

UNIVERSIDAD CATOLICA DE LA SANTISIMA CONCEPCION

Facultad de Ingeniería

Ingeniería Civil Logística



TITULO DE PROYECTO

Maximiliano A. Lagunas Iribarra

PROPUESTA DE PROTOTIPO DE SISTEMA DE INFORMACION PARA EL APOYO EN LA
TOMA DE DECISIONES PARA LA EMPRESA EXPORTADORA NATURAL SEaweEDS SPA.

INGENIERO CIVIL LOGISTICO

Profesor(es) Guía(s)

Sr. Patricio Cea E.

Sra. Claudia Martínez

Concepción, Octubre 2016

Resumen

Este trabajo tiene como objetivo la implementación de un prototipo de Sistema de Información (SI) tipo ERP que permita una mejora en la productividad en la empresa exportadora de algas marinas Natural Seaweeds SPA. El sistema fue realizado en Microsoft Excel 2013 y su programación asociada en Visual Basic para Aplicaciones (VBA).

Como metodología de desarrollo del SI fue utilizado el modelo en cascada, enfocado a la etapa de análisis y definición de requerimientos, y la etapa de diseño y construcción del sistema. Por tanto como primera fase fue realizar un análisis paso a paso de las actividades que la empresa realizaba, de tal manera que fue posible identificar los requerimientos específicos de cada área, desde su logística interna, producción y recursos humanos, que eran las áreas que requerían de una atención inmediata. Así de igual manera fue posible sentar las bases del diseño y construcción del sistema que fue la segunda etapa que se desarrolló. Y es lo que respecta al diseño arquitectónico, diseño de interfaz con el usuario, el diseño de los datos y el diseño de sus componentes (módulos del SI).

Como resultado se obtuvo Sistema de Información, que permite almacenar de manera automatizada los datos que emanan del sistema Natural Seaweeds SPA, permitiendo a la empresa llevar un mejor control sobre las actividades y operaciones que se realizan en su sistema.

Por otro lado, el otorgar a esta pequeña empresa de una herramienta fundamental para el éxito y supervivencia de pequeñas y grandes empresa conllevara a desencadenar una serie de beneficios que serán explicados detalladamente más adelante.

Summary

This work aims at implementing a prototype Information System (SI) ERP type that allows an improvement in productivity in the exporting company seaweeds Seaweeds Natural SPA. The system was made in Microsoft Excel 2013 and associated programming in Visual Basic for Applications (VBA).

As SI development methodology was used waterfall model, focused on the stage of analysis and requirements definition and design stage and construction of the system. So as a first step was to perform a step of the activities that the company carried out, so it was possible to identify the specific requirements of each area, from its internal logistics, production and human resources, which were the areas analysis required immediate attention. So just as it was possible to lay the foundation for design and construction of the system it was the second stage was developed. And it is with regard to architectural design, user interface, design data and design of its components (modules SI).

As a result Information System, which allows automated store data emanating from the Natural Seaweeds SPA system, allowing the company to keep better control over the activities and operations performed on your system was obtained.

On the other hand, this small company give a fundamental tool for success and survival of small and large business entailed to trigger a series of benefits that will be explained in detail below.

Contenido

Capítulo I. La Empresa y Descripción del Problema.....	10
Introducción	10
Natural Seaweeds SPA	13
➤ Misión	15
➤ Visión.....	15
Objetivos	17
Objetivo General.....	17
Objetivos Específicos.....	17
Justificación del problema	17
Metodología	19
Modelo en cascada.....	20
Herramientas a utilizadas	22
Delimitación del problema	23
Consideraciones adicionales	24
Capítulo II. Marco teórico.....	25
2.1 La Cadena Logística y su Estructura	25
Definición de logística	25
La Cadena de Suministro	26
Papel de la información en la cadena de suministro	28
Tecnologías adecuadas.....	29
2.2 Sistema Logístico de Información	32
Función	32
Operación Interna.....	34
La entrada.....	34

Manejo de la base de datos	35
La salida	36
2.3 Sistemas de Información de Administración de Personas.....	36
Comunicaciones Internas	37
Banco de Datos de la gestión de Personas	38
2.4 Ingeniería del Software.....	39
Modelo de procesos del software.....	40
2.5 Análisis y Especificación de Requerimientos.....	41
Procesos de la ingeniería de requerimientos	41
2.5.1 Análisis de requerimientos	43
Modelos del sistema.....	43
➤ Modelo de contexto.....	44
➤ Modelos de comportamiento.....	44
2.5.2 Especificación de requerimientos	46
Requerimientos funcionales	46
Requerimientos no funcionales.....	46
Requerimientos del usuario.....	46
Requerimientos del sistema	47
2.6 Diseño del Sistema.....	47
2.7 Herramientas de Desarrollo.....	47
Visual Basic para aplicaciones.....	47
Custom UI Editor for Microsoft Office	48
Evolus Pencil	49
Microsft Visio	49
Capítulo 3 Análisis y Especificación de Requerimientos del sistema	54

3.1	Análisis de Requerimientos	54
	Modelo de contexto SI Natural Seaweeds SPA	54
	Modelo de flujo de datos.....	55
3.2	Documento de especificación de requerimientos	62
	Propósito	63
	Ámbito del Sistema.....	63
	Definiciones	64
	Acrónimos.....	64
	Referencias.....	64
	Descripción General	64
	Características de los usuarios	67
	Suposiciones y Dependencias	67
	Atributos	68
3.3	Requisitos Funcionales del sistema	68
	Requisitos Funcionales “Módulo de Administración”.....	69
	Requisitos Funcionales “Módulo de RRHH”	70
	Requisitos Funcionales “Módulo de Adquisiciones”.....	73
	Requisitos Funcionales “Módulo de Inventario”	76
	Requisitos Funcionales “Módulo de Producción”	78
	Requisitos de Interfaces externos.....	79
	Requisitos no Funcionales	80
	Requerimientos de Rendimiento.....	81
Capítulo 4 Diseño y Arquitectura del sistema		82
4.1	Diseño Arquitectónico	82
4.2	Diseño de los Datos	83

4.3	Diseño de la Interfaz	84
	Interacción con el usuario	84
	Diseño de Controles y Formularios	85
4.4	Diseño de los componentes	87
	Capítulo 5 Conclusiones y Recomendaciones	94

Listado de Figuras

Figura 1.1 Cantidad exportadas y precios FOB de algas pardas. Período 2001 2011.....	14
Figura 1.2 Valor de las exportaciones de algas pardas. Período 2001 2011.....	14
Figura 1.3 Cadena de Suministro de Natural Seaweeds SPA.....	16
Figura 1.4 El ciclo de vida de un Software.....	21
Figura 2.1 Cadena de Suministro.....	27
Figura 2.2 Sistema Logístico de Información.....	33
Figura 2.3 Presentación Detallada del Sistema Logístico de Información.....	34
Figura 2.4 El proceso de ingeniería de requerimientos.....	42
Figura 3.1 Modelo de Contexto del Sistema de Información de Natural Seaweeds SPA.....	54
Figura 3.2 Notación de figuras notación Yourdon/DeMarco.....	55
Figura 3.3 Modelo de Proceso Módulo RRHH.....	56
Figura 3.4 Modelo de Proceso Módulo Adquisiciones.....	57
Figura 3.5 Modelo de Proceso Módulo Inventarios.....	59
Figura 3.6 Modelo de Proceso Módulo Producción.....	60
Figura 3.7 Modelo de Proceso Módulo Administración.....	61
Figura 4.1 Arquitectura Sistema de Información Natural Seaweeds SPA.....	82
Figura 4.2 Diseño de los Datos Sistema de Información Natural Seaweeds SPA.....	83
Figura 4.3 Inicio de Sesión.....	85
Figura 4.4 Interacción con el Usuario.....	86

Figura 4.5 Diseño de los Componentes.....	88
Figura 4.6 Formulario obtención de datos I.....	89
Figura 4.7 Formulario obtención de datos II.....	89
Figura 4.8 Formulario modificación/eliminación de datos I.....	90
Figura 4.9 Formulario modificación/eliminación de datos II.....	90
Figura 4.10 Formulario de movimientos.....	91
Figura 4.11 Formulario de consultas por contenedor.....	92
Figura 4.12 Colilla de pago.....	93

Listado de Tablas

Tabla 1 Consideraciones adicionales.....	24
Tabla 2 Principios de diseño de las interfaces de usuario.....	48
Tabla 3 Ventajas y desventajas de los estilos de interacción con el usuario.....	49
Tabla 4 Entrada y Salida de datos Sub-Sistema RRHH.....	56-57
Tabla 5 Entrada y Salida de datos Sub-Sistema Adquisiciones.....	58
Tabla 6 Entrada y Salida de datos Sub-Sistema Inventario.....	60
Tabla 7 Entrada y Salida de datos Sub-Sistema Producción.....	61
Tabla 8 Entrada y Salida de datos Sub-Sistema Administración.....	62
Tabla 9 Requisitos Funcionales del Sistema.....	69
Tablas 10 – 12 Requisitos Funcionales del Módulo de Administración.....	69-70
Tablas 13 – 19 Requisitos Funcionales del Módulo de RRHH.....	70-72
Tablas 20 – 29 Requisitos Funcionales del Módulo de Adquisiciones.....	73-76
Tablas 30 – 33 Requisitos Funcionales del Módulo de Inventario.....	76-78
Tablas 34 – 37 Requisitos Funcionales del Módulo de Producción.....	78-79
Tablas 38 Requisitos No Funcionales del Sistema.....	80
Tablas 39 Interacción con el Usuario.....	84
Tabla 40 Detalles de escritura y visual.....	85

Capítulo I. La Empresa y Descripción del Problema

Introducción

La información es crucial para el desempeño de la cadena de suministro porque constituye la base sobre la cual se realiza la toma de decisiones. La tecnología de información consta de herramientas que se emplean para conocer la información, analizarla y ejecutar acciones basadas en ella para mejorar el desempeño de la cadena de suministro. Es por eso que la importancia de la información, sus usos y las tecnologías permiten una mejor toma de decisiones¹.

En el entorno competitivo actual la supervivencia de las empresas depende entre otros factores, de la existencia de un sistema de información de gestión capaz de generar información significativa para la actuación empresarial, entendiendo el término información en su acepción más amplia para abarcar no solo la información económico-financiera tradicional sino aquella información estratégica y gestión relativa a la propia organización y al entorno global y específico en que desarrolla su actividad.

Actualmente casi todos los países de complejos sistemas de información, infraestructuras nacionales y utilidades dependen de sistemas informáticos, y la mayor parte de productos electrónicos incluyen computadora y software de control. La fabricación industrial y la distribución están totalmente informatizada, como el sistema financiero. Por lo tanto, producir software costeable es fundamental para el funcionamiento de la economía nacional e internacional².

La pequeña y mediana empresa (PYME) en Chile representa, sin lugar a dudas, una realidad económica y socialmente relevante. Su aporte se centra principalmente a la generación de empleos y en su importante participación en la producción nacional. Hoy las

¹ Chopra, Sunil y Meindil, Peter (2008). *Administración de la cadena de suministro: Estrategia, planeación y operación*, 3 Edición, PEARSON Educación.

² Ian Sommerville (2005). *Ingeniería del software*, 7 Edición, PEARSON Educación.

empresas exportadoras de materias primas, y en especial empresas primerizas, es decir PYMES, registran un porcentaje alto en costos, principalmente costos fijos ya que el número de unidades producidas no son en grandes cantidades, así la economía de escala no es una alternativa para algunas PYMES. Considerando más aún que el éxito de estas pequeñas y medianas empresas es relativamente bajo³. Por tanto se hace necesario llevar a cabo un control del flujo de materiales e información desde la fuente de aprovisionamiento hasta situar el producto con el cliente, de acuerdo con los requerimientos del cliente y con tres condicionantes básicas para el éxito logístico:

- A. Máxima rapidez en el flujo de materiales.
- B. Mínimos costos operacionales.
- C. Control exacto en el flujo de la información.

Con respecto al punto C, que es el punto de enfoque del presente trabajo, cabe destacar que captar y procesar datos en un sistema integrado tiene directa relación con la obtención de datos fidedignos, comprobables, que satisfagan las necesidades de la empresa a modo de información, de tal manera que permita una mejor toma de decisiones tanto operacionales, de proceso y administración. Es por esto que contar con un sistema integrado para el procesamiento de datos se hace imprescindible para el éxito y supervivencia de una organización, más aun para micro empresas.

A pesar de estar en un mundo globalizado en donde el entorno avanza de manera rápida, creciente y constante, encontramos en nuestro país la falta de la cultura en la gestión de las tecnologías de información y comunicación, siendo de esta manera un país con poco desarrollo en lo que tecnología de comunicación involucra.⁴

³ Las estadísticas indican que, en promedio, el 80% de las Pymes fracasa antes de los cinco años y el 90% de ellas no llega a los 10 años. – Para más detalle: <http://www.emprendedores.cl/comunidad/articulos/147/el-80-porciento-de-las-pymes-fracasa-antes-de-los-5-anos#sthash.HNY0oIjP.dpuf>

⁴http://www.observatoriodigital.gob.cl/sites/default/files/tics_en_chile_areas_de_investigacion_y_capacidades.pdf página 36.

Bajo este contexto, actualmente la empresa Natural Seaweeds SPA, no cuenta con ningún tipo de sistema de información (SI) para el procesamiento de datos, es decir que no se están generando medidas y debido a la exigencia de los clientes y los estándares de calidad y competitividad, surge la necesidad de una mejora en la gestión de la información en la empresa Natural Seaweeds SPA, dedicada a la exportación de algas marinas hacia China, en todas sus variaciones de tal manera de poder satisfacer de mejor manera a sus clientes. Es decir surge la necesidad de añadir valor a las actividades de la empresa.

La realización del presente trabajo se basó en el análisis y especificación de requerimientos, y posterior diseño y construcción de un sistema de información, que permita mejorar la gestión administrativa de la empresa, generando una serie de beneficios que permitirán sentar las bases para futuras propuestas de mejoras, ya que ya teniendo el control sobre la información que esta genera, es posible implementar otras herramientas de mejora continua.

Ahora bien desarrollar e implementar programas de gestión empresarial en una organización no trata solamente de la utilización de gran tecnología reservada solo para multinacionales, lo cierto es que implementar algún tipo de software capaz de llevar el control de las actividades de una empresa no tiene por qué traer consigo la inversión de grandes cantidades de tiempo y dinero. Con simples tecnologías como un computador con conexión a internet y algunos softwares (como por ejemplo Microsoft Office) nos otorgan las herramientas necesarias para integrar y centralizar la información que una empresa está generando, y así posteriormente realizar tomas de decisiones en base a los análisis efectuados sobre la información capturada.

Además como dice Rothwell, Sullivan y McLean (2005), la importancia de las Pymes no solo reside en características que afectan la economía del país, sino en las ventajas que tiene respecto a las grandes empresas, entre las que resaltan: más facilidad en la creación de empleos; mayor tendencia a la innovación; más capacidad de adaptar sus productos y servicios a las necesidades y exigencias de los consumidores.

“Con poco se puede hacer mucho”

Natural Seaweeds SPA

El sistema de información que se desarrolló, y como ya se dijo anteriormente, fue para la compañía Natural Seaweeds SPA (NS), empresa que se dedica a la exportación de algas marinas. Donde el principal producto que ofrece al mercado es *durvillaea antártica*, que comúnmente se conoce como cochayuyo.

NS, es una microempresa que tiene como único giro el trabajo con algas marinas, pero actualmente el único producto que ofrece al mercado es Cochayuyo. Debido a la bonanza que este producto está teniendo en el mercado Chino, que es donde el foco de negocios de la empresa está puesto. NS tiene alrededor de 5 años de vida, donde con el paso de los años ha podido ir consolidando poco a poco sus exportaciones de cochayuyo fuera del país. El aumento de clientes que requieren de algas pardas⁵ (grupo al que pertenece la *durvillaea antártica*) en el mercado asiático ha ido en aumento en los últimos años y por tanto favorecido el crecimiento de NS. El Instituto de Fomento Pesquero (IFP) dice que desde el año 2001 la exportación de algas pardas presenta una tendencia creciente⁶. Donde los principales destinos de las exportaciones son China que concentra 75% de la cantidad total exportada. Le siguen en importancia Japón (12%), Noruega (8%) y Francia (5%), además de México e India en bajas concentraciones. La figura 1.1 representa el crecimiento de las exportaciones de algas pardas desde Chile. Y la figura 1.2 representa el valor de dichas exportaciones.

El mercado de algas tiene un gran potencial como campo de negocios, Chile por su largo territorio, y además por la presencia de algas autóctonas (Cochayuyo es una de ellas) tiene una gran ventaja frente a otras naciones para explotar lo que su mar le entrega. Es

⁵ El grupo algas pardas de extracción comercial en Chile se encuentra compuesto por 5 especies pertenecientes a 3 géneros (*Lessonia sp.*, *Macrocystis sp.* y *Durvillaea sp.*). Estas especies se conocen comúnmente como: Huiro (*Macrocystis pyrifera*), Huiro (*Macrocystis integrifolia*), Huiro negro (*Lessonia nigrescens*), Huiro palo (*Lessonia trabeculata*) y Cochayuyo (*Durvillaea antarctica*).
Para mayor información www.ifop.cl

⁶ Instituto de Fomento Pesquero, Algas Pardas. http://www.ifop.cl/wp-content/uploads/recursos_amerb/Algas_2012.pdf

conveniente resaltar que el Cochayuyo es un alga marina que se solo se distribuye en el hemisferio sur, en zonas de circulación subantártica. En Chile se distribuye desde la Región de Coquimbo hasta Cabo de Hornos. Lo que pone al país como un productor clave de esta materia prima.

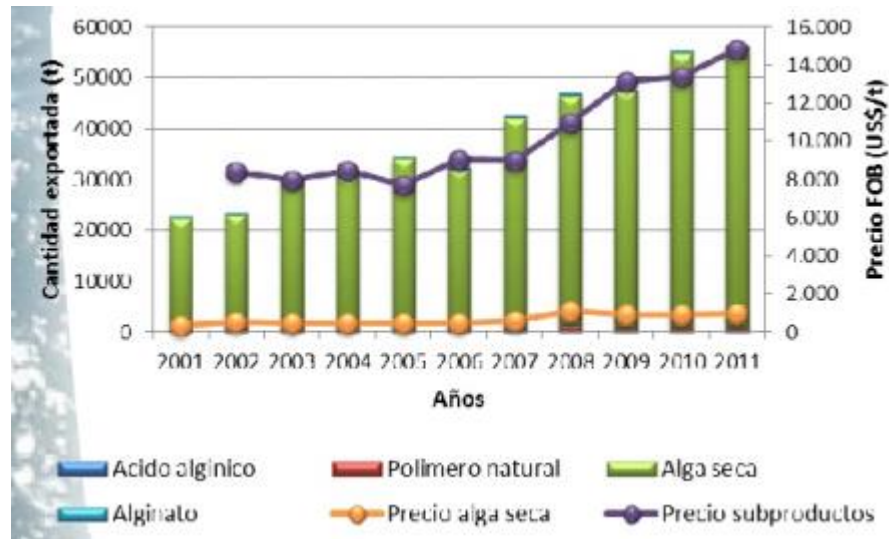


Figura 1.1 Cantidad exportadas y precios FOB de algas pardas. Período 2001 2011

Fuente: Instituto de Fomento Pesquero

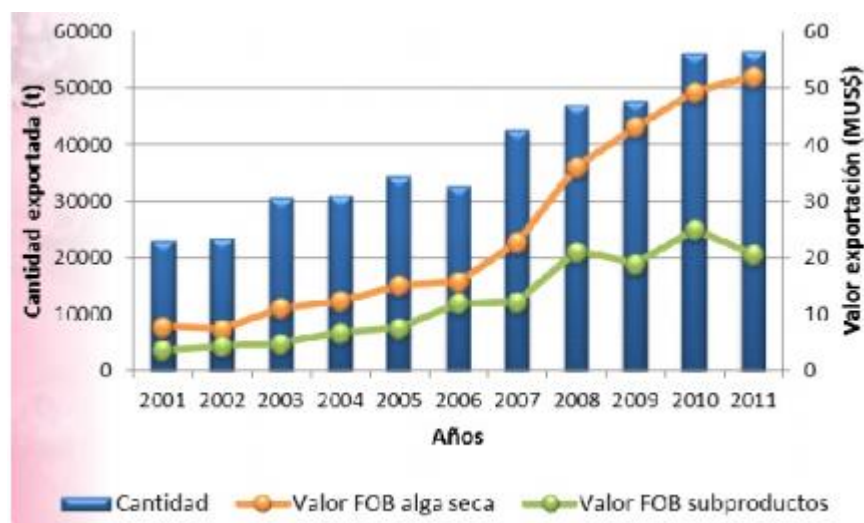


Figura 1.2 Evolución del valor de las exportaciones de algas pardas. Período 2001 2011

Fuente: Instituto de Fomento Pesquero

Natural Seaweeds SPA, tiene grandes esperanzas para su desarrollo como organización, su compromiso con la mejora continua ha permitido que nuevas tendencias de negocio puedan ser incorporadas a su modo de administración. Por tanto la falta de un centro integral de almacenamiento de información para sus actividades se transformó en una necesidad para una empresa que tiene una responsabilidad con la mejora continua.

El compromiso de NS con su desarrollo condujo a la confección de valores para su presente y futuro en las siguientes aseveraciones:

- Misión: “Proveer a nuestros clientes, de manera eficaz y oportuna, de algas marinas de la mayor calidad posible, basada en estándares de calidad que excedan los requerimientos del cliente”.
- Visión: “Ser la mejor empresa exportadora de algas marinas del hemisferio sur y el proveedor número del mercado asiático”.
- Compromiso:
 1. Promover el respeto y la cordialidad de nuestra comunidad laboral
 2. Mantener estándares de higiene y seguridad el lugar de trabajo
 3. Innovar en forma constante en la forma de realizar nuestras actividades
 4. Trabajar en equipo y con el procedimiento adecuado

Ahora bien, ya conociendo la empresa y su ambiente de negocios, a continuación se detalla el proceso productivo de NS del cual nace la problemática y necesidad a satisfacer en este proyecto. El cuál es la implementación de un sistema de información capaz de capturar, almacenar y procesar datos provenientes de su logística interna, producción y recursos humanos, tal como lo representa la figura 1.3 que es la cadena de suministro de Natural Seaweeds SPA, al menos lo que atañe al proyecto.



Figura 1.3: Cadena de Suministro de Natural Seaweeds SPA

Fuente: Creación Propia

El proceso productivo que realiza NS empieza con la compra de cochayuyo en bruto, es decir recién obtenido del mar para luego ser llevado a las dependencias de la empresa, donde es procesado mediante el corte de hulte⁷, que es desestimado, y partes en mal estado. Luego de esto es cortado y envasado en sacos de 20 kilos que son almacenados en contenedores en espera de su despacho. El sistema parece sencillo pero que desafortunadamente no se lleva ningún tipo de control sobre las actividades. No existen registros de los datos representados en la figura 1.3, salvo registros en celulares con respecto a los proveedores y registros de personal en libros de asistencia. Con respecto al stock en planta este es obtenido mediante conteo físico el cual se registra en un libro de stock.

Debido a la falta de información han surgido inconvenientes en contenedores mal despachados con respecto a la cantidad enviada, problemas de stock de materiales y algunos problemas en la cantidad de horas trabajadas del personal. Es por esto que surgió la idea de implementar un sistema de información capaz de dar por terminados los problemas mencionados.

⁷ Tallo del Cochayuyo

Objetivos

Objetivo General

Proponer un prototipo de sistema de información tipo ERP que apoye y facilite los procesos administrativos y operacionales de la empresa Natural Seaweeds SPA. De tal manera que permita un mejor control y seguimiento de los distintos procesos y actividades que la empresa realiza.

Objetivos Específicos

1. Conocer y analizar cada una de las actividades que la empresa realiza.
2. Determinar requerimientos de cada área.
3. Diseñar el sistema de información, definiendo claramente los módulos que el sistema tendrá.
4. Construir el sistema de información a utilizando las herramientas Microsoft Excel 2013, Visual Basic para Aplicaciones 2012 y Custom UI Editor For Microsoft Office 2010.

Justificación del problema

Con el surgimiento de la era de la información, el estudio de los sistemas de información en las organizaciones se originó como una sub-disciplina de las ciencias de la computación en un intento por entender y racionalizar la administración de la tecnología dentro de las organizaciones. Los sistemas de información han madurado hasta convertirse en un campo de estudios superiores dentro de la administración. Cada día se enfatiza más como un área importante dentro de la investigación en los estudios de administración, y es enseñado en las universidades y escuelas de negocios más grandes en todo el mundo. La gestión de la información y las tecnologías que la soportan, en el contexto organizacional actual, es extremadamente importante contribuir al desarrollo de un enfoque de mejora continua hacia la competitividad empresarial.

Según los autores Laudon, K y Laudon J (2012), profesores de Administración de Empresas, un sistema de información (SI) “es un organismo que recolecta, procesa, almacena y distribuye información. Estos son indispensables para ayudar a los gerentes a mantener ordenada su compañía, a analizar todo lo que por ella pasa y a crear nuevos productos que coloquen en un buen lugar a la organización.”

El objetivo primordial de un sistema de información es apoyar la toma de decisiones y controlar todo lo que en ella ocurre. Es importante señalar que existen dos tipos de sistema de información, los formales y los informales; los primeros utilizan como medio para llevarse a cabo estructuras sólidas como ordenadores, los segundos son más artesanales y usan medios más antiguos como el papel y el lápiz o el boca a boca. (Burch).⁸

Bajo este contexto los SI son en la actualidad una herramienta, que bien implementada se convierte en una arma muy competitiva para los negocios, y así como hoy en día las empresas buscan diferenciación de su competencia, los sistemas de información son una manera de hacerlo. Hoy en día Natural Seaweeds SPA, no cuenta con ningún tipo de sistema de información, lo que dificulta enormemente la toma de decisiones, tanto operacional como de gestión, es por eso que implementar un SI se ha hecho urgente y necesario.

El no contar con un sistema de información hoy en día implica pérdida de eficiencia en la organización, que la toma de decisiones no se integral, es decir las decisiones se basan en el día a día y no se hace una proyección a futuro, que con un SI se puede lograr sin ninguna duda. Así de tal manera poder conseguir, a modo de ejemplo: una orden de producción implica la orden de compra de materiales al proveedor, descontar de los materiales disponible en inventario, generar información sobre los costos asociados a la producción, generar una cuenta por pagar y finalmente descontar el flujo del efectivo cuando esta orden de materiales sea pagada en el futuro, todo esto integrado en una infraestructura que pueda ser utilizado por varios usuarios simultáneamente; haciendo consultas, capturas y finalmente arrojando reportes para la toma de decisiones.

⁸ Obtenido de <http://www.monografias.com/trabajos95/desarrollo-sistemas-informacion-empresa-seguros-villa-clara/desarrollo-sistemas-informacion-empresa-seguros-villa-clara.shtml>

Por otro lado el contribuir a la Pequeña y Mediana Empresa es uno de los pilares de este proyecto porque si bien existen varios software para la gestión de empresas que son gratuitos, estos no cuentan con la calidad ni están hechos para la realidad de cada empresa en particular, además de ser aplicaciones demasiado generales. Así con este desarrollo de aplicación tipo ERP, se pretende dar un paso en ese sentido.

Bajo estas premisas se justifica claramente que de no ser incorporado un sistema de información integrado a la empresa en estudio, esto podría incurrir en uno de los factores que influyen en la desaparición de empresas que no lograron surgir debido a la no actualización en sus actividades de gestión.

Además es importante recalcar que la logística, ciencia y arte en la organización de flujos, necesita como herramienta información fidedigna para una correcta coordinación de actividades operacionales, estratégicas y de planeación administrativa. Que en definitiva son los elementos necesarios para garantizar una buena calidad de servicio, conllevando a una ventaja competitiva a la empresa.

Metodología

El desarrollo de un sistema información, que según Peralta (2008) es conjunto de elementos que interactúan entre sí con el fin de apoyar las actividades de una empresa o negocio, y que entre ellos se encuentran:

- El equipo computacional
- El recurso humano
- Los procedimientos
- El software adecuado
- Datos

Teniendo esto en cuenta, se recurre a la ingeniería del software para el desarrollo del software adecuado, que es el objetivo principal de este proyecto; y para ello existen una serie de modelos que permiten que este desarrollo sea llevado a término, cada cual con una serie de principios y herramientas que sostienen la construcción propiamente tal del software. Considerando la posesión del el equipo computacional, el recurso humano, conocimiento sobre los procedimientos que la empresa realiza y además se tienen los datos para el funcionamiento del sistema de información (SI) que se quiere desarrollar, se aplicó el método de cascada de los tres modelos generales o paradigmas de desarrollo de software, los cuales Ian Sommerville (2005), los identifica como:

1. El modelo en cascada (*waterfall*).
2. Desarrollo iterativo o incremental.
3. Ingeniería del software basada en componentes (CBSE).

Modelo en cascada

El modelo en cascada o también llamada ciclo de vida clásico (Pressman, 1995), que fue inicialmente presentado por Royce (1970), se caracteriza por un refinamiento del modelo de etapas, en el cual se realiza los ciclos de retroalimentación entre las etapas con el objetivo de minimizar costo de retrabajo del proyecto.

Este modelo es el más clásico y más antiguo, además de ser el más utilizado, difundido y más criticado. Es la base de otros modelos. Este modelo toma en cuenta las siguientes etapas, Somerville (2005):

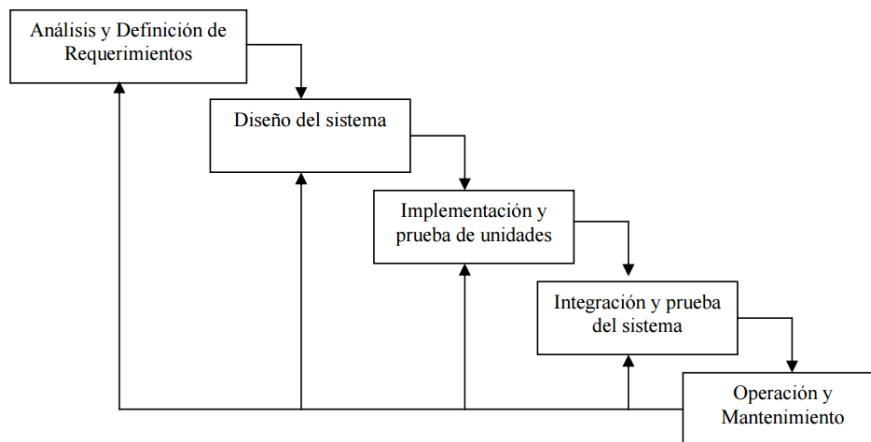


Figura 1.4 El ciclo de vida de un Software

Fuente: Sommerville, Ian, *Ingeniería del software*. p. 45

La etapa de análisis y definición de requerimientos es el mecanismo que permite, al desarrollador y al usuario, evaluar el cumplimiento de los objetivos para los que fue diseñado el software, una vez concluido el proceso. Para Somerville (2005), el análisis contempla las actividades de reconocimiento problema, evaluación y síntesis, modelado, especificación y revisión.

El reconocimiento del problema se refiere a la identificación de los elementos básicos del problema, tal y como lo percibe el usuario. La evaluación y síntesis consiste en detectar y definir todos los datos y la forma en que influyen, definir todas las funciones a realizar por el software, establecer las características de interfaz y algunas restricciones adicionales. Estos requerimientos quedarán archivados en un documento de requerimientos del software (algunas veces denominado especificación de requerimientos del software o SRS), que es la declaración oficial de qué deben implementar los desarrolladores del sistema. Debe incluir tanto los requerimientos del usuario para el sistema como una especificación detallada de los requerimientos del sistema.

La segunda etapa, diseño del sistema, consiste en la aplicación de técnicas o métodos con el objetivo de definir el software con el detalle suficiente de manera que pueda llevarse a cabo su implementación. Toma como base el análisis y produce el diseño de los datos, el diseño arquitectónico, el diseño de la interfaz y el diseño procedimental. En el diseño de los

datos se obtienen las estructuras de datos necesarias. El diseño de la interfaz describe como se comunica el sistema con el usuario, con otros sistemas y entre sus componentes. En el diseño procedimental se obtiene una descripción de los componentes del software.

En la etapa de implementación y prueba del sistema consiste en integrar todas las unidades y verificar que el software cumpla con los requerimientos del usuario. Una vez concluida esta etapa, se entrega el sistema al usuario.

La operación incluye la instalación del software y su puesta en funcionamiento así como la capacitación de los usuarios. Tradicionalmente, el mantenimiento se ha considerado como la fase más grande del ciclo de la vida. Toma en cuenta la corrección no descubiertos con anterioridad, la mejora del desempeño de las unidades del sistema y la integración de nuevos requerimientos.

Somerville (2005) dice que el funcionamiento del ciclo de la vida de un software realmente no es lineal, sino que cada etapa proporciona información de retroalimentación a las anteriores, lo que produce una serie de iteraciones que originan la modificación de documentos generados en etapas previas que en muchas ocasiones implican realizar nuevamente una o más etapas. Cuando esta retroalimentación no existe puede presentar el problema de no cumplir con los requerimientos del usuario, por lo que este modelo cuando se tenga una comprensión completa de los requerimientos de usuario.

La realización del presente trabajo considera solo las dos primeras etapas, siendo las otras etapas llevadas a cabo en forma independiente al estudio desarrollado.

Herramientas a utilizadas

- Microsoft Excel 2013 como plataforma de desarrollo.
- Visual Basic para Aplicaciones, que es el lenguaje asociado a Microsoft Office, en este caso a Excel. Para la programación de los procesos necesarios que lleva a cabo la aplicación.

- Custom UI Editor For Microsoft Office, para la modificación de la cinta de opciones de Microsoft Excel.
- Microsoft Visio 2013, para la construcción de diagramas de flujo.
- Evolus Pencil 2012, para la construcción de los esquemas de diseño.

Delimitación del problema

Al tratarse de una empresa de categoría PYME se abre la opción para la implementación de muchas herramientas, pero como cantidad no es sinónimo de calidad, se diseñó un llano sistema de información que apoyara la gestión logística, informática y administrativa de la empresa. Sentado así una base para futuras oportunidades de mejora.

En consecuencia, se propone un diseño de un sistema de información tipo ERP en la empresa Natural Seaweeds SPA, lo cual permitirá desarrollar de manera más efectiva la gestión empresarial de esta. Así de igual manera dar por satisfechas las inquietudes que plantea el reto de entregar el producto al cliente final en forma competitiva en cuanto a calidad, costo y plazo.

El SI desarrollado consta con los siguientes subsistemas, áreas, que además son los módulos que tiene el SI propuesto:

1. Módulo de Administración: donde las actividades a realizar son:
 - .- Gestión de Usuarios.
 - .- Gestión de hojas de base de datos.
2. Módulo de Abastecimiento: donde las actividades a realizar son:
 - .- Gestión de Proveedores.
 - .- Gestión de Suministro.
 - .- Gestión de Materiales.

3. Módulo de Inventario: donde las actividades a realizar son:
 - .- Gestión de Contenedores.
 - .- Gestión de Existencias.

4. Módulo de RRHH: donde las actividades a realizar son:
 - .-Gestión de Personal.
 - .-Gestión de Control de horario.
 - .-Gestión de Sueldos.

5. Módulo de Producción: donde las actividades a realizar son:
 - .- Gestión de Producción de jornada laboral
 - .- Rendimiento

Consideraciones adicionales

Datos	Se comprenden desde noviembre 2015 hasta mayo 2016.
Acceso	<p>Al SI se accede mediante inicio de sesión (<i>login</i>), donde los usuarios son:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Administrador: capaz de ingresar y modificar la estructura del SI mediante programación en VBA. 2. Usuario: es aquel usuario capaz de ingresar y modificar datos, no siendo capaz de modificar la estructura del SI, es decir está impedido de realizar modificaciones a su programación.
Seguridad	No se permite lectura de ningún tipo de dato e información sin realizar un <i>login</i> con anterioridad.
Hardware	Cualquier maquina computacional capaz de soportar productos Office 2013.

Tabla 1: Consideraciones Adicionales

Fuente: Creación propia

Capítulo II. Marco teórico

La estructura de este capítulo considera una breve explicación de lo que es la logística y el funcionamiento de la cadena de suministro en una organización, y como la información juega un papel clave en ella. Para luego pasar a dar una explicación sobre lo que es un sistema de información y la naturaleza que lo compone. Dando un enfoque a la importancia de la información en una empresa, y como la obtención y análisis de esta puede ser crucial para la supervivencia de una empresa hoy en día.

Además se encuentran los contenidos necesarios para entender cómo se desarrolla un software, donde, la ingeniería del software es la piedra angular en el asunto, la cual nos dicta las directrices necesarias para el desarrollo de un software. Finalizando con una breve explicación sobre lo que es la programación en Visual Basic para Aplicaciones, que es lenguaje asociado a Microsoft Excel.

2.1 La Cadena Logística y su Estructura

Definición de logística

La cadena logística es uno de los términos que se ha estado manejando en el ámbito empresarial y que tiene que ver con la estructura de las actividades enfocadas con el flujo de los materiales para alcanzar el objetivos de las empresas que además de generar recursos financieros para su subsistencia, es la de producir bienes y servicios que cubran una necesidad.

Bajo esta premisa, lo primero es definir logística:

- La administración de logística es a parte del proceso de la cadena de suministros que planea, lleva a cabo y controla el flujo y almacenamiento eficientes y efectivos de

bienes y servicios, así como de la información relacionada, desde el punto de origen hasta el punto de consumo, con el fin de satisfacer los requerimientos de los clientes.⁹

- La logística es el conjunto de actividades asociadas con la adquisición, movimiento, almacenamiento y entrega de bienes a través de la cadena de suministros. Esta incluye las funciones de transporte, distribución, almacenamiento, manejo de materiales y la administración de los inventarios como una interface entre la manufactura y la mercadotecnia.¹⁰

La Cadena de Suministro

Según Chopra (2008), una cadena de suministro está formada por todas aquellas partes involucradas de manera directa o indirecta en la satisfacción de una solicitud de un cliente. La cadena de suministro incluye no solo al fabricante (o exportador) y al proveedor, sino que también a los transportistas, almacenistas, vendedores al detalle e incluso a los mismos clientes. Dentro de cada organización, como la del fabricante, abarca todas las funciones que participan en la recepción y el cumplimiento de una petición del cliente. Estas funciones incluyen, pero no están limitadas al desarrollo de nuevos productos, la mercadotecnia, las operaciones, la distribución, las finanzas y el servicio al cliente.

El objetivo de una cadena de suministro debe ser maximizar el valor total agregado. El valor que una cadena de suministro genera es la diferencia entre lo que vale el producto final para el cliente y los costos en que la cadena incurre para cumplir la petición de éste. Para la mayoría de las cadenas de suministro, el valor estará estrechamente correlacionado con la rentabilidad de la cadena de suministro o superávit de la cadena por llamarlo de otra manera, que es la diferencia de los ingresos generados por el cliente y el costo total de la cadena de

⁹ CLM, 1998, citado en Stock y Lambert, 2001 p57

¹⁰ De las normas del *Consejo de la Dirección Logística*, a través de la página Web del CLM <http://www.clm1.org>.

suministro. Mientras más alta sea la rentabilidad de la cadena, más exitosa será ésta. Dicho éxito debe medirse en términos de rentabilidad y no en función de la ganancia de cada etapa.

La administración exitosa de la cadena de suministro requiere tomar muchas decisiones relacionadas con el flujo de la información, productos y fondos. Cada una de ellas debe tomarse para incrementar el superávit de la cadena de suministro. Estas decisiones se clasifican en tres categorías o fases, dependiendo de la frecuencia de cada decisión y el periodo durante el cual tiene impacto una fase de decisión. Como resultado, cada categoría de decisiones debe considerar la incertidumbre en el horizonte de decisión.

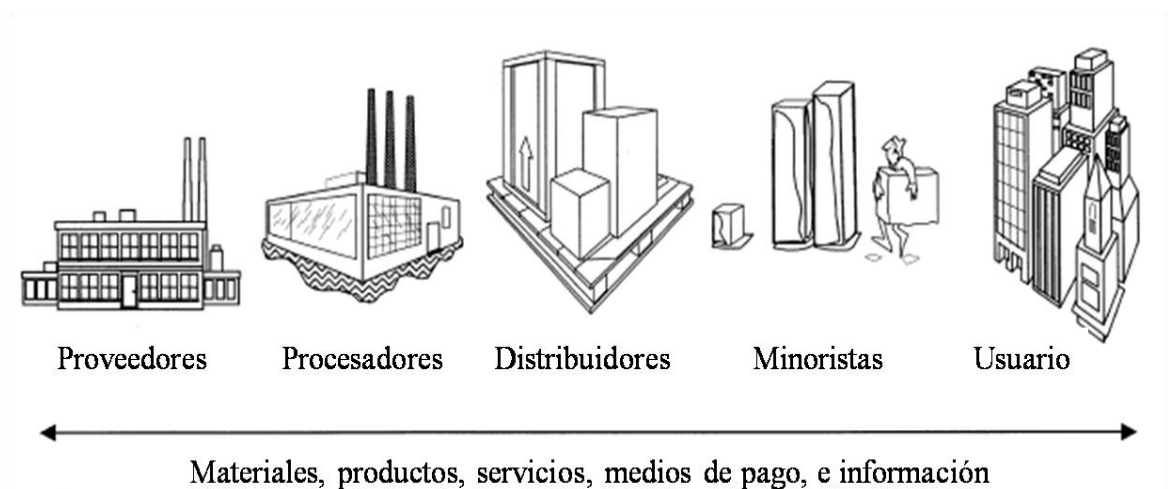


Figura 2.1 Cadena de suministro.

Fuente: Chopra, Sunil y Meindil, Peter. *Administración de la cadena de suministro. Estrategia, planeación y operación*, 3 Edición, PEARSON Educación, 2008.

Si se considera que cada etapa de la cadena de suministro tiene sus propias variables y restricciones, pero que son interdependientes entre sí, es importante mantener cada una de estas etapas en constante comunicación, de tal manera que la toma de decisiones sea llevada a cabo en base a información sólida, precisa y fidedigna.

Entonces, ¿Qué importancia tiene la tecnología y los sistemas de información en las actividades logísticas que se realizan en una cadena de suministro?

Papel de la información en la cadena de suministro

Chopra (2008), habla del papel que desempeña la información en la cadena de suministro, así como las decisiones clave relacionadas con la información que la gerencia debe tomar en cuenta.

La información afecta profundamente cada parte de la cadena de suministro. Su impacto se subestima con facilidad, ya que la información afecta la cadena misma en muchos sentidos:

1. La información sirve como conexión entre las diversas etapas de la cadena de suministro, permitiendo coordinar y maximizar la rentabilidad total del sistema.
2. La información también es crucial para la operación diaria de cada etapa de la cadena de suministro, así como también de cualquier sistema, por ejemplo un sistema de programación de la producción emplea la información sobre la demanda para crear un programa que permita a la fábrica producir los procesos adecuados de manera eficiente. El sistema de administración de un almacén la utiliza para crear visibilidad del inventario mantenido ahí. La compañía usa después esta información para determinar si puede surtir nuevos pedidos.

Como se intenta clarificar, la información se usa para tomar una amplia variedad de decisiones sobre cada una de las directrices que componen el sistema empresarial. Que dentro de ellas, y con relevancia a logística, se encuentran las siguientes:

- Instalaciones: para determinar la ubicación, capacidad y costos asociados.
- Inventario: para establecer políticas de inventario óptimas se necesita información que incluya pautas de demanda, costo de mantener el inventario, los costos de desabasto y los de órdenes.
- Transporte: para decidir sobre rutas, medios, embarques, redes de transporte y proveedores.
- Aprovisionamiento: la información sobre márgenes de los productos, precios, calidad, tiempos de espera de la entrega, etc. Dadas las transacciones de

aprovisionamiento entre empresas también hay una amplia gama de información sobre transacciones que deben registrarse para ejecutar las operaciones, incluso después de haber tomado relativas al aprovisionamiento.

- Fijación de precios y administración de ingresos para establecer políticas de fijación de precios, se necesita información sobre la demanda, tanto del volumen como de la disposición a pagar de los diversos segmentos de clientes, y de muchos aspectos relacionados con la oferta, como el margen, tiempos de espera y disponibilidad del producto.
- Personal: decisiones de requerimiento de personal, análisis de desempeño. Remuneraciones, etc.

Tecnologías adecuadas

Según Chopra (2008), existen muchas tecnologías para compartir y analizar la información en la cadena de suministro. Es importante decidir cuáles usar y cómo integrarlas dentro de la organización.

- Intercambio electrónico de datos (EDI)
- Internet
- Sistemas ERP
- Softwares especializados
- RFID

Dado el papel que desempeña la información en el éxito de la cadena de suministro, se debe entender cómo se recopila y analiza la información. Aquí es donde interviene la tecnología de información (TI). Según Chopra (2008), la TI consiste en el hardware, software y el personal que recopila, analiza y ejecuta acciones con base en la información. La TI actúa como los ojos y oídos (y, a veces como el cerebro) de la administración de una cadena de

suministro o sistema de trabajo, captando y analizando la información necesaria que permite tomar buenas decisiones.

El uso de sistemas de tecnología de información para capturar y analizar información tiene impacto significativo en el desempeño de una empresa. La información es la clave del éxito, entre las variables claro, en una cadena de suministro porque permite a la administración tomar decisiones en un panorama amplio que abarca funciones y compañías, una estrategia exitosa es resultado de ver la cadena de suministro como un todo en vez de considerar solo las etapas en lo individual. Al considerar el panorama global de toda la cadena, la administración puede diseñar estrategias que toman en cuenta todos los factores que afectan a la cadena en vez de solo las que afectan una etapa o función en particular. Tomar en cuenta toda la cadena maximiza las utilidades de esta, la que a su vez aumenta las utilidades de cada etapa de la cadena.

La información debe tener las siguientes características para ser útil cuando se toman buenas decisiones relativas a una cadena de suministro:

1. La información debe ser precisa: sin información que proporcione una verdadera idea del estado de la cadena, es muy difícil tomar buenas decisiones. Esto no significa que toda la información deba ser 100% correcta, sino que los datos disponibles representen una situación que por lo menos apunte a la dirección correcta.
2. La información debe ser accesible de manera oportuna: con frecuencia existe información precisa, pero cuando está disponible, ya está obsoleta o, si está al día, no está en formato accesible para tomar buenas decisiones, la administración necesita tener información actualizada que sea fácilmente accesible.
3. La información debe ser del tipo correcto: los encargados de tomar decisiones necesitan información que pueden usar. A menudo, las compañías tienen grandes cantidades de datos que son útiles para tomar decisiones. Se debe pensar detenidamente en que información se debe registrar para no desperdiciar recursos valiosos recopilando datos sin sentido, mientras que los que son importantes pasan inadvertidos.

“La diferencia entre una logística mediocre y otra excelente es, a menudo, la capacidad de la empresa de contar con la tecnología logística de la información”¹¹

En resumen, la información es crucial para la toma de decisiones, ya sea para estrategia, operaciones o cualquier directriz de la empresa. Crucial y clave porque actúa como el aglutinante que permite que todas las demás directrices de la organización funcionen en conjunto, con la meta de crear una cadena de suministro integrada y coordinada. Lo que trae como consecuencia un aumento en el desempeño porque proporciona la base sobre la cual los procesos de la cadena ejecutan las transacciones y la gerencia toma las decisiones. Sin información, la gerencia no puede saber que quieren los clientes, cuanto inventario hay y cuando debe producirse o enviarse más producto. Sin información, solo se pueden tomar decisiones a ciegas. Por tanto la información hace visible la cadena de suministro. Y a partir de esta visibilidad, es posible tomar decisiones para mejorar el desempeño de la cadena.

Sin entrar en mayores especificaciones, Chopra (2008) retrata la importancia de la información y sus beneficios en la cadena de suministro, tanto en estrategia, planeación y operación. Para el autor de *Administración de la cadena de suministro: Estrategia, planeación y operación*, la información y la tecnología ligada a ella, deben ser una las directrices a tomar en importante consideración hoy en día, ya que sacar provecho de la información generada sin duda proyecta una mayor competitividad y diferenciación frente a la competencia, además que han pasado a ser los factores más importantes para el crecimiento de una organización.

Bajo este mismo contexto, Ballou (2004) retrata los sistemas de información, bajo la luz de la logística, como Sistemas Logísticos de Información. Para Ronald H. Ballou un sistema logístico de información puede describirse en términos de su funcionalidad y su operación interna.

¹¹ Dale S. Rogers, Richard L. Dawe y Patrick Guerra, “Information Technology: Logistics Innovation for the 1990s”, *Annual Conference Proceedings*, Vol.II.

2.2 Sistema Logístico de Información

Función

Para el autor de *Logística: Administración de la cadena de suministro*, el propósito principal de un Sistema Logístico de Información (LIS)¹² es “reunir, retener y manipular datos dentro de una empresa en la toma de decisiones, desde las estratégicas hasta las operativas, y facilitar las transacciones del negocio.”

Esto quiere decir que la funcionalidad del LIS sigue la misma dinámica de trabajo que un sistema de información cualquiera, lo importante aquí atañe al campo de la logística, así también puede ser para cada campo en que se quiera implementar algún tipo de sistema de información.

Balluou (2004), hace una representación de un LIS según la figura 2.2. Este sistema debería ser lo suficientemente comprensible y capaz como para permitir la comunicación, entre las áreas funcionales de una empresa (logística interna, operaciones, logística externa, marketing, etc.), sino que además debe comunicar a los otros miembros de la cadena de suministro (vendedores y clientes).

¹² Logistics Informatic System, por su sigla en inglés.

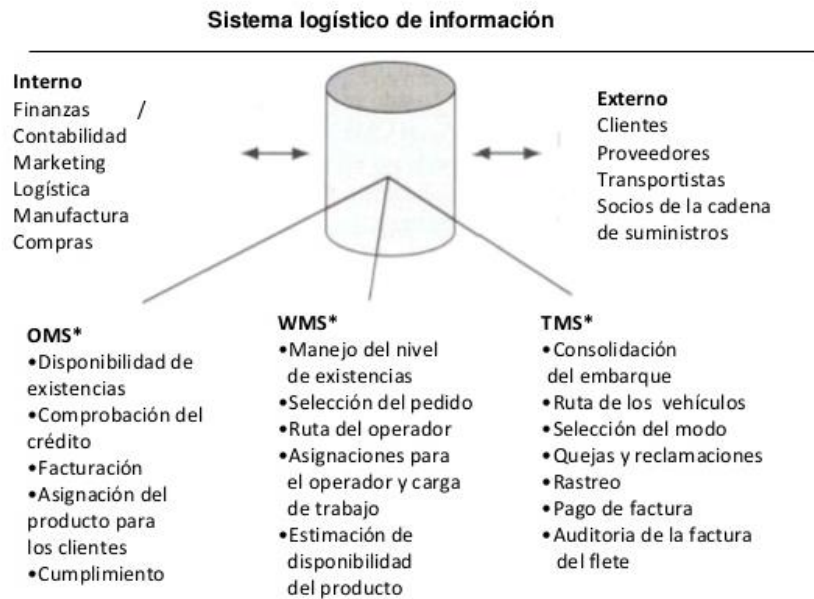


Figura 2.2: Sistema Logístico de Información

Fuente: Ballou, Ronald H. Administración de la cadena de suministro. Quinta edición Pearson Educación 2004

Dentro del LIS, los subsistemas importantes son:

1. Sistema de manejo de pedidos (OMS)¹³
2. Sistema de manejo de almacén (WMS)¹⁴
3. Sistema de manejo de transportes (TMS)¹⁵

Cada uno contiene información para propósitos de transacción, pero también son herramientas de apoyo para la toma de decisiones que ayudan a plantear una actividad en particular. La información fluye entre ellos, así como ente el LIS y los otros sistemas de información de la empresa, para crear un sistema integrado.

¹³ Order Management System, por su sigla en inglés.

¹⁴ Warehouse Management System, por su sigla en inglés.

¹⁵ Transport Management System, Por su sigla en inglés.

Operación Interna

Desde la perspectiva de la operación interna, Ballou (2004) representa un LIS esquemáticamente como se muestra en la figura 2.3. Nótese tres elementos distintos que conforman el sistema: 1) la entrada, 2) la base de datos y su manipulación relacionada, y 3) la salida.

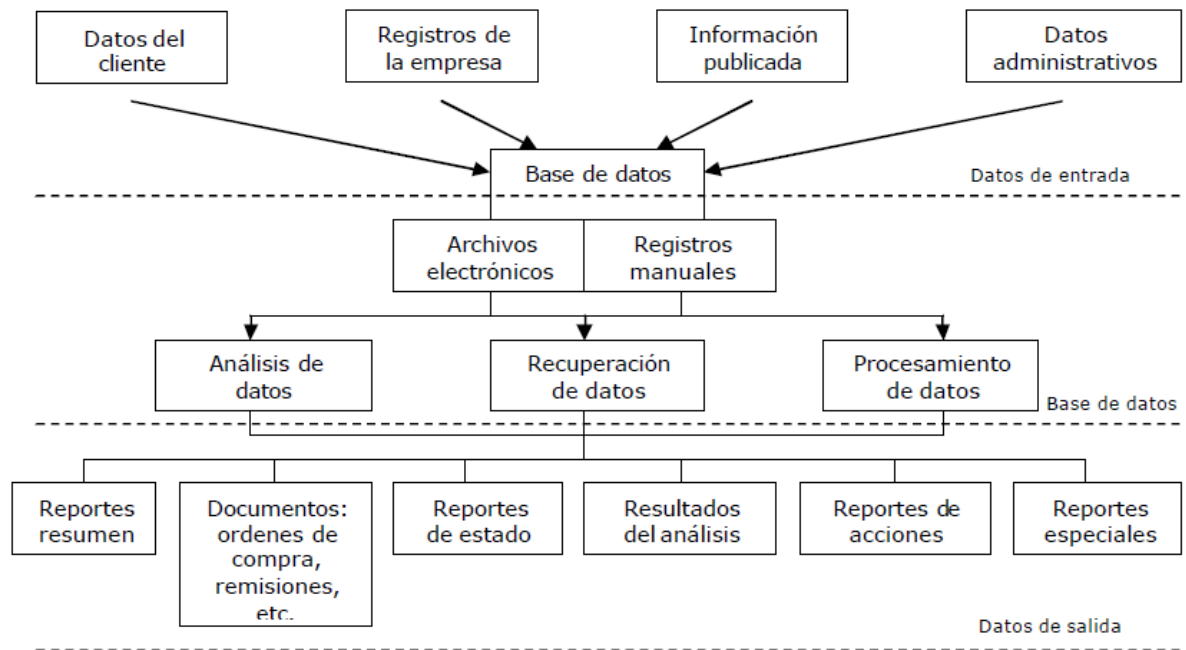


Figura 2.3 Presentación detallada del sistema logístico de información

Fuente: Ballou, Ronald H. Administración de la cadena de suministro. Quinta edición Pearson Educación 2004

La entrada

La entrada es la primera actividad relacionada con cualquier sistema de información, y es que la adquisición de datos, fidedignos y coherentes, son fundamentales en el proceso de la toma de decisiones.

Los datos necesarios para el sistema se pueden obtener de muchas fuentes, en especial:

1. Clientes
2. Registros de la compañía
3. Datos publicados
4. Administración
5. Actividades operativas diarias

A través de estas fuentes es posible obtener una gran variedad de datos útiles para la planeación del negocio. Y es que la correcta obtención de datos es importantísima para la actividad de un sistema de información.

De los muchos datos que están disponibles en el ambiente de la empresa, el personal de la compañía también puede ser una valiosa fuente de datos. Ya que estos son capaces de ver cosas que quizás pasan por alto los administrados de la empresa.

Manejo de la base de datos

Convertir datos en información, representados gráficamente en forma útil para la toma de decisiones, y entrecruzar información con métodos de ayuda en la toma de decisiones, son considerados a menudo como el corazón de un sistema de información. El manejo de la base de datos implica la selección de datos que van almacenarse y recuperarse, la elección de los métodos de análisis que se a incluir y la selección de los procedimientos básicos de procesamiento de los datos que se van a poner en práctica.

Después de determinar el contenido de la base de datos, el primer tema para su diseño es decidir qué datos deberán mantenerse en la forma tradicional de copia fotostática, los datos que van a ser conservados en la memoria de la computadora por rápido acceso y los datos que no se van a conservar en ninguna base regular. El mantenimiento de datos puede ser costoso y su conservación en cualquier forma debería basarse en:

1. Que tan importante o crítica es la información para la toma de decisiones
2. La rapidez de recuperación de la información
3. La frecuencia de acceso a los datos
4. El esfuerzo requerido para manejar los datos en la forma debida

La salida

El elemento final del sistema de información es el segmento de salida. Esta es la zona de conexión, o interfaz, con el usuario del sistema. La salida por lo general es de varios tipos y es transmitida de diferentes formas. Primero, la salida más obvia es algún tipo de informe, como:

1. Informes breves de costos o estadísticas de desempeño
2. Informes de estado de inventarios o progreso de pedidos
3. Informes de excepción que comparan el desempeño deseado con el real
4. Informes (órdenes de compra o de producción) que indican la acción

Segundo, la salida puede ser en la forma de documentos preparados, como conocimientos de embarque y facturas de flete. Finalmente, la salida puede ser resultado del análisis de los datos de los modelos estadísticos y matemáticos.

De esta manera, la entrada, la capacidad de administración de la base de datos, y la salida son las características clave de la operación interna del LIS. Como también de cualquier SI. Y es de esta forma como Ronald H. Ballou refleja un sistema de información, mirado desde el ángulo de la logística, como una herramienta cuyo principal propósito es ser un apoyo para la toma de decisiones de planeación y operación del sistema logístico.

Con respecto al manejo de información en control de personal, que también forma parte del sistema empresarial, no en sí de la gestión logística en particular; sin embargo atañe al estudio en particular. Según el autor de *Gestión del Talento Humano*. Chiavenato (2002), un sistema de información empieza con la comunicación interna en la empresa.

2.3 Sistemas de Información de Administración de Personas

El sistema de información de gestión de personas está planeado para reunir, procesar, almacenar y difundir la información relacionada con los recursos humanos, de modo que los gerentes puedan tomar decisiones eficaces. Toda la administración por sistemas se apoya en la planeación e implementación de un sistema integrado que ahorre tiempo a las personas. (Chiavenato 2002)

El sistema de información para la Administración de Personas, es el sistema de información más amplio sobre la fuerza laboral y sirve para efectuar el análisis y emprender las acciones del área de gestión de personas. Por consiguiente, atiende a las necesidades de los especialistas de recursos humanos. El primer paso consiste en saber exactamente las necesidades de información para la gestión de personas. El sistema de información para la administración de personas cubre los siguientes pasos:

1. Planeación estratégica de recursos humanos.
2. Formulación de objetivos y programas de acción de recursos humanos.
3. Registros y controles de personal para efectos de pago de nómina, manejo de vacaciones, prima por salario, ausencias y retrasos, disciplina, etc.
4. Informes sobre remuneración, incentivos salariales, beneficios reclutamiento y selección, plan de carreras profesionales, entrenamiento y desempeño, higiene y seguridad en el sitio de trabajo, área médica, etc.
5. Informes sobre cargos y secciones.

Comunicaciones Internas

Según Chiavenato, (2002) toda información se debe construir sobre una sólida base de información y comunicación, y no sólo sobre una jerarquía de autoridad. Todas las personas, desde la base hasta la cúpula de la organización, deben asumir sus responsabilidades a través de difusión de información.

Una de las estrategias más importantes para la gestión de personas reside en la intensa comunicación y retroalimentación con los empleados. El sistema de información proporciona la adecuada visibilidad para los gerentes de línea y los empleados puedan navegar y trabajar frente a metas y objetivos variables y complejos. Como norma general, los gerentes de línea deben hacer énfasis en la comunicación con los demás miembros de la organización, no sólo porque es el medio fundamental de conducir las actividades de la organización, sino también porque es la herramienta básica para satisfacer las necesidades humanas de los empleados.

Banco de Datos de la gestión de Personas

Chiavenato (2002), refiere que la base de datos de todo sistema de información es el banco de datos. Éste funciona como sistema de almacenamiento y acumulación de datos debidamente codificados y disponibles para el procesamiento y obtención de información. Los datos sirven de base para la formación de juicios o la solución de problemas. Un dato es sólo un índice o un registro. Por sí mismo los datos tienen poco valor. La información tiene significado e intencionalidad, aspectos fundamentales que la diferencian de los simples datos.

El banco de datos es un sistema de almacenamiento y acumulación de datos debidamente codificados y disponibles para procesamiento y obtención de información. El banco de datos es un conjunto integrado de archivos relacionados de manera lógica, y organizados para mejorar y facilitar el acceso de datos y eliminar la repetición innecesaria. La gestión de personas requiere utilizar varios bancos de datos interconectados que permitan obtener y almacenar datos de diferentes estratos o niveles de complejidad, a saber:

1. Registro de personal: datos personales sobre cada uno de los empleados.
2. Registro de cargos: datos sobre los ocupantes de cada uno de los cargos.
3. Registro de secciones: datos sobre los empleados de cada sección, departamento o división.
4. Registro de remuneración: datos sobre los salarios o incentivos salariales.

5. Registro de beneficios: datos sobre los beneficios y servicios sociales.
6. Registro de entrenamiento: datos sobre los programas de entrenamiento.
7. Registro de candidatos: datos sobre los candidatos de cargo.
8. Registro médico: datos sobre las consultas y exámenes médicos de la admisión, exámenes periódicos, etc.
9. Otros registros, según las necesidades de la organización, de la gestión de personas, de los gerentes de línea y de los empleados.

Ahora bien, ya dejando de lado toda referencia a la importancia de la información con la cadena de suministro, logística, personas y todo lo involucrado al sistema empresarial, donde ya se ha recalcado con suficiencia la magnitud de la información y cómo es posible su correcta obtención y manipulación. Se pasara a aclarar lo que atañe saber para el desarrollo de un sistema de información, donde es necesario apoyarse en la ingeniería del software, como herramienta necesaria para llevar a cabo la construcción de un SI. Donde Ian Sommerville (2005), retrata la vía crucis para la realización de un software.

2.4 Ingeniería del Software

Según Ian Sommerville (2005), la ingeniería en software “es una ingeniería cuyo propósito es el desarrollo de sistemas de softwares de manera costeable. Este es abstracto e intangible. No está restringido por matemáticas, o gobernado por leyes físicas o por procesos de manufactura”. De alguna forma, esto simplifica a la ingeniería del software ya que no existen limitaciones físicas del potencial del software. Sin embargo, esta falta de restricciones naturales significa que el software puede llegar a ser extremadamente complejo y, por lo tanto, muy difícil de entender.

Para llevar a cabo el desarrollo de un software, existen procesos determinados donde según Ian Sommerville (2005), existen 4 actividades fundamentales de procesos que son comunes para todos los procesos del software. Estas actividades son:

1. Especificación del software, donde los clientes e ingenieros definen el software a producir y las restricciones sobre su operación.
2. Desarrollo del software, donde el software se diseña y programa
3. Validación del software, donde el software se válida para asegurar que es lo que el cliente requiere.
4. Evolución de software, donde el software se modifica para adaptarlo a los cambios requeridos por el cliente y el mercado.

Entonces teniendo en cuenta que para el desarrollo de un software es necesario tener presente el proceso, es decir la serie de actividades relacionadas que conduce a una elaboración de un producto de software. De ahí que existen los llamados modelos de proceso de software, que son una representación simplificada de este proceso.

Modelo de procesos del software

Existen modelos de procesos de software que detallan y dan una descripción simplificada de un proceso del software que presenta una visión de ese proceso. Estos modelos pueden incluir actividades que son parte de los procesos y productos de software y el papel de las personas involucradas en la ingeniería del software.

La mayor parte de los modelos de procesos del software se basan en uno de los tres modelos generales o paradigmas de desarrollo del software:

1. *El modelo en cascada.* Considera las actividades anteriores y las representa como fases de procesos separados, tales como la especificación de requerimientos, el diseño del software, la implementación, las pruebas, etc. Después de que cada etapa queda definida se <<firma>> y el desarrollo continua con las siguiente etapa.

2. *Desarrollo iterativo o incremental.* Este enfoque entrelaza las actividades de especificación, desarrollo y validación. Un sistema inicial se desarrolla rápidamente a partir de especificaciones muy abstractas. Este se refina basándose en las especificaciones del cliente para producir un sistema que satisfaga las necesidades de dicho cliente. El sistema puede ser entonces entregado. De forma alternativa, se puede re implementar utilizando un enfoque más estructurado para producir un sistema más sólido y mantenible.
3. *Ingeniería del software basada en componentes (CBSE).* Esta técnica supone que las partes del sistema existen. El proceso de desarrollo del sistema se enfoca en la integración de estas partes más que desarrollar desde el principio.

Para el proyecto se utilizó el modelo en cascada, como ya fue mencionado en el Capítulo I, sección metodología. Puntualizando en las fases de especificación de requerimientos, diseño y construcción del software.

2.5 Análisis y Especificación de Requerimientos

Para Sommerville (2005), el principal problema que se enfrenta en el desarrollo de sistemas grandes y complejos es el de la ingeniería de requerimientos. Esta trata de establecer lo que el sistema debe hacer, sus propiedades emergentes deseadas y esenciales, y las restricciones en el funcionamiento del sistema y los procesos de desarrollo del software. Por lo tanto se puede considerar la ingeniería de requerimientos como el proceso de comunicación entre los clientes y usuarios del software y los desarrolladores del mismo.

Procesos de la ingeniería de requerimientos

La ingeniería de requerimientos comprende:

1. Estudios de viabilidad

2. Obtención y análisis de requerimientos
3. Validación de requerimientos
4. Gestión de requerimientos

La meta del proceso de ingeniería de requerimientos es crear y mantener un documento de requerimientos del sistema. El proceso general corresponde cuatro subprocesos de alto nivel de la ingeniería de requerimientos. Estos tratan de la evaluación de si el sistema es útil para el negocio (estudio de viabilidad); el descubrimiento de requerimientos (obtención y análisis); la transformación de estos requerimientos en formularios estándar (especificación), y la verificación de que los requerimientos realmente definen el sistema que quiere el cliente (validación). La Figura 2.5 ilustra la relación entre estas actividades. También muestra el documento que se elabora en cada etapa del proceso de ingeniería de requerimientos.

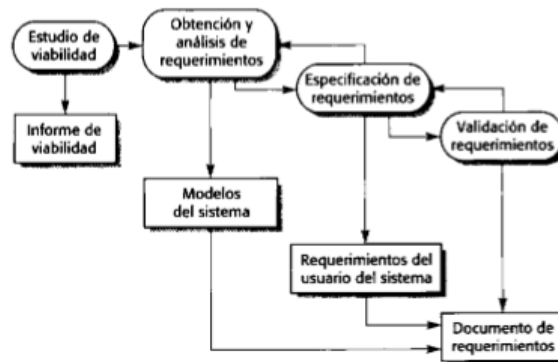


Figura 2.4 El proceso de ingeniería de requerimientos

Fuente: Ian Sommerville. *Ingeniería del software, 7 Edición, PEARSON Educación, 2005.*

Para el documento de requerimientos, se tomó como referencia el documento más ampliamente conocido, el IEEE/ANSI 830-1998 (IEEE, 1998)¹⁶. Este estándar IEEE sugiere una estructura estándar para los documentos de requerimientos.

¹⁶ IEEE, Institute of Electrical and Electronics Engineers, asociación educacional encargada de estandarizar documentos técnicos. Para más información <https://www.ieee.org/>

Antes de identificar los requerimientos del sistema de información, es necesario contextualizar el SI, es decir realizar un análisis sobre cómo funciona y comprender el sistema. Y es ahí donde los modelos de sistema otorgan directrices sobre cómo realizar una abstracción de un SI.

2.5.1 Análisis de requerimientos

Modelos del sistema

Los requerimientos del usuario deberían redactarse en lenguaje natural debido a que tiene que ser comprendidos por personas que no son técnicos expertos. Sin embargo, pueden expresarse requerimientos del sistema más detallados de forma más técnica. Una técnica ampliamente usada es documentar la especificación del sistema como un conjunto de modelos del sistema. Estos modelos son representaciones graficas que describen los procesos del negocio, el problema a resolver y el sistema que tiene que ser desarrollado. Debido a las representaciones graficas usadas, los modelos son a menudo más comprensibles que las descripciones detalladas en lenguaje natural de los requerimientos del sistema. Ellos constituyen también un puente importante entre el proceso de análisis y diseño.

Pueden usarse modelos en el proceso de análisis para comprender el sistema existente que debe ser reemplazado o mejorado, o para especificar el nuevo sistema que sea requerido. Pueden desarrollarse diferentes modelos para representar el sistema desde diferentes perspectivas. Por ejemplo:

1. Una perspectiva externa, en la que se modela el contexto o entorno del sistema.
2. Una perspectiva de comportamiento, en la que se modela el comportamiento del sistema.
3. Una perspectiva estructural, en la que se modela la arquitectura del sistema o la estructura de los datos procesados por el sistema.

El aspecto más importante de un modelo del sistema es que omita los detalles. Un modelo del sistema es una abstracción del sistema que se está estudiando en el lugar de una representación alternativa de ese sistema. Idealmente, una *representación* de un sistema debería mantener toda la información sobre la entidad que se está representando. Una *abstracción* simplifica y resalta de forma deliberada las características más relevantes.

Para dar un buen modelo de sistema, es decir como este se comportara, existen enfoques o modelos que ayudan a dar una representación abstracta del sistema de información, entre los cuales se puede encontrar:

➤ Modelo de contexto

Es una de las primeras etapas de la obtención de requerimientos y del proceso de análisis se deben definir los límites del sistema. Esto comprende distinguir lo que es el sistema y lo que el entorno del sistema.

➤ Modelos de comportamiento

Los modelos de comportamiento se utilizan para describir el comportamiento del sistema en su totalidad. Aquí se analizan dos tipos de modelos de comportamiento: modelos de flujos de datos, que moldean el procesamiento de los datos del sistema, y los modelos de máquinas de estado, que moldean como el sistema reacciona a los eventos. Estos modelos pueden usarse de forma separada o conjuntamente, dependiendo del tipo de sistema que se está desarrollando.

La mayoría de los sistemas de negocio están fundamentalmente dirigidos por los datos. Están controlados por las entradas de los datos al sistema con relativamente poco procesamiento de eventos externos. Un modelo de flujo de datos puede ser todo lo que se necesite para representar el comportamiento de estos sistemas. Por el contrario, los sistemas de tiempo real a menudo están dirigidos por evento con un mínimo procesamiento de datos. Un modelo de máquina de estados es la forma más efectiva de representar su

comportamiento. Otras clases de sistemas pueden estar dirigidas tanto por datos como por eventos. En estos se pueden desarrollar ambos tipos de modelos.

Modelos de flujos de datos

Los modelos de flujos de datos son una forma intuitiva de mostrar cómo los datos son procesados por un sistema. A nivel de análisis, deberían usarse para modelar la forma en la los datos son procesados en el sistema existente. La notación usada en ellos representa el procesamiento funcional (rectángulos redondeados), los almacenes de datos (rectángulos) y el flujo de datos entre funciones (flechas etiquetadas).

Los modelos de flujos de datos se utilizan para mostrar como fluyen los datos a través de una secuencia de pasos de procesamiento. Por ejemplo, un paso de procesamiento podría ser filtrar registros duplicados en una base de datos de clientes. Los datos se transforman en cada paso antes moverse a la siguiente etapa. Estos pasos de procesamiento o transformaciones representan procesos software o funciones cuando los diagramas de flujo de datos se utilizan para documentar un diseño software. Sin embargo, un modelo de análisis, el procesamiento se puede llevar a cabo por las personas o las computadoras.

Los modelos de flujo de datos muestran una perspectiva funcional en donde cada transformación representa un único proceso o función. Son particularmente útiles durante el análisis de requerimientos ya que pueden usarse para mostrar el procesamiento desde principio hasta el final en un sistema. Es decir, muestra la secuencia completa de acciones que tienen lugar a partir de una entrada que se está procesando hasta la correspondiente salida que constituye la respuesta del sistema.

Teniendo esto en claro es posible proceder a dar una descripción de los requerimientos a tener en cuenta. Donde a menudo, los requerimientos de sistemas de software se clasifican en funcionales y no funcionales, o como requerimientos del dominio.

2.5.2 Especificación de requerimientos

Requerimientos funcionales

Los requerimientos funcionales de un sistema describen lo que el sistema debe hacer. Estos requerimientos dependen del tipo de software que se desarrolle, de los posibles usuarios del software y del enfoque general tomado por la organización de redactar los requerimientos. Cuando se expresan como requerimientos del usuario, habitualmente se describen de una forma bastante abstracta. Sin embargo, los requerimientos funcionales del sistema describen con detalle la función de este, sus entradas y salidas, excepciones, etc.

Requerimientos no funcionales

Con respecto a los requerimientos no funcionales, como su nombre lo sugiere, son aquellos requerimientos que no se refieren directamente a las funciones específicas que proporciona el sistema, sino a las propiedades emergentes de esto como la fiabilidad, el tiempo de respuesta y la capacidad de almacenamiento. De forma alternativa, definen las restricciones del sistema como la capacidad de los dispositivos de entrada/salida y las representaciones de datos que se utilizan en las interfaces del sistema.

Los requerimientos no funcionales no solo se refieren al sistema software a desarrollar. Algunos de estos requerimientos pueden restringir el proceso que se deba utilizar para desarrollar el sistema.

Requerimientos del usuario

Los requerimientos del usuario para un sistema deben describir los requerimientos funcionales y no funcionales de tal forma que sean comprensibles para los usuarios del sistema sin conocimientos técnico detallado. Únicamente deben especificar el

comportamiento externo del sistema y deben evitar, tanto sea posible, las características de diseño del sistema. Por consiguiente, si se están redactando los requerimientos del usuario, no se debe utilizar jerga del software, notaciones estructuradas formales, o describir requerimientos por la descripción de la implementación del sistema. Deben redactarse en un lenguaje sencillo, con tablas y formularios sencillos y diagramas intuitivos.

Requerimientos del sistema

Los requerimientos del sistema son versiones extendidas de los requerimientos del usuario que son utilizados por los ingenieros de software como punto de partida para el diseño del sistema. Agregan en detalle cómo el sistema debe proporcionar los requerimientos del usuario.

2.7 Herramientas de Desarrollo

Visual Basic para aplicaciones

Visual Basic para Aplicaciones (VBA) es un subconjunto del lenguaje programación Visual Basic (VB), que según Microsoft es un lenguaje de programación que “está diseñado para la creación de aplicaciones de manera productiva con seguridad de tipos y orientado a objetos”.

El lenguaje VBA difiere de su hermano mayor VB, en que VB se diseñó para crear aplicaciones autosuficientes mientras que VBA se emplea para automatizar una aplicación existente del entorno Microsoft Office tanto sea Word, Access, Excel, etc.

Este tipo de programación utiliza una interfaz visual, es decir que permite programar en un entorno gráfico, lo que significa realizar un gran número de tareas sin escribir código, simplemente realizando operaciones con el ratón sobre la pantalla de la computadora. Lo que facilita la realización de tareas complejas en poco tiempo.

Como se mencionó anteriormente, y tomando provecho de las bondades de VBA Excel, se desarrolló la aplicación en el entorno Microsoft Excel 2013.

VBA para Microsoft Excel

Excel es la aplicación pilar de este proyecto de título. Muchas empresas lo utilizan para la gestión de sus bases de datos, cálculos de producción y entregas de reportes entre otras cosas. Y es que el acceso a Excel es fácil y sencillo, además de estar presente en el grueso de las computadoras de la población como herramienta de oficina.

El VBA asociado a Excel permite automatizar procedimientos y procesos comúnmente empleados, generar soluciones personalizadas, y si lo deseamos, implementar aplicaciones usando Excel como plataforma. En efecto permite:

- Automatizar tareas repetitivas
- Personalizar la interfaz de Excel con barras de herramientas, menús y formularios
- Simplificar el uso de planillas
- Agregar funcionalidad al entorno de Excel
- Crear informes
- Ejecutar manipulación y análisis de datos.

Custom UI Editor for Microsoft Office

Custom UI Editor for Microsoft Office. Es una herramienta que nos permite insertar fácilmente el código XML¹⁷, código que se necesita para crear fichas personalizadas.

Evolus Pencil

Se trata de una aplicación para hacer modelos o mockup de diseños de softwares o algún prototipo de páginas web. El funcionamiento es muy sencillo y el resultado exquisito. Permite presentar rápidamente un esbozo de la aplicación, con unos pocos minutos y con un resultado impresionante.

Microsoft Visio

Programa que contiene herramientas que permiten realizar diagramas de oficinas, diagramas de bases de datos, diagramas de flujo de programas, UML, y más.

De esta manera se da por terminado el Capítulo II Marco Teórico, que en su contenido permite tener claro:

- ✓ Cadena de suministro y logística;
- ✓ La importancia de la información hoy en día;
- ✓ Funcionamiento de un Sistema de información;
- ✓ Pasos a seguir para el desarrollo de un software y las metodologías asociadas;
- ✓ Herramientas necesarias para llevar a cabo un software

De lo presentado en este capítulo cabe destacar que la parte relacionada a logística, fue para recalcar la importancia que esta tiene sobre las operaciones que una empresa realiza, de igual forma la relación que esta tiene con la información que se desprende del movimiento de entes

¹⁷ XML, siglas en inglés de eXtensible Markup Language.

dentro de un sistema, que es la parte que la logística debe tener bajo control, ya que el trabajo principal de la logística es controlar los flujos de un sistema en particular, y la información viene a ser uno de ellos, ya que engloba a todos los flujos.

Por otro lado se detallaron procesos de como poder llevar a cabo un software y cuáles son las herramientas necesarias para llevar dicha tarea a un punto final.

2.6 Diseño del Sistema

Como segunda etapa del modelo de cascada, se encuentra la etapa de diseño del sistema, que consiste en la aplicación de técnicas o métodos con el objetivo de definir el software con el detalle suficiente de manera que pueda llevarse a cabo su implementación. Toma como base el análisis y produce el diseño de los datos, el diseño arquitectónico, el diseño de la interfaz y el diseño procedimental. Según Sommerville (2011), en el diseño de los datos se obtienen las estructuras de datos necesarias. El diseño de la interfaz describe como se comunica el sistema con el usuario, con otros sistemas y entre sus componentes.

En cuanto a las actividades que podrían formar parte del proceso de diseño para sistemas de información se tiene lo siguiente:

Diseño arquitectónico. Aquí se identifica la estructura global del sistema, los principales componentes (llamados en ocasiones subsistemas o módulos), sus relaciones y como se distribuyen.

Diseño de interfaz. En este se definen las interfaces entre los componentes de sistema. Esta especificación de interfaz no tiene que presentar ambigüedades. Con una interfaz precisa, es factible usar un componente son que otros tengan que saber cómo se implementó. Es por eso que existen una serie de *principios*¹⁸, que surgen del factor humano, que dan un margen o marco teórico en cual basarse para poder construir una interfaz que sea capaz y amigable al usuario.

Principio	Descripción
Familiaridad del usuario	La interfaz debe utilizar términos y conceptos obtenidos de la experiencia de las personas que más utilizan el sistema.
Uniformidad	Siempre que sea posible, la interfaz debe ser uniforme en el sentido de que las operaciones comparables se activen de la misma forma.

¹⁸ Los principios de diseño de interfaz son tratados con mayor detalle por Dix y otros (Dix *et al.*, 2004). *Human-Computer Interaction*. Chichester: Ellis Hor-wood. (Ch 16).

Mínima sorpresa	El comportamiento del sistema no debe provocar sorpresa a los usuarios, es decir que el sistema no se comporte de forma inesperada.
Recuperabilidad	La interfaz debe incluir mecanismos para permitir a los usuarios recuperarse de los errores.
Guía de usuario	Cuando ocurran errores, la interfaz debe proporcionar retroalimentación significativa y características de ayuda sensible al contexto.
Diversidad de usuarios	La interfaz debe proporcionar características de interacción apropiadas para los diferentes tipos de usuarios.

Tabla 2: Principios de diseño de las interfaces de usuario.

Fuente: Ian Sommerville 2005, *Ingeniería del software, 7 Edición, PEARSON Educación, 2005*

Estilo de interacción	Principales Ventajas	Principales Desventajas	Ejemplos de aplicación
Manipulación directa	Interacción rápida e intuitiva. Fácil de aprender	Puede ser difícil de implementar. Sólo es adecuada donde existe una metáfora visual para las tareas y objetos	Videojuegos. Sistemas Cad
Selección de menús	Evita errores del usuario. Se requiere teclear poco	Lenta para los usuarios experimentados. Puede llegar a ser compleja si existen muchas opciones en el menú	La mayoría de los sistemas de propósito general
Rellenado de formularios	Introducción directa de datos sencilla	Ocupa mucho espacio en la pantalla. Causa	Control de stock.

		problemas cuando las opciones del usuario no se ajustan a los campos del formulario	Procesamiento de préstamos personales
Lenguaje de comandos	Poderoso y flexible	Difícil de aprender. Gestión pobre de errores	Sistemas operativos. Sistemas de comandos y control
Lenguaje natural	Accesible a usuarios casuales. Fácil de ampliar	Se requiere teclear más. Los sistemas de comprensión de lenguaje natural no son fiables	Sistemas de recuperación de información

Tabla 3: Ventajas y desventajas de los estilos de interacción.

Fuente: Ian Somerville, *Ingeniería del software, 7 Edición, PEARSON Educación, 2005*

Diseño de componentes. En él se toma cada componente del sistema y se diseña como funcionará. Esto puede ser un simple dato de la funcionalidad que se espera implementar, y al programador se le deja el diseño específico. Como alternativa habría una lista de cambios a realizar sobre un componente que se reutiliza o sobre un modelo de diseño detallado. El modelo de diseño sirve para generar en automático una implementación.

Diseño de la base de datos. Aquí es donde se diseñan las estructuras del sistema de datos y como se representarán en una base de datos. De nuevo, el trabajo aquí depende de si una base de datos se reutilizara o se creara una nueva.

La última sección a detallar en este Capítulo, es la programación asociada a la aplicación desarrollada. Es decir el conjunto de órdenes que se le deben dar al ordenador para que ejecute las acciones que la aplicación realiza. Y como estas órdenes se deben dar en cierto lenguaje. Es ahí donde la programación en Visual Basic para Aplicaciones (VBA) toma lugar. Que es el lenguaje de programación asociado a Microsoft Excel, puntal de este proyecto. En

consecuencia sin entrar en mayores especificaciones, se puede decir de Visual Basic para Aplicaciones, y de las demás herramientas utilizadas lo siguiente:

Capítulo 3 Análisis y Especificación de Requerimientos del sistema

3.1 Análisis de Requerimientos

Antes de realizar el documento que especifica los requerimientos necesarios para el sistema de información en cuestión, es necesario realizar un modelado de sistema, es decir realizar una representación gráfica de los procesos que suceden en el ambiente empresa. De tal forma de contextualizar el aérea o ambiente donde este actúa. Para luego retratar el comportamiento de este mismo.

Modelo de contexto SI Natural Seaweeds SPA

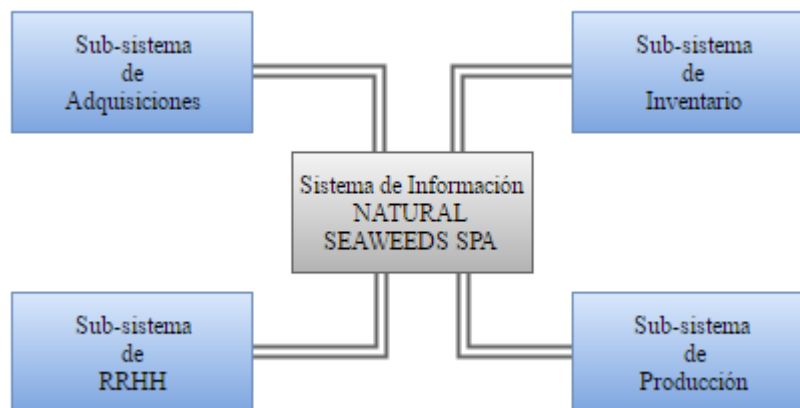


Figura 3.1: Modelo de contexto del SI de Natural Seaweeds SPA

Fuente: Creación propia

La figura 3.1 ilustra el modelo de contexto del sistema de información que se desarrolló de acuerdo a las necesidades de la empresa Natural Seaweeds SPA.

Con respecto a su comportamiento del sistema en su totalidad, este se analizó bajo el modelo de flujos de datos, que consiste en modelar el procesamiento de datos del sistema. Es decir mostrar como fluyen los datos a través de una secuencia de pasos de procesamiento.

Aclarar que los siguientes modelos de flujos de están basados en la notación Yourdon/DeMarco, donde cada uno ellos queda representados de la siguiente forma:

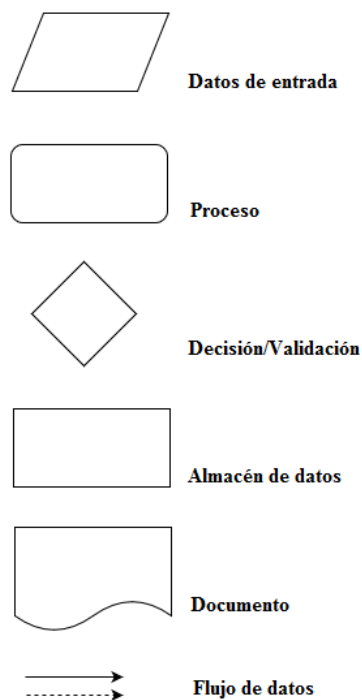


Figura 3.2: Notación de figuras notación Yourdon/DeMarco

Fuente: Creación propia

Modelo de flujo de datos:

➤ Sub-sistema RRHH

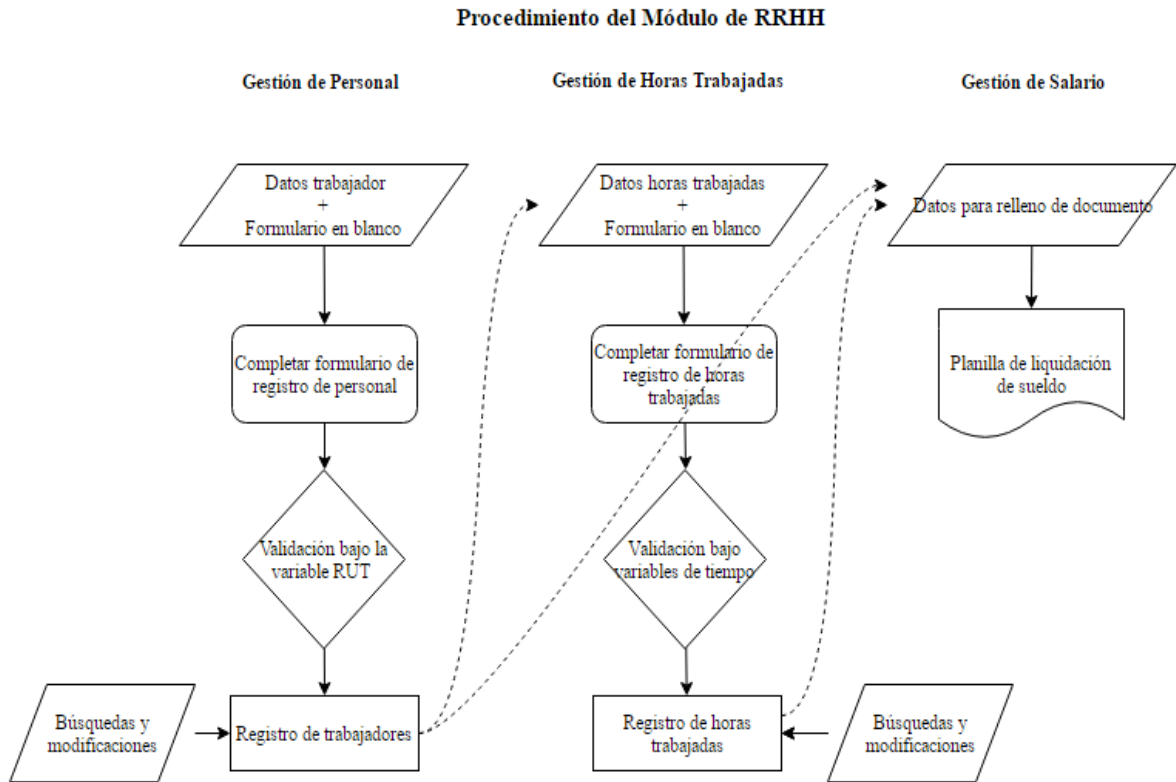


Figura 3.3: Modelo de proceso de Módulo de RRHH

Fuente: Elaboración propia

La figura 3.3, representa gráficamente el proceso que realiza el módulo de Recursos Humanos, donde las funciones que realiza este sub-sistema son la gestión de personas, gestión de horas trabajadas y gestión salarial. En este proceso se puede identificar las siguientes entradas y salidas de datos:

Gestión de Personal	Gestión de Horas	Gestión Salarial
---------------------	------------------	------------------

Entradas	Datos personales trabajador: Nombre, Apellidos, Rut, Dirección, Fecha de nacimiento, Previsión de Salud y pensión, Teléfono, Cuenta bancaria, Mail y comentarios	Control de horario de la jornada laboral: Rut, trabajador, Hora de entrada, Hora de salida	Datos para colilla de pago Rut trabajador, Periodo de tiempo al cual se hace efectivo el pago
Salidas	Hoja de registro de trabajador.	Horas trabajadas Horas ordinarias Horas extras	Colilla de pago

Tabla 4: Entrada y salida de datos sub-sistema RRHH

Fuente: Creación propia

➤ Sub-sistema de Adquisiciones

Procedimiento del Módulo de Adquisiciones

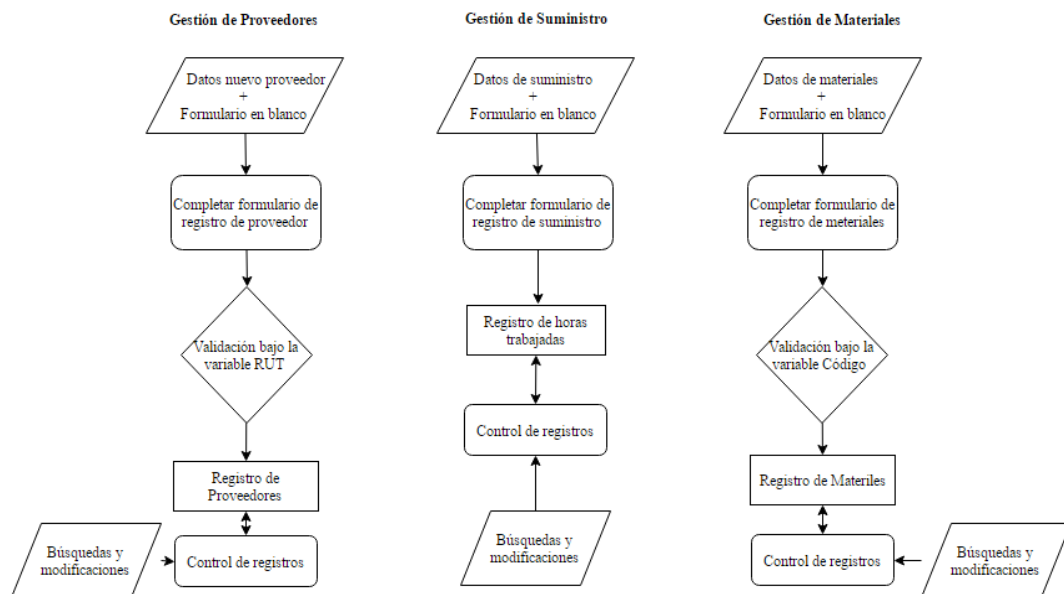


Figura 3.4: Modelo de proceso de Módulo de Adquisiciones

Fuente: Elaboración propia

La figura 3.4, representa gráficamente el proceso que realiza el módulo de Adquisiciones, donde las funciones que realiza este sub-sistema son la gestión de proveedores, gestión de

suministro y gestión de materiales. En este proceso se puede identificar las siguientes entradas y salidas de datos:

	Gestión de Proveedores	Gestión de Suministro	Gestión de Materiales
Entradas	Datos del proveedor: Rut, Razón social, giro, nombre de fantasía, dirección, teléfono, email y comentarios relacionados.	Datos de materia prima: Fecha, hora de llegada, hora esperada, procedencia, kilos, n° de sacas, medio de transporte, patente, chofer del medio y comentarios relacionados.	Datos de información del material: Código material, ítem/descripción, tipo de material, unidad de medida, stock mínimo y comentarios relacionados.
Salidas	Hoja de registro de proveedores	Hoja de registro de suministro Leap time de suministro	Hoja contable de materiales Alerta de stock mínimo

Tabla 5: Entrada y salida de datos sub-sistema Adquisiciones

Fuente: Creación propia

➤ Sub-sistema de Inventario

Procedimiento del Módulo de Inventarios

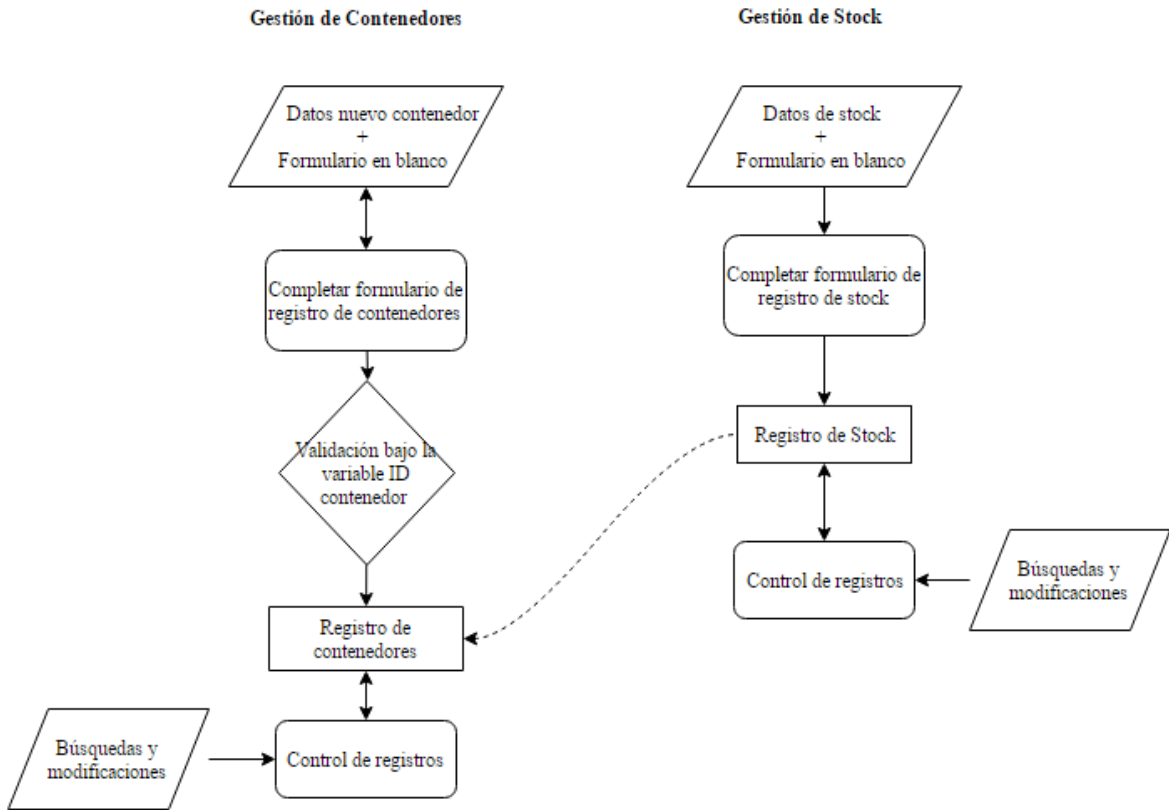


Figura 3.5: Modelo de proceso de Módulo de Inventarios

Fuente: Elaboración propia

La figura 3.5, representa gráficamente el proceso que realiza el módulo de Inventario, donde las funciones que realiza este sub-sistema son la gestión de contenedores y gestión de stock. En este proceso se puede identificar las siguientes entradas y salidas de datos:

	Gestión de Contenedores	Gestión de Stock
Entradas	Datos de ingreso de nuevo contenedor: ID contenedor, línea naviera, fecha de llegada, stock pedido, cliente, fotografía del contenedor	Datos de stock de cada contenedor fijo y de línea: ID contenedor, stock almacenado en la unidad y temperatura.
Salidas	Libro de registro de contenedores Leap time de procesamiento de pedido	Libro de registro de stock

Tabla 6: Entrada y salida de datos sub-sistema Inventario

Fuente: Creación propia

➤ Sub-sistema Producción

Procedimiento del Módulo de Producción

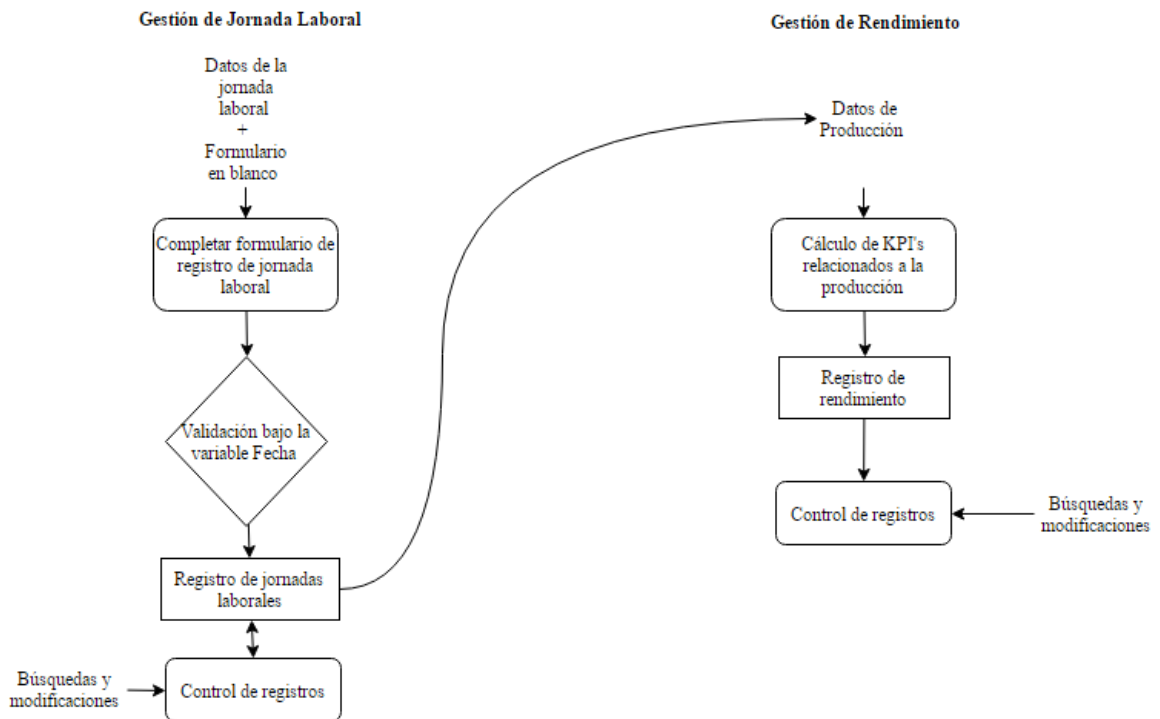


Figura 3.6: Modelo de proceso de Módulo de Producción

Fuente: Elaboración propia

La figura 3.6, representa gráficamente el proceso que realiza el módulo de Producción, donde las funciones que realiza este sub-sistema son la gestión de jornada laboral y gestión de rendimiento. En este proceso se puede identificar las siguientes entradas y salidas de datos:

	Gestión de Jornada Laboral	Gestión de Rendimiento
Entradas	Datos de cada jornada laboral: Fecha, cantidad de horas trabajadas, n° de trabajadores, cantidad de materia prima procesada, lugar de almacenamiento y observaciones relacionadas.	Datos productivos: Los datos son obtenidos de la hoja de registro de jornadas laborales.
Salidas	Hoja de registro de jornadas laborales	Análisis de rendimiento de jornada laboral

Tabla 7: Entrada y salida de datos sub-sistema Producción

Fuente: Creación propia

➤ Sub-sistema Administración

Procedimiento del Módulo de Administración

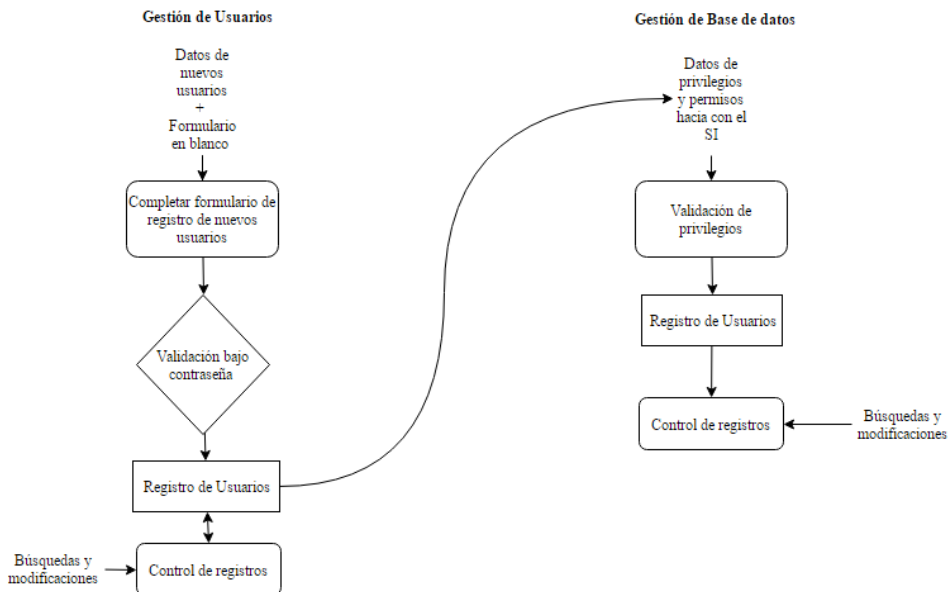


Figura 3.7: Modelo de proceso de Módulo de Producción

Fuente: Elaboración propia

La figura 3.7, representa gráficamente el proceso que realiza el Módulo de Administración, donde las funciones que realiza este sub-sistema son la gestión de usuarios y gestión de Base de datos. En este proceso se puede identificar las siguientes entradas y salidas de datos:

	Gestión de Usuarios	Gestión de Base de datos
Entradas	Datos de cada nuevo usuario: Nombre, contraseña, repetición de contraseña, privilegios sobre el sistema de información, tales como acceso a módulos, y base de datos de estos mismos.	Datos Provenientes de la hoja de registro de usuarios
Salidas	Hoja de registro de usuarios	Actualización de privilegios

Tabla 8: Entrada y salida de datos sub-sistema Administración

Fuente: Creación propia

Como se puede apreciar en las figuras y tablas anteriores, estas representan los pasos de procesamiento (representados como actividades) y los datos que fluyen entre dichos pasos (representados como objetos) de las actividades que fueron tomadas en cuenta para el desarrollo de la aplicación para la empresa en estudio Natural Seaweeds SPA. En las tablas se identifican claramente las entradas y salidas de datos que forman parte de cada sub-sistema del Sistema de Información.

Y así de esta manera es posible pasar a la siguiente fase, que es la especificación de requerimientos para el *SI*.

3.2 Documento de especificación de requerimientos

El presente apartado corresponde a la especificación de requerimientos del software a desarrollar, en el cual intervinieron tanto el cliente, los usuarios y el desarrollador. Este

informe se ha estructurado en base al estándar “IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specification ANSI/IEEE 830 1998”. Que fue mencionado en el Capítulo I, sección metodología.

En esta versión del análisis de requerimientos se darán a conocer todas las funciones que realizara el software a desarrollar tanto en su función lógica como de procedimiento.

Propósito

El propósito de este documento es analizar y describir todas las funcionalidades y restricciones con las que deberá cumplir el sistema a desarrollar. Esta especificación está orientada a todos los involucrados en el proyecto, desde el cliente hasta el desarrollador.

Ámbito del Sistema

Como bien se encuentra estipulado en el Capítulo I, la creación del sistema tiene dos grandes fuentes:

1. Por una parte se encuentra la necesidad de la empresa Natural Seaweeds SPA de desarrollar una aplicación que se adapte completamente a las características que requiere.
2. En un segundo lugar se encuentra la oportunidad, como tesis de la culminación de los estudios del estudiante a cargo del proyecto, usando herramientas adquiridas a lo largo de la enseñanza recibida.

La aplicación comprende las Áreas de Adquisiciones, Inventarios, Producción y RRHH. No contemplando cualquier otra que no se encuentren entre las que explícitamente mencionadas.

El sistema proveerá de un usuario de tipo Administrador, que posea total control del sistema y, por ende, la asignación de permisos a otros usuarios.

Definiciones

- Servidor: Nodo que recibe las consultas de los usuarios y mantiene almacenada la información.
- Usuario: Agente externo que interactúa con el sistema.
- Administrador: Agente externo que interactúa con el sistema el cual cuenta con toda la gama de opciones que posee el sistema.

Acrónimos

- IEEE: Institute of Electrical and Electronics Engineers, Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos
- ANSI: American National Standards Institute – Instituto Nacional Estadounidense de Estándares.
- ERS: Especificación de Requerimientos de Software.
- PYME: Pequeña y Mediana Empresa.
- NS: Natural Seaweeds SPA.
- BD: Basa de datos

Referencias

- IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specification ANSI/IEEE 830 1998.
- Material docente de la carrera Ingeniería Civil Informática e Ingeniería Civil Logística de la Universidad Católica de la Santísima Concepción.

Descripción General

Funciones del Sistema

De forma global, el software apoyará a las siguientes tareas o áreas:

1. Gestión de Administración del sistema.
2. Gestión de RRHH
3. Gestión de Adquisiciones
4. Gestión de Inventarios.
5. Gestión de Producción

Gestión de Administración del sistema

La gestión de administración del sistema, se encarga de llevar un control sobre los usuarios que tienen permisos para entrar a la aplicación, como también los privilegios que tiene sobre esta misma. Gestionando así la creación de nuevos usuarios y la eliminación de estos mismos.

Gestión de RRHH

La gestión de los recursos humanos se encarga de obtener y coordinar a las personas de una organización, de forma que consigan las metas establecidas. También atañe a la información sobre estas mismas personas, en efecto, es mantener un registro sobre ellas, sus datos personales, registro de horas trabajadas, rendimiento, remuneración, etc.

Gestión de Abastecimiento

En primer lugar el Área de Abastecimiento es la encargada de surtir a toda la organización de las materias primas, insumos y otros productos utilizados en las diversas actividades que se llevan a cabo en la empresa.

En el caso particular se refiere:

1. A los pertrechos necesarios para el mantenimiento higiénico e industrial.
2. Materia prima necesaria para la producción.
3. Material necesario para envase; sacos, etiquetado.
4. Material necesario para proceso.

En consecuencia la utilidad de esta gestión viene en relación a las responsabilidades básicas de la gestión de aprovisionamiento de la siguiente manera:

1. Mantener una continuidad en los suministros, de acuerdo con los programas de fabricación o compras.
2. Proporcionar los productos, materiales y componentes de acuerdo con las especificaciones de calidad requeridas.
3. Obtener los productos necesarios al coste total más bajo posible, dentro de las necesidades de calidad y plazos de entrega requeridos.

Gestión de Inventarios

Inventarios no es un área específica de la empresa, pero es una fuente muy importante de información, por lo tanto, una buena gestión de ella es un factor vital para el buen funcionamiento de otros departamentos y actividades dentro de la empresa. Más aun considerando que una correcta gestión de inventarios constituye uno de los pilares básicos en los cuales se apoya la logística.

Gestión de Producción

La gestión de producción se encarga de llevar un registro cuantificable del rendimiento de la producción de la empresa, contribuyendo constantemente al desarrollo de una empresa, ya que estimar la eficiencia de la producción, significa tener una estructura de control sobre la organización. Y por ende establecer una mejora continua sobre esta misma.

Características de los usuarios

Por las características del sistema de información, y por tratarse de una “aplicación Excel” deberá ofrecer una interfaz de usuario intuitivo, fácil de aprender y sencillo de manejar. El sistema deberá presentar una alta facilidad de uso. Lo ideal sería que un usuario nuevo se familiarice con el sistema en no más de 20 minutos. Lo importante es mantener la mayor llaneza y simplicidad posible.

Suposiciones y Dependencias

Suposiciones

Los requerimientos expuestos en el punto 3.1, una vez que sean aprobados por el cliente y confirmados por el equipo de desarrollo serán los definitivos y básicos hasta el fin del proyecto.

Dependencias

En un comienzo el sistema será autónomo, ya que no tendrá comunicación con otros sistemas, pero no se descarta la posibilidad que en el periodo de implementación se incorpore la comunicación con otros sistemas.

Por otro lado, el sistema tendrá una arquitectura de estilo repositorio, por lo que para una óptima funcionalidad dependerá de la conexión entre las máquinas en las que residirá el programa cliente y la máquina servidora de datos. Es decir dependerá nivel de procesamiento del computador (donde está instalado MS Excel) para una mejor rapidez de funcionalidad.

Atributos

Seguridad

Cuando un usuario intente conectarse al sistema deberá introducir su identificación (login) y su clave de acceso, y el sistema deberá chequear si el usuario existe en el sistema. Si el identificador introducido no corresponde a un usuario autorizado o la clave que ha introducido es errónea, se mostrará un mensaje de error.

El sistema tendrá distintos tipos de usuarios y cada usuario tendrá acceso a aquellas funciones que le fueron asignadas. Los tipos de usuario que están contemplados, y las labores que realizarán son las siguientes:

- Administrador del sistema.
- Gerencia.
- Trabajador calificado.

Perspectiva del Producto

En primera instancia, el sistema a desarrollar no mantendrá comunicación con ningún otro sistema externo o ajeno a la organización.

3.3 Requisitos Funcionales del sistema

Antes de poder entrar al libro de Excel que contiene el SI propuesto es requisito fundamental, y primero de la lista de requisitos, verificar si usuario que quiere acceder al archivo tiene los privilegios para tal acción, en concreto tenemos lo siguiente:

Código	#1
---------------	-----------

Requerimiento	Restringir acceso al archivo
Descripción	Restringe el acceso al archivo mediante inicio de sesión
Entradas	Usuario y contraseña
Proceso	Valida el usuario y contraseña como también los privilegios que este mismo tenga sobre la aplicación.
Salidas	Acceso al archivo de acuerdo a los permisos que tenga el usuario. O por el contrario Mensaje contraseña es incorrecta / Mensaje el usuario no existe.

Tabla 9: Requisitos Funcionales del Sistema

Requisitos Funcionales “Módulo de Administración”

Gestión de Usuarios

Código	#2
Requerimiento	Agregar usuario
Descripción	Agrega un usuario para que pueda acceder a la aplicación
Entradas	Usuario, tipo de usuario, contraseña, repetición de la contraseña y privilegios asociados a este.
Proceso	Valida que ambas contraseñas sean iguales, de ser así toma los datos de entrada y los almacena en la BD de usuarios.
Salidas	Mensaje de usuario agregado / Mensaje de contraseñas deben ser iguales

Tabla 10: Requisitos Funcionales Módulo de Administración

Código	#3
Requerimiento	Eliminar usuario
Descripción	Elimina un usuario de la BD de usuarios
Entradas	Nombre usuario

Proceso	Busca al usuario ingresado y lo elimina de la BD de usuarios
Salidas	Mensaje de confirmación / Mensaje de registro eliminado

Tabla 11: Requisitos Funcionales Módulo de Administración

Código	#4
Requerimiento	Modificar permisos
Descripción	Modifica los permisos de navegación en la aplicación de un usuario
Entradas	Usuario y permisos
Proceso	Busca los datos del usuario ingresado y los modifica de la BD de usuarios
Salidas	Mensaje de cambios guardados satisfactoriamente

Tabla 12: Requisitos Funcionales Módulo de Administración

Requisitos Funcionales “Módulo de RRHH”

Gestión de Personal

Código	#5
Requerimiento	Agregar personal
Descripción	Agrega un nuevo registro de personal
Entradas	Nombre, apellidos, RUT, fecha de nacimiento, dirección, teléfono, email, Banco, tipo de cuenta, n° de cuenta, tipo de cotizante, tipo de previsioniones y comentarios.
Proceso	Valida que cada campo requerido sea ingresado, para luego verificar la valides del RUT ingresado, de estar todo en orden se almacenan los datos en la BD de personal.
Salidas	Mensaje de registro agregado o mensajes de alertar de campos no ingresados o de RUT invalido.

Tabla 13: Requisitos Funcionales Módulo de RRHH

Código	#6
Requerimiento	Modificar personal
Descripción	Modifica los registros de personal
Entradas	RUT
Proceso	Busca el RUT ingresado y los datos asociados a ese mismo, se traen los datos a pantalla de ese RUT para poder ser modificados.
Salidas	Mensaje de registro modificado

Tabla 14: Requisitos Funcionales Módulo de RRHH

Código	#7
Requerimiento	Eliminar registros personal
Descripción	Elimina un nuevo registro de personal
Entradas	RUT
Proceso	Busca el RUT ingresado en la BD de personal, una vez que es encontrado elimina todos los datos asociados a ese RUT
Salidas	Mensaje de registro eliminado

Tabla 15: Requisitos Funcionales Módulo de RRHH

Gestión de Control de Horas

Código	#8
Requerimiento	Registro de horario laboral
Descripción	Se registran los horas de ingreso y salida del personal
Entradas	RUT, hora de entrada y hora de salida
Proceso	Busca el RUT ingresado en la BD de personal, se traen los datos de este mismo, para luego ingresar hora de entrada y salida.
Salidas	Mensaje de registro ingresados correctamente

Tabla 16: Requisitos Funcionales Módulo de RRHH

Código	#9
Requerimiento	Búsqueda de asistencia mensual
Descripción	Busca la asistencia de cada mes
Entradas	Mes
Proceso	Busca todos los registros asociados a ese mes
Salidas	RUT, nombre, apellidos y horas que trabajo en cierto día del mes seleccionado

Tabla 17: Requisitos Funcionales Módulo de RRHH

Código	#10
Requerimiento	Búsqueda de asistencia por trabajador
Descripción	Busca la asistencia de un trabajador
Entradas	RUT y mes
Proceso	Busca todos los registros asociados a ese RUT y mes
Salidas	Registro de asistencia

Tabla 18: Requisitos Funcionales Módulo de RRHH

Gestión de Sueldos

Código	#11
Requerimiento	Generar liquidación de sueldo
Descripción	Generación de una liquidación de sueldo
Entradas	RUT y periodo de pago
Proceso	Busca todos los registros asociados a ese RUT y fecha en particular, se calcula su pago y se muestra en pantalla para ser imprimido.
Salidas	Documento “liquidación de pago”

Tabla 19: Requisitos Funcionales Módulo de RRHH

Requisitos Funcionales “Módulo de Adquisiciones”

Gestión de Proveedores

Código	#12
Requerimiento	Registro de proveedores
Descripción	Agregar un nuevo registro de proveedor
Entradas	RUT, razón social, giro, nombre de fantasía, dirección, teléfono, email y comentarios
Proceso	Valida que cada campo requerido sea ingresado, para luego verificar la valides del RUT ingresado, de estar todo en orden se almacenan los datos en la BD de proveedores.
Salidas	Mensaje de registro agregado o mensajes de alertar de campos no ingresados o de RUT invalido.

Tabla 20: Requisitos Funcionales Módulo de Adquisiciones

Código	#13
Requerimiento	Modificar proveedores
Descripción	Modifica los registros de proveedores
Entradas	RUT
Proceso	Busca el RUT ingresado y los datos asociados a ese mismo, se traen los datos a pantalla de ese RUT para poder ser modificados.
Salidas	Mensaje de registro modificado

Tabla 21: Requisitos Funcionales Módulo de Adquisiciones

Código	#14
Requerimiento	Eliminar registros de proveedores
Descripción	Elimina un nuevo registro de proveedores
Entradas	RUT

Proceso	Busca el RUT ingresado en la BD de proveedores, una vez que es encontrado elimina todos los datos asociados a ese RUT
Salidas	Mensaje de registro eliminado

Tabla 22: Requisitos Funcionales Módulo de Adquisiciones

Gestión de Suministro

Código	#15
Requerimiento	Registro de suministro
Descripción	Se registran los datos de suministro
Entradas	Fecha, hora llegada, hora esperada, procedencia, carga bruta, n° de sacas, transporte, patente, conductor y comentarios.
Proceso	Se validan que todos los campos sean ingresados para luego almacenarlos en la BD de suministro.
Salidas	Mensaje de registro ingresados correctamente o mensaje de alerta de datos no ingresados.

Tabla 23: Requisitos Funcionales Módulo de Adquisiciones

Código	#16
Requerimiento	Modificación registros de suministro
Descripción	Elimina un nuevo registro de proveedores
Entradas	RUT
Proceso	Busca el RUT ingresado en la BD de proveedores, una vez que es encontrado elimina todos los datos asociados a ese RUT
Salidas	Mensaje de registro eliminado

Tabla 24: Requisitos Funcionales Módulo de Adquisiciones

Gestión de Materiales

Código	#17
Requerimiento	Registro de materiales
Descripción	Se registran los datos de materiales
Entradas	Código material, descripción, unidad de medida, tipo y stock mínimo
Proceso	Se validan que todos los campos sean ingresados para luego almacenarlos en la BD de materiales.
Salidas	Mensaje de registro ingresados correctamente o mensaje de alerta de datos no ingresados.

Tabla 25: Requisitos Funcionales Módulo de Adquisiciones

Código	#18
Requerimiento	Modificar materiales
Descripción	Se modifican los datos de los materiales
Entradas	Código material
Proceso	Se validan que el código ingresado este en la BD, de ser así se traen los datos a pantalla de ese código para poder ser modificados.
Salidas	Mensaje de registro ingresados correctamente o mensaje de alerta de datos no ingresados.

Tabla 26: Requisitos Funcionales Módulo de Adquisiciones

Código	#19
Requerimiento	Eliminar material
Descripción	Elimina los registros de proveedores
Entradas	Código material
Proceso	Busca el código ingresado y los datos asociados a ese mismo, una vez que es encontrado elimina todos los datos asociados a ese código.
Salidas	Mensaje de confirmación / Mensaje de registro eliminado

Tabla 27: Requisitos Funcionales Módulo de Adquisiciones

Código	#20
Requerimiento	Libro de materiales

Descripción	Libro contable de ingresos y egresos de los materiales
Entradas	Código material, cantidad a salir o entrar, fecha
Proceso	Busca el código ingresado y los datos asociados a ese mismo, una vez que es encontrado se traen a pantalla para su operación. Tiene por función llevar un control del inventario físico existente para un determinado material.
Salidas	Mensaje de confirmación / Mensaje de registro eliminado

Tabla 28: Requisitos Funcionales Módulo de Adquisiciones

Código	#21
Requerimiento	Validar movimientos
Descripción	Verifica los registros de libro de materiales
Entradas	Cantidad a salir
Proceso	Valida que la cantidad a salir de material sea no sea mayor que la cantidad existente en stock
Salidas	Mensaje de error

Tabla 29: Requisitos Funcionales Módulo de Adquisiciones

Requisitos Funcionales “Módulo de Inventario”

Gestión de Contenedores

Código	#22
Requerimiento	Registro de contenedores
Descripción	Se registran los datos de todos los contenedores que entran al sistema
Entradas	Fecha, ID contenedor, línea naviera, cliente, cantidad ordenada.
Proceso	Se validan que todos los campos sean ingresados para luego almacenarlos en la BD de contenedores.

Salidas	Mensaje de registro ingresados correctamente o mensaje de alerta de datos no ingresados.
----------------	--

Tabla 30: Requisitos Funcionales Módulo de Inventario

Código	#23
Requerimiento	Libro movimientos de sacos a contenedores
Descripción	Se ingresan los sacos que han sido cargados o descargados de contenedores.
Entradas	ID contenedor, fecha, cantidad a cargar o descargar, procedencia de sacos y origen materia prima
Proceso	Se validan que la ID ingresada este en la BD, de ser así se traen los datos a pantalla de esa ID para poder ser operados. De igual forma se valida si la acción es descarga, que esta sea no sea mayor a la existente. Tiene por función llevar un control del inventario físico existente para un determinado contenedor, ya sea en movimiento (para despacho) o almacenamiento fijo
Salidas	Mensaje de registro ingresados correctamente o mensaje de alerta de datos no ingresados.

Tabla 31: Requisitos Funcionales Módulo de Inventario

Código	#24
Requerimiento	Validar movimientos
Descripción	Verifica los registros de existencias
Entradas	Cantidad a descargar
Proceso	Valida que la cantidad a descargar sea no sea mayor que la cantidad existente en stock
Salidas	Mensaje de error

Tabla 32: Requisitos Funcionales Módulo de Inventario

Código	#25
Requerimiento	Validar salidas de contenedores

Descripción	Verifica los registros de contenedores
Entradas	ID contenedor, fecha, destino, cantidad despachada
Proceso	Valida que la ID del contenedor a salir del sistema esté en los registros, de ser así
Salidas	Mensaje de error

Tabla 33: Requisitos Funcionales Módulo de Inventario

Requisitos Funcionales “Módulo de Producción”

Código	#26
Requerimiento	Registro de jornadas laborales
Descripción	Se registran los datos de todas las jornadas laborales que realizan en el sistema
Entradas	Fecha, Cantidad de materia prima procesada, n° de líneas ocupadas, n° de trabajadores presentes, horas trabajadas, tareas realizadas y observaciones relacionadas
Proceso	Valida que todos los campos sean ingresados para luego almacenarlos en la BD de producción
Salidas	Mensaje de error / Mensaje de confirmación

Tabla 34: Requisitos Funcionales Módulo de Producción

Código	#27
Requerimiento	Modificar registros
Descripción	Se modifican los datos de jornadas laborales
Entradas	Fecha
Proceso	Se validan que la fecha ingresada este en la BD, de ser así se trae los datos a pantalla de ese código para poder ser modificados.
Salidas	Mensaje de registro ingresados correctamente o mensaje de alerta de datos no ingresados.

Tabla 35: Requisitos Funcionales Módulo de Producción

Código	#28
Requerimiento	Eliminar registro
Descripción	Elimina los registros de jornadas laborales
Entradas	Fecha
Proceso	Busca la fecha ingresada y los datos asociadas a ese misma, una vez que es encontrado elimina todos los datos asociados a esa fecha.
Salidas	Mensaje de confirmación / Mensaje de registro eliminado

Tabla 36: Requisitos Funcionales Módulo de Producción

Gestión de Rendimiento

Código	#29
Requerimiento	Rendimiento de la producción
Descripción	Se llevara un registro sobre el rendimiento de la producción del sistema
Entradas	Derivados de la BD de producción
Proceso	Se estimara el rendimiento a través del manejo de información con fórmulas de rendimiento
Salidas	Porcentajes de rendimiento

Tabla 37: Requisitos Funcionales Módulo de Producción

Requisitos de Interfaces externos

Interfaz de Usuario

La interfaz de usuario será Microsoft Excel, y el manejo del programa se realizará a través de un teclado y un ratón.

Interfaz de Hardware

No se ha definido, y más bien no la tendrá.

Interfaz de Software

La interfaz del software es la aplicación Excel, la cual será modificada con la construcción de un menú de opciones correlativas a la aplicación diseñada.

Interfaz de Comunicación.

La comunicación se establecerá de forma directa con el usuario.

Requisitos no Funcionales

Los requisitos no funcionales vienen a ser las restricciones de la aplicación, y al tratarse de una aplicación basada en Microsoft Excel, entonces las restricciones vendrían en equivalencia al mismo Excel, en concreto tenemos lo siguiente:

Requisito no funcional	Descripción
Producto	<p>El entorno de 32 bits está sujeto a una limitación de 2 gigabytes (GB) de espacio de direcciones virtuales, compartido por Excel, el libro y los complementos que se ejecuten en el mismo proceso. La parte de dirección del modelo de datos podría alcanzar de 500 a 700 megabytes (MB), pero podría ser inferior si se cargan otros modelos de datos y complementos.</p> <p>El entorno de 64 bits no está sujeto a ninguna limitación estricta, sino que el tamaño del libro solo se ve limitado por los recursos disponibles en el sistema y la memoria.</p>

Tabla 38: Requisitos No Funcionales del Sistema

Requerimientos de Rendimiento

La aplicación será ejecutada en Microsoft Excel 2013 donde la configuración mínima para su correcto funcionamiento es:

- Equipo y procesador: Procesador de x86 o de x64 bits de 1 gigahercio (GHz) o más rápido con conjunto de instrucciones SSE2.
- Memoria Ram: RAM (32 bits) de 1 gigabyte (GB); RAM (64 bits) de 2 gigabytes (GB).
- Disco duro: 3,0 gigabytes (GB) de espacio disponible en disco.
- Pantalla: La aceleración de hardware de gráficos requiere una tarjeta gráfica DirectX 10 y una resolución de 1024 x 576 o superior.
- Sistema Operativo: Los productos de Office 2013 de 32 y 64 bits se admiten en los siguientes sistemas operativos Windows:
 - Windows 7 (32 bits o 64 bits)
 - Windows 8 (32 bits o 64 bits)
 - Windows 8.1 (32 bits o 64 bits)
 - Windows Server 2008 R2 (64 bits)
 - Windows Server 2012 (64 bits)

Capítulo 4 Diseño y Arquitectura del sistema

El contenido de este capítulo contempla las características y funcionalidades de la aplicación creada, en función de su diseño, específicamente:

1. Diseño Arquitectónico
2. Diseño de los Datos
3. Diseño de la Interfaz
4. Diseño de los Componentes

4.1 Diseño Arquitectónico

Como ya fue mencionado, en esta etapa de diseño, se identifica la estructura global del sistema, los principales componentes (llamados en ocasiones subsistemas o módulos), sus relaciones y como se distribuyen.

En lo concreto se tiene:

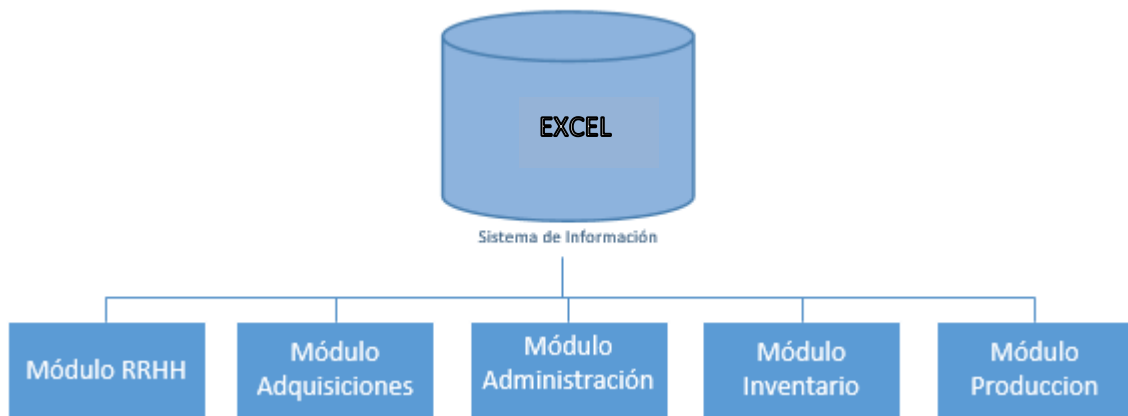


Figura 4.1: Arquitectura SI Natural Seaweeds SPA

Fuente: Elaboración Propia

Como se observa en la figura 4.1, la arquitectura se diseñó de tipo repositorio, lo cual implica tener una base de datos en la cual los módulos recurren a ella para obtención de datos. Como

la aplicación fue desarrollada en Microsoft Excel 2013, el mismo archivo (*libro*) Excel de la aplicación, viene a ser el repositorio del SI. Es decir cada una de las hojas del archivo SI de Natural Seaweeds SPA es de por si un repositorio de datos.

4.2 Diseño de los Datos

Con respecto al diseño de los datos del sistema de información en su integridad, se hizo en su totalidad en Excel como herramienta de base de datos y su organización la representa la figura 4.2, donde se identifican los módulos del sistema y el grupo de hojas correspondiente a cada módulo. Los datos son almacenados en formato de tablas.

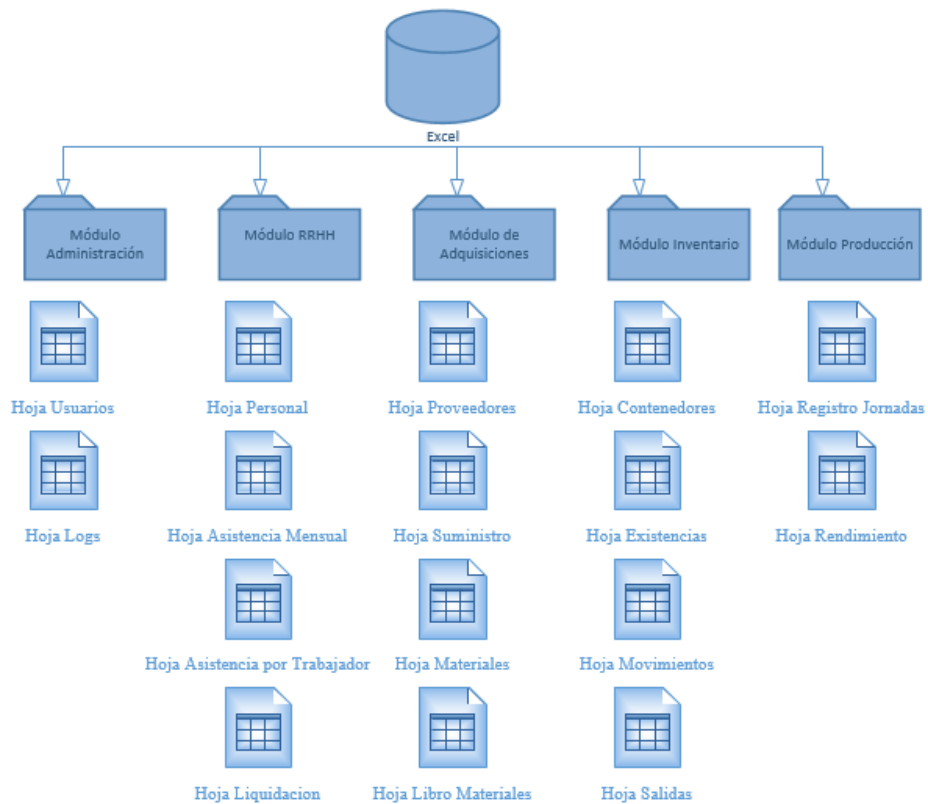


Figura 4.2: Diseño de los datos

Fuente: Creación propia

4.3 Diseño de la Interfaz

Antes de entrar en detalle con los diseño de componentes y de datos, veremos la etapa de diseño, que es común para el sistema en general. Acá se definieron las interfaces entre los componentes de sistema como también el diseño de control del SI.

Con respecto a la interacción con el usuario tenemos lo siguiente:

Interacción con el usuario

Estilo de interacción	Aplicación
Inicio de sesión	Mediante <i>login</i> , el usuario podrá acceder al <i>libro</i> Excel, que es en realidad el archivo que contiene la aplicación.
Selección de botones	Como una forma de dar una imagen más limpia, se utilizó la selección de botones para la navegación del SI.
Relleno de formularios	Para poder simplificar la tarea del usuario se utilizó el relleno de formularios para obtención de datos. De igual manera se le utilizo para acotar la tarea del usuario, a solo ingresar los datos que son requeridos por el formulario dispuesto en pantalla.
Mensajes con respecto a alguna acción	Se le confirma al usuario que la acción que realizo fue llevada a éxito o por el contrario se despliega un mensaje de requisito faltante

Tabla 39: Interacción con el Usuario

Fuente: Creación propia

Diseño de Controles y Formularios

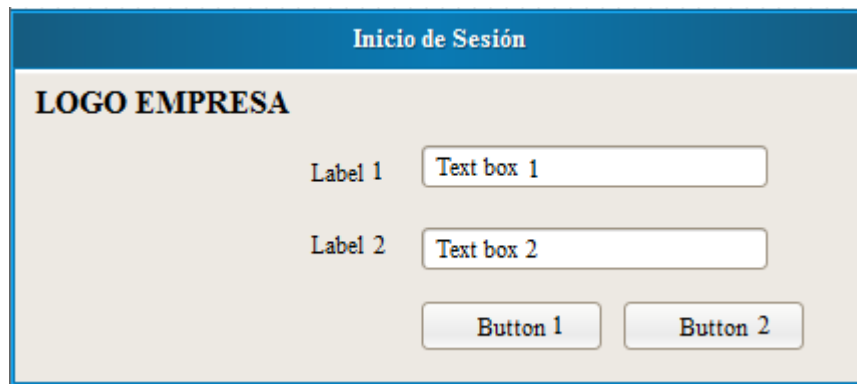
Con respecto a la interfaz visual de SI, es decir la interfaz *home* de aplicación, así como el tipo de letra, colores viene dada de la siguiente manera:

Tipo de letra	Tahoma
Estilo	Normal
Tamaño	8
Color letra	Negro
Fondo	Blanco
Logo	Empresarial

Tabla 40: Detalles de escritura y visual

Fuente: Creación propia

Al abrir el archivo que contiene el sistema de información de Natural Seaweeds SPA, se debe inicializar de igual forma una petición de inicio de sesión, de lo contrario no hay manera de poder acceder a los registros del libro. La figura 4.3 representa el diseño del formulario de inicio de sesión y la figura 4.4 el arquetipo mensaje a desplegar.



The image shows a login form with a blue header bar containing the text "Inicio de Sesión". Below the header, the text "LOGO EMPRESA" is displayed in bold. The form contains two text input fields, each preceded by a label: "Label 1" and "Text box 1", and "Label 2" and "Text box 2". At the bottom of the form, there are two buttons: "Button 1" and "Button 2".

Figura 4.3: Inicio de sesión

Fuente: Creación propia



Figura 4.4: Arquetipo mensajes
Fuente: Creación propia

Donde:

	<i>Label</i>	<i>Textbox</i>	<i>Button</i>
<i>1</i>	<i>Usuario</i>	<i>Introduce usuario</i>	<i>Ingresar</i>
<i>2</i>	<i>Contraseña</i>	<i>Introduce Contraseña</i>	<i>Salir</i>
<i>3</i>			<i>Aceptar</i>

Una vez validado el acceso, se despliega en pantalla un mensaje de bienvenida, y se cambia la cinta de opciones de Excel por la cinta relacionada a la aplicación, figura 4.3, permitiendo así una mejor protección de los datos almacenados en el archivo. Ya que los datos no pueden ser trabajados, para ello deben ser exportados a otro archivo.

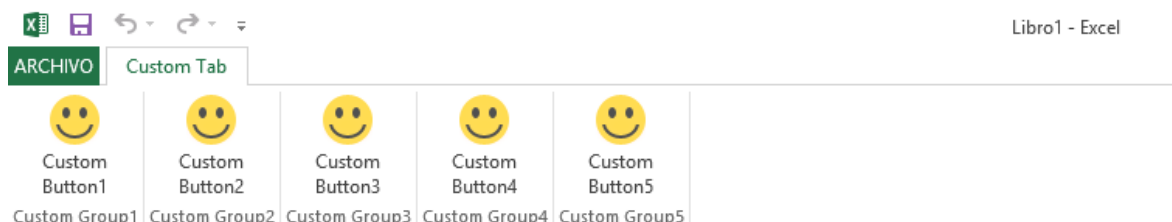


Figura 4.4: Interacción con el Usuario
Fuente: Creación propia

Donde:

	<i>Custom Tab</i>	<i>Custom Group</i>	<i>Custom Button</i>
1	<i>Control de Registros Natural Seaweeds SPA</i>	<i>Módulo RRHH</i>	<i>Botones relacionados</i>
2		<i>Módulo Adquisidores</i>	<i>Botones relacionados</i>
3		<i>Módulo Inventarios</i>	<i>Botones relacionados</i>
4		<i>Módulo Producción</i>	<i>Botones relacionados</i>
5		<i>Módulo Administración</i>	<i>Botones relacionados</i>

Cada uno de estos botones realiza acciones según sean sus funciones, ya sea para la captura, búsqueda, modificación o eliminación de datos o también el direccionamiento a una hoja de datos. Datos que se almacenan en su propio repositorio, como ya se explicó anteriormente, cada hoja de un libro de Excel es de por sí un repositorio de datos.

4.4 Diseño de los componentes

Con respecto al diseño de los componentes, módulos, estos siguen una misma dinámica de interacción con el usuario, donde la figura 4.5 representa al usuario interactuando con algún botón, donde se despliega en pantalla la hoja que de quiera visitar o por el contrario desplegara un formulario, donde las acciones posibles son búsquedas, modificación, eliminación o ingreso de datos. Que luego son enviados a la hoja que se le este asignada y serán almacenados en formato de tablas.

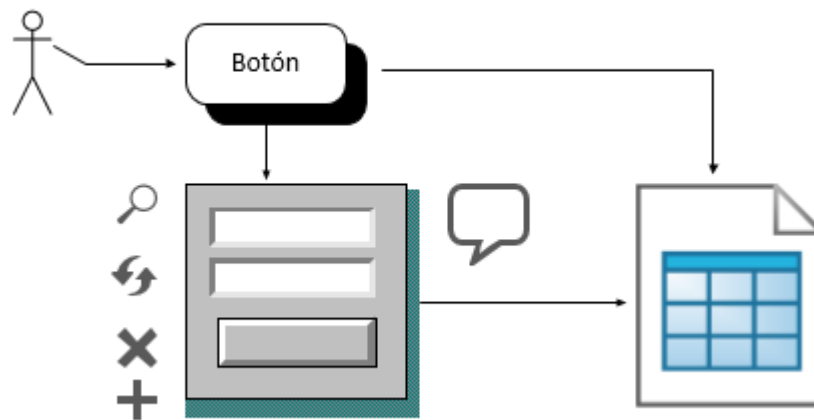


Figura 4.5: Diseño comportamiento de los componentes

Fuente: Creación propia

Ya teniendo claro el comportamiento de los componentes, así de igual forma los datos que se requieren capturar. Se dará lugar a detallar la interacción con el usuario de cada componente. Donde lo que respecta a las interfaces de usuario, cada componente se diseñó utilizando un mismo prototipo de diseño, en lo concreto se tiene:

Para la obtención de datos se diseñaron formularios de tipo estándar para cada módulo, en concreto:

Figura 4.6: Obtención de datos 1
Fuente: Creación propia

Figura 4.7: Obtención de datos 2
Fuente: Creación propia

Donde:

	<i>Group box</i>	<i>Text box</i>	<i>Radio Button</i>	<i>Button</i>
<i>1</i>	<i>Grupo de datos a obtener</i>	<i>Ingreso de datos</i>	<i>Opciones relativas a un dato</i>	<i>Botones relacionados</i>

Para la modificación o eliminación de registro se diseñó el siguientes formularios, común para todos los componentes.

Figura 4.8: Modificar/eliminar de datos 1
Fuente: Creación propia

Figura 4.9 : Modificar/eliminar de datos 2
Fuente: Creación propia

Donde:

	<i>Group box</i>	<i>Combo Box</i>	<i>Text box</i>	<i>Radio Button</i>	<i>Button</i>
1	<i>Grupo de datos a obtener</i>	<i>Ingreso de dato buscado</i>	<i>Ingreso de datos</i>	<i>Opciones relativas a un dato</i>	<i>Botones relacionados</i>

Con respecto a los movimientos que se realizan de materiales y producto (sacos de cochayuyo) en el sistema, se diseñó un formulario estándar para los módulos que realizan este tipo de operaciones, en concreto se tiene:

Figura 4.10: Formulario de movimientos

Fuente: Creación Propia

Donde:

	<i>Group box</i>	<i>Combo Box</i>	<i>Text box</i>	<i>Radio Button</i>	<i>Button</i>
I	<i>Grupo de datos a obtener</i>	<i>Ingreso de dato buscado</i>	<i>Ingreso de datos</i>	<i>Opciones relativas al tipo de movimiento. Entrada/Salida</i>	<i>Botones relacionados</i>

Para las consultas en detalle para contenedores se diseñó el siguiente formulario:

Figura 4.11: Formulario de consultas

Fuente: Creación Propia

Donde:

	<i>Group box</i>	<i>Combo Box</i>	<i>Text box</i>	<i>Column</i>	<i>Button</i>
<i>1</i>	<i>Grupo de datos a obtener</i>	<i>Ingreso de dato buscado</i>	<i>Ingreso de datos</i>	<i>Tipos de movimientos realizados Entrada/Salida</i>	<i>Botones relacionados</i>

Como se puede apreciar se diseñaron formularios que permitieran seguir una línea estándar en la recolección de datos así como también la manipulación de estos mismos. De tal manera de otorgar homogeneidad al sistema de información.

Resaltar que para la gestión salarial, que es una de la funciones del módulo RRHH, se diseñó una colilla de pago automatizada que puede ser rellena con datos obtenidos del mismo modulo.


		LIQUIDACION DE SUELDOS				
RAZON SOCIAL	NATURAL SEAWEEEDS SPA	MES	Enero 2016			
RUT	76.426.861-K					
DIRECCION	SAN MARTIN 553 PISO 2, CONCEPCION					
NOMBRE	ALEJANDRO ANDRES JARAMILLO BORGUERO	CARGO	Operario			
CEDULA IDENTIDAD	17.872.871-7	SUELDO BASE	\$ 241.000			
FECHA INGRESO	13-04-2015	TIPO CONTRATO	INDEFINIDO			
HABERES		DESCUENTOS				
24 DIAS	SUELDO MENSUAL	\$ 192.800	11,54% AFP Próvida	\$ 31.056		
	GRATIFICACION LEGAL	\$ 76.317	7,00% SALUD Fonasa	\$ 18.838		
0:00	HORAS EXTRAS	\$ 0	0,00% ADICIONAL DE SALUD	\$ 0		
			0,00% SEGURO CESANTIA	\$ 0		
			0:00 ATRASOS INJUSTIFICADOS	\$ 0		
			IMPUESTO UNICO A LA RENTA	\$ 0		
			AHORRO PREV. VOLUNTARIO	\$ 0		
			CAJA COMPENSACION	\$ 0		
			ANTICIPOS	\$ 0		
TOTAL HABERES		\$ 269.117	TOTAL DESCUENTOS		\$ 49.894	
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td style="padding: 5px;">TOTAL LIQUIDO A PAGAR</td> <td style="padding: 5px;">\$ 219.223</td> </tr> </table>		TOTAL LIQUIDO A PAGAR	\$ 219.223			
TOTAL LIQUIDO A PAGAR	\$ 219.223					
<p>* Trabajador Beneficiado por Seguro de Cesantía (Contrato Plazo Fijo)</p> <p>Recibí conforme el alcance líquido de la presente Liquidación de Sueldo, no teniendo cargo o cobro alguno que hacer, por ningún concepto.</p>						
<hr style="width: 100%;"/> FIRMA EMPLEADOR		<hr style="width: 100%;"/> FIRMA TRABAJADOR Recibí Conforme				

Figura 4.12: Liquidacion de sueldos Natural Seaweeds SPA

Fuente: Elaboracion Propia

De esta manera se finalizó la etapa de diseño del sistema de información y se pasó a la siguiente y final etapa del proyecto, que es la construcción propiamente tal de la aplicación. Para esto, se debe ingresar al CD adjuntado a proyecto de título. En donde se puede ver la aplicación finalizada, navegar en ella y consultar la programación relacionada a ella.

Capítulo 5 Conclusiones y Recomendaciones

Es un hecho que cada vez con mayor frecuencia, los individuos y la sociedad se están apoyando en la tecnología y en avanzados sistemas software para tomar algún tipo de decisión. Por ende, se requiere producir económica y rápidamente sistemas confiables que contribuyan a la constante mejora continua de algún sistema en particular. Y en especial en el sector de la pequeña y mediana empresa porque pareciera ser un sector en donde las empresas deben adaptarse a lo poco que ofrece el mercado del software, disponiendo muchas veces de herramientas un tanto desactualizadas, o no acorde a la realidad de la PYME chilena.

Muchas veces lo anterior lleva a adquirir software de elevados precios o sobredimensionados, por el escaso margen con que disponen para elegir, es por esto que se ha detectado una real necesidad para la pequeña empresa en estudio, la de contar con un software de bajo costo y altamente configurable, capaz de adaptarse a las operaciones del negocio. Bajo esta premisa es que fue hecha la aplicación, con el objetivo de no incurrir en grandes gastos para poder adquirir un sistema que lleve un control sobre la información de la empresa.

Es por eso que el resultado obtenido resulta muy gratificante para el estudiante a cargo del proyecto. Porque además le fue posible integrar el conocimiento adquirido durante su permanencia en Ingeniería Civil Informática e Ingeniería Civil Logística, que es la carrera por la cual se opta título. Y más aún que ahora la empresa contará con un control de registros

automatizado que almacenará cada dato de logística interna, producción y RR.HH., dotando a la empresa de una herramienta fundamental para poder estimar, calcular y controlar la información que esta maneja.

Como recomendación es importante señalar que el sistema de información se te actualizando a los cambios que puedan surgir en Natural Seaweeds SPA, así como también ir incorporando nuevos módulos, tales como ventas, facturas y estado financiero entre otros, de tal manera de poder ir generando un *SI* más íntegro y confiable.

Por otro lado y a futuro se recomienda incorporar un nuevo sistema de información que sea autónomo y que sea capaz de mantener la información en un solo centro o repositorio. Para lo cual se debe estudiar la implementación de un nuevo *SI* construido en otra plataforma, es decir no en Microsoft Excel sino más bien en un lenguaje que permita el desarrollo de un software autónomo capaz de comunicarse con otros sistemas en línea y que la información sea actualizada constantemente que este es el gran dilema de mantener un *SI* en Excel.

Sin otro detalle que incluir se da por finalizado el proyecto de título.

<<Para ver el prototipo de sistema de información de Natural Seaweeds vaya al contenido del CD e ingrese a la carpeta NS y lea las instrucciones del archivo intrucciondeacceso.txt>>

Referencias

- [1], Chopra, Sunil y Meindil, Peter. *Administración de la cadena de suministro. Estrategia, planeación y operación, 3 Edición, PEARSON Educación, 2008.*
- [2], Ian Sommerville. *Ingeniería del software, 7 Edición, PEARSON Educación, 2005.*
- [3], Ian Sommerville. *Ingeniería del software, 9 Edición, PEARSON Educación, 2011.*
- [4], Strategic Logistics Management. James R. Stock & Douglas M. Lambert McGraw Hill Irwin.2000
- [5], De las normas del *Consejo de la Dirección Logística*, a través de la página Web del CLM <http://www.clm1.org>.
- [6], Pressman, Roger S. *Ingeniería del software. Un enfoque práctico. p.183.*
- [7], James R. Stock & Douglas. *Strategic Logistics Management. M. Lambert McGraw Hill Irwin, 2000.*
- [8], Rothwell, P., Sullivan, S. y McLean, R. (2005). *Practicing Organizational Development.* Milwaukee, WI, Estados Unidos: Jossey-Bass.

[9], LAUDON, KENNETH C. Y LAUDON, JANE P.
Sistemas de información gerencial
Decimosegunda edición
PEARSON EDUCACIÓN, México, 2012

[10] Peralta, Manuel. (2008). Sistema de Información

[11] Dix y otros (Dix *et al.*, 2004). *Human-Computer Interaction*. Chichester: Ellis Hor-wood. (Ch 16).

[12] Shneiderman, B. (1998). *Designing the User Interface, 3rd*. Reading, MA: Addison-Wesley. (Ch 16).

[13] Royce, W.W. (1970). Managing the development of large softwares systems: concepts and techniques. *Proc. IEEE WESTON*, Los Ángeles CA: IEEE Computer Society Press.

[14] Canales de YouTube [consultadas a la fecha ##/##/2016]:

- <https://www.youtube.com/user/ottojaviergonzalez> (Excel VBA)
- <https://www.youtube.com/user/jarmoncada01> (Excel Hecho Fácil)
- https://www.youtube.com/channel/UCdulIs-x_xrRd1ezwJZR9ww (Píldoras Informáticas)

[15] Páginas WEB [consultadas a la fecha ##/##/2016]:

- <http://www.archivoexcel.com/>
- <http://davidasurmendi.blogspot.cl/2014/08/personalizar-cinta-opciones-ribbon-excel-xml-vba-articulo.html>

