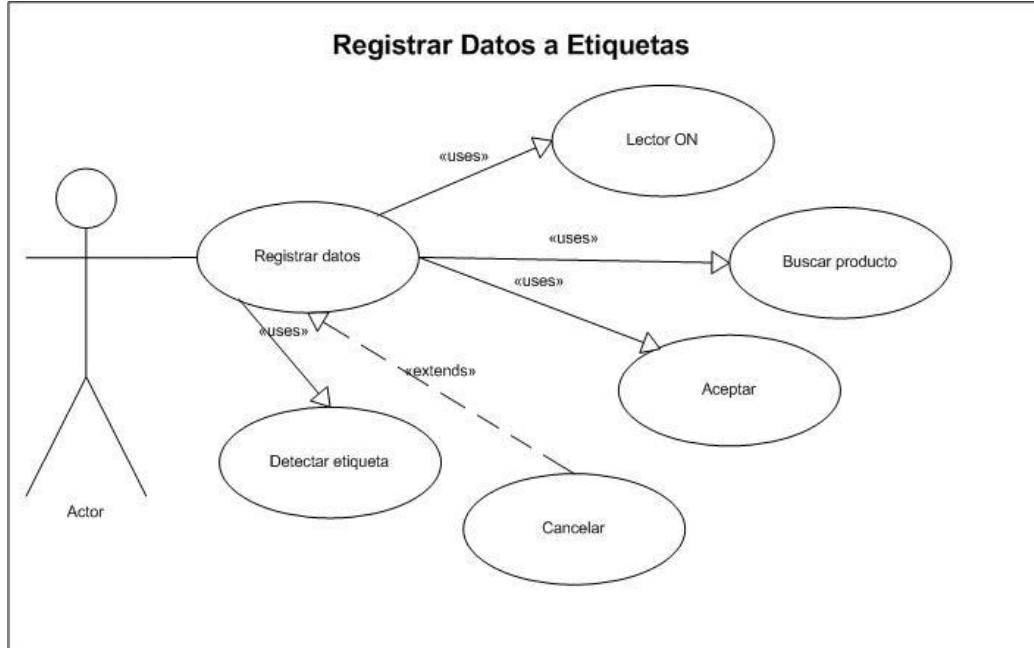


Figura N°27: Caso de uso registrar datos a etiquetas. **Fuente:** Elaboración propia.

Cuadro N°8.
Descripción de Caso de uso registrar datos a etiquetas.

Caso de uso:	Registrar datos a etiquetas.
Actores:	Los usuarios del sistema (Administrador y operador)
Descripción:	Se registra la información del producto en la etiqueta RFID.
Notas:	
Pre-requisito: <ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe estar registrado en el sistema. • Las etiquetas RFID no deben poseer información. 	
Excepciones:	
<ul style="list-style-type: none"> • Falla en el Sistema. • Falla en la comunicación de los equipos RFID. 	

En la Figura N°28 se muestra el diagrama de casos de uso de modificar datos a etiquetas, el cual podrá ser realizado por los usuarios del sistema.

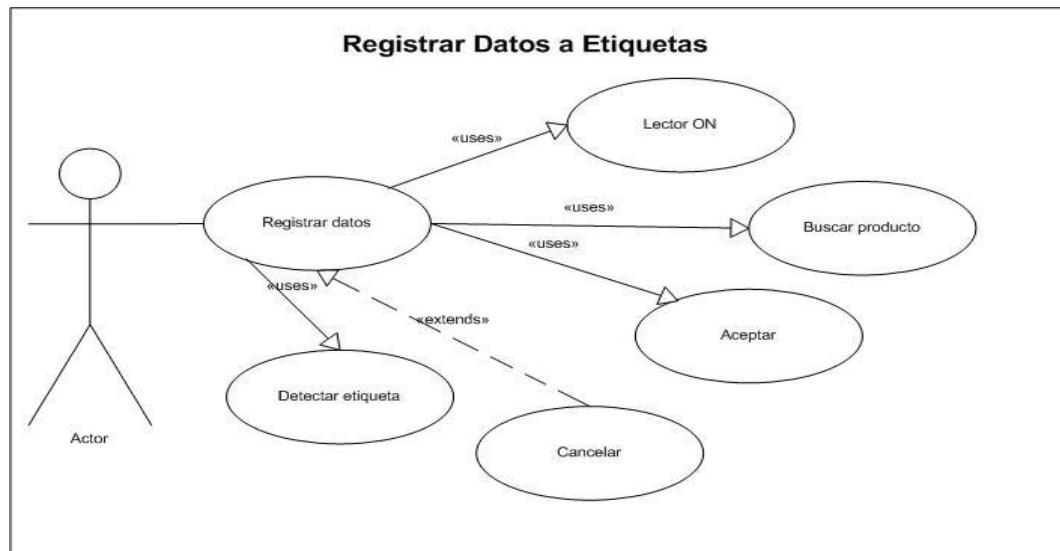


Figura N°28: Caso de uso modificar datos a etiquetas. **Fuente:** Elaboración propia.

Cuadro N°9.**Descripción de Caso de uso modificar datos a etiquetas.**

Caso de uso:	Modificar datos a etiquetas.
Actores:	Los usuarios del sistema (Administrador y Operador)
Descripción:	Se modifican los datos de los productos registrados en las etiquetas RFID.
Notas:	
Pre-requisito:	
<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe estar registrado en el sistema. • Las etiquetas RFID deben poseer información registrada. 	
Excepciones:	
<ul style="list-style-type: none"> • Falla en el Sistema. • Falla en la comunicación con los equipos RFID. 	

En la Figura N°29 se puede observar el diagrama de casos de uso de eliminar datos de etiquetas, el cual podrá ser realizado por los usuarios del sistema.

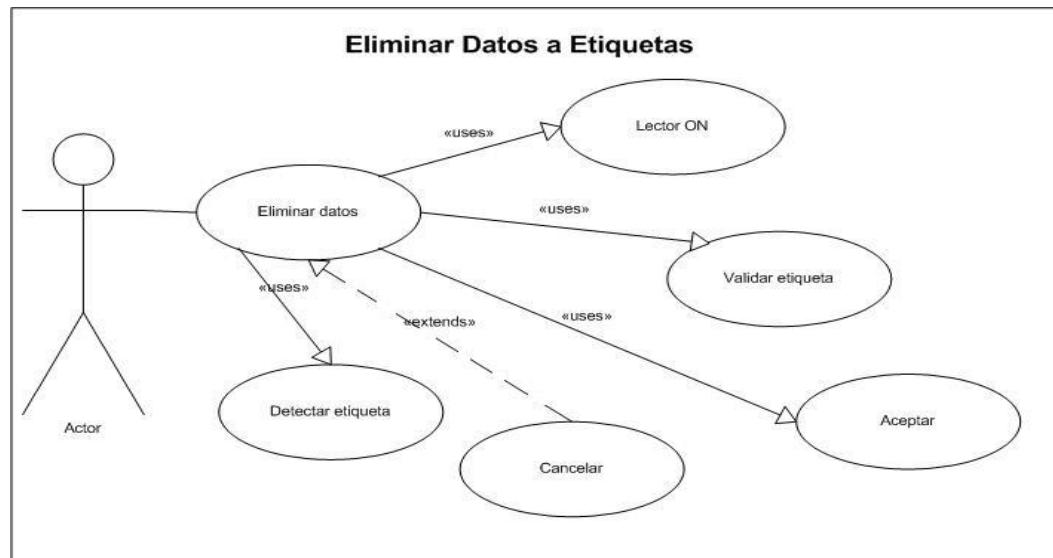


Figura N°29: Caso de uso eliminar datos a etiquetas. **Fuente:** Elaboración propia.

Cuadro N°10.
Descripción de Caso de uso eliminar datos a etiquetas.

Caso de uso:	Eliminar datos a etiquetas.
Actores:	Los usuarios del sistema (Administrador y Operador)
Descripción:	Se eliminan los datos de los productos registrados en las etiquetas RFID.
Notas:	
Pre-requisito: <ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe estar registrado en el sistema. • Las etiquetas RFID deben poseer información registrada. 	
Excepciones:	
<ul style="list-style-type: none"> • Falla en el Sistema. • Falla en la comunicación con los equipos RFID. 	

En la siguiente figura (Figura N°30) se puede observar el diagrama de casos de uso de registrar entrada de producto, el cual podrá ser realizado por los usuarios del sistema.

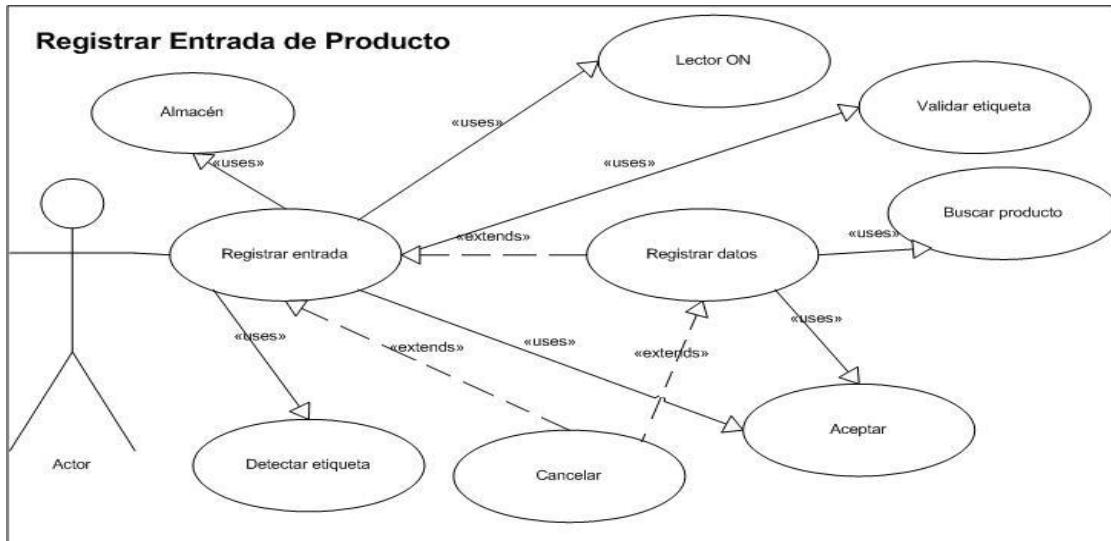


Figura N°30: Caso de uso registrar entrada de producto. **Fuente:** Elaboración propia.

Cuadro N°11.
Descripción de Caso de uso registrar entrada de producto.

Caso de uso:	Registrar entrada de producto.
Actores:	Los usuarios del sistema (Administrador y Operador)
Descripción:	Se registra la entrada de productos en el inventario.
Notas:	
Pre-requisito: <ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe estar registrado en el sistema. • Las etiquetas RFID deben poseer información registrada. • Las cajas de los productos deben ser etiquetadas. 	
Excepciones:	
<ul style="list-style-type: none"> • Falla en el Sistema. • Falla en la comunicación con los equipos RFID. 	

En la siguiente figura (Figura N°31) se puede observar el diagrama de casos de uso de traslado de almacén, el cual sólo podrá ser realizado por el administrador del sistema.

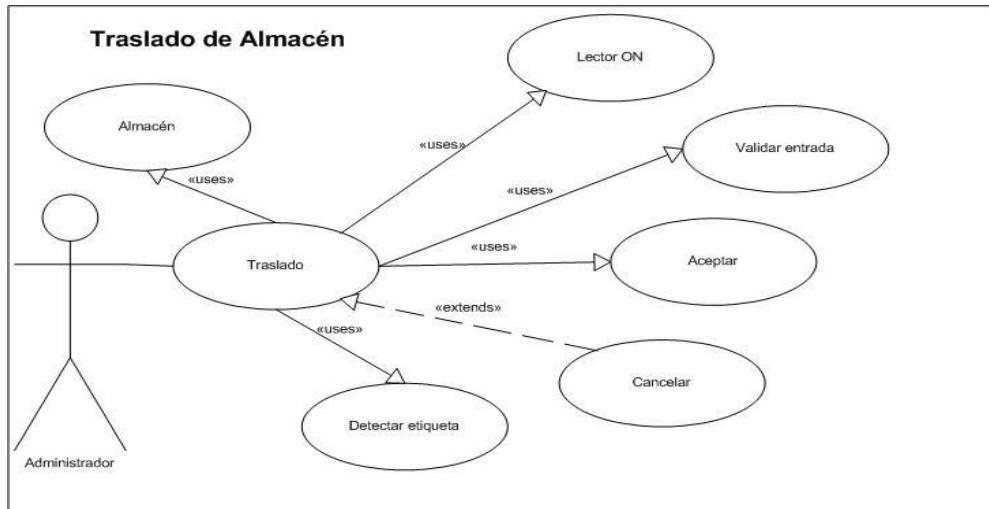


Figura N°31: Caso de uso traslado de almacén. **Fuente:** Elaboración propia.

Cuadro N°12.
Descripción de Caso de uso traslado de almacén.

Caso de uso:	Traslado de almacén.
Actores:	Administrador.
Descripción:	Se realiza el traslado de productos de su almacén de origen a otro almacén.
Notas:	
Pre-requisito: <ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe estar registrado en el sistema. • Las etiquetas RFID deben poseer información registrada. • Las cajas de los productos deben ser etiquetadas. 	
Excepciones:	
<ul style="list-style-type: none"> • Falla en el Sistema. • Falla en la comunicación con los equipos RFID. 	

En la siguiente figura (Figura N°32) se puede observar el diagrama de casos de uso de buscar producto, el cual podrá ser realizado por los usuarios del sistema.

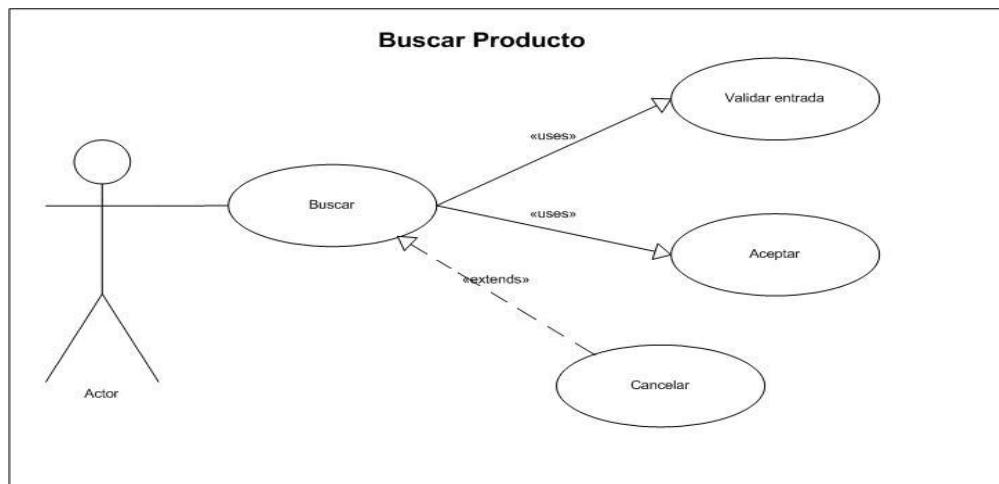


Figura N°32: Caso de uso buscar producto. **Fuente:** Elaboración propia.

Cuadro N°13.
Descripción de Caso de uso buscar producto.

Caso de uso:	Buscar producto.
Actores:	Los usuarios del sistema (Administrador y Operador)
Descripción:	Se puede realizar la búsqueda por código de producto o por nombre de almacén.
Notas:	
Pre-requisito:	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe estar registrado en el sistema.
Excepciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Falla en el Sistema.

En la Figura N°33, se puede observar el diagrama de casos de uso de generar salida de producto, el cual sólo podrá ser realizado por el administrador del sistema.

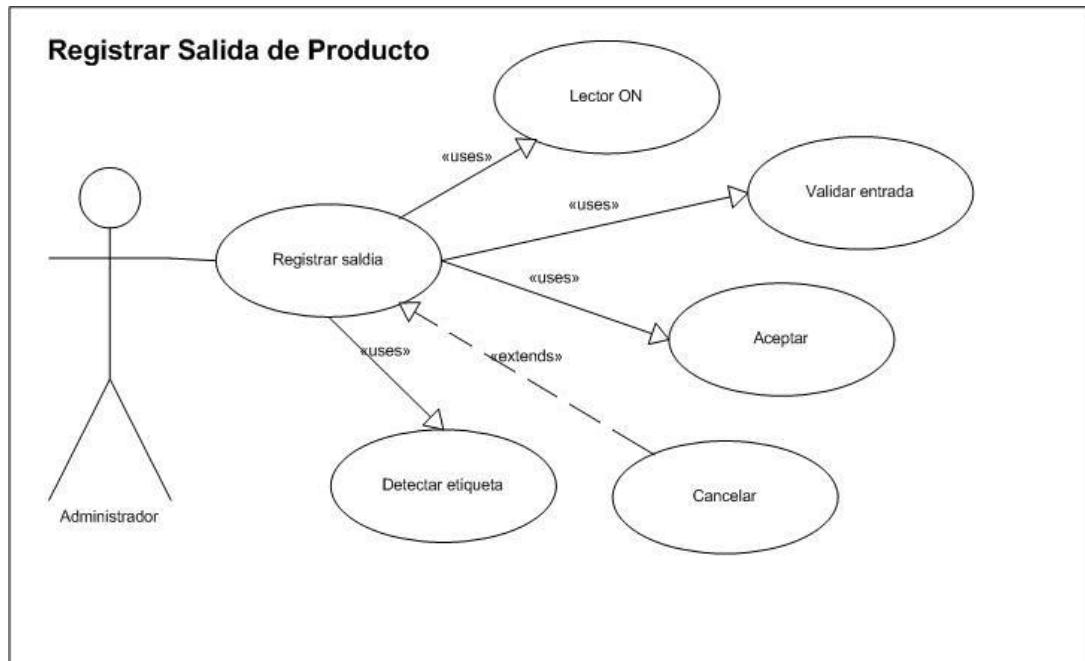


Figura N°33: Caso de uso generar salida de producto. **Fuente:** Elaboración propia.

Cuadro N°14.
Descripción de Caso de uso generar salida de producto.

Caso de uso:	Generar salida de producto.
Actores:	Administrador.
Descripción:	Se genera la salida de producto(s) del inventario.
Notas:	
Pre-requisito: <ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe estar registrado en el sistema. • Las etiquetas RFID deben poseer información registrada • Los productos deben estar etiquetados. 	
Excepciones:	
<ul style="list-style-type: none"> • Falla en el Sistema. • Falla en la comunicación con los equipos RFID. 	

En la Figura N°34, se puede observar el diagrama de casos de uso reportes, el cual podrá ser realizado por los usuarios del sistema.

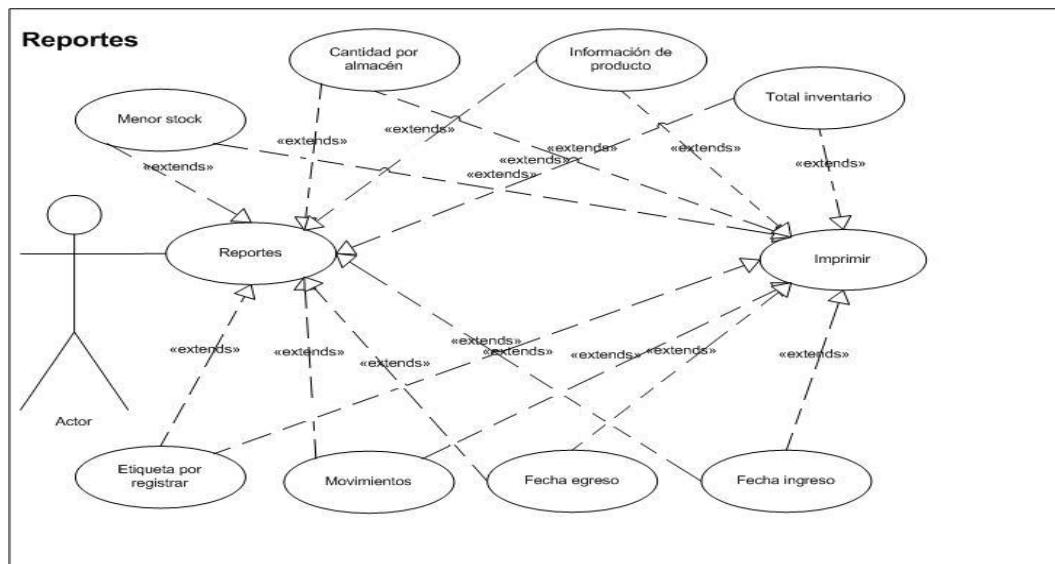


Figura N°34: Caso de uso generar reportes. **Fuente:** Elaboración propia.

Cuadro N°15.
Descripción de Caso de uso reportes.

Caso de uso:	Reportes.
Actores:	Los usuarios del sistema (Administrador y operador).
Descripción:	Se observa el reporte requerido por el usuario.
Notas:	
Pre-requisito:	El usuario debe estar registrado en el sistema.
Excepciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Falla en el Sistema.

4.3.1.2 Diagramas de Secuencia:

En siguiente figura (figura N°35), se muestra el diagrama de secuencia de inicio de sesión, el cual puede ser realizado por los usuarios del sistema. En éste se especifican cada uno de los pasos que se deben seguir para la realización de dicho proceso.

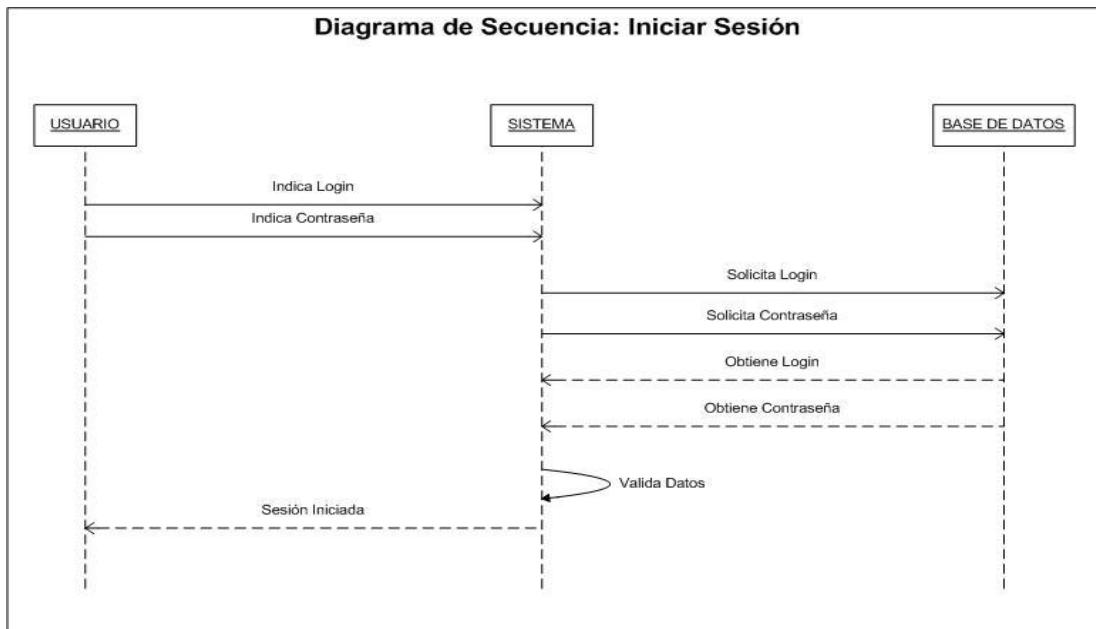


Figura N°35: Diagrama de secuencia: Inicio de sesión. **Fuente:** Elaboración propia

En la Figura N°36, se puede observar el diagrama de secuencia de registrar usuario, el cual sólo podrá ser realizado por el Administrador del sistema. En éste se especifican cada uno de los pasos de manera detallada que se deben seguir para la realización del proceso.

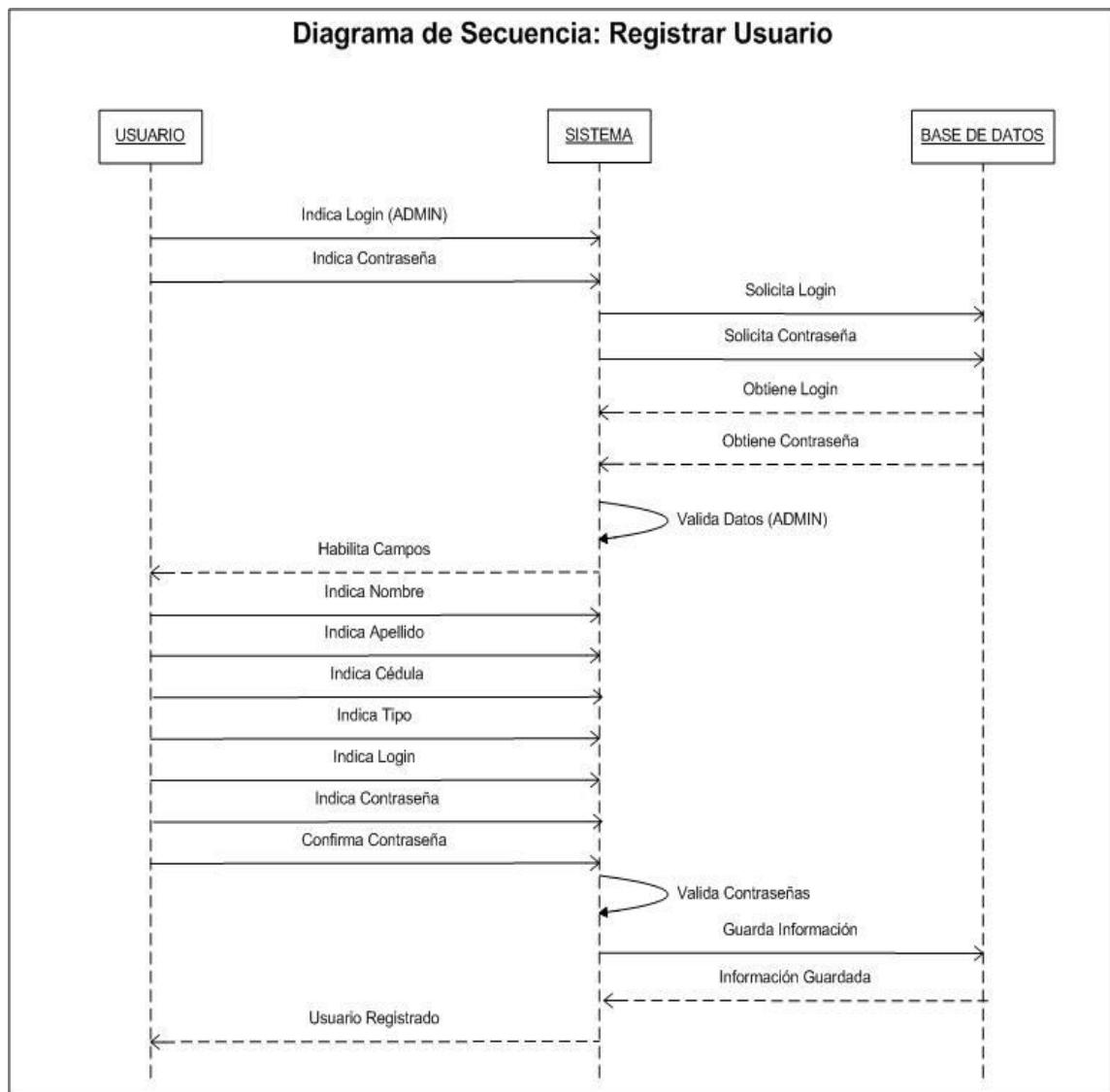


Figura N°36: Diagrama de secuencia: Registrar Usuario. **Fuente:** Elaboración propia.

En la figura N°37, se presenta el diagrama de secuencia de registrar datos a etiquetas. En éste diagrama se especifican cada uno de los pasos que deben seguir los usuarios del sistema para la realización del proceso.

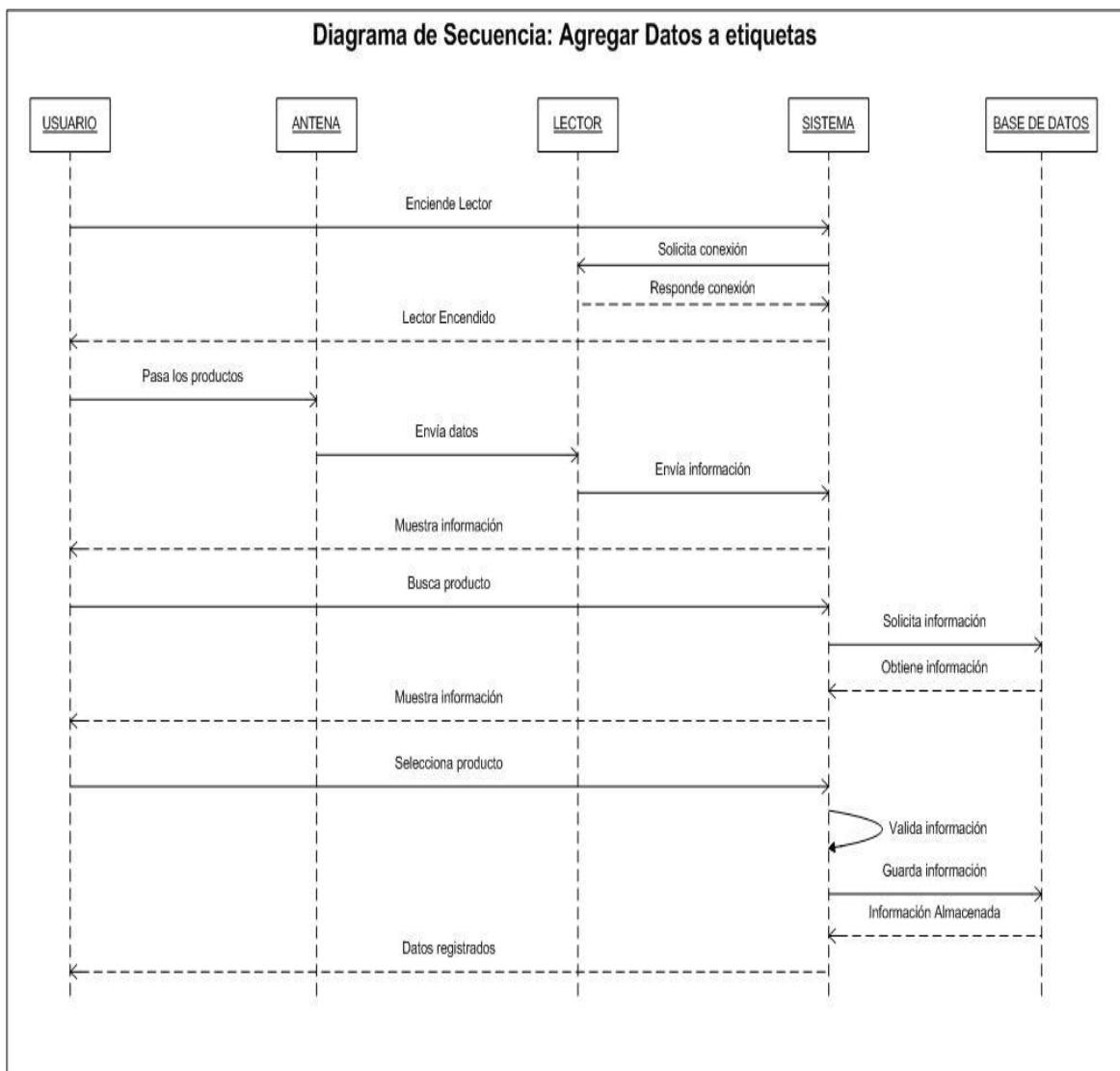


Figura N°37: Diagrama de secuencia Registro de datos a etiquetas. **Fuente:** Elaboración propia.

En la siguiente figura (Figura N°38), se observa el diagrama de secuencia de registrar entrada de productos. Donde se especifican cada uno de los pasos que se deben seguir para la realización del proceso.

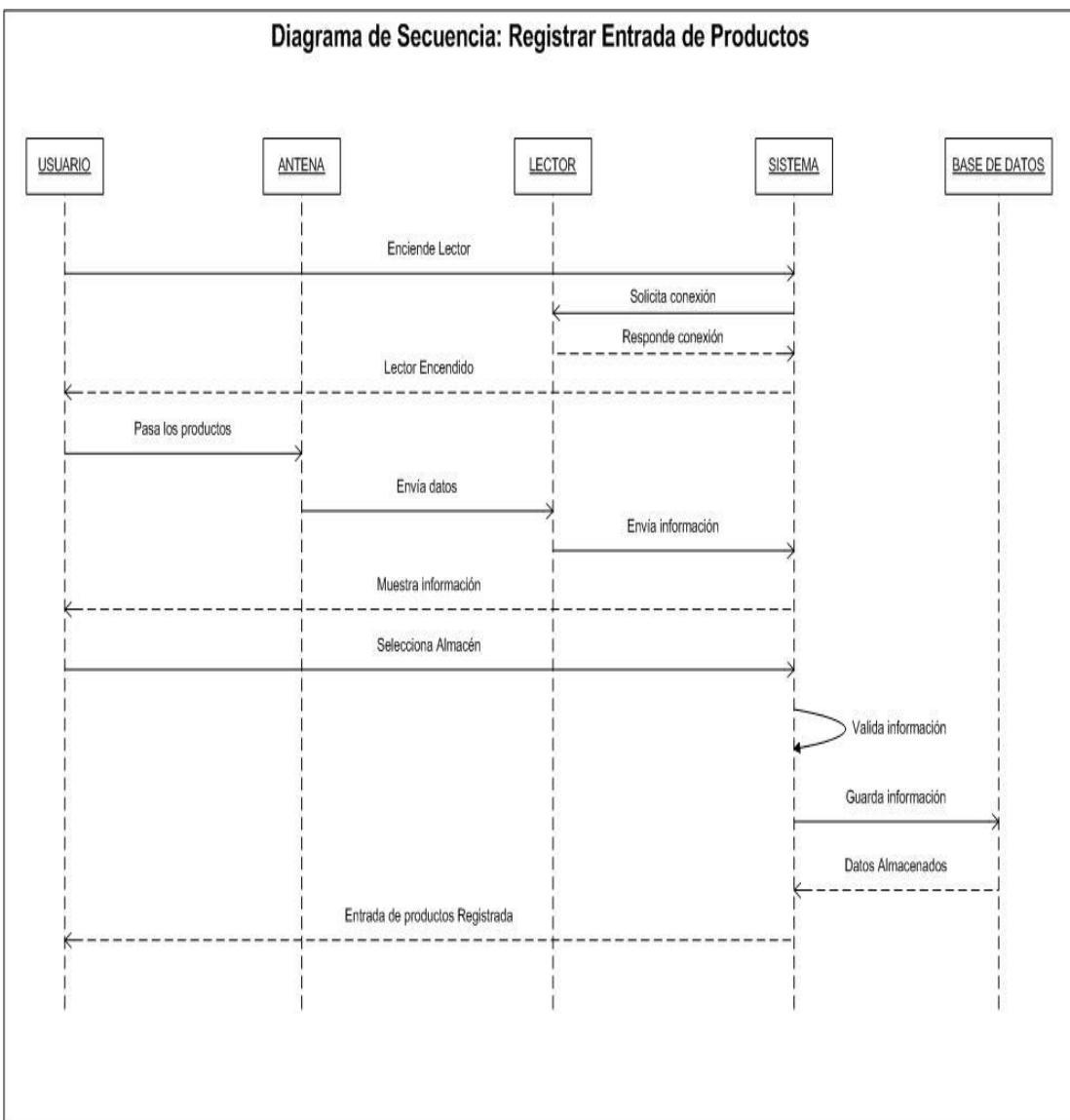


Figura N°38: Diagrama de secuencia Registrar entrada de productos. **Fuente:** Elaboración propia.

En la Siguiente figura (Figura N°39), se presenta el diagrama de secuencia de Traslado de productos. En éste diagrama se especifican cada uno de los pasos que debe seguir el administrador del sistema para la realización de dicho proceso.

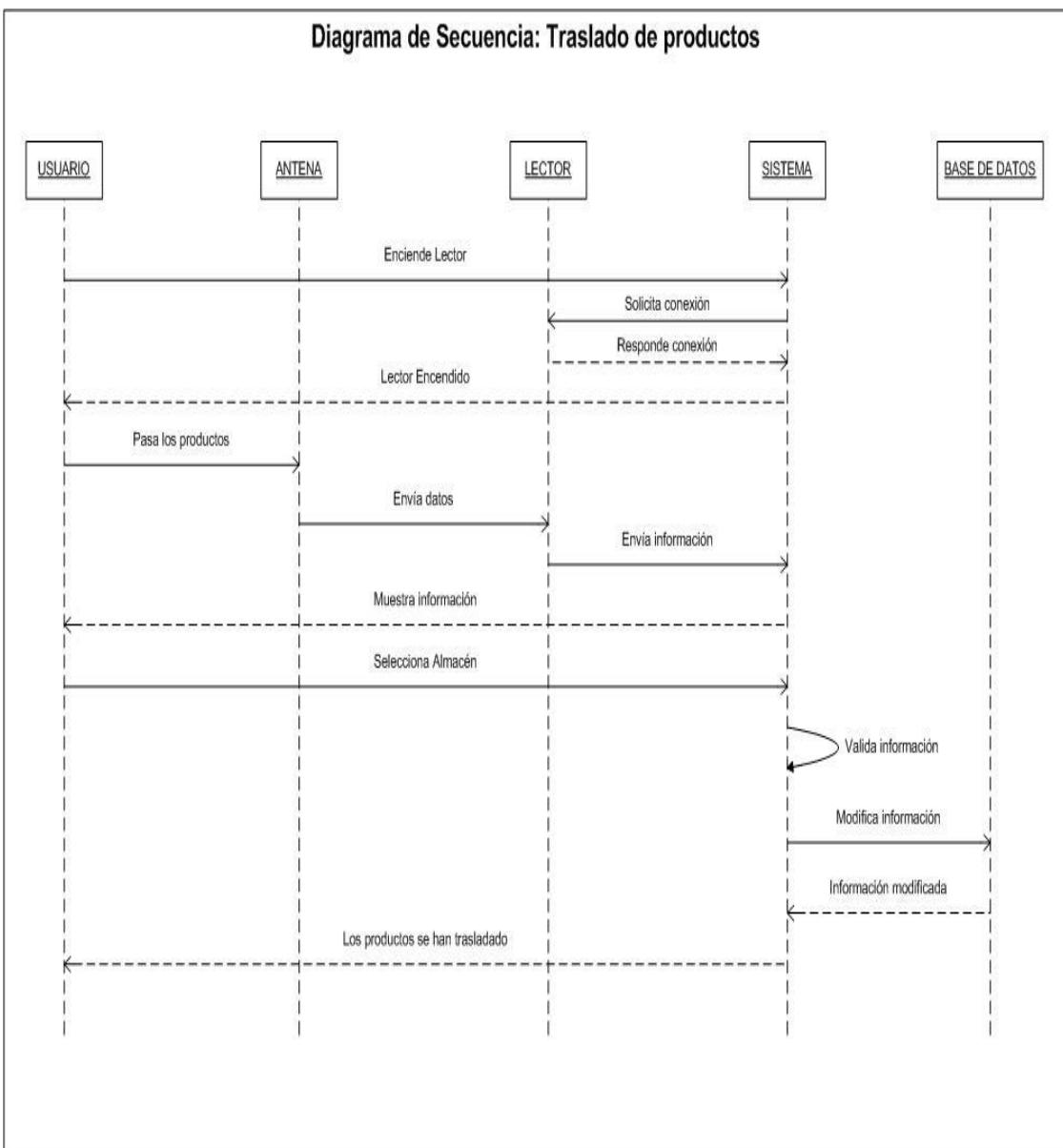


Figura N°39: Diagrama de secuencia Traslado de productos. **Fuente:** Elaboración propia.

En Figura N°40, se puede observar el diagrama de secuencia de generar salida de productos. En dicho diagrama se especifican cada uno de los pasos que debe seguir el administrador del sistema para la realización de dicho proceso.

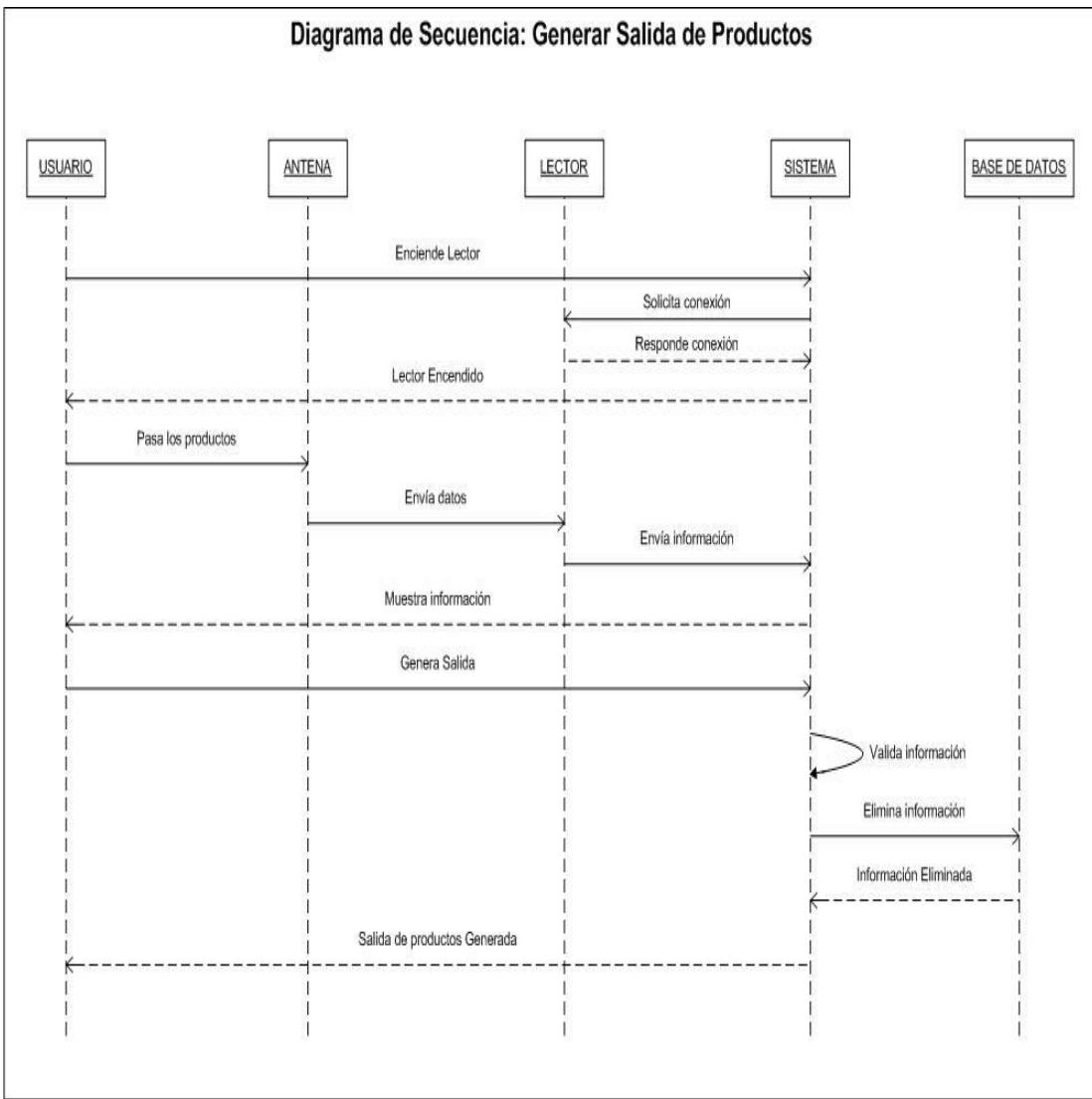


Figura N°40: Diagrama de secuencia Generar salida de productos. **Fuente:** Elaboración propia.

4.3.1.3 Diagrama de Actividades:

En la siguiente figura (figura N°41), se muestra el diagrama de actividad de inicio de sesión, el cual especifica cómo se realiza este proceso. Como se puede observar en dicho diagrama, el usuario para iniciar sesión debe ingresar el login y la clave correspondiente, el sistema verifica si el usuario existe para darle la bienvenida al sistema, en caso de que el usuario no exista el usuario deberá intentar nuevamente.

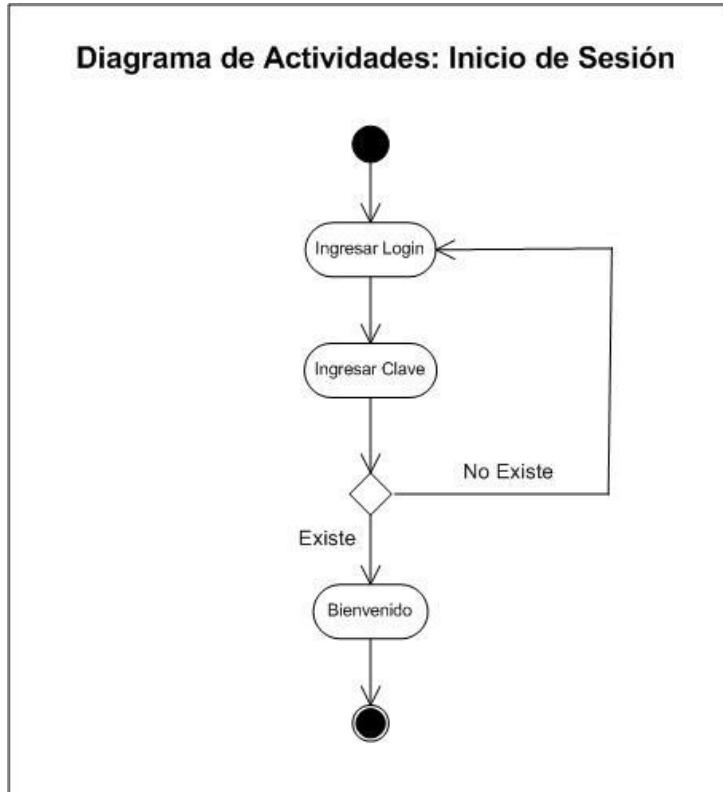


Figura N°41: Diagrama de actividad: Inicio de sesión. **Fuente:** Elaboración propia.

En la figura N°42, se presenta el diagrama de actividad registro de usuario. En dicho diagrama se puede observar que para la realización de este proceso, es necesario que el usuario administrador del sistema ingrese su login y clave para que así, éste proceda a verificar si existe o no el usuario administrador. En el caso que el usuario administrador exista éste podrá ingresar los datos del usuario a registrar (nombre, apellido, C.I, tipo de usuario, login, y clave), de lo contrario deberá intentarlo nuevamente.

Una vez registrado los datos el sistema verifica la C.I., en el caso que la cédula de identidad esté registrada en la base de datos, el usuario deberá ingresar los datos nuevamente, sino está registrada el sistema procederá a realizar la misma verificación con el login; si el login ingresado por el usuario ya está registrado en la base de datos, se deberá ingresar nuevamente los

datos a registrar. Si no se encuentra registrado el login, el nuevo usuario será registrado exitosamente.

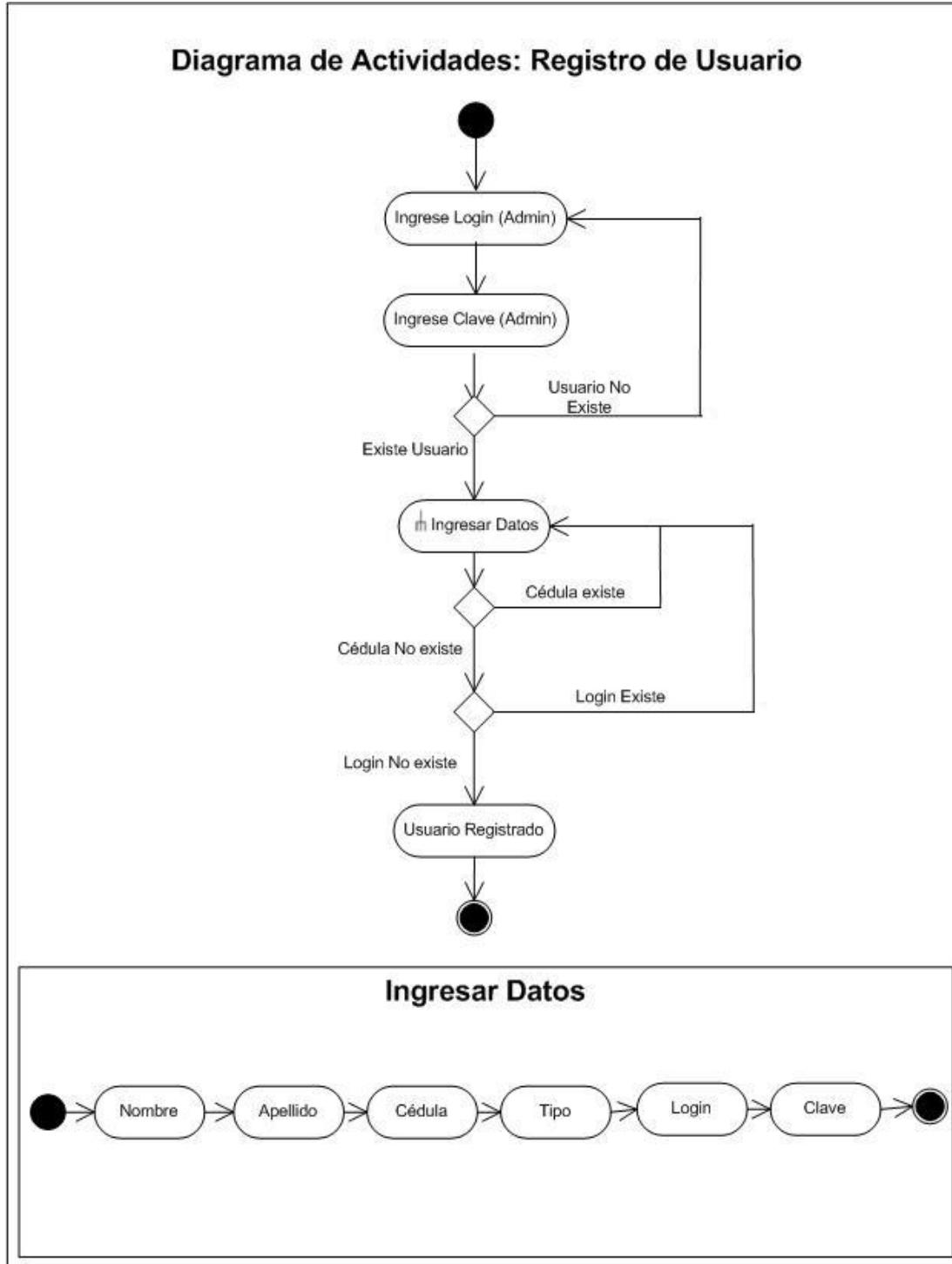


Figura N°42: Diagrama de actividad: Registro de usuario. **Fuente:** Elaboración propia.

En la siguiente figura N°43, se presenta el diagrama de actividad registro de datos en etiquetas. En dicho diagrama, se puede observar que para la realización de este proceso, el usuario en primera instancia debe encender el lector RFID a través del sistema, en caso de existir la conexión, se pasan las etiquetas RFID por las antenas. El sistema verifica si las etiquetas poseen información de algún producto, de ser así, se deben volver a pasar etiquetas que estén vacías; de lo contrario se selecciona el producto y se registra la información a las etiquetas.

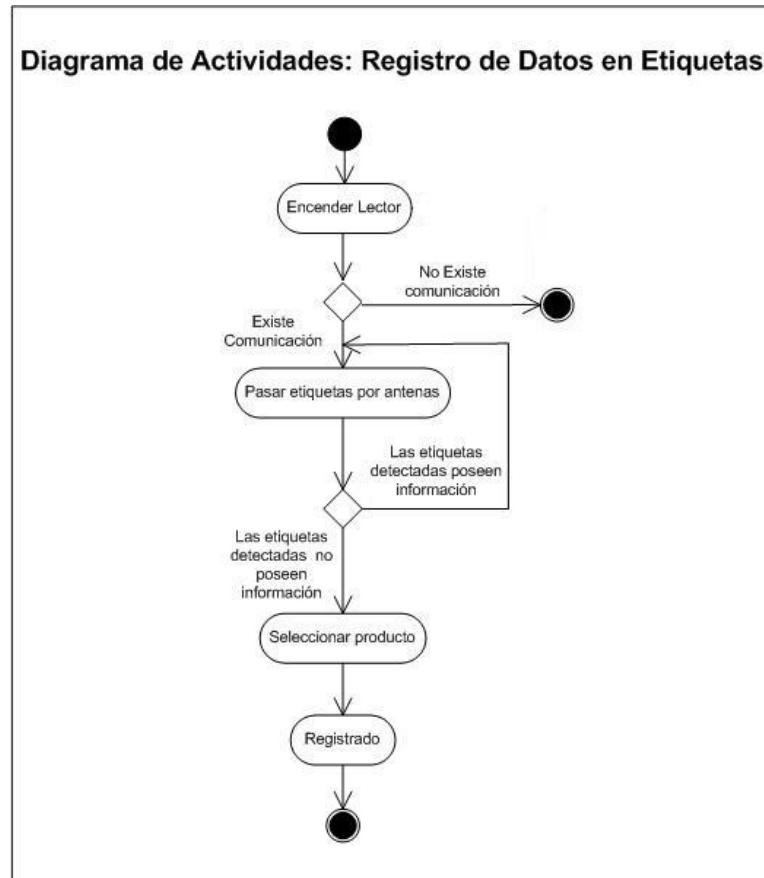


Figura N°43: Diagrama de actividad: Registro de datos en etiquetas. **Fuente:** Elaboración propia.

En la siguiente figura, se presenta el diagrama de actividad entrada de productos. Para éste, el usuario en primera instancia debe encender el lector

RFID a través el sistema, en caso de existir la conexión, se pasan por las antenas los productos que serán registrados en el inventario. El sistema verifica si alguna de las etiquetas de los productos está vacía, de ser así se realiza el proceso anterior donde se selecciona el producto a registrar en la etiqueta, si no hay etiquetas vacías, se selecciona el almacén donde serán guardados los productos. Luego de esto, se selecciona registrar, si las etiquetas RFID ya fueron registradas en el sistema surgirá un error debido a que no puede ingresar la misma etiqueta más de una vez en el inventario si ésta aún existe, si no, la entrada de los productos quedarán registrados exitosamente en el almacén seleccionado. (Ver figura N°44).

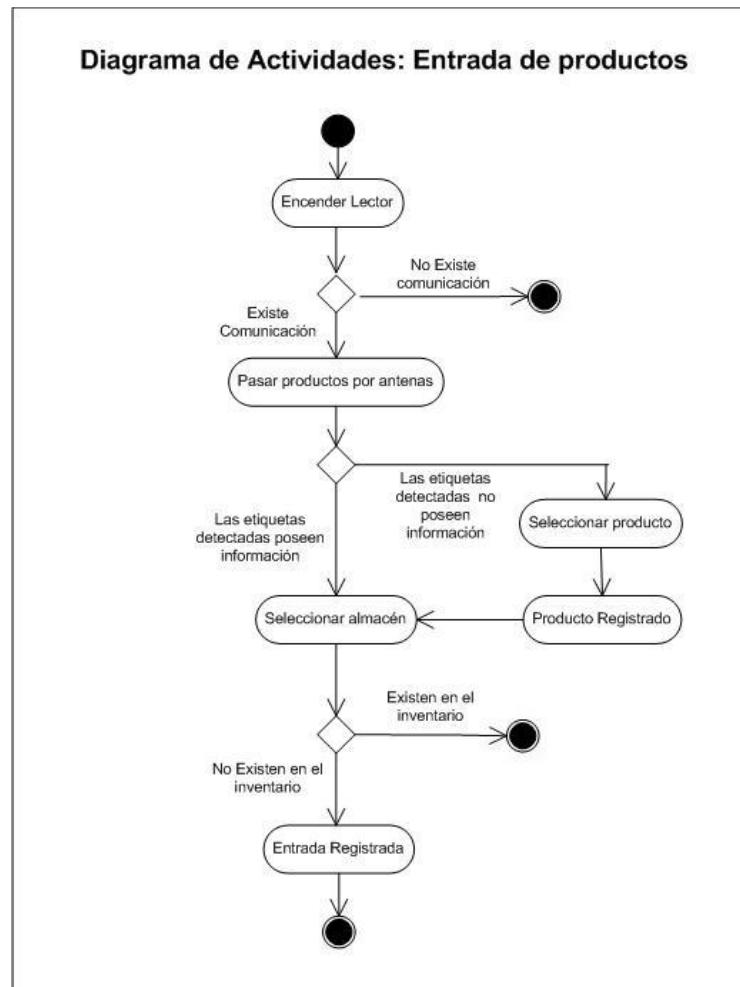


Figura N°44: Diagrama de actividad: Entrada de productos. **Fuente:** Elaboración propia.

En la figura N°45, se presenta el diagrama de actividad salida de productos. En dicho diagrama, se puede observar que para la realización de este proceso, el usuario administrador en primera instancia debe encender el lector RFID a través el sistema, en caso de existir la conexión, se pasan por las antenas los productos que van a salir del inventario de la empresa DIGIOCA. El sistema verifica si los productos pasados no existen en el inventario, de ser así se arrojará un error debido a que no pueden salir productos inexistentes; si los productos existente, se podrá generar la salida de los productos satisfactoriamente.

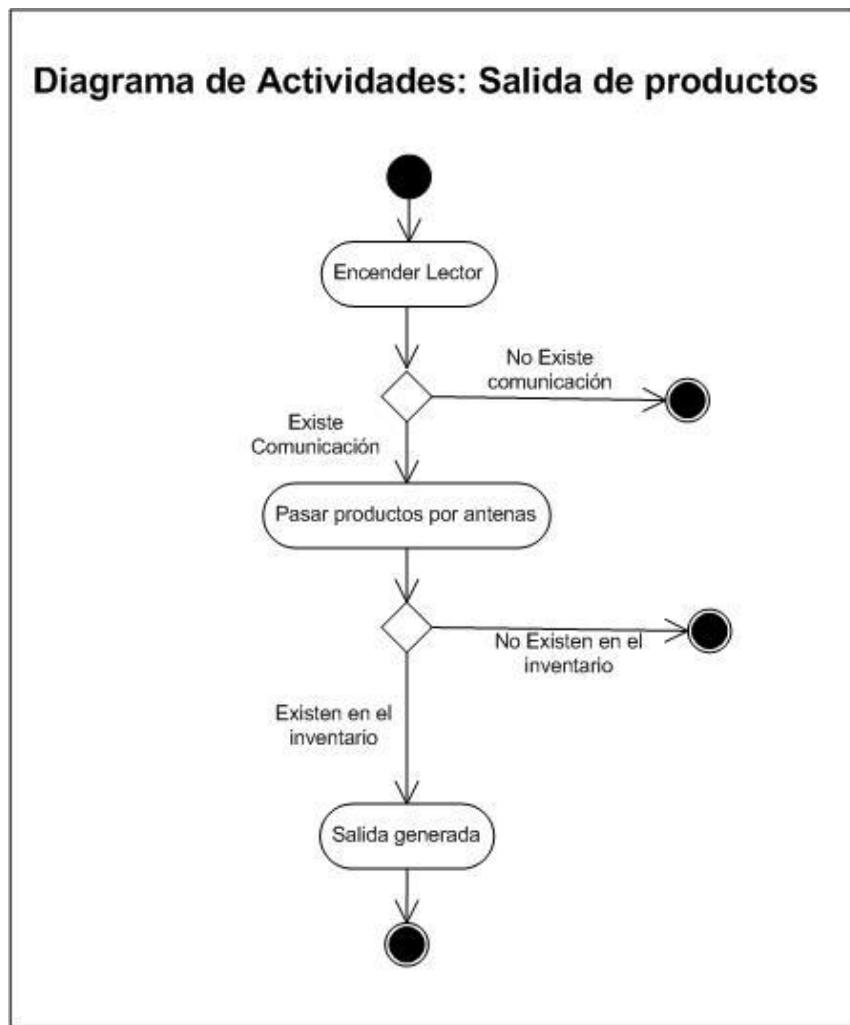


Figura N°45: Diagrama de actividad: Salida de productos. **Fuente:** Elaboración propia.

En el siguiente diagrama, se presenta el traslado de productos, donde el usuario Administrador en primera instancia debe encender el lector RFID a través el sistema, en caso de existir la conexión, se pasan los productos que serán trasladados por la antena. El sistema verifica si los productos no existen en el inventario, de ser así ocurrirá un error debido a que no se pueden trasladar productos inexistentes; si los productos existen, se selecciona el almacén de destino. El sistema verificará en esta instancia, si el almacén seleccionado es igual al almacén de origen, de ser así, ocurrirá un nuevo error, si son diferentes, los productos podrán ser trasladados satisfactoriamente entre los almacenes. (Ver figura N°46).

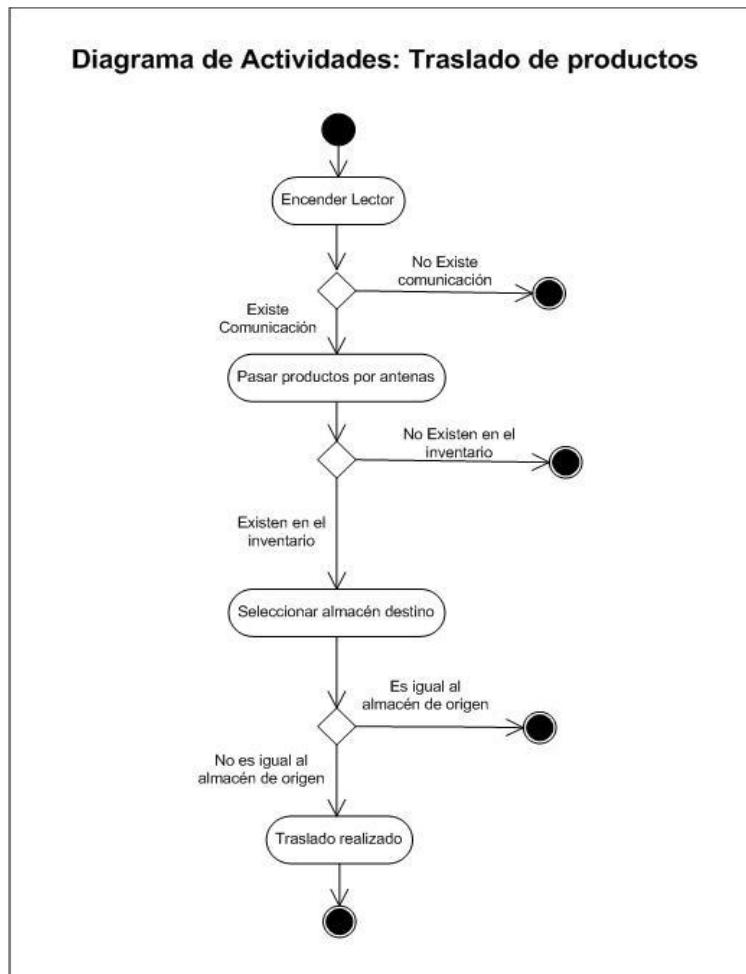


Figura N°46: Diagrama de actividad: Traslado de productos. **Fuente:** Elaboración propia.

4.3.1.4 Diagrama de Clases:

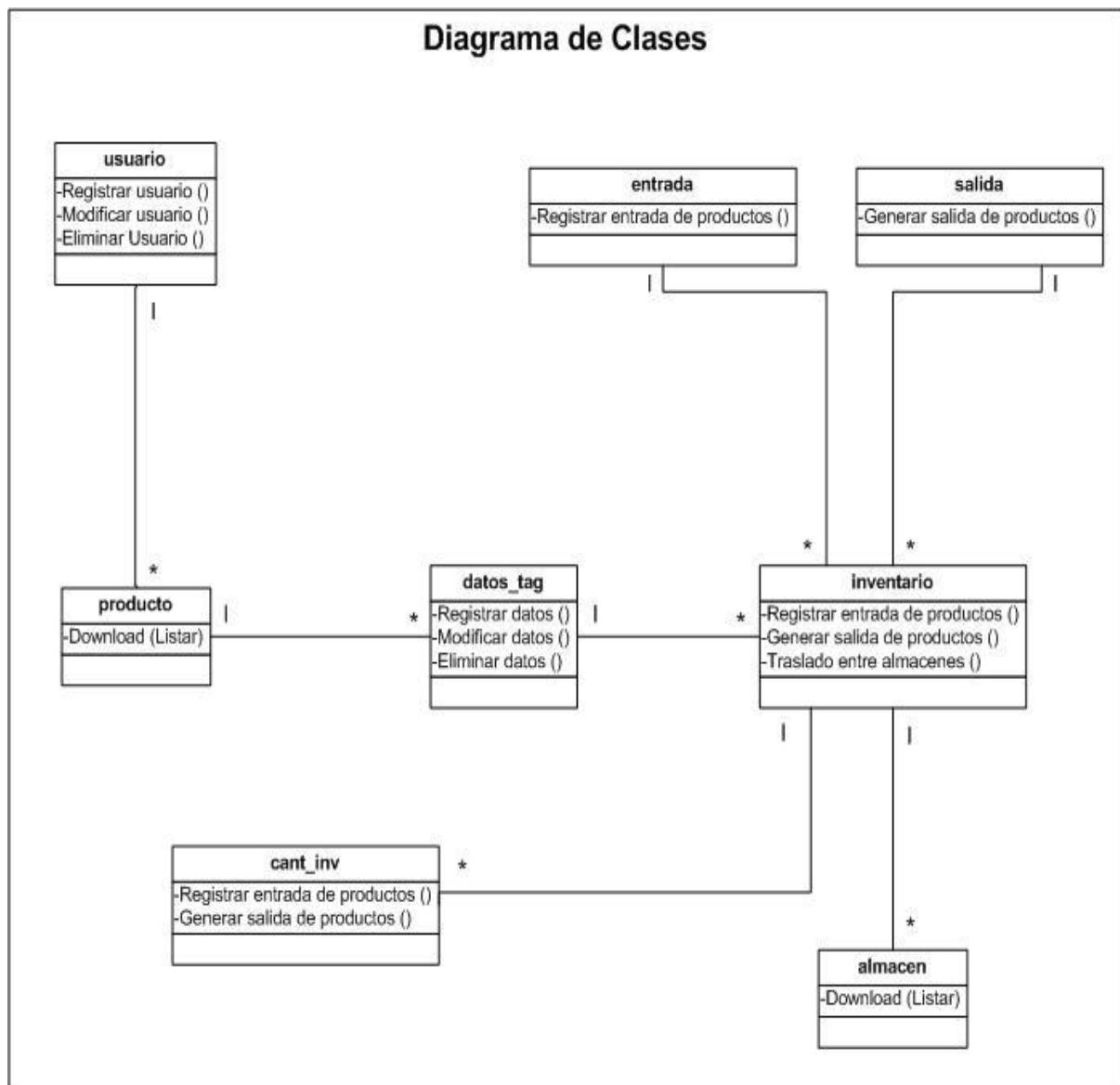


Figura N°47: Diagrama de Clases **Fuente:** Elaboración propia.

4.3.1.5 Modelo Entidad-Relación:

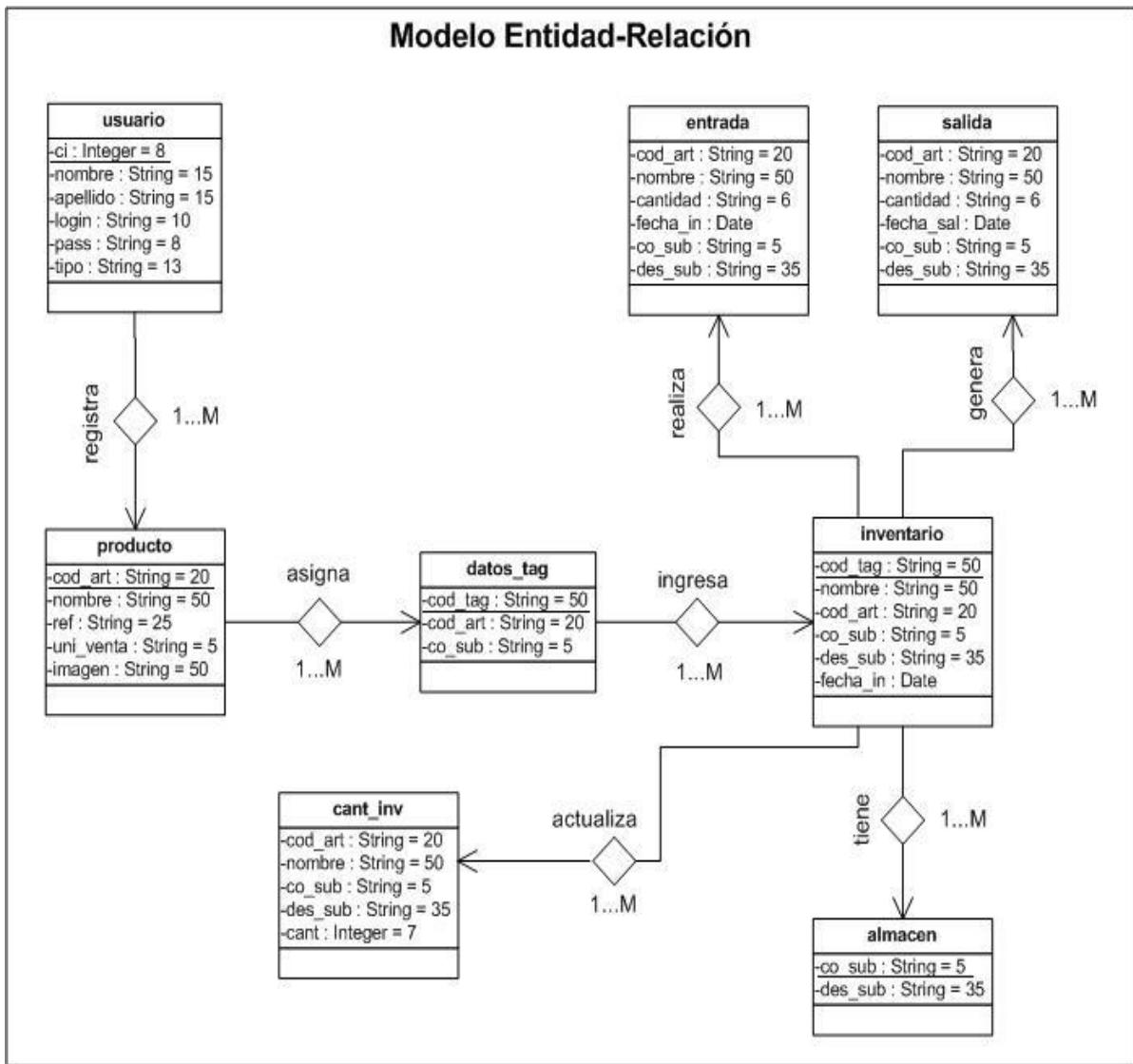


Figura N°48: Modelo entidad-relación. Fuente: Elaboración propia.

4.3.2 Diseño:

A continuación se presenta el diseño definido en RUP como diseño abstracto del sistema, donde se realizan figuras que no expresan en su totalidad la identidad del software, debido a que carecen de color, imágenes y no son la copia exacta del sistema en desarrollo.

4.3.2.1 Diseño Abstracto del Sistema:

En la siguiente figura, se visualiza la página principal del sistema, en ella el operador y administrador acceden al sistema. (Ver figura N°49).

Icono	Nombre sistema	-	X
Inicio de Sesión			
Icono	Usuario: <input type="text"/>		
	Contraseña: <input type="text"/>		
		Aceptar	Cancelar
Icono	Crear Usuario	Logo de empresa.jpg	
	<input type="text"/> Fecha	<input type="text"/> Hora	

Figura N°49: Diseño abstracto: Inicio de sesión. **Fuente:** Elaboración propia.

En la figura N°50, se presenta el registro de usuario, tanto administrador como operador, donde solo podrá realizarlo un administrador existente.

Icono	Registro de usuario			-	X
<input type="button" value="Volver"/> Registrar Usuario Usuario: <input type="text"/> Contraseña: <input type="password"/> <input type="button" value="Ir"/> Nombre: <input type="text"/> Apellido: <input type="text"/> Cédula: <input type="text"/> Tipo <input type="text"/> Usuario: <input type="text"/> Contraseña: <input type="password"/> Confirmar contraseña: <input type="password"/> <input type="button" value="Registrar"/> 					
	Icono	Fecha	Icono	Hora	

Figura N°50: Diseño abstracto: Registro de usuario. **Fuente:** Elaboración propia.

Pantalla de menú principal (Ver figura N°51), se muestra luego de iniciar sesión, y se puede visualizar todos los módulos al cual pueden tener acceso los usuarios.

Icono	Menú Principal						-	X
Etiquetas	Operaciones	Reportes	Base de datos	Ayuda	Acerca de	Salir	USUARIO	
Menú de usuario								
<input type="button"/> Modificar usuario <input type="button"/> Modificar otro usuario <input type="button"/> Eliminar usuario <input type="button"/> Eliminar otro usuario								
Tipo de usuario		Icono	Fecha	Icono	Hora			

Figura N°51: Diseño abstracto: Menú principal. **Fuente:** Elaboración propia.

En la siguiente figura N°52, se muestra los datos del usuario actual en el sistema, y permite la modificación de su información una vez pulsado el ícono de modificar usuario.

Icono	Menú Principal							-	X		
	Etiquetas	Operaciones	Reportes	Base de datos	Ayuda	Acerca de	Salir	USUARIO			
	Menú de usuario		Modificar Usuario							-	X
Icono	Modificar usuario		<input type="text"/> Nombre: <input type="text"/> Apellido: <input type="text"/> <input type="text"/> Cédula: <input type="text"/> Tipo: <input type="text"/> <input type="text"/> Usuario: <input type="text"/> Contraseña: <input type="text"/> <input type="text"/> Confirmar contraseña: <input type="text"/>							Logo de empresa.jpg	
Icono	Modificar otro usuario		<input type="text"/> Nombre: <input type="text"/> Apellido: <input type="text"/> <input type="text"/> Cédula: <input type="text"/> Tipo: <input type="text"/> <input type="text"/> Usuario: <input type="text"/> Contraseña: <input type="text"/> <input type="text"/> Confirmar contraseña: <input type="text"/>							Logo de empresa.jpg	
Icono	Eliminar usuario		<input type="text"/> Nombre: <input type="text"/> Apellido: <input type="text"/> <input type="text"/> Cédula: <input type="text"/> Tipo: <input type="text"/> <input type="text"/> Usuario: <input type="text"/> Contraseña: <input type="text"/> <input type="text"/> Confirmar contraseña: <input type="text"/>							Logo de empresa.jpg	
Icono	Eliminar otro usuario		<input type="text"/> Nombre: <input type="text"/> Apellido: <input type="text"/> <input type="text"/> Cédula: <input type="text"/> Tipo: <input type="text"/> <input type="text"/> Usuario: <input type="text"/> Contraseña: <input type="text"/> <input type="text"/> Confirmar contraseña: <input type="text"/>							Logo de empresa.jpg	
Tipo de usuario				Icono	Fecha	Icono	Hora				

Figura N°52: Diseño abstracto: Modificar usuario actual. **Fuente:** Elaboración propia.

Al momento de pulsar el ícono de modificar otro usuario (el cual solo puede ser realizado por usuario administrador), se muestra la pantalla donde se podrá seleccionar los diferentes tipos de usuarios operadores, y modificar su información. (Ver figura N°53).

Icono	Menú Principal							-	X		
	Etiquetas	Operaciones	Reportes	Base de datos	Ayuda	Acerca de	Salir	USUARIO			
	Menú de usuario		Modificar Otro Usuario							-	X
Icono	Modificar usuario		<input type="text"/> Seleccione usuario: <input type="button" value="Ir"/>							Logo de empresa.jpg	
Icono	Modificar otro usuario		<input type="text"/> Nombre: <input type="text"/> Apellido: <input type="text"/> <input type="text"/> Cédula: <input type="text"/> Tipo: <input type="text"/> <input type="text"/> Usuario: <input type="text"/> Contraseña: <input type="text"/> <input type="text"/> Confirmar contraseña: <input type="text"/>							Logo de empresa.jpg	
Icono	Eliminar usuario		<input type="text"/> Nombre: <input type="text"/> Apellido: <input type="text"/> <input type="text"/> Cédula: <input type="text"/> Tipo: <input type="text"/> <input type="text"/> Usuario: <input type="text"/> Contraseña: <input type="text"/> <input type="text"/> Confirmar contraseña: <input type="text"/>							Logo de empresa.jpg	
Icono	Eliminar otro usuario		<input type="text"/> Nombre: <input type="text"/> Apellido: <input type="text"/> <input type="text"/> Cédula: <input type="text"/> Tipo: <input type="text"/> <input type="text"/> Usuario: <input type="text"/> Contraseña: <input type="text"/> <input type="text"/> Confirmar contraseña: <input type="text"/>							Logo de empresa.jpg	
ADMINISTRADOR				Icono	Fecha	Icono	Hora				

Figura N°53: Diseño abstracto: Modificar otro usuario. **Fuente:** Elaboración propia.

En la siguiente figura N°54, se muestran los datos del usuario actual del sistema. Una vez pulsado el ícono de eliminar usuario, se observarán la información del mismo para poder eliminarlo de forma permanente.

Icono	Menú Principal							-	X	
	Etiquetas	Operaciones	Reportes	Base de datos	Ayuda	Acerca de	Salir	USUARIO		
Menú de usuario		Eliminar Usuario							-	X
<input type="checkbox"/> Icono	<input type="checkbox"/> Modificar usuario	<input type="checkbox"/> Modificar otro usuario	<input type="checkbox"/> Eliminar usuario	<input type="checkbox"/> Eliminar otro usuario	Nombre: <input type="text"/> Apellido: <input type="text"/> Cédula: <input type="text"/> Tipo <input type="text"/> Usuario: <input type="text"/> Contraseña: <input type="text"/> Confirmar contraseña: <input type="text"/>				<input type="button" value="Eliminar"/>	
									Logo de empresa	
Tipo de usuario				<input type="checkbox"/> Icno	<input type="checkbox"/> Fecha	<input type="checkbox"/> Icno	<input type="checkbox"/> Hora			

Figura N°54: Diseño abstracto: Eliminar usuario actual. **Fuente:** Elaboración propia.

Una vez marcado el ícono de eliminar otro usuario (el cual solo puede ser realizado por usuario administrador), se muestra la pantalla donde se podrá seleccionar los diferentes tipos de usuarios operadores y eliminarlos de manera permanente del sistema. (Ver figura N°55).

Icono	Menú Principal							-	X	
	Etiquetas	Operaciones	Reportes	Base de datos	Ayuda	Acerca de	Salir	USUARIO		
Menú de usuario		Eliminar Otro Usuario							-	X
<input type="checkbox"/> Icono	<input type="checkbox"/> Modificar usuario	<input type="checkbox"/> Modificar otro usuario	<input type="checkbox"/> Eliminar usuario	<input type="checkbox"/> Eliminar otro usuario	Seleccione usuario: <input type="text"/> <input type="button" value="Ir"/>				<input type="button" value="Eliminar"/>	
									Logo de empresa.jpg	
ADMINISTRADOR				<input type="checkbox"/> Icno	<input type="checkbox"/> Fecha	<input type="checkbox"/> Icno	<input type="checkbox"/> Hora			

Figura N°55: Diseño abstracto: Eliminar otro usuario. **Fuente:** Elaboración propia.

En la siguiente figura N°56, se observa el despliegue de un sub-menú al momento de pulsar la casilla de etiquetas mostrando diferentes opciones como: registrar datos, modificar datos, eliminar datos y visualizar datos.

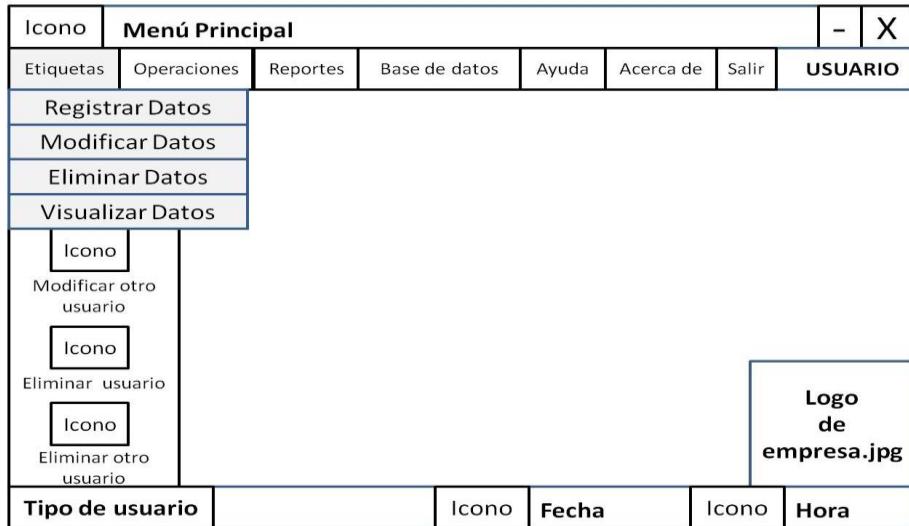


Figura N°56: Diseño abstracto: Sub-menú etiquetas. **Fuente:** Elaboración propia.

A continuación, una vez sea pulsada la opción registrar datos dentro del sub-menú etiquetas, se muestra la pantalla donde en primera instancia los usuarios deben encender el lector, y luego pueden ingresar datos de los productos a las etiquetas RFID detectadas por las antenas. (Ver figura N°57).

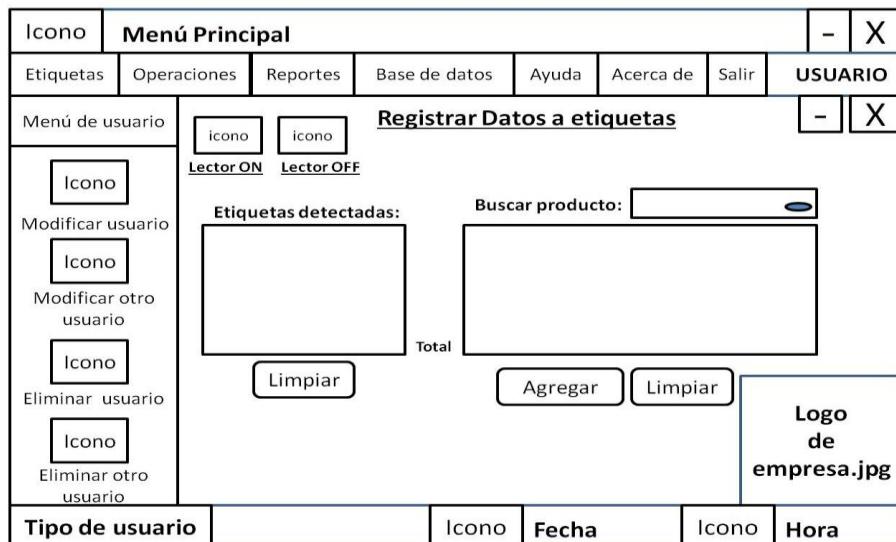


Figura N°57: Diseño abstracto: Registrar datos a etiquetas. **Fuente:** Elaboración propia.

En la siguiente figura, una vez sea pulsada la opción modificar datos dentro del sub-menú etiquetas, se visualiza la pantalla en donde el usuario (tanto operador como administrador) en primer lugar deberá encender el lector, para luego poder seleccionar un nuevo producto para modificar las etiquetas RFID que fueron detectadas por las antenas. (Ver figura N°58).

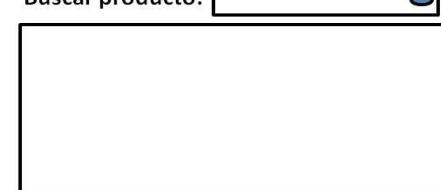
Menú Principal		-		X
Etiquetas	Operaciones	Reportes	Base de datos	Ayuda
USUARIO				
Menú de usuario		Modificar Datos de etiquetas		
		icono	icono	- X
		Lector ON	Lector OFF	
Icono Modificar usuario Icono Modificar otro usuario Icono Eliminar usuario Icono Eliminar otro usuario		Etiquetas detectadas:  Total Limpiar		
		Buscar producto: <input type="text"/>  Modificar <input type="button"/> Limpiar <input type="button"/>		
				
Tipo de usuario		Icono	Fecha	Icono Hora

Figura N°58: Diseño abstracto: Modificar datos de etiquetas. **Fuente:** Elaboración propia.

En la figura N°59, una vez sea pulsada la opción eliminar datos dentro del sub-menú etiquetas, se muestra la pantalla donde el usuario (operador y administrador) debe encender el lector, para luego, una vez sean detectadas las etiquetas RFID por la antena, poder eliminar su información dejándolas vacías para su reutilización.

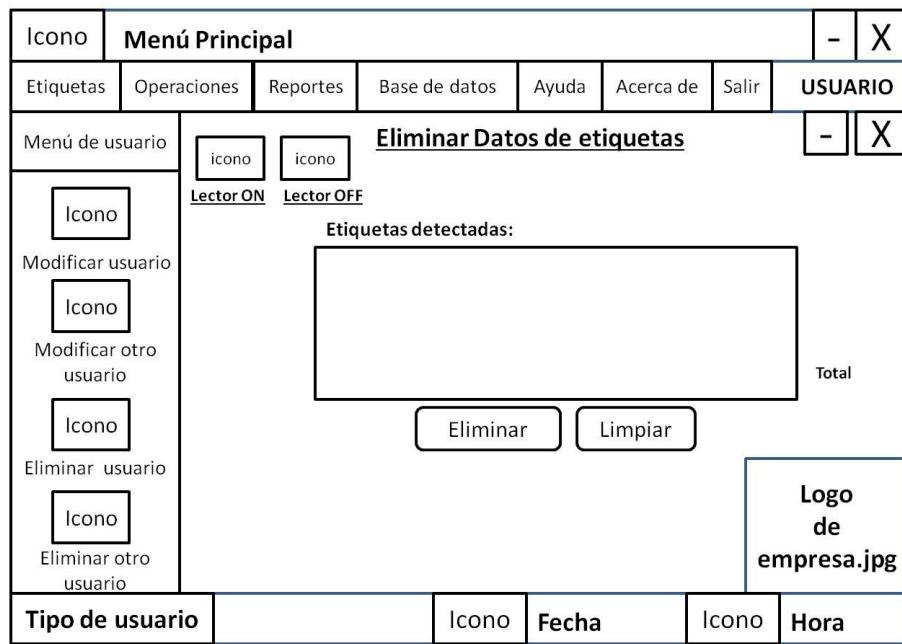


Figura N°59: Diseño abstracto: Eliminar datos de etiquetas. **Fuente:** Elaboración propia.

A continuación, una vez pulsada la opción visualizar datos dentro del sub-menú etiquetas, los usuarios en primera instancia deberán encender el lector para poder ver la información que poseen las etiquetas RFID y que han sido detectadas por la antena. (Ver figura N°60).

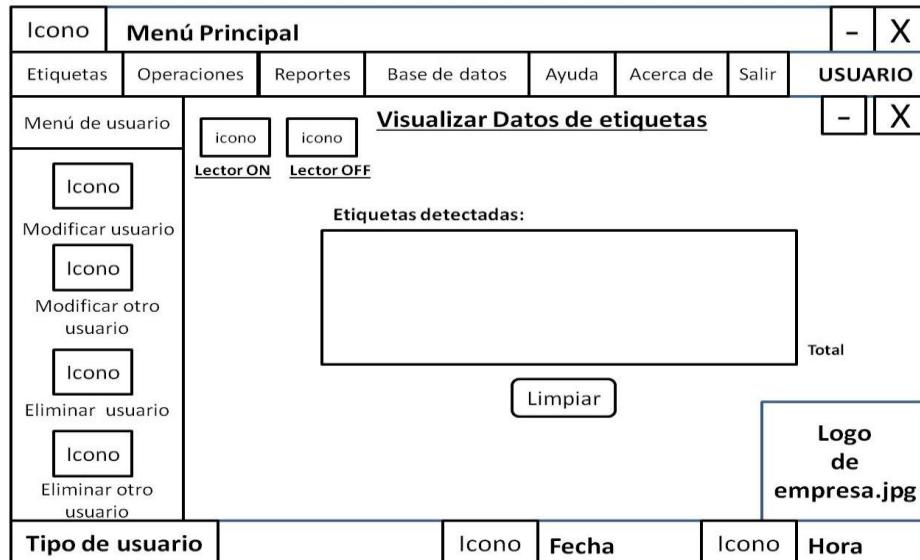


Figura N°60: Diseño abstracto: Visualizar datos de etiquetas. **Fuente:** Elaboración propia.

En la siguiente figura N°61, se observa el despliegue de un sub-menú al momento de pulsar la casilla de operaciones, mostrando diferentes opciones como: registrar entrada, generar salida, traslado de almacén y buscar producto.

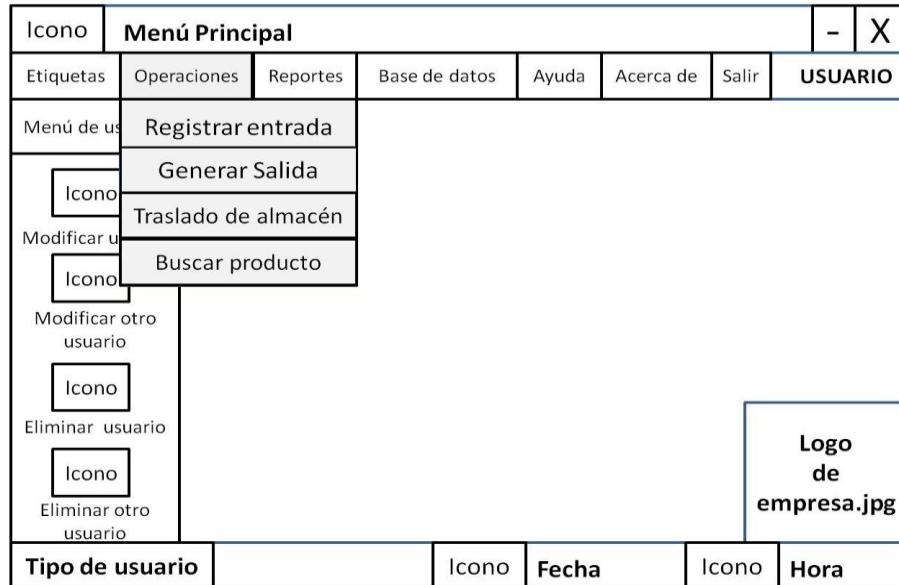


Figura N°61: Diseño abstracto: Sub-menú operaciones. **Fuente:** Elaboración propia.

Una vez pulsada la opción registrar entrada dentro del sub-menú operaciones, se muestra la pantalla donde los usuarios pueden tanto insertarles información de un producto a las etiquetas RFID vacías detectadas por las antenas, como registrar únicamente en el inventario los productos luego de seleccionar el almacén. Todo esto una vez sea encendido el lector. (Ver figura N°62).

Icono	Menú Principal							-	X			
	Etiquetas	Operaciones	Reportes	Base de datos	Ayuda	Acerca de	Salir	USUARIO				
Menú de usuario		Registrar entrada de producto <input type="checkbox"/> Deseo agregar información Etiquetas detectadas: Buscar producto: Total Limpiar Agregar Limpiar							<input type="checkbox"/> icono <input type="checkbox"/> icono Lector ON Lector OFF Seleccione almacén: Registrar Limpiar Total 			
Modificar usuario Modificar otro usuario Eliminar usuario Eliminar otro usuario												
									Tipo de usuario			
									Icono	Fecha	Icono	Hora

Figura N°62: Diseño abstracto: Registro entrada de producto. **Fuente:** Elaboración propia.

En la figura N°63, una vez seleccionada la opción generar salida dentro del sub-menú operaciones, únicamente el usuario administrador podrá encender el lector, y dar salida a los productos detectados por las antenas y que posean las etiquetas RFID.

Icono	Menú Principal							-	X			
	Etiquetas	Operaciones	Reportes	Base de datos	Ayuda	Acerca de	Salir	USUARIO				
Menú de usuario		Generar salida de producto <input type="checkbox"/> icono <input type="checkbox"/> icono Lector ON Lector OFF Etiquetas detectadas: Total Dar Salida Limpiar 							<input type="checkbox"/> icono <input type="checkbox"/> icono 			
Modificar usuario Modificar otro usuario Eliminar usuario Eliminar otro usuario												
									ADMINISTRADOR			
									Icono	Fecha	Icono	Hora

Figura N°63: Diseño abstracto: Generar salida de producto. **Fuente:** Elaboración propia.

A continuación, una vez pulsada la opción traslado de almacén dentro del sub-menú operaciones, únicamente el usuario administrador puede encender el lector y realizar el traslado de productos entre los diferentes almacenes de la empresa, una vez hayan sido detectados por las antenas RFID. (Ver figura N°64).

Icono	Menú Principal							-	X
	Etiquetas	Operaciones	Reportes	Base de datos	Ayuda	Acerca de	Salir	USUARIO	
	Menú de usuario								
	Traslado de almacén								
	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> icono icono </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> Lector ON Lector OFF </div> <div style="margin-top: 10px;">Etiquetas detectadas:</div> <div style="border: 1px solid black; width: 300px; height: 100px; margin: 10px auto;"></div> <div style="text-align: center;">Total</div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> Seleccione almacén: <input type="text"/> Trasladar Limpiar </div> <div style="text-align: right; margin-top: 20px;">Logo de empresa.jpg</div>								
	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> ADMINISTRADOR Icono Fecha Icono Hora </div>								

Figura N°64: Diseño abstracto: Traslado de almacén. **Fuente:** Elaboración propia.

En la siguiente figura N°65, luego de seleccionar la opción buscar producto dentro del sub-menú operaciones, se muestra la pantalla donde todos los usuarios pueden realizar búsquedas de productos registrados y verificar los almacenes de manera rápida y digital.

Icono	Menú Principal							-	X
	Etiquetas	Operaciones	Reportes	Base de datos	Ayuda	Acerca de	Salir	USUARIO	
	Menú de usuario								
	Buscar Producto								
	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Producto: Ingrese código de producto <input type="text"/> Ir Ver todos </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Almacén: Seleccione almacén: <input type="text"/> Ir Ver todos </div> </div> <div style="border: 1px solid black; width: 300px; height: 100px; margin: 10px auto;"></div> <div style="text-align: center;">Limpiar</div> <div style="text-align: right; margin-top: 20px;">Logo de empresa.jpg</div>								
	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> Tipo de usuario Icono Fecha Icono Hora </div>								

Figura N°65: Diseño abstracto: Buscar producto. **Fuente:** Elaboración propia.

En la siguiente figura N°66, se observa el despliegue de un sub-menú al momento de pulsar la casilla de reportes, mostrando diferentes opciones como: etiquetas por registrar, información de productos por almacén, cantidad de productos por almacén, entre otros.

Icono	Menú Principal	-	X
	Etiqetas Operaciones Reportes Base de datos Ayuda Acerca de Salir USUARIO		
Menú de usuario			
Icono	Etiquetas por registrar		
Modificar usuario	Información de productos por almacén		
Icono	Cantidad de productos por almacén		
Modificar otro usuario	Total de productos en inventario		
Icono	Productos que ingresaron en un rango de Fechas		
Eliminar usuario	Productos que egresaron en un rango de Fechas		
Icono	Productos con menor Stock		
Eliminar otro usuario	Movimiento en inventario de un producto		
Tipo de usuario			
	Icono Fecha Icono Hora		
		Logo de empresa.jpg	

Figura N°66: Diseño abstracto: Sub-menú reportes. **Fuente:** Elaboración propia.

A continuación, una vez seleccionada la opción etiquetas por registrar dentro del sub-menú reportes, se visualiza la pantalla, donde los usuarios pueden visualizar las etiquetas RFID que poseen información y aún no han sido registradas al inventario, en forma de reporte para imprimir y guardar. (Ver figura N°67).

Icono	Menú Principal	-	X
	Etiqetas Operaciones Reportes Base de datos Ayuda Acerca de Salir USUARIO		
Menú de usuario			
Icono	Etiquetas por registrar		
Modificar usuario	Visualizar		
Icono			
Modificar otro usuario			
Icono			
Eliminar usuario			
Icono			
Eliminar otro usuario			
Tipo de usuario			
	Icono Fecha Icono Hora		
		Logo de empresa.jpg	

Figura N°67: Diseño abstracto: Etiquetas por registrar. **Fuente:** Elaboración propia.

En la siguiente pantalla (ver figura N°68), luego de pulsar la opción información de productos por almacén dentro del sub-menú reportes, los usuarios pueden visualizar de manera detallada todos los productos existentes en un almacén selecciona, en forma de reporte para imprimir y guardar.

Figura N°68: Diseño abstracto: Información de productos por almacén. **Fuente:** Elaboración propia.

A continuación, una vez se seleccione la opción cantidad de productos por almacén dentro del sub-menú reportes, se muestra la cantidad total de los productos por almacén, en forma de reporte para imprimir y guardar. (Ver figura N°69).

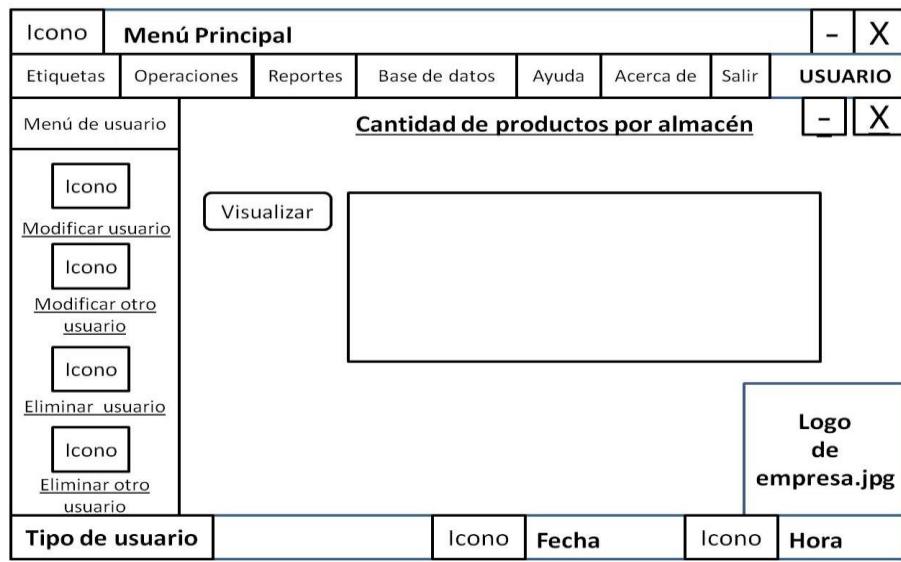


Figura N°69: Diseño abstracto: Cantidad de productos por almacén. **Fuente:** Elaboración propia.

En la figura N°70, luego de dar clic a la opción total de productos en inventario dentro del sub-menú reportes, se muestra a los usuarios la pantalla donde se ven todos los productos existentes ordenados por código, en forma de reporte para imprimir y guardar.

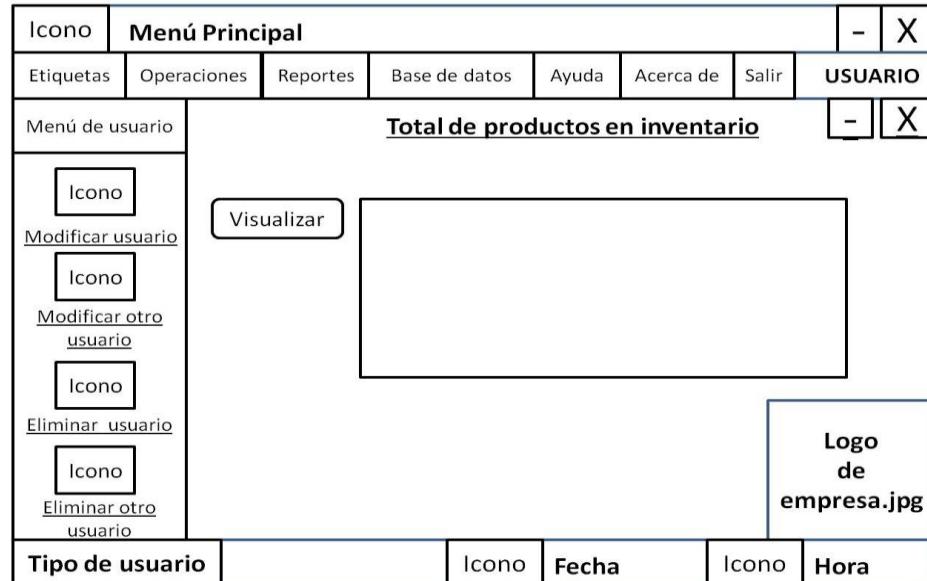


Figura N°70: Diseño abstracto: Total de productos en inventario. **Fuente:** Elaboración propia.

Una vez seleccionada la opción productos que ingresaron en un rango de fechas (ver figura N°71), dentro del sub-menú de reportes, se muestra los productos que ingresaron al inventario entre un rango de fechas.

Icono	Menú Principal	-	X				
Etiquetas	Operaciones	Reportes	Base de datos	Ayuda	Acerca de	Salir	USUARIO
Menú de usuario		Productos que ingresaron en un rango de fechas					- X
<input type="button" value="Icono"/> <u>Modificar usuario</u> <input type="button" value="Icono"/> <u>Modificar otro usuario</u> <input type="button" value="Icono"/> <u>Eliminar usuario</u> <input type="button" value="Icono"/> <u>Eliminar otro usuario</u>		Ingrese fecha inicial: <input type="text"/> Ingrese fecha Final: <input type="text"/> <input type="button" value="Ir"/>					
Tipo de usuario		<input type="button" value="Icono"/>	Fecha	<input type="button" value="Icono"/>	Hora		

Figura N°71: Diseño abstracto: Productos que ingresaron en un rango de fechas. **Fuente:** Elaboración propia.

En la siguiente figura, se muestra la pantalla de los productos que salieron del inventario entre un rango de fechas, una vez pulsada la opción productos que egresaron en un rango de fechas, dentro del sub-menú reportes. (Ver figura N°72).

Icono	Menú Principal	-	X				
Etiquetas	Operaciones	Reportes	Base de datos	Ayuda	Acerca de	Salir	USUARIO
Menú de usuario		Productos que egresaron en un rango de fechas					- X
<input type="button" value="Icono"/> <u>Modificar usuario</u> <input type="button" value="Icono"/> <u>Modificar otro usuario</u> <input type="button" value="Icono"/> <u>Eliminar usuario</u> <input type="button" value="Icono"/> <u>Eliminar otro usuario</u>		Ingrese fecha inicial: <input type="text"/> Ingrese fecha Final: <input type="text"/> <input type="button" value="Ir"/>					
Tipo de usuario		<input type="button" value="Icono"/>	Fecha	<input type="button" value="Icono"/>	Hora		

Figura N°72: Diseño abstracto: Productos que egresaron en un rango de fechas. **Fuente:** Elaboración propia.

En la pantalla de productos con menor stock (seleccionada dentro del sub-menú reportes), se muestra en forma de reporte para imprimir y guardar, todos los productos con menos de un stock determinado por los usuarios. (Ver figura N°73).

Icono	Menú Principal							-	X	
	Etiquetas	Operaciones	Reportes	Base de datos	Ayuda	Acerca de	Salir	USUARIO		
Menú de usuario	Productos con menor stock en almacén								-	X
Icono									Icono	X
Modificar usuario									Icono	X
Icono									Icono	X
<u>Modificar otro usuario</u>									Icono	X
Icono									Icono	X
Eliminar usuario									Icono	X
Icono									Icono	X
<u>Eliminar otro usuario</u>									Icono	X
Icono									Icono	X
Tipo de usuario			Icono	Fecha	Icono	Icono	Hora			
Logo de empresa.jpg										

Figura N°73: Diseño abstracto: Productos con menor stock. **Fuente:** Elaboración propia.

En la siguiente figura N°74, luego de pulsar la opción movimiento en inventario de un producto, dentro del sub-menú de reportes, se muestra el movimiento tanto de entrada, de traslado y de salida que ha realizado un producto, determinado por los usuarios.

Icono	Menú Principal							-	X	
	Etiquetas	Operaciones	Reportes	Base de datos	Ayuda	Acerca de	Salir	USUARIO		
Menú de usuario	Movimiento de inventario								-	X
Icono									Icono	X
Modificar usuario									Icono	X
Icono									Icono	X
<u>Modificar otro usuario</u>									Icono	X
Icono									Icono	X
Eliminar usuario									Icono	X
Icono									Icono	X
<u>Eliminar otro usuario</u>									Icono	X
Icono									Icono	X
Tipo de usuario			Icono	Fecha	Icono	Icono	Hora			
Logo de empresa.jpg										

Figura N°74: Diseño abstracto: Movimiento de inventario. **Fuente:** Elaboración propia.

En la siguiente figura N°75, se observa el despliegue de un sub-menú al momento de pulsar la casilla de base de datos, mostrando las opciones: para realizar el respaldo y restaurar la base de datos del sistema, donde solo puede ser realizado por el usuario administrador.

Icono	Menú Principal							-	X
Etiquetas	Operaciones	Reportes	Base de datos	Ayuda	Acerca de	Salir	USUARIO		
Menú de usuario								Realizar respaldo	
								Restaurar BD	
Icono								Icono	
Modificar usuario								Icono	
Icono								Icono	
Modificar otro usuario								Icono	
Icono								Icono	
Eliminar usuario								Icono	
Icono								Icono	
Eliminar otro usuario								Icono	
Tipo de usuario			Icono	Fecha	Icono	Hora	Logo de empresa.jpg		

Figura N°75: Diseño abstracto: Sub-menú base de datos. **Fuente:** Elaboración propia.

4.4 Fase 3: Fase de Construcción:

En esta fase se construirá el software, para ello se selecciona el lenguaje de programación adecuado a través de un análisis funcional del sistema. También se escogerán los programas complementarios que serán utilizados por el software para ejecutar funciones que el lenguaje no contiene.

Además, se realizarán las pruebas pertinentes para verificar el resultado de la implementación y descubrir posibles errores o defectos que pudiera presentar la aplicación durante su ejecución.

4.4.1 Implementación:

El propósito en esta instancia, es completar la funcionalidad del software partiendo de la arquitectura base o diseño abstracto del sistema, desarrollando las interfaces gráficas que permitan el intercambio de información entre el usuario final y el sistema.

Las interfaces están constituidas por un grupo de imágenes y objetos que representan la información y operatividad del sistema. Para el diseño y codificación se utilizó el editor Microsoft Visual Studio 2010.

Adicionalmente se utilizó SQL Manager for MYSQL 2007, para la construcción y relación de la base de datos.

4.4.1.1 Vistas de las Interfaces del Sistema:

4.4.1.1.1 Interfaz Inicio de Sesión:

En la siguiente figura N°76, se muestra la pantalla inicial del sistema donde todos los usuarios tanto operador como administrador, acceden al sistema.



Figura N°76: Interfaz inicio de sesión. **Fuente:** Elaboración propia.

4.4.1.1.2 Interfaz Registro de Usuario:

En la siguiente figura N°77, se muestra la pantalla de registrar usuario, donde solo puede ser realizado por un usuario administrador.

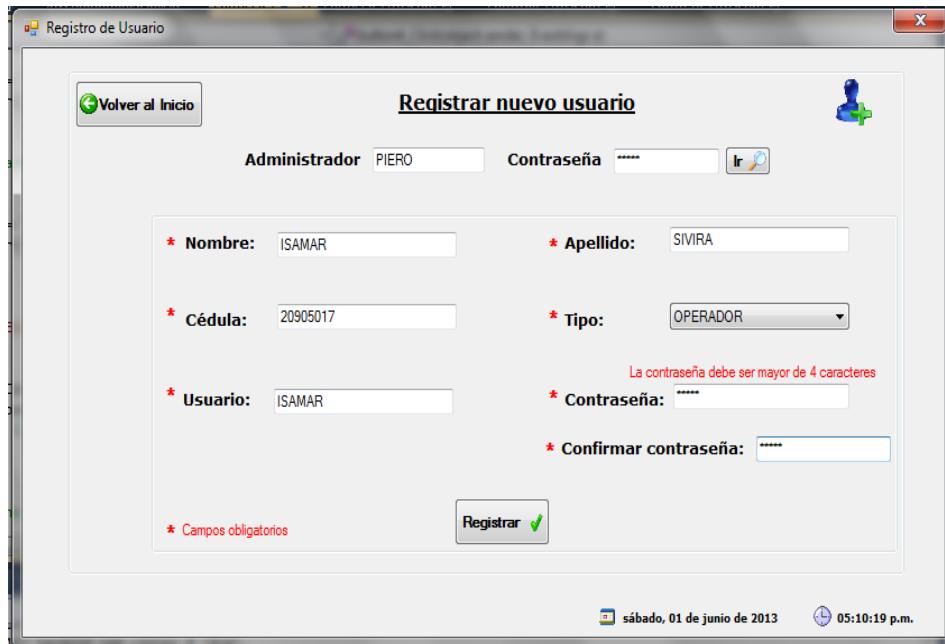


Figura N°77: Interfaz registrar usuario. **Fuente:** Elaboración propia.

4.4.1.1.3 Interfaz Menú Principal:

A continuación, se muestra el menú principal, que será el mismo para todos los usuarios, a diferencia de que el administrador podrá visualizar todos los módulos, y el usuario operador, no podrá interactuar con modificar otro usuario, eliminar otro usuario, generar salida de productos, traslado de productos, realizar backups y restauración de la base de datos. (Ver figura N°78).

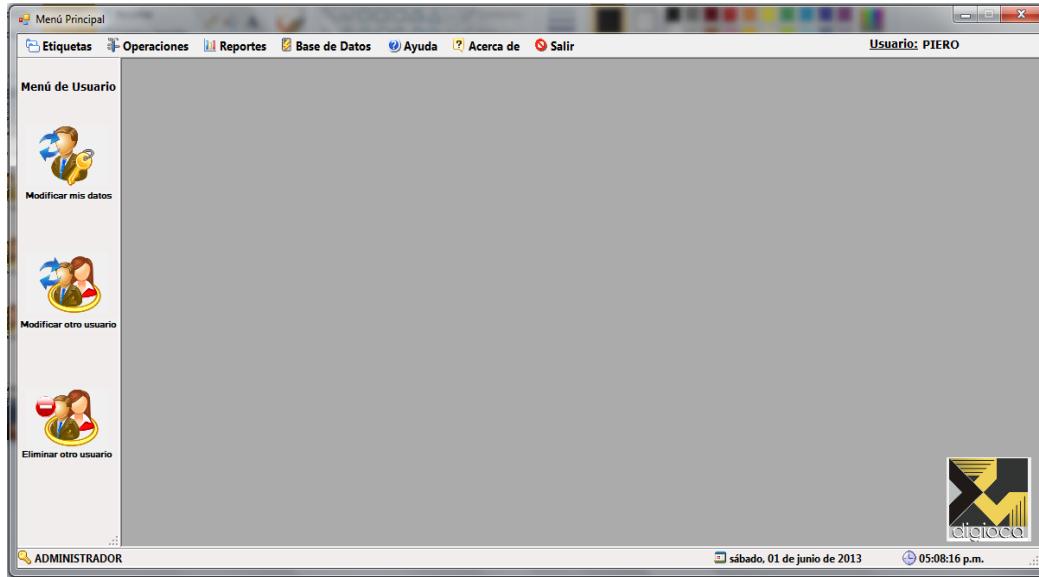


Figura N°78: Interfaz menú principal. **Fuente:** Elaboración propia.

4.4.1.1.4 Interfaz Registrar Datos a Etiquetas:

En la siguiente figura N°79, se puede visualizar la pantalla de registrar datos a etiquetas. En esta, los usuarios deben pasar las etiquetas RFID por las antenas y seleccionar un producto específico para registrarlos a dichas etiquetas.

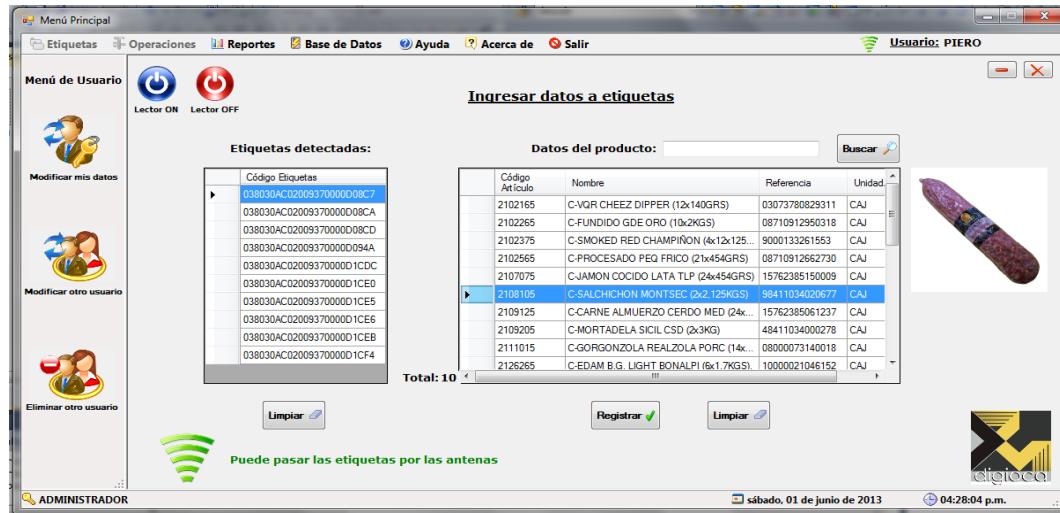


Figura N°79: Interfaz registrar datos a etiquetas. **Fuente:** Elaboración propia.

4.4.1.1.5 Interfaz Modificar Datos de Etiquetas:

En la figura N°80, se muestra la pantalla donde los usuarios pueden modificar los datos de los productos ingresados a las etiquetas detectadas por las antenas RFID, por otro producto.

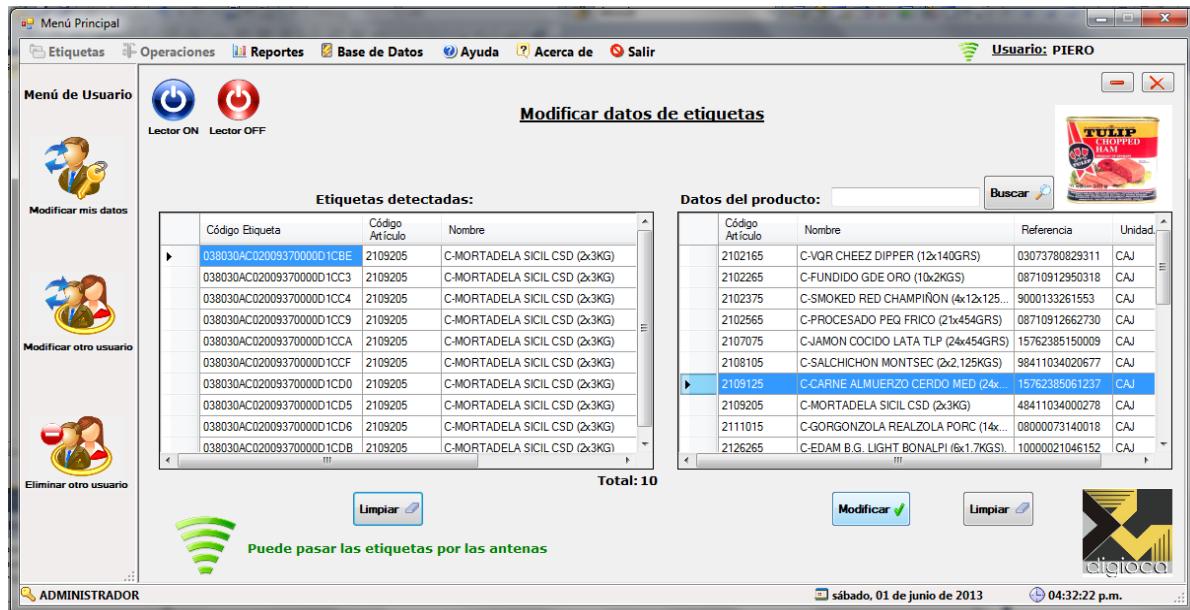


Figura N°80: Interfaz modificar datos de etiquetas. Fuente: Elaboración propia.

4.4.1.1.6 Interfaz Eliminar Datos a Etiquetas:

En la siguiente figura, se puede visualizar el módulo donde los usuarios pueden eliminar datos de productos ingresados a las etiquetas RFID que han sido detectadas, para dejarlas vacías para poder ser utilizadas nuevamente. (Ver figura N°81).

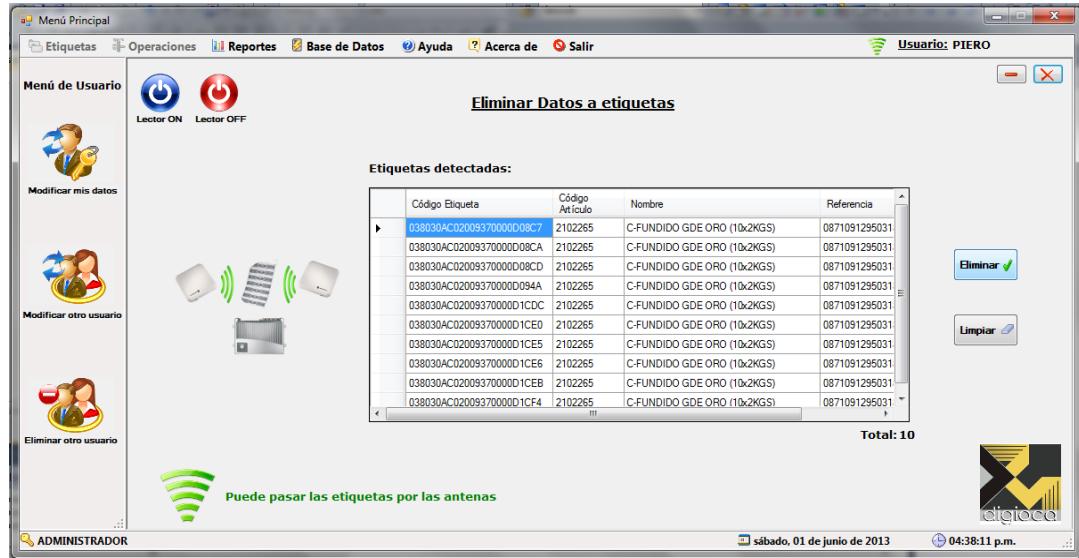


Figura N°81: Interfaz eliminar datos a etiquetas. Fuente: Elaboración propia.

4.4.1.1.7 Interfaz Registrar Entrada de Productos:

A continuación, se muestra la pantalla donde los usuarios del sistema pueden registrar los productos (previamente etiquetados con las etiquetas RFID) al inventario, y a su vez, se puede también registrar información de productos a las etiquetas que estén vacías, para verificar y no poder registrar productos con etiquetas vacías. (Ver figura N°82).

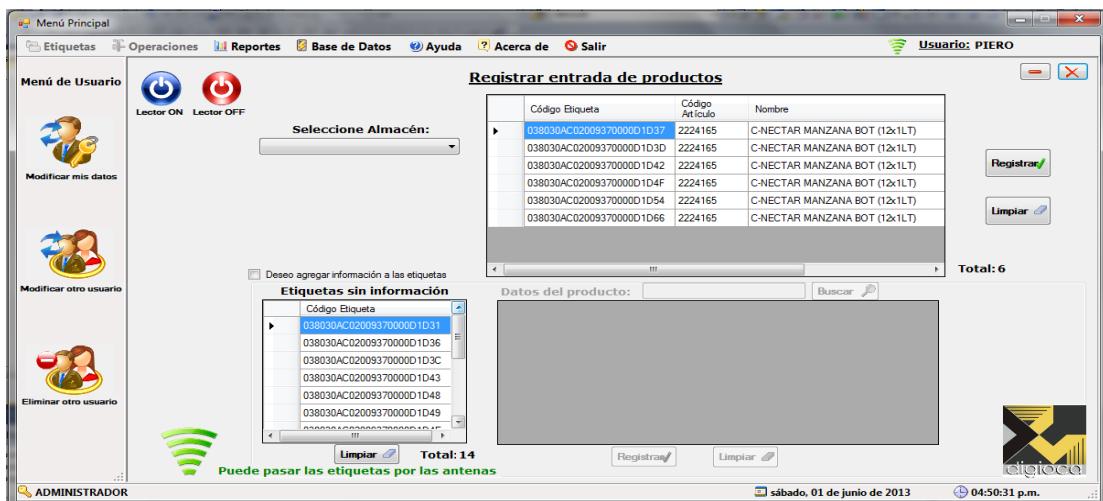


Figura N°82: Interfaz registrar entrada de productos. Fuente: Elaboración propia.

4.4.1.1.8 Interfaz Generar Salida de Productos:

En la figura N°83, se puede observar el módulo el cual solo puede ser manejado por el usuario administrador, para generar la salida de los productos del inventario, luego de ser detectados por las antenas colocadas en la puerta de salida del almacén de la empresa DIGIOCA.

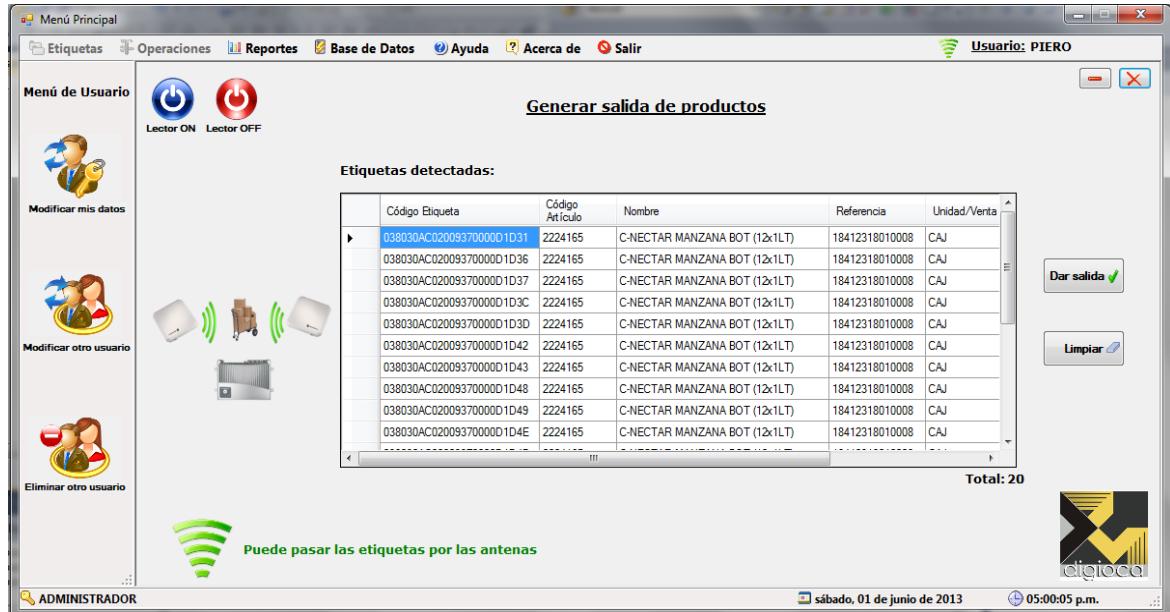


Figura N°83: Interfaz generar salida de productos. Fuente: Elaboración propia.

4.4.1.1.9 Interfaz Traslado de Productos entre Almacenes:

En la siguiente figura N°84, se muestra el módulo de traslado de productos entre almacenes, donde solo puede ser realizado por el usuario administrador, luego de detectar los productos en a través de las antenas RFID.

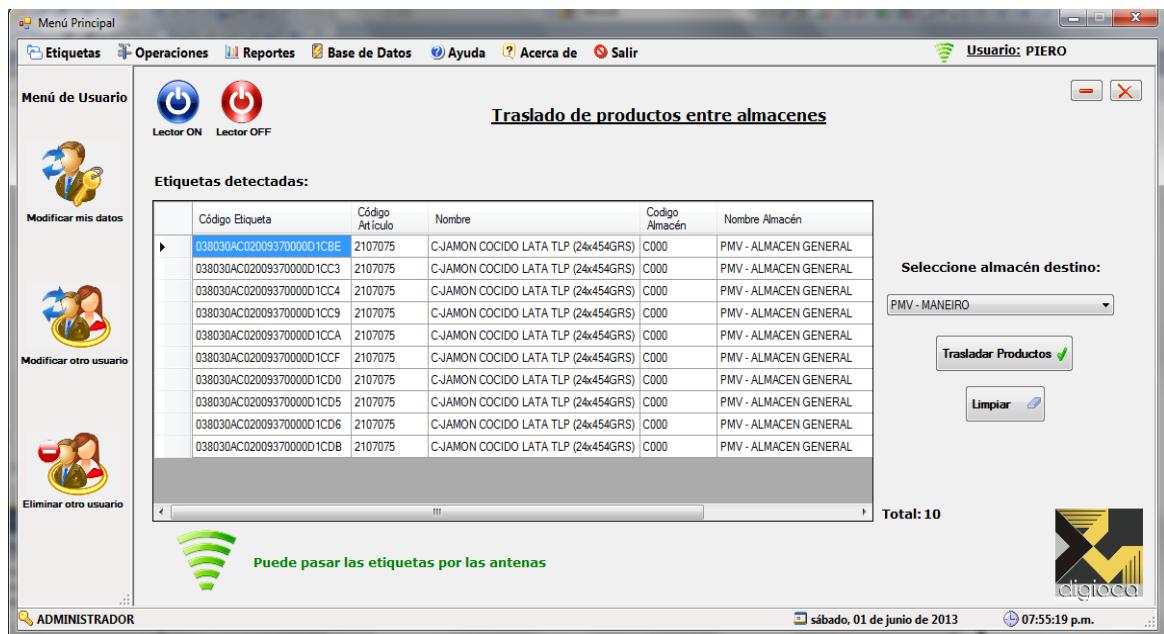


Figura N°84: Interfaz traslado de productos entre almacenes. **Fuente:** Elaboración propia.

4.4.2 Pruebas:

La prueba que se realizará es la prueba por unidad, la cual verifica el funcionamiento de los métodos que se llevan a cabo a medida que se ejecuta la aplicación.

4.4.2.1 Prueba por Unidad:

La prueba por unidad es una forma de verificar y minimizar los errores que se presenten en el funcionamiento del sistema, haciendo prueba a los componentes implementados como un archivo de programa simple.

Esta prueba permite verificar la salida de un componente en función de una determinada entrada. Por tal motivo se le practico a los módulos de registrar usuario y registrar datos a etiquetas.

4.4.2.1.1 Prueba Registrar Usuario:

En el siguiente cuadro N°16, se puede visualizar las pruebas en la validación de los campos, en base a los criterios de evaluación, que se realizó en el módulo de registrar usuario, el cual solo puede ser realizado por el usuario administrador.

Cuadro N°16.

Criterios de evaluación: Registrar Usuario.

Criterios de Evaluación				
Nº	Dato	Clase de equivalencia	Válido	Inválido
1	Nombre	Caracteres numéricos		X
2	Nombre	Caracteres alfabéticos	X	
3	Nombre	Caracteres especiales		X
4	Nombre	Carácter minúscula		X
5	Nombre	Carácter mayúscula	X	
6	Nombre	Longitud carácter = 0		X
7	Nombre	Longitud de carácter >20		X
8	Nombre	0< Longitud carácter <=20	X	
9	Nombre	Dato nulo		X
10	Apellido	Caracteres numéricos		X
11	Apellido	Caracteres alfabéticos	X	
12	Apellido	Caracteres especiales		X
13	Apellido	Carácter minúscula		X
14	Apellido	Carácter mayúscula	X	
15	Apellido	Longitud carácter = 0		X
16	Apellido	Longitud de carácter >20		X
17	Apellido	0< Longitud carácter <=20	X	
18	Apellido	Dato nulo		X
19	Cédula	Caracteres numéricos	X	
20	Cédula	Caracteres alfabéticos		X

21	Cédula	Caracteres especiales		X
22	Cédula	Longitud carácter = 0		X
23	Cédula	Longitud de carácter >8		X
24	Cédula	0< Longitud carácter <=8	X	
25	Cédula	Dato nulo		X
26	Tipo	Dato nulo		X
27	Usuario	Caracteres numéricos	X	
28	Usuario	Caracteres alfabéticos	X	
29	Usuario	Caracteres especiales	X	
30	Usuario	Carácter minúscula		X
31	Usuario	Carácter mayúscula	X	
32	Usuario	Longitud carácter = 0		X
33	Usuario	Longitud de carácter >10		X
34	Usuario	0< Longitud carácter <=10	X	
35	Usuario	Dato nulo		X
36	Contraseña	Caracteres numéricos	X	
37	Contraseña	Caracteres alfabéticos	X	
38	Contraseña	Caracteres especiales	X	
39	Contraseña	Carácter minúscula	X	
40	Contraseña	Carácter mayúscula	X	
41	Contraseña	Longitud carácter = 0		X
42	Contraseña	Longitud de carácter <=4		X
43	Contraseña	Longitud de carácter >8		X
44	Contraseña	4< Longitud carácter <=8	X	
45	Contraseña	Dato nulo		X

En el siguiente cuadro Nº17, se muestran los datos ingresados en los campos de entrada y los resultados emitidos por parte del sistema, indicando la entrada y la salida.

Cuadro N°17.

Resultados de evaluación: Registrar Usuario.

Resultados de Evaluación			
Nº	Dato	Entrada	Salida
1	Nombre	JEREMY123	Inválido
2	Nombre	JEREMY	Válido
3	Nombre	JEREMY@+-*	Inválido
4	Nombre	jeremy	Inválido
5	Nombre	JEREMY	Válido
6	Nombre		Inválido
7	Nombre	CRISTINA PATRICIA DEL CARMEN	Inválido
8	Nombre	JEREMY JOSE	Válido
9	Nombre	NULL	Inválido
10	Apellido	LAREZ123	Inválido
11	Apellido	LAREZ	Válido
12	Apellido	LAREZ@+-*	Inválido
13	Apellido	larez	Inválido
14	Apellido	LAREZ	Válido
15	Apellido		Inválido
16	Apellido	LAREZ RAMOS DE CASTILLO	Inválido
17	Apellido	LAREZ RAMOS	Válido
18	Apellido	NULL	Inválido
19	Cédula	17134488	Válido
20	Cédula	V171344	Inválido
21	Cédula	@+-*1713	Inválido
22	Cédula		Inválido
23	Cédula	1713448855	Inválido

24	Cédula	17134488	Válido
25	Cédula	NULL	Inválido
26	Tipo	NULL	Inválido
27	Usuario	JEREMY12	Válido
28	Usuario	JEREMYLA	Válido
29	Usuario	JEREMY_LA-	Válido
30	Usuario	jeremyla	Inválido
31	Usuario	JEREMYLA	Válido
32	Usuario		Inválido
33	Usuario	JEREMY_LAREZ_12	Inválido
34	Usuario	JEREMY12	Válido
35	Usuario	NULL	Inválido
36	Contraseña	0123456789	Válido
37	Contraseña	AaBbCcDd	Válido
38	Contraseña	AaBbCc123	Válido
39	Contraseña	Abcdefg	Válido
40	Contraseña	ABCDEFG	Válido
41	Contraseña		Inválido
42	Contraseña	Ab12	Inválido
43	Contraseña	ABcd12345	Inválido
44	Contraseña	Larez12	Válido
45	Contraseña	NULL	Inválido

4.4.2.1.2 Prueba Registrar Datos a Etiquetas:

A continuación, en el cuadro N°18, se muestra las pruebas en la validación, en base a los criterios de evaluación, que se realizaron en el módulo de registrar datos a etiqueta, el cual solo puede ser realizado por el usuario operador y/o administrador.

Cuadro N°18.**Criterios de evaluación: Registrar Datos a Etiquetas.**

Criterios de Evaluación				
Nº	Dato	Clase de equivalencia	Válido	Inválido
1	Etiqueta detectada	Sin información	X	
2	Etiqueta detectada	Con información		X
3	Etiqueta detectada	Registrada en inventario		X
4	Código o nombre	Caracteres numéricos	X	
5	Código o nombre	Caracteres alfabéticos	X	
6	Código o nombre	Caracteres especiales	X	
7	Código o nombre	Carácter minúscula	X	
8	Código o nombre	Carácter mayúscula	X	
9	Código o nombre	Longitud carácter >50		X
10	Código o nombre	0< Longitud carácter <=50	X	

En el siguiente cuadro N°19, se muestran los datos ingresados en el campo de entrada y los resultados emitidos por parte del sistema, además de la interacción con las etiquetas RFID al momento de ser detectadas para el registro de información, indicando la entrada y la salida.

Cuadro N°19.**Resultados de evaluación: Registrar Datos a Etiquetas.**

Resultados de Evaluación			
Nº	Dato	Entrada	Salida
1	Etiqueta detectada	-	Válido
2	Etiqueta detectada	220112, Queso Fundido	Inválido
3	Etiqueta detectada	220112, Queso Fundido, Registrado	Inválido
4	Código o nombre	220112	Válido
5	Código o nombre	Queso Fundido	Válido

6	Código o nombre	Queso_Fundido	Válido
7	Código o nombre	queso fundido	Válido
8	Código o nombre	QUESO FUNDIDO	Válido
9	Código o nombre	Queso Fundido Amargo Bienestar (24*200gr), lote grande por caja	Inválido
10	Código o nombre	Queso Fundido Amargo	Válido

4.4.3 Diagrama de Capas:

Al referirse al diagrama de capas, se evidencian las dependencias y la distribución de cada una de las capas de los subsistemas del diseño. Asimismo, el diagrama se divide en capas de acuerdo al nivel en que intervienen los subsistemas necesarios.

En la siguiente figura N°85, se muestra el diagrama de capas del software, el cual comienza por la capa específica de aplicación, que contiene todos los subsistemas que se interconecta con el sistema de la capa general de aplicación. La comunicación entre la capa general de aplicación y la capa intermedia, fluye a través del paquete que realiza la programación como Microsoft Visual Studio 2010. Por último, se tiene la capa de software del sistema donde se encuentra el sistema operativo Windows XP o 7 (32 bits), y el software de gestión de base de datos MYSQL 5.5.

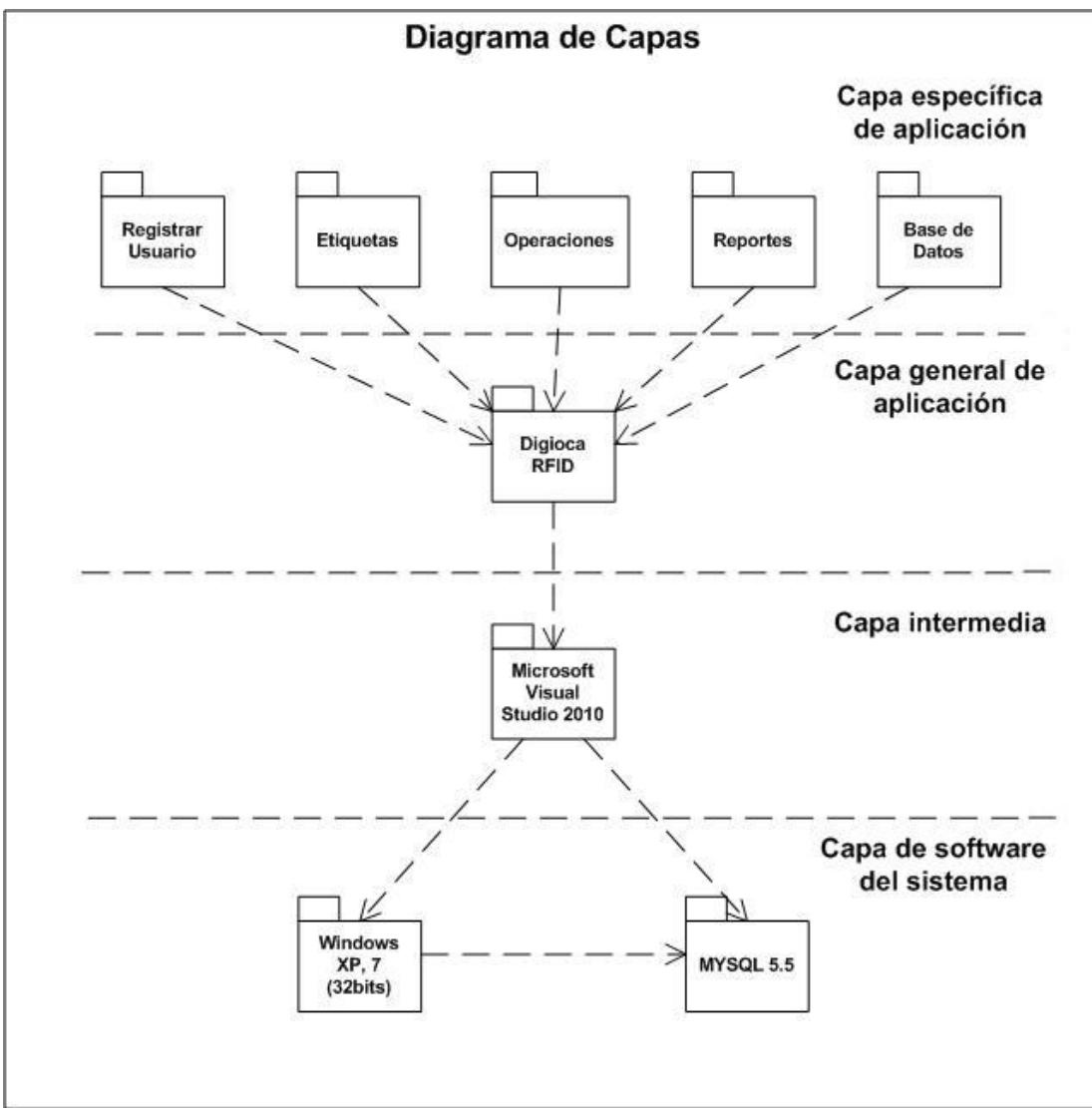


Figura N°85: Diagrama de capas. **Fuente:** Elaboración propia.

4.5 Fase 4: Fase de Transición:

Está orientada a comprobar que los requisitos determinados en las fases anteriores se cumplan de manera satisfactoria hacia los usuarios finales del sistema.

La fase de transición tiene como finalidad asegurar que el software esté disponible para sus usuarios finales. Esto implica que se lleven a cabo

las pruebas de certificación del software, y se genere la documentación final para utilizarlo.

4.5.1 Instalación del Software:

Los requerimientos mínimos para el buen funcionamiento del sistema en cuanto al hardware, son los siguientes:

Computador:

- Procesador dual core 2.0 GHz
- 2 GB memoria RAM.
- Unidad de CD-ROM.
- Teclado.
- Ratón.
- Monitor.

Equipos RFID:

- Lector fijo Motorola XR-440
- Antena Motorola Symbol AN-480
- Etiquetas 860-960 MHz, EPC Gen 2.

Para la instalación del sistema, se deben cumplir con los siguientes requerimientos de software:

- Instalación del sistema operativo Windows XP o 7 (32 bits).
- Instalación del software para gestión de base de datos Mysql 5.5.
- Instalación del software EMDK 2.7, que son los controladores para el lector fijo Motorola RFID.

CONCLUSIONES

En primer lugar se cumplieron los objetivos planteados, tanto en el inicio de la investigación y recolección de la información previa en la empresa Distribuidora Giordano C.A. (DIGIOCA), como en todos los resultados obtenidos al momento de la implantación del software, el cuál consta de un sistema informático relacionado con equipos de tecnología de identificación por radio frecuencia (RFID).

Esta aplicación, le brinda a la empresa un mejor manejo y control en la gestión de entrada y salida de mercancía al almacén de la misma, optimizando el proceso interno que ellos realizaban anteriormente, el cual era de forma manual, evitando errores, pérdida de tiempo y ahorro de personal. Además, le permite conocer y obtener diferentes reportes que le otorgan información detallada y precisa de las actividades más resaltantes de cada proceso.

Esta innovadora herramienta, le permite al personal de operaciones de la empresa DIGIOCA, conocer en tiempo real la cantidad de productos registrados actualmente en el inventario, debido a que al momento de la captura de información de los productos (a diferencia del código de barra), ésta no necesita tener visión directa con los artículos etiquetados.

De acuerdo a lo anterior, es importante mencionar, que el sistema en cuestión está expuesto a ser ampliado, debido a que a futuro se podría implantar más antenas RFID en puntos claves del almacén para determinar y conocer la ubicación de un producto dentro del mismo, evitando la perdida y/o extravío, y a su vez obtener exactitud y precisión en los procesos.

RECOMENDACIONES

A continuación se explica de manera detallada, las recomendaciones básicas por parte de los investigadores a la empresa Distribuidora Giordano C.A. (DIGIOCA), con la finalidad de conocer y obtener el máximo rendimiento y funcionalidad del sistema implantado, y a la Universidad de Margarita (UNIMAR):

A la empresa DIGIOCA:

- En primer lugar, para el correcto y completo funcionamiento del sistema en cuestión, se debe cumplir con los requisitos tanto de hardware como de software explicados anteriormente en la fase de transición, para así realizar las actividades de manera óptima.
- Segundo, consultar al momento de ocurrir un error o alguna actividad no reconocida, en primera lugar al manual de usuario y que sirva como herramienta de apoyo en todo el uso del sistema.
- Tercero, adiestrar a los usuarios del sistema, con el fin de que puedan tener el máximo rendimiento y funcionalidad del mismo.
- Cuarto, en cuanto a la tecnología RFID, se recomienda la constante ampliación del sistema, debido a que éste siempre está en una progresiva evolución, para así, lograr ser aún más adaptable en todas las áreas de la empresa.
- En quinto lugar, la obtención de nuevos equipos RFID como es el caso de un lector móvil, el cuál pueda realizar las actividades y los procesos internos de la empresa de manera óptima y muy rápida por la versatilidad de esta herramienta. Gracias a esto, permitirá determinar y captar información dirigiéndose de manera

directa a los productos en cualquier parte del almacén y así visualizar su información.

- Otro de los equipos sería las impresoras RFID, debido a que estas imprimen la información de manera externa encima del circuito de las etiquetas RFID, permitiéndole a los usuarios conocer y poder visualizar la identificación única de cada etiqueta, para así poder tener más dinamismo en sus actividades. Si bien es cierto que es un poco costosa, será una inversión única y con mucha ganancia a futuro.
- Por último y no menos importante, se le recomienda a la empresa contactar con los proveedores externos del país, e informar la obtención de esta nueva tecnología, de manera que al momento de la organización y envío de la mercancía, puedan incorporar las etiquetas RFID, para hacer los procesos internos del almacén mucho más rápidos y precisos.

A la Universidad de Margarita:

- En primer lugar, tratar de adaptar más contenido en el área de la programación, logrando obtener mayor conocimiento al afrontar el trabajo de pasantía, debido a que está basado tanto en programación como en planeación y diseño del mismo, y al momento del estudiante cursarla, se tiene mucha incertidumbre y falta de conocimiento.
- Además, incorporar materias relacionadas con la carrera y de gran importancia en los primeros semestres de la misma, de manera que el estudiante conozca y aplique más desde el inicio y tenga más relación y apego con la carrera.

REFERENCIAS

Jacobson, I. Booch, G. Rumbaugh, J. (2000). El Proceso Unificado de Desarrollo de Software. Pearson Addison-Wesley.

Jacobson, I. Booch, G. Rumbaugh, J. (2000). El Lenguaje Unificado de Modelo (UML). <http://kuainasi.ciens.ucv.ve/adsi2010-2/uml/> (consultado: 2013, mayo, 02).

Universidad Pedagógica Experimental Libertador (2006). Manual de Trabajos de Grado de Especialización y Maestrías y Tesis Doctorales. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Caracas.

Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL). Segunda (2da) reimpresión (Febrero 2006).

Sabino (1996). Técnicas de Recolección de Datos. <http://www.eumed.net/tesis-doctorales/2010/prc/INSTRUMENTOS%20DE%20RECOLECCION%20DE%20DATOS.htm>

Debrauwer, L. Van der Leyde, F. (2005). UML 2, Iniciación, Ejemplos y Ejercicios Corregidos.

Kruchten, P. (2000). Metodología RUP (Rational Unified Process) – Proceso Unificado_Racional.http://carolina.terna.net/ingsw3/datos/Semana4_Mantenimiento.pdf

Booch,G.(2000).Metodología_RUP.<http://es.slideshare.net/bernardolimachi/metodologia-rup-14288208> (consultado: 2013, mayo, 05).

Servicios de Automatización RFID C.A. [página web en línea].
<http://www.serviciosrfid.com> (consultado: 2013, mayo, 16).

Hurtado (2000). Técnicas de Recolección de Datos (La Observación).
<http://www.rena.edu.ve/cuartaEtapa/metodologia/Tema11.html>

Marco Metodológico. Investigación Social (2009). [página web en línea].
unesr-investigacionsocial.blogspot.com/2009/12/marco-metodologico.html

Kruchten, P. (1995). Evolución de la Arquitectura del Sistema (“Modelo 4+1”).
IEEE Software.

Lector_Fijo_Motorola_XR440.[página_web].<http://www.altatec.com.mx/html/index.php?module=Quotation&func=product&pid=38&product=XR440%20-%20Lector%20RFID%20Fijo%20Motorola>

Tecnología RFID (2005). [página web en línea].
http://www.egomexico.com/tecnologia_rfid.htm

ANEXOS