

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA



**PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DEL PERÚ**

**IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN QUE APOYE A LA
GESTIÓN DE LA FUNCIÓN LOGÍSTICA DE UNA PEQUEÑA EMPRESA
COMERCIALIZADORA DE PRODUCTOS PERECIBLES EN EL PERÚ**

Tesis para optar el Título de Ingeniero Informático, que presenta el bachiller:

Lesly Emily Elguera Páez

ASESOR: Ing. Rony Cueva Moscoso

Lima, Septiembre del 2017

DEDICATORIA

A mis padres, Elmer y Nancy, por siempre enseñarme que a base de esfuerzo, sacrificio y trabajo se cumplen los más grandes sueños. Por enseñarme a actuar con respeto, perseverancia y positivismo, ya que así se puede lograr hasta lo imaginable. Por ser los dos más grandes amigos y pilares de mi vida, por siempre alegrarme los días con sus conversaciones y consejos y por contribuir con su dedicación en mil formas para que pueda culminar esta etapa de mi vida. A mis abuelitas, Emilia y Florencia, por ser las dos mujeres que influyen mis decisiones día a día y guían mi camino. A Senyi, por apoyarme incondicionalmente en cada idea que se me pueda ocurrir, por ayudarme en la realización de este proyecto, por formar parte de mi vida, por nunca dejar que me rinda y por ser el compañero ideal para mí.

Resumen

En el Perú el número de empresas consideradas como pequeñas y que se dedican al sector comercio van creciendo año tras año así como la demanda y el mercado en donde se desarrollan. Por esta razón es que cada vez necesitan más recursos para manejar procesos eficientes en el área de ventas, compras y, especialmente, de la función logística, ya que la rotación del inventario es lo más importante en este tipo de negocio.

La solución que se propone con este proyecto es a la medida de una empresa en específico, la cual está orientada al comercio por mayor y menor de productos perecibles entre los que destacan productos embotellados tales gaseosas y lácteos, así mismo vende más de 400 tipos de productos y trabaja con 30 proveedores. Su nivel de ingreso anual es de 1100 uit (unidades impositivas tributarias) por lo que según lo expuesto en la publicación “Las Mipyme en cifras 2014” es considerada ante la Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria (SUNAT) como una pequeña empresa. Actualmente esta empresa es propietario de dos puntos de comercialización y dos puntos de distribución, en donde se descarga la mercadería que compra; sin embargo, no tiene un personal estable en cada almacén para que controle el flujo de ingreso y salida de cada lote de producto.

Según la entrevista otorgada por el dueño de la empresa, al no contemplar con un sistema de inventario adecuado para administrar la información sobre sus adquisiciones ni con una correcta gestión sobre el abastecimiento y despacho de su mercadería, se han identificado tres problemas que impactan directa e indirectamente en el estado financiero del negocio:

- Inadecuado control en el proceso de abastecimiento y despacho. Debido a que no se ha desarrollado una buena gestión para controlar los movimientos de productos entre almacenes no se tiene un stock consolidado en cada uno de ellos, lo que genera problemas en la reposición y el posterior despacho de productos.
- No se contempla con información detallada de los productos. La mercadería debería ingresar al almacén considerando datos como la fecha de vencimiento y fecha de

adquisición; además se debe actualizar las cantidades reales que quedan como inventario al final del mes. Esto conlleva a que no se elabora el kardex mensual de cada tipo de producto que sirve para completar el Registro de Inventario Permanente en Unidades Físicas por cada almacén, lo cual exige la SUNAT.

- Inadecuado control del vencimiento de los productos. Actualmente la verificación se realiza de manera manual; es decir, un empleado se encarga de revisar la fecha de vencimiento de cada lote de producto y los coloca según el flujo de entrada y salida “Primero en Expirar - Primero en Salir”; sin embargo, esta verificación al ser manual está sujeta a errores y ha ocurrido que en varios meses los productos más próximo a vencer se han quedado en el inventario.

Por lo expuesto en los párrafos anteriores, el presente proyecto propone una solución para la correcta gestión de la función logística de una pequeña empresa comercializadora en el Perú, por lo que se implementará un sistema de información que cumpla con sus requerimientos específicos aplicando los siguientes conceptos: planeamiento, distribución, traslado y reposición. El sistema se encargará de mejorar la gestión de la información, con el fin de conocer el stock en tiempo real de los productos en cada almacén e información detallada de estos. Asimismo, se podrá solicitar, con la debida anticipación, la reposición de los productos a los proveedores con la ayuda de un planificador de necesidades de compra, por lo cual se mantendrá una comunicación con el sistema de ventas de la empresa, el cual fue desarrollado en Excel. Con esta solución disminuirán las pérdidas económicas por vencimiento de productos, se gestionará mejor el proceso de abastecimiento, se establecerá una comunicación entre puntos de distribución, se cumplirá con las normas de control de stock mediante Kardex, se agilizará los despachos y se manejará el stock adecuado en cada almacén para una mejor atención a los clientes.

TEMA DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO INFORMÁTICO

TÍTULO: Implementación de un Sistema de Información que Apoye a la Gestión de la Función Logística de una Pequeña Empresa Comercializadora de Productos Perecibles en el Perú.

ÁREA: Sistemas de Información.

ASESOR: Ingeniero Rony CUEVA MOSCOSO

ALUMNO: Lesly Emily ELGUERA PÁEZ

CÓDIGO: 20102630

TEMA N°: #667

FECHA: San Miguel, 19 de Junio de 2017



DESCRIPCIÓN

En el Perú el número de empresas consideradas como pequeñas y que se dedican a este sector económico van creciendo año tras año así como la demanda y el mercado en donde se desarrollan. Por esta razón es que cada vez necesitan más recursos para manejar procesos eficientes en el área de ventas, compras y, especialmente, de la función logística, ya que la rotación del inventario es lo más importante en este tipo de negocio; es decir, las empresas necesitan desarrollar una correcta gestión de inventario de productos terminados. Además, si no se mantiene una correcta administración de stock, el costo del inventario aumentará en el estado de ganancias y pérdidas. Por lo mencionado anteriormente, es importante que las empresas de comercio desarrollen una adecuada gestión logística sobre sus existencias.

La solución que se propone con este proyecto es a la medida de una empresa en específico, la cual está orientada al comercio por mayor y menor de productos perecibles entre los que destacan productos embotellados tales gaseosas y lácteos, así mismo vende más de 400 tipos de productos y trabaja con 30 proveedores entre los que se encuentran Gloria, Ajeper y Coca Cola; además, compra al mes un aproximado de 20,000 litros de productos gaseosos y 10,000 litros de productos lácteos. Su nivel de ingreso anual es de 1100 uit (unidades impositivas tributarias) por lo que según lo expuesto en la publicación "Las Mipyme en cifras 2014" es considerada ante la Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria (SUNAT) como una pequeña empresa. Actualmente esta empresa es propietario de dos puntos de comercialización y dos puntos de distribución, en donde

se descarga la mercadería que compra; sin embargo, no tiene un personal estable en cada almacén para que controle el flujo de ingreso y salida de cada lote de producto.

Según la entrevista otorgada por el dueño de la empresa, al no contemplar con un sistema de inventario adecuado para administrar la información sobre sus adquisiciones ni con una correcta gestión sobre el abastecimiento y despacho de su mercadería, se han identificado tres problemas que impactan directa e indirectamente en el estado financiero del negocio:

- Inadecuado control en el proceso de abastecimiento y despacho. Debido a que no se ha desarrollado una buena gestión para controlar los movimientos de productos entre almacenes no se tiene un stock consolidado en cada uno de ellos, lo que genera problemas en la reposición y el posterior despacho de productos. Por esta razón existe la posibilidad de que la empresa no tenga stock suficiente en ninguno de los dos almacenes y por ende, no se logre una venta completa o se pierda toda la venta inclusive.
- No se contempla con información detallada de los productos. La mercadería debería ingresar al almacén considerando datos como la fecha de vencimiento y fecha de adquisición; además se debe actualizar las cantidades reales que quedan como inventario al final del mes. Esto conlleva a que no se elabora el kardex mensual de cada tipo de producto que sirve para completar el Registro de Inventario Permanente en Unidades Físicas por cada almacén, lo cual exige la SUNAT para calcular los impuestos tributarios al final del año según el artículo N°35 del reglamento de la ley del impuesto a la renta.
- Inadecuado control del vencimiento de los productos. Actualmente la verificación se realiza de manera manual; es decir, un empleado se encarga de revisar la fecha de vencimiento de cada lote de producto y los coloca según el flujo de entrada y salida "Primero en Expirar - Primero en Salir"; sin embargo, esta verificación al ser manual está sujeta a errores y ha ocurrido que en varios meses los productos más próximo a vencer se han quedado en el inventario por lo que la empresa ha sufrido grandes pérdidas económicas.

Por lo expuesto en los párrafos anteriores, el presente proyecto propone una solución para la correcta gestión de la función logística de una pequeña empresa comercializadora en el Perú, por lo que se implementará un sistema de información que cumpla con sus requerimientos específicos aplicando los siguientes conceptos: planeamiento, distribución, traslado y reposición. El sistema se encargará de mejorar la gestión de la información, con el fin de conocer el stock en tiempo real de los productos en cada almacén e información detallada de estos. Asimismo, se podrá solicitar, con la debida anticipación, la reposición de los productos a los proveedores con la ayuda de un planificador de necesidades de compra, por lo cual se mantendrá una comunicación con el sistema de ventas de la empresa, el cual fue desarrollado en Excel. De esta manera se mitigará el riesgo de incurrir en costo de rotura de stock. Con esta solución disminuirán las pérdidas económicas por vencimiento de productos, se gestionará mejor el proceso de abastecimiento, se establecerá una comunicación entre puntos de distribución, se cumplirá con las normas de control de stock mediante Kardex, se agilizará los despachos y se manejará el stock adecuado para una mejor atención a los clientes, de esta forma se evitará perder ventas debido a la falta de existencias.

OBJETIVO GENERAL

Analizar, diseñar e implementar un sistema de información que apoye a la gestión de la función logística de una pequeña empresa comercializadora de productos perecibles en el Perú.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Los objetivos específicos son:

- OE1. Modelar los procesos de abastecimiento y despacho del negocio.
- OE2. Definir la arquitectura de software del Sistema de Información de los procesos del negocio.
- OE3. Implementar una aplicación de transferencia de datos con el sistema de ventas.
- OE4. Desarrollar un prototipo funcional del Sistema de Información para el abastecimiento, despacho y transferencia de los productos perecibles.
- OE5. Desarrollar un módulo de planificación de necesidades de compras para la reposición de mercadería.

OE6. Desarrollar un módulo de emisión de reportes que permita visualizar la información de stock de los productos y de los movimientos realizados en los almacenes.

ALCANCE

El presente proyecto está orientado al desarrollo de un sistema web con el fin de gestionar la función logística de una pequeña empresa comercializadora de productos perecibles en el Perú. El sistema permitirá controlar los movimientos de los productos entre almacenes ya que admitirá registrar las entradas y salidas de cada tipo de producto en el almacén, de esta manera se conocerá la cantidad exacta que se maneja en cada uno de ellos, asimismo se podrá mitigar el riesgo de incurrir en costo de rotura de stock. Además, el sistema permitirá tener una comunicación continua con el sistema de ventas, el cual se verá reflejado en el desarrollo de un módulo de transferencia y transformación de información entre ambos sistemas, de esta manera el personal de almacén conocerá en tiempo real el momento en que se realiza una venta, podrá mantener actualizado el stock y será capaz de conocer el punto de pedido de acuerdo a cada tipo de producto. Una de las funcionalidades importantes con las que contará el sistema será la reposición de mercadería lo cual se reflejará en la generación de órdenes de pedido de acuerdo a las necesidades de compra; esto con el fin de que la empresa siempre tenga stock disponible suficiente en cada punto de comercialización para cumplir con la demanda establecida. El sistema, además, alertará sobre los productos más próximos a vencerse al momento de despachar una orden cumpliendo con el flujo FEFO; es decir, el producto de fecha más próxima de caducidad es el primero en salir. Asimismo, el sistema permitirá registrar información detallada de cada tipo de producto con el fin de desarrollar el Kardex mensual, lo cual es necesario para que se desarrolle el registro de inventario permanente en unidades físicas exigido por la SUNAT.

Máximo: 100 páginas

Tabla de contenido

INDICE DE IMÁGENES	IX
INDICE DE TABLAS	XI
CAPÍTULO 1	1
1 PROBLEMÁTICA	1
1.1 OBJETIVO GENERAL	5
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	5
1.3 RESULTADOS ESPERADOS	6
2 HERRAMIENTAS, MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS	6
2.1 INTRODUCCIÓN	6
2.2 HERRAMIENTAS	7
2.3 MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS	9
2.4 METODOLOGÍAS	10
3 ALCANCE	11
3.1 LIMITACIONES	12
4 JUSTIFICACIÓN Y VIABILIDAD	12
4.1 JUSTIFICATIVA DEL PROYECTO	12
4.2 VIABILIDAD DEL PROYECTO	13
4.2.1 VIABILIDAD TÉCNICA	13
4.2.2 VIABILIDAD TEMPORAL	14
4.2.3 VIABILIDAD ECONÓMICA	14
CAPÍTULO 2	15
1 MARCO TEÓRICO	15
1.1 MARCO CONCEPTUAL	15
1.1.1 INTRODUCCIÓN	15
1.1.2 OBJETIVO	15
1.1.3 CONCEPTOS LOGÍSTICOS	15

1.1.4	CONCEPTOS COMERCIALES.....	24
1.1.6	CONCLUSIÓN.....	24
1.2	MARCO REGULATORIO / LEGAL.....	25
2	ESTADO DEL ARTE.....	25
2.1	INTRODUCCIÓN.....	25
2.2	OBJETIVO.....	26
2.3	OFISIS -ERP.....	26
2.4	E-SOFTCOM.....	27
2.5	SIG -ERP.....	28
2.6	OFIGES-ERP.....	29
2.7	SAP BUSSINES ONE.....	31
2.8	CUADRO COMPARITVO.....	33
2.9	TESIS PUCP.....	33
2.10	CONCLUSION.....	34
	CAPÍTULO 3.....	35
1	MODELADO DE PROCESOS.....	35
1.1	INTRODUCCIÓN.....	35
1.2	PROCESO DE ABASTECIMIENTO.....	35
1.2.1	ABASTECIMIENTO DE MERCADERÍA.....	35
1.2.2	PROPUESTA DE MEJORA.....	38
1.3	PROCESO DE DESPACHO.....	41
1.3.1	DESPACHO DE MERCADERÍA.....	41
1.3.2	PROPUESTA DE MEJORA.....	43
1.3	PROCESO DE TRANSFERENCIA DE MERCADERÍA.....	46
1.3.1	TRANSFERENCIA DE MERCADERÍA ENTRE ALMACENES.....	46
1.3.2	PROPUESTA DE MEJORA.....	48
	CAPÍTULO 4.....	50
1	ARQUITECTURA DE SOFTWARE.....	50
1.1	INTRODUCCIÓN.....	50
1.2	VISTA LÓGICA.....	50
1.2.1	DIAGRAMA DE CAPAS.....	51
1.2.2	DIAGRAMA DE CLASES.....	52
1.2.3	MODELADO DE BASE DE DATOS.....	53
1.3	VISTADESPLIEGUE.....	54

CAPÍTULO 5	56
1 MÉTODO DE PROYECCIÓN DE DEMANDA	56
1.1 INTRODUCCIÓN	56
1.2 DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICATIVA DEL MÉTODO	56
1.3 ADAPTACIÓN DEL MÉTODO	57
CAPÍTULO 6	60
1 APLICACIÓN DE TRANSFERENCIA DE DATOS	60
1.1 INTRODUCCIÓN	60
1.2 IMPLEMENTACIÓN	60
CAPÍTULO 7	64
1 PROTOTIPOS ESTÁNDARES	64
1.1 OBJETIVO	64
1.2 PANTALLAS ESTÁNDARES	64
1.2.1 PANTALLA DE INICIO DE SESIÓN	64
1.2.2 PANTALLA DE RECUPERAR CONTRASEÑA	65
1.2.3 PANTALLA PRINCIPAL	65
1.2.4 PANTALLA DE BÚSQUEDAS	66
2 MÓDULO DE COMPRAS	67
2.1 INTRODUCCIÓN	67
2.2 IDENTIFICACIÓN DE REQUISITOS	67
2.3 PROTOTIPO DE PANTALLAS	68
3 MÓDULO DE ALMACÉN	70
3.1 INTRODUCCIÓN	70
3.2 IDENTIFICACIÓN DE REQUISITOS	70
3.3 PROTOTIPO DE PANTALLAS	72
3.3.1 MOVIMIENTOS DE MERCADERÍA	72
3.3.2 SALIDA DE MERCADERÍA	73
3.3.3 ENTRADA DE MERCADERÍA	75
3.3.4 GESTIONAR ORDEN DE PEDIDO	76

3.3.5	GENERAR GUÍA DE REMISIÓN.....	78
4	MÓDULO DE REPORTE	79
4.1	INTRODUCCIÓN.....	79
4.2	IDENTIFICACIÓN DE REQUISITOS.....	79
4.3	PROTOTIPO DE PANTALLAS.....	80
	CAPÍTULO 8	84
1	CONCLUSIONES	84
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	87



Índice de imágenes

Imagen 1: Comparación de tasa de aceleración de sectores económicos.....	1
Imagen 2: Número de Mipyme formales por sectores económicos.....	2
Imagen 3: Cuadro de herramientas a utilizarse.....	7
Imagen 4: Flujo de proceso de abastecimiento.....	23
Imagen 5: Flujo de proceso de distribución.....	24
Imagen 6: Módulo de almacén de SIG-ERP.....	29
Imagen 7: Cálculo de necesidades MRP de OFIGES-ERP.....	30
Imagen 8: Módulo de almacén de SAP-BUSSINES ONE.....	32
Imagen 9: Cuadro comparativo de los sistemas de gestión de almacenes.....	33
Imagen 10: Flujo del proceso de abastecimiento de mercadería.....	37
Imagen 11: Mejora en el proceso de abastecimiento.....	40
Imagen 12: Flujo del proceso de despacho de mercadería.....	42
Imagen 13: Mejora en el proceso de despacho.....	45
Imagen 14: Flujo del proceso de transferencia de mercadería entre almacenes.....	47
Imagen 15: Mejora en el proceso de transferencia de mercadería entre almacenes.....	49
Imagen 16: Diagrama de capas de sistemas.....	51
Imagen 17: Diagrama de clases.....	52
Imagen 18: Modelado de la Base de Datos.....	53
Imagen 19: Diagrama de despliegue.....	54
Imagen 20: Estructura de información para método de proyección.....	59
Imagen 21: Estructura de información sobre ventas.....	61
Imagen 22: Interfaz carga de información Ventas.....	62
Imagen 23: Mensaje de stock mínimo.....	63
Imagen 24: Orden de pedido generado automáticamente.....	63

Imagen 25: Pantalla de Inicio de Sesión.....	64
Imagen 26: Pantalla de Recuperar	65
Imagen 27: Pantalla de Principal.....	66
Imagen 28: Pantalla de Búsquedas.....	66
Imagen 29: Pantalla de Buscar Orden de Pedido	68
Imagen 30: Pantalla de Ver Orden de Pedido	69
Imagen 31: Orden de pedido en formato EXCEL.....	69
Imagen 32: Pantalla de Registrar Movimientos de Mercadería.....	73
Imagen 33: Pantalla de Seleccionar Producto.	73
Imagen 34: Pantalla de Seleccionar Lote.....	74
Imagen 35: Pantalla de Agregar Lote.....	75
Imagen 36: Pantalla de Gestionar Orden de Pedido.....	76
Imagen 37: Pantalla de Editar Orden de Pedido.....	77
Imagen 38: Pantalla de Agregar Orden de Pedido.....	77
Imagen 39: Modelo Guía de Remisión.	78
Imagen 40: Pantalla Generar Kardex.....	80
Imagen 41: Modelo de reporte Kardex.	81
Imagen 42: Pantalla Generar Reporte de Stock Físico y Lógico.....	82
Imagen 43: Modelo de reporte de Stock Físico y Lógico.....	82
Imagen 45: Pantalla Generar Reporte de Orden de Pedido.....	83

Índice de Tablas

Tabla 1: Requisitos Módulo Compra.	67
Tabla 2: Requisitos Módulo Almacén.	70
Tabla 3: Requisitos Módulo Reportes.	79



CAPÍTULO 1

1 Problemática

El comercio en el Perú se ha convertido en una de las actividades socioeconómicas más rentables en los últimos años. Según informa el Banco Central de Reserva del Perú (BCRP) en su reporte de inflación a Marzo 2016, el sector comercio presentó una tasa de aceleración de crecimiento de 4,4 % en el año 2014 y de 3,9 % en el año 2015; se espera que esto continúe de igual forma para el presente año y el siguiente. La Imagen 1 representa un cuadro comparativo de tasas de aceleración por sectores económicos del país entre los años 2014 al 2017. En los años 2016 y 2017 se muestra, además, una comparación de tasas entre lo informado en el Reporte de Inflación a Diciembre 2015 y el Reporte de Inflación a Marzo 2016. [REI16]

Cuadro 16 PBI POR SECTORES ECONÓMICOS (Variaciones porcentuales reales)						
	2014	2015	2016*		2017*	
			RI Dic.15	RI Mar.16	RI Dic.15	RI Mar.16
Agropecuario	1,9	2,8	1,6	1,6	3,7	3,7
Agrícola	0,7	1,3	0,5	0,4	3,7	3,7
Pecuario	5,8	5,3	3,3	3,4	3,6	3,6
Pesca	-27,9	15,9	-1,2	1,1	27,9	25,2
Minería e hidrocarburos	-0,9	9,3	10,6	14,1	10,4	8,6
Minería metálica	-2,2	15,5	11,2	17,0	11,6	9,4
Hidrocarburos	4,0	-11,5	8,1	1,0	4,6	4,6
Manufactura	-3,6	-1,7	1,1	-1,5	4,2	4,0
Recursos primarios	-9,3	1,7	-0,1	1,0	10,6	9,4
Manufactura no primaria	-1,5	-2,7	1,5	-2,2	2,5	2,5
Electricidad y agua	4,9	6,2	6,0	7,6	5,5	5,5
Construcción	1,9	-5,9	2,5	0,0	3,5	3,5
Comercio	4,4	3,9	3,8	3,6	3,8	3,8
Servicios	5,0	4,2	3,7	3,7	3,7	3,7
PRODUCTO BRUTO INTERNO	2,4	3,3	4,0	4,0	4,8	4,6
Nota:						
PBI primario	-2,2	6,6	6,5	8,9	9,1	7,8
PBI no primario	3,6	2,4	3,4	2,7	3,6	3,6

* Proyección.
RI: Reporte de Inflación.

Imagen 1 Comparación de tasa de aceleración de sectores económicos. [REI16]

Como se puede observar en la imagen anterior, el sector comercio se ha establecido como uno de los más estables respecto a la tasa de aceleración de crecimiento pues, según lo proyectado para el año 2016 y 2017, se espera una tasa de 3,6% y 3,8% respectivamente; esto se ve reflejado en la gran cantidad de empresas que actualmente dedican su labor al rubro comercial en el Perú. De acuerdo a la publicación “*Las Mipyme en cifras 2014*” elaborado por la Dirección General de Estudios Económicos, Evaluación y Competitividad Territorial del Viceministerio de MYPE e Industria [MPM16], en Lima solo el 0,79% de las empresas es categorizada como grande, mientras que, el 99,21% restante son las nominadas Micro, Pequeña y Mediana Empresa

Como se puede observar en la Imagen 2, para los años 2010-2014 la cantidad de empresas consideradas pequeñas y se dedican al sector comercio es altamente superior a las que se encuentran en los otros sectores económicos. Por ejemplo, para el año 2014 se registraron 28,088 pequeñas empresas en el sector comercio y solo 5,309 empresas de la misma categoría en el sector construcción. [MPM16]

Mipyme formales por sectores económicos

Según estrato empresarial 2010-2014

Año	Tamaño	Agropecuario	Pesca	Minería	Manufactura	Construcción	Comercio	Servicios
2010	Micro	20,615	2,851	5,709	114,628	28,274	522,731	443,283
	Pequeña	1,535	614	627	6,346	3,504	24,018	18,945
	Mediana	52	28	39	268	120	902	622
2011	Micro	20,829	3,003	6,210	121,746	35,533	574,529	459,493
	Pequeña	1,702	779	701	7,132	3,653	26,401	20,803
	Mediana	66	31	44	311	141	1,000	732
2012	Micro	20,459	2,775	7,802	123,764	34,830	600,361	480,018
	Pequeña	1,770	639	939	7,687	4,690	28,774	23,744
	Mediana	69	23	52	280	142	1,058	827
2013	Micro	22,241	2,939	8,704	136,607	42,027	665,175	562,085
	Pequeña	1,810	687	877	7,639	5,166	28,135	26,394
	Mediana	80	30	39	260	185	1,048	878
2014	Micro	21,833	3,011	12,764	137,745	43,648	691,164	608,119
	Pequeña	1,943	503	722	7,457	5,309	28,088	27,291
	Mediana	103	25	44	297	193	1,047	926

Nota: El estrato empresarial es determinado de acuerdo con la Ley N° 30058
Fuente: Sunat, Registro Único del Contribuyente 2010-2014
Elaboración: PRODUCE-DEMI

Imagen 2 Número de Mipyme formales por sectores económicos. [MPM16]

Por lo expuesto anteriormente, se puede concluir que en el Perú el número de empresas consideradas como pequeñas y que se dedican a este sector económico van creciendo año tras año así como la demanda y el mercado en donde se desarrollan. Por esta razón es que cada vez necesitan más recursos para manejar procesos eficientes en el área de ventas, compras y, especialmente, de la función logística, ya que la rotación del inventario es lo más importante en este tipo de negocio; es decir, las empresas necesitan desarrollar una correcta gestión de inventario de productos terminados. Además, si no se mantiene una correcta administración de stock, el costo del inventario aumentará en el estado de ganancias y pérdidas. Por lo mencionado anteriormente, es importante que las empresas de comercio desarrollen una adecuada gestión logística sobre sus existencias.

Distribuidora LEPSA es una empresa orientada al comercio por mayor y menor de productos perecibles entre los que destacan productos embotellados tales gaseosas y lácteos, vende más de 400 tipos de productos y trabaja con 30 proveedores entre los que se encuentran Gloria, Ajeper y Coca Cola; además, compra al mes un aproximado de 20,000 litros de productos gaseosos y 10,000 litros de productos lácteos. Su nivel de ingreso anual es de 1100 uit (unidades impositivas tributarias) por lo que según lo expuesto en la publicación “*Las Mipyme en cifras 2014*” [MPM16] es considerada ante la Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria (SUNAT) como una pequeña empresa. Actualmente la empresa mencionada es propietario de dos puntos de comercialización y dos puntos de distribución, en donde se descarga la mercadería que compra; sin embargo, no tiene un personal estable en cada almacén para que controle el flujo de ingreso y salida de cada lote de producto.

Según la entrevista otorgada por el dueño de la empresa, al no contemplar con un sistema de inventario adecuado para administrar la información sobre sus adquisiciones ni con una correcta gestión sobre el abastecimiento y despacho de su mercadería, se han identificado tres problemas que impactan directa e indirectamente en el estado financiero del negocio:

- Inadecuado control en el proceso de abastecimiento y despacho. Debido a que no se ha desarrollado una buena gestión para controlar los movimientos de productos entre almacenes no se tiene un stock consolidado en cada uno de ellos, lo que genera problemas en la reposición y el posterior despacho de productos. Por esta

razón existe la posibilidad de que la empresa no tenga stock suficiente en ninguno de los dos almacenes y por ende, no se logre una venta completa o se pierda toda la venta inclusive.

- No se contempla con información detallada de los productos. La mercadería debería ingresar al almacén considerando datos como la fecha de vencimiento y fecha de adquisición; además se debe actualizar las cantidades reales que quedan como inventario al final del mes. Esto conlleva a que no se elabora el kardex mensual de cada tipo de producto que sirve para completar el Registro de Inventario Permanente en Unidades Físicas por cada almacén, lo cual exige la SUNAT para calcular los impuestos tributarios al final del año según el artículo N°35 del reglamento de la ley del impuesto a la renta.
- Inadecuado control del vencimiento de los productos. Actualmente la verificación se realiza de manera manual; es decir, un empleado se encarga de revisar la fecha de vencimiento de cada lote de producto y los coloca según el flujo de entrada y salida *Primero en Expirar – Primero en Salir* (FEFO, por sus siglas en inglés); sin embargo, esta verificación al ser manual está sujeta a errores y ha ocurrido que en varios meses los productos más próximo a vencer se han quedado en el inventario por lo que la empresa ha sufrido grandes pérdidas económicas.

Por lo expuesto en los párrafos anteriores, el presente proyecto propone una solución para la correcta gestión de la función logística de una pequeña empresa comercializadora en el Perú, por lo que se implementará un sistema de información que cumpla con los requerimientos del negocio aplicando los siguientes conceptos: planeamiento, distribución, traslado y reposición. El sistema se encargará de mejorar la gestión de la información, con el fin de conocer el stock en tiempo real de los productos en cada almacén e información detallada de estos. Asimismo, se podrá solicitar, con la debida anticipación, la reposición de los productos a los proveedores con la ayuda de un planificador de necesidades de compra, por lo cual se mantendrá una comunicación con el sistema de ventas de la empresa, el cual fue desarrollado en Excel. De esta manera se mitigará el riesgo de incurrir en costo de rotura de

stock. Con esta solución disminuirán las pérdidas económicas por vencimiento de productos, se gestionará mejor el proceso de abastecimiento, se establecerá una comunicación entre puntos de distribución, se cumplirá con las normas de control de stock mediante Kardex, se agilizará los despachos y se manejará el stock adecuado para una mejor atención a los clientes, de esta forma se evitará perder ventas debido a la falta de existencias.

1.1 Objetivo general

Analizar, diseñar e implementar un sistema de información que apoye a la gestión de la función logística de una pequeña empresa comercializadora de productos perecibles en el Perú.

1.2 Objetivos específicos

- Objetivo Específico 1: Modelar los procesos de abastecimiento y despacho.
- Objetivo Específico 2: Definir la arquitectura de software del Sistema de Información de los procesos del negocio.
- Objetivo Específico 3: Implementar una aplicación de transferencia de datos con el sistema de ventas.
- Objetivo Específico 4: Desarrollar un prototipo funcional del Sistema de Información para el abastecimiento, despacho y transferencia de los productos perecibles.
- Objetivo Específico 5: Desarrollar un módulo de planificación de necesidades de compras para la reposición de mercadería.
- Objetivo Específico 6: Desarrollar un módulo de emisión de reportes que permita visualizar la información de stock de los productos y de los movimientos realizados en los almacenes.

1.3 Resultados esperados

- Resultado 1 para el objetivo 1: Documento de modelado para los procesos de abastecimiento y despacho.
- Resultado 2 para el objetivo 2: Documento de arquitectura de Software indicando las características de la arquitectura del sistema para la administración de los productos.
- Resultado 3 para el objetivo 3: Aplicación de transferencia de datos entre el Sistema de Ventas y el Sistema Logístico propuesto
- Resultado 4 para el objetivo 4: Prototipo del Sistema de Información que permita al usuario gestionar los procesos de abastecimiento, despacho y transferencia de los productos perecibles.
- Resultado 5 para el objetivo 5: Módulo de generación de órdenes de pedido, el cual alerte sobre los productos más próximos a terminarse.
- Resultado 6 para el objetivo 6: Módulo de generación de reportes sobre la información de stock de los productos y de los movimientos realizados en los almacenes.

2 Herramientas, métodos y procedimientos

2.1 Introducción

En esta sección se presentarán las herramientas, métodos, metodologías y procedimiento que se utilizarán para desarrollar y alcanzar los objetivos específicos del proyecto. En la imagen 3, se puede visualizar un cuadro resumen de las herramientas que se utilizarán para completar cada uno de los resultados esperados, además se detalla una breve descripción de cada herramienta.

Resultados Esperados	Herramientas a utilizarse
RE1: Documento de modelado para los procesos de abastecimiento y despacho.	-Microsoft Word es un software destinado al procesamiento de texto. -BPMN (Notación para el Modelado de Procesos de Negocio) es una Notación estandarizada que permite el Modelado de Procesos de negocio. -Bizaggi Process Modeler es una herramienta que permite realizar el Modelado de los Procesos de Negocio según la Notación BPMN.
RE2: Documento de arquitectura de Software indicando las características de la arquitectura del sistema para la administración de los productos.	-Microsoft Word es un software destinado al procesamiento de texto. -StarUML es una herramienta para el modelamiento de software basado en los estándares UML Y MDA. -RUP (Rational Unified Process) es un proceso de desarrollo de software
RE3: Aplicación de transferencia de datos entre el Sistema de Ventas y el Sistema Logístico propuesto.	-Visual Basic (.Net) es un lenguaje de programación orientado a objetos implementada en el framework .NET.
RE4: Prototipo del Sistema de Información que permita al usuario gestionar los procesos de abastecimiento, despacho y transferencia de productos perecibles	-Visual Basic (.Net) es un lenguaje de programación orientado a objetos implementada en el framework .NET. -Ajax Toolkit permite crear aplicaciones web que pueden actualizar datos en la página web sin una recarga completa de la misma. -RUP (Rational Unified Process) es un proceso de desarrollo de software -SQL Server Management Studio es un entorno integrado para obtener acceso a todos los componentes de SQL Server, configurarlos, administrarlos y desarrollarlos.
RE5: Módulo de generación de órdenes de pedido, el cual alerte sobre los productos más próximos a terminarse.	-Visual Basic (.Net) es un lenguaje de programación orientado a objetos implementada en el framework .NET. -Crystal Reports es una herramienta de elaboración de reportes estándar para Visual Studio .NET
RE6: Módulo de generación de reportes sobre la información de stock de los productos y de los movimientos realizados en los almacenes.	-Visual Basic (.Net) es un lenguaje de programación orientado a objetos implementada en el framework .NET.

Imagen 3 Cuadro de Herramientas a utilizarse. Elaboración propia

2.2 Herramientas

- Microsoft Word:

Es un software destinado al procesamiento de texto, fue desarrollado por la empresa Microsoft y actualmente está integrado en el paquete comercial que ofrece en Microsoft Office. Se utilizará esta herramienta para el desarrollo del documento de modelado y el documento de arquitectura de software. [WOR16]

- Bizaggi Process Modeler:

Es una herramienta que permite realizar el modelado de los procesos de negocio bajo la notación BPMN, también permite ejecutar los mapas de los procesos sin la necesidad de programación. Se utilizará esta herramienta para realizar el modelado de los procedimientos para la gestión de almacenes de productos perecibles. [BIZ16]

- StarUML:

Es una herramienta de código abierto para el modelamiento de software basado en los estándares UML (Unified Modeling Language) y MDA (Model Driven Architecture). Esta herramienta otorga el soporte completo al diseño UML mediante el uso de Diagrama de casos de uso, Diagrama de clase, Diagrama de secuencia, Diagrama de estados, entre otras. Esta herramienta es importante en el desarrollo del proyecto para realizar los diagramas de casos de uso y arquitectura que tendrá el sistema, los cuales se verán reflejados en el documento de arquitectura de Software. [STA16]

- Visual Basic (.NET):

Es un lenguaje de programación orientado a objetos que cuenta con los beneficios que le brinda .NET Framework, brinda un modelo de programación diseñado para simplificar la programación de aplicaciones en un entorno sumamente distribuido: Internet. El lenguaje Visual Basic .NET permite crear aplicaciones de escritorio, Web y móviles. Brinda un completo número de características para hacer que el desarrollo de aplicaciones sea realmente rápido. [VBN16]

- Ajax Control Toolkit:

Es un proyecto de código abierto construida en la parte superior del marco de Microsoft Asp .Net Ajax. Proporciona una infraestructura de gran alcance para escribir reutilizables, adaptables y extensible extensores de Asp .Net Ajax y controles, así como

una gran variedad de controles que pueden ser utilizados para crear una experiencia interactiva en la Web. [ACT16]

- Crystal Reports:

Es una herramienta de elaboración de informes estándar para Visual Studio .NET. Permite crear contenido interactivo con calidad de presentación en la plataforma .NET, además con esta herramienta se puede almacenar informes en plataformas Windows y Web y publicar informes Crystal como servicios Web de informes en un servidor Web. Esta herramienta es importante en el desarrollo del proyecto ya que se utilizará en la elaboración de los diferentes reportes requeridos por el usuario. [CLR16]

- SQL Server Management Studio:

Es un entorno integrado para obtener acceso a todos los componentes de SQL Server, configurarlos, administrarlos y desarrollarlos. Combina un amplio grupo de herramientas gráficas con una serie de editores de script enriquecidos para ofrecer acceso a SQL Server a desarrolladores y administradores de todos los niveles de especialización. Además combina las características del Administrador corporativo, el Analizador de consultas y *Analysis Manager*. [SQL16]

2.3 Métodos y Procedimientos

- Proyección de demanda con alisamiento exponencial :

El método de proyección de demanda con alisamiento exponencial utiliza información de la demanda histórica para poder pronosticar el futuro, se caracteriza por considerar como válido que la importancia de los datos disminuye en la medida que son más antiguos, utiliza una constante de alisamiento (alfa), la cual será definida por el personal de la empresa según sus necesidades. La explicación de este método será desarrollada en el capítulo 5.

- FEFO:

Es una técnica de gestión de los productos que trata de distribuir la mercadería de acuerdo a la fecha de caducidad; es decir el producto que tenga la fecha de expiración más próxima vencer es el primero en salir de stock.

2.4 Metodologías

- RUP (*Rational Unified Process*):

Es un proceso de desarrollo de software que constituye la metodología estándar más utilizada para el análisis, diseño, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos; además, es adaptable y permite personalizarse de acuerdo a las necesidades de cada empresa. Algunas de las características de RUP es que administra el cambio, asegura continuamente el cambio, es iterativo e incremental y es centralizado en la arquitectura. RUP está conformado por nueve disciplinas y cuatro fases.

Se utilizará RUP por la flexibilidad que provee frente a los cambios que surgen durante el desarrollo del sistema; además permite tener claro y accesible el proceso de desarrollo que se sigue y permite ser configurado a las necesidades de la organización y del proyecto. A continuación se describirá las disciplinas que se desarrollará en el presente proyecto.

- ✓ *Modelado del negocio:*

Comprende básicamente en entender los problemas actuales de la organización, conocer cómo funcionan los procesos e identificar mejoras potenciales. Así como identificar cual sería el cambio que se tendría con la implantación del nuevo sistema a desarrollar. El documento que se presenta en esta disciplina es el modelado del proceso y el documento de casos de uso.

- ✓ *Requerimientos:*

Consiste en definir los requerimientos que el cliente necesita que se cumplan en el nuevo sistema a implementar; es decir, se enfoca en las necesidades del usuario. Para el presente proyecto se mantendrá una lista de requerimientos que será definida en base a entrevistas con el personal de la empresa y con las funcionalidades que se han detallado. El documento a entregar en esta disciplina es la lista de requerimientos.

✓ *Análisis y Diseño:*

Consiste en transformar los requerimientos al diseño y su arquitectura, así como adaptarlo para corresponder al ambiente de implementación. El entregable en esta disciplina es el Documento de Visión, junto con el prototipo de arquitectura de software.

✓ *Implementación:*

En esta disciplina se realiza la construcción del código fuente que va a ser necesario para el desarrollo del sistema web, se convierte el diseño en archivos ejecutables, se integran los componentes en un sistema ejecutable. Los entregables en esta disciplina son el documento de estándares de diseño y de programación. [RUP16]

3 Alcance

El presente proyecto está orientado al desarrollo de un sistema web con el fin de gestionar la función logística de una pequeña empresa comercializadora de productos perecibles en el Perú. El sistema permitirá controlar los movimientos de los productos entre almacenes ya que admitirá registrar las entradas y salidas de cada tipo de producto en el almacén, de esta manera se conocerá la cantidad exacta que se maneja en cada uno de ellos, asimismo se podrá mitigar el riesgo de incurrir en costo de rotura de stock. Además, el sistema permitirá tener una comunicación continua con el sistema de ventas, el cual se verá reflejado en el desarrollo de un módulo de transferencia y transformación de información entre ambos sistemas, de esta manera el personal de almacén conocerá en tiempo real el momento en que se realiza una venta, podrá mantener actualizado el stock y será capaz de conocer el punto de pedido de acuerdo a cada tipo

de producto. Una de las funcionalidades importantes con las que contará el sistema será la reposición de mercadería automatizada, lo cual se reflejará en la generación de órdenes de pedido de acuerdo a las necesidades de compra; esto con el fin de que la empresa siempre tenga stock disponible suficiente en cada punto de comercialización para cumplir con la demanda establecida. El sistema, además, alertará sobre los productos más próximos a vencerse al momento de despachar una orden cumpliendo con el flujo FEFO; es decir, el producto de fecha más próxima de caducidad es el primero en salir. Asimismo, el sistema permitirá registrar información detallada de cada tipo de producto con el fin de desarrollar el Kardex mensual, lo cual es necesario para que se desarrolle el registro de inventario permanente en unidades físicas exigido por la SUNAT.

3.1 Limitaciones

- El presente proyecto a desarrollar sólo considerará los procesos de la empresa mencionada.
- Es necesario contar con acceso a internet debido a que se desarrollará un sistema web.
- Se debe contar con información histórica con anticipación sobre la media de las ventas previstas, esto es, la demanda media.

4 Justificación y viabilidad

4.1 Justificativa del proyecto

Por lo expuesto en la problemática, las empresas que dedican su labor al comercio de productos en el Perú van creciendo año tras año así como la demanda y el mercado en donde se desarrollan, y por ser la rotación de inventario lo más importante en este tipo de negocios, necesitan desarrollar una adecuada y eficiente gestión de la función logística. Este es el caso de la distribuidora LEPSA, la cual es una empresa orientada al comercio por mayor y menor de productos perecibles. Actualmente al no poseer un sistema que soporte todos los procesos logísticos necesarios para completar un despacho satisfactoriamente, ha identificado tres

problemas significativos: inadecuado control en el proceso de abastecimiento y despacho, no se contempla con información detallada de los productos e inadecuado control del vencimiento de los productos.

El sistema web de gestión de la función logística propuesto para la solución de los problemas identificados en la mencionada empresa va a generar diversos beneficios. En primer lugar, el área de logística de la empresa será capaz de conocer en tiempo real la cantidad de stock físico y lógico que existe por cada tipo de producto para cada uno de los centros de distribución que posee la empresa, de esta manera se mitigará el riesgo de quedar desabastecidos en alguno de los almacenes y no completar una venta. En segundo lugar, el área de logística de la empresa podrá conocer si existe stock disponible para vender y ofrecer al cliente, de esta forma este no quedará insatisfecho por el servicio de despacho otorgado. Finalmente, el área de compras también se verá beneficiado ya que podrá recibir los pedidos de manera anticipada y planificar mejor sus procesos internos, esto debido a la funcionalidad del sistema sobre la planificación de necesidades de compra.

Sobre la justificación de implementar un sistema web y no un sistema de escritorio, parte de la premisa que la empresa cuenta con dos locales en el Perú y según sus niveles de crecimiento económico está pronosticando la apertura de más locales con el fin de crecer en el mercado y obtener más reconocimiento. Por ello realizar la instalación del sistema en cada una de las máquinas de los locales es un proceso que puede convertirse tedioso si no se cuenta con los factores adecuados para hacerlo.

4.2 Viabilidad del proyecto

4.2.1 Viabilidad Técnica

Con respecto a la viabilidad que representa el uso de la metodología propuesta se considera que la curva de aprendizaje representa un grado de dificultad menor, debido a que ya se tiene experiencia trabajando con la metodología RUP en desarrollos de sistemas en cursos previos de la carrera. Sobre la necesidad de adquirir información previa por parte de la empresa para realizar el modelado de los procesos, se cuenta con más de un contacto en la empresa por lo

que la posibilidad de adquirir datos es amplia y se puede hacer a través de varios canales como telefónicos y entrevistas personales.

Así mismo, con respecto a la viabilidad que representa el uso de las herramientas mencionadas tales como el sistema de manejo de bases de datos Microsoft SQL Server 2012 y el lenguaje de programación elegido Visual Basic .NET se debe a que son consideradas herramientas completas y sencillas de comprender, además el uso de estas ha sido parte de lo aprendido en la vida universitaria.

4.2.2 Viabilidad Temporal

Con respecto a la disponibilidad del tiempo, se tiene que este es parte de la limitación ya que el proyecto se tiene que realizar en un periodo no mayor a dos ciclos académicos, lo cual no debería ser un mayor problema debido a que se tiene conocimiento previo del lenguaje y del entorno de desarrollo a utilizarse, así como una limitación clara de lo que abarca la problemática.

4.2.3 Viabilidad Económica

Con respecto a la viabilidad económica se puede afirmar que no representa una limitación del desarrollo del proyecto, ya que no se necesitan incurrir en gastos de adquisiciones de dispositivos ni licencias.

CAPÍTULO 2

1 Marco teórico

1.1 Marco conceptual

1.1.1 Introducción

Este apartado tiene como finalidad explicar todos los conceptos necesarios para el entendimiento de la problemática.

1.1.2 Objetivo

El objetivo principal es explicar el proceso de almacenamiento, reposición y despacho de la mercadería en un almacén de productos perecibles, para esto es necesario que se definan conceptos que forman parte de este proceso tales como las acciones que se realizan para lograrlo, los documentos que se necesitan y las entidades que intervienen.

1.1.3 Conceptos Logísticos

- *Inventario:*

Conjunto de mercadería o artículos acumulados en el almacén en espera de ser vendidos, se constituyen en la empresa con la finalidad de que las demandas de los clientes sean atendidas sin demora y para que la necesaria continuidad del proceso de venta no tenga que ser interrumpida por falta de existencias. Los inventarios mantienen el equilibrio entre los flujos reales de entrada y los de salida. Las empresas se encuentran presionadas por dos fuerzas: los costos de posesión o mantenimiento y los costos de ruptura de stock. Se sabe que el mantenimiento de grandes cantidades de productos supone a la empresa mayores costos por los conceptos de conservación, gestión y el costo de oportunidad de capital que la inmovilización financiera en stocks comporta. Pero, a su vez, cuanto menor sea la cantidad de mercadería mayor será la posibilidad de ruptura de stock es por esto que las empresas necesitan un sistema de control de inventarios que apoye a mantener la cantidad correcta de productos de acuerdo a la demanda de los cliente.[ENC16]

- *Operario de almacén:*

Atender los requerimientos de diferentes unidades o dependencias en cuanto al suministro de materiales, repuestos, equipos y otros rubros de un depósito o almacén, recibéndolos, clasificándolos, codificándolos, despachándolos e inventariándolos para satisfacer las necesidades de dichas unidades; es decir, se encarga de mantener un control de las cantidades reales que se tiene en los almacenes actualizando el stock físico y lógico de la mercadería. [FOA16]

- *Kardex:*

Es un registro de manera organizada de la mercancía que se tiene en un almacén. Para hacerlo, es necesario hacer un inventario de todo el contenido, la cantidad, un valor de medida y el precio unitario. También se pueden clasificar los productos por sus características comunes. [KAR16]

- *Rotación de inventario:*

El costo de los bienes vendidos dividido por el nivel promedio de inventario disponible. Este indicador mide cuantas veces el inventario de una compañía se ha vendido durante un período de tiempo. Operacionalmente, las rotaciones del inventario son medidas como el total de los bienes dividido entre el nivel del promedio de inventario para un período dado. Es el número de veces que un artículo pasa por el proceso de venderse, salir del almacén y ser cobrado, en un periodo de tiempo, recuperar así la inversión realizada al adquirirlo. [ECO16]

- *First Expired – First Out (FEFO):*

Es un flujo de entrada y salida de la mercadería al almacén en donde el producto de fecha más próxima de caducidad es el primero en salir. [GLO16]

- *Registro de Inventario Permanente en Unidades Físicas:*

Es un registro auxiliar de carácter tributario, cuyo objetivo es llevar el control de las existencias de la empresa en unidades físicas. Este registro es de carácter obligatorio para las pequeñas empresas. [RLI16]

- *Unidad Impositiva Tributaria (UIT):*

Es un valor de referencia que puede ser utilizado en las normas tributarias, a fin de mantener en los mismos términos de poder adquisitivo las bases imponibles, deducciones, límites de afectación y demás aspectos monetarios de los tributos que considere conveniente el legislador. [TRI16]

- *Stock mínimo:*

Mínima cantidad de producto que se debe almacenar en un almacén, para poder dar un servicio adecuado. Si se rebasa hacia abajo este stock, se pueden producir los llamados rotura de stock. [GLO16]

- *Preparación de pedidos:*

Conjunto de operaciones que permiten sacar del almacén todos los artículos que forman un pedido y, eventualmente, reagruparlos antes del envío. [GLO16]

- *Gestión de Stock:*

La gestión de las existencias define lo que debe estar almacenado y lo valora. [GLO16]

- *Costo de inventario:*

Comprende costo de pedido, de mantenimiento, de rotura de stock y relativos a la capacidad. [PUB16]

- *Stock máximo:*

Máxima cantidad de producto que es capaz de almacenarse en un determinado almacén. También tiene la aceptación de ser la máxima cantidad de producto que

debe almacenarse en un almacén para que este sea rentable. No tiene por qué coincidir con la capacidad real del mismo. [GLO16]

- *Picking:*

Fase de la preparación de pedidos consistente en la extracción de la mercancía desde el lugar donde se almacena en las cantidades solicitadas por los clientes. Sacar del stock el ítem solicitado para proseguir una acción logística: la preparación de un pedido. [GLO16]

- *Stock:*

El stock o inventario es la cantidad de cualquier artículo que la empresa posee con el propósito de venderlo sea en su presente forma o después de sufrir un proceso de transformación, y actúa como regulador o “buffer” entre los ritmos de entrada y salida de algunas fases de la cadena de suministro. Son fondos que no proporcionan ningún retorno hasta que dejan de ser stock y se convierten en producto vendido. Normalmente se cobran una buena porción del circulante de la empresa y por ello es muy importante gestionarlo de forma efectiva. [GCS16] Existen diversos tipos de stock; sin embargo, los de interés son los siguientes:

- ✓ Stock físico: Se refiere a la cantidad de productos que existe en el inventario y lo que debería haber realmente en almacén por lo que debería ser siempre positivo o cero. [GTS16]
- ✓ Stock lógico: Se refiere a la cantidad de productos que queda si restamos el stock físico menos los productos pendientes de salir por pedidos de ventas; es decir, se refiere al stock disponible para ventas y puede ser negativo. [GTS16]

- *Costo de lanzamiento de pedido:*

Incluye los costos variables relacionados con el lanzamiento de un pedido o la puesta en marcha de un lote de producción. Cuando se compran materiales es necesario redactar los pedidos, procesar las facturas para pagar al vendedor, inspeccionar y

enviar a los almacenes o a las áreas de producción los lotes a fabrica, supone costos administrativos, de preparación de maquinaria, de desperdicios iniciales de la primera producción. [PUB16]

- *Costo de rotura de stock:*

Los costes de rotura se producen cuando un pedido de un cliente no puede ser atendido debido a falta de stock. Esta falta de un artículo puede producir dos efectos distintos:

- ✓ Servicio atrasado: Los pedidos no satisfechos se registran y los artículos se entregan cuando se dispone de ellos. Esto puede llevar consigo algunas penalizaciones por contrato, alguna pérdida de imagen, y posibles pérdidas de ventas futuras.
- ✓ Pérdida de ventas: En este caso los pedidos no satisfechos se pierden, es decir, el cliente va a otro proveedor. Esto resulta en un coste de oportunidad para este pedido y/o pérdida del cliente. [GCS16]

- *Costo de mantenimiento:*

Los costos de almacenamiento, de mantenimiento o de posesión del Stock, incluyen todos los costos directamente relacionados con la titularidad de los inventarios tales como: Costos Financieros de las existencias, Gastos del Almacén, Seguros, Deterioros, pérdidas y degradación de mercancía. [GLO16]

- *Stock de Seguridad:*

Esta categoría corresponde a los stocks que se mantienen por encima del nivel usado normalmente para mantener un nivel de servicio satisfactorio cuando la empresa se enfrenta a incertidumbres en su abastecimiento, demanda o debido a problemas externos como robo o daños en los productos. [GCS16]

- *Costo relativos a la capacidad:*

Incluyen los costos originados por las horas extraordinarias, contratación, formación, despido y tiempos muertos. Estos costos aparecen cuando resulta

necesario incrementar o disminuir la capacidad o cuando existe temporalmente una capacidad excesiva o insuficiente. [PUB16]

- *Gestión logística:*

Es el proceso de planificación, implementación y control del flujo y almacenamiento eficiente y económico de la materia prima, productos semi-terminados y acabados, así como la información asociada. [GLO16]

- *Solicitud de pedido:*

Es el comprobante que emite el comprador para pedir mercaderías al vendedor, indicando cantidad, detalle, precio, condiciones de pago, lugar y forma de entrega. También se la llama "Nota de Pedido". [ORC16]

- *Abastecimiento:*

Agrupar las funciones de compras, recepción, almacenamiento y administración de inventarios, e incluye actividades relacionadas con la búsqueda, selección, registro y seguimiento de los proveedores. Antes de que se acaben las existencias hay que hacer una reposición o reaprovisionamiento del almacén y adquirir nuevas unidades para no quedar desabastecidos. [GLO16]

- *Lote:*

Cantidad definida de un producto o componente que es tratada e identificada como una entidad. Es una agrupación de un tipo de producto, el cual consta de una fecha de vencimiento que afecta a todos los productos que la conforman. Es importante en el proceso de reposición de mercadería ya que se realiza el pronóstico de necesidades, analizando los patrones de movimientos, para establecer los lotes óptimos de compra. [GAL16]

- *Cálculo de necesidades:*

Método de programación de la producción basado en la demanda derivada, esto es, en todos los elementos necesarios para un generar un producto o servicio [GAL16]

- *Fecha de Vencimiento:*

Se define como la fecha límite para un consumo óptimo de un producto desde el punto de vista sanitario ya que define su vida útil. De acuerdo a esta fecha se define la salida de la mercadería para el despacho. [GDA16]

- *Centro de distribución:*

Base de operaciones de almacenamiento y procesamiento del inventario destinado a optimizar la distribución bajo una filosofía de gestión integral de la cadena de abastecimiento. [GAL16]

- *Logística:*

Según el Council of Logistics Management (CLM), logística es el proceso de planear, implementar y controlar Efectiva y eficientemente el flujo y almacenamiento de bienes, servicios e información relacionada del punto de origen al punto de consumo con el propósito de cumplir los requisitos del cliente. [ECO16]

- *Sistema de inventario:*

Conjunto de políticas y controles que supervisa los niveles de inventario y determina cuales son los niveles que deben mantenerse, cuando hay que reabastecer el inventario y de qué tamaño deben ser los pedidos. [GLO16]

- *Producto perecible:*

Se define como un producto que dada sus características naturales o de presentación son de fácil descomposición; es decir, percedero. [RAE16]

Consta de una fecha de vencimiento que representa la fecha límite a ser consumida y que por esta razón, deben ser vendidas a los clientes con la debida anticipación pues si se venden durante un rango no aceptable antes de la fecha de vencimiento ya no será aceptado por los clientes. Es por ello que se deben definir buenas prácticas en cuanto a la rotación de inventario para asegurar que los primeros pedidos que se

despachen sigan el flujo FEFO; es decir, donde el producto de fecha más próxima de caducidad es el primero en salir.

- *Distribución:*

La distribución o despacho es el instrumento de marketing que relaciona la producción con el consumo. Su misión es poner el producto a disposición del consumidor final en la cantidad demandada, en el momento en que lo necesite y en el lugar donde desea adquirirlo. [GLO16]

- *Demanda:*

La demanda es definida como la relación multidimensional entre la cantidad consumida y los factores que determinan cuánto se consume. Estos determinantes o factores de la demanda se dividen en dos grupos: por un lado un parámetro de movimiento (precio) y los parámetros de cambio. [GLO16]

- *Mercadería:*

Bienes de cualquier clase susceptibles de ser transportados, incluidos los animales vivos, los contenedores, las paletas u otros elementos de transporte o de embalaje análogos, que no hayan sido suministrados por el operador de transporte multimodal. [GLO16]

- *Proyección de la demanda:*

Proceso de estimación de un acontecimiento futuro proyectando hacia el futuro datos del pasado. Estimativo de demandas futuras. Presentada en términos de unidades o valor monetario, la previsión es usada en el planeamiento de operaciones y ventas y para control de la empresa. [GAL16]

- *Punto de pedido o punto de reposición:*

Es el nivel de stock que nos indica que debemos realizar un nuevo pedido para que la empresa no quede desabastecida y se produzca una rotura de stock. Así, al punto de

pedido hay que sumarle la cantidad prevista para cubrir el stock de seguridad. [SIA16]

- *Traslado de mercadería entre almacenes:*

Este concepto hace referencia a las acciones que se deben tomar en cuenta para trasladar productos entre almacenes de la misma empresa con el fin de mantener actualizada la información de la mercadería. [TRAS16]

- *Logística de abastecimiento:*

Agrupar las funciones de compras, recepción, almacenamiento y administración de inventarios, e incluye actividades relacionadas con la búsqueda, selección, registro y seguimiento de los proveedores. [GLO16]

A continuación se muestra en el diagrama el flujo del proceso de abastecimiento.

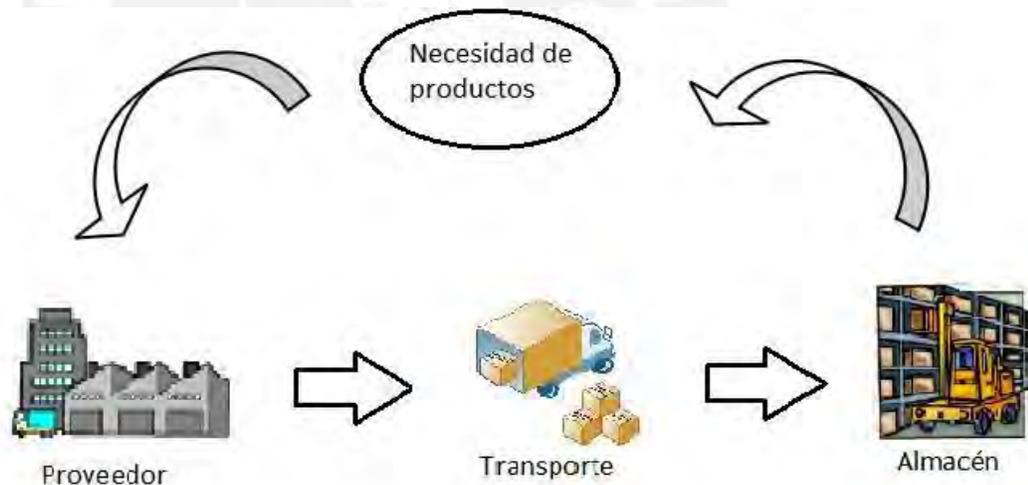


Imagen 4 Flujo de proceso de abastecimiento. Elaboración propia

- *Logística de distribución:*

Comprende las actividades de expedición y distribución de los productos terminados a los distintos mercados, constituyendo un nexo entre las funciones de producción y de comercialización. [GLO16]

A continuación se muestra en el diagrama el flujo del proceso de distribución.



Imagen 5 Flujo de proceso de distribución. Elaboración propia

1.1.4 Conceptos Comerciales

- *Función de vendedor:*

La función del vendedor es registrar una transacción en el sistema de ventas en donde se especifica la cantidad de productos vendidos, las cuales serán preparadas para su próximo despacho. [DEV16]

- *Centro de comercialización:*

Es el centro en donde se realizan las transacciones de venta de mercadería. [GLO16]

1.1.5 Conclusión

Es importante conocer los conceptos desarrollados en el apartado anterior ya que forman parte del rubro del negocio y, específicamente, del proceso de entrada y salida de mercadería al almacén; y por ende están relacionados con la solución propuesta. Así mismo es importante conocer estos conceptos pues es necesario para la implementación del sistema para la gestión de abastecimiento y despacho de la mercadería.

1.2 Marco Legal

Art. N°35 del Reglamento de la Ley del Impuesto a la Renta

Solo se especificará la norma b) del artículo.

Los deudores tributarios deberán llevar sus inventarios y contabilizar sus costos de acuerdo a las siguientes normas:

b) Cuando sus ingresos brutos anuales durante el ejercicio precedente hayan sido inferiores a quinientas (500) UIT, deberán realizar inventarios físicos de sus existencias al final del ejercicio. Cuando sus ingresos brutos anuales durante el ejercicio precedente hayan sido mayores o iguales a quinientas (500) UIT y menores o iguales a mil quinientas (1,500) UIT del ejercicio en curso, deberán llevar un Registro de Inventario Permanente en Unidades Físicas. Cuando sus ingresos brutos anuales durante el ejercicio precedente hayan sido mayores a mil quinientas (1,500) UIT deberán llevar Registro de Inventario Permanente Valorizado y Registro de Costos. [RLI16]

Es importante señalar esta ley ya que este Registro de Inventario Permanente en Unidades Físicas se debe presentar de manera obligatoria pues es requerido por la SUNAT, en caso no se presente se impondrá una multa a la empresa. Es por esta razón que el sistema a implementar será capaz de almacenar información de los productos vendidos para elaborar el Kardex mensual, con esta información es posible desarrollar el Registro de Inventario Permanente en Unidades Físicas requerido.

2 Estado del Arte

2.1 Introducción

Actualmente existen en el mercado sistemas de gestión empresarial para todo tipo y tamaño de empresa que se encargan de integrar los procesos más importantes de manera que puedan estar comunicados y así puedan soportar exitosamente las actividades diarias de la empresa. Varios de estos sistemas abarcan parte de la problemática expuesta, otras presentan más funcionalidades de las que se necesitan para solucionar el

problema. A continuación, se describen algunos de los productos comerciales más conocidos que se adecuan a la problemática presentada.

2.2 Objetivo

El objetivo del desarrollo del estado del arte es identificar soluciones para el correcto control de abastecimiento y despacho de productos perecibles en diferentes almacenes de una empresa comercial que se adapten al problema descrito para adecuar el alcance del presente proyecto en cuanto a funcionalidades y módulos estándares que existen en el mercado.

2.3 OFISIS ERP

Ofisis ERP es la nueva Solución de Gestión Empresarial integral desarrollada por Ofisis, para medianas y grandes empresas. Está basada en una construcción flexible, se adapta fácilmente a las necesidades y cambios de cada empresa, sin importar su rubro o negocio, pues fue pensada exclusivamente para hacerles la vida más fácil a los clientes. Incorpora a su versatilidad en términos de configuración, soporte de procesos, controles y manejo de la información, una serie de funciones que mejoran su usabilidad y acercan al usuario un set de herramientas que buscan disminuir los tiempos de operación y análisis. Ofrece los módulos de gestión contable y de dirección, gestión de compras y cuentas por pagar, gestión financiera, gestión de almacenes, gestión de producción y ofisis report manager. [OFIS16]

El módulo que nos interesa es Gestión de Almacenes, este incluye el módulo de administración de inventarios, el cual administra y gestiona los productos que conforman el inventario de una compañía.

Abarca los siguientes puntos:

- Administración de unidades alternativas de facturación, compra y estadísticas.
- Administración de atributos transaccionales de stock (número de serie, lote, fecha de vencimiento, etc.).
- Multialmacenes, sub-almacenes y ubicaciones.

- Análisis de stock máximo, mínimo y punto de pedido o reposición.
- Valorización de inventarios y administración de costos con múltiples criterios.
- Toma y control de inventarios.
- Historia de las transacciones (Trazabilidad). [GAO16]

Este sistema presenta una solución para medianas y pequeñas empresas orientadas a cualquier sector económico. Al ser una ERP, incluye entre sus módulos desarrollados el de gestión de almacenes, el cual soporta la existencia de más de un almacén, además se encarga de analizar el stock máximo, mínimo y punto de reposición; es decir, permite conocer al usuario cuándo es momento de realizar un pedido de compra al proveedor; sin embargo, no maneja alertas para conocer cuáles son los lotes de productos más próximos a vencer ni apoya con la elaboración del kardex mensual.

2.4 E-SOFTCOM

Es un software comercial-logístico integrado de facturación electrónica SUNAT, elaborado por Real Systems S.A, es una solución que cubre las necesidades de las áreas de ventas, cobranzas, almacenes y logística. Permite obtener en tiempo real sus stocks, reportes de facturación, cartera de clientes, y sus costos de importación. Maneja tablas de descuentos por productos líneas de crédito a clientes, lleva un adecuado control del área de logística monitoreando las operaciones desde las requisiciones, órdenes de compra e importaciones. Dispone de varios módulos entre los que destacan módulo de ventas, módulo de importaciones, módulo de créditos y cobranzas, módulo de logística y módulo de almacén.

[SOFT16]

Descripción de Módulo de Almacén:

El sistema es multialmacenes para mantener y controlar el stock de los productos en cada uno de ellos. El usuario puede definir los tipos de movimiento de entrada y salida de almacén y definir los datos que deben registrarse por cada movimiento. El software cuenta

con opciones para registrar las entradas y salidas del almacén, emisión de guías, transferencias directas, consignaciones. La evaluación del costo del movimiento del almacén permite mostrar los costos del almacén por cuenta, artículo, grupos, etc. Existen consultas y reportes resumidos y detallados del almacén que permite al usuario tener información de los stocks en línea. Este módulo puede trabajar cada producto o artículo con números de lotes o series y controlar el stock bajo esta modalidad, además el sistema puede generar varios inventarios. [SOFT16]

Este software también ofrece más funcionalidades de las que se necesita para dar solución a la problemática pues cuenta con diferentes módulos que permiten gestionar los procesos del negocio; sin embargo, es posible que algunas de estas herramientas ofrecidas no sean de total utilidad para la empresa. Este producto, a diferencia del anterior, permite obtener el costo del movimiento del almacén y además ofrece la funcionalidad de facturación electrónica pero tampoco brinda alertas para conocer cuáles son los lotes de productos más próximos a vencer ni apoya con el planeamiento de reposición de mercadería.

2.5 SIG-ERP

SIG ERP - Sistema Integral de Gestión, es un software completo que le permite el perfecto control y análisis de los diversos procesos administrativos, comerciales y productivos que conforman la gestión empresarial, integrados en una aplicación ágil, funcional y con una gran capacidad de adaptación a las necesidades, actividad y tamaño de cada empresa. Dispone de los siguientes módulos: módulo de seguridad, módulo de configuración, módulo almacén, módulo ventas, módulo compras, módulo bancos, módulo de producción, módulo de activos fijos, módulo de contabilidad, facturación electrónica. [SIG16]

En el Módulo Almacén se creará el catálogo de productos con sus características y de acuerdo a las líneas y sub-líneas en que los clasifiquen. Adicionalmente al control de entradas, salidas por guía de remisión, traslado entre almacenes, consignación u otros, esta información nos permitirá obtener los reportes de stock actual, kardex mensuales, kardex con costo, inventario, reposiciones de almacén u otros. [SIG16]

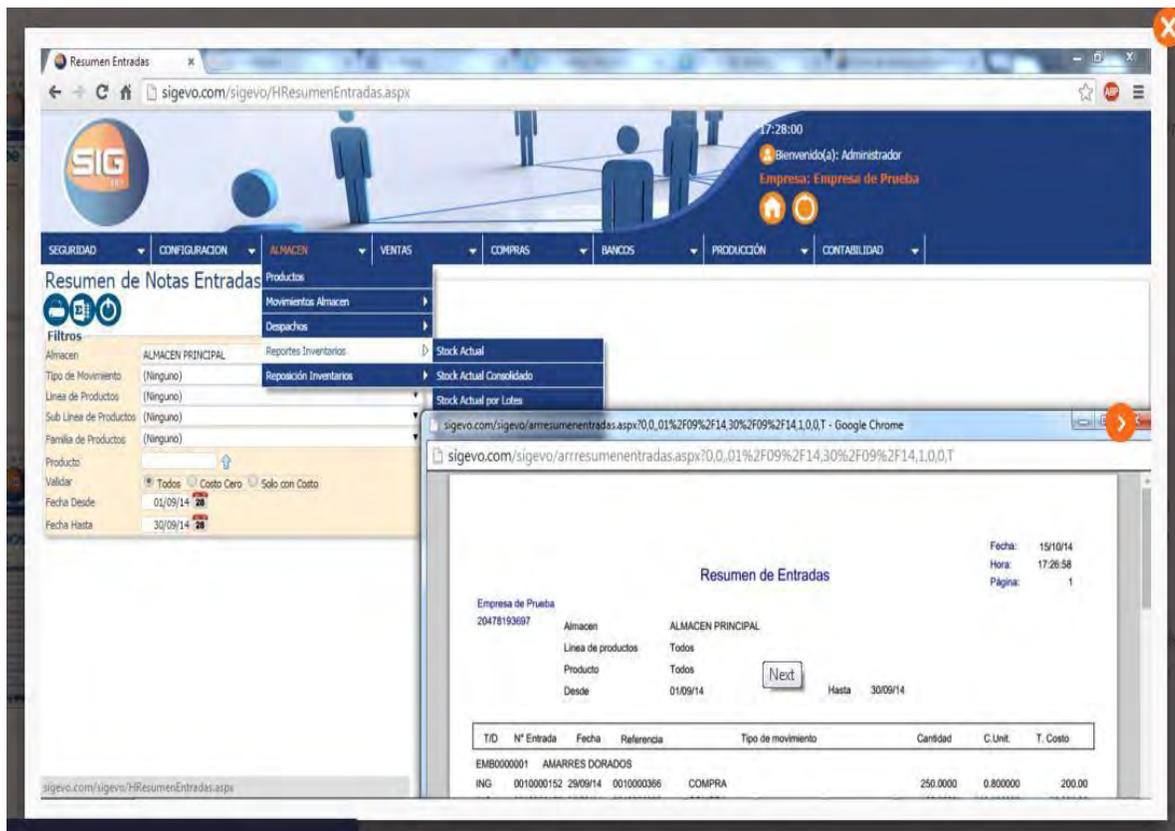


Imagen 6 Módulo de almacén de SIG-ERP. [SIG16]

Este producto al ser una ERP se adapta a cualquier tipo y tamaño de empresa, consta de diversos módulos por lo que esta solución abarca más área de lo necesario para resolver el problema expuesto. Específicamente el módulo de almacén se encarga del control de entradas y salidas de productos, permite la elaboración de Kardex mensual, reposición de mercadería pero no ofrece la funcionalidad de elaborar cronograma de pedidos al proveedor ni la facilidad de trabajar con más de un centro de distribución.

2.6 OFIGES-ERP

Es la herramienta de gestión para la empresa industrial que integra en un único producto todos los elementos necesarios para un control eficaz de todo el proceso productivo.

En OfiGes encontramos:

- Cálculo de necesidades MRP. Fabricación contra stock y contra pedido

- Planificación de la producción a capacidad finita.
- Toma de datos en planta en tiempo real mediante pantalla táctil y lecturas de máquina.
- Definición y registro de pautas de control de la producción.
- Módulo de control de calidad.
- Módulo de control de lotes de producto acabado y materia prima. Trazabilidad.
- Gestión de tareas subcontratadas. Talleres externos. Control de materiales entregados y recepcionados. [OFIG16]

Cálculo de Necesidades MRP:

Cálculo por almacén o global. Generación automática de las necesidades de fabricación, compra, reserva y de transferencia entre almacenes. Planificación a capacidad finita, alarmas por falta de material o fabricación fuera de plazo. Control de pedidos de compra en curso de materias primas y fechas previstas de recepción y asociación automática de compras de materiales a medida para órdenes de fabricación concretas. [OFIG16]

Artículo	Descripción	Cant.Plan.	Orden	F.Entrega	Cliente/Alm.	Tipo	F.Inicio	F.Fin
10050004001	FR.50 ML.PVC.CRISTAL RESPITOL	100,000.00	002894	03/11/2011	4300006 BOHM LABORATORIOS, S.A.	Fabricación	01/01/2000 00:00	03/11/2011
10050004002	FR.50 ML.PVC.CRISTAL RESPITOL PANAMÁ	10,000.00	002895	03/11/2011	4300006 BOHM LABORATORIOS, S.A.	Fabricación	01/01/2000 00:00	03/11/2011
10500008001	FR.500 ML.PVC.BLANCO AGUA DE ROSAS	4,000.00		03/11/2011		Fabricación	01/01/2000 00:00	03/11/2011
10500008002	FR.500 ML.PVC.BLANCO ASEPTIMATIC	3,888.00		03/11/2011		Fabricación	01/01/2000 00:00	03/11/2011
20025001004	FR.25 ML.PE.BLANCO INSTRUNET FA MOND	30.00	002825	03/11/2011	4300042 LABORATORIOS INIBSA,S.A	Fabricación	01/01/2000 00:00	03/11/2011
20025002001	FR.25 ML.PE.BLANCO BLASTOESTIMULINA	1,600.00	002859	03/11/2011	4300002 ALMIRALL, S.A.	Fabricación	01/01/2000 00:00	03/11/2011
20125008001	FR.125 ML.PEHD.BLANCO GENOVAN EXTREM	6,000.00		03/11/2011		Fabricación	01/01/2000 00:00	03/11/2011
20125008002	FR.125 ML.PEHD.BLANCO DERMObASE SPRA	2,850.00		03/11/2011		Fabricación	01/01/2000 00:00	03/11/2011
20125008003	FR.125 ML.PEHD.BLANCO GENOVAN EXTREM	3,000.00		03/11/2011		Fabricación	01/01/2000 00:00	03/11/2011
20125008004	FR.125 ML.PEHD.BLANCO GENOVAN PEDIATR	178.00		03/11/2011		Fabricación	01/01/2000 00:00	03/11/2011
20125008005	FR.125 ML.PEHD.BLANCO GENOVAN SPRAY S	127.00		03/11/2011		Fabricación	01/01/2000 00:00	03/11/2011
20125008006	FR.125 ML.PEHD.BLANCO GENOVAN SPRAY S	19,800.00		03/11/2011		Fabricación	01/01/2000 00:00	03/11/2011
205000025001	FR.500 ML.PEHD.BLANCO EMULSION +BO	7,608.00		03/11/2011		Fabricación	01/01/2000 00:00	03/11/2011
20750001001	FR.750 ML.PEHD.BLANCO GENOCUTAN CLAS	11,880.00		03/11/2011		Fabricación	01/01/2000 00:00	03/11/2011
20750001003	FR.750 ML.PEHD.BLANCO GEL DUCHA KIWI L	349.00		03/11/2011		Fabricación	01/01/2000 00:00	03/11/2011
20750001004	FR.750 ML.PEHD.BLANCO GENOTERGENTE G	11,560.00		03/11/2011		Fabricación	01/01/2000 00:00	03/11/2011
20750001005	FR.750 ML.PEHD.BLANCO GENOTERGENTE LI	4,000.00		03/11/2011		Fabricación	01/01/2000 00:00	03/11/2011
21000012001	FR.1000 ML.PEHD.BLANCO FUSDREX GEL	2,880.00	002762	03/11/2011	4300077 VECTEM, S.A.	Fabricación	01/01/2000 00:00	03/11/2011
21000012004	FR.1000 ML.PEHD.BLANCO PROTS GEL	10.00	002762	03/11/2011	4300077 VECTEM, S.A.	Fabricación	01/01/2000 00:00	03/11/2011
210000027001	FR.1000 ML.PEHD.BLANCO GEL NEUTRO	5,670.00	002869	10/11/2011	4300042 LABORATORIOS INIBSA,S.A	Fabricación	01/01/2000 00:00	10/11/2011

Imagen 7 Cálculo de necesidades MRP de OFIGES-ERP. [OFIG16]

Esta ERP está orientada a empresas de producción por lo que abarca parte de la problemática expuesta ya que ofrece la posibilidad de calcular los requerimientos de fabricación, compra, reserva y transferencia entre almacenes en el tiempo adecuado para mitigar el riesgo de quedar en desabastecimiento; además maneja alarmas por falta de material, seguimiento de pedidos de compra y fechas previstas de recepción por lo que resuelve el problema de abastecimiento de mercadería más no ofrece la generación de Kardex mensual, alertas por fechas de vencimiento ni resuelve el problema de distribución de productos a los clientes.

2.7 SAP BUSINESS ONE

Herramienta contable que gestiona todos los aspectos de la pequeña o mediana empresa. Sirve para obtener mayor control sobre la pyme o subsidiaria, es un software de gestión de negocios líder para pequeñas empresas en crecimiento. Utilizado por más de 47.000 empresas de 150 países, esta solución única optimiza los procesos clave, desde la contabilidad y el CRM hasta la gestión de la cadena de suministro y las compras. [SBO16]

Se caracteriza por:

- Capturar toda la información del negocio en un sistema único y escalable
- Obtener respuestas a las preguntas clave de negocio con business intelligence integrada
- Ofrecer a los empleados móviles acceso al software a través de una aplicación móvil intuitiva
- Ser implementado en las instalaciones o en la nube en un plazo de tan solo 2 a 8 semanas. [SB016]

Ofrece las siguientes funcionalidades:

- Gestión Contable y financiera
- Gestión de relaciones con el Cliente (CRM)
- Gestión de almacenamiento y producción
- Adquisiciones y compras
- Soluciones de integración. [SB016]

Gestión de almacenamiento y producción:

Gestiona el inventario de múltiples depósitos en tiempo real y mantenga una producción rentable. Este software para pequeñas empresas puede ayudar a hacer un seguimiento y registrar movimientos de existencias, optimizar niveles de inventario, mejorar la entrega puntual e incluso hacer que la falta de existencias sea algo del pasado. [SBO16]

Adquisiciones y compras:

Sirve para encontrar nuevas formas de ahorrar optimizando todo el proceso de compra, desde la planificación y creación de pedidos hasta la selección de vendedores, la facturación y los pagos. [SBO16]



Imagen 8 Módulo de almacén de SAP – BUSSINES ONE. [MAS16]

2.8 Cuadro Comparativo:

Característica\ Sistema	Ofis ERP	E-Softcom	Sig ERP	Ofiges ERP	Sap Business One
Tipo de Industria	General	General	General	Producción	General
Tamaño de industria	Pequeñas y Medianas	Pequeñas, Medianas y Grandes	Pequeñas, Medianas y Grandes	Pequeñas, Medianas y Grandes	Pequeñas y Medianas
Multialmacén	SI	Si	No	Si	Si
Cálculo de necesidades de mercadería	SI	No	Si	SI	Si
Elaboración de Kardex	No	No	Si	No	No
Manejo de alertas por fecha de vencimiento	No	No	No	No	No

Imagen 9 Cuadro comparativo de los sistemas de gestión de almacenes. Elaboración propia

2.9 Tesis PUCP

1) Implementación de un sistema de información que permita la gestión de carga suelta en almacenes de depósito temporal marítimo

Este proyecto de investigación propone una solución para la correcta gestión de almacenamiento de carga suelta en los almacenes de depósito temporal de operaciones marítimas, propone mejorar el manejo de la información para no recargar a las personas con tareas tediosas y procesos demasiados extensos, gestionar el correcto control de los movimientos de entrada y salida de la carga suelta en el almacén para no incurrir en multas. [CAN14]

Este proyecto presenta una solución que abarca parte de la problemática expuesta pues se encarga de administrar la información de los productos almacenados con el fin de mejorar los procesos logísticos de la empresa, controlando los movimientos de entrada y salida; sin embargo, al no trabajar con productos perecibles no

desarrolla funciones para manejar alertas de acuerdo a la fecha de vencimiento de los lotes de producto, tampoco calcula la necesidad de mercadería para realizar con anticipación un próximo pedido al proveedor, todo esto con el objetivo de mitigar el riesgo de no tener stock suficiente para cumplir con la demanda de los clientes e incurrir en costo de rotura de stock. Por otro lado, esta solución no contempla la existencia de más de un almacén por empresa, por ello no gestiona el proceso de traslado de mercadería entre almacenes.

2.10 Conclusiones

Los productos descritos en los párrafos anteriores presentan distintas formas de gestionar la función logística de una empresa. Sin embargo es importante resaltar que para realizar el correcto seguimiento de la mercadería dentro de los almacenes de una empresa que comercializa productos perecibles se deben considerar una serie de procesos que son propios de este tipo de negocios, como manejar alertas para conocer el lote de producto más próximo a vencer, por lo que a pesar de que se adquiriera uno de estos sistemas sería necesario que se personalice para que se adapte en plenitud con el rubro y las necesidades de la empresa. Las funcionalidades estándares que se encontraron y que abarcaran también el presente proyecto se pueden identificar las siguientes: gestionar el inventario de múltiples depósitos en tiempo real, registrar movimientos de existencias, calcular las necesidades de compra, generación de kardex mensual, gestión de traslado de mercadería entre almacenes, análisis de stock mínimo y punto de reposición, mejorar la entrega puntual al cliente.

CAPÍTULO 3

1 Modelado de Procesos

1.1 Introducción

El presente apartado tiene como finalidad describir a detalle las actividades que se realizan en los procesos de abastecimiento, despacho y transferencia de mercadería del negocio así como exponer las relaciones que se dan entre estas actividades. Es importante señalar que los cargos que tendrán interacción con el sistema serán el encargado del almacén, el encargado de la gestión de compras y el encargado de la gestión de ventas, ya que los otros roles mencionados no forman parte de la organización interna del negocio y por ende, forman parte de la solución propuesta.

1.2 Proceso de abastecimiento

1.2.1 Abastecimiento de mercadería

El proceso de abastecimiento abarca todas las actividades relacionadas al ingreso de mercadería al centro de distribución de la empresa debido a una compra efectuada. Para lograr que este proceso se complete con éxito es necesario que se definan cargos específicos y el personal adecuado para que los cumplan. El flujo de este proceso se puede visualizar en la imagen 10.

- *Función del encargado de almacén:*

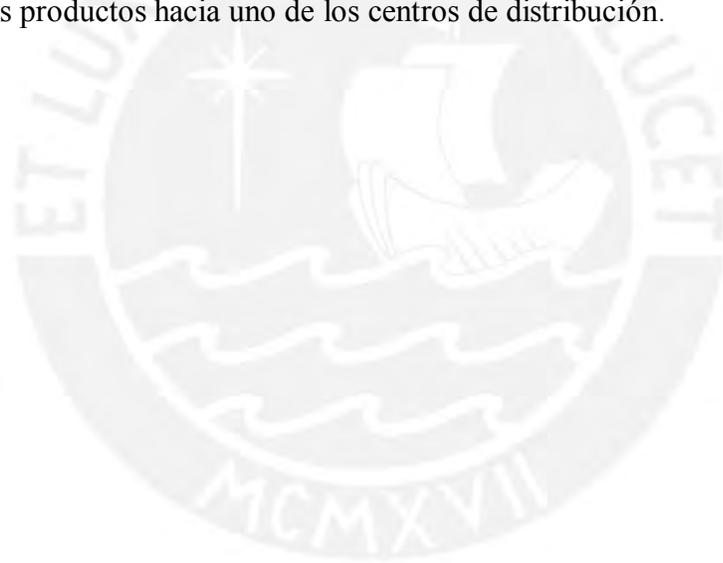
Es el encargado de contabilizar físicamente toda la mercadería que se almacena en el centro de distribución para luego determinar si es necesario o no reponer dichos productos, en caso sea necesario un reabastecimiento, también es el encargado de generar la orden de pedido al área de compras. Así mismo, es el responsable de recibir la mercadería solicitada, realizar los controles de calidad debidos y de ubicar las nuevas adquisiciones en el espacio físico según la fecha de vencimiento de cada lote de productos.

- *Función del encargado de la gestión de compras:*

Es el encargado de realizar las gestiones de compras al momento de solicitar mercadería a un proveedor, es responsable de verificar que la próxima compra a realizarse cumpla con la disponibilidad presupuestal del negocio, y en caso así sea, debe emitir la orden de compra especificando cantidad, detalle, precio y condiciones de pago, entre otros datos.

- *Proveedor:*

Es el responsable de abastecer a la empresa de las existencias necesarias para que siga desarrollando su actividad comercial. Para lograr esto, debe emitir la factura de compra a la empresa, despachar la mercadería solicitada y gestionar el traslado de los productos hacia uno de los centros de distribución.



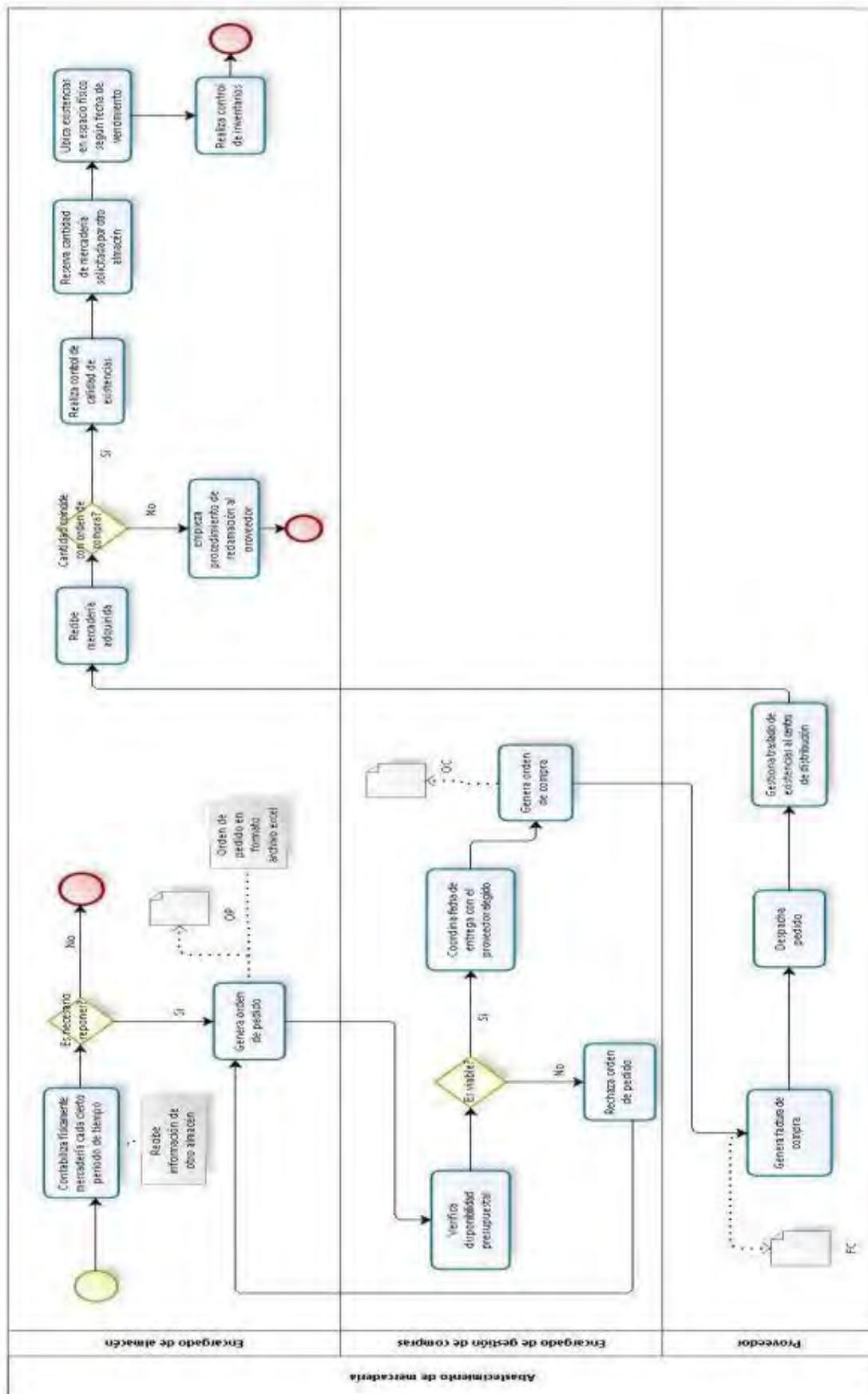


Imagen 10 Flujo del proceso de abastecimiento de mercadería. Elaboración propia

1.2.2 Propuesta de mejora en el proceso de abastecimiento de mercadería

El apartado siguiente tiene como finalidad presentar las propuestas de mejora en el proceso de abastecimiento de mercadería, las cuales se reflejarán al hacer efectivo el correcto uso del sistema de información propuesto como solución a la problemática expuesta. Las mejoras propuestas en el proceso de abastecimiento de mercadería, se pueden apreciar en la imagen 11 dentro de los recuadros en rojo.

- Mejora 1: El encargado de almacén debe contabilizar físicamente la mercadería que se encuentra en el centro de distribución cada cierto periodo de tiempo para saber si es momento de reabastecer. Esta contabilización se debe realizar en todos los almacenes ya que se realiza una solicitud de compra para reabastecerlos. Este proceso lo realiza según experiencia previa por lo que resulta imprecisa; es decir, es posible que realice el control de inventarios cuando aún no sea necesario reponer. La propuesta de mejora que se presenta sugiere que el sistema de información alerte cuando la cantidad de productos que exista en el inventario total se encuentre por debajo del punto de reposición o stock mínimo; es decir, el sistema alertará cuando la mercadería esté por terminarse. Esto permitirá que el negocio ahorre tiempo ya que no existirá necesidad de que el personal contabilice físicamente la mercadería existente.
- Mejora 2: El encargado de almacén es responsable de emitir la orden de pedido cuando sea necesario reponer. Para lograr esto, ingresa los datos requeridos en una plantilla Excel y lo envía al área de compras; esta acción está sujeta a errores ya que es una actividad manual. La propuesta de mejora que se presenta sugiere que esta actividad deje de ser una tarea que depende de un recurso humano y sea un objetivo a cumplir del sistema de información; es decir, el aplicativo calculará las necesidades de existencias según una proyección de demanda en base a datos históricos y generará automáticamente la orden de pedido al área de compras cuando sea necesario reabastecer.

- Mejora 3: Debido a que toda la mercadería comprada es recibida en el almacén principal, el encargado debe reservar la cantidad requerida para abastecer al otro almacén con el que cuenta la empresa y transferirla hacia el mismo. Esta cantidad se calcula según la proyección de demanda que se realizó para conocer las necesidades de compra.
- Mejora 4: El sistema de información propuesto permitirá registrar los movimientos de entradas de existencias, de manera que las cantidades de productos se mantengan actualizadas al terminar al proceso de abastecimiento. Para identificar los productos que se encuentran en cada uno de los almacenes se codificará cada uno de ellos con identificador único.



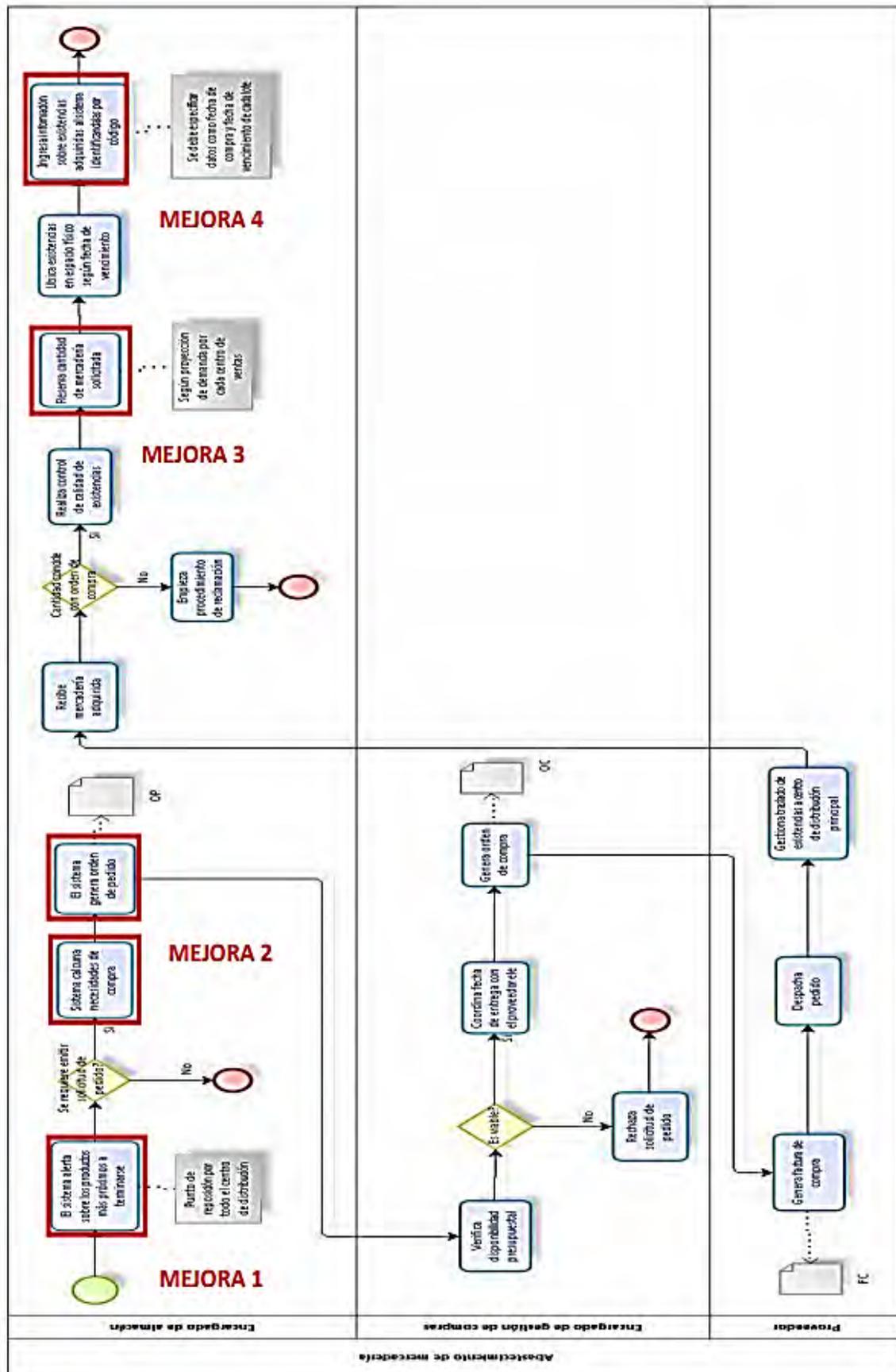


Imagen 11 Mejora en el proceso de abastecimiento. Elaboración propia

1.3 Proceso de despacho

1.3.1 Despacho de mercadería

El proceso de despacho abarca todas las actividades relacionadas a la salida de mercadería debido a una venta efectuada. Para que este proceso se cumpla satisfactoriamente intervienen una serie de personas, las cuales cumplen un cargo determinado que serán descritos a continuación. El flujo de este proceso se puede visualizar en la imagen 12.

- *Cliente:*
Es la persona que solicita una cantidad determinada de productos a ser comprada. Para esto, recibe una cotización de parte del área de ventas, la cual debe ser aprobada o rechazada. En caso se apruebe dicho documento, el cliente debe pagar el respectivo comprobante y recibir la mercadería adquirida.
- *Función del encargado de la gestión de ventas:*
Es el responsable de atender una solicitud de pedido de un determinado cliente. Para lograr esto, debe verificar que exista stock suficiente para ser vendido, en caso exista la cantidad requerida por el cliente entonces procede a generar una cotización de los productos. Una vez aprobada la cotización, es responsable de generar una nota de pedido al área de almacén y el respectivo comprobante de pago al cliente.
- *Función del encargado de almacén:*
Es el encargado de reservar la mercadería que se encuentra en almacén al recibir una nota de pedido de parte del área de ventas. Una vez efectuado el pago de las existencias, es el responsable de preparar el pedido que será despachado y emitir una guía de remisión al cliente. Luego al finalizar el proceso, debe reorganizar las existencias restantes según la fecha de vencimiento de los productos. Es importante señalar que en caso la empresa no cuente con stock suficiente para abastecer la demanda, el encargado de almacén debe generar una solicitud de transferencia de mercadería al otro centro de distribución.

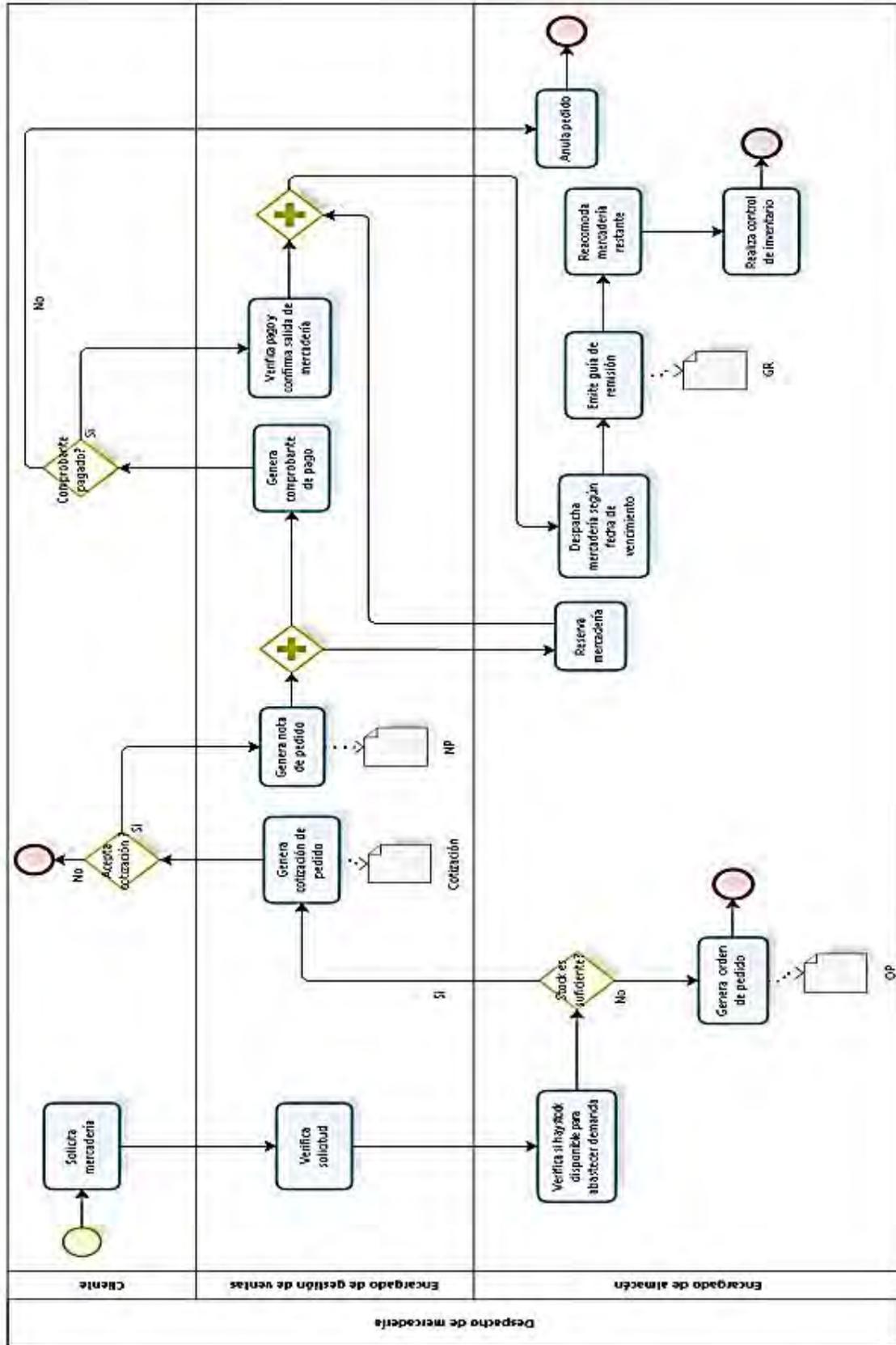


Imagen 12 Flujo de proceso de despacho de mercadería. Elaboración propia

1.3.2 Propuesta de mejora en el proceso de despacho de mercadería

El apartado siguiente tiene como finalidad presentar las propuestas de mejora en el proceso de despacho de mercadería, las cuales se reflejarán al hacer efectivo el correcto uso del sistema de información propuesto. Las mejoras propuestas se pueden apreciar en la imagen 13 dentro de los recuadros en rojo.

- Mejora 1: El encargado de almacén es el responsable de verificar si existe stock suficiente para abastecer la demanda de un determinado cliente, en caso sea suficiente el stock actual, se procede a generar una cotización para continuar con el proceso de despacho. La propuesta de mejora expone que esta actividad sea automatizada; es decir el usuario consulta directamente al sistema de información, mediante la emisión de un reporte, si existe stock para vender. Con esta mejora aplicada se estará reduciendo el tiempo que demora en procesar una venta.
- Mejora 2 y 5: Cuando el encargado de la gestión de ventas emite una nota de pedido al área de almacén, el sistema actualizará el stock lógico de la mercadería como una forma de reserva. Estas existencias serán entregadas al cliente cuando liquide el comprobante de pago emitido por el área de ventas. Con esta mejora aplicada se obtendrá un control de inventario más preciso ya que, aunque la mercadería detallada en la nota de pedido aún se encuentre físicamente en el almacén, los productos están próximos a ser despachos y entregados al cliente. Es importante resaltar que, en caso el comprobante de pago haya sido anulado, el encargado de almacén anulará el pedido y actualizará el stock reservado para esa venta; es decir, liberará el stock.
- Mejora 3 y 4: Cuando el encargado de la gestión de ventas emita el comprobante de pago al cliente y se verifique que se realizó el pago correctamente, se procede a despachar el pedido y el sistema registrará un movimiento de salida de mercadería, con lo cual se actualizará el stock físico de los productos. Al aplicar esta mejora, se obtendrá una mejor gestión sobre los inventarios. Así mismo, el sistema sugerirá el orden de la mercadería a ser despachada según el método FEFO; es decir, los

productos más próximos a vencer son los productos más próximos a salir de almacén.

- Mejora 6: Cuando se ingresa un movimiento de salida por una acción de despacho, el sistema ofrecerá la funcionalidad de generar la guía de remisión especificando todos los productos que serán trasladados. El documento generado tendrá el formato PDF y XLSX.



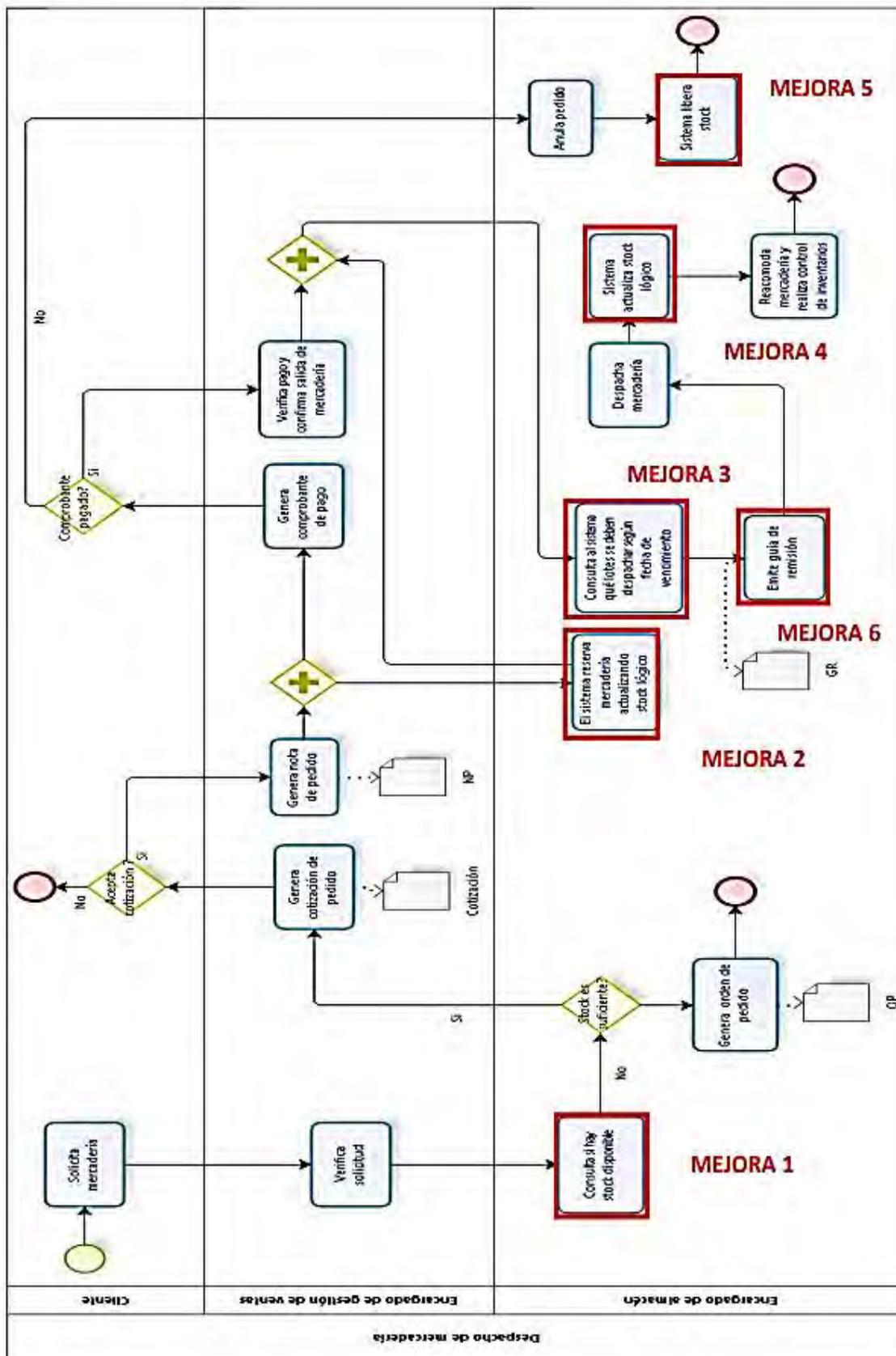


Imagen 13 Mejora en el proceso de despacho de mercadería. Elaboración propia

1.4 Proceso de transferencia de mercadería

1.4.1 Transferencia de mercadería entre almacenes

El proceso de despacho abarca todas las actividades relacionadas a la salida de mercadería debido a una acción de venta o a un traslado de productos entre almacenes. Para que este proceso se cumpla satisfactoriamente intervienen una serie de personas, las cuales cumplen un cargo determinado que serán descritos a continuación. El flujo de este proceso se puede visualizar en la imagen 14.

- *Función del encargado de almacén:*

Es responsable de contabilizar la mercadería que se encuentra en el inventario y generar una solicitud de transferencia de existencias al otro centro de distribución, en caso sea necesario. Para generar dicha solicitud, el encargado ingresa los datos requeridos en una plantilla Excel, lo cual consume tiempo y es una actividad sujeta a posibles errores. Es importante señalar que esta actividad la realiza según experiencia previa por lo que puede resultar imprecisa.

- *Función del encargado de almacén principal:*

Al recibir una solicitud de transferencia, se encargar de verificar que cuente con el stock solicitado. En caso cumpla con la solicitud del otro almacén, procede a despachar la mercadería y a reorganizar las existencias restantes según fecha de vencimiento.

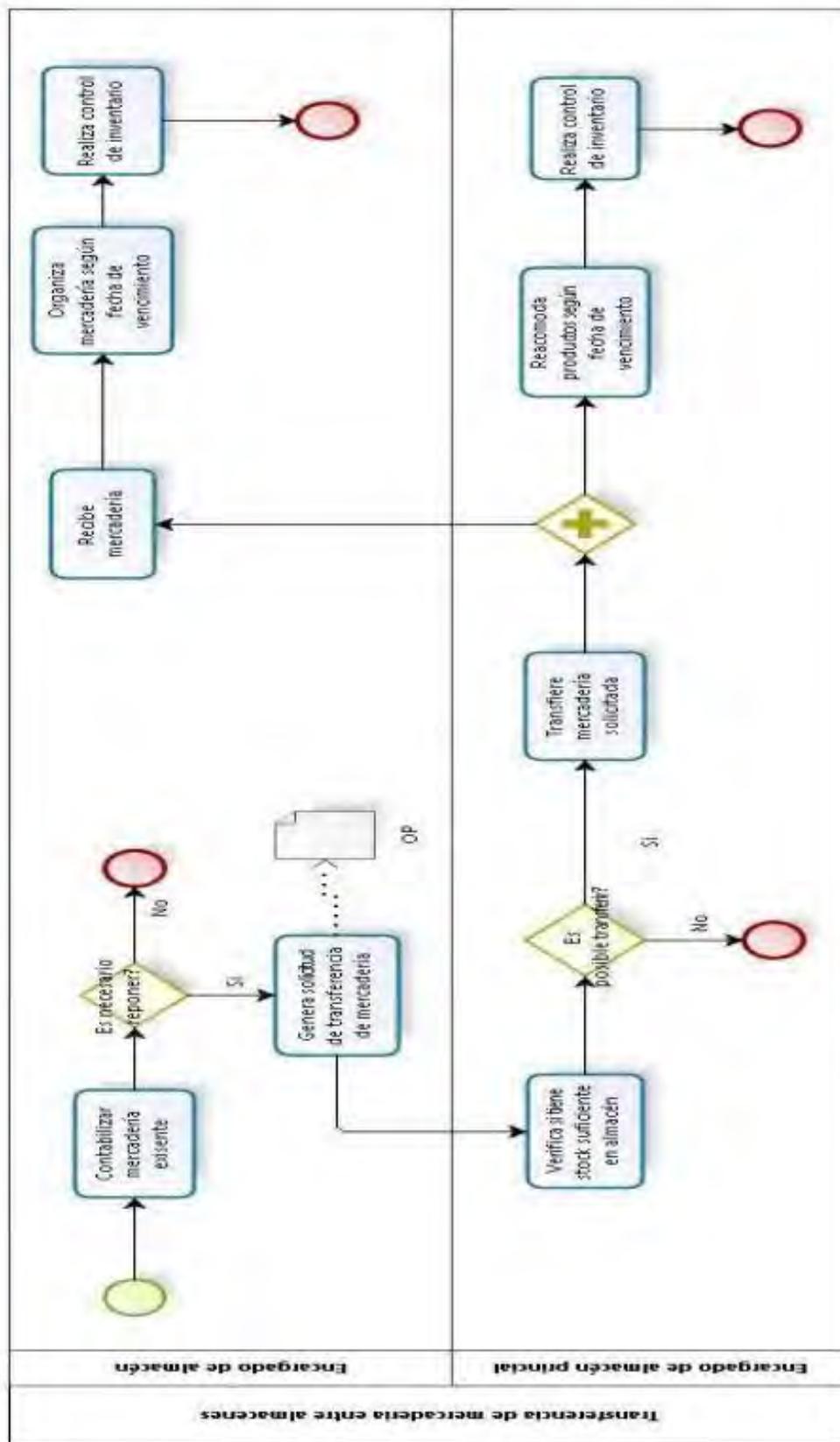


Imagen 14 Flujo del proceso de transferencia de mercadería entre almacenes.
Elaboración propia

1.4.2 Propuesta de mejora en el proceso de transferencia de mercadería entre almacenes

El apartado siguiente tiene como finalidad presentar las propuestas de mejora en el proceso de transferencia de mercadería entre almacenes, las cuales se reflejarán al hacer efectivo el correcto uso del sistema de información propuesto. Las mejoras propuestas se pueden apreciar en la imagen 15 dentro de los recuadros en rojo.

- Mejora 1: La propuesta de mejora que se presenta sugiere que el sistema de información alerte cuando la cantidad de productos que exista en el inventario se encuentre por debajo del punto de reposición o stock mínimo; es decir, el sistema alertará cuando la mercadería esté por terminarse. Esto permitirá que el negocio ahorre tiempo ya que no existirá necesidad de que el personal contabilice físicamente la mercadería existente.
- Mejora 2: La mejora que se presenta plantea que el sistema calcule las necesidades de compra basándose en una proyección de demanda, con esto se podrá conocer cuáles van a ser los niveles de venta de un centro de comercialización para un determinado periodo de tiempo. Con esta mejora el negocio evitará el riesgo de quedar sin stock y de esta manera siempre estará disponible para atender a un cliente.
- Mejora 3 y 4: La presenta mejora sugiere que el jefe de almacén registre en el sistema los movimientos de entrada de mercadería en los almacenes respectivos. De esta manera se obtendrá un conocimiento perfecto del stock en tiempo real en todos los centros de distribución de la empresa.

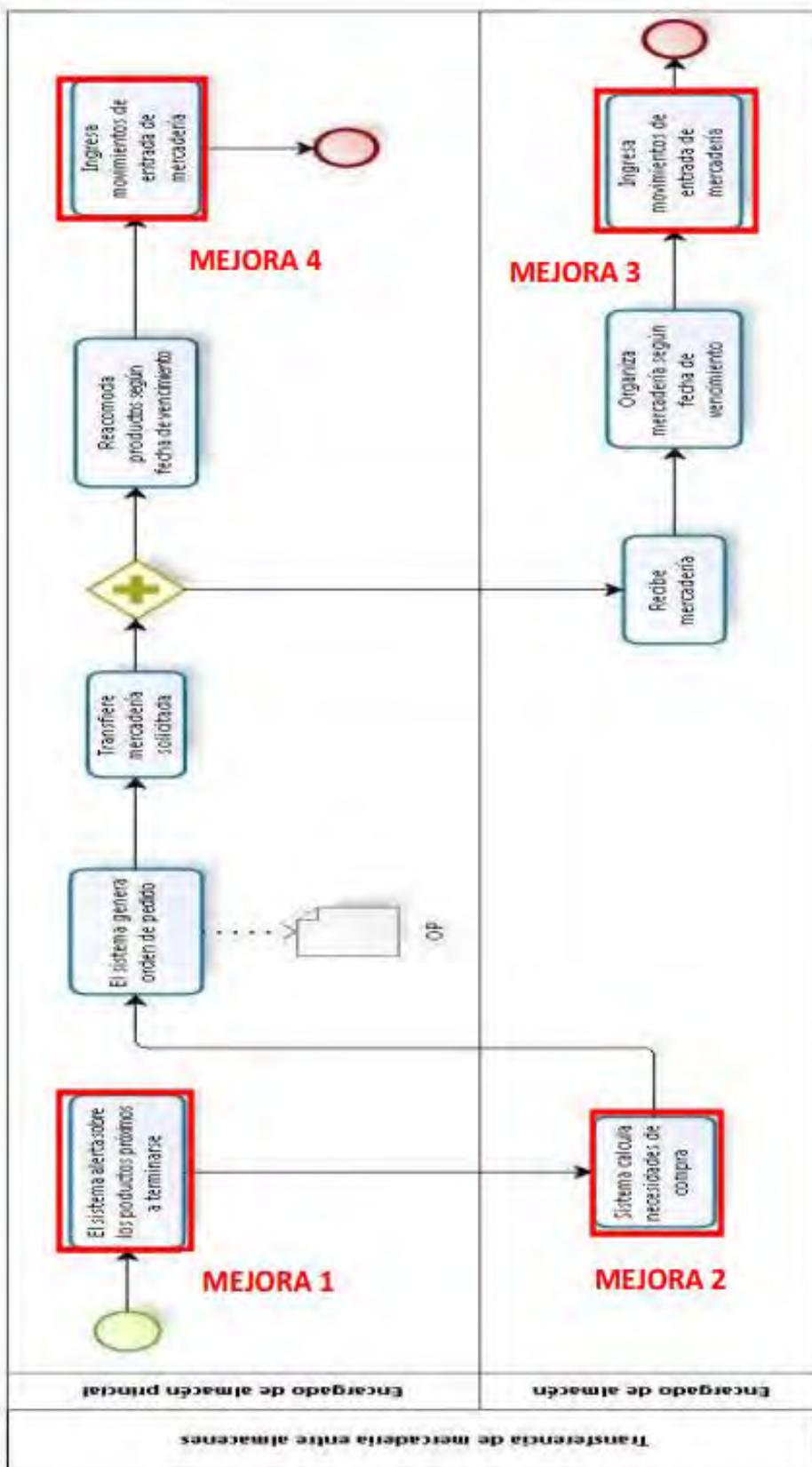


Imagen 15 Mejora en el proceso de transferencia de mercadería entre almacenes.
 Elaboración propia

CAPÍTULO 4

1 Arquitectura de software

1.1 Introducción

El propósito de este apartado es mostrar una descripción del diseño del sistema web propuesto; es decir, indicar las características de la arquitectura del sistema para la gestión de la función logística de una empresa comercializadora de productos perecibles. Para cumplir con este objetivo se hará uso de diagramas arquitectónicos que permitan visualizar los componentes que tendrá el sistema.

1.2 Vista Lógica

En esta sección se describirá la estructura lógica del sistema web, el cual se ha descompuesto en tres capas: capa de presentación, capa de negocio y capa de datos. Es importante mencionar que el objetivo es que cada capa se conforme de componentes que tengan en común el mismo tipo de función en el sistema. A continuación se describirán cada una ellas.

- **Capa de presentación:**

Esta capa se encarga de presentar el sistema al usuario, comunicándole información y capturando los datos que el usuario le proporcione. Se comunica únicamente con la capa de negocio. También es conocida como interfaz gráfica, y debe ser entendible y de fácil uso para el usuario final.

- **Capa de negocio:**

Está compuesta por los componentes que realizarán las funciones del sistema, en esta capa se reciben las peticiones del usuario y se envían las respuestas luego del proceso. Se denomina capa de negocio porque es aquí donde se establecen todas las reglas que deben cumplirse. Esta capa es la encargada de realizar las transacciones de información que el sistema contempla.

- **Capa de datos:**

Es donde se encuentran los datos y es la encargada de acceder a los mismos. Está formada por uno o más gestores de bases de datos que reciben solicitudes de almacenamiento o recuperación de información desde la capa de negocio.

1.2.1 Diagrama de capas

En la imagen 16 se puede apreciar la comunicación que existe entre las tres capas descritas anteriormente. La interacción comienza con la capa de presentación o vista, en donde el usuario envía una petición a través de la interfaz web a la capa de negocios. En esta capa se generan los eventos, seleccionados previamente por el usuario, con el fin de enviar una futura respuesta; para lograr esto la capa de negocio se comunica con la capa de datos para acceder a los datos ahí almacenados y devolver una respuesta a la petición inicial.

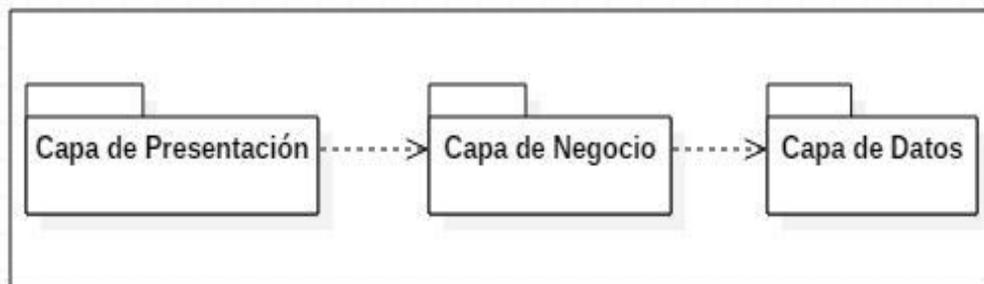


Imagen 16 Diagrama de capas del sistema. Elaboración propia.

1.2.2 Diagrama de Clases

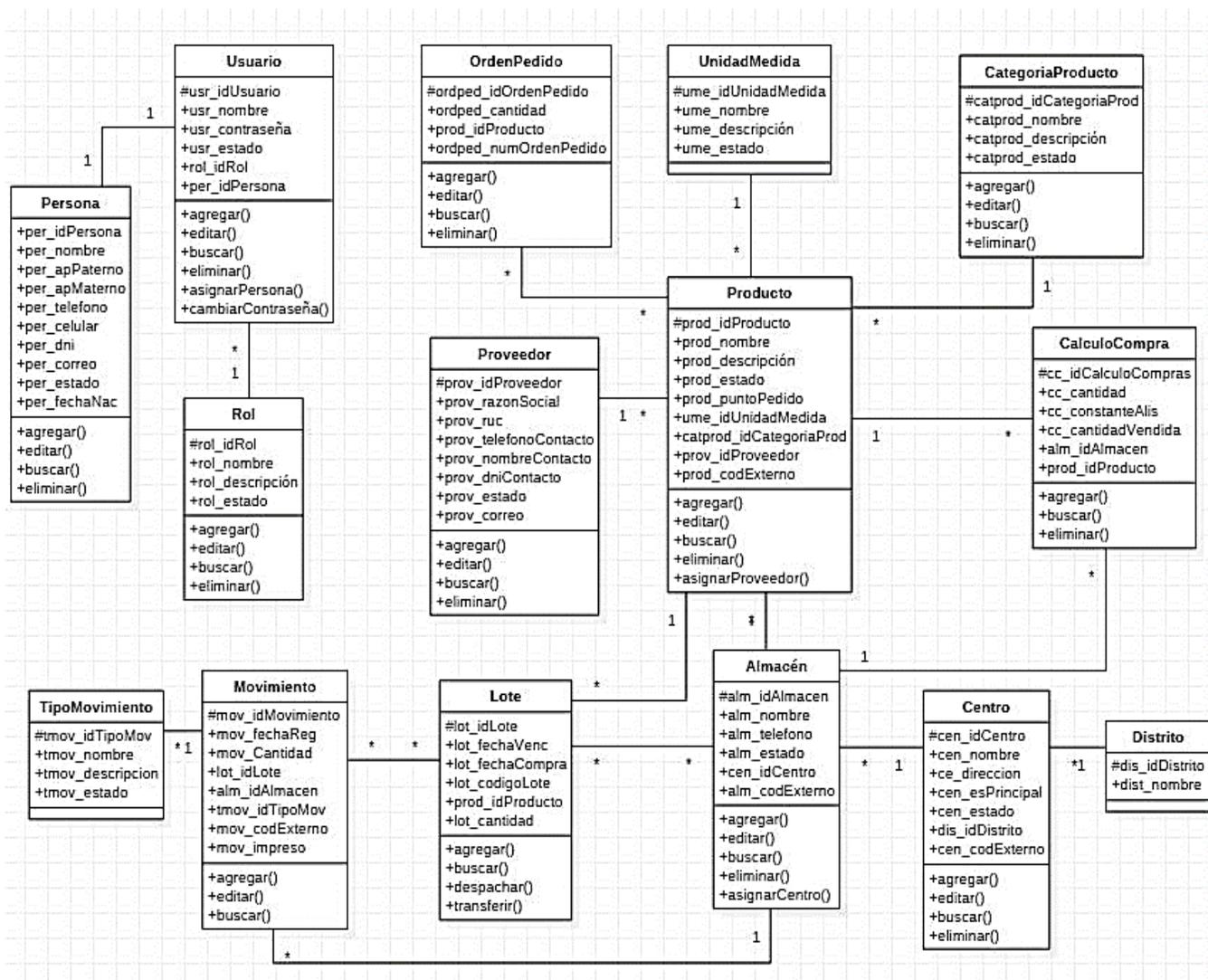


Imagen 17 Diagrama de capas del sistema. Elaboración propia

1.2.3 Modelado de Base de Datos

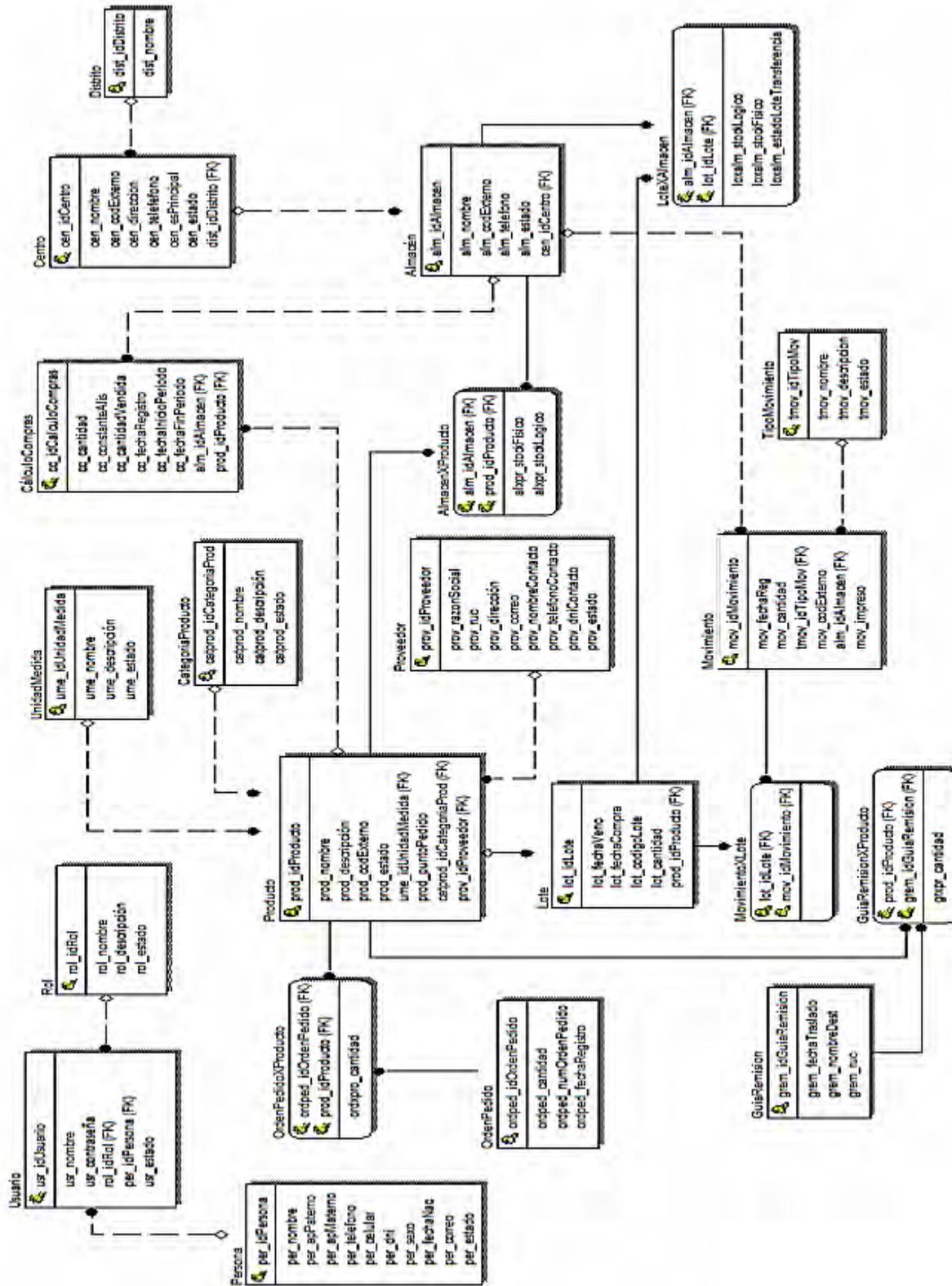


Imagen 18 Modelado de base de datos. Elaboración propia.

1.3 Vista de Despliegue

En esta sección se describirá la distribución física de los artefactos de software con el objetivo que estos componentes se comuniquen para lograr la construcción y desarrollo de los diversos módulos con los que contará el sistema de información. La imagen 19 muestra el despliegue de los nodos en la organización, así como también permite proporcionar una mejor comprensión del sistema distribuido. Es importante señalar que el manejador de base de datos elegido es Microsoft SQL Server 2012 y la conexión que se establecerá entre esta y el aplicativo será una conexión OLE DB.

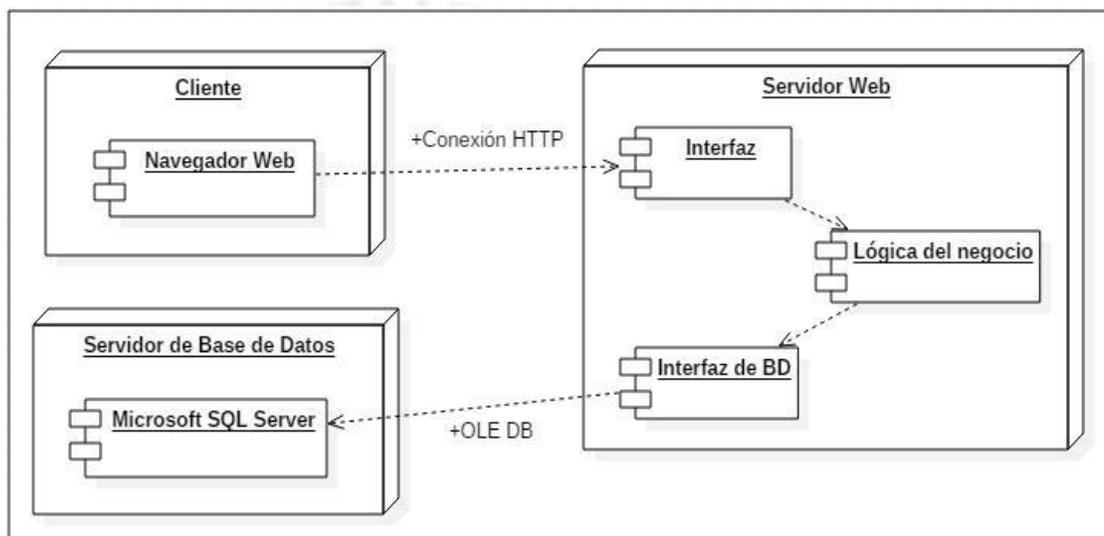


Imagen 19 Diagrama de despliegue. Elaboración propia.

A continuación se describirán cada uno de los nodos presentados en la imagen anterior.

- **Cliente:**

Este nodo contendrá el navegador web que mostrará las páginas HTML del sistema web solicitadas y estará conformada por la capa de presentación. El nodo cliente representa a las computadoras utilizadas por los usuarios del sistema. De esta manera el sistema estará disponible las 24 horas del día siempre que el usuario que quiera acceder disponga de una computadora con conexión a internet.

- **Servidor Web:**

En este nodo se encuentra la capa de negocio, la cual se encarga de realizar las funciones del sistema. Así mismo, se conecta con el servidor de base de datos para realizar consultas o recibir respuestas luego de haber realizado un proceso.

- **Servidor de Base de Datos:**

Este nodo constituye el servidor de base de datos en donde se almacena, modifica y extrae toda la información relacionada a los procesos de negocio. Para el desarrollo de la solución se utilizará como servidor de base de datos a Microsoft SQL Server 2012.



CAPÍTULO 5

1 Método de Proyección de Demanda con Alisamiento Exponencial

1.1 Introducción

Como se explicó en el desarrollo de la problemática, actualmente la empresa no lleva un registro exacto de cuánta mercadería tiene en cada uno de sus centros de distribución lo que hace difícil conocer el momento y la cantidad oportuna de mercadería a ser pedida a los proveedores por lo que en muchas ocasiones se ha perdido ventas por falta de stock. Por lo tanto, este capítulo tiene como objetivo presentar una propuesta de mejora en el proceso de abastecimiento, para lo cual se desarrollará un método de proyección de demanda con alisamiento exponencial.

1.2 Descripción y Justificación del método

En el negocio del comercio de productos perecibles es muy importante mantener los niveles adecuados de stock en cada punto de distribución ya que, en caso se tenga mercadería por encima del necesario, se incurrirá en el riesgo de pérdida a causa de falta de control en la fecha de vencimiento o por el contrario, es posible que no se haya realizado un adecuado proceso de abastecimiento y se pierdan ventas por falta de stock. Por este motivo es fundamental desarrollar un método para planificar las necesidades de inventario.

Debido a que la empresa posee información histórica sobre la demanda de su mercadería por tres años y que requiere brindar más importancia a los datos más recientes, se ha optado por desarrollar un método de proyección de demanda con alisamiento exponencial con el objetivo de calcular las necesidades de compra de mercadería en un determinado periodo de tiempo.

Este método se caracteriza por que considera válido que la importancia de los datos disminuye en la medida que son más antiguos; así mismo, utiliza información de la demanda histórica para poder pronosticar el futuro y una constante de alisamiento α

(alfa). El valor del parámetro alfa es entre 0,0 y 1,0, para valores de alfa relativamente pequeños se reducen las variaciones de corto plazo asociadas al pronóstico, lo cual es razonable cuando la demanda real tiene un comportamiento relativamente estable; sin embargo, si la demanda presenta cambios significativos en el corto plazo se debe seleccionar una constante α más grande. Es importante mencionar que el valor de la constante de alisamiento α (alfa) será definida por el personal de la empresa según sus necesidades y que para realizar la proyección se debe especificar el producto, centro y almacén. A continuación se presenta la fórmula que utiliza el método propuesto [MET16].

$$F_t = F_{t-1} + (\alpha(A_{t-1} - F_{t-1}))$$

Fórmula 1. Fórmula de proyección de demanda con alisamiento exponencial.
Elaboración propia

Dónde:

F_t : Proyección de demanda del periodo t

F_{t-1} : Proyección de demanda del periodo t-1

α : Constante de alisamiento

A_{t-1} : Demanda real del periodo t-1

1.3 Adaptación del método

Una de las necesidades de la empresa es que el módulo de almacén cuente con una funcionalidad que permita alertar cuando los niveles de stock de un producto se encuentren en el punto de reposición considerando todos los centros y almacenes. Esta alerta se manifestará mediante la emisión de un correo electrónico al jefe de almacén; así mismo, se calculará la proyección de demanda usando el método de alisamiento exponencial para obtener la cantidad de mercadería que se espera vender en el futuro y solicitar al proveedor. Con esta información se generará la solicitud de pedido especificando los productos que están a punto de terminarse y las cantidades óptimas que se deberían pedir al proveedor. Como se mencionó en la sección anterior, para poder utilizar este método es necesario que la empresa tenga información histórica sobre la demanda media de los productos. Considerando que se tiene información sobre las ventas diarias de cada producto en cada uno de los almacenes con los que cuenta la empresa, se procede a realizar el cálculo del pronóstico de demanda para el siguiente periodo. En la imagen 20, en la tabla “Base

Histórica” se presenta cómo se estructura toda la información para calcular el pronóstico y en la tabla “Proyección de demanda” se muestran los registros resultantes luego de haber ejecutado el método; se especifica la fecha de registro, fecha de inicio y fin del periodo para el cual se proyectó la demanda, el resultado de la misma, la cantidad de productos vendidas real en ese periodo, el código de producto y el código del almacén. Es importante mencionar que para el primer mes; es decir, desde el 01 de enero del 2013 al 31 de enero del 2013, se considerará que la cantidad proyectada actual es igual a la cantidad vendida real debido a que no se tiene información histórica sobre años anteriores.

Como se puede visualizar en la imagen 20, cada fecha de registro tiene un periodo establecido entre una fecha inicio y una fecha fin, de esta manera el usuario será capaz de calcular la proyección de demanda en cualquier fecha del mes ya que el método usará las variables F_{t-1} (proyección de demanda del periodo t-1) y A_{t-1} (demanda real del periodo t-1) correspondientes al registro en donde la fecha fin del periodo y fecha de registro coincidan. A modo de ejemplo, si el día 01 de febrero del 2013 el usuario desea calcular la proyección de demanda para el próximo periodo, se considerarán los siguientes datos para proceder con el cálculo.

F_{t-1} : 1890 (cantidad especificada en celda K3)

α : 0.01 (Constante de alisamiento predefinida)

A_{t-1} : 1890(cantidad especificada en celda L3)

La cantidad de productos que resulte de esta proyección será válido para el periodo comprendido entre el 01 de febrero del 2013 al 04 de marzo del 2013. Además, es importante mencionar que es necesario registrar el cálculo de proyección de demanda diariamente, de esta manera si no se encuentra en la tabla “Proyección de Demanda”, se calculará automáticamente.

Base Histórica						Proyección de demanda						
Fecha	Requisito (Litro)	Consumo (Litro)	Reserva (Litro)	Unidad	Observaciones	Fecha Proje	Requisito Proje	Consumo Proje	Reserva Proje	Unidad Proje	Observaciones Proje	
01/01/2013	1	60	CCOILT	101	CEN1	01/01/2013	01/01/2013	01/02/2013	1890	1890	CCOILT	101
02/01/2013	2	30	CCOILT	101	CEN1	02/01/2013	02/01/2013	02/02/2013	1700	1700	CCOILT	101
03/01/2013	3	40	CCOILT	101	CEN1	03/01/2013	03/01/2013	03/02/2013	1650	1650	CCOILT	101
04/01/2013	4	50	CCOILT	101	CEN1	04/01/2013	04/01/2013	04/02/2013	1575	1575	CCOILT	101
05/01/2013	5	60	CCOILT	101	CEN1	05/01/2013	05/01/2013	05/02/2013	1480	1480	CCOILT	101
06/01/2013	6	100	CCOILT	101	CEN1	06/01/2013	06/01/2013	06/02/2013	2000	2000	CCOILT	101
07/01/2013	7	75	CCOILT	101	CEN1	07/01/2013	07/01/2013	07/02/2013	1900	1900	CCOILT	101
08/01/2013	8	30	CCOILT	101	CEN1	08/01/2013	08/01/2013	08/02/2013	2100	2100	CCOILT	101
09/01/2013	9	20	CCOILT	101	CEN1	09/01/2013	09/01/2013	09/02/2013	1400	1400	CCOILT	101
10/01/2013	10	100	CCOILT	101	CEN1	10/01/2013	10/01/2013	10/02/2013	1890	1890	CCOILT	101
11/01/2013	11	150	CCOILT	101	CEN1	11/01/2013	11/01/2013	11/02/2013	1700	1700	CCOILT	101
12/01/2013	12	50	CCOILT	101	CEN1	12/01/2013	12/01/2013	12/02/2013	1650	1650	CCOILT	101
13/01/2013	13	70	CCOILT	101	CEN1	13/01/2013	13/01/2013	13/02/2013	1575	1575	CCOILT	101
14/01/2013	14	90	CCOILT	101	CEN1	14/01/2013	14/01/2013	14/02/2013	1480	1480	CCOILT	101
15/01/2013	15	80	CCOILT	101	CEN1	15/01/2013	15/01/2013	15/02/2013	2000	2000	CCOILT	101
16/01/2013	16	50	CCOILT	101	CEN1	16/01/2013	16/01/2013	16/02/2013	1900	1900	CCOILT	101
17/01/2013	17	40	CCOILT	101	CEN1	17/01/2013	17/01/2013	17/02/2013	2100	2100	CCOILT	101
18/01/2013	18	30	CCOILT	101	CEN1	18/01/2013	18/01/2013	18/02/2013	1400	1400	CCOILT	101
19/01/2013	19	80	CCOILT	101	CEN1	19/01/2013	19/01/2013	19/02/2013	1580	1580	CCOILT	101
20/01/2013	20	90	CCOILT	101	CEN1	20/01/2013	20/01/2013	20/02/2013	1300	1300	CCOILT	101
21/01/2013	21	120	CCOILT	101	CEN1	21/01/2013	21/01/2013	21/02/2013	2000	2000	CCOILT	101
22/01/2013	22	65	CCOILT	101	CEN1	22/01/2013	22/01/2013	22/02/2013	2050	2050	CCOILT	101
23/01/2013	23	40	CCOILT	101	CEN1	23/01/2013	23/01/2013	23/02/2013	1650	1650	CCOILT	101
24/01/2013	24	30	CCOILT	101	CEN1	24/01/2013	24/01/2013	24/02/2013	1750	1750	CCOILT	101
25/01/2013	25	70	CCOILT	101	CEN1	25/01/2013	25/01/2013	25/02/2013	1940	1940	CCOILT	101
26/01/2013	26	60	CCOILT	101	CEN1	26/01/2013	26/01/2013	26/02/2013	2050	2050	CCOILT	101
27/01/2013	27	70	CCOILT	101	CEN1	27/01/2013	27/01/2013	27/02/2013	1850	1850	CCOILT	101
28/01/2013	28	60	CCOILT	101	CEN1	28/01/2013	28/01/2013	28/02/2013	1750	1750	CCOILT	101
29/01/2013	29	50	CCOILT	101	CEN1	29/01/2013	29/01/2013	01/03/2013	1940	1940	CCOILT	101
30/01/2013	30	40	CCOILT	101	CEN1	30/01/2013	30/01/2013	02/03/2013	1900	1900	CCOILT	101
31/01/2013	31	30	CCOILT	101	CEN1	31/01/2013	31/01/2013	03/03/2013	2100	2100	CCOILT	101
01/02/2013	32	100	CCOILT	101	CEN1	01/02/2013	01/02/2013	04/03/2013	K3 + CONSTANTE (L3-K3)		CCOILT	101
02/02/2013	33	100	CCOILT	102	CEN2	02/02/2013	02/02/2013	05/03/2013	K4 + CONSTANTE (L4-K4)		CCOILT	101

Imagen 20. Estructura de Información para Método de Proyección.
Elaboración Propia

Capítulo 6

1 Aplicación de Transferencia de Datos

1.1 Introducción

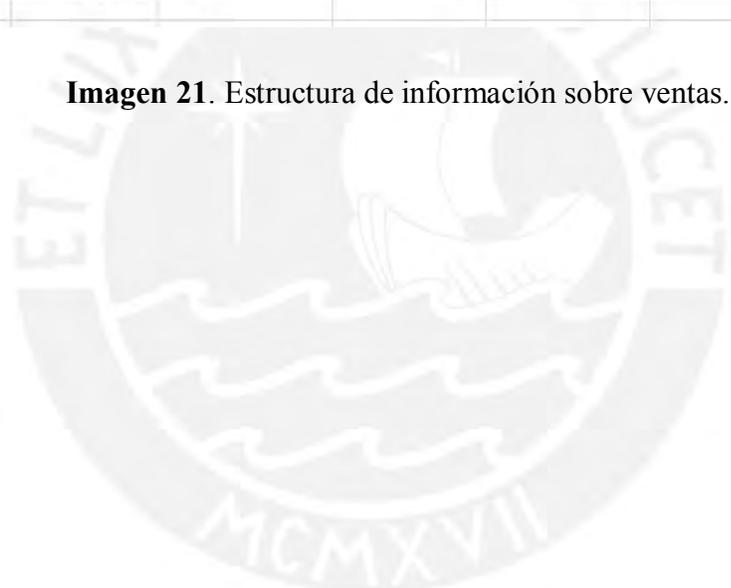
Según la mejora propuesta presentada en el proceso de abastecimiento, cuando un cliente emite una nota de pedido al área de ventas, esta debe ser enviada al sistema logístico propuesto para que se puedan actualizar los stocks lógicos de los productos implicados. De esta manera cuando se emitan los reportes respectivos, el personal de almacén pueda saber exactamente cuánta mercadería existe lógicamente ya que, aunque los productos no hayan sido despachados, ya no se deben contabilizar como mercadería disponible para vender. Así mismo, en caso se anule un pedido, el sistema logístico debe liberar el stock reservado; es decir, actualizar el stock lógico. Por esta razón se implementará una aplicación que permita la transferencia de datos entre el sistema de ventas y el de logística.

1.2 Implementación

Para que el sistema logístico propuesto mantenga una comunicación con el sistema de ventas se implementará una aplicación de transferencia de datos mediante el cual los usuarios serán capaces de cargar la información necesaria proveniente del sistema de ventas mediante un archivo con formato XLSX. Para mantener los datos de stock lógico siempre actualizados se hará uso de este aplicativo diariamente. Además esta aplicación validará que los datos contenidos cumplan con el nivel de calidad exigido por la empresa; es decir, cumplan los formatos pre-establecidos. La estructura de la información que se cargará al sistema logístico se muestra en la imagen 21.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1				Información proveniente del sistema de ventas				
2								
3	Numero	FechaRegistro	Código Producto	CantidadVendida	CantidadAnulada	CódigoAlmacén	CódigoCentro	NumeroOrden
4	1	30/11/2016	CC01LT	100	0	101	CEN1	VENT1
5	2	01/12/2016	FF01LT	40	0	101	CEN1	VENT1
6	3	02/12/2016	CC01LT	-	200	101	CEN1	VENT2
7	4	03/12/2016	FF01LT	300	0	101	CEN1	VENT3
8	5	04/12/2016	CC01LT	0	100	101	CEN1	VENT4
9	6	05/12/2016	FF01LT	50	0	101	CEN1	VENT5
10	7	06/12/2016	CC01LT	150	-	101	CEN1	VENT6
11	8	07/12/2016	FF01LT	100	0	102	CEN1	VENT7
12	9	08/12/2016	CC01LT	250	0	102	CEN1	VENT8
13	10	09/12/2016	FF01LT	0	60	102	CEN1	VENT9
14	11	10/12/2016	CC01LT	70	0	102	CEN1	VENT10
15	12	30/11/2016	FF01LT	-	80	102	CEN1	VENT11
16								

Imagen 21. Estructura de información sobre ventas. Elaboración propia



Como se puede visualizar en la imagen 21, los datos que se considerarán para mantener actualizados los datos en el sistema logístico son los siguientes: fecha de registro, se refiere a la fecha en la cual se produjo la acción de solicitud de pedido por parte del cliente o de anulación del mismo; el código de producto, se refiere al código que sirve para identificar a un producto en específico. Además, se debe considerar la cantidad de productos solicitados y próximos a vender; y la cantidad que se desea anular, sea ese el caso. Así mismo se debe tener en consideración el código del almacén y el código del centro los cuáles sirven para identificar de donde proviene la acción de solicitud de pedido o de anulación y mantener actualizado la cantidad de stock del producto especificado. Por último es importante mencionar, que se debe especificar el número de la orden de venta ya que según este código se procederá a realizar el movimiento de salida tipo despacho.

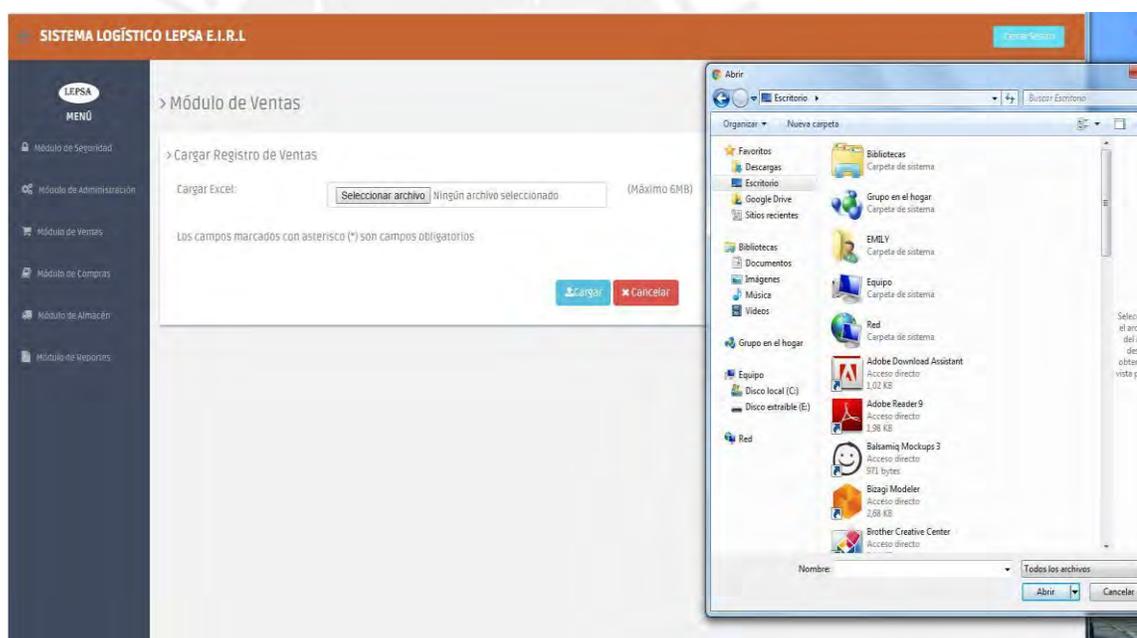


Imagen 22. Interfaz carga de información Ventas. Elaboración propia

En la imagen 22, se visualiza la pantalla que sirve para cargar la información de ventas, el usuario será capaz de ingresar el archivo que desee al seleccionar el botón “Seleccionar archivo”. Primero se realizará el procesamiento de revisión de calidad de los datos y si no existen errores, se procede a cargar la información al sistema logístico y a actualizar la información asociada; en caso contrario, los registros de venta no se

cargarán al sistema. Es importante mencionar que si en algún caso, el stock de un producto se encuentre por debajo del punto de pedido, se enviará un correo al jefe de almacén principal indicando el nombre de los productos afectados (véase imagen 23); así mismo, se generará automáticamente una nueva orden de compra (véase imagen 24).

Stock minimo Producto CC01LT - Sistema Logistico LEPSA



Hola Lesly, se le informa que el stock logico del producto con codigo externo CC01LT se encuentra por debajo del punto de pedido. La orden de pedido fue generada automaticamente. Atentamente. Sistema Logistico LEPSA E.I.R.L

Imagen 23. Mensaje Stock mínimo. Elaboración propia

Id	N° Orden Pedido	Fecha Registro	Razón Social	RUC Proveedor	Estado	
37	ORDPED1	06/12/2016	Prov. Gaseosas	10654888271	1	Editar Eliminar
38	ORDPED38	Dic 6 2016 6:02PM	Prov. Gaseosas	10654888271	1	Editar Eliminar

Imagen 24. Orden de pedido generado automáticamente. Elaboración propia

En la imagen 24 se puede visualizar que la orden de pedido con id 18, se generó automáticamente el día 6 de Diciembre del 2016 a las 6:02 PM.

CAPÍTULO 7

1 Prototipos estándares

1.1 Objetivo

El presente capítulo tiene como finalidad presentar cada uno de los módulos con los que contará el sistema, los requisitos funcionales y no funcionales por cada módulo que se utilizaron para definir las funcionalidades principales y los prototipos de pantalla, con los cuales es posible que se realicen los procesos logísticos de la empresa LEPSA E.I.R.L.

1.2 Pantallas estándares

1.2.1 Pantalla de Inicio de Sesión

La pantalla de inicio de sesión que se utilizará para ingresar al sistema muestra una sección en donde el usuario debe ingresar su nombre de usuario y su contraseña para poder acceder. En esta pantalla se restringe el inicio de sesión cuando el nombre de usuario o la contraseña son incorrectos. Así mismo, en caso el usuario olvide su contraseña, el sistema cuenta con la funcionalidad de poder recuperarla, seleccionado el link “¿Olvidó su contraseña?”. Véase imagen 25.

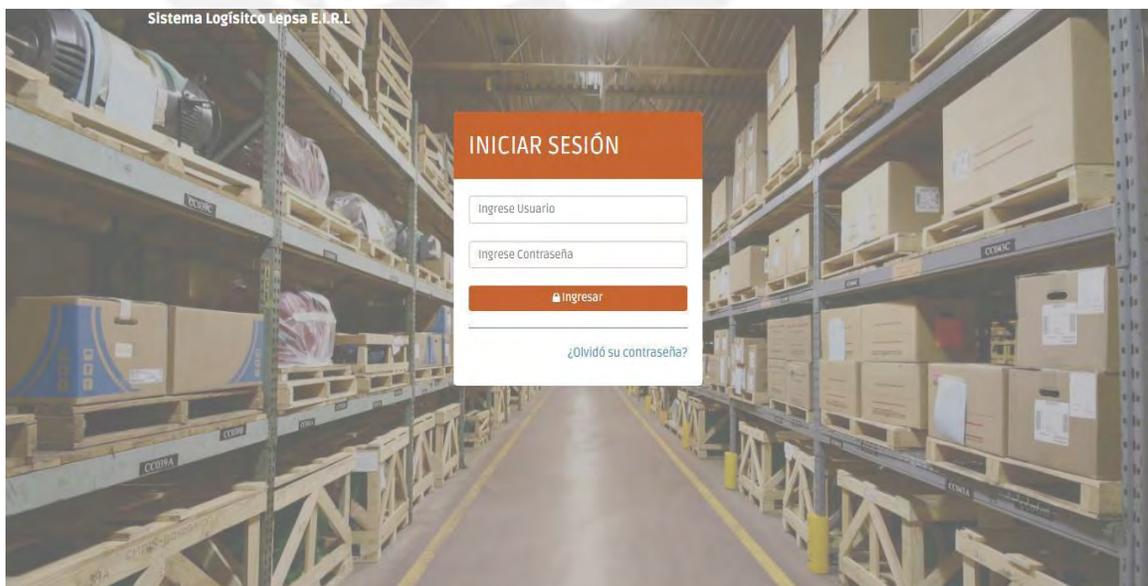


Imagen 25. Pantalla de Inicio de Sesión. Elaboración propia

1.2.2 Pantalla de Recuperar Contraseña

La pantalla para que el usuario pueda recuperar su contraseña muestra una sección en donde solo debe ingresar su nombre de usuario. Posteriormente se mostrará un mensaje de confirmación y la nueva contraseña será enviada vía correo electrónico. Es importante mencionar que esta nueva contraseña es generada aleatoriamente con cuatro letras y dos dígitos, lo cual permite el cumplimiento de la política de seguridad de contraseña de la empresa. Véase imagen 26.

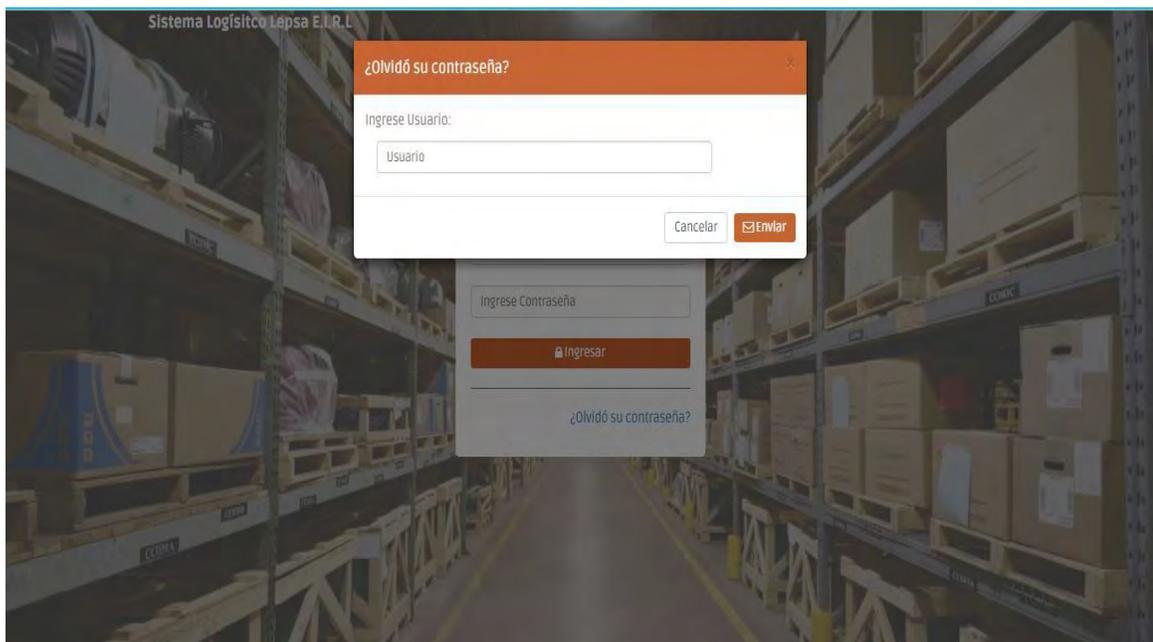


Imagen 26. Pantalla de Recuperar Contraseña. Elaboración propia

1.2.3 Pantalla Principal

La pantalla principal que se visualiza al acceder al sistema muestra tres secciones. La primera muestra una sección en donde se visualiza el nombre del sistema y el botón de “Cerrar Sesión”; la segunda muestra un menú desplegable en donde se visualiza todos los módulos con los que contará el sistema; si se selecciona el nombre de cada módulo se desplegará la lista de funcionalidades con las que cuenta, y la tercera le permite ver al usuario una corta descripción de los objetivos del proyecto. Véase imagen 27.

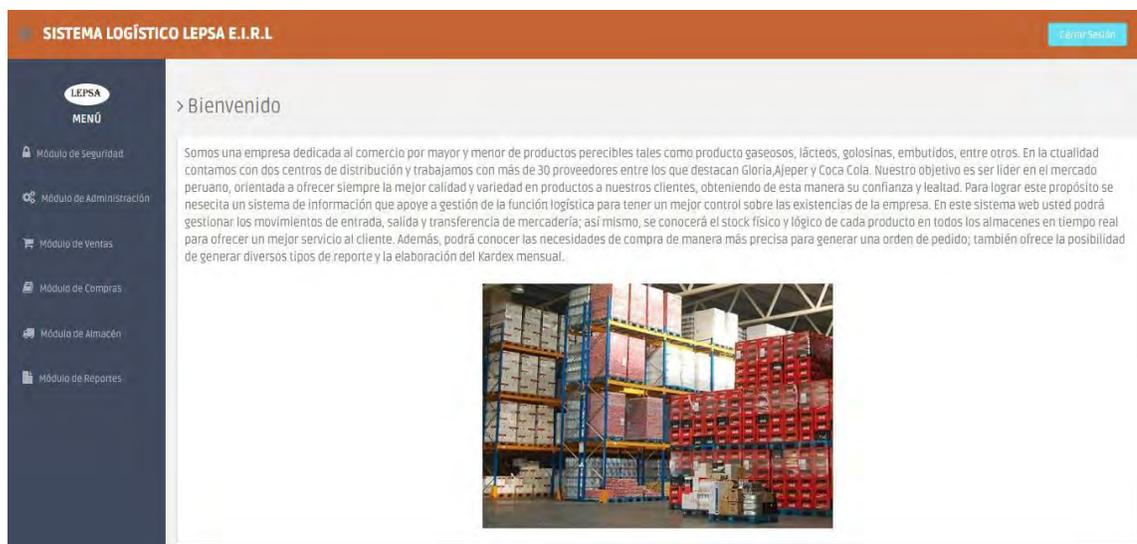


Imagen 27. Pantalla de Principal. Elaboración propia

1.2.4 Pantalla de Búsquedas

Cada una de las páginas de los distintos módulos, presentarán inicialmente un listado con todos los objetos almacenados en la base de datos y con la posibilidad de realizar búsquedas según los criterios establecidos en cada módulo. En este listado se puede editar o eliminar un objeto dependiendo de la acción que se seleccione. Así mismo, en la parte superior izquierda se muestran las opciones para agregar o buscar un objeto según el módulo en el que se encuentre el usuario. Se muestra un ejemplo al ingresar al mantenimiento de usuarios en el módulo de seguridad. Véase imagen 28.

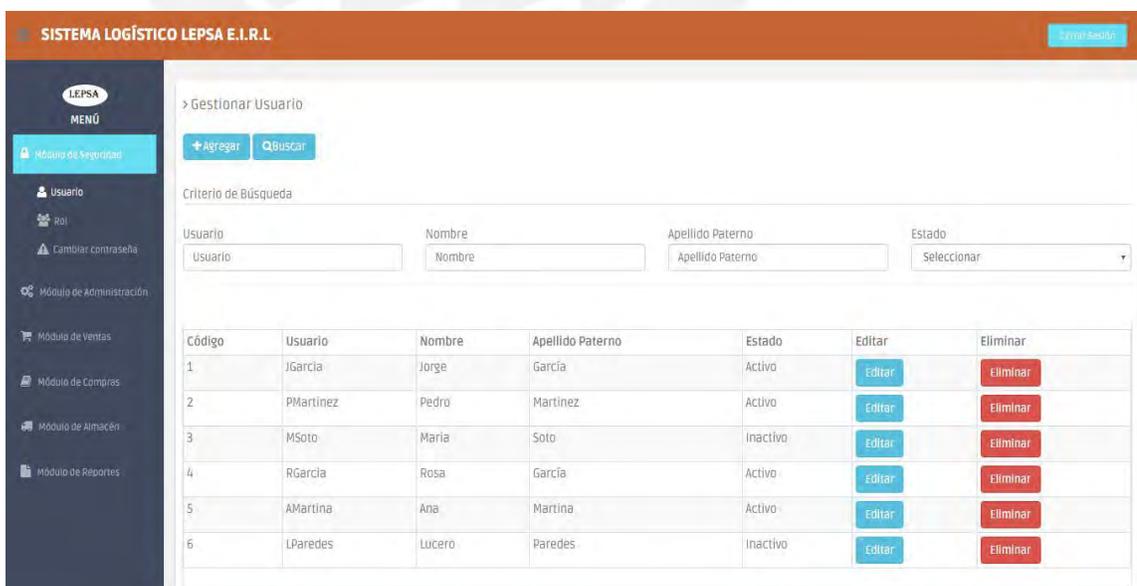


Imagen 28. Pantalla de Búsquedas. Elaboración propia

2 Módulo de Compras

2.1 Introducción

Cuando se genera un orden de pedido, está debe poder ser visualizada por el personal de compras ya que, posteriormente, se generará una orden de compra en base a esta. Es por este motivo que el módulo de compras permite la funcionalidad de visualización de órdenes de pedido. En los anexos se muestran los casos de usos, flujos básicos y flujos alternativos de este módulo.

2.2 Identificación de Requisitos

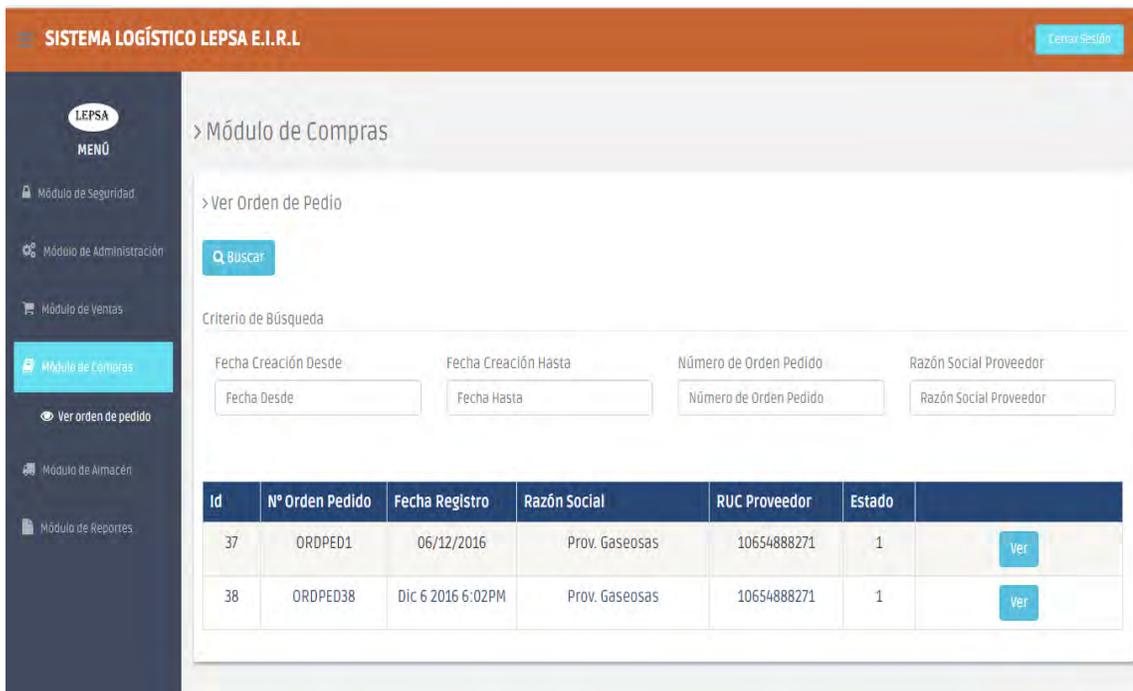
Para la implementación del módulo de compras se definió una lista de requisitos que surgió luego de identificar las principales necesidades de la empresa. La tabla 1 muestra el detalle de los requisitos.

Código	Descripción	Tipo	Pri
REQ01	El sistema deberá permitir al usuario buscar las órdenes de pedido pendientes de generar.	Funcional	1
REQ02	El sistema deberá permitir al usuario visualizar las órdenes de pedido pendientes de generar.	Funcional	1
REQ03	El sistema deberá permitir al usuario descargar la orden de pedido seleccionada en formato EXCEL	Funcional	1
REQ03	El sistema deberá desarrollarse sobre el Framework .Net 4.5	No funcional	
REQ04	El sistema aplicará los lenguajes de programación HTML,CSS Y AJAX para el front-end	No funcional	
REQ05	El sistema deberá funcionar correctamente en el navegador Google Chrome 36.0 en adelante.	No funcional	
REQ06	El sistema trabajará con el gestor de Base de Datos MS SQL Server 2012.	No funcional	
REQ07	El sistema mostrará los mensajes de error en caso existan.	No funcional	
REQ08	El sistema estará disponible las 24 horas del día, los 7 días de la semana.	No funcional	

Tabla 1 Requisitos Módulo Compras. Elaboración Propia

2.3 Prototipo de Pantallas

La pantalla que se presenta en la imagen 29 permite al usuario realizar la búsqueda de una orden de pedido específica que se haya generado previamente. Inicialmente, se muestra un listado con todos los objetos que se encuentran en la base de datos, sin embargo, el usuario puede ubicar una orden de pedido determinada utilizando los filtros de búsqueda. La opción para poder visualizar los datos de una orden de pedido se realiza con el botón “Ver”, la cual muestra una ventana modal con la información requerida. Esta última funcionalidad se muestra en la imagen 30.



The screenshot shows the 'Módulo de Compras' interface. It features a search bar with a magnifying glass icon and the text 'Buscar'. Below the search bar, there are four search criteria: 'Fecha Creación Desde', 'Fecha Creación Hasta', 'Número de Orden Pedido', and 'Razón Social Proveedor'. Each criterion has a corresponding input field. Below the search criteria, there is a table with the following data:

Id	N° Orden Pedido	Fecha Registro	Razón Social	RUC Proveedor	Estado	
37	ORDPED1	06/12/2016	Prov. Gaseosas	10654888271	1	Ver
38	ORDPED38	Dic 6 2016 6:02PM	Prov. Gaseosas	10654888271	1	Ver

Imagen 29. Pantalla de Buscar Orden de Pedido. Elaboración propia

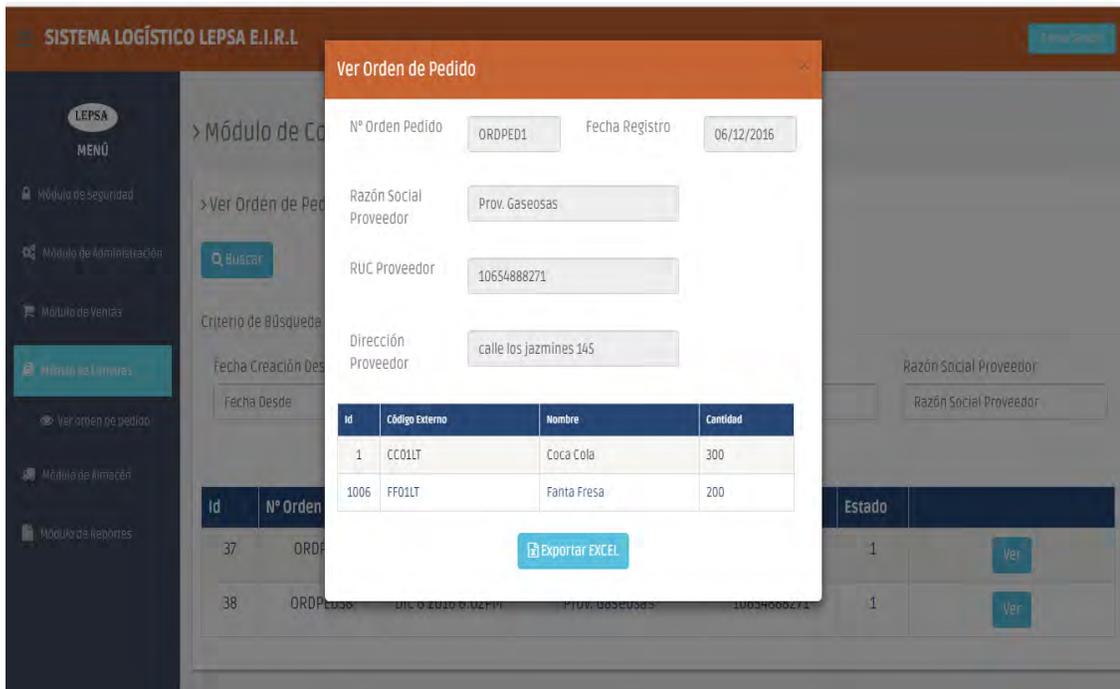


Imagen 30. Pantalla de Ver Orden de Pedido. Elaboración propia.

Cómo se puede visualizar en la imagen 30, en la pantalla modal se muestra los datos de la orden de pedido así como los datos de los productos a pedir al proveedor asociado. Con la opción “Exportar EXCEL”, se puede exportar la información de esta pantalla a un archivo Excel. En la imagen 31 se visualiza un ejemplo de este archivo.

	A	B	C	D	E
1			Orden de Pedido		
2					
3	N° Orden de Pedido	ORDPED1		Razón Social Proveedor	Prov. Gaseosas
4	Fecha de Resgistro	12/06/2016		RUC Proveedor	10654888271
5				Dirección Proveedor	calle los jazmines 145
6					
7			Datos de Productos		
8					
9		Código Externo	Nombre	Cantidad	
10		CC01LT	Coca Cola	300	
11		FF01LT	Fanta Fresa	200	
12					
13					

Imagen 31. Orden de pedido en formato EXCEL. Elaboración propia.

3 Módulo de Almacén

3.1 Introducción

Para gestionar la función logística de la empresa es necesario contar con un módulo de almacén en donde se pueda registrar todos los movimientos de mercadería identificando los lotes que entran por una acción de compra y los que salen por una acción de despacho, transferencia entre almacenes o por algún tipo de daño o desperfecto que sufran los productos. Para esto se codifica cada lote que entra al almacén con la siguiente estructura *código de almacén-fecha de vencimiento-número de lote*, de esta manera se conocerá cuáles son los lotes que deberían ser despachados primero y así evitar el riesgo de perder mercadería por falta de control en la fecha de vencimiento. Así mismo, es importante gestionar las ordenes de pedido ya que éstas se generarán cuando los niveles de stock de un determinado producto en todos los centros y almacenes lleguen a su punto de reposición. Además se ofrece la funcionalidad de calcular las necesidades de compras de un determinado producto y almacén cuando el usuario así lo requiera.

3.2 Identificación de Requisitos

Para la implementación del módulo de almacén se definió una lista de requisitos que surgió luego de identificar las principales necesidades de la empresa. La tabla 2 muestra el detalle de los requisitos.

Código	Descripción	Tipo	Pri
REQ01	El sistema permitirá registrar los movimientos de entrada de productos al almacén	Funcional	1
REQ02	El sistema permitirá registrar los movimientos de salida (transferencia o rotura) de productos del almacén.	Funcional	1
REQ03	El sistema deberá calcular las necesidades de compra para todos los centros cuando los niveles de stock de los productos en todos los centros de distribución se encuentren por debajo del punto de pedido	Funcional	1
REQ04	El sistema deberá calcular las necesidades de compra cuando el usuario así lo requiera. Se deberá emplear un método de proyección de demanda.	Funcional	1
REQ05	El sistema deberá actualizar el stock físico de un	Funcional	1

	producto cuando el cliente haya cancelado el comprobante de pago.		
REQ06	El sistema deberá alertar, mediante un correo, al encargado de almacén cuando los niveles de stock de los productos en todos los centros de distribución se encuentren por debajo del punto de pedido establecido.	Funcional	1
REQ07	El sistema deberá generar una orden de pedido cuando los niveles de stock de los productos en todos los centros de distribución se encuentren por debajo del punto de pedido	Funcional	1
REQ08	El sistema deberá identificar cada lote con un código único utilizando el siguiente formato: código de almacén-fecha de vencimiento-número de lote.	Funcional	1
REQ09	El sistema debe permitir al usuario consultar sobre los niveles de stock actuales de los productos en un almacén.	Funcional	1
REQ10	El sistema deberá proponer qué lotes se deben despachar según la fecha de vencimiento. Se deberá utilizar el flujo FEFO; es decir, los primeros lotes en expirar son los primeros lotes en salir de almacén	Funcional	1
REQ11	El sistema deberá permitir transferir mercadería de un almacén a otro si así se requiera.	Funcional	1
REQ12	El sistema deberá desarrollarse sobre el Framework .Net 4.5	No Funcional	
REQ13	El sistema deberá utilizar la herramienta Cristal Report para la generación de las órdenes de pedido.	No Funcional	
REQ14	El sistema aplicará los lenguajes de programación HTML, CSS y AJAX para el front-end	No Funcional	
REQ15	El sistema deberá funcionar correctamente en el navegador Google Chrome 36.0 en adelante.	No Funcional	
REQ16	El sistema trabajará con el gestor de Base de Datos MS SQL Server 2012	No Funcional	
REQ17	El sistema mostrará los mensajes de error en caso existan.	No Funcional	
REQ18	El sistema estará disponible las 24 horas del día, los 7 días de la semana.	No Funcional	

Tabla 2 Requisitos Módulo Almacén. Elaboración Propia

3.3 Prototipo de pantallas

A continuación se explicarán las pantallas elaboradas para desarrollar todos los procesos logísticos que existen en la empresa.

3.3.1 Movimientos de Mercadería

En la imagen 32, se muestra la pantalla en donde el usuario puede registrar los movimientos de productos. Para esto es necesario que el usuario especifique diversos campos en la sección “Criterio de Registro”. Primero se debe especificar el código externo y nombre del producto, para lo cual selecciona el botón “Seleccionar Producto” ubicado en la parte superior izquierda de la pantalla y a continuación se mostrará una ventana modal en donde el usuario visualizará todos los productos que maneja la empresa; además se facilita unos criterios de búsqueda para encontrar más rápido el producto requerido. Véase imagen 33.

Cuando el usuario haya seleccionado el producto, automáticamente, se completarán los campos “Código Externo Producto” y “Nombre Producto” en la pantalla “Registrar Movimientos de Almacén”. Así mismo, el usuario debe ingresar el código y el tipo de movimiento que va a realizar en los campos “Código Movimiento” y “Tipo Movimiento”, respectivamente. Existen dos códigos de movimientos y cuatro tipos de movimientos relacionados entre sí. El código “Entrada” está asociado al tipo “Abastecimiento” y el código “Salida” está asociado a los tipos “Despacho”, “Transferencia” y “Rotura/Daño”.



Imagen 32. Pantalla de Registrar Movimientos de Mercadería. Elaboración propia

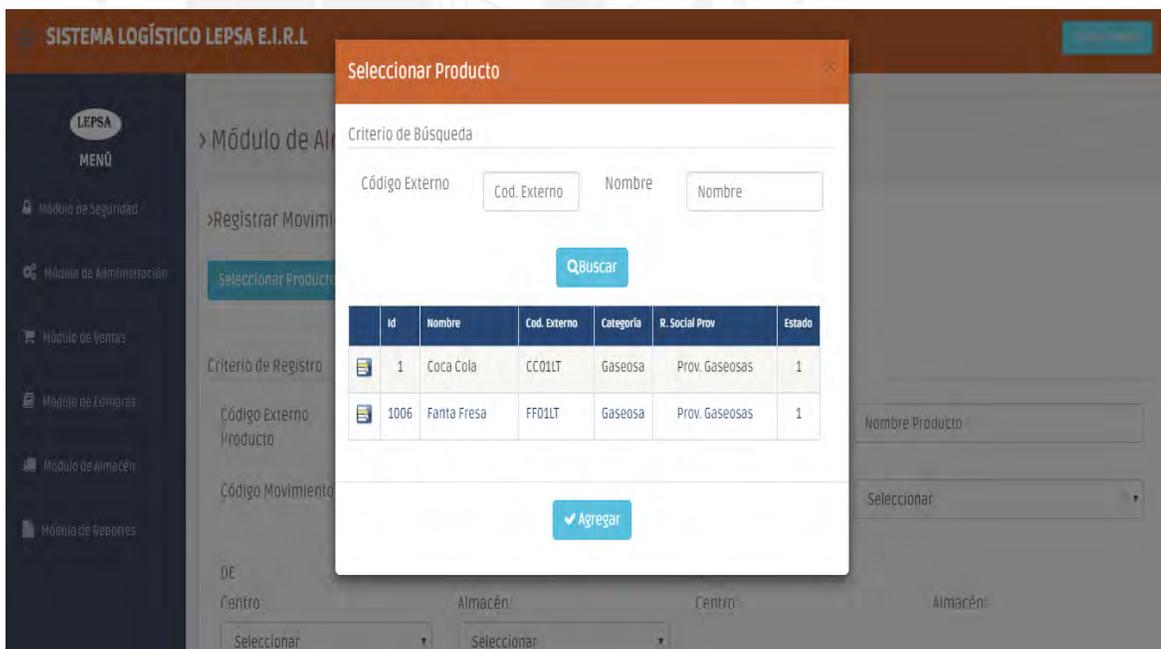


Imagen 33. Pantalla de Seleccionar Producto. Elaboración propia

3.3.2 Salida de Mercadería

Como se mencionó, un movimiento de salida puede ser de tres tipos: despacho, rotura o desperfecto y transferencia entre almacenes. Para los dos primeros casos, el usuario debe

especificar el centro y almacén de donde saldrán los productos, los cuales se encuentran en la sección “DE”, especificar la cantidad de productos a extraer en el campo “Cantidad”, el número de orden del cliente en el campo “N° Orden Cliente” y seleccionar el botón “Seleccionar Lote”. Todos estos campos se visualizan en la pantalla presentada en el imagen 32.

A continuación se mostrará una ventana modal en donde el usuario debe seleccionar los lotes de los cuales se extraerá mercadería. En esta pantalla se visualiza la cantidad disponible que existe en cada lote y el código para que el personal de almacén identifique cuáles son los lotes de donde se extraerán los productos. Así mismo se presentan los lotes en orden de acuerdo a la fecha de vencimiento; es decir, los primeros lotes en vencer serán los que se muestren al principio; esto debido a que la empresa maneja un flujo de salida de productos FEFO (primero en expirar, primero en salir). Véase imagen 34

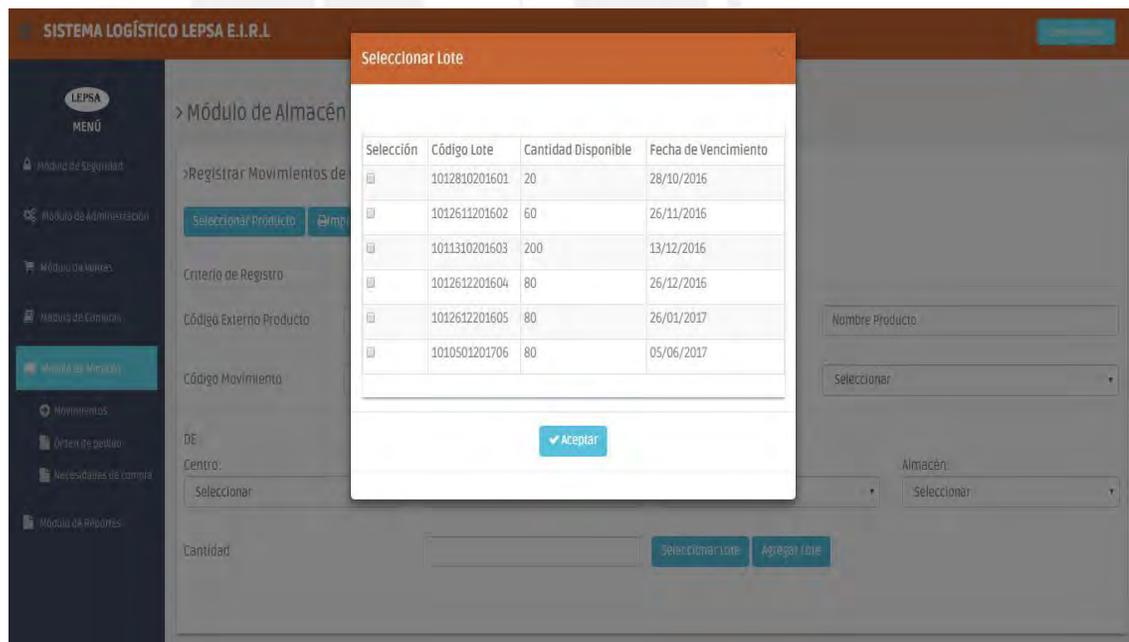


Imagen 34. Pantalla de Seleccionar Lote. Elaboración propia

Para registrar un movimiento de salida debido a una acción de transferencia entre almacenes, se debe seguir el mismo procedimiento pero, con la diferencia, de que en este caso se debe especificar cuál es el centro y almacén a donde llegarán los productos transferidos, los cuales se especifican en la sección “A” de la pantalla presentada en la

imagen 32. Esto con el objetivo de mantener actualizado el nivel de stock de los productos en todos los almacenes.

3.3.3 Entrada de Mercadería

Como se mencionó, un movimiento de entrada puede ser sólo de tipo abastecimiento. En este único caso, el usuario debe especificar el centro y almacén en donde ingresarán los nuevos productos, los cuales se encuentran en la sección “DE”, especificar la cantidad total de productos a incorporar en el campo “Cantidad”, el número de orden de pedido en el campo “N° Orden Compra” y seleccionar el botón “Agregar Lote”. Todos estos campos se visualizan en la pantalla presentada en el imagen 32. A continuación se mostrará una ventana modal en donde el usuario debe ingresar los datos del nuevo lote, estos son: “Cantidad”, “Fecha Vencimiento” y “Fecha Compra”. Primero el usuario debe seleccionar el botón “Generar Código” para asociar los lotes ingresados con un identificador único, estos se mostrarán en el campo “Código Lote” luego una vez el usuario seleccione el botón “Agregar”, los lotes de productos se registrarán. Véase imagen 35

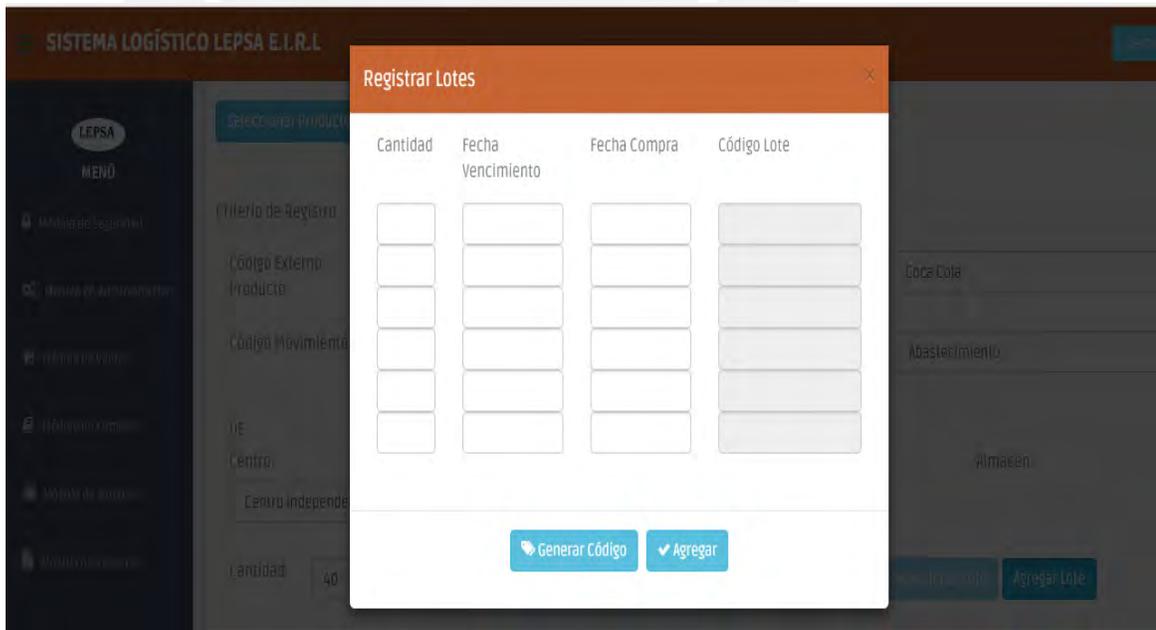


Imagen 35. Pantalla de Agregar Lote. Elaboración propia

3.3.4 Gestionar Orden de Pedido

Una de las funcionalidades del sistema es que genere una orden de pedido cuando los niveles de stock de un producto se encuentren en el punto de reposición o stock mínimo. Sin embargo, el personal de almacén podría requerir editar los datos de las órdenes de pedido que se hayan generado. Por tal motivo, el sistema logístico cuenta con un módulo para gestionar dichas órdenes de pedido, el cual facilita la visualización y edición de las mismas; de esta manera el personal de almacén puede agregar más productos o modificar las cantidades que se calcularon con el método de proyección de demanda. En estas órdenes de pedido se especifican datos como “N° Orden de Pedido”, “Fecha Registro”, “Razón Social Proveedor”, “Ruc Proveedor”, “Estado”. Véase imagen 36.

The screenshot shows the 'Gestionar Orden de Pedido' screen. At the top, there is a header with 'SISTEMA LOGÍSTICO LEPSA E.I.R.L.' and a 'Cerrar Sesión' button. The main content area is titled 'Módulo de Almacén' and 'Gestionar Orden de Pedido'. It features a search bar with 'Buscar' and 'Agregar' buttons. Below the search bar, there are search criteria: 'Fecha Creación Desde' (Fecha Desde), 'Fecha Creación Hasta' (Fecha Hasta), 'N° de Orden Pedido' (N° de Orden Pedido), and 'Estado' (Seleccionar). A table displays the following data:

Id	N° Orden Pedido	Fecha Registro	Razón Social	RUC Proveedor	Estado	
37	ORDPED1	06/12/2016	Prov. Gaseosas	10654888271	1	Editar Eliminar
38	ORDPED38	Dic 6 2016 6:02PM	Prov. Gaseosas	10654888271	1	Editar Eliminar

Imagen 36. Pantalla de Gestionar Orden de Pedido. Elaboración propia.

En la imagen 37 se puede visualizar la pantalla modal que sirve para editar la información de una orden de pedido; es decir, con esta funcionalidad el usuario puede agregar más productos especificando el código externo del producto en el campo “Código Producto” y la cantidad a solicitar en el campo “Cantidad”. Es importante mencionar que los productos deben estar asociados al mismo proveedor que figura en la orden de pedido.

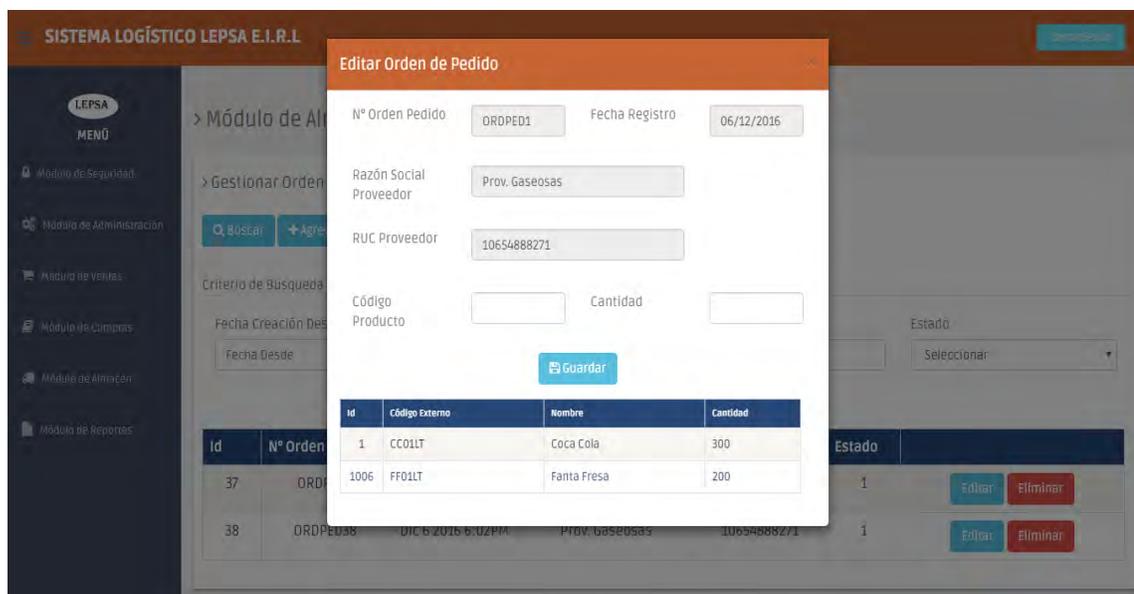


Imagen 37. Pantalla de Editar Orden de Pedido. Elaboración propia.

En la imagen 38 se puede visualizar la pantalla que sirve para agregar una nueva orden de pedido, se accede a esta funcionalidad al seleccionar el botón “Agregar” ubicado en la parte superior izquierda de la pantalla “Gestionar Orden de Pedido”. Para agregar una nueva orden de pedido se debe especificar la razón social y el ruc del proveedor, para lo cual el usuario debe seleccionar el botón “Seleccionar Proveedor” e ingresar el número de Orden de Pedido y la fecha en la cual se registró la misma.



Imagen 38. Pantalla de Agregar Orden de Pedido. Elaboración propia.

3.3.5 Generar Guía de Remisión

Si el movimiento que se va a registrar es de tipo salida debido a una acción de despacho, se habilitará la opción de imprimir guía de remisión con la cual se descargará el documento en formato XLSX. A continuación se presenta un modelo de una guía de remisión en formato XLSX, en el cual se puede visualizar los datos de la empresa remitente, en este caso LEPSA EIRL, datos de la empresa destino y datos de los productos que serán transportados, tales como: “Código del Producto”, “Nombre del Producto”, “Descripción”, “Cantidad” y “Unidad de Medida”. Véase imagen 39.

	A	B	C	D	E	F
1		Fecha de creación: 10/10/2016				
2						
3		LEPSA		Guía de Remisión		
4						
5						
6	Número:	001-000041			Fecha de Traslado:	10/10/2016
7	Razón Social:	LEPSA E.I.R.L.			Destinatario:	Empresa ABC
8	Domicilio Fiscal:	Calle Y - San Martín			RUC:	20200876627
9	RUC:	10987876165				
10						
11	Datos de los Productos Transportados					
12	N°	Código del Producto	Nombre del Producto	Descripción	Cantidad	Unidad de Medida
13	1	CC01LT	Coca Cola 1LT	Gaseosa coca cola 1LT, envase no retornable	200	Litros
14	2	CC2.5LT	Coca Cola 2.5LT	Gaseosa coca cola 2.5LT, envase no retornable	120	Litros
15	3	FNN01LT	Fanta naranja 1LT	Gaseosa fanta sabor naranja 1LT, envase no retornable	50	Litros
16	4	IC01LT	Inca Cola 1LT	Gaseosa inca cola 1LT, envase no retornable	25	Litros
17	5	IC2.5LT	Inca Cola 2.5LT	Gaseosa inca cola 2.5LT, envase no retornable	140	Litros
18	6	SP01LT	Sprinte 1LT	Gaseosa sprite 1LT, envase no retornable	200	Litros
19	7	FNS01LT	Fanta fresa 1LT	Gaseosa fanta sabor fresa 1LT, envase no retornable	300	Litros
20	8	YF01LT	Yogurt fresa 1LT	Yogurt Laive sabor fresa 1LT	80	Litros
21	9	YL01LT	Yogurt Lucuma 1LT	Yogurt Laive sabor Lucuma 1LT	70	Litros

Imagen 39. Modelo Guía de Remisión. Elaboración propia.

4 Módulo de Reportes

4.1 Introducción

Para administrar correctamente la función logística de la empresa, es necesario mantener la información ordenada y disponible para que el usuario pueda acceder en cualquier momento. Este módulo ofrece la funcionalidad de generar reportes sobre la información de stock física y lógica de los productos; así como permite generar reportes sobre los movimientos de mercadería realizados en los almacenes y reportes de stock a la fecha. Es importante mencionar que la generación de estos reportes sirve para el desarrollo del Registro de Inventario Permanente en Unidades Físicas, lo cual exige la SUNAT para calcular los impuestos tributarios al final del año según el artículo N°35 del reglamento de la ley del impuesto a la renta.

4.2 Identificación de requisitos

Para la implementación del módulo de reportes se definió una lista de requisitos que surgió luego de identificar las principales necesidades de la empresa. La tabla 3 muestra el detalle de los requisitos.

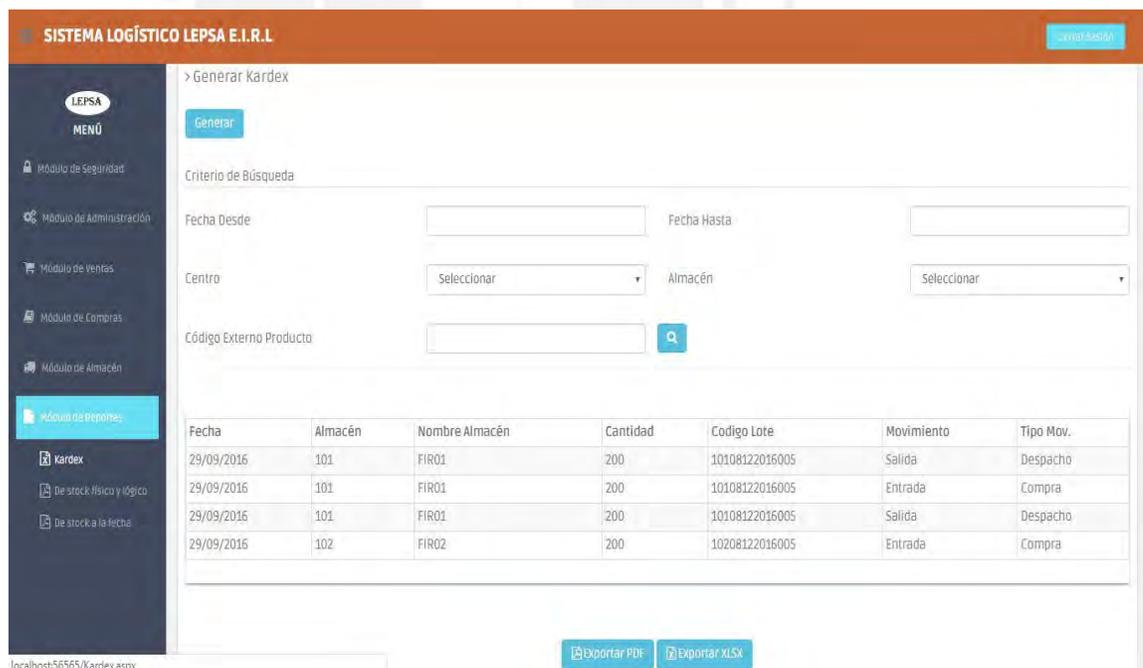
Código	Descripción	Tipo	Pri
REQ01	El sistema permitirá la generación de reportes en donde se visualice el stock físico y lógico de los productos existentes en un almacén o en un centro.	Funcional	1
REQ02	El sistema permitirá la generación de reportes en donde se visualice los movimientos de mercadería en un tiempo determinado (Kardex).	Funcional	1
REQ03	El sistema permitirá la generación de reportes en donde se visualice el stock a una fecha indicada de los productos existentes en un almacén o en un centro.	Funcional	1
REQ04	El sistema deberá desarrollarse sobre el Framework .Net 4.5	No funcional	
REQ05	El sistema aplicará los lenguajes de programación HTML, CSS Y AJAX para el front-end.	No funcional	
REQ06	El sistema deberá utilizar la herramienta Cristal Report para la elaboración de todos los reportes.	No funcional	
REQ07	El sistema deberá funcionar correctamente en el navegador Google Chrome 36.0 en adelante.	No funcional	

REQ08	El sistema trabajará con el gestor de Base de Datos MS SQL Server 2012.	No funcional	
REQ09	El sistema mostrará los mensajes de error en caso existan.	No funcional	
REQ10	El sistema estará disponible las 24 horas del día, los 7 días de la semana.	No funcional	

Tabla 3 Requisitos Módulo Reportes. Elaboración Propia

4.3 Prototipos de pantallas

El usuario será capaz de generar el reporte sobre movimientos de mercadería, ya que este reporte es necesario para presentar el Registro de Inventario Permanente en Unidades Físicas por cada almacén. Para esto debe ingresar el centro y almacén respectivo de los cuales se desea exportar la información y se debe especificar el código externo del producto seleccionado el botón . El reporte generado se puede exportar a formato PDF y XLSX. Véase imagen 40.



Fecha	Almacén	Nombre Almacén	Cantidad	Código Lote	Movimiento	Tipo Mov.
29/09/2016	101	FIR01	200	10108122016005	Salida	Despacho
29/09/2016	101	FIR01	200	10108122016005	Entrada	Compra
29/09/2016	101	FIR01	200	10108122016005	Salida	Despacho
29/09/2016	102	FIR02	200	10208122016005	Entrada	Compra

Imagen 40. Pantalla Generar Kardex. Elaboración propia

A continuación se presenta un modelo del reporte Kardex que los usuarios podrán generar. Se pueden visualizar campos como “Fecha”, el cual se refiere a la fecha de registro del movimiento, “Código Almacén”, “Nombre Almacén”, “Cantidad”, el cual se

refiere al número de productos involucrados en el registro de un movimiento, “Código Lote”, el cual sirve para identificar de cuál lote proviene el producto , “Movimiento” y “Tipo Movimiento”.

N°	Fecha	Código Almacén	Nombre Almacén	Cantidad	Código Lote	Movimiento	Tipo Movimiento
1	29/09/2016	101	FIRO1	100	10130012017001	Entrada	Compra
2	29/09/2016	101	FIRO1	60	10130012017001	Salida	Despacho
3	29/09/2016	101	FIRO1	200	10130012017001	Entrada	Compra
4	29/09/2016	101	FIRO1	80	10130012017001	Salida	Transferencia
5	30/09/2016	102	FIRO2	80	10230012017001	Entrada	Transferencia
6	30/09/2016	101	FIRO1	100	10130012017002	Entrada	Compra
7	30/09/2016	101	FIRO1	100	10110102016001	Entrada	Compra
8	30/09/2016	101	FIRO1	200	10110102016002	Salida	Transferencia
9	01/10/2016	102	FIRO2	200	10210102016002	Entrada	Transferencia
10	02/10/2016	101	FIRO1	100	10110102016003	Entrada	Compra
11	02/10/2016	101	FIRO1	100	10120112016001	Salida	Rotura
12	02/10/2016	101	FIRO1	200	10120112016002	Entrada	Compra
13	02/10/2016	101	FIRO1	150	10120112016003	Salida	Transferencia
14	03/10/2016	102	FIRO2	150	10220112016003	Entrada	Transferencia
15	03/10/2016	102	FIRO2	300	10220112016003	Salida	Despacho

Imagen 41. Modelo de reporte Kardex Elaboración propia

Así mismo, el usuario será capaz de generar el reporte sobre la información de stock físico y lógico de la mercadería. El stock físico se refiere a la cantidad de mercadería que se encuentra físicamente en el almacén y que está sujeto a contabilización; mientras que el stock lógico se refiere a la cantidad de mercadería que está disponible para la venta; es decir, no se contabiliza los productos que se encuentran en estado reservado debido a que el cliente ha generado una nota de pedido. De manera similar a los casos anteriores, para generar este reporte se debe ingresar el centro y almacén respectivo de los cuales se desea exportar la información y se debe especificar el código externo del producto seleccionado el botón . El reporte generado se puede exportar a formato PDF y XLSX. Véase imagen 42.

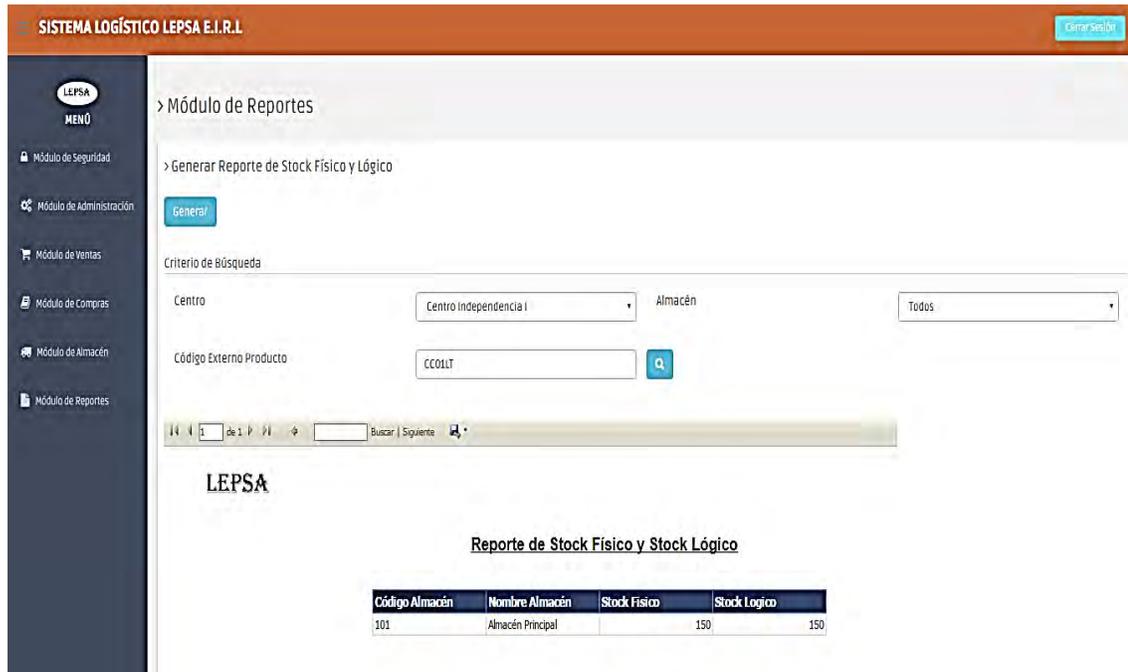


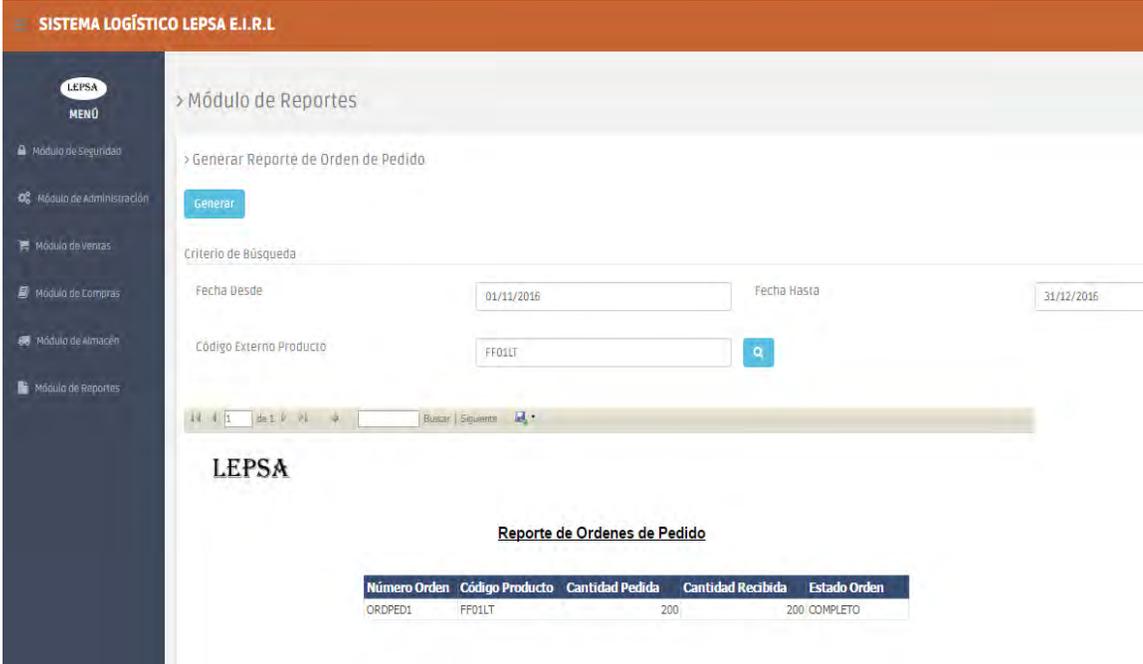
Imagen 42. Pantalla Generar Reporte de Stock Físico y Lógico. Elaboración propia

A continuación se presenta un modelo del reporte de stock físico y lógico que puede generar un usuario. Se detallan campos como “Código Centro”, “Código Almacén” y “Nombre Almacén” para especificar la ubicación de la mercadería a la cual se asocian los respectivos stock físico y stock lógico. Véase imagen 43.

N°	Código Centro	Código Almacén	Nombre Almacén	Stock Físico	Stock Lógico
1	CEN1	101	FIRO1	900	700
2	CEN1	102	FIRO2	1200	100

Imagen 43. Modelo de Reporte de Stock Físico y Lógico. Elaboración propia

Otra funcionalidad que permite el módulo de reportes es generar el reporte de orden de pedido; es decir, este reporte permite al usuario visualizar las órdenes de pedido relacionadas a un producto en específico, se podrá visualizar la cantidad que en un inicio se pidió al proveedor, la cantidad que se recibió y se ingresó mediante un movimiento de entrada- abastecimiento y el estado de esta orden. El usuario debe ingresar el centro y almacén respectivo de los cuales se desea exportar la información y se debe especificar el código externo del producto seleccionando el botón . Además, se debe especificar el rango de fechas para el cual se desea generar el reporte mediante los campos “Fecha Desde” y “Fecha Hasta”. Es importante mencionar que para este caso será necesario que el usuario especifique únicamente un centro y un almacén o todos los almacenes que pertenecen al centro seleccionado. El reporte generado se puede exportar a formato PDF y XLSX. Véase imagen 44.



SISTEMA LOGÍSTICO LEPSA E.I.R.L.

LEPSA MENÚ

- Módulo de Seguridad
- Módulo de Administración
- Módulo de Ventas
- Módulo de Compras
- Módulo de Almacén
- Módulo de Reportes

> Módulo de Reportes

> Generar Reporte de Orden de Pedido

Generar

Criterio de Búsqueda

Fecha Desde: 01/11/2016 Fecha Hasta: 31/12/2016

Código Externo Producto: FF01LT

1 de 1

LEPSA

Reporte de Ordenes de Pedido

Número Orden	Código Producto	Cantidad Pedida	Cantidad Recibida	Estado Orden
ORDPED1	FF01LT	200	200	COMPLETO

Imagen 44. Pantalla Generar Reporte de Orden de Pedido. Elaboración propia

CAPÍTULO 8

1 Conclusiones

A partir del proyecto desarrollado, se pueden obtener las siguientes conclusiones:

- Se desarrolló una alternativa de solución que permite a la empresa utilizar un sistema de información que apoye a la gestión logística para mantener la información de sus productos perecibles actualizada. Con esta solución se centraliza toda la información ya que dispone de más de un almacén con lo que es posible disponer de ella en cualquier momento para su gestión en los procesos de despacho, abastecimiento y transferencia.
- Para el cumplimiento del objetivo 1, se realizó el modelado de los procesos de abastecimiento, despacho y transferencia de mercadería, ya que al tratarse de una empresa comercializadora, estos procesos que conforman la función logística son los más importantes. El modelado de estos procesos permitió identificar oportunidades de mejora en los mismos, así como también facilitó la identificación de las principales funcionalidades que se requerían en el sistema.
- Para el cumplimiento del objetivo 2, se realizó el diseño de la arquitectura del sistema logístico indicando las características mediante diferentes diagramas en donde se visualizan las capas y componentes que conforman el mismo. Para esto, se identificaron las limitaciones y necesidades principales de la empresa.
- Para el cumplimiento del objetivo 3, se implementó una aplicación de transferencia de datos entre el sistema de ventas y el sistema logístico propuesto. Esto con el fin de que ambos sistemas se mantengan siempre comunicados y se pueda brindar un mejor servicio, de esta manera cuando se produce una posible venta, el área logística pueda reservar mercadería para el cliente y mantener los niveles de stock actualizados. Así mismo, si se anula un pedido, entonces al instante esta acción se verá reflejada en la actualización del stock. Con esta funcionalidad, el personal de la empresa podrá

conocer con exactitud y en tiempo real cuántos productos existen en cada almacén y decidir si es necesario reponer.

- Para el cumplimiento del objetivo 4, se implementó el sistema web que apoye a la función logística de la empresa, se desarrollaron las funcionalidades de registros de movimientos de mercadería de entrada y salida. En los movimientos de salida, se consideraron los tipos de movimiento: despacho, mediante el cual se proponen los lotes de productos que deben ser entregados al cliente siguiendo el flujo de salida FEFO; transferencia entre almacenes, para mantener todos los almacenes debidamente abastecidos y actualizar los niveles de stock en todos los centros y almacenes; y salida de productos por que han sufrido algún daño o desperfecto y ya no deben ser considerados aptos para la venta. En los movimientos de entrada, se consideró el tipo de movimiento: abastecimiento, mediante el cual el personal de almacén puede registrar los lotes de mercadería, a los cuales se les asigna un código único que los identifica al momento del despacho. Además, se desarrolló la funcionalidad de generación de órdenes de pedido de manera automática cuando los niveles de stock de un determinado producto se encuentren en el stock mínimo, así mismo el sistema posee la funcionalidad de mantenimiento de órdenes de pedido, en caso el personal desee editar los datos de una orden ya generada previamente. Finalmente, el sistema ofrece la funcionalidad de generar la guía de remisión de manera automática, especificando datos de la empresa remitente, datos de la empresa de origen y datos de los productos que será transportados
- Para el cumplimiento del objetivo 6, se implementó el módulo de reportes, con lo que se facilita al usuario, mediante los distintos informes realizados, obtener la información sobre el stock físico y lógico de los productos en cada centro o en cada almacén, verificar los movimientos realizados en almacén; es decir, permite generar el Kardex, lo cual es necesario para presentar el Registro de Inventario Permanente en Unidades Físicas por cada almacén, lo cual exige la SUNAT para calcular los impuestos tributarios al final del año según el artículo N°35 del reglamento de la ley del impuesto a la renta.

- Con los resultados obtenidos en cada uno de los capítulos y el correcto funcionamiento de cada uno de los módulos desarrollados, se verifica el cumplimiento de los objetivos específicos y, por consiguiente, el del objetivo general.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Tesis

- [CAN14] Candia, Mario Fabrizio
2014, Título de Ingeniero informático, “Implementación de un sistema de información que permita la gestión de carga suelta en almacenes de depósito temporal marítimo”
Consulta: 29 de Abril del 2016

Leyes

- [RLI16] Legislación Tributaria SUNAT
Art. N°35 del Reglamento de la Ley del Impuesto a la Renta. 06 de Octubre del 2004
Consulta: 29 de Marzo del 2016
<http://www.sunat.gob.pe/legislacion/renta/regla/cap9.htm>

Referencias Web

- [GLO16] Glosario de Términos Logísticos
Consulta: 04 de Abril del 2016
<http://www.upct.es/~gio/GLOSARIO%20DE%20TERMINOS%20LOGISTICOS.pdf>
- [GAL16] Glosario de Términos Logísticos Aladi
Consulta: 18 de Abril del 2016
<http://www.alv-logistica.org/mostrar.asp?doc=681>
- [PUB16] Publicación “El nivel óptimo de stock para la pequeña empresa”
Consulta: 20 de Abril del 2016
http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/publicaciones/administracion/v06_n11/nivel.htm
- [GMO16] Glosario de Términos Logísticos Movint
Consulta: 18 de Abril del 2016
<http://www.movint.es/glosario-terminos-logisticos/>
- [GDA16] Gestión de Almacenes
Consulta: 18 de Abril del 2016
<http://meetlogistics.com/archivos/gestion-de-almacenes-definicion-procesos-e-informacion-que-la-soporta>

[RAE16] Real Academia Española – Definición Percible
Consulta: 18 de Abril del 2016
<http://dle.rae.es/?id=SZ2TmX>



- [DEV16] Definición Vendedor
Consulta: 21 de Abril del 2016
<http://definicion.de/vendedor/>
- [ORC16] Orden de Compra
Consulta: 21 de Abril del 2016
http://contenidosdigitales.ulp.edu.ar/exe/sistemadeinfo/21_orden_de_compra.html
- [LGS16] Logística de Salida
Consulta: 21 de Abril del 2016
http://www.mkrsystems.cl/Download/MET_DESPACHO.PDF
- [GTS16] Gestión de Stocks. Tipos de Stocks
Consulta: 18 de Abril del 2016
<http://www.mailxmail.com/curso-gestion-stock-almacen-logistica-comercial/tipos-stock-criterio-funcional-operativo>
- [MRP16] Análisis de la Demanda
Consulta: 05 de Abril del 2016
http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lii/iniguez_a_fj/capitulo4.pdf
- [TRI16] Glosario Tributario
Consulta: 04 de Abril del 2016
<http://www.guiatributaria.sunat.gob.pe/glosario-tributario.html>
- [CRO16] Indicadores de Gestión Logístico
Consulta: 20 de Abril del 2016
http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/tesis/ingenie/benites_le/cap5.pdf
- [FOA16] Descripción Genérica de Funciones de Operario de Almacén
Consulta: 04 de Abril del 2016
http://www.uc.edu.ve/Recursos_Humanos/manual_cargo/cargos_unicos/almacenista.htm
- [ECO16] Diccionario de Economía y Finanzas
Consulta: 05 de Abril del 2016
<http://www.eumed.net/cursecon/dic/logist.htm>
- [ENC16] Enciclopedia de Economía
Consulta: 05 de Abril del 2016
<http://www.economia48.com/spa/d/inventario/inventario.htm>
- [TRAS16] Traslado de mercadería
Consulta: 25 de Abril del 2016
<http://www.gestiopolis.com/gestion-de-inventario-stocks-y-almacenes/>

- [KAR16] Definición Kardex
Consulta: 05 de Abril del 2016
<http://empresayeconomia.republica.com/aplicaciones-para-empresas/kardex-ques.html>
- [REI16] Reporte de Inflación Marzo 2016
Consulta: 28 de Marzo del 2016
<http://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Reporte-Inflacion/2016/marzo/reporte-de-inflacion-marzo-2016.pdf>
- [MPM16] Publicación “Las Mipyme en cifras 2014”
Consulta: 28 de Marzo del 2016
<http://www.produce.gob.pe/remype/data/mype2014.pdf>
- [OFIS16] Ofisis ERP
Consulta: 15 de Abril del 2016
<http://www.ofisis.com.pe/ofisis-erp-software-erp-sistema-erp>
- [GAO16] Gestión de Almacenes en Ofisis ERP
Consulta: 15 de Abril del 2016
<http://www.ofisis.com.pe/wp-content/uploads/2015/04/Gestion-de-Almacenes.pdf>
- [SIG16] Sig ERP
Consulta: 15 de Abril del 2016
<http://www.sigerp.pe/empresa/>
- [OFIG16] Ofiges ERP
Consulta: 15 de Abril del 2016
<http://www.ofisis.es/gibase/ofiges>
- [SBO16] Sap Business One
Consulta: 15 de Abril del 2016
<http://go.sap.com/spain/product/enterprise-management/business-one.html>
- [SOFT16] E-Softcom
Consulta: 15 de Abril del 2016
<http://www.realsystems.com.pe/e-softcom-sql>
- [MAS16] Módulo de Almacén en SAP Business One
Consulta: 15 de Abril del 2016
http://www.sapapparel.com/es/af_05_4_mainfeatures.html
- [RUP16] Rational Unified Process
Consulta: 25 de Mayo del 2016
https://www.ibm.com/developerworks/rational/library/content/03July/1000/1251/1251_bestpractices_TP026B.pdf

- [WOR16] Microsoft Word
Consulta: 25 de Mayo del 2016
<http://office.microsoft.com/en-us/word/>
- [STA16] StarUML
Consulta: 25 de Mayo del 2016
<http://staruml.sourceforge.net/en/about.php>
- [BIZ16] Bizagi Process Modeler
Consulta: 25 de Mayo del 2016
<http://www.bizagi.com/index.php/es/productos/bizagi-process-modeler>
- [VBN16] Visual Basic .NET
Consulta: 26 de Mayo del 2016
[https://msdn.microsoft.com/es-pe/library/aa712050\(v=vs.71\).aspx](https://msdn.microsoft.com/es-pe/library/aa712050(v=vs.71).aspx)
- [ACT16] Ajax Control Toolkit
Consulta: 26 de Mayo del 2016
https://www.devexpress.com/Products/AJAX-Control-Toolkit/?utm_source=ASP_Resources&utm_medium=ASP_AJAX_Index&utm_campaign=AjaxControlToolkit&utm_content=AjaxControlToolkit_ASP_Resources_ASP_AJAX_Index
- [CLR16] Crystal Report
Consulta: 26 de Mayo del 2016
[https://msdn.microsoft.com/es-es/library/aa287920\(v=vs.71\).aspx](https://msdn.microsoft.com/es-es/library/aa287920(v=vs.71).aspx)
- [SQL16] SQL Server Management Studio
Consulta: 26 de Mayo del 2016
[https://technet.microsoft.com/es-es/library/ms174173\(v=sql.105\).aspx](https://technet.microsoft.com/es-es/library/ms174173(v=sql.105).aspx)
- [GCS16] Gestión Contra Stock
Consulta: 01 de Junio del 2016
http://api.eoi.es/api_v1_dev.php/fedora/asset/eoi:75256/componente75254.pdf
- [SIA16] Sistemas de Aprovisionamiento
Consulta: 02 de Junio del 2016
<http://assets.mheducation.es/bcv/guide/capitulo/8448199316.pdf>
- [MET16] Método de proyección de demanda
Consulta: 28 de Agosto del 2016
<http://prof.usb.ve/nbaquero/Pronosticos.pdf>
- [SRE16] Sistemas de reaprovisionamiento
Consulta: 20 de Agosto del 2016
<http://www.unlu.edu.ar/~ope20156/pdf/mrp.pdf>

[SWE16] Servicios Web
Consulta: 15 de Septiembre del 2016
<https://support.microsoft.com/es-es/kb/318425>

