



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE INGENIERÍA  
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**

**TEMA:**

**Desarrollo e implementación de un sistema web para la automatización  
del proceso de generación de órdenes de compras.**

**AUTOR:**

**Campozano Zavala Luis Gustavo**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de  
INGENIERO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**

**TUTOR:**

**Ing. Pesantes Méndez Jorge Salvador, Mgs.**

**Guayaquil, Ecuador**

**9 de septiembre de 2019**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE INGENNERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

## CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por **Campozano Zavala Luis Gustavo**, como requerimiento para la obtención del título de **Ingeniero en Sistemas Computacionales**.

TUTOR

f. \_\_\_\_\_

Ing. Pesantes Méndez Jorge Salvador, Mgs.

DIRECTOR DE LA CARRERA

f. \_\_\_\_\_

Ing. Camacho Coronel Ana Isabel, Mgs.

Guayaquil, 9 de septiembre del 2019



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE INGENNERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

## DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **Campozano Zavala Luis Gustavo**

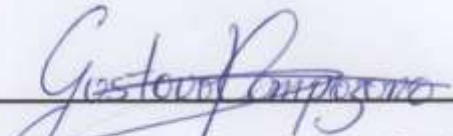
### DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación: **Desarrollo e implementación de un sistema web para la automatización del proceso de generación de órdenes de compras**, previo a la obtención del título de **Ingeniero en Sistemas Computacionales**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

**Guayaquil, 9 de septiembre del 2019**

EL AUTOR

f.   
Campozano Zavala Luis Gustavo



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE INGENNERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

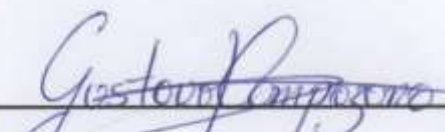
## AUTORIZACIÓN

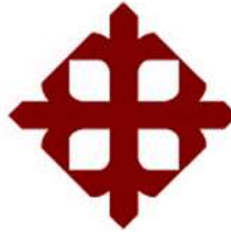
Yo, **Camposano Zavala Luis Gustavo**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación: **Desarrollo e implementación de un sistema web para la automatización del proceso de generación de órdenes de compras**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

**Guayaquil, 9 de septiembre del 2019**

EL AUTOR

f.   
Camposano Zavala Luis Gustavo



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE INGENNERÍA  
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**

**TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

f.

**Ing. Ana Isabel Camacho Coronel, Mgs.  
DECANO O DIRECTOR DE CARRERA**

f.

**Ing. Galo Enrique Comejo Gómez, Mgs.  
COORDINADOR DEL ÁREA O DOCENTE DE LA CARRERA**

f.

**Ing. Rosa Karina Macías Martínez.  
OPONENTE**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE INGENIERIA**

**CARRERA DE INGENIERIA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**

**REPORTE URKUND**

URKUND

Documento [Tesis-SOC-LuisCampozano FINAL.docx](#) (D55062875)

Presentado 2019-08-27 14:46 (-05:00)

Presentado por jorge pesantes (jorge.pesantes@cu.ucsg.edu.ec)

Recibido jorge.pesantes.ucsg@analysis.arkund.com

Mensaje Luis G. Campozaño ZAvala [Mostrar el mensaje completo](#)

2% de estas 27 páginas, se componen de texto presente en 5 fuentes.

TUTOR

f. \_\_\_\_\_

Ing. Pesantes Méndez Jorge Salvador, Mgs.

## **AGRADECIMIENTO**

*Primero agradecerle a Dios por la vida que me ha dado, la familia que tengo y los amigos que me acompañan, quiero agradecerles a todos y cada una de mis amistades que a lo largo de todos estos años que hemos pasado haciendo tareas, trabajos, tutorías y estudiando juntos es posible que yo este culminando esta etapa de mi vida, de no ser por ustedes, no lo hubiese logrado y especialmente a una persona que de no ser por su apoyo este trabajo no hubiese sido posible.*

*Agradecerles también a mis maestros de carrera y a mi tutor que no solo durante el desarrollo de esta tesis sino que durante todos mis años como estudiante me instruyeron y enseñaron todo lo que se.*

*Campozano Zavala Luis Gustavo*

## DEDICATORIA

*Este trabajo se lo dedico a mi familia, mi hermano menor Luis Fernando y a mi hermana Adriana, siempre me apoyaron y se preocuparon por mí. También le dedico este trabajo especialmente a mi madre Patricia y a mi padre Luis Arturo, de no ser por todo lo que ustedes han hecho por mí, nada de lo que yo he logrado en mi vida hubiese sido posible, no solo les dedico este trabajo, les dedico todos mis logros y metas cumplidas, estoy inmensamente agradecido con ustedes por todo el apoyo, los consejos y por todos los sacrificios que han hecho por mí, Dios me ha bendecido con unos padres maravillosos de los cuales no podría estar más orgulloso.*

*Camposano Zavala Luis Gustavo*



## ÍNDICE

|   |     |
|---|-----|
| ÍNDICE.....                                 | IX  |
| RESUMEN.....                                | XIV |
| ABSTRACT.....                               | XV  |
| INTRODUCCIÓN.....                           | 2   |
| CAPÍTULO I.....                             | 4   |
| PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....             | 4   |
| Ubicación del Problema en un Contexto ..... | 4   |
| Causas y Consecuencias del Problema.....    | 5   |
| Delimitación del Problema.....              | 7   |
| Formulación del Problema .....              | 7   |
| Evaluación del Problema.....                | 7   |
| Objetivos del proyecto.....                 | 9   |
| Objetivo General.....                       | 9   |
| Objetivos Específicos .....                 | 9   |
| Alcance del proyecto .....                  | 9   |
| Justificación e importancia .....           | 10  |
| Hipótesis.....                              | 13  |
| CAPÍTULO II.....                            | 14  |
| MARCO TEÓRICO .....                         | 14  |
| Sistema o plataforma web.....               | 14  |

|  |    |
|--|----|
| Interfaz gráfica de usuario .....            | 16 |
| Diseño Web Responsive .....                  | 16 |
| Formulario .....                             | 17 |
| Programación Orientada a objetos.....        | 18 |
| MVC Modelo Vista Controlados .....           | 19 |
| Base de datos MySQL .....                    | 20 |
| Lenguajes de programación .....              | 21 |
| HTML (lenguaje de marcas de hipertexto)..... | 21 |
| CSS (Hojas de estilo en cascada) .....       | 22 |
| JavaScript.....                              | 22 |
| Servidor Web .....                           | 24 |
| Framework.....                               | 24 |
| CodeIgniter .....                            | 25 |
| Gestión de compra .....                      | 25 |
| CAPÍTULO III.....                            | 28 |
| METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....         | 28 |
| Tipo de investigación.....                   | 28 |
| Modelo de desarrollo de software .....       | 29 |
| Técnicas de recolección de datos .....       | 30 |
| Entrevista.....                              | 30 |
| CAPÍTULO IV.....                             | 35 |

|   |    |
|---|----|
| PROPUESTA TECNOLÓGICA.....                          | 35 |
| Introducción.....                                   | 35 |
| Levantamiento de información .....                  | 36 |
| Descripción del software .....                      | 37 |
| Requerimientos técnicos de hardware .....           | 38 |
| Requerimientos técnicos de software.....            | 38 |
| Descripción del funcionamiento del sistema.....     | 38 |
| Tipo de solicitudes en el sistema.....              | 38 |
| Tipos de usuarios y sus permisos.....               | 39 |
| Escenario principal .....                           | 40 |
| Diagrama de flujo – Escenario principal .....       | 43 |
| Manejo de estados para cada etapa del proceso ..... | 44 |
| Modelo de la base de datos.....                     | 45 |
| Vista Solicitante .....                             | 46 |
| Vista Analista .....                                | 47 |
| Vista Autorizador .....                             | 49 |
| Proceso para generar una solicitud .....            | 52 |
| Proceso para cargar una cotización .....            | 53 |
| Proceso para aprobación de una cotización .....     | 54 |
| Proceso para generar una orden de compra .....      | 54 |
| Proceso para autorizar una orden de compra.....     | 54 |

|   |    |
|---|----|
| Proceso para imprimir la orden de compras .....     | 55 |
| Proceso para el ingreso de un nuevo proveedor ..... | 55 |
| CONCLUSIONES .....                                  | 57 |
| RECOMENDACIONES.....                                | 59 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....                     | 60 |
| ANEXOS.....   | 62 |

### ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.

|   |    |
|---|----|
| Ilustración 1, Grafico para comparar las solicitudes fuera de tiempo vs las atendidas en el año 2018, elaborado por el autor..... | 12 |
| Ilustración 2, Ejemplo visual del diseño reactivo.....  | 17 |
| Ilustración 3, Grafico del funcionamiento del modelo vista controlador. ....  | 20 |
| Ilustración 4, Grafico del modelo de desarrollo en espiral. ....  | 30 |
| Ilustración 5, Diagrama de casos de uso para cada actor del sistema. ....   | 40 |
| Ilustración 6, Diagrama de flujo de todo el proceso para generar una orden de compra.....   | 43 |
| Ilustración 7, Cambio de estados durante las acciones del sistema. ....   | 45 |
| Ilustración 8, Modelo entidad-relación de la base de datos. ....  | 46 |
| Ilustración 9, Diagrama de flujo para cargar una solicitud en el sistema. ....  | 47 |
| Ilustración 10, Diagrama de flujo para cargar una cotización y cargar una orden de compra.....                                    | 49 |
| Ilustración 11, Diagrama de flujo para autorizar una orden de compra.....   | 51 |

|  |    |
|--|----|
| Ilustración 12, Diagrama de flujo para aprobar una cotización. ....          | 52 |
| Ilustración 13, Flujo para el ingreso de un nuevo proveedor al sistema. .... | 57 |
| Ilustración 14, Ejemplo del dashboard mostrado desde el sistema. ....        | 63 |
| Ilustración 15, Modelo de la orden de compra generado por el sistema. ....   | 64 |

### **ÍNDICE DE TABLAS**

|   |    |
|---|----|
| Tabla 1, Tiempo promedio de atención en el mes de Mayo del 2018, cuadro elaborado por el autor. ....      | 11 |
| Tabla 2, Numero de solicitudes atendidas en el año 2018, cuadro elaborado por el autor. ....              | 12 |
| Tabla 3, Entrevista al gerente general de SOLEG, elaborado por el autor. .                                | 33 |
| Tabla 4, Recomendaciones del analista de compras de SOLEG, elaborado por el autor. ....                   | 34 |
| Tabla 5, Recomendaciones de un jefe de área de SOLEG, elaborado por el autor. ....                        | 34 |
| Tabla 6, Cuadro de comparación de los requerimientos de hardware y software, elaborado por el autor. .... | 37 |
| Tabla 7, Cuadro de comparación de lenguajes de programación disponibles, elaborado por el autor. ....     | 38 |

## RESUMEN

El presente trabajo de titulación tuvo como objetivo el análisis, diseño e implementación de un sistema web para la gestión y generación de órdenes de compras en la empresa SOLEG Soluciones Logísticas; el tipo de investigación utilizado fue cualitativa, ya que por medio una observación de campo se pudo determinar: ¿Cómo se realiza el proceso?, sus puntos críticos, involucrados en el proceso e identificar los problemas de llevar dicho proceso de forma manual. Como resultado de la investigación se pudo determinar cuáles eran los problemas. sus causas y consecuencias, de esta manera se pudo diseñar e implementar un sistema web adaptado a las necesidades de la empresa de esta forma se logra cumplir con los lineamientos establecidos en el proceso para la adquisición de bienes y servicios. El sistema es capaz de generar solicitudes de compras, creación de un cuadro comparativo de cotizaciones, la aprobación de las cotizaciones antes mencionadas, la elaboración de un modelo de orden de compra, la autorización de la orden de compra por niveles, la presentación del estado actual de las solicitudes mediante gráficos y la generación de un documento final. El sistema logra agilizar el proceso para generar una orden de compra y disminuir el gasto de los recursos de la empresa.

Palabras claves: SISTEMA WEB; ÓRDENES DE COMPRA; AUTOMATIZACIÓN; PROVEEDORES; COTIZACIONES; SOLICITUDES.

## **ABSTRACT**

The present work of titling aimed at the analysis, design and implementation of a web system for the management and generation of purchase orders in the company SOLEG Soluciones Logística; It was carried out by means of a qualitative type investigation since it was necessary to carry out a field observation to determine how the process is carried out, its critical points, involved in the process and identify the problems of carrying out the process manually. As a result of the investigation, it was possible to determine what the problems were, their causes and consequences, in this way, a web system adapted to the needs of the company could be designed and implemented, in this way it is possible to comply with the guidelines established in the process for the Acquisition of bines and services. The system is capable of generating purchase requests, creation of a comparative chart of quotes, the approval of the aforementioned quotes, the development of a purchase order model, the authorization of the purchase order by levels, the presentation of the status Current requests through graphics and the generation of a final document. The system manages to speed up the process to generate a purchase order and reduce the expenditure of company resources.

Keywords: WEB SYSTEM; PURCHASE ORDERS; AUTOMATION; SUPPLIERS; QUOTATIONS; APPLICATIONS

## INTRODUCCIÓN

El avance y las infinitas oportunidades que brinda la tecnología para poder dar solución a un problema, reducir el consumo de tiempo y recursos nos ofrecen una alternativa para cualquier persona, o empresa de poder automatizar un proceso y/o actividades y de esta manera mejorar y aumentar los niveles de satisfacción y la calidad de trabajo brindado, ya que los procesos que son realizados de forma manual conllevan una serie de problemas que de no tomar un control ocasionan la pérdida de recursos y posiblemente afecten la imagen de la empresa.

Por lo tanto debido a la naturaleza de las actividades que se realizan en la empresa SOLEG Soluciones Logísticas y por medio de una técnica de observación en campo se identificó una serie de problemas que afectan la eficiencia y la calidad de los trabajos realizados internamente, que generan gastos innecesarios, algunos de los problemas identificados, es por ejemplo, el hecho de que el proceso para la generación de órdenes de compras se realiza de forma manual e internamente los miembros de la empresa no respetan el proceso como es debido, ocasionando la pérdida de dinero por recursos mal utilizados, por la mala adquisición de bienes o servicios, el exceso de tiempo para realizar una actividad, la insatisfacción de los usuarios finales que solicitan un bien o servicio entre otros.

Por lo antes mencionado y para poder dar solución a estos problemas se propuso el diseño, desarrollo e implementación de un sistema web que permita automatizar el proceso para la generación de órdenes de compras dentro de la empresa, el sistema fue diseñado con la intención de brindar a todos los usuarios que intervienen en el proceso llevar un control y en otros casos más específicos poder gestionar las actividades involucradas dentro del proceso.



Finalmente, este trabajo de investigación pretende presentar todo lo que fue necesario para poder realizar desde la identificación del problema, sus causas y efectos, las alternativas para hallar solución al problema, el levantamiento de la información e identificación de requerimientos, el diseño de la propuesta tecnológica automatizada, todo el proceso para el desarrollo del sistema, la implementación, puesta en marcha, pruebas y entrega final del sistema a la empresa SOLEG Soluciones Logísticas.

Para la presentación de la información antes mencionada se distribuye el documento de la siguiente manera: Capítulo I describe sobre el planteamiento del problema, causa y consecuencias, justificación, limitaciones e hipótesis; en el Capítulo II se centra en el marco teórico y en los conceptos específicos involucrados a este trabajo; por otro lado el Capítulo III busca mencionar sobre la metodología, los métodos e instrumentos utilizados para el análisis de los datos; el Capítulo IV contiene la propuesta tecnológica y es aquí donde se detalla todas las actividades que fueron necesarias realizar para lograr el diseño, desarrollo e implementación del sistema; y para finalizar se mencionan algunas conclusiones así como recomendaciones importantes, los anexos necesarios para comprender el tema, el alcance y sus objetivos.

# CAPÍTULO I

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### Ubicación del Problema en un Contexto

SOLEG es una empresa que se dedica a labores de maquila<sup>1</sup>, estibas y actividades varias en sus propios almacenes y las infraestructuras de los clientes, relacionadas en el área de logística, cuando se trabaja fuera de los almacenes de SOLEG y por la magnitud del trabajo se requiere de abastecer de los materiales y herramientas necesarias para cumplir con los requerimientos solicitados. Cuando un empleado de SOLEG, necesita de un bien o de un servicio, este debe de hacerlo a través de un Proceso de Adquisición de Bines o Servicio para así de esta forma llevar un control de todo lo que empresa adquiere o contrata a través del tiempo.

Por lo antes mencionado una de las actividades de este Proceso de Adquisición es la Generación de una Orden de Compra actualmente se realiza de forma manual, es decir, los usuarios envían mensajes de correo electrónico, mensajes de texto o por medio de un sistema de mensajería instantánea (WhatsApp) a un Analista de Compras o encargado de la adquisición de bienes o servicios para solicitar la compra de lo que se necesita. Al trabajar de esta manera no se respetan las actividades, reglas y condiciones estipuladas en el proceso como es debido, ya que las personas que se encuentran en el área de compras tienen fuertes conocimientos en las actividades del área de negocios.

¿Qué sucede con una empresa que tiene diferentes frentes de trabajo?, se necesita de personas especializadas en su campos y áreas de trabajo para poder satisfacer con las necesidades de la empresa, por ende es importante que la información presente en una solicitud para la compra de un bien o servicio sea proporcionada por un especialista del área, ya que los datos

---

<sup>1</sup> Sistema de producción que consiste en el ensamblaje de piezas o productos terminados para formar un nuevo producto.

específicos servirán como base para que un analista pueda hacer la correcta búsqueda y cotización del bien o servicio que se requiere y con la intención de no mal gastar tiempo, gastar dinero y terminar pagando por algo que al final no termina de resolver el problema presente y que además no genere más situaciones que compliquen el trabajo en la empresa.

Una alternativa para solucionar este problema es el desarrollo de una plataforma web que permita automatizar la generación de las Órdenes de Compra, cada área de la empresa contara mínimo un usuario de su área para poder generar las solicitudes y un usuario aprobador para dar el visto bueno a una cotización.

### **Causas y Consecuencias del Problema**

Realizar el proceso para la Generación de una Orden de Compra de forma manual es obsoleto, desde que una persona solicita a través de cualquier medio un requerimiento, si ese requerimiento no contiene la información necesaria el analista de compras quien es la persona encargada de atender las solicitudes debe de busca al solicitante para esclarecer y aterrizar el problema y la solución, para luego esperar a que se atienda la solicitud, en la mayoría de los casos el usuario solicitante debía hacer una llamada o buscar personalmente al analista de compras para agilizar el proceso y que pueda atender su solicitud.

Por otro lado, una vez que el analista atendía la solicitud este debía de hacer un cuadro comparativo con las cotizaciones para los bienes o servicios requeridos utilizando una hoja de Excel, la misma que al final de cada mes tiene demasiada información, complicando las tareas de revisión y análisis de las adquisiciones realizadas en el mes.

Se debe agregar que después de realizar la cotización se debe imprimir, validar, firmar y luego buscar a los Jefes o Supervisores para que aprueben la cotización, existen casos en los que el jefe no se encuentra en oficina o peor aún en la ciudad por ende se debe esperar hasta su retorno para poder

presentar la cotización y la apruebe, en caso de que no esté conforme se debe de realizar una nueva cotización, para este momento ya se ha perdido más tiempo y recursos.

Hay que mencionar, además que realizar una orden de compra manualmente utilizando una hoja de Excel ocasiona que el problema presente de las cotizaciones se repita de igual manera, imprimir nuevamente papeles para validad, firmar la orden de compra y nuevamente buscar a los Gerentes para que autoricen la compra, cabe mencionar que estos al tener una jerarquía más alta en la empresa, los tiempos en los que no se encuentran en oficina son aún mayores y en el caso de que se necesite corregir o realizar un cambio en la orden de compra por petición de estos los tiempo para poder culminar el proceso se dilata aún más.

Lo dicho hasta aquí supone que todas estas actividades consumen tiempo y recursos, el recopilar y validad la información, la impresión de papeles por cada vez que se necesite corregir o repetir el proceso, el caso en el que las personas encargadas de dar la autorización o aprobación estén fuera de oficina, ciudad o del país, el proceso de forma manual en el mejor de los casos puede tomar entre varios días para atender solo una solicitud, además generando inconformidad entre los empleados y una mala imagen en la administración y organización de un departamento de compras.

Cosa distinta es el mismo proceso, pero usando un sistema que automatice las actividades en el mejor de los casos puede tomar hasta un solo día, y no solo permite agilizar el proceso también permite revisar, analizar y evaluar todas las solicitudes atendidas para determinar y encontrar falencias en el proceso y tomar decisiones que permitan mejorar el desempeño del departamento de compras.

Una vez explicada la situación actual y la forma de trabajar el proceso, se ha identificado también que en el departamento de compras para poder hacer una correcta gestión de los insumos especializados a adquirir, debería contar con la información técnica de lo que cada área o frente de trabajo

necesita, para ello se propone el desarrollo de un sistema en la nube que permita al solicitante del área con conocimientos técnicos, puede generar una solicitud con la información clave y necesaria para el departamento de compras de tal manera que con esta información desde la solicitud de un insumo la gestión de compras sea la correcta y minimice tiempos y errores.

De igual manera el sistema también busca brindar al departamento de compras una herramienta que permita la gestión y el control de todo el proceso para generar órdenes de compras y que no solo sea desde él envío de una solicitud por parte de un usuario técnico, también la elaboración y carga de documentos en un cuadro comparativo de las cotizaciones realizadas para que sea más fácil de evaluar las alternativas por parte de un usuario encargado de la aprobación de dicha cotización y la elaboración, aprobación en impresión de las ordenes de compras finales.

### **Delimitación del Problema**

La implementación del sistema se llevará a cabo para la gestión y control del proceso de generación de órdenes de compras en SOLEG Soluciones Logísticas, como una alternativa de solución web que servirá para la elaboración de solicitudes, cuadro comparativo de cotizaciones y ordenes de compras en el Área de Compras.

### **Formulación del Problema**

¿Cómo agilizar el proceso para generar órdenes de compras? ¿Qué consecuencias trae la automatización del proceso para generar órdenes de compras?

### **Evaluación del Problema**

El problema nace internamente de la empresa SOLEG de tal manera que el sistema va a solucionar varios problemas internos en el Departamento de compras de la empresa SOLEG y está limitado solo para el uso de personas

que formen parte de la empresa y que necesiten formar parte del proceso para la generación de órdenes de compras.

## **Objetivos del proyecto**

### **Objetivo General**

- Diseñar e Implementar un sistema que permita automatizar el proceso de generación de órdenes de compra y el seguimiento de las mismas a través de una plataforma web para la empresa de soluciones logísticas SOLEG.

### **Objetivos Específicos**

- Identificar y analizar las necesidades actuales del proceso de generación de órdenes de compra en la empresa SOLEG.
- Diseñar el flujo automatizado para generar las órdenes de compras.
- Desarrollar el sistema web que permita automatizar y generar órdenes de compras por medio de un flujo automatizado.
- Implementar el sistema web que permita generar órdenes de compras, hacer seguimiento de las órdenes, consultar el estado de la orden y su información adjunta.

### **Alcance del proyecto**

- El sistema estará alojado en la nube, específicamente en los servidores de la empresa DAGANET encargada de brindar servicios de dominios y hosting, donde actualmente se encuentra la página informativa de SOLEG.
- El sistema permitirá automatizar el proceso para la generación de órdenes de compras y será exclusivo para el personal que laboran dentro de SOLEG, el sistema no es de acceso público.
- El sistema no crea automáticamente a los usuarios, estos deben de ser creados desde un apartado para la administración de los usuarios y de la información contenida en la base de datos.

## **Justificación e importancia**

El desarrollo de un sistema web nace como una alternativa para la solución del problema existente, cuando se quiere generar ordenes de compras para diferentes frentes de trabajo en una misma empresa el hecho de que el sistema se encuentre en la nube significa que estará disponible para cualquier miembro de la empresa que lo necesite, de este modo no hay limitaciones por equipos que no tengan el sistema instalado o la ubicación del mismo y al ser desarrollado con una técnica de diseño web responsive<sup>2</sup> el sistema también estará disponible en dispositivos móviles como Smartphone y Tablet.

Con respecto a la mención de la alternativa de solución, el sistema sirve para que en primera instancia se respete el proceso como es debido, también para asignar tareas importantes como las del usuario solicitante el cual tiene la responsabilidad de cargar información o datos específicos que servirán como base para una correcta gestión y adquisición de los bienes y servicios por parte del departamento de compras, finalmente el sistema proporcionara a manera de gráficos la situación actual de todas las solicitudes almacenadas para la detección de problemas o cuellos de botellas desde el filtrado por áreas, usuarios y estados. De esta manera lo que se busca también es minimizar la posibilidad de que surjan problemas durante todo el proceso y el resultado final sea el esperado.

Del mismo modo los problemas antes mencionados pueden ser en el peor de los casos que la incorrecta adquisición del bien o servicio termine por no satisfacer las necesidades del usuario y hasta este punto ya se ha gastado tiempo y dinero, otra razón es minimizar en lo más que se puede el gasto en la impresión de papeles, aportar con el cuidado del medio ambiente y finalmente se busca agilizar el proceso de tal manera que en el mejor de los

---

<sup>2</sup> Técnica de diseño web que busca la correcta visualización de una misma página en distintos dispositivos.



escenarios la generación de las ordenes de compras no tome más de uno hasta dos días laborables.

Para poder entender la importancia de automatizar el proceso de generación de órdenes de compras en el siguiente ejemplo se busca explicar las consecuencias dadas por trabajar el proceso de forma manual. Primero están los tiempos perdidos por las diferentes actividades que tiene los actores involucrados en el proceso, cuando un jefe o gerente debe de atender o asistir a reuniones fuera o dentro de la empresa y dependiendo de la gravedad de la situación mencionada ha habido casos en los que estos actores no se encuentran disponibles hasta por dos o tres días, teniendo en consideración de que este tiempo se puede repetir hasta dos o tres veces ya que son varias las veces en la que un jefe o gerente debe de atender a las cotizaciones o las ordenes de compras.

Para comprender mejor como se ven afectadas las solicitudes por los problemas antes mencionados se ha tomado el tiempo de atención en el mes de mayo del 2018, se concluyó que de 55 solicitudes atendidas en el mes el 24% de estas que equivalen a 13 solicitudes quedaron fuera de tiempo en la siguiente tabla se pueden apreciar el promedio de atención por prioridad.

*Tiempo promedio de atención en el mes de Mayo del 2018*

| <b>Prioridades</b> | <b>Tiempo optimo</b> | <b>Promedio</b> | <b>Total de solicitudes</b> | <b>Número de solicitudes fuera de tiempo</b> | <b>Porcentaje de solicitudes fuera de tiempo</b> |
|--------------------|----------------------|-----------------|-----------------------------|--|--|
| <i>Alta</i>        | 5 días               | 3,51            | 37                          | 7  | <b>24%</b>                                       |
| <i>Media</i>       | 10 días              | 5,91            | 14                          | 4  |  |
| <i>Baja</i>        | 15 días              | 8,82            | 4                           | 2  |  |
|                    |                      |                 | <b>55</b>                   | <b>13</b>                                    |  |

*Tabla 1, Tiempo promedio de atención en el mes de Mayo del 2018, cuadro elaborado por el autor.*

Teniendo en cuentas la situación antes explicadas y después de haber evaluado el tiempo de atención a las solicitudes para el año 2018 en SOLEG hubo un total de 587 solicitudes en el año, de las cuales 106 que equivalen al

18% del total no cumplieron con los tiempos establecidos tal como se explica en la siguiente tabla.

| <b>Año 2018</b>                   | <b>Total de solicitudes</b> | <b>Solicitudes fuera de tiempo</b> | <b>Porcentaje de fallo</b> |
|-----------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|----------------------------|
| Ene                               | 33                          | 6                                  | 18%                        |
| Feb                               | 31                          | 4                                  | 13%                        |
| Mar                               | 41                          | 7                                  | 17%                        |
| Abr                               | 50                          | 9                                  | 18%                        |
| May                               | 55                          | 13                                 | 24%                        |
| Jun                               | 37                          | 11                                 | 30%                        |
| Jul                               | 38                          | 7                                  | 18%                        |
| Ago                               | 35                          | 5                                  | 14%                        |
| Sep                               | 65                          | 9                                  | 14%                        |
| Oct                               | 67                          | 11                                 | 16%                        |
| Nov                               | 85                          | 18                                 | 21%                        |
| Dic                               | 50                          | 6                                  | 12%                        |
| <b>Porcentaje de fallo anual:</b> |                             |                                    | <b>18%</b>                 |

Tabla 2, Numero de solicitudes atendidas en el año 2018, cuadro elaborado por el autor

En el siguiente grafico se muestra se muestra el nivel de solicitudes que se encontraron fuera de tiempo.

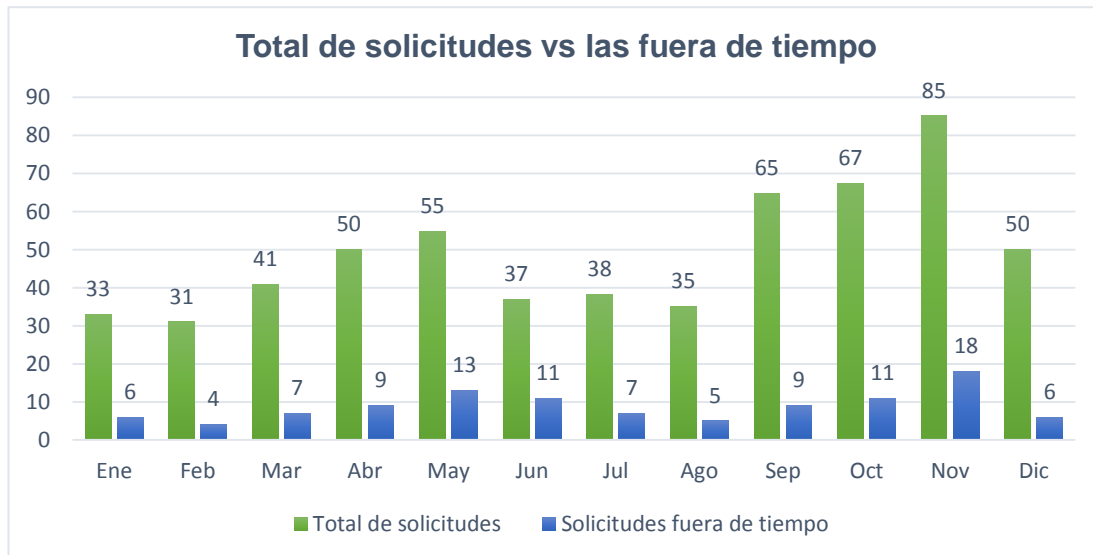


Ilustración 1, Grafico para comparar las solicitudes fuera de tiempo vs las atendidas en el año 2018, elaborado por el autor.

## **Hipótesis**

La implementación de una solución web que permita automatizar el proceso de generación de órdenes de compras contribuyendo a mejorar los tiempos de atención, reducir el gasto y el consumo en impresiones a papel, facilitar la gestión y elaboración de documentos necesarios en el proceso y la toma de decisiones gracias a una interfaz gráfica de usuario simple, amigable y sencilla.

# CAPÍTULO II

## MARCO TEÓRICO

### **Sistema o plataforma web**

Una aplicación web, plataformas web, sistema web o simplemente web App según (Alegsa, s.f.) se puede describir como cualquier aplicación que es accedida vía web por una red como internet o una intranet. En general, el término también se utiliza para designar aquellos programas informáticos que son ejecutados en el entorno del navegador o codificado con algún lenguaje soportado por el navegador; confiándose en el navegador web para que reproduzca la aplicación.

Una de las más grandes ventajas de trabajar con este tipo de sistema es que el simple hecho estar cargadas en internet se puede acceder al sistema desde diferentes plataformas ya que solo se necesitan de un navegador web, también se pueden alimentar, acceder y actualizar los datos almacenados fácilmente sin la necesidad de que se requiera de otra aplicación para la distribución de la misma.

Para que un sistema como tal sea considerado como un sistema o aplicación web es muy importante que cumpla ciertas características como el hecho de permitir que los usuarios pueden acceder al sistema desde un navegador web que es una aplicación que trabaja sobre el propio sistema operativo, o bien, a través de internet, interpretando la información de archivos y sitios web para que se pueda leer ya que se encuentra alojada en la World Wide Web o en servidor local. (Sánchez Pérez, 2017)

En base a lo antes explicado para que un sistema sea considerado un sistema web debe de cumplir con las siguientes características:

- Desde un una maquina cliente el usuario envía una petición a través de internet a un servidor en otra ubicación geográfica, este consulta los datos requeridos en la base de datos y responde a la

petición, finalmente los datos son mostrados por una interfaz gráfica de usuario en la máquina del lado del cliente.

- Los clientes solo requieren de un navegador web para poder acceder al sistema y si este se encuentra en internet lo pueden hacer desde cualquier parte del mundo.
- Pueden haber más de un usuario cliente conectado al mismo tiempo al servidor y haciendo uso del sistema, la cantidad de usuarios que pueden acceder al sistema depende de las características físicas del servidor para que soporte múltiples conexiones.

Existen ventajas y desventajas de trabajar con un sistema web que este cargado en la nube, entre sus ventajas tenemos que:

- El acceso a la información es realmente fácil, rápido y sencillo ya que no se requiere de la instalación de un software o de un tercero para poder acceder al sistema.
- Los cambios realizados, la información cargada y la disponibilidad de la misma es inmediato y todos los clientes que se encuentren conectados al sistema podrán ver los cambios realizados en tiempo real.
- Los sistemas web tienen menos problemas de conflictos por el tipo de software y las características del hardware, esto permite que el sistema sea multiplataforma al solo necesitar del navegador web y lo convierte en un sistema portable ya que puede ser ejecutados tanto como desde una computadora de escritorio, una laptop, una Tablet o desde un teléfono inteligente.
- Las actualizaciones, cambios y mejoras en el sistema son imperceptibles por los usuarios clientes y estos cada vez que acceden al sistema lo hacen a la última versión disponible del mismo.

Pero no todo es positivo también existen desventajas al trabajar con sistemas web entre estas tenemos que:

- Obligatoriamente se requiere de una conexión a internet tanto del lado del cliente como del lado del servidor, la conexión a internet es el puente o vía de comunicación entre ambos y sin esta no habría forma de acceder a los datos almacenados.
- Cuando los sistemas web manejan grandes volúmenes de datos e información la capacidad de almacenamiento depende de las características físicas del servidor y en algunos casos se requiere de varios componentes de hardware como por ejemplo el disco duro y estos pueden llegar a ser costosos, existen otras alternativas como depender de terceros para almacenar la información.

### **Interfaz gráfica de usuario**

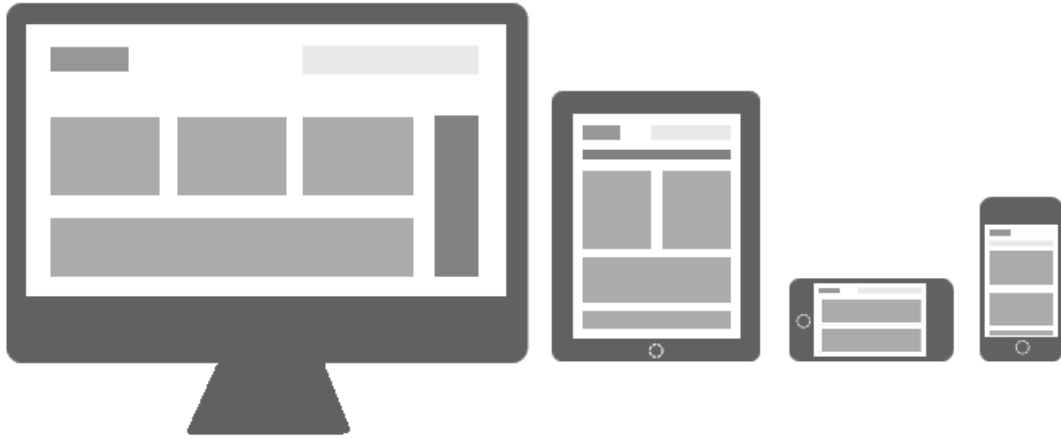
La interfaz en el mundo de la computación es descrita por (Scolari, 2018) como una piel que transmite información al usuario sobre cómo utilizar el dispositivo interactivo o en este caso el sistema web, por ejemplo, un triángulo tridimensional sobre la pantalla nos está diciendo que es un botón y que podemos hacer clic sobre él.

Con la difusión de computadoras con sistemas operativos basados en ventanas como por ejemplo el SO de Microsoft llamado Windows disponen de una interfaz gráfica llamada WIMPs estos componentes introdujeron una forma de comunicación entre el usuario y la máquina basada en representaciones sobre la pantalla y dispositivos externos como es ratón.

### **Diseño Web Responsive**

Si una página web es descrita como un sitio con diseño web reactivo o responsive en inglés, esto quiere decir que está diseñado de tal manera que en su parte gráfica todos los elementos que conforman a la misma página incluida su funcionalidad cambian en función del tamaño de la pantalla del dispositivo por el que se accede a la página web, ya sea un computador con

monitor de diferente tamaño, laptops con pulgadas diferentes hasta tabletas y teléfonos inteligentes, los elementos se reacomodan y cambian de tamaño para de tal manera no distorsionar la información mostrada.



*Ilustración 2, Ejemplo visual del diseño reactivo*

## **Formulario**

Uno de los grupos de elementos más utilizados para la recopilación de información desde una interfaz gráfica de usuario son los formularios. Según (Ceballos Sierra, 2015) Un formulario es realmente una ventana sobre la que se dibujan otros objetos llamados componentes o controles, tales como etiquetas, cajas de texto, casillas de verificación, botones de opción, botones de pulsación, barra de desplazamiento con el fin de aceptar, procesar o visualizar datos.

Cualquiera que sea el tipo del sistema se pueden usar formularios y la cantidad de formularios que se pueden incluir en un sistema no es limitado se deben de usar tantos como sean necesarios ya sea para mostrar la información o aceptar la misma inclusive la recopilar y procesar información proporcionada por los usuarios.

Para cerrar el tema la interfaz gráfica de usuario es la capa que permite la interacción del usuario con el sistema, esta puede estar compuesta de varios objetos o elementos con el objetivo de mostrar, recopilar, procesar, aceptar información, datos almacenados en el sistema y ayudan al usuario a

interpretar dicha información todos estos elementos en conjuntos son llamados formularios y todos tiene la programación y las acciones que se deben de realizar tras una acción como por ejemplo un botón al final del formulario que recopila la información personal del usuario y tras hacer clic sobre el botón este enviara la información al servidor para que sea o bien almacenada o procesada según sea el caso.

### **Programación Orientada a objetos**

En la programación estructurada el desarrollo de la POO (Programación Orientada a Objetos) nació como una alternativa para poder dominar y estandarizar la alta complejidad en el desarrollo de un software. Para poder aplicar correctamente el paradigma de POO es importante tener en cuenta un enfoque modular, el cual se basa en el principio de la abstracción al dividir un problema complejo en distintos módulos o partes, para poder entender mejor en que consiste la POO tomaremos como ejemplo un carro o automóvil el cual es un complejo sistema mecánico compuesto de varios elementos que al trabajar en conjunto pueden avanzar y transportar personas o carga.

Con el ejemplo antes expuesto analizaremos como seria en un entorno para el desarrollo de un sistema, si descomponemos el automóvil en sus partes principales y más importantes podemos decir que está compuesto por un motor, ruedas, un chasis, una carrocería, caja de transmisión, tanque de combustible, batería, volante, radiador, alternador, etc. Y cada uno de estos elementos tiene sus propias características y cualidades que lo hacen único y diferente de los demás, pero al integrarlos a todos en uno solo se obtiene un solo resultado. Al descomponer el automóvil en sus partes se puede analizar cada una por separado y entender cómo funciona, que necesita para funcionar y que aporta o cuál es su resultado que permite trabajar con otro elemento.

Según lo antes expuesto se puede aplicar este mismo principio de separar cada parte o elemento de un sistema que en este caso será llamado objeto y entender: ¿Cuál es su objetivo?, ¿Que funciones tiene?, ¿Cuáles son sus entradas y salidas?, ¿Con que objeto funciona en conjunto? y ¿De qué



manera interactúa con los otros objetos?, cada objeto está compuesto de características (atributos) y su comportamiento (métodos) quedan definidos por una clase a la que pertenece.

Un objeto representa un concepto dentro de un programa y posee información propia y necesaria para poder describir su estado y características, un objeto es un conjunto de atributos y métodos que en un programa representa un concepto y contiene datos o información que describen sus operaciones y acciones y lo que puede realizar con otros.

Para poder entender el concepto anterior tenemos dos objetos llamados reloj1 y reloj2 los cuales pertenecen a la clase reloj y por lo tanto comparten características similares (atributos y métodos), pero que cada uno va a tener sus propios valores para los atributos y métodos que poseen y cada uno dará un resultado distinto pero que se encuentran relacionados.

Regresando al ejemplo del automóvil tenemos otro ejemplo: si se tiene una camioneta Chevrolet Luv D-Max 4x4 3.5 a turbo diésel del año 2017 y que alcanza una velocidad de 280 km/h, podemos decir que a las características del objeto si le ponemos un valor tiene un estado, los atributos almacenan los estados del objeto. (López Goytia & Gutiérrez González, 2014)

### **MVC Modelo Vista Controlados**

El patrón MVC fue una de las primeras ideas en el campo de las interfaces graficas de usuario y uno de los primero trabajos en describir e implementar aplicaciones software en términos de sus diferentes funciones. El modelo fue introducido por Trague Reenskaug en Smalltalk-76 durante su visita a Xerox Parc<sup>3</sup> en los años 70 y seguidamente en los años 80 Jim Althoff y otros implementaron una versión del MVC para la biblioteca de clases de Smalltalk-80 y no fue hasta finales de los años 80 que se empezó a utilizar como un concepto general en un artículo.

---

<sup>3</sup> Empresa estadounidense de investigación y desarrollo tecnológico.

Según (Eslava Muñoz, 2013) el MVC es un patrón de arquitectura de software que separa los datos y la lógica de negocio de una aplicación de la interfaz de usuario y el modulo encargado de gestionar los elementos y las comunicaciones. Para ello el MVC propone la construcción de tres componentes distintos que son el modelo de la base de datos, la vista del lado del cliente y el controlador que contiene las funciones y acciones para procesar los datos, es decir por un lado se encuentra la representación de la información y por otro lado la interacción del usuario. Este patrón de diseño se basa en las ideas de reutilización de código y la separación de conceptos, características que buscan facilitar la tarea de desarrollo de aplicaciones y su posterior mantenimiento.

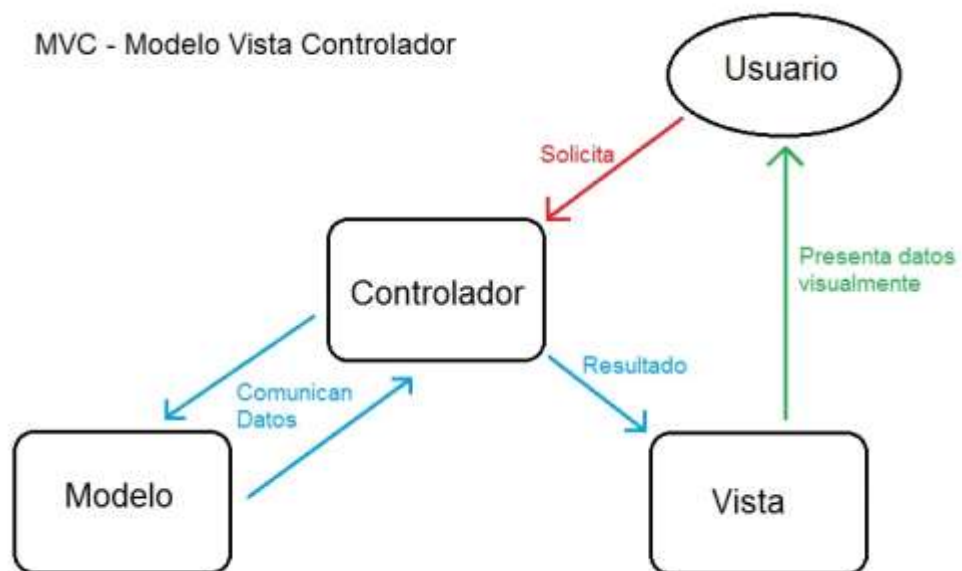


Ilustración 3, Grafico del funcionamiento del modelo vista controlador.

## Base de datos MySQL

MySQL es un sistema de gestión de base de datos relacional (RDBMS) de código abierto, basado en lenguaje de consulta estructurado (SQL). (Fossati, 2014)

MySQL se ejecuta en prácticamente todas las plataformas, incluyendo Linux, UNIX y Windows. A pesar de que se puede utilizar en una amplia gama de aplicaciones, MySQL se asocia más con las aplicaciones basadas en la

web y la publicación en línea y es un componente importante de una pila empresarial de código abierto llamado LAMP. LAMP es una plataforma de desarrollo web que utiliza Linux como sistema operativo, Apache como servidor web, MySQL como sistema de gestión de base de datos relacional y PHP como lenguaje de programación orientado a objetos (a veces, Perl o Python se utiliza en lugar de PHP).

MySQL, que fue concebido originalmente por la compañía sueca MySQL AB, fue adquirida por Oracle en 2008. Los desarrolladores todavía pueden usar MySQL bajo la Licencia Pública General de GNU (GPL), pero las empresas deben obtener una licencia comercial de Oracle. (Combaudon, 2018)

## **Lenguajes de programación**

### **HTML (lenguaje de marcas de hipertexto)**

Es un lenguaje de marcado principalmente utilizado para la creación y diseño de páginas web, utiliza líneas código denominadas etiquetas y estas definen los elementos que contienen ya sea el texto, imágenes, hipervínculos o el contenido multimedia que componen la estructura de la página que se muestra al cliente, las etiquetas son interpretadas por un navegador web como Internet Explorer o Google Chrome y no dependen del sistema operativo en el que se encuentre ya que se puede visualizar un paginas desde cualquier computador que tenga desde Windows, Linux, Mac, inclusive dispositivos inteligentes que contengan Android o IOS.

Según (Prescott, 2015) HTML en su versión 5 nos ofrece nuevas funciones como:

- La adición de nuevos atributos.
- Nuevas reglas de análisis.
- Eliminación de elementos y atributos repetitivos.
- Edición de páginas sin conexión.
- Capacidad para almacenar bases de datos MySQL.

## **CSS (Hojas de estilo en cascada)**

Es un lenguaje de estilos utilizado principalmente para el diseño, organización y presentación de los elementos que conforman una página web, es decir, el lenguaje CSS añade atributos a los elementos HTML de tal manera que mejoran la presentación y la vista del contenido en la página web. (Condor Tinoco & Soria Solís, 2014)

Gracias al CSS se puede separar todo el diseño, formatos y estilos del contenido de la página, esto permite que sea mucho más fácil el mantenimiento y las mejoras en el diseño se pueden realizar más rápido, para poder entender cuál es el beneficio de trabajar con CSS tenemos el siguiente ejemplo. Supongamos que tenemos un edificio en construcción, todas las bases, cimientos, pilares, etc. forman la estructura del edificio en el caso de una página web vendría a ser el HTML y todo lo que conforma la fachada, los colores, diseños y adornos del edificio vendría a ser el CSS en la página web. (Dungaro, 2016)

## **JavaScript**

Es un lenguaje de programación interpretado, leve, orientado a objetos, basado en prototipos y en funciones de primera clase que se ejecuta del lado del cliente, es decir, que se ejecuta en un computador o cualquier dispositivo Smart que tenga un navegador web, tiene como base sintaxis del lenguaje de programación C y también fundamentos del lenguaje Java. Es importante destacar que Java y JavaScript son lenguajes de programación diferentes en semántica y propósito.

JavaScript para ser ejecutado del lado del cliente se necesita de un código script que no requiere viajar hasta el servidor para poder funcionar, esto permite desarrollar páginas webs más interactivas con los usuarios, modificar el contenido de la página web de forma dinámicas, desarrollar juegos para dispositivos móviles o de escritorio y ayudan a que las páginas webs tengan un menor tiempo de respuesta. (Castillo, 2015)

## **PHP**

Es un lenguaje de programación interpretado open source, es decir, de distribución libre, PHP son las siglas para Hypertext Preprocessor actualmente en el mundo de las aplicaciones webs es muy utilizado para el desarrollo de sistemas que son interpretados del lado del servidor por el módulo de PHP, capaz de generar contenido dinámico a través de etiquetas de HTML que permiten visualizar el resultado de los procesos del lado del cliente.

PHP puede ser instalado en la mayoría de los sistemas operativos actuales disponibles en el mercado lo que lo convierte en una alternativa multiplataforma, su distribución es gratuita y libre siendo su principal competencia ASP.NET de Microsoft según (Arias, 2017) en el año de 1994 el programador informático Rasmus Lerdfor con la intención de conocer cual el número de visitantes a su página web personal saco la primera versión de PHP llamada Personal Home Page Tools.

Entre las características más destacables de PHP tenemos las siguientes:

- Fácilmente y de una manera muy simple se puede desarrollar una página dinámica con una base de datos ya que tiene soporte para una gran numero de bases de datos como Oracle, MySQL, SQLite, PostgreSQL, Firebase, etc.
- Es posible es abrir sockets e interactuar con diferentes protocolos como IMAP, HTTP, POP, SOAP, NNTP.
- Permite utilizar las bibliotecas de terceros ampliando aún más las funcionalidades y posibilidades de desarrollo.
- También se caracteriza por ser un lenguaje rápido, robusto, estructurado y a orientado a objetos.

## **Servidor Web**

Cuando se habla sobre un servidor web según (Gutiérrez Cañizares, 2015) hay que tener en cuenta de que no solo se refiere a la parte de hardware también se refiera a la parte de software actualmente los servidores web no solo sirven la alojar páginas webs en las que un grupo de clientes hace una petición por medio de un protocolo HTTP usando un navegador web como Google Chrome, Firefox, Safari, etc., a un servidor y este contesta a los clientes con un contenido en HTML para poder ser interpretado por el mismo navegador y mostrar los resultados por pantalla.

Por lo antes mencionado y dado al crecimiento del uso de internet existen otras aplicaciones y utilidades para los servidores webs como por ejemplo la industria de los videojuegos donde pueden almacenar sus títulos y brindar acceso al contenido a los clientes.

Retomando el tema un servidor web utilizado para almacenar una página web no solo sirve para responder al cliente en caso de una petición, gracias a los protocolos como HTTP es posible enviar información o archivos al servidor desde el cliente por medio de formularios. La mayoría de servidores web son compatibles con funciones de scripts lo cual permite que un servidor web no solo muestre contenido estático desde un archivo, también le permite el crear o eliminar elementos según la interacción y en función de lo que el cliente desea ver.

## **Framework**

Un framework es un entorno o un marco de trabajo en el cual ya está definido una serie de estándares que permiten a quien lo utiliza poder desarrollar un software de forma más rápida, sencilla y organizada, un framework sirve para mejorar la forma en la que está escrito un software, permitiendo reutilizar código en el futuro, mayor control de las funciones, paquetes y librerías haciendo que el desarrollo sea más rápido, menos costoso y más eficiente. Otra ventaja del trabajar con un framework es que

este puede minimizar la cantidad de errores que pueden surgir durante el desarrollo del software. (LAFOSSE & BELINCHÓN, 2010)

En el mercado existe muchos y variados frameworks cada uno enfocado principalmente al lenguaje de programación con el que se va a trabajar y donde se va a ejecutar el software por ejemplo esta Sencha Touch un potente framework para el desarrollo de aplicaciones móviles en Android, iOS, Windows Phone, etc., Laravel es otro framework enfocado al desarrollo de páginas webs, .NET es otro framework parte de la familia de Microsoft, etc.

### **CodeIgniter**

CodeIgniter según (Bandiera, 2019) es un framework para el desarrollo de aplicaciones web dinámicas en PHP basado en el Modelo Vista Controlador, sus principales características son:

- Es muy ligero ya que solo necesita de 2MB de espacio en disco para funcionar.
- Tiene su propia documentación oficial y completa, además de contar con una gran variedad de foros y blogs dedicados al framework.
- Su configuración es simple y sencilla y lo convierte en una opción fácil de aprender y usar.
- Su distribución es libre es decir de código abierto.
- Es multiplataforma y puede ser ejecutado en la mayoría de sistemas operativos disponibles.

### **Gestión de compra**

Según (López Marchena, 2015) el departamento encargado de realizar las compras de la empresa tiene una enorme responsabilidad ya que el realizar una compra indebida o en un peor caso no realizar nunca la compra se pueden ver afectados los objetivos estratégicos de empresa viéndose afectados la entregas a tiempos de productos o servicios, los costos de producción y la calidad de servicio brindado a los clientes.

Por lo tanto, el departamento de compras tiene la obligación de establecer prioridades competitivas indispensables para cada bien o servicio que se desea adquirir como son bajos costos, entregas rápidas y a tiempo, productos y servicios de calidad y la flexibilidad del proveedor.

Toda gestión de compras comienza con una buena planeación de esta manera las empresas pueden conseguir los bienes o servicios que requieren a los mejores precios del mercado, de empresas con prestigio y calidad de servicio, etc. Para una correcta planeación y gestión de compras es importante que las empresas definan:

- 1) ¿Cuándo del producto a servicio requiere?
- 2) ¿Para cuándo es necesario el producto o servicio?
- 3) ¿En qué tiempo debe de ser entregado?
- 4) ¿Cuáles con mis opciones de adquisición?
- 5) ¿Los proveedores cumplen con los parámetros de precio, tiempos de entrega, calidad, etc.?

Contestando a las preguntas antes definidas la empresa puede programar las compras en el tiempo, para de esta manera siempre tener en stock de los productos que se requieran y evitar gastos por tiempo o consecuencias por calidad.

Según (Laza, 2016) para poder realizar una compra como es debido toda empresa debe de realizar un análisis completo y exhaustivo de tal manera que se minimicen los riesgos de realizar mal una compra y gastar recursos sin sentido, cada empresa puede manejar la gestión y adquisición de las bienes o servicios como mejor le convengan o se definan por las políticas de la empresa, pero toda compra que se realice de forma correcta consta de 5 etapas las cuales con:

- 1) Realizar el análisis y evaluación de las solicitudes para la adquisición de un bien o servicio.



- 2) Investigación, Evaluación y selección de proveedores que puedan satisfacer las necesidades de la empresa.
- 3) Realizar negociación con el proveedor seleccionado de tal manera de conseguir beneficios mutuos.
- 4) Acompañamiento de la orden de compra.
- 5) Control de recepción, para garantizar de lo que fue solicitado sea entregado bajo las condiciones acordadas por ambas partes.
- 6) Finalmente, el pago por los bienes o servicios entregados.

Por otra parte, la gestión de compras debe de evaluar ciertos aspectos que si son cumplidos puedan garantizar una correcta gestión y adquisición, estos aspectos son los siguientes:

- 1) El precio de los productos o servicios en el mercado.
- 2) La calidad de los productos o servicios.
- 3) El tiempo de entrega y la seriedad del proveedor por el cumplimiento y respeto de los tiempos.
- 4) La facilidad y las formas de pago
- 5) El acuerdo de descuentos por pronto pago o volumen de venta.
- 6) Los servicios y el costo de estos ofrecidos por el proveedor después de la venta.

También es importante mencionar que según (López Marchena, 2015) es clave definir correctamente un contrato de suministros con el proveedores seleccionado que haya cumplido con los aspectos de evaluación y criterios de la empresa, la importancia que tiene este contrato es porque ya que permite satisfacer las necesidades de ambas partes y proteger los intereses de la empresa y el proveedor y evita todas las ineficiencias que pueden surgir de no existir acuerdos. El contrato también busca formar otros acuerdos para poder satisfacer las necesidades de tráfico y suministro de bienes o servicios de forma más rápida, sencilla y segura, de esta manera ambas partes involucradas consigue una mayor eficiencia económica.

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

En este capítulo se presenta el método y la metodología empleada para la investigación, además, se presenta las técnicas de recolección de información y a su vez la interpretación de la misma.

Para el levantamiento de información se necesita realizar una investigación con un método cualitativo ya que según (Lerma González, 2016) consiste en obtener información en base a la observación de las actividades las personas o de un grupo en específico, este tipo de investigación tiene como mayor importancia lo que la gente dice, hace o deja de hacer, su función principal se basa en generar o describir una teoría a partir de los datos obtenidos.

Por lo antes dicho el método cualitativo es el más adecuado para esta investigación ya que permite centrarse en el problema, analizar datos concretos, identificar las causas y los efectos, minimizar los errores y medir el alcance del sistema.

#### **Tipo de investigación**

La investigación será de tipo Observación no participativa ya que este tipo de investigación se centra en encontrar mecanismos o estrategias que permitan lograr un objetivo concreto, según (Muñoz Rocha, 2016) en este tipo de investigación se recoge la información desde el campo donde ocurre el fenómeno o se da la situación y el recolector no participa solo se dedica a obtener la información median diferentes técnicas de recolección de datos como son la observación, el uso de cuestionarios, entrevistas y/o encuestas a los participantes.

Para la investigación será necesario el uso de la observación ya que de esta manera permite identificar las necesidades y los requerimientos de cada usuario que interviene en el proceso, los errores que se dan actualmente y los

que posiblemente puedan surgir a corto o largo plazo y finalmente identificar cómo se generan las órdenes de compras.

### **Modelo de desarrollo de software**

Para el desarrollo del sistema se utiliza el modelo en espiral ya que según (Panteleo & Rinaudo, 2006) este modelo es la combinación del modelo de cascada el cual consiste en una serie de pasos en donde uno comienza después de que el anterior termina, el modelo cascada requiere de que quien lo implemente tenga bastante experiencia usando este método y el método de prototipo iterativo el cual consiste en el desarrollo de pequeños prototipos los cuales se van probando y haciendo corrección de errores o mejorando aspectos por medio de la retroalimentación.

Por lo antes mencionado lo que busca al utilizar este modelo es minimizar la mayor cantidad de riesgos o problemas que pueden surgir durante el desarrollo del sistema, al dividirlo en segmentos o módulos estos pueden estar sujetos a evaluaciones y cambios sin afectar drásticamente las actividades y los tiempos del proyecto, cada segmento tiene su etapa de levantamiento de información, análisis, desarrollo, implementación, evaluación y retroalimentación.

Modelo espiral para el desarrollo de software

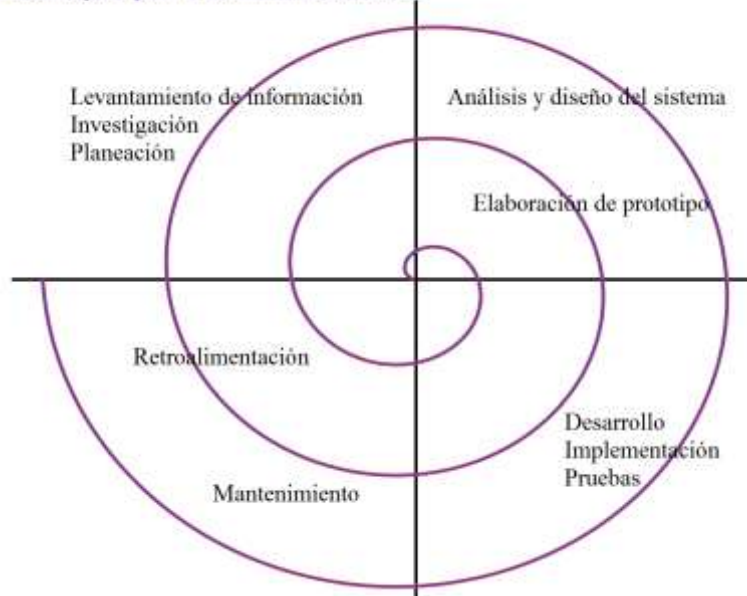


Ilustración 4, Grafico del modelo de desarrollo en espiral.

## Técnicas de recolección de datos

### Entrevista

Durante la primera semana se entablo una reunión con el gerente general de SOLEG para poder identificar de forma general cuales son los requerimientos y las necesidades de la empresa para poder dar solución a los problemas presentes durante la generación de órdenes de compras, desde un principio se estableció que el objetivo principal es optimizar los tiempos de respuesta de área de compras y a su vez mejorar la calidad de servicio brindado a los colaboradores.

Además, con el sistema también se busca la trazabilidad de los procesos y brindar de la información necesaria a todos los involucrados, como son los usuarios Solicitantes y Autorizadores ya que realizando el proceso de forma manual se pierde el estado de las actividades y en la mayoría de los casos los usuarios desconocían en qué etapa del proceso se encuentran.

De ahí que se sugirió una primera reunión con el Analista de compras, encargado de atender cada una de las solicitudes que recibe a diario, explico que un problema constante al momento de atender una solicitud es que dicha

solicitud no llegaba con las información técnica necesaria para poder realizar la gestión, dicho de otras palabras cada vez que un usuario envía una solicitud esta llegaba con información muy general por lo que el Analista debía de responder al correo o llamar al solicitante y pedirle que brindara información más específica caso contrario no se podía atender la solicitud.

A pesar de que existe un manual de procedimiento para enviar una solicitud los colaboradores no respetan el manual como es debido por ello se sugirió que el sistema debe tener desde la interfaz del usuario solicitante un formulario en donde se debe de detallar y dar especificaciones técnicas de lo que requiere.

## Entrevista al gerente general de SOLEG

| <b>Preguntas</b>  | <b>Respuestas</b>  |
|---|--|
| <b><i>¿Cuál es su requerimiento?</i></b>  | Encontrar una solución para el problema presente que tiene SOLEG con las órdenes de compras.   |
| <b><i>¿Cuál es el principal problema con las órdenes de compras?</i></b>                    | Actualmente el proceso para generar las ordenes de compras se realizar de forma manual y hay casos en los que se demora más del tiempo límite.                   |
| <b><i>¿Cuáles son las alternativas que ha considera para solucionar su problema?</i></b>    | La primera alternativa que tenía en mente es el desarrollo de un software que automatice el proceso.   |
| <b><i>¿Existe un manual donde se describa el proceso?</i></b>                               | Si, en el mismo se detalle todas las actividades, restricciones, condiciones y los involucrados.   |
| <b><i>¿Cuántas personas mínimo se necesita para cumplir con el proceso debidamente?</i></b> | Mínimo se necesita de cuatros personas para cumplir con el proceso, de los cuales dos hacen de autorizadores, porque existen diferentes niveles de autorización. |
| <b><i>¿Bajo qué criterio se definen los niveles?</i></b>                                    | Esos niveles están definidos bajo el valor de la orden de compras y en el nivel más alto se requiere de dos personas.  |
| <b><i>¿Existe actualmente un sistema o hay algún trabajo anterior?</i></b>                  | No, el desarrollo es desde la etapa inicial y lo que se busca es hacer una herramienta que ayude en el proceso de generación de órdenes de compras.              |

|  |   |
|--|---|
| <b><i>¿Qué funcionalidad adicional necesita para el sistema?</i></b> | Sería muy importante que el sistema sea capaz de notificar a los usuarios durante todo el proceso para tener trazabilidad, y que el sistema me permita generar un documento pdf con la orden de compra lista desvinculando el uso de Excel. |
|--|---|

*Tabla 3, Entrevista al gerente general de SOLEG, elaborado por el autor.*

### **Entrevista al analista de compras de SOLEG**

Fue necesaria una segunda reunión para poder obtener más recomendaciones o sugerencias que aplicar al sistema, esta segunda reunión se hizo en presencia del gerente general, el analista de compras, los jefes de área, de tal manera que se pueda intercambiar ideas y evitar el choque entre ellas por lo que sugiera o recomienda cada persona.

| <b><i>Preguntas</i></b>  | <b><i>Respuestas del analista</i></b>  |
|--|--|
| <b><i>¿Qué función adicional requiere dentro del sistema</i></b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es importante que el sistema me permita filtrar las solicitudes, de esa manera es más fácil identificar cada solicitud.</li> <li>• Desde la “bandeja de entrada” de las solicitudes puede ver el estado de cada una.</li> <li>• Al momento de realizar el cuadro de cotizaciones el sistema debe de ser capaz de adjuntar documentos que servirán de información para los jefes de cada área.</li> <li>• Después de generar la orden de compra debe de haber un apartado</li> </ul> |

para estas de tal manera que no se confundan con las solicitudes no atendidas.

- Una vez que se está llenando la información de la orden es importante que el sistema calcula o recalculo automáticamente los resultados de la orden.

*Tabla 4, Recomendaciones del analista de compras de SOLEG, elaborado por el autor.*

| <b>Preguntas</b>  | <b>Respuestas de un jefe de área</b>   |
|---|--|
| <p><b><i>¿Qué función adicional requiere dentro del sistema</i></b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Considero que sería importante que el sistema sea capaz de identificar quien elaboro y la fecha de elaboración del cuadro de cotizaciones.</li> <li>• La identificación también se debe aplicar a las órdenes de compras, identificar quien lo hizo, cuando lo hizo y de quien está pendiente en el caso de que la orden requiera más de una autorización.</li> </ul> |

*Tabla 5, Recomendaciones de un jefe de área de SOLEG, elaborado por el autor.*



# CAPÍTULO IV

## PROPUESTA TECNOLÓGICA

En este capítulo se describe desde un enfoque más técnico lo necesario para el desarrollo e implementación del proyecto de tesis, se encuentra especificaciones a nivel de hardware y software para cada una de las etapas del ciclo de vida del desarrollo de software.

### **Introducción**

La empresa de SOLEG Soluciones Logísticas dentro de sus actividades tienen un proceso interno llamado *Adquisición de bienes y servicios* en el cual su principal función es la de llevar un registro y control de todo lo que la empresa adquiere a través del tiempo, dentro de este proceso existe un sub proceso llamado *Generación de órdenes de compras* el cual consiste en la elaboración de un documento el cual contiene la información necesaria para la adquisición de un bien o servicio para SOLEG.

Dado que el proceso antes mencionado actualmente se maneja de forma manual esto conlleva a una serie de problemas los cuales generan en su mayoría gastos innecesarios de recursos. Por ello se busca reemplazar en su mayoría el proceso actual que se realiza de forma manual por un sistema web en la nube que permita automatizar el proceso para generar ordenes de compras y no solo permita reducir costo sino a su vez sea un sistema que brinde a todos los usuarios llevar un control y gestión de cada una de las fases del proceso brindando trazabilidad, seguridad, agilidad y resultados satisfactorios después de cada proceso.

Los responsables que interactúan con el sistema son los colaboradores de cada área de SOLEG los cuales van a tener acceso para poder alimentar el sistema con información clave y fundamental para el proceso, el siguiente responsable es el analista de compras el cual va ser el encargado de atender todos y cada uno de los requerimientos enviados por los colaboradores,

finalmente están los jefes de cada área y gerentes de la empresa los cuales tienen la responsabilidad de dar su aprobación y/o autorización a un requerimiento, cotización u orden de compra.

### **Levantamiento de información**

Una vez terminado la fase de recolección de información por medio de las entrevistas realizadas a los participantes del proceso para generar órdenes de compras y de la observación en campo de cómo se realiza el proceso de forma manual se llegó a la siguiente conclusión, el sistema debe de permitir realizar lo siguiente

- Según el tipo de usuario se podrá
  - Enviar información técnica necesaria para la gestión por medio de un formulario en el sistema.
  - Gestión y control de todas las solicitudes por departamento.
  - Cargar información para la elaboración de un cuadro comparativo de cotizaciones a diferentes proveedores.
  - Diferentes niveles de aprobación o autorización electrónica por medio del sistema.
  - Elaboración de la orden de compra basada en un formato establecido por la empresa.
  - Gestión y control de las órdenes de compras ya generadas y autorizadas.
  - Envío de notificación (correo electrónico) a los usuarios durante todo el proceso.
  - Descarga de documentos basados en un formato .pdf.
  - Descarga de reportaría en formato .xlsx.
  - Dashboard<sup>4</sup> para la presentación de la información y la situación actual de los procesos almacenados.

---

<sup>4</sup> Es un tipo de interfaz que muestra información a manera de gráficos.

- Para seguridad en la información y evitar que alguna otra persona ajena a la empresa pueda acceder al sistema cada usuario debe de tener sus propias credenciales<sup>5</sup> para acceder al sistema web.
- Las credenciales mantendrán el mismo formato que el correo corporativo que se maneja actualmente y la contraseña podrá ser personalizada por cada usuario.
- Para el control de las solicitudes enviadas por cada usuario, estos deben de ser identificado en el sistema con su nombre y área a la que pertenece.
- Cada acción realizada por un usuario debe de ser debidamente identificada y registrada con fecha y hora para el control y la gestión de tiempos de atención.

## Descripción del software

### *Requerimientos técnicos de hardware y software*

|                          | <b>Mínimo</b>   | <b>Recomendable</b> | <b>Utilizado</b> |
|--------------------------|-----------------|---------------------|------------------|
| <i>Procesador</i>        | Intel Dual Core | Intel I7            | AMD A4-1250      |
| <i>Memoria RAM</i>       | 256 MB          | 16 GB               | 4 GB             |
| <i>Disco Duro</i>        | 25 GB           | SSD 1 TB            | 500 GB           |
| <i>Tipo de SO</i>        | 32 bits         | 64 bits             | 64 bits          |
| <i>Resolución</i>        | 1024 x 768      | 1680 x 1050         | 1281 x 1024      |
| <i>Tarjeta Grafica</i>   | No aplica       | Intel HD 3000       | No aplica        |
| <i>Servidor</i>          | PWS             | XAMPP               | XAMPP            |
| <i>Sistema Operativo</i> | Windows XP      | Windows 10          | Windows 8.1      |

*Tabla 6, Cuadro de comparación de los requerimientos de hardware y software, elaborado por el autor.*

### *Lenguaje de programación*

|                              | <b>PHP</b> | <b>AS.NET</b> | <b>Python</b> |
|------------------------------|------------|---------------|---------------|
| <i>Aprendizaje</i>           | Fácil      | Medio         | Fácil         |
| <i>Software libre</i>        | Si         | No            | Si            |
| <i>Orientado a objetos</i>   | Si         | Si            | Si            |
| <i>División de capas</i>     | No         | Si            | Si            |
| <i>Multiplataforma</i>       | Si         | Si            | Si            |
| <i>Consumo de recursos</i>   | Bajo       | Alto          | Medio         |
| <i>Velocidad</i>             | Rápido     | Rápido        | Lento         |
| <i>Código más legible</i>    | Medio      | Fácil         | Fácil         |
| <i>Documentación oficial</i> | Si         | Si            | Si            |

<sup>5</sup> Las credenciales común mente son un nombre de usuario y una contraseña.

A continuación se especifica los requerimientos que finalmente fueron escogidos para el desarrollo del sistema web.

### **Requerimientos técnicos de hardware**

- Laptop HP Pavilion
  - Procesador: AMD A4-1250 APU
  - Memoria RAM: 4,00 GB
  - Tipo de sistema: SO de 64 bits

### **Requerimientos técnicos de software**

- Durante desarrollo y pruebas.
  - Servidor local XAMP
  - Sistema operativo Windows 8.1
  - Lenguaje de programación PHP versión 7.
  - Sistema de gestión de bases de datos MySQL versión 8.
  - Servidor Web HTML Apache.
- Durante implementación y productivo.
  - FileZilla Client para transferencia de archivos.
  - Servidor de Daganet Web Hosting.

### **Descripción del funcionamiento del sistema**

#### **Tipo de solicitudes en el sistema.**

- Normal: Tipo de solicitud menos frecuente que requiere información clave para la búsqueda de un proveedor que satisfaga el requerimiento.
- Recurrente: Tipo de solicitud de mayor frecuencia que ya tiene un acuerdo previo con un proveedor y requiere de un proceso más corto y ágil.

- Equipos de Protección Personal: Tipo de solicitud menos frecuente que indiferente de su valor obligatoriamente requiere ser aprobada por Gerencia General.

### **Tipos de usuarios y sus permisos**

Dentro del sistema existen varios módulos en los cuales se requiera de la interacción y acceso a información de ciertos usuarios, a continuación se describe cada uno de ellos:

1. Usuario Solicitante:
  - a. Puede generar nuevas solicitudes (cualquiera de los tres tipos de solicitud), consultar solicitudes enviadas, generación de documentos PDF a través del sistema.
2. Jefe de Área:
  - a. Puede consultar registros, aprobar o rechazar cotizaciones, generación de documentos PDF y solicitar nueva información (cotizaciones) a través del sistema.
3. Analista de Compras:
  - a. Puede modificar las solicitudes (cualquiera de los tres tipos de solicitud), ingresar nueva información (cargar documentos, cotizaciones), generación de documentos PDF (soporte y finales), generación y modificación de Ordenes de Compras.
4. Gerencia:
  - a. Puede aprobar o rechazar órdenes de compras, consultar las órdenes de compras pendientes y aprobadas.



Ilustración 5, Diagrama de casos de uso para cada actor del sistema.

### Escenario principal

- 1) El usuario Solicitante genera una nueva solicitud llenando un formulario con información técnica y específica en el sistema.
- 2) El Sistema notifica al Analista de Compras sobre una nueva solicitud ingresada.
- 3) El Analista consulta la solicitud en el sistema y revisa el tipo de solicitud y requerimiento.
  - a. Si la solicitud es de tipo Normal
    - i. El Analista procede a la evaluación de las opciones por proveedor y carga la cotización en el sistema a continuación este notifica al Jefe o encargado del usuario que hizo la solicitud sobre una nueva cotización cargada.
    - ii. El Jefe procede a revisar la cotización en el sistema y selecciona la mejor opción que el considere basándose en su propio criterio y experiencia.
    - iii. El sistema notifica al analista sobre una cotización seleccionada el usuario procede a cargar la información necesario y genera la orden de compra en el sistema.
    - iv. El sistema analiza el valor final de la Orden de Compra y:
      1. Si el valor es menor a \$1000 requiere la autorización del Jefe de área.
      2. Si el valor esta entre los \$1000 a \$2000 requiere la autorización del Jefe de área y del Gerente Administrativo.

3. Si el valor supera los \$2000 la aprobación se da obligatoriamente por el Jefe de área y Gerente General de la empresa.
  - v. Una vez aprobada la orden por quien tiene que ser aprobada el sistema procede a dar por finalizado el proceso y permite imprimir la Orden de Compra ya autorizada. FIN DEL PROCESO.
- b. Si la solicitud es de tipo Recurrente
  - i. El sistema ya tiene precargado el proveedor y el usuario analista procede a llevar los datos en la Orden de Compra.
  - ii. El Analista revisa la Orden de Compra y si es necesario modifica la información contenida en la Orden.
  - iii. El sistema analiza el valor final de la Orden de Compra y:
    1. Si el valor es menor a \$1000 requiere la autorización del Jefe de área.
    2. Si el valor esta entre los \$1000 a \$2000 requiere la autorización del Jefe de área y del Gerente Administrativo.
    3. Si el valor supera los \$2000 la aprobación se da obligatoriamente por el Jefe de área y Gerente General de la empresa.
  - iv. Una vez aprobada la orden por quien tiene que ser aprobada el sistema procede a dar por finalizado el proceso y permite imprimir la Orden de Compra ya autorizada. FIN DEL PROCESO.
- c. Si la solicitud es de Tipo Equipos PP
  - i. El Analista procede a la evaluación de las opciones por proveedor y carga la cotización en el sistema a continuación este notifica al Jefe o encargado del usuario que hizo la solicitud sobre una nueva cotización cargada.

- ii. El Jefe procede a revisar la cotización en el sistema y selecciona la mejor opción que el considere basándose en su propio criterio y experiencia.
- iii. El sistema notifica al analista sobre una cotización seleccionada el usuario procede a cargar la información necesario y genera la orden de compra en el sistema.
- iv. Indistintamente del valor final de la Orden de Compra esta debe de ser autorizada por el Gerente General
- v. Una vez aprobada la orden por quien tiene que ser aprobada el sistema procede a dar por finalizado el proceso y permite imprimir la Orden de Compra ya autorizada. FIN DEL PROCESO.



## Diagrama de flujo – Escenario principal

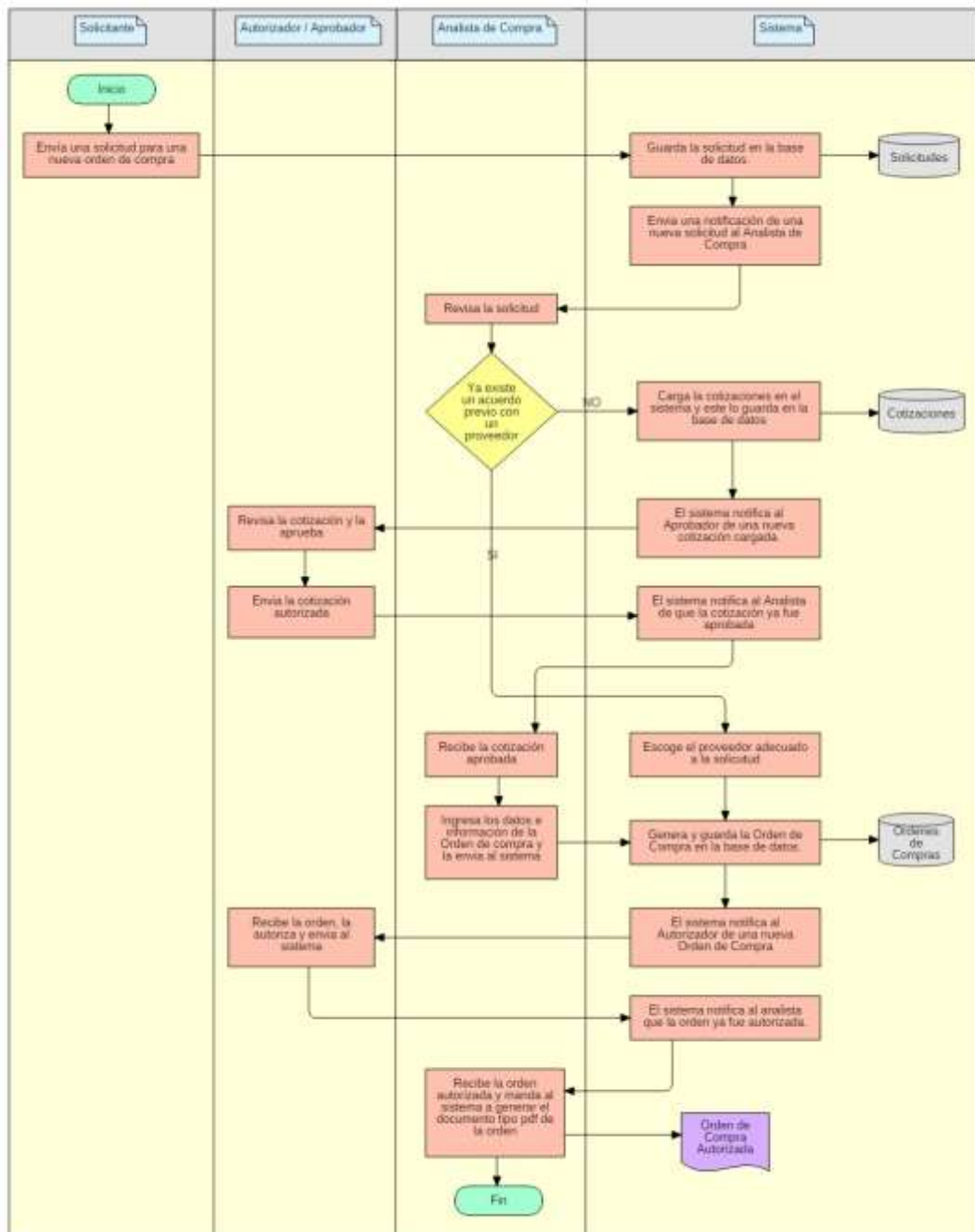
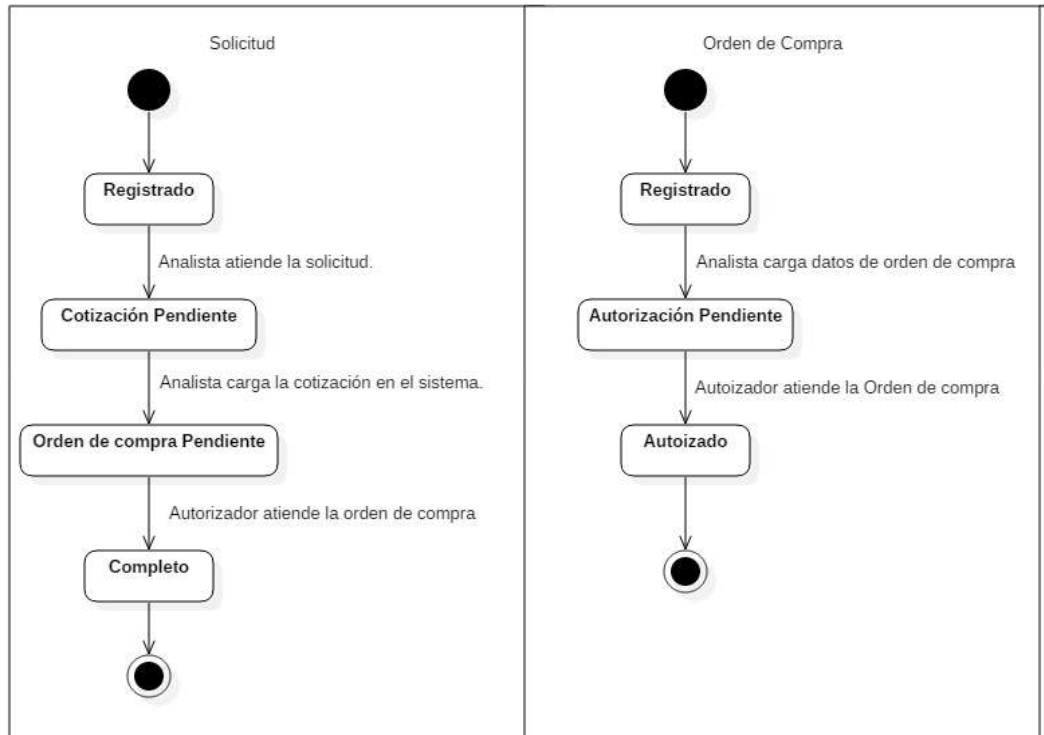
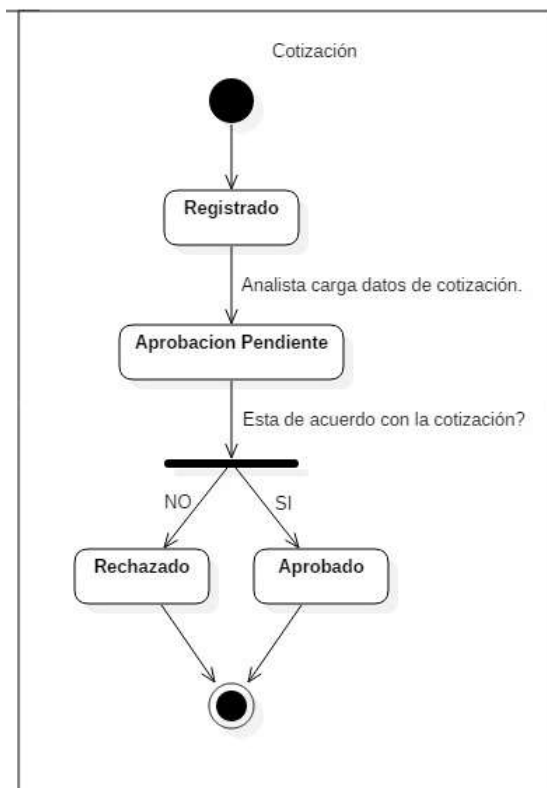


Ilustración 6, Diagrama de flujo de todo el proceso para generar una orden de compra.

En el siguiente diagrama de flujo para el escenario principal se muestra de forma macro la interacción de cada uno de los actores con el sistema y los resultados del mismo.



**Manejo de estados para cada etapa del proceso**



## **Modelo de la base de datos**

Como todo sistema ya sea web, móvil o de escritorio este debe de poder almacenar información, la misma que luego va a ser utilizada y manipulada dependiendo del caso, por ello es importante primero definir el modelo entidad-relación de la base de datos, de esta manera se tiene visión más amplia de cómo se debe de almacenar la información, que datos se relación con otros y como se puede manipular la información.

Por lo antes dicho a continuación se muestra el diseño del modelo de la base de datos, de esta manera es como estará distribuida la información en la base y como se relaciona tabla.

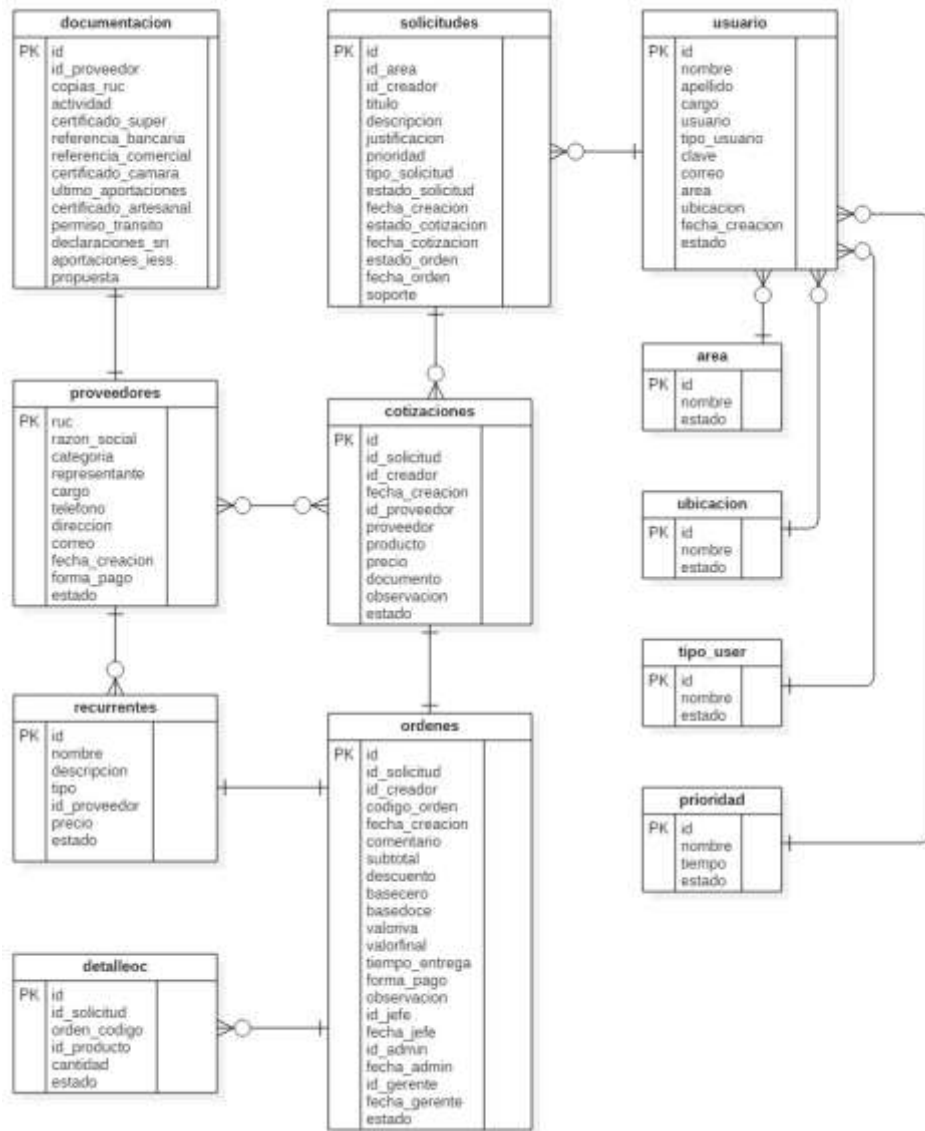


Ilustración 8, Modelo entidad-relación de la base de datos.

## Vista Solicitante

Desde esta vista un usuario de tipo solicitante podrá seleccionar dependiendo del tipo de la solicitud un formulario para enviar información sobre un bien o servicio que necesita adquirir, también tiene un apartado donde se muestran todas las solicitudes que haya enviado y puede ver toda la información relacionada a la misma como son la fecha en que fue enviada la solicitud, los estados para cada etapa del proceso, tipo de solicitud, prioridad y de más información que en su momento fue cargada en el sistema, finalmente el usuario si lo requiere puede generar un documento con la

información antes mencionada para que tenga un sustento de los datos cargados en el sistema.

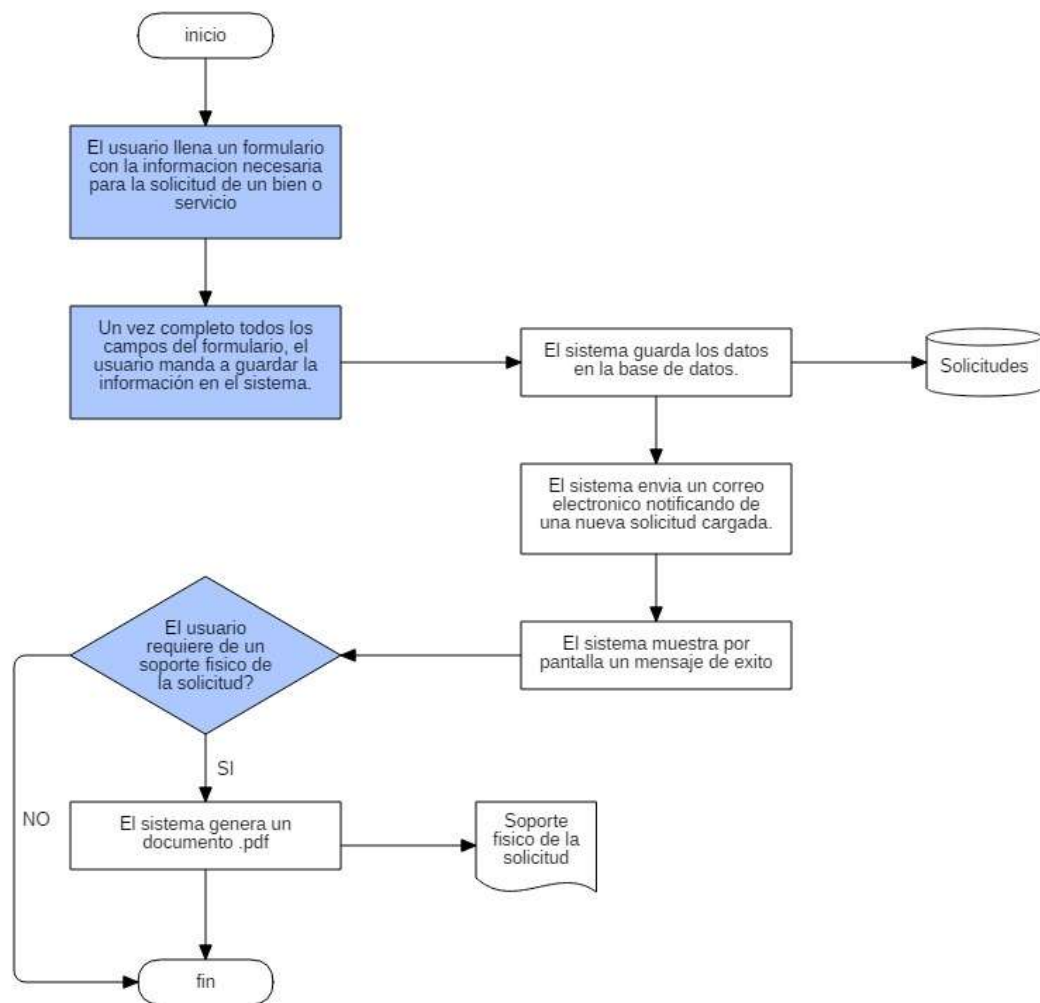


Ilustración 9, Diagrama de flujo para cargar una solicitud en el sistema.

## Vista Analista

Un usuario de tipo analista desde el apartado gráfico tiene varias opciones, primero puede ver todas las solicitudes enviadas por todos los usuarios solicitantes, se muestra una tabla con un resumen de la información más relevante como el nombre y área del usuario que cargo la solicitud, fecha y hora en la que fue enviada, el tipo de la solicitud y el estado de la misma.

Así mismo dentro de este mismo apartado el usuario puede ver toda la información relacionada a la solicitud como el usuario solicitante, cabe

mencionar que para cumplir con la trazabilidad en el proceso la misma información cargada en el sistema se muestra para todos los tipos de usuarios, desde esta vista de detalle dependiendo del estado de la solicitud el usuario puede cargar una nueva cotización o generar una orden de compra.

Con respecto a la primera opción si la solicitud tiene un estado de “Falta Cotización” se muestra al usuario la opción de “Cargar cotización” es en esta pantalla donde se muestra al usuario un cuadro donde puede cargar toda la información sobre las cotizaciones de los bienes o servicios que pueden satisfacer el requerimiento del solicitante.

Por otra parte, si es estado de la cotización es “Aprobado” o la solicitud es de tipo “Recurrente” al usuario se le muestra la opción para poder generar una nueva orden de compra, desde esta pantalla se muestra el modelo de la orden de compra y puede llenar o modificar la información presentada.

Finalmente, el usuario analista tiene acceso a un apartado muy similar al resumen de las solicitudes, pero con la diferencia de que es en este apartado donde se muestra el resumen de las solicitudes que ya tienen una orden de compra generada y muestra el estado de la misma.

Una vez que las órdenes de compras son autorizadas desde un usuario de tipo autorizador, el usuario analista puede revisar la orden y verificar que efectivamente fueron autorizadas por los respectivos jefes de áreas o gerentes de la empresa y puede pasar a generar un documento de tipo PDF para imprimir la orden de compra, una vez impresa la orden de compra en el apartado donde se muestra el resumen de las mismas las que ya fueron impresas se muestran con un color de resalto.

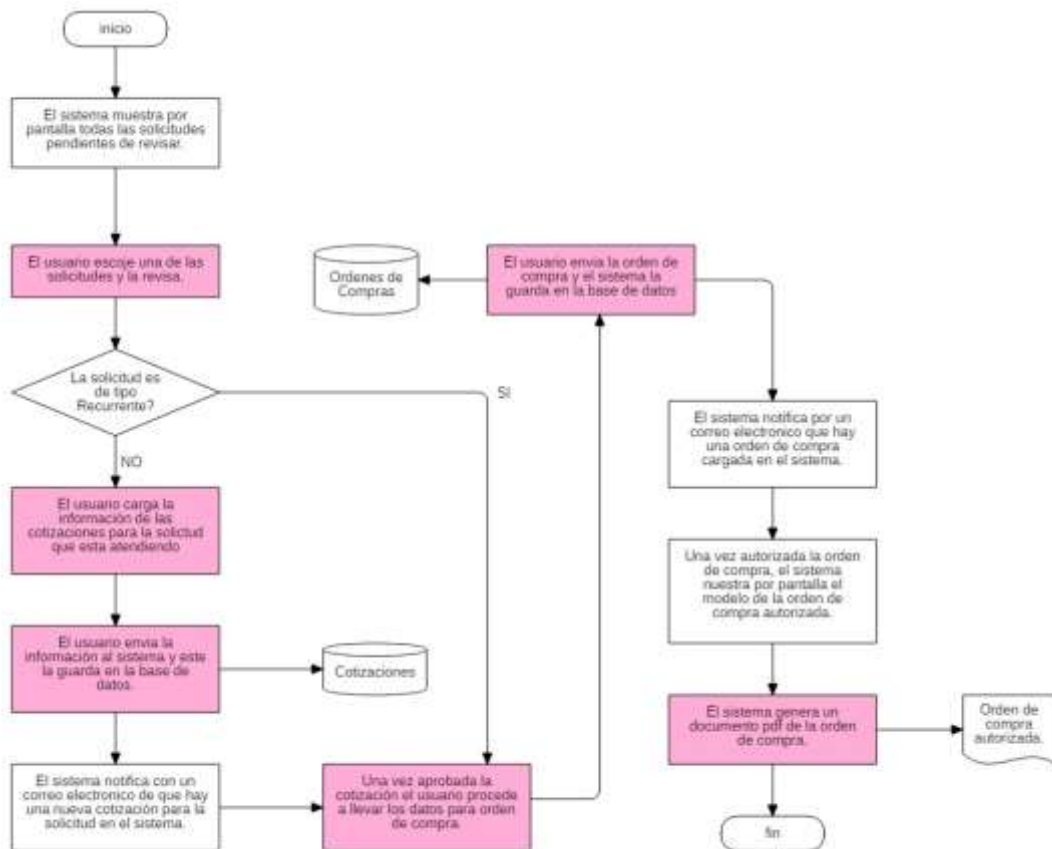


Ilustración 10, Diagrama de flujo para cargar una cotización y cargar una orden de compra.

## Vista Autorizador

Todo usuario Autorizador tiene acceso a dos apartados principales, en el primero se muestra el resumen de las solicitudes enviadas por cada usuario solicitante que pertenece al área que está a cargo, el resumen muestra que usuario envió la solicitudes, la fecha de envió y el estado de la misma, de la misma manera que los otros usuario, se puede ver toda la información relacionada a la solicitud, dependiendo del estado de la solicitud o del estado de la cotización se muestran diferentes opciones. Si el estado de la cotización es “Falta Aprobación” el usuario puede acceder a la información de la cotización que fue cargada por el usuario analista, se muestra una tabla con el detalle del proveedor, el producto y el precio. Si existe un documento adjunto a esta cotización el usuario puede descargar el archivo en su computador para poder visualizarlo, si está de acuerdo con alguna de las

opciones de la cotización puede aprobar la cotización para que se genere la orden de compra.

A su vez si una solicitud que ya tiene una orden de compra pero el estado de esta es "Autorización Pendiente" el usuario puede ver el modelo de la orden con la información cargada por el usuario analista y de estar de acuerdo puede proceder autorizar la orden de compra, las solicitudes que ya tienen una orden de compra generada pasan al apartado de las ordenes de la misma manera como se muestra a un usuario analista de esta manera se clasifican en dos grupos las solicitudes con sus respectivos estado.



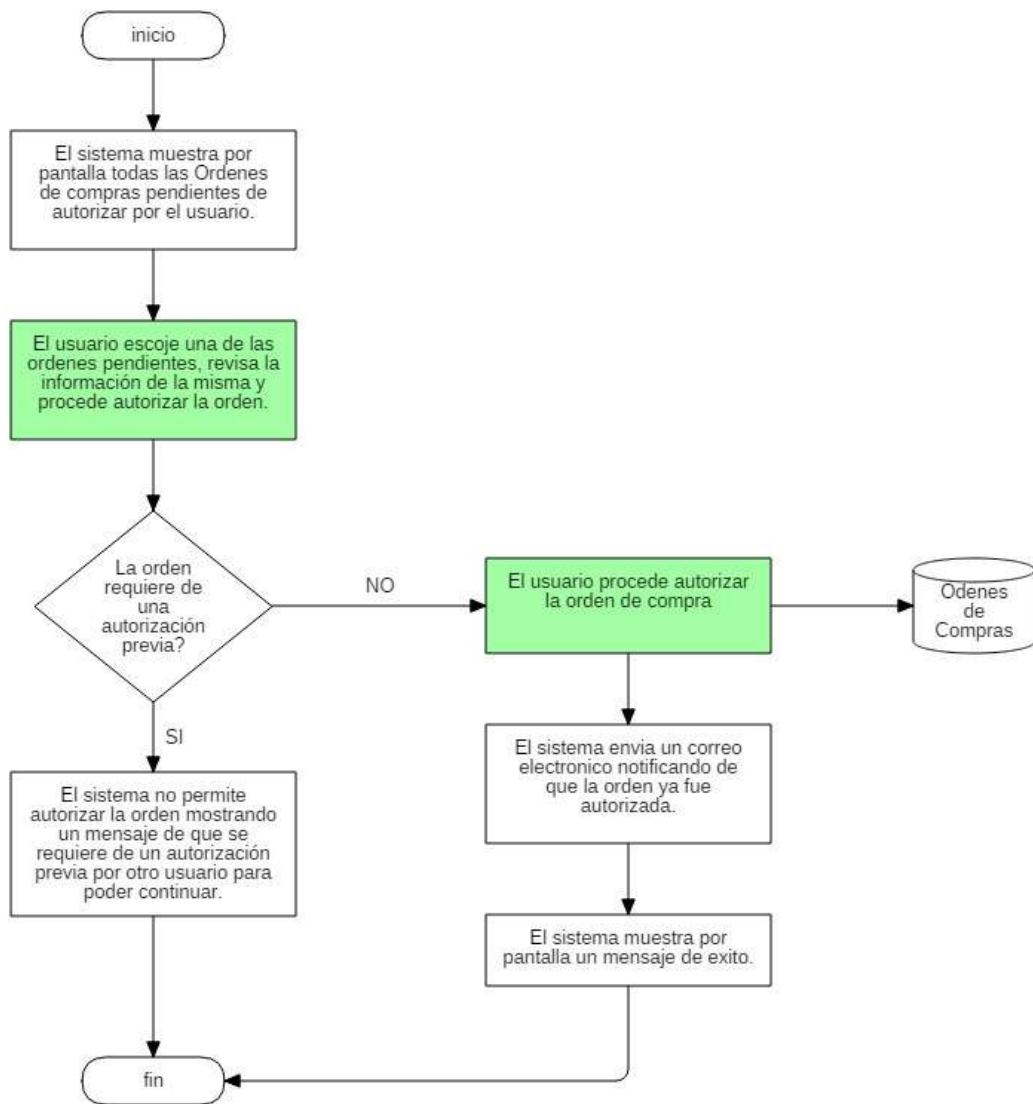


Ilustración 11, Diagrama de flujo para autorizar una orden de compra.

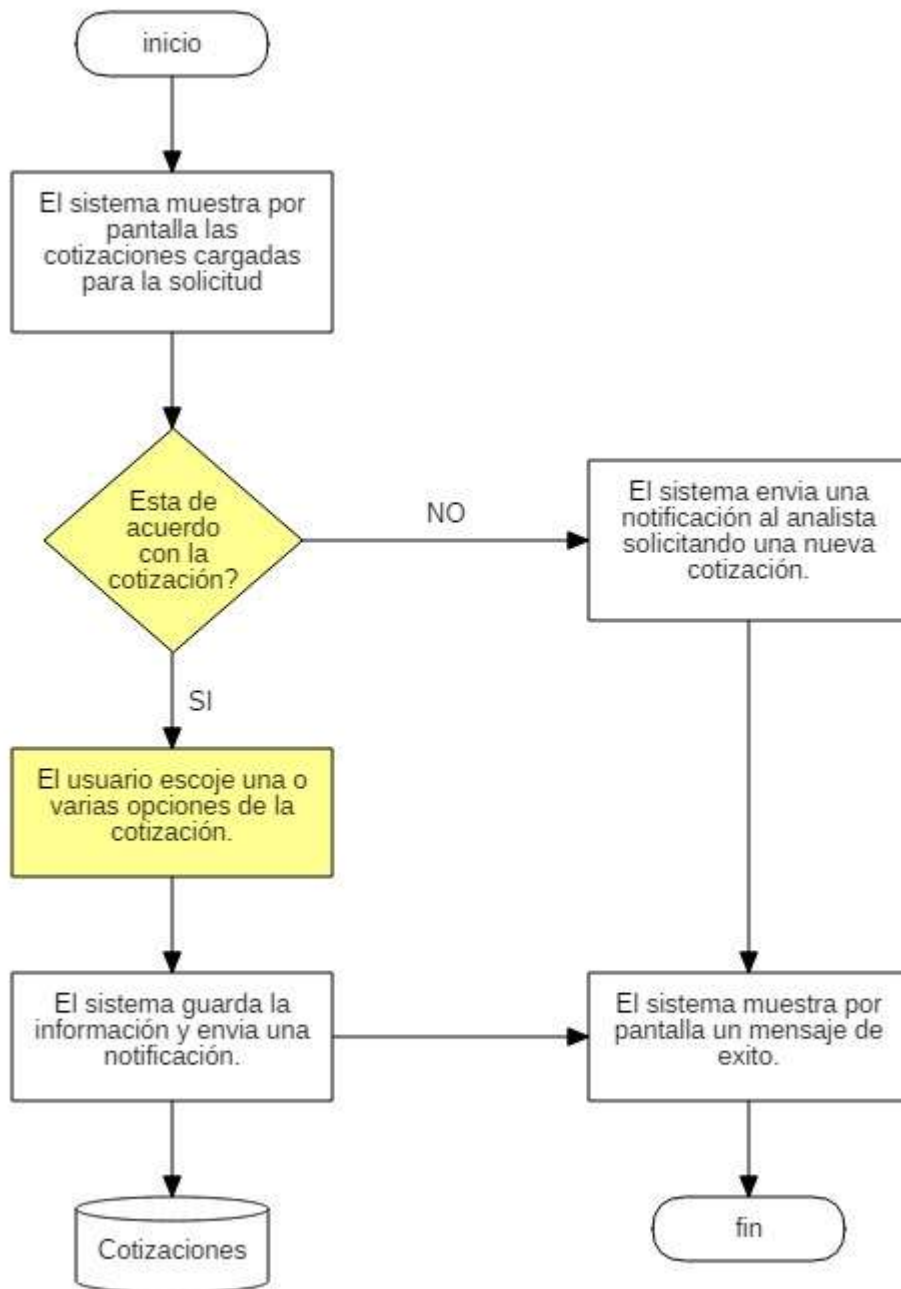


Ilustración 12, Diagrama de flujo para aprobar una cotización.

### Proceso para generar una solicitud

Todos los usuarios de tipo solicitante pueden cargar en el sistema cualquieras de los tres tipos de solicitudes (normales, recurrentes o equipos de protección personal) antes de mostrar el formulario por pantalla el usuario debe de escoger uno de los tres tipos, dependiendo del tipo de la solicitud el

formulario vario en algunos campos, los campos presentes en los formularios y que son obligatorios son: título, descripción, prioridad, justificación y categoría. Si el tipo de solicitud es normal y si el usuario si lo requiere puede cargar un archivo y adjuntarlo a la solicitud, en el caso de ser una solicitud de tipo recurrente el texto para poder ingresar en el campo título es sugerido al usuario para de esta manera mantener un orden y estándar en los textos del título para las solicitudes, en este formulario no se pueden adjuntar archivos, finalmente si la solicitud es de tipo equipos de protección personal solo requiere de los campos obligatorios para poder enviar la solicitud. Inmediatamente que el usuario envía la solicitud el sistema notifica automáticamente vía correo electrónico a los usuarios analistas para informar de una nueva solicitud cargada en el sistema.

### **Proceso para cargar una cotización**

Este proceso sirve para las solicitudes normales o de equipos de protección personal que requieren de una cotización aprobada para poder generar la orden de compra, los usuarios de tipo analista son los encargados de cargar la información en el sistema, en la pantalla se muestra un cuadro que permite al usuario cargar hasta un límite de hasta tres proveedores por cotización y n cantidad de productos por cada proveedor, desde el campo proveedores el sistema muestra los proveedores relacionados a la solicitud por medio de la categoría escogida por el usuario solicitante al momento de enviar la solicitud, el sistema también permite al usuario analista poder cargar un archivo para poder adjuntarlo a la cotización, puede cargar solo un archivo por proveedor este campo no es obligatorio.

Cabe mencionar, además de permitir cargar un documento en el cuadro, al final del mismo se muestra un campo para poder escribir un comentario o recomendación dirigida al jefe del usuario que envió la solicitud, una vez llenado todos los campos el analista envía la cotización y el sistema automáticamente notifica al jefe de área vía correo electrónico de una

cotización cargada en el sistema, este correo llega al jefe con copia al usuario solicitante para dar conocimiento de en qué etapa se encuentra el proceso.

### **Proceso para aprobación de una cotización**

Una vez que el usuario analista carga la cotización y el sistema notifica a los demás participantes del proceso de una nueva cotización cargada, el usuario autorizador ahora puede visualizar las cotizaciones desde su apartado gráfico, por pantalla se muestra una tabla con los datos de la solicitud más los proveedores con sus productos y sus respectivos precios, si el nombre del proveedor resalta quiere decir que al hacer clic sobre el nombre el sistema muestra o descarga el archivo adjunto a la cotización para ese proveedor.

Por otra parte, si el usuario está de acuerdo con las cotizaciones mostradas por pantalla puede escoger un solo proveedor a la vez, envía la información por el sistema y este automáticamente envía un correo electrónico al analista de compras con copia al solicitante para notificar que la cotización ya fue aprobada.

### **Proceso para generar una orden de compra**

Después de que el usuario analista cargara la cotización en el sistema y de esta fuera aprobada por el jefe de área del usuario solicitante o en caso de ser una solicitud de tipo recurrente el sistema permite pasar a generar la orden de compra respectiva. Desde el apartado del analista se muestra por pantalla el modelo de la orden de compra con los datos del proveedor, los bienes o servicios escogidos por el autorizador con sus respectivos precios, el valor de la orden de compra, si todo esta correcto puede generar la orden y el sistema notifica vía correo electrónico y según el valor de la orden al responsable de autorizar la orden de compra con copia al usuario solicitante.

### **Proceso para autorizar una orden de compra**

Dependiendo del valor de la orden de compra este debe de ser autorizada por diferentes personas encargadas con diferentes jerarquías en

la empresa, cabe mencionar que el proceso para autorizar la orden es el mismo para todas las condiciones.

Para autorizar las órdenes de compras en el sistema existe un apartado diferente donde se muestran las solicitudes que ya tiene una orden generada, un usuario autorizador solo puede ver y autorizar las órdenes que le corresponde a su área, el usuario selecciona la solicitud, escoge la opción que le muestra la orden de compra y por pantalla se muestra el modelo de la orden de compra con la información del proveedor, bienes o servicios escogidos con sus respectivos precios información adjunta a la orden y se detalla quien y cuando elaboro la orden de compra, si el usuario está de acuerdo con la información mostrada por pantalla puede autorizar la orden, el sistema envía un correo electrónico al analista con copia al usuario solicitante para avisar de que la orden de compra ya fue autorizada.

### **Proceso para imprimir la orden de compras**

Una vez que la orden de compra haya sido autorizada según los niveles de autorización el analista de compras puede proceder a imprimir la orden de compra, desde mismo apartado donde se muestra el modelo de la orden aparece quienes autorizador la orden y la fecha en la que lo hicieron y un botón que permite generar un documento tipo pdf con la orden de compra autorizada, el sistema crea una nueva pestaña en el navegador y muestra el documento el mismo que puede ser guardado en el computador y ser impreso directamente. Una vez impresa la orden y en el caso de ser necesario el analista puede volver a imprimir la orden de compras las veces que desee.

### **Proceso para el ingreso de un nuevo proveedor**

El sistema cuenta con un apartado público que permite a las empresas que ofertan bienes y/o servicio pueden entrar a trabajar con SOLEG, esta función no forma parte del flujo principal para la generación de las ordenes de compras, se puede describir como una función más del sistema que permite agilizar el proceso para inclusión de nuevos proveedores en el sistema.

De esta manera lo que se busca es que los proveedores puedan cargar toda la información legal por medio de un formulario en el cual deben de completar una serie de campos y adjuntar documentos que son requeridos por SOLEG para poder realizar la evaluación.

Todo proveedor que desea ingresar a trabajar junto con SOLEG solo de ingresar a la página de la empresa y en el apartado “Trabaja con nosotros” se muestra por pantalla una serie de campos en los cuales se solicita información básica de la empresa como son el RUC, Razón social, nombre comercial, un contacto, etc. También por medio del mismo formulario se solicita una serie de documentos que forman parte de los requisitos para realizar la evaluación del proveedor.

Una vez que el proveedor ha completado todos los campos y envía la información el sistema notifica al analista de compras de un nuevo proveedor ha enviado sus datos, fuera del sistema y haciendo una evaluación interna determinan si el proveedor es apto para trabajar junto a SOLEG y el analista puede dar un visto bueno al proveedor para que este pase a formar parte de la base de datos de proveedores del sistema ya que una vez enviados los datos no es suficiente para que ingrese al sistema.

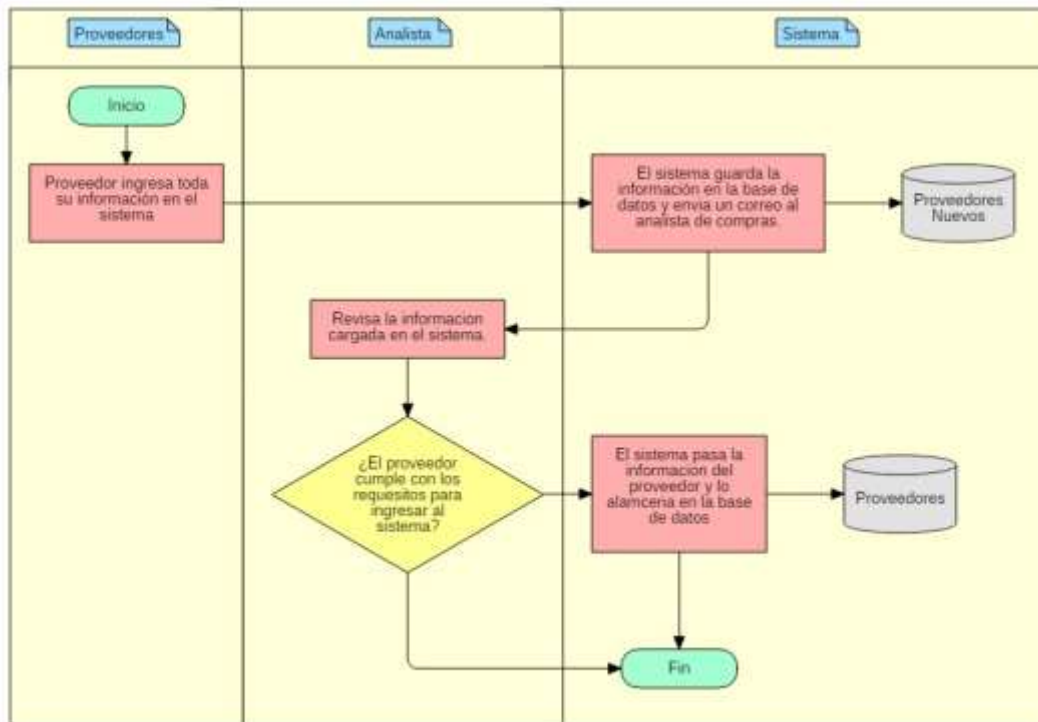


Ilustración 13, Flujo para el ingreso de un nuevo proveedor al sistema.

## CONCLUSIONES

El análisis, diseño e implementación de un sistema web para la generación de órdenes de compras en la empresa SOLEG Soluciones Logísticas es de gran utilidad, ya que al automatizar el proceso la carga de trabajo para el analista de compras es menor, así como para los jefes y gerentes encargados de aprobar y autorizar las ordenes de compras es más rápido y sencillo, por último todos los usuarios del sistema cuentan con una herramienta que muestra una visión horizontal de cómo avanza y son atendidas sus solicitudes.

El sistema cuenta con varias funciones que permiten agilizar y disminuir el tiempo de atención a las solicitudes por parte del analista, el sistema al estar cargado en la web todas las acciones y cambios que se realicen son en tiempo

real disminuyendo el consumo de recursos, el proceso al estar automatizado ya no es necesario el tener que imprimir varios documentos varias veces, ahora solo se necesita una sola impresión la cual es el resultado final del sistema, una orden de compra con el modelo y las autorizaciones necesarias dependiendo el caso.

Los procesos claves para la generación de una orden de compra implementados son los siguientes: Envío de una solicitud de compra, Carga de cotizaciones y documentos para la elaboración de un cuadro comparativo, Aprobación de cotización por un jefe de área, Creación del modelo de la orden de compra y finalmente la Autorización de la orden por niveles establecidos por empresa. El sistema también incluye notificaciones vía correo electrónico a todos los involucrados en el proceso, la generación de documentos tipo pdf y xlsx, finalmente cuenta con un dashboard que muestra el estado de todas las transacciones actuales.

Finalmente el sistema mejora la calidad del servicio brindado por el departamento de compras evidenciando a que se deben las fallas y cuáles son los factores internos y externos que pueden llegar a retrasar o prolongar los tiempos de ejecución de cada solicitud hasta la finalización del proceso llegando a la orden de compra, se evidencia por medio de graficas el número de solicitudes que no cumplen con los tiempos mínimos de atención, con la ayuda del sistema los altos mandos de la empresa puede elaborar un plan de acción que permita solventar los problemas internos y buscar alternativas para los problemas externos.



## **RECOMENDACIONES**

Es recomendable para futuras actualizaciones o para el desarrollo de más funcionalidades al sistema este deba de ser actualizados a las nuevas tendencias tecnológicas y de programación ya que de esta manera se garantiza que el sistema sea escalable, seguro, y fácil de desarrollar.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Alegsa, L. (s.f.). *Alegsa*. Obtenido de Definición de aplicación web:  
[http://www.alegsa.com.ar/Dic/aplicacion\\_web.php](http://www.alegsa.com.ar/Dic/aplicacion_web.php)
- Arias, M. Á. (2017). *Aprende Programación Web con PHP y MySQL 2da Edición*. Galicia: IT Campus Academy.
- Bandiera, R. (2019). *Diseño e desarrollo web con CodeIgniter 3*. Castelfranco Veneto: Alservista.
- Castillo, A. A. (2015). *Curso de programación Web Javascript, AJAX y JQuery 2da edición*. IT Campus Academy.
- Ceballos Sierra, F. J. (2015). *Java TM Interfaces gráficas y aplicaciones para internet*. Madrid: RA-MA S.A.
- Combaudon, S. (2018). *MySQL 5.7: administración y optimización*. Barcelona: Ediciones ENI.
- Condor Tinoco, E., & Soria Solís, I. (2014). *PROGRAMACION WEB CON CSS, Javascript, PHP Y AJAX*. Andahuaylas: Universidad Nacional José María Arguedas.
- Dungaro, A. (2016). *Diseño Web con CSS 2da Edición*. Vigo: IT Campus Academy.
- Eslava Muñoz, V. J. (2013). *El nuevo PHP Conceptos avanzados*. España: Bubok Publishing S.L.

Fossati, M. (2014). *Todo sobre MySQL*.

Gutiérrez Cañizares, J. J. (2015). *UF1271: Instalación y configuración del software de servidor web*. España: Elearning S.L.

LAFOSSE, J., & BELINCHÓN, A. (2010). *Struts 2 El framework de desarrollo de aplicaciones Java EE*. Barcelona: ENI.

Laza, C. A. (2016). *Gestión de compras en el pequeño comercio*. San Millán: Tutor Formación.

Lerma González, H. D. (2016). *Metodología de la investigación: Propuesta, anteproyecto y proyecto*. Bogotá: Ecoe Ediciones.

López Goytia, J. L., & Gutiérrez González, Á. (2014). *Programación orientada a objetos C++ y Java*. Mexico D.F.: Grupo Editorial Patria.

López Marchena, A. (2015). *Gestión de compras en el pequeño comercio*. España: Elearning S.L.

Muñoz Rocha, C. (2016). *Metodología de la investigación*. Mexico D.F.: Progreso S.A.

Panteleo, G., & Rinaudo, L. (2006). *Ingeniería de Software*. Buenos Aires: Alfaomega Grupo Editor Argentino S.A.

Prescott, P. (2015). *HTML 5*. Babelcube.

Sánchez Pérez, B. (2017). *Cuadernillo JavaScript 2: Desarrollo Web en Entorno Cliente de una Calculadora*. LULU.COM.

Scolari, C. A. (2018). *Las leyes de la interfaz. Diseño, Ecología, Evolucion, Tecnologia*. Barcelona: Gedisa S.A.

## **ANEXOS**

VISTA GLOBAL TODAS LAS SOLICITUDES

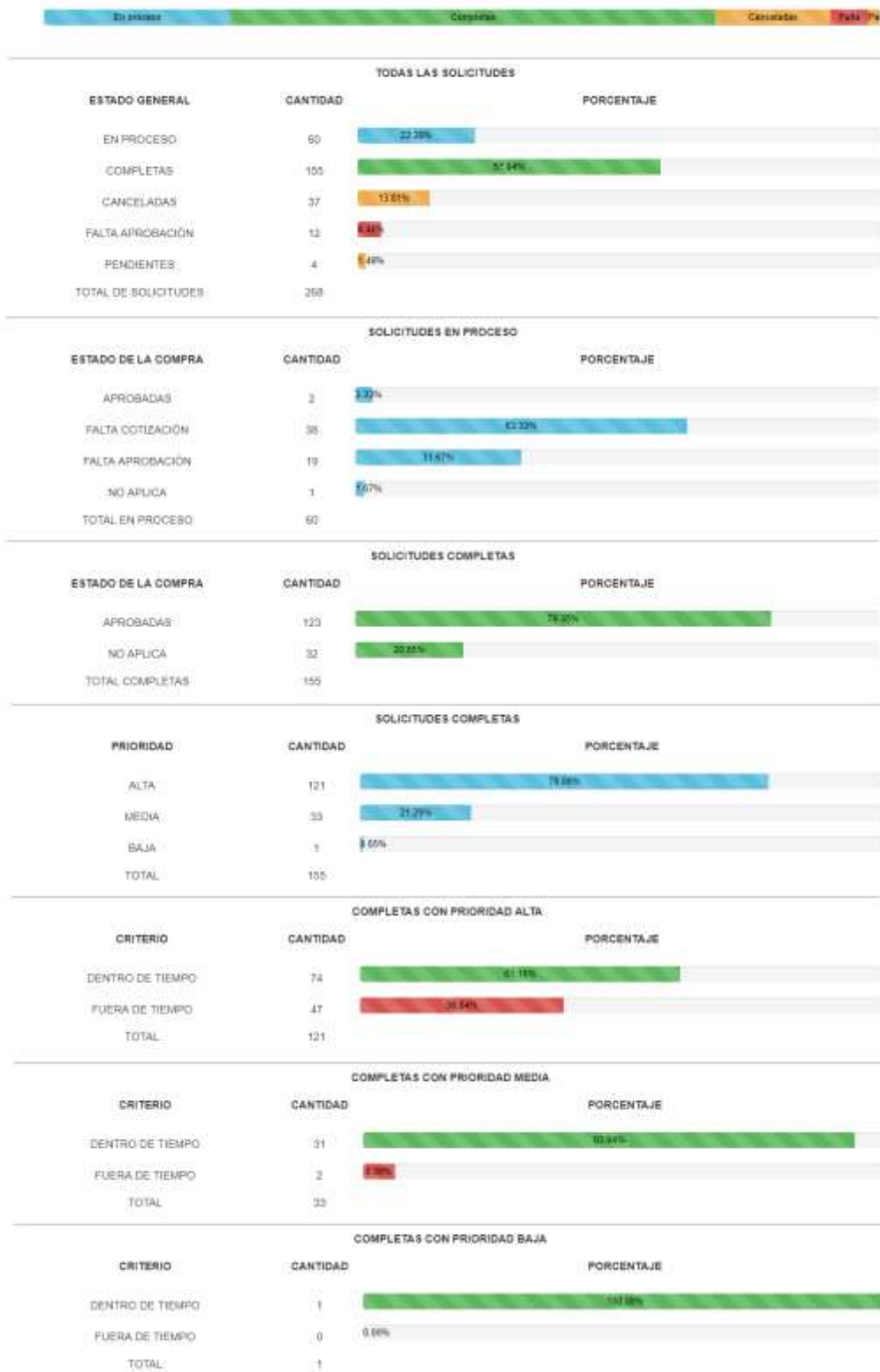


Ilustración 14, Ejemplo del dashboard mostrado desde el sistema.

Dirección: Av. Barcelona, Cdla. San Eduardo Mzn. 278 V. 1 Telf.: (593) 998337006

Guayaquil, Ecuador

E-mail: xgarcia@soleg.ec

Proveedor: JUAN MARCET CIA.LTDA. RUC: 0990021058001 FECHA: 2019-08-29 18:19:58

| Item | Descripción                                | Cantidad | Costo/Unidad | Precio Total |
|------|--|----------|--------------|--------------|
| 1    | MARCADOR PERMANENTE F.CASTELL NEGRO        | 25       | \$ 0.42      | \$ 10.50     |
| 2    | RESMA XEROX A4 75 Gr                       | 71       | \$ 2.98      | \$ 211.58    |
| 3    | TIJERA OFICINA 6.5 PULGADAS NEGRO          | 3        | \$ 0.50      | \$ 1.50      |
| 4    | REPUESTO ESTILETE GRANDE ARTESCO 18mm      | 3        | \$ 0.55      | \$ 1.65      |
| 5    | ESFERO BIC CRISTAL AZUL P/MEDIA            | 38       | \$ 0.24      | \$ 9.12      |
| 6    | ESTILETE GRANDE                            | 12       | \$ 0.14      | \$ 1.68      |
| 7    | CLIP ALEX STANDAR                          | 5        | \$ 0.21      | \$ 1.05      |
| 8    | CALCULADORA CASIO HL815 8 DIGITOS          | 4        | \$ 3.31      | \$ 13.24     |
| 9    | GRAPADORA GENMES METAL 5589 NEGRA          | 2        | \$ 1.73      | \$ 3.46      |
| 10   | TABLERO DE MADERA                          | 4        | \$ 1.48      | \$ 5.92      |
| 11   | CINTA EMPAQUE NOVO 80 YDS TRANSPAR<br>48mm | 50       | \$ 0.55      | \$ 27.50     |

\* Suministros de oficina

|                  |           |
|------------------|-----------|
| Subtotal sin IVA | \$ 287.20 |
| Descuento        | \$ 0.00   |
| Subtotal         | \$ 287.20 |
| Base 0%          | \$ 0.00   |
| Base 12%         | \$ 287.20 |
| Valor IVA        | \$ 34.46  |
| Valor Final      | \$ 321.66 |

Tiempo de Entrega: 48 horas

Forma de Pago:

Observaciones: Las resmas de papel no incluyen IVA

Elaborado por

Aprobado por

Andrea Chavez  
Analista ComprasJuan Carlos Carrera  
Jefe Administrativo*Ilustración 15, Modelo de la orden de compra generado por el sistema.*



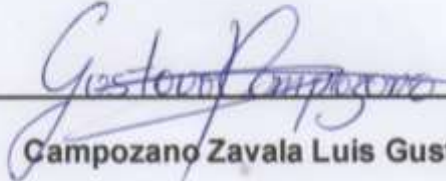
## DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **CAMPOZANO ZAVALA LUIS GUSTAVO**, con C.C: # **0931282867** autor del trabajo de titulación: **Desarrollo e implementación de un sistema web para la automatización del proceso de generación de órdenes de compras**, previo a la obtención del título de **Ingeniero en Sistemas Computacionales** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 9 de septiembre de 2019

f.   
Camposano Zavala Luis Gustavo

Nombre: **Camposano Zavala Luis Gustavo**  
C.C: **0931282867**



## **REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

### **FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN**

|  |  |  |    |
|--|--|--|----|
| <b>TEMA Y SUBTEMA:</b>   | Desarrollo e implementación de un sistema web para la automatización del proceso de generación de órdenes de compras.  |  |    |
| <b>AUTOR(ES)</b>   | Campozano Zavala Luis Gustavo  |  |    |
| <b>REVISOR(ES)/TUTOR(ES)</b>                                       | Ing. Pesantes Méndez Jorge Salvador, Mgs.  |  |    |
| <b>INSTITUCIÓN:</b>  | Universidad Católica de Santiago de Guayaquil  |  |    |
| <b>FACULTAD:</b>   | Facultad de Ingeniería   |  |    |
| <b>CARRERA:</b>  | Ingeniería en Sistemas Computacionales   |  |    |
| <b>TITULO OBTENIDO:</b>  | Ingeniero en Sistema Computacionales   |  |    |
| <b>FECHA DE PUBLICACIÓN:</b>                                       | 9 de septiembre del 2019   | <b>No. DE PÁGINAS:</b>   | 64 |
| <b>ÁREAS TEMÁTICAS:</b>  | Sistemas de información, desarrollo de sistemas informáticos, Sistema Web  |  |    |
| <b>PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:</b>                                  | SISTEMA WEB; ÓRDENES DE COMPRA; AUTOMATIZACIÓN; PROVEEDORES; COTIZACIONES; SOLICITUDES.  |  |    |
| <b>RESUMEN/ABSTRACT:</b>   | <p>El presenta trabajo de titulación tuvo como objetivo el análisis, diseño e implementación de un sistema web para la gestión y generación de órdenes de compras en la empresa SOLEG Soluciones Logísticas; se realizado por medio de una investigación tipo cualitativa ya que fue necesario el realizar una observación de campo para así determinar cómo se realiza el proceso, sus puntos críticos, involucrados en el proceso e identificar los problemas de llevar el proceso de forma manual. Como resultado de la investigación se pudo determinar cuáles eran los problemas sus causas y consecuencias, de esta manera se pudo diseñar e implementar un sistema web adaptado a las necesidades de la empresa de esta forma se logra cumplir con los lineamientos establecidos en el proceso para la adquisición de bienes y servicios. El sistema es capaz de generar solicitudes de compras, creación de un cuadro comparativo de cotizaciones, la aprobación de las cotizaciones antes mencionadas, la elaboración de un modelo de orden de compra, la autorización de la orden de compra por niveles, la presentación del estado actual de las solicitudes mediante gráficos y la generación de un documento final. El sistema logra agilizar el proceso para generar una orden de compra y disminuir el gasto de los recursos de la empresa.</p> |  |    |
| <b>ADJUNTO PDF:</b>  | <input checked="" type="checkbox"/> SI   | <input type="checkbox"/> NO  |    |
| <b>CONTACTO CON AUTOR/ES:</b>                                      | <b>Teléfono:</b> +593-994984034 / 4-2316225  | <b>E-mail:</b> <a href="mailto:gustavocampozano@hotmail.com">gustavocampozano@hotmail.com</a> ; <a href="mailto:lcampozanoz@outlook.es">lcampozanoz@outlook.es</a> |    |
| <b>CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::</b> | <b>Nombre:</b> Toala Quimi, Edison   |  |    |
|  | <b>Teléfono:</b> +593-4-2206950 ext 1025   |  |    |
|  | <b>E-mail:</b> edison.toala@cu.ucsg.edu.ec   |  |    |
| <b>SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA</b>                              |  |  |    |
| <b>Nº. DE REGISTRO (en base a datos):</b>                          |  |  |    |
| <b>Nº. DE CLASIFICACIÓN:</b>                                       |  |  |    |
| <b>DIRECCIÓN URL (tesis en la web):</b>                            |  |  |    |