



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

FACULTAD DE INGENIERÍA

**TRABAJO PROFESIONAL**

**SISTEMA DE CONTROL DE CONSUMIBLES**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
INGENIERO EN COMPUTACIÓN

PRESENTA:

**JOVANNI VÁZQUEZ LÓPEZ**

**DIRECTOR DE TRABAJO**  
**ING. JORGE ÁNGEL HERNÁNDEZ LÓPEZ**

CIUDAD UNIVERSITARIA OCTUBRE, 2014.









## Dedicatoria

Dedico este trabajo profesional a mis padres quienes me apoyaron todo el tiempo.

A mis maestros quienes nunca desistieron en enseñarme, a ellos quienes continuaron depositando su esperanza en mí.

A los sinodales quienes estudiaron el trabajo profesional y la aprobaron.

A todos los que me apoyaron para escribir y concluir el trabajo profesional.

Para ellos es esta dedicatoria, pues es a ellos a quienes debo su apoyo incondicional.



Sistema de Control de Consumibles

---





## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>Introducción</b>	<b>1</b>
1.1	Objetivos	5
1.2	Motivación	5
1.3	Contribución	6
<b>2</b>	<b>Marco teórico</b>	<b>7</b>
2.1	Desarrollo de software	7
2.1.1	Elementos que componen el desarrollo de software	7
2.1.2	Ciclos de vida del desarrollo de software	8
2.1.2.1	<i>Modelo en cascada</i>	9
2.1.2.2	<i>Modelo en espiral</i>	11
2.2	Tecnologías involucradas	13
2.2.1	<i>Repositorio de datos</i>	13
2.2.2	<i>Lenguajes de programación</i>	14
2.2.3	<i>Servidor web</i>	16
<b>3</b>	<b>Análisis y Diseño</b>	<b>17</b>
3.1	Antecedentes	17
3.2	Requerimientos del sistema	21
3.3	Solución	26
3.4	Módulos del sistema	29
	Diagrama de clases	34
3.5	Diseño de componentes	36
3.6	Diagramas de secuencias	38
3.7	Diseño de la base de datos	45
3.8	Diccionario de datos	46
3.9	Estándares utilizados en el sistema	53
3.10	Tecnologías utilizadas	53
<b>4</b>	<b>Resultados</b>	<b>55</b>
4.1	Comparación del sistema con el procedimiento anterior	55



---

<b>5 Conclusiones .....</b>	<b>57</b>
<b>Apéndices .....</b>	<b>59</b>
<b>Apéndice A: Sección usuario final .....</b>	<b>60</b>
<b>Apéndice B: Sección administración .....</b>	<b>61</b>
<b>Apéndice C: Código de módulos importantes .....</b>	<b>70</b>
<b>Glosario .....</b>	<b>87</b>
<b>Bibliografía .....</b>	<b>89</b>



## Índice de imágenes

<i>Imagen 1. Distribución energía en 1937</i>	<i>2</i>
<i>Imagen 2. Edificio principal de CFE en la Ciudad de México</i>	<i>3</i>
<i>Imagen 3. Distribución de la División Valle México Norte</i>	<i>4</i>
<i>Imagen 4. Distribución de la División Valle México Sur</i>	<i>4</i>
<i>Imagen 5. Distribución de División Valle México Centro en el DF</i>	<i>5</i>
<i>Imagen 6. Ciclo de vida en cascada</i>	<i>9</i>
<i>Imagen 7. Ciclo de vida en espiral</i>	<i>111</i>
<i>Imagen 8. Registro de los cartuchos de tinta</i>	<i>17</i>
<i>Imagen 9. Vale de material para el registro de cartuchos de tintas entregadas</i>	<i>18</i>
<i>Imagen 10. Operación para solicitar un cartucho de tinta</i>	<i>19</i>
<i>Imagen 11. Operación para realizar inventario</i>	<i>200</i>
<i>Imagen 12. Propuesta de solución Sistema Control de Consumibles</i>	<i>27</i>
<i>Imagen 13. Propuesta solución verificación inventario</i>	<i>28</i>
<i>Imagen 14. Caso de uso del actor Usuario</i>	<i>29</i>
<i>Imagen 15. Diagrama del actor Administrador</i>	<i>300</i>
<i>Imagen 16. Diagrama de clases del Sistema Control de Consumibles</i>	<i>35</i>
<i>Imagen 17. Agrupación de todos los elementos del sistema en el diagrama de componentes de la parte del administrador</i>	<i>36</i>
<i>Imagen 18. Agrupación de todos los elementos del sistema en el diagrama de componentes de la parte del usuario</i>	<i>37</i>
<i>Imagen 19. Diagrama de secuencia del caso de uso Crea Administrador</i>	<i>38</i>
<i>Imagen 20. Diagrama de secuencia del caso de uso Subir Archivos</i>	<i>39</i>
<i>Imagen 21. Diagrama de secuencia del caso de uso Acepta Reporte</i>	<i>40</i>
<i>Imagen 22. Diagrama de secuencia del caso de uso Alta Impresora</i>	<i>41</i>
<i>Imagen 23. Diagrama de secuencia del caso de uso Edita/Borra Impresora</i>	<i>42</i>
<i>Imagen 24. Diagrama de secuencia del caso de uso Edita stock</i>	<i>43</i>
<i>Imagen 25. Diagrama de secuencia del caso de uso Enviar reporte</i>	<i>43</i>
<i>Imagen 26. Diagrama de secuencia del caso de uso Descarga</i>	<i>44</i>
<i>Imagen 27. Modelo de la base de datos</i>	<i>45</i>
<i>Imagen A1. Pantalla del menú inicial del sistema.</i>	<i>59</i>
<i>Imagen B1. Pantalla inicial cuando el administrador entra al sistema.</i>	<i>60</i>
<i>Imagen B2. Pantalla para agregar nuevos administradores al sistema</i>	<i>61</i>
<i>Imagen B3. Pantalla donde el administrador edita sus datos básicos.</i>	<i>62</i>
<i>Imagen B4. Pantalla donde el superadministrador da de baja administradores.</i>	<i>62</i>
<i>Imagen B5. Pantalla donde se sube y borra software</i>	<i>63</i>



---

<i>Imagen B6. Pantalla donde se visualizan estadísticas de los cartuchos de un modelo de impresora en particular.</i>	<i>64</i>
<i>Imagen B7. Pantalla para dar de alta una nueva impresora.</i>	<i>64</i>
<i>Imagen B8. Pantalla para visualizar las impresoras activas.</i>	<i>65</i>
<i>Imagen B9. Pantalla para visualizar reportes, aceptarlos o eliminarlos.</i>	<i>66</i>
<i>Imagen B10. Pantalla para visualizar los reportes aceptados, con la posibilidad de expórtalos a Excel.</i>	<i>67</i>
<i>Imagen B11. Pantalla que muestra los cartuchos de tinta próximos a agotarse.</i>	<i>67</i>
<i>Imagen B12. Pantalla que despliega los cartuchos del almacén.</i>	<i>68</i>



## Índice de tablas

<i>Tabla 1. Procedimiento para solicitar un cartucho de tinta</i>	<i>18</i>
<i>Tabla 2. Procedimiento para inventariar cartuchos de tinta</i>	<i>19</i>
<i>Tabla 3. Requerimiento Envío solicitud Cambio</i>	<i>211</i>
<i>Tabla 4. Actores principales del requerimiento Envío solicitud cambio</i>	<i>222</i>
<i>Tabla 5. Actores principales Alertas correo electrónico</i>	<i>222</i>
<i>Tabla 6. Requerimiento Alerta cambios necesarios.</i>	<i>233</i>
<i>Tabla 7. Requerimiento login por privilegios.</i>	<i>233</i>
<i>Tabla 8 Actores principales de Login por privilegios.</i>	<i>24</i>
<i>Tabla 9. Requerimiento Recuperar contraseña.</i>	<i>2424</i>
<i>Tabla 10. Actores principales Recuperar contraseña.</i>	<i>24</i>
<i>Tabla 11. Actor principal revisión y aceptación de solicitud.</i>	<i>2525</i>
<i>Tabla 12. Requerimiento Bitácora.</i>	<i>25</i>
<i>Tabla 13. Procedimiento registro solicitud</i>	<i>26</i>
<i>Tabla 14. Procedimiento checar inventario</i>	<i>28</i>
<i>Tabla 15. Descripción del caso de uso Enviar Reporte</i>	<i>29</i>
<i>Tabla 16. Descripción del caso de uso Descarga Reporte</i>	<i>300</i>
<i>Tabla 17. Descripción del caso de uso Crea Administrador.</i>	<i>311</i>
<i>Tabla 18. Descripción del caso de uso Subir archivos.</i>	<i>31</i>
<i>Tabla 19. Descripción del caso de uso Acepta reporte.</i>	<i>3232</i>
<i>Tabla 20. Descripción del caso de uso Alta Impresora.</i>	<i>32</i>
<i>Tabla 21. Descripción del caso de uso Edita Impresora.</i>	<i>3333</i>
<i>Tabla 22. Descripción del caso de uso Borra Impresora.</i>	<i>33</i>
<i>Tabla 23. Descripción del caso de uso Edita Stock.</i>	<i>33</i>
<i>Tabla 24. Descripción de la tabla Administrador.</i>	<i>46</i>
<i>Tabla 25. Descripción de la tabla Zona.</i>	<i>47</i>
<i>Tabla 26. Descripción de la tabla Modelos.</i>	<i>47</i>
<i>Tabla 27. Descripción de la tabla impresoras.</i>	<i>48</i>
<i>Tabla 28. Descripción de la tabla Cartucho.</i>	<i>49</i>
<i>Tabla 29. Descripción de la tabla Asignación.</i>	<i>50</i>
<i>Tabla 30. Descripción de la tabla report_user</i>	<i>5152</i>
<i>Tabla 31. Descripción de la tabla cartucho._pronostico_usuario_user</i>	<i>52</i>
<i>Tabla 32. Comparación entre el procedimiento anterior y el sistema actual</i>	<i>56</i>





## 1 Introducción

Con el avance tecnológico a pasos agigantados, principalmente desde principios de la década de los años 80, el avance tecnológico ha tenido un fuerte desarrollo. La introducción de esta nueva herramienta ha permitido realizar procesos operacionales y reemplazar la forma como se realizaban las diferentes actividades que conforman su secuencia, por sistemas computacionales que permiten entre otros beneficios, reducir costos y tiempo de desarrollo, mejorar la calidad del producto y/o servicio que se produce, entregar un mejor servicio que se entrega a la próxima operación y reducir el espacio que media, entre una operación y otra.

Este avance de la tecnología, tiene una fuerte aplicación en el proceso de administrar, para que se realice en forma más eficaz y eficiente y con ello hacer que la empresa sea más competitiva en un mundo cada vez más globalizado.

El presente trabajo de reporte profesional es para recibir el título de Ingeniero en Computación por la Universidad Nacional Autónoma de México.

Un sistema es una recopilación de información sobre la problemática que posee una empresa, donde se determina el funcionamiento del mismo, por lo que se necesita toda la información completa, disponible y verdadera para tomar las decisiones correctamente.

Todo esto con la finalidad de determinar cuáles son los errores que más afectan el desempeño de la empresa, y así, determinar cuál es el mejor plan de acción para eliminarlos.

Con ello, se realiza un cambio que eficiente el trabajo dentro de la empresa, sus empleados y que al mismo tiempo puedan producir más, que se sientan mejor integrados con su trabajo.

Visto desde al ámbito computacional, un sistema es un conjunto ordenado de partes que tienen un propósito en común, que sirve para apoyar los procesos cotidianos con la finalidad de reemplazar las actividades, de modo que minimizan y facilitan las acciones que realizan las personas.

Un sistema básicamente realiza cuatro actividades importantes:

- Entrada de información: es el proceso mediante el cual, el sistema recibe toda la información de manera manual o automática. Manual cuando el usuario ingresa información por medio de algún dispositivo de entrada y salida.



- Almacenamiento información: es la capacidad del dispositivo electrónico de almacenamiento, para mantener la información durante toda la vida de este.
- Procesamiento de información: es la capacidad del sistema para procesar información almacenada.
- Salida: es la capacidad del sistema para arrojar información requerida a diferentes medios: impresoras, despliegue en pantalla, etc.

Este trabajo tiene como finalidad implantar un sistema de información en Comisión Federal de Electricidad que permita automatizar los procesos operativos que tienen en el área de Tecnologías de la Información (TI), para que puedan evolucionar de acuerdo a las necesidades de la época actual y más aún, brindar una fuente confiable de información, apoyo para todos los niveles y una ventaja competitiva ante otras dependencias de gobierno.

Como preámbulo se define un poco de la formación de Comisión Federal de Electricidad:

La historia de la industria eléctrica en México se remonta a finales del siglo XIX, cuando comenzaron a operar los primeros generadores para una empresa de hilado en el estado de Guanajuato. Porfirio Díaz fue el principal impulsor de la energía eléctrica entre otros proyectos para modernizar a México. Durante su gobierno se distribuyeron las primeras empresas generadoras que distribuirían energía eléctrica a todo el país.

El 14 de agosto de 1937, el presidente Gral. Lázaro Cárdenas del Río, encomendó al Ing. Carlos Ramírez Ulloa formar una empresa distribuidora de energía eléctrica con costos más accesibles al consumidor, pues la compañía norteamericana *American Light and Foreign Company* (ver imagen 1) prestaba el servicio en la zona centro del país a precios exorbitantes. Consolidándose como Comisión Federal de Electricidad.



Imagen 1. Distribución energía en 1937. Fuente: CFE, Libro Filosofía y Valores, 2011.



Poco a poco, las empresas privadas retiraron sus inversiones, causando que CFE redoblara esfuerzos; para 1960 aportaba el 54% de su capacidad, sin embargo solo el 44% de la población contaba con electricidad, por lo que el presidente Lic. Adolfo López Matéos nacionaliza la industria eléctrica el 27 de septiembre de ese mismo año [1].



**Imagen 2. Edificio principal de CFE en la Ciudad de México. . Fuente: CFE, Libro Filosofía y Valores, 2011.**

La misión de la empresa es satisfacer la demanda de energía eléctrica dentro de un marco de innovación tecnológica, a través de un equipo humano en constante desarrollo que garantice el desarrollo sustentable y bienestar social (ver imagen 2). En cuanto a la visión es posicionar a la División Valle México Centro para el 2015 como una empresa reconocida por su calidad de servicios, competencias de su personal y estar a la vanguardia tecnológica para el desarrollo sustentable [2].

La presencia de la CFE para la distribución del suministro de electricidad en la ciudad de México está conformada por 3 divisiones:

- División Valle México Norte (ver imagen 3)
- División Valle México Centro
- División Valle México Sur (ver imagen 4)

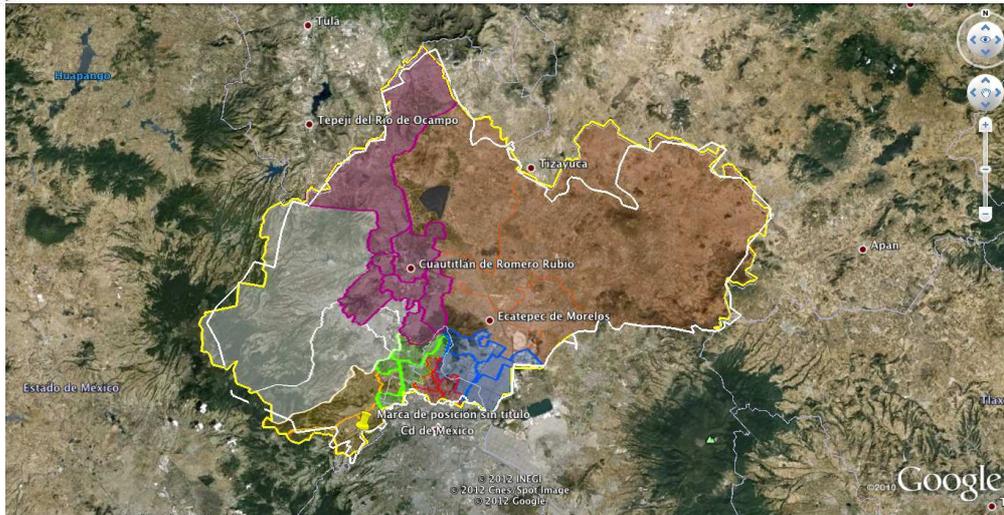


Imagen 3. Distribución de la División Valle México Norte.. Fuente: CFE, Libro Filosofía y Valores, 2011.

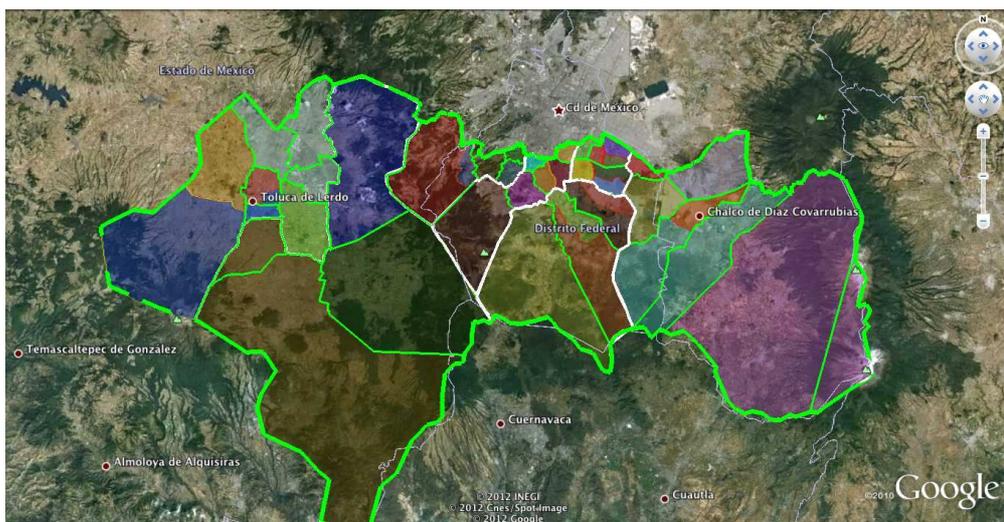


Imagen 4. Distribución de la División Valle México Sur.. Fuente: CFE, Libro Filosofía y Valores, 2011.

Para puntualizar, la división donde realice las prácticas profesionales fue en la División Valle México Centro, ubicada en Lago Iseo No.236 Col. Anáhuac

La División Valle México Centro cuenta con 7 zonas, estas zonas se ocupan de brindar apoyo a los Centros de Atención a Clientes (CAC's) y a las subestaciones que son necesarias para distribuir la energía eléctrica en varias colonia. Están distribuidas de la siguiente manera (ver imagen 5):

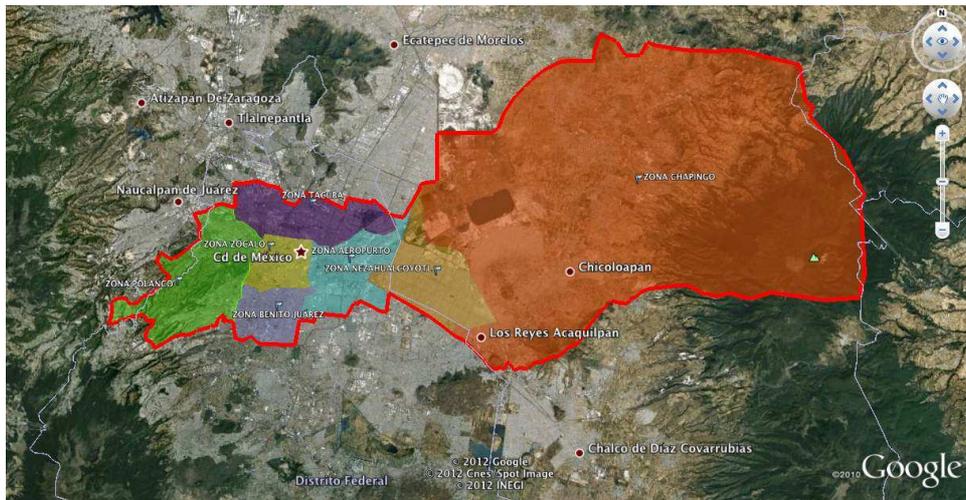


Imagen 5. Distribución de División Valle México Centro en el DF. Fuente: CFE, Libro Filosofía y Valores, 2011.

## 1.1 Objetivos

Automatizar la administración, control y uso de cartuchos de tintas de impresoras de la Comisión Federal de Electricidad de la División Valle México Centro por medio de la implementación de un sistema que permita mantener el control y seguimiento de las solicitudes de los usuarios que el Departamento de Tecnologías de la Información, por medio del Departamento de Hardware, atiende.

## 1.2 Motivación

La motivación que existió para realizar este proyecto, fue el aplicar los conocimientos adquiridos durante la carrera a un problema real en una empresa nacional, y que éste sirva para ayudar a agilizar el inventario de consumibles.

En general, la CFE manejaba un sistema rudimentario para llevar la contabilidad del inventario, y debido a esto se presentaban ciertas inexactitudes, tales como la actualización de las hojas de cálculo, o la cantidad existente en el almacén.

El retraso que se presentaba en las bases de datos implicaba que existían desigualdades que debían corregirse realizando nuevamente inventarios. Es por esto que, al automatizar el sistema de inventariado y control de consumibles de impresoras, se ahorraría tiempo, dinero y esfuerzo, tanto para los empleados



como para la empresa.

### **1.3 Contribución**

La implementación del sistema sirve para llevar un control específico sobre los consumibles cuando el administrador desee consultar. Provee una mejora en cuanto al servicio de atención a los usuarios, éstos ya no tendrán que ir directamente a la Oficina de Hardware para pedir el cambio del cartucho de tinta sino directamente vía web llenarán el formulario correspondiente para el cambio del mismo.

Los vales de material ya no serán necesarios para proveer evidencia física ante una auditoría, basta con un clic para generar un archivo pdf con toda la información hasta el momento actual. El administrador o encargado del sistema sabrá con exactitud que cartuchos de tinta están próximos a terminarse para así proceder a cambiarlo según su criterio. El administrador sólo tendrá que revisar la solicitud vía web enviada por el usuario, por lo que puede atender con mayor eficiencia al usuario sabiendo que cartucho de tinta hay que reemplazar y atenderlo hasta la ubicación del usuario.



## 2 Marco teórico

### 2.1 Desarrollo de Software

La Ingeniería de Software es la principal herramienta de las personas que se desenvuelven en este ámbito. Está compuesta por una metodología que posee un conjunto de etapas que se ejecutan secuencialmente para dar forma a un desarrollo aplicativo en forma evolutiva [7]. Cada una de las etapas del desarrollo de un software tiene un conjunto de acciones necesarias para obtener un producto específico, como son especificaciones, diagramas, formatos, códigos, pruebas, etc.

#### 2.1.1 Elementos que componen el desarrollo de software

La creación de un sistema implica muchos recursos presentes: esfuerzo, conocimientos, experiencias, medios y disponibilidad de tiempo, por lo que hay que tener un enfoque preciso de la acción que garantice el éxito del proyecto, maximizando los recursos con los que se cuenta. Por lo que hay que apoyarse en una metodología que nos establezca objetivos de cada etapa, actividades y técnicas para la creación del sistema.

Los elementos principales en el desarrollo de software son los siguientes:

- Tecnológico: son los conocimientos, metodologías y experiencias necesarias para la creación, operación y mantenimiento de un sistema.
- Materiales: elementos físicos con los cuales se va a construir el sistema.
- Humanos: se compone principalmente de dos grupos: Los desarrolladores que se encargan de plasmar las ideas de los usuarios en el desarrollo del sistema. Los usuarios que están interesados en el manejo de la información vía cómputo y que están íntimamente relacionados con los desarrolladores para verificar el avance y evolución del sistema.
- Financieros: es un elemento muy importante, porque en términos monetarios permite la adquisición, contratación de los demás recursos que integran un sistema de información [4].



## 2.1.2. Ciclos de vida del desarrollo de software

El ciclo de vida es un modo sistemático de realizar, gestionar y administrar un desarrollo de software para poder llevarlo a cabo con altas probabilidades de éxito [3]. En él dividiremos el proyecto en módulos más pequeños llamados etapas, cada una de estas etapas contiene acciones necesarias para el funcionamiento de las mismas.

Desde un punto de vista general el ciclo de vida de un software contiene las siguientes etapas [5]:

- Estudio viabilidad: se verifica si las necesidades del cliente se pueden satisfacer con las tecnologías actuales de software y hardware.
- Análisis: obtención, recopilación, traducción de los requerimientos del cliente para verificar si existen procesos que no se pueden llevar a cabo y replantearlos.
- Diseño: definición de la estructura del software que se va a desarrollar, datos que son parte del sistema, interacción entre las entidades, etc.
- Implementación: selección de un lenguaje de programación para convertir las estructuras definidas en el paso anterior en un sistema ejecutable.
- Validación: en esta etapa se verifica que el sistema desarrollado cumple con los requerimientos establecidos.
- Mantenimiento: corrección de errores que surgen cuando el sistema esta puesto en marcha.
- Evolución: documentación técnica para usuarios y desarrolladores futuros.

### 2.1.2.1. Modelo en cascada

Es uno de los primeros modelos que se desarrollaron en el año de 1970 propuesto por Winston Royce, y actualmente es el que más se ocupa para desarrollar un sistema. Tiene un ciclo de vida que admite iteraciones, contrariamente a la creencia de que es un ciclo de vida secuencial como el lineal. Después de cada etapa se procede a realizar una o varias revisiones con el fin de comprobar si se puede pasar a la siguiente. Es considerado uno de los primeros modelos que sirvió como base para la creación de otros modelos de desarrollo (ver imagen 6) [6].

Las ventajas que se tiene con este modelo, es que su planificación es sencilla, si existen errores en cada una de las etapas se puede volver a etapas anteriores para verificar el problema; el producto final es de gran calidad. Dentro de los inconvenientes que presenta este tipo de modelo es que al no contar con todos los requerimientos al inicio del proyecto, no se detectan errores en la etapa actual de desarrollo, es costoso y difícil volver atrás para realizar las correcciones posteriores.

Es un modelo adecuado para proyectos que disponen de todos los requerimientos al comienzo, para el desarrollo de un producto con funcionalidades conocidas o para proyectos que siendo complejos, son fáciles de entender.

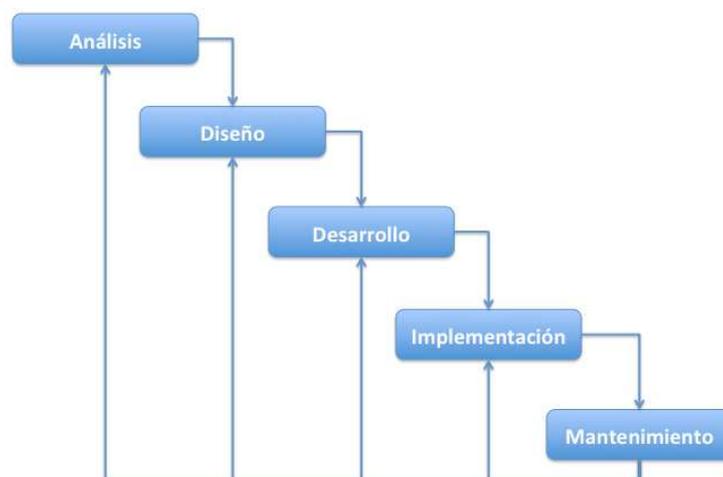


Imagen 6. Ciclo de vida en cascada



El modelo en cascada se compone de las siguientes etapas:

- **Análisis:** en esta etapa se definen los servicios, restricciones y metas del sistema a partir de consultas con los usuarios, todo esto se detalla puntualmente y sirve como especificación del sistema.
- **Diseño:** se establece la arquitectura completa del sistema en base a los requerimientos. En otras palabras se organiza el sistema en pequeñas partes para que pueda ser construido fácilmente.
- **Desarrollo:** Se refiere a la construcción del sistema, a la materialización del diseño de los módulos. En esta etapa se selecciona el lenguaje de programación que se va a utilizar, se realizan las pruebas y los cambios necesarios.
- **Implementación:** se integran los módulos programados y se integran como un sistema completo para asegurar que cumplan con los requerimientos del software. Se realizan pruebas para verificar la veracidad de los requerimientos.
- **Mantenimiento:** el sistema se instala y se pone en funcionamiento práctico. Se corrigen errores no descubiertos en etapas anteriores, se mejora la implementación de sistema y se conocen nuevos servicios al sistema una vez que se descubren nuevos requerimientos.

### 2.1.2.2. Modelo en espiral

Considerado una variante del modelo prototipado, fue diseñado por Boehm en 1988. El modelo se basa en series de ciclos para obtener calidad en el producto final, toma los conceptos de ciclo de vida incremental y por prototipos, pero tiene presente el riesgo causado por la incertidumbre de los requerimientos capturados al inicio del proyecto o generados durante el desarrollo. Conforme el ciclo avanza se obtienen prototipos sucesivos que van satisfaciendo las necesidades del usuario [5].

La ventaja más significativa en este tipo de modelo es que se puede comenzar el proyecto con alto grado de incertidumbre, detectando errores a tiempo y corrigiéndolos en la siguiente rama de la espiral. En contraparte, las desventajas presentes es que si se extiende demasiado las vueltas en espiral representa un costo extra en términos de tiempo, además se necesita de la interacción directa con el cliente (ver imagen 7) [6].

RAMEZ ELMASRI (2007), Fundamentos de Sistemas de Base de Datos

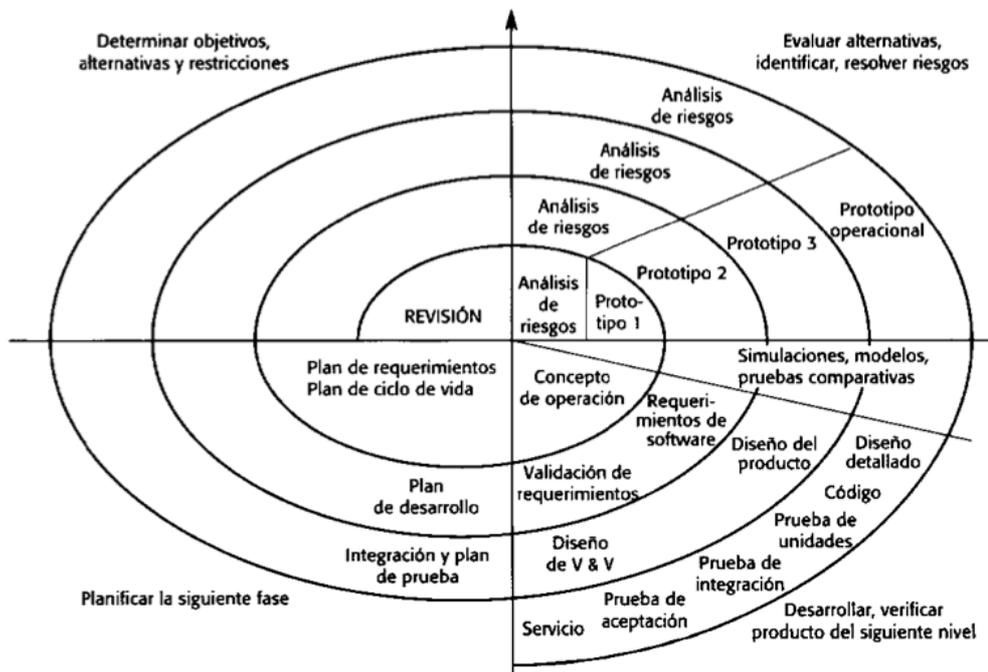


Imagen 7. Ciclo de vida en espiral. Fuente: Ramez Elmasri, Fundamentos de Sistemas de Bases de Datos, 2007.



Cada ciclo de la espiral se divide en cuatro secciones:

- **Objetivos:** Se definen las restricciones del proceso y producto, se identifican los riesgos y dependiendo de ellos se plantean estrategias alternativas.
- **Análisis de riesgos:** se analizan detalladamente cada uno de los riesgos identificados.
- **Desarrollo:** se crea el prototipo en base a los requerimientos y riesgos, por ejemplo si hay riesgos en la interfaz del usuario se recomienda utilizar un modelo prototipado.
- **Planificación:** se revisa el proyecto y se toma la decisión si hay que continuar con la siguiente fase de la espiral.

Se decidió escoger el modelo en cascada porque es el que se apega más al desarrollo del software requerido ya que al principio se deben recabar todos los datos necesarios por parte del usuario para poder tener un panorama amplio del alcance y percepción del proyecto y así poder repartir el trabajo de cada una de las etapas de manera que pudiera continuar con las demás y a su vez para que me permitiera darme cuenta de los errores cometidos en la etapa actual, poder regresar y solucionarlos en etapas anteriores.

Por ser uno de los más ocupados por los demás desarrolladores, me proporcionó seguridad en cuanto a la evolución y organización de cada una de las etapas que componen a este modelo. Por si fuera poco, además provee evidencia física, como son los requerimientos del cliente, ante cualquier contingencia, por ejemplo, si no se recuerda de manera inmediata cuales fueron los requerimientos del usuario basta con consultar todo lo cotejado para tener presente lo que desea el usuario.



## 2.2. Tecnologías involucradas

### 2.2.1 Repositorio de datos

Un repositorio de datos son depósitos de información centralizados donde se almacena y mantiene información digital, en forma de base de datos u archivos digitales. Por lo tanto son archivos de acceso abierto, los usuarios consultan desde diversas fuentes: internet, dispositivos de almacenamiento externo, discos duros, etc. Esta característica hace que los repositorios sean volátiles y la información que se almacena se realice sin restricciones, la desventaja presente es que si no se consulta frecuentemente se elimina, por lo que se recomienda utilizar una base de datos.

Una base de datos es un conjunto de información perteneciente al mismo contexto, almacenado sistemáticamente para su uso posterior. Se conoce también, como un repositorio centralizado, compuesto por datos que pueden ser usados simultáneamente por múltiples usuarios [8].

Para poder manipular esta información, existe un agente encargado de ejecutar peticiones de los usuarios, llamado Sistema Gestor de Base de Datos (SGBD) cuyo objetivo principal es proporcionar una forma de almacenar y recuperar esa información de una base de datos de manera práctica y eficiente [9].

Se decidió utilizar el sistema de gestión de base de datos MYSQL porque es un software de código abierto licenciado bajo GLP de GNU, es el más popular, desarrollado y proporcionado por MySQL AB. El código fuente puede ser descargado para modificarlo con total libertad haciendo de esta herramienta la más utilizada por los programadores. Existen más de seis millones de copias de MySQL funcionando en la actualidad, siendo la mayor herramienta de base ocupada que cualquier otra.

Las características de MySQL:

- Portabilidad: compatibilidad con diferentes plataformas y sistemas operativos.
- Gestión: Soporta gran cantidad de tipo de datos.
- Velocidad: rendimiento excelente al realizar las operaciones.
- Capacidad: requiere pocos recursos del sistema para ejecutarse, se pueden conectar muchos clientes al servidor.



- Aprovecha la potencia de sistemas multiproceso tiene poca probabilidad de corromper las datos.
- Facilidad: sistema simple y menos complejo de configurar e instalar.
- Costo: gratuito.

Dirección url de descarga: <http://dev.mysql.com/downloads/>

Gracias a las características anteriormente descritas, MySQL posee ACID (Atomicidad, Consistencia, Aislamiento y Durabilidad) que nos permite tener integridad en las tablas de la base de datos.

## 2.2.2 Lenguajes de programación

Un lenguaje de programación está conformado por un conjunto de símbolos, que, ordenados mediante una sintaxis y semántica, se controla el comportamiento físico y lógico de una computadora.

El lenguaje de programación permite especificar sobre qué datos hay que operar en una computadora, cómo deben de ser almacenados, transmitidos y qué acciones deben de tomar bajo múltiples circunstancias. Todo lo anterior está basado por medio de un lenguaje que intenta ser parecido al lenguaje humano o natural. Se clasifican por su nivel de abstracción, forma de ejecución y paradigma de programación [11].

Nivel de abstracción:

- Lenguaje máquina: son instrucciones que son entendibles directamente por la computadora mediante código binario (1,0).
- Lenguaje de bajo nivel: utilizan un conjunto de instrucciones del microprocesador llamadas nemotécnicos más fáciles de recordar que el código binario. Un ejemplo de ello es el lenguaje ensamblador (MOV, PUSH, POP).
- Lenguaje de alto nivel: se caracterizan por expresar los algoritmos cercanos al lenguaje humano, con la finalidad de que el programa se pueda leer y escribir de forma sencilla (C, Java, Cobol).

Forma de ejecución:



- Interpretado: las instrucciones son traducidas línea por línea al lenguaje máquina por medio de un intérprete (Matlab, Phyton) .
- Compilado: las instrucciones en su totalidad se traducen al lenguaje máquina, el programa se detiene mientras exista errores en el código (C, Pascal, Cobol).

#### Paradigma de programación:

- Imperativo: utiliza estructuras de control secuenciales que controla el flujo de ejecución del código, es decir, indican cómo se debe de ejecutar las instrucciones(C, Basic).
- Lógico y declarativo: está constituido principalmente por expresiones lógicas (verdaderas o falsas), que son utilizadas para deducir la certeza de un conjunto de expresiones, el lenguaje usado para la investigación en Inteligencia Artificial es Prolog. Los lenguajes declarativos están basados en la utilización de funciones que son más fáciles de utilizar porque utilizan sentencias ya preestablecidas que indican que es lo que se tiene que hacer sin la necesidad de indicar al programa el proceso de cómo hacerlo, ejemplos de lenguajes son NATURAL para la recuperación de información de base de datos.
- Orientado a objetos: utiliza objetos con propiedades únicas que combinan datos bajo comportamiento de procedimientos o métodos, que interactúan entre ellos para realizar una tarea. Los lenguajes más populares son C++, ADA, Java.
- Funcional: basando en el modelo matemático de composición que establece el valor esperado, es el resultado de la entrada siguiente, así sucesivamente hasta obtener el valor deseado (Lisp).

Se decidió utilizar el lenguaje de programación PHP porque es un lenguaje de código abierto, interpretado, de alto nivel, embebido en páginas web y ejecutadas en el lado del servidor. Se utiliza para la creación de aplicaciones para servidores o creación de contenido dinámico para páginas web.

La interpretación y ejecución se realiza en el servidor, donde se encuentra almacenado el script, por lo que el cliente sólo recibe el resultado de la ejecución. Posee gran capacidad de compatibilidad con los diferentes servidores de bases de datos como MySQL, Oracle, Postgress, Microsoft SQL Server, además es soportado por la mayoría



de los sistemas operativos UNIX y Windows, además de interactuar perfectamente con servidores web como Apache e IIS[12].

Ventajas presentes:

- Portabilidad
- Funciones integradas
- Interfaz para cada sistema de base de datos
- Alto rendimiento

### 2.2.3 Servidor web

Es un programa diseñado para transferir páginas web o paginas HTML, aquellas que tienen textos complejos, formularios, botones y objetos incrustados como animaciones o reproductores de música. El programa implementa el protocolo HTTP que pertenece al modelo OSI en la capa de aplicación.

El servidor se ejecuta continuamente en la computadora cliente (usuario), en espera de alguna petición por parte del mismo (navegador) y respondiendo adecuadamente a cada una de estas peticiones mediante una página web desplegada en el navegador.

GNU se fundó en 1984 por Richard Stallman con el objetivo de conseguir un sistema operativo libre y abierto. Esto significa, un sistema operativo el cual, los usuarios puedan usarlo, leer el código fuente, modificarlo y redistribuirlo.

A partir de ese momento gran número de colaboradores se fueron sumando al proyecto, desarrollando software libre para reemplazar cada una de las herramientas del sistema UNIX.

Se decidió utilizar el servidor Apache porque es un software libre desarrollado por Apache Software Foundation, es soportado en múltiples sistemas operativos como Unix y Windows, es el servidor más popular utilizado a nivel mundial con ocupación del 65% de los sitios web en julio de 2012 [14]. Es el componente principal de la plataforma LAMP, rápido, flexible y continuamente actualizado [13].

Las características presentes están:

- Soporte para SSL y TSL
- Soporte para lenguajes PHP, Python, Perl.
- Autenticación a la base de datos por medio del SGBD.



### 3 Análisis y diseño

#### 3.1 Antecedentes

La Oficina de Hardware de la División Valle México Centro es la encargada de brindar soporte técnico a los usuarios del edificio de la División. Los usuarios que se tienen que atender día con día asciende a más de 300, éstos son únicamente en la División, si consideramos las 7 zonas que posee la empresa, los usuarios ascienden a más de 1000.

La forma tradicional en cómo manejaban el inventario, era a través del registro de todos los cartuchos de tinta, estaban en un archivo de Excel (ver imagen 8), y el registro de la entrega de los cartuchos de tinta al usuario se guardaba en un vale de papel (ver imagen 9).

BB30									
A	B	AU	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC
						TONER/TINTA			
		TOTAL	X MES	X AÑO	TOTAL IGOS	NEGRO	MAGENTA	YELLOW	CYAN
4	EPSON STYLUS C87	7	2	24	168	T0631 (168)	T0632 (168)	T0633 (168)	T0634 (168)
5	HP LASERJET 1200	13	1	12	156	C7115X (156)			
6	SAMSUNG ML-4551ND	2	1	12	24	ML-D4550B (24)			
7	HP OFFICEJET 6000	11				920XL(CD975AL) (2 X MES) (264)	CD973AL (2 X MES) (264)	CD974AL(4 X MES) (528)	CD977AL (4 X MES) (528)
8	KYOCERA FS-920	7	1	12	84	TK-112 (84)			
9	KYOCERA FS-1100	4	1	12	48	TK-142 (48)			
10	LEXMARK C510	1	1	12	12	20K0503 (12)	20K1402 (12)	20K1401 (12)	20K0500 (12)
11	KYOCERA FS-3820N	2	2	24	48	TK-67 (48)			
12	LEXMARK T654dn	12	1	12	144	T650H11L (144)			
13	PLOTTER HP DESIGNJET 500	5	1	12	60	C4911A (60)	C4844A (60)	C4912A (60)	C4913A (60)
14	KYOCERA FS-C5400DN	4	1	12	48	TK-572K (48)	TK-572M (48)	TK-572Y (48)	TK-572C (48)
15	HP DESKJET F4480	1	2	24	24	60XL (CC641WN) (24)	60XL (CC644WN)		
16	HP COLOR LASERJET CP1215	1	1	12	12	CB540A (12)	CB543A (12)	CB542A (12)	CB541A (12)
17	HP OFFICEJET PRO K5400	2	1	12	24	C9381A BLACK/YELLOW (24)		C9382A MAGENTA/CYAN (24)	
18	HP DESKJET 5650	5	2	24	120	C6656A BLACK (120)		C6657A TRI-COLOR (120)	
19	LEXMARK T644	6	1	12	72	64418XL (72)			
20	LEXMARK T642	1	1	12	12	64018SL (12)			
21	LEXMARK E260dn	4	1	12	48	E260A11A (48)			
22	HP COLOR LASERJET 4650DN	1	1	12	12	C9720A (12)	C9723A (12)	C9722A (12)	C9721A (12)
23	CANON MULTIPASS MP730	1	1	12	12	BC-3EBK (12)	BCI-3EM/6EM (12)	BCI-3EY/6EY (12)	BCI-3EC/6EC (12)
24	HP OFFICEJET J6480	1	1	12	12	CB336WC BLACK (12)		CB338WC TRI-COLOR (12)	
25	OKI 3400	1	1	12	12	10KA6YT1110K31 (12)	10KA6XT1082M31 (12)	10KA6YT1090Y31 (12)	10KA6YYE1061C31 (12)
26	HP ALL IN ONE 1210	1	2	24	24	C6656A BLACK (24)		C6657A TRI-COLOR (24)	
27	HP LASERJET CP3525N	1	1	12	12	CE250X (12)	CE253A (12)	CE252A (12)	CE251A (12)

Imagen 8. Registro de los cartuchos de tinta



DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN  
OFICINA DE HARDWARE  
Vale de Material

Tipo de Material	Color	Cantidad	Marca

Entrega:

R.P.E.

NOMBRE

CATEGORIA

FIRMA

Recibe:

R.P.E.

NOMBRE

CATEGORIA

FIRMA

FECHA

Imagen 9. Vale de material para el registro de cartuchos de tintas entregadas

El procedimiento por el cual operaba la Oficina de Hardware, consistía en dos partes (ver imagen 10 y tabla 1):

Paso	Descripción
Inicio	El usuario realiza la solicitud de cambio (vía presencial, por teléfono o correo electrónico) al jefe de Oficina de Hardware.
Verificación	El administrador comunica a unos de sus profesionistas que busquen en almacén el o las tintas a cambiar.
Comprobación y cierre	El profesionista en caso de haber cartuchos de tinta disponible llena un vale por los cartuchos a cambiar y se le da a firmar al usuario. Se archiva el vale de material.

Tabla 1. Procedimiento para solicitar un cartucho de tinta

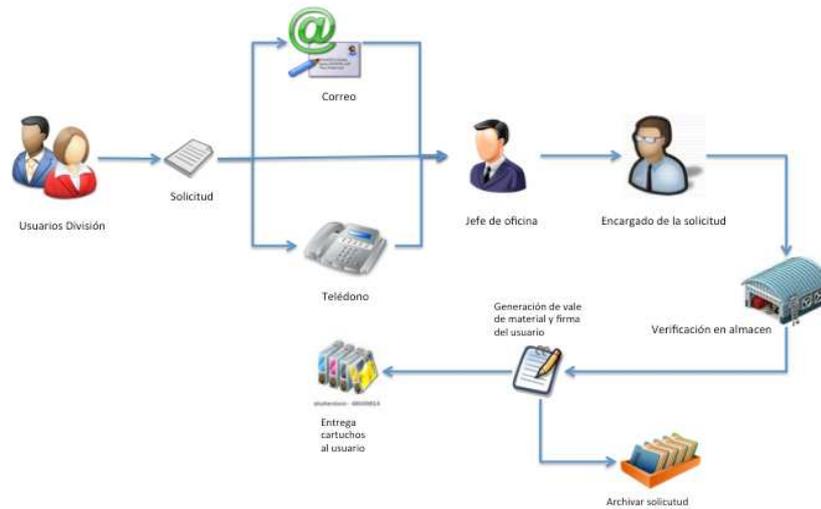


Imagen 10. Operación para solicitar un cartucho de tinta

Para tomar el inventario se realizaban lo siguiente (ver imagen 11 y tabla 2):

Paso	Descripción
Inicio	El jefe de oficina designa como encargado a alguno de sus profesionistas a realizar el inventario.
Cotejamiento	El encargado coteja todos los cartuchos de tinta disponibles en almacén.
Informe	El encargado vacía la información recabada hacia una hoja de Excel o, en su defecto, en hojas de papel.
Deliberación	El jefe de oficina es el encargado de revisar el informe y decidir si es conveniente o no reabastecer los cartuchos de tinta.
Orden	El jefe de oficina realiza una “solped” al área de compras para que se encarguen de pedir los cartuchos al proveedor.
Abastecimiento	El jefe de oficina recibe los cartuchos de tintas por parte del proveedor y designa a un encargado para revisar los cartuchos recibidos e incluirlos con los que estaban en almacén.

Tabla 2. Procedimiento para inventariar cartuchos de tinta

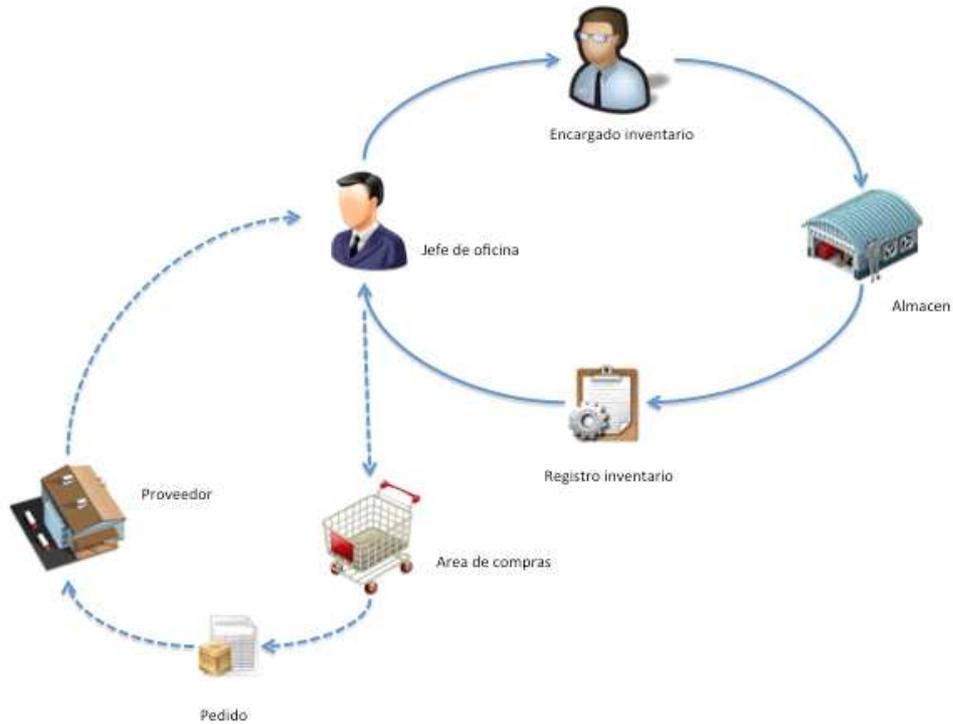


Imagen 11. Operación para realizar inventario

### Desventajas

Pese a que la metodología que existía para atender las solicitudes de los usuarios y generar vales de material era hasta cierto punto ideal, se observaban muchas desventajas:

- Si los vales de material se pierden, es difícil saber la cantidad de cartuchos de tintas que se dieron. Peor aún, si esos vales fungen como evidencia ante una auditoría.
- La hoja de Excel donde está guardado todo el inventario, no se actualiza periódicamente, trae como consecuencia que uno u algunos cartuchos de tinta ya se hayan acabado.
- Genera retraso en la productividad del usuario cuando éste pide una solicitud de cambio de cartucho y éste ya se había agotado.
- El abastecimiento de los cartuchos tarda entre 3 y 7 días.
- Los tiempos en los que se atendía al usuario eran de consideración, si atendían a los demás usuarios por diferentes requerimientos (pantalla descompuesta, fallo en un programa, etc.)



### 3.2 Requerimientos del sistema

El sistema de control de consumibles, proporcionará ayuda a la Oficina de Hardware de la División Valle México Centro para el manejo de cartuchos de tinta.

- **Envío solicitud cambio:** El administrador verificará la información relevante del objeto llamado solicitud el cual contendrá la información siguiente (ver tabla 3):

Atributo solicitud	Descripción
<b>Quien reporta</b>	Nombre de la persona quien realiza la solicitud de reporte vía web.
<b>RPE/RTT</b>	Clave de trabajador de la persona que realiza la solicitud del reporte.
<b>Proceso</b>	Nombre del área de trabajo desde donde se realizó la solicitud.
<b>Modelo impresora</b>	Equipo de impresora al cual se le aplicará el cambio de cartucho de tinta.
<b>Modelo cartucho de tinta</b>	Modelo en cuestión del cartucho o cartuchos de tinta que se le cambiaran a la impresora.

Tabla 3. Requerimiento Envío solicitud Cambio

La tabla anterior muestra que al hacer una solicitud se registra la información como: persona quien reporta la solicitud, clave de trabajador, área donde se pide la solicitud, modelo de la impresora y cartucho(s) de tinta(s) a cambiar.



Los actores existentes en el sistema de control de consumibles son principalmente dos (ver tabla 4):

Actor	Descripción
Usuario	Persona que realiza la solicitud.
Administrador	Persona encargada del sistema.

Tabla 4. Actores principales del requerimiento Envío solicitud cambio

El flujo básico de interacción entre los roles anteriores, inicia cuando el usuario hace una solicitud por medio del formulario de reporte del Sistema de Control de Consumibles vía web.

- **Alertas correo electrónico:** se notificará al administrador mediante un correo electrónico que han solicitado un cambio de cartucho de tinta (ver tabla 5).

Actor	Descripción
Quién reporta	Persona que realiza la solicitud.
Administrador	Persona a la que irá dirigida la solicitud.

Tabla 5. Actores principales Alertas correo electrónico

La tabla anterior son los actores involucrados en la notificación por correo electrónico, cabe resaltar que el cuerpo del mensaje se envía con los datos proporcionados por el requerimiento '**Envío solicitud cambio**' (ver tabla 3)



- **Alerta cambios necesarios:** el sistema debe ser capaz de mostrar al administrador los cartuchos de tinta próximos a agotarse (ver tabla 6).

Los atributos que mostrará el reporte son:

Atributo reporte	Descripción
Modelo cartucho	Número de modelo correspondiente
Color cartucho	Color específico del cartucho de tinta correspondiente
Modelo impresora	Impresora correspondiente al modelo de tinta.
Id	Clave única que identifica a la impresora.
Tiempo restante	Días restantes para que se acabe la tinta.

Tabla 6.Requerimiento Alerta cambios necesarios.

- **Login por privilegios:** el superadministrador del sistema sólo podrá crear más administradores, cada administrador verá su información correspondiente (ver tabla 7).

Atributos del login:

Atributo login	Descripción
Usuario	Nombre de usuario del administrador para que inicie sesión en el sistema
Clave	Contraseña del administrador

Tabla 7.Requerimiento login por privilegios.

La tabla muestra que sólo con el nombre y contraseña el administrador puede entrar a su perfil dentro del sistema (ver tabla 8).



Los actores que se involucran son dos:

Actor	Descripción
<b>Superusuario</b>	Persona que tiene privilegios para crear nuevos administradores. (*Puede verificar en red los dispositivos de impresión que estén habilitados.)
<b>Usuario</b>	Persona que accede a su sesión sin privilegios de superusuario.

Tabla 8. Actores principales de Login por privilegios.

Describiendo los roles anteriores, el administrador con perfil de superusuario podrá acceder a su sesión con características de usuario pero podrá dar de alta nuevos administradores.

- **Recuperar contraseña:** el sistema deberá mandar al administrador su contraseña por medio de un correo electrónico (ver tabla 9).

Atributos de contraseña:

Atributo Contraseña	Descripción
<b>Usuario correo</b>	Correo del administrador que pide recuperar la contraseña.

Tabla 9. Requerimiento Recuperar contraseña.

La tabla muestra que se mandará la contraseña al correo electrónico del administrador (ver tabla 10).

Los actores presentes son:

Actor	Descripción
<b>Usuario</b>	Persona que hace la petición

Tabla 10. Actores principales Recuperar contraseña.

La interacción de rol anterior únicamente se hace con el sistema, el usuario envía su correo electrónico y el sistema le regresa su contraseña.



- **Revisión y aceptación de solicitud:** el administrador verificará las solicitudes recibidas por parte de los usuarios y aceptara u eliminara aquellas que crea convenientes.

Los atributos que comprenden a este requerimiento, corresponden también al requerimiento de **'Envió solicitud cambio'** (ver tabla 3).

Cuando el administrador verifique la solicitud podrá cambiar su estado por Aceptado, cuando se realizó el cambio o Cancelado, cuando considere que no hay necesidad de cambiarlo o este repetida la solicitud.

El actor es único:

Actor	Descripción
Administrador	Persona que revisa las solicitudes de los usuarios.

Tabla 11. Actor principal revisión y aceptación de solicitud.

El administrador a quien le llegará la solicitud del usuario. Se encarga de checar las solicitudes recibidas en el sistema, decide si es necesario cancelar o en su defecto aceptarla (ver tabla 11).

- **Bitácora:** contendrá toda la información sobre las solicitudes aceptadas por el administrador, sirve como referencia para auditorías.

Los atributos que comprenden a este requerimiento, corresponden también al requerimiento de **'Envió solicitud cambio'** (ver tabla 3) con la única diferencia que se insertará la fecha en la cual se aceptó la solicitud, quedando de la forma siguiente (ver tabla 12):

Atributo Solicitud	Descripción
Quien reporta	Nombre de la persona quién realiza la solicitud de reporte vía web.
RPE/RTT	Clave de trabajador de la persona que realiza la solicitud del reporte.
Proceso	Nombre del área de trabajo desde donde se realizó la solicitud.
Modelo Impresora	Equipo de impresora al cual se le aplicará el cambio de cartucho de tinta.



<b>Modelo cartucho de tinta</b>	Modelo en cuestión del cartucho o cartuchos de tinta que se le cambiaran a la impresora.
<b>Fecha</b>	Fecha del momento en que se aceptó la solicitud.

Tabla 12. Requerimiento Bitácora.

### 3.3 Solución

Debido a que no existía ningún sistema ya implementado con anterioridad, se tuvo que analizar detenidamente cómo se podría optimizar mediante un sistema web la metodología existente.

La imagen y tabla siguientes expresan como será la solución (ver imagen 12 y tabla 13).

<b>Paso</b>	<b>Descripción</b>
Inicio	Los usuarios de la Comisión Federal de Electricidad de la División Valle México Centro enviaran sus solicitudes vía web.
Registro y Notificación	El sistema se encarga de guardar las solicitudes en una base de datos. Se envía una notificación al correo del administrador.
Verificación	El administrador revisa la solicitud y decide si es conveniente o no aceptarla.
Resolución	Una vez aceptado, se registra la solicitud y se actualiza el inventario.

Tabla 13. Procedimiento registro solicitud

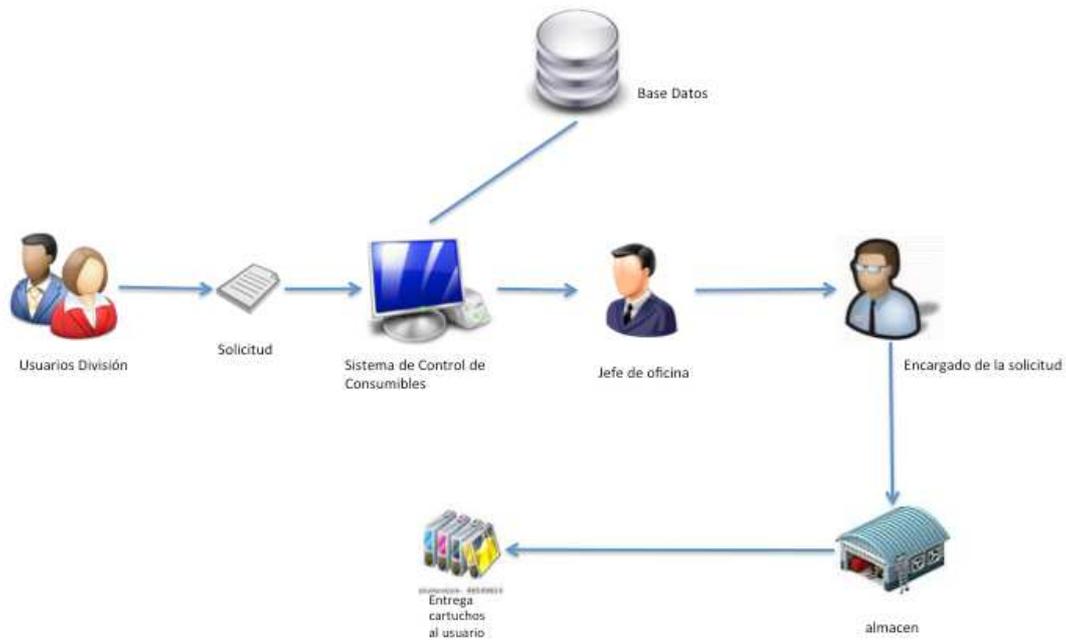


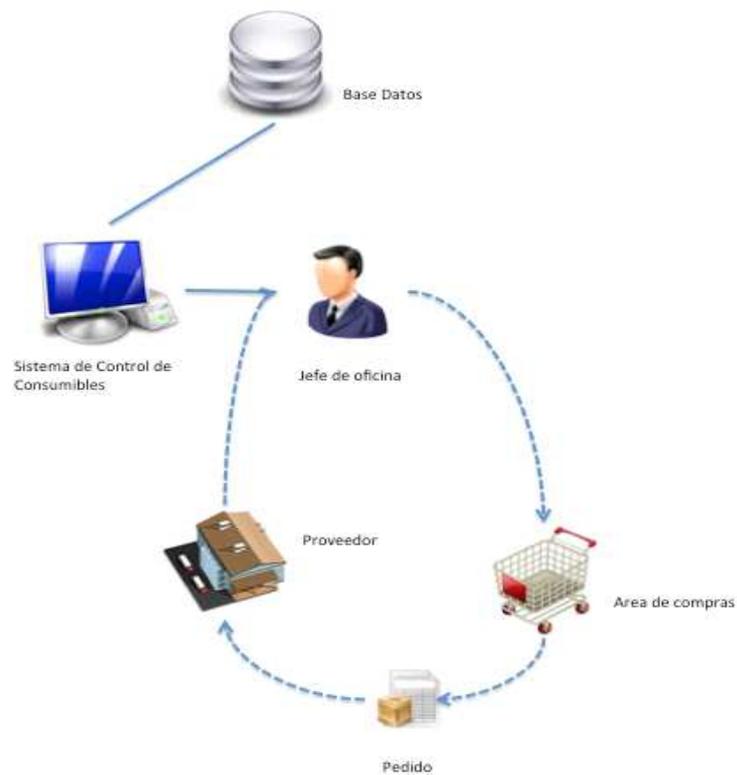
Imagen 12. Propuesta de solución Sistema Control de Consumibles

Con este planteamiento, se obtienen varios beneficios, no sólo para los usuarios, sino también para el administrador:

- Se genera un reporte por cada solicitud del usuario,
- el administrador puede revisar en cualquier momento las solicitudes,
- el sistema manda un mensaje de alerta cuando la solicitud no se puede aceptar debido a la falta de cartuchos de tinta en almacén.

Paso	Descripción
Inicio	El jefe de oficina entra a su perfil como administrador
Selección	Selecciona la opción "Ver inventario"
Verificación	El sistema arroja los cartuchos de tintas disponibles hasta ese momento
Resolución	El jefe de oficina revisa las tintas existentes y decide o no reabastecerse de mas cartuchos de tintas.

**Tabla 14. Procedimiento checar inventario**



**Imagen 13. Propuesta solución verificación inventario**

Como se puede apreciar en la imagen 13, el jefe de oficina cuando funge como administrador del sistema, tiene la información en cualquier momento, no necesita mandar a un encargado para que tome el inventario del almacén, sabe con exactitud la cantidad de cartuchos de tinta que hay en almacén (tabla 14).

### 3.4 Módulos del Sistema

Actor: Usuario

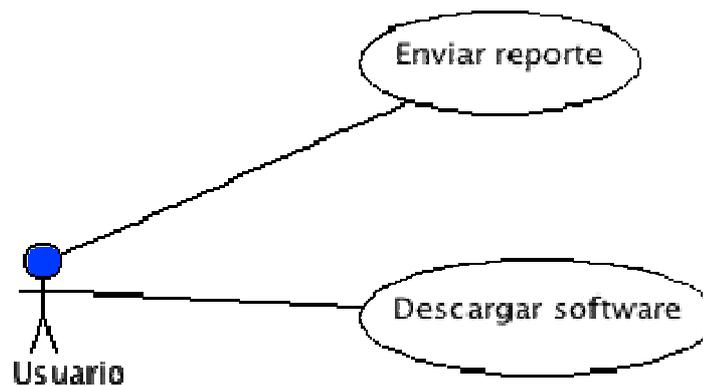


Imagen 14. Caso de uso del actor Usuario

Caso de uso que describe las acciones de los usuarios de la DVMC al ingresar al portal, ya sea enviar un reporte de cambio de consumible o descargar software.

<b>Nombre</b>	<b>Envía reporte.</b>
<b>Descripción</b>	Envía el(los) reporte(s) que se encargará de verificar el administrador.
<b>Flujo básico</b>	El usuario llena el formulario empezando por el nombre, aquí el sistema recupera la zona de adscripción del usuario, mostrando las impresoras de esa zona, posteriormente el usuario el identificador de la impresora, el o los cartuchos de tinta a cambiar. El caso de uso termina cuando el formulario es enviado con éxito y muestra un mensaje de confirmación.
<b>Flujo alterno</b>	Si no se completan todos los campos del formulario, éste no se enviará.

Tabla 15. Descripción del caso de uso Enviar Reporte

<b>Nombre</b>	<b>Descarga software</b>
<b>Descripción</b>	Muestra el(los) programa(s) subidos por el administrador para su descarga.
<b>Flujo básico</b>	El usuario escoge el o los programas para su descarga una vez hayan sido cargados por la aplicación desde el menú descargas.
<b>Flujo alternativo</b>	No se selecciona ningún programa.

Tabla 16. Descripción del caso de uso Descarga Reporte

**Actor: Administrador**

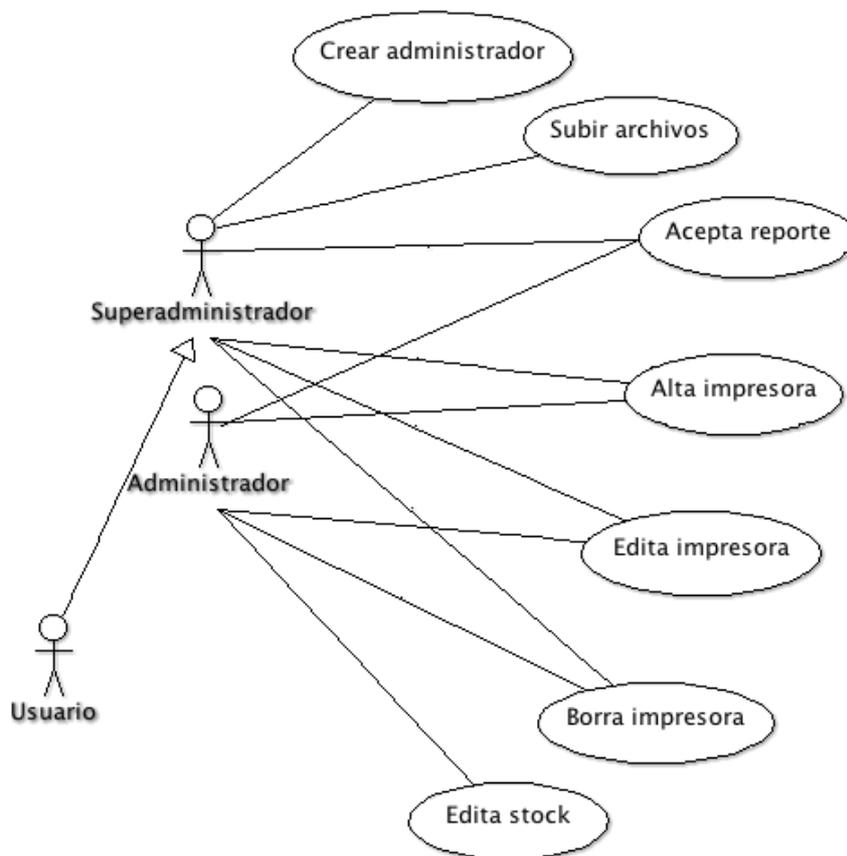


Imagen 15. Diagrama del actor Administrador



Este caso de uso describe las acciones que puede realizar el usuario “Administrador” y el usuario “Superadministrador” del Sistema de Control de Consumibles al momento en que inicia sesión en el sistema. Los actores principales es el usuario que puede ser un Administrador o un Superadministrador.

<b>Nombre</b>	<b>Crea administrador</b>
<b>Descripción</b>	Da de alta un(os) administrador(es) creador por el superadministrador.
<b>Flujo básico</b>	El superadministrador llena un formulario ingresando los datos del nuevo administrador, nombre, RPE, zona a la cual corresponde el nuevo administrador. El caso de uso termina cuando se ingresó exitosamente el nuevo administrador.
<b>Flujo alternativo</b>	Si no se completan todos los campos del formulario, este no se enviara.

Tabla 17. Descripción del caso de uso Crea Administrador.

<b>Nombre</b>	<b>Subir archivos</b>
<b>Descripción</b>	Sección donde el administrador subirá utilerías (programas de software) para que los usuarios puedan descargarlos y hacer uso de ellos
<b>Flujo básico</b>	El administrador selecciona cualquier utilería y su imagen correspondiente a subir en el servidor. El caso de uso termina cuando se subió exitosamente el nuevo programa
<b>Flujo alternativo</b>	No se selecciona ninguna utilería. Si no se llenan los campos, los archivos no se subirán.

Tabla 18. Descripción del caso de uso Subir archivos.



Nombre	Acepta reporte
<b>Descripción</b>	Sección donde el administrador verifica los reportes enviados por los usuarios.
<b>Flujo básico</b>	El administrador selecciona cualquier reporte, y tiene la opción de aceptarlo o en su defecto eliminarlo. El caso de uso termina cuando se selecciona cualquiera de las opciones anteriores. El caso de uso termina cuando el formulario es enviado con éxito.
<b>Flujo alternativo</b>	No se selecciona ningún reporte.

Tabla 19. Descripción del caso de uso Acepta reporte.

Nombre	Alta Impresora
<b>Descripción</b>	Da de alta una nueva impresora en el sistema, creada por el administrador en curso.
<b>Flujo básico</b>	El administrador llena un formulario con los siguientes campos, modelo impresora, identificador, número de serie, tipo de impresora que corresponde, número de tintas (de acuerdo a la selección del campo anterior se muestra la cantidad de tintas), nombre de los modelos y fechas de instalación. El caso de uso termina cuando el formulario es enviado con éxito.
<b>Flujo alternativo</b>	El administrador puede llenar automáticamente todos los campos del formulario desde el campo modelo, al escribir en este campo, el sistema mostrara una lista de sugerencias de impresoras ya dadas de alta.  Si no se llenan todos los campos del formulario, este no se enviara.

Tabla 20. Descripción del caso de uso Alta Impresora.



<b>Nombre</b>	<b>Edita Impresora</b>
<b>Descripción</b>	El administrador puede editar el modelo y estado de una o varias impresoras.
<b>Flujo básico</b>	El administrador edita directamente en la columna Estado o Identificador de la impresora seleccionada, una vez terminada la operación el sistema automáticamente guardara los cambios y se reflejaran en tiempo real. El caso de uso finaliza cuando se terminó de editar los campos anteriores.
<b>Flujo alternativo</b>	No se selecciona ningún reporte.  Si al editar no se modificó ningún campo, no se enviará ningún dato.  Si los campos a editar están vacíos, no se enviará ningún dato.

Tabla 21. Descripción del caso de uso Editar Impresora.

<b>Nombre</b>	<b>Borrar Impresora</b>
<b>Descripción</b>	El administrador borra una impresora.
<b>Flujo básico</b>	El administrador selecciona cualquier impresora que desee borrar del sistema. El caso de uso termina cuando el administrador aceptó borrar la impresora desde la ventana de confirmación.
<b>Flujo alternativo</b>	No se selecciona ninguna impresora.

Tabla 22. Descripción del caso de uso Borrar Impresora.

<b>Nombre</b>	<b>Edita Stock</b>
<b>Descripción</b>	El administrador borra una impresora.
<b>Flujo básico</b>	El administrador selecciona cualquier modelo de cartucho de tinta de impresora, lo edita directamente en el campo Cantidad,



una vez terminada la operación el sistema automáticamente guardará los cambios y se reflejarán en tiempo real. El caso de uso finaliza cuando se terminó de editar el campo anterior.

<b>Flujo alterno</b>	No se selecciona ningún modelo de cartucho de tinta. Si al editar no se modificó el campo, no se enviará ningún dato. Si el campo a editar está vacío, no se enviará ningún dato.
----------------------	---

Tabla 23. Descripción del caso de uso Edita Stock.

### Diagrama de clases

El diagrama de clases describe la estructura del sistema, mostrando la relación que existe entre los distintos elementos que lo conforman, estos últimos se conocen como entidades.

Un diagrama de clases se compone por los siguientes elementos:

- Entidad: Es un objeto que existe y es distinto de otros objetos.
- Atributo: Los atributos son propiedades de una entidad, definen el grado de comunicación y visibilidad con su entorno.
- Relación: Es una asociación entre dos o más entidades.

El diagrama de clases del sistema quedó de la siguiente manera (ver imagen 16):

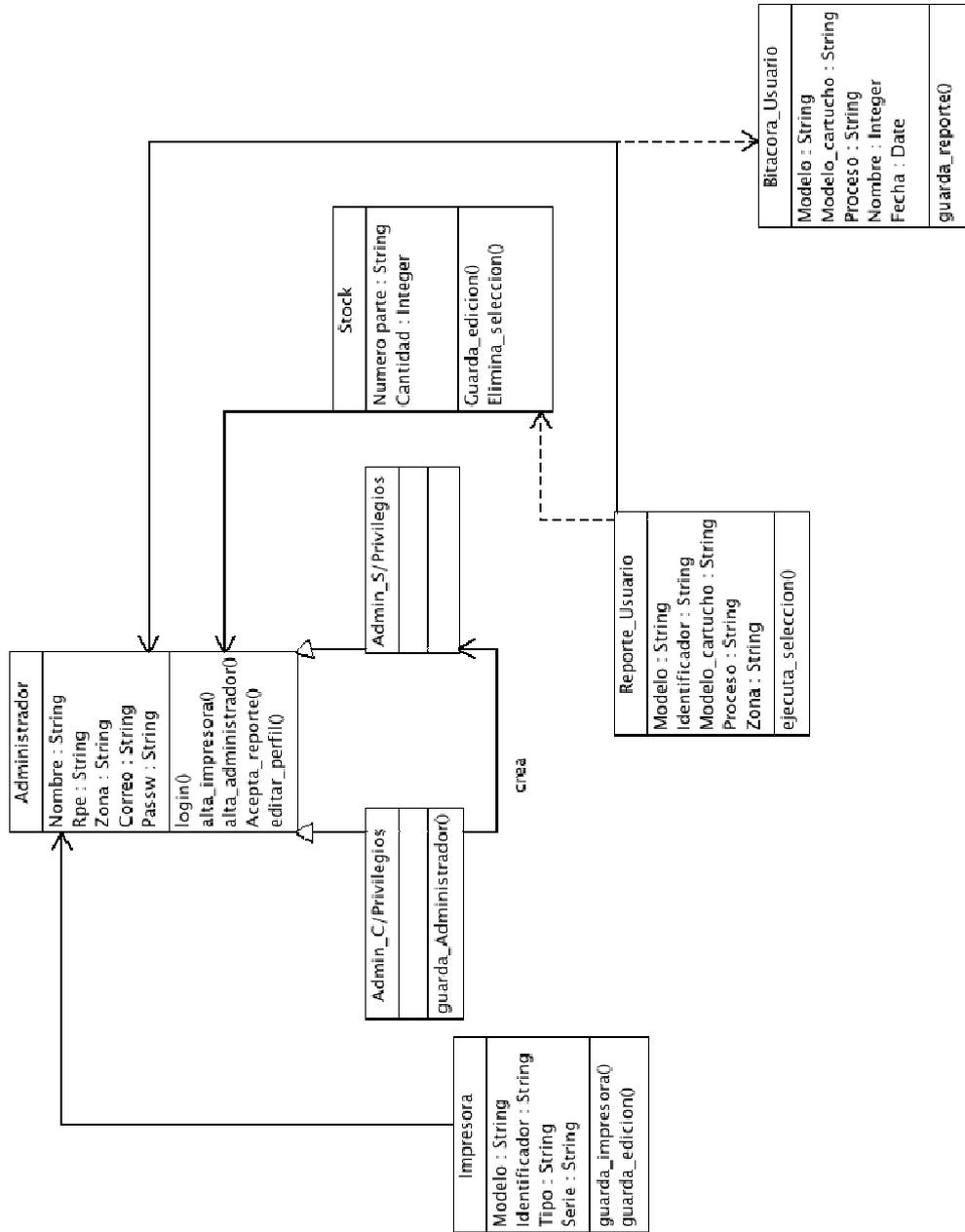


Imagen 16. Diagrama de clases del Sistema Control de Consumibles

### 3.5 Diseño de componentes

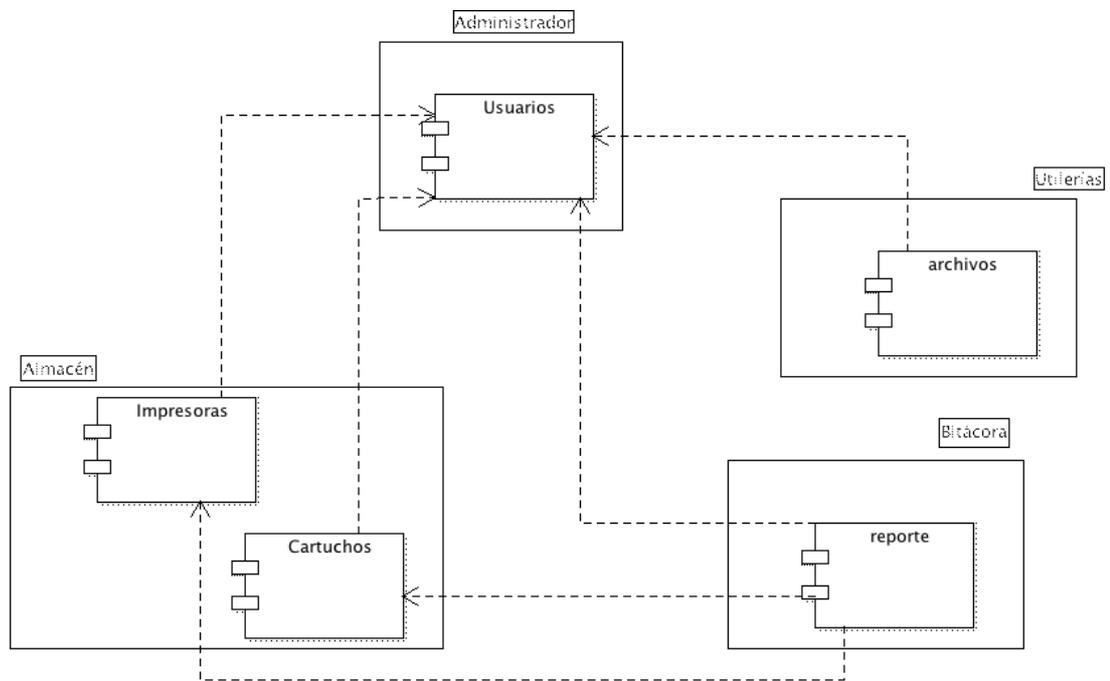


Imagen 17. Agrupación de todos los elementos del sistema en el diagrama de componentes de la parte del administrador

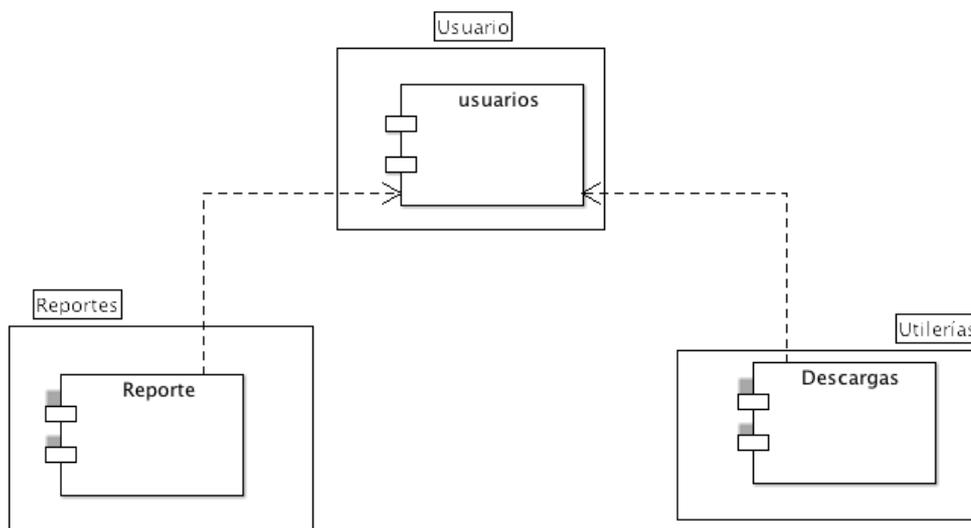
Descripción de los componentes (ver imagen 17):

- Usuario: representa a una entidad llamada usuario que hacen uso de las características del sistema y puede ejecutar diversas funciones como dar de alta nuevas impresoras, dar de alta nuevos usuarios(administradores), validar reportes enviados por los usuarios, editar las existencias de los cartuchos de tinta disponibles en almacén, dar de alta nuevos archivos.
- Archivos: su función primordial es guardar los archivos seleccionados por el usuario.
- Reporte: su función es guarda el reporte aceptado por el usuario (administrador) en una bitácora. Depende del componente cartucho y del componente impresora los cuales validan la disponibilidad de la impresora y de la existencia del cartucho de tinta en el almacén.



- Cartucho: su funcionalidad es guardar la edición realizada por el administrador. Regresa al componente reporte si el cartucho de tinta se encuentra disponible o no. Guarda los nuevos modelos de cartucho de tinta que no estén existentes.
- Impresora: su funcionalidad es guardar la impresora dada de alta por el componente usuario (administrador), también encargada de guardar la edición hecha por el componente usuario y encargada de eliminar la impresora realizada por el componente usuario. Dar las sugerencias de las impresoras existentes al componente usuario cuando esté llena el formulario de alta de impresora.

A continuación se muestra el diagrama de componentes del usuario:



**Imagen 18. Agrupación de todos los elementos del sistema en el diagrama de componentes de la parte del usuario**

Descripción de los componentes (ver imagen18):

- Usuarios: representa una entidad denominada usuario, que su función primordial es la de mandar reportes al sistema y descargar el software (utilerías) disponible que el sistema muestra.
- Reporte: su funcionalidad es mostrar un formulario para que el usuario mande el reporte del cartucho de impresora a cambiar.
- Descargas: su funcionalidad es mostrar el software disponible que existe en el sistema, para que los usuarios lo descarguen.

### 3.6 Diagramas de secuencias

El diagrama de Secuencia se utiliza para mostrar de manera gráfica los eventos que originan los actores dentro de un sistema y cómo se comunican (interactúan) entre sí a lo largo del tiempo. Esta descripción es importante porque puede dar detalle a los casos de uso, aclarándolos al nivel de mensajes. El diagrama de secuencia es útil porque permite observar la manera secuencial y cronológica las interacciones entre los mensajes. La creación de los diagramas de secuencia forma parte de la investigación para conocer el sistema, por lo que es parte del análisis del mismo.

- **Administrador**

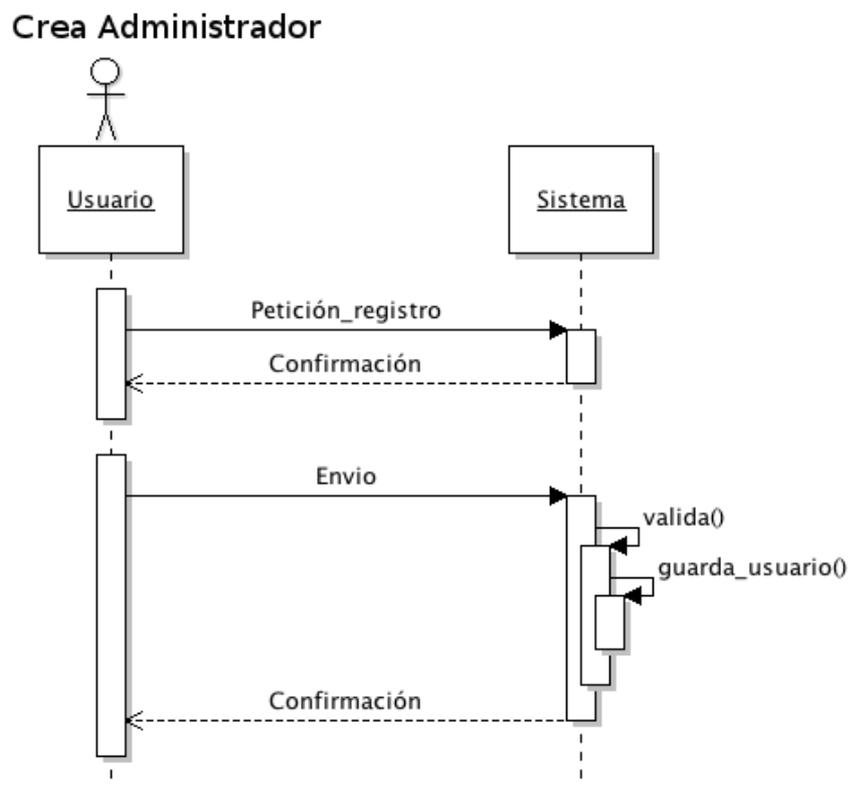


Imagen 19. Diagrama de secuencia del caso de uso Crea Administrador

En el diagrama de secuencia anterior se muestra que cuando el Administrador del sistema quiere dar de alta un nuevo administrador el sistema le envía una confirmación mediante un formulario, una vez que el Administrador envía el formulario el sistema valida los campos y en caso de ser no existir errores se guardara con éxito.

### Subir Archivos

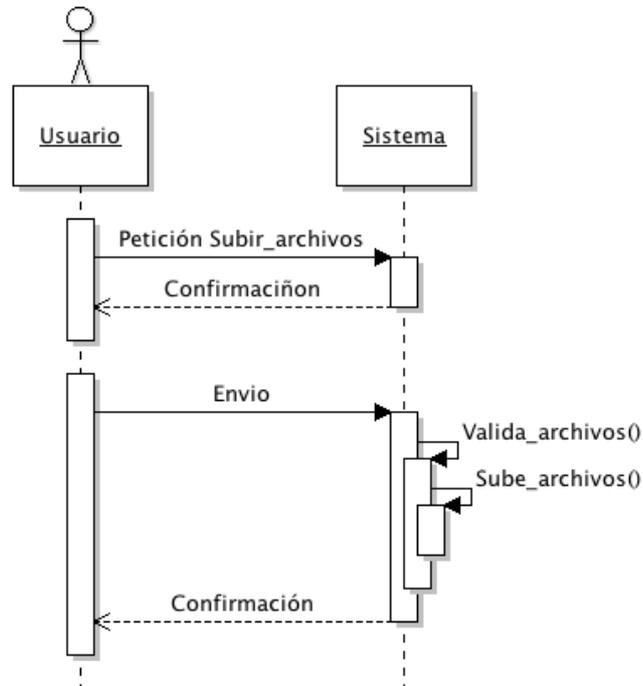


Imagen 20. Diagrama de secuencia del caso de uso Subir Archivos

El diagrama anterior muestra que cuando el Administrador desee subir archivos, el sistema le mostrará los que están disponibles y la opción para subir nuevos. Una vez que se envían los archivos el sistema valida el formato del propio archivo, el peso del mismo y si no existen errores los sube al servidor.

### Acepta Reporte

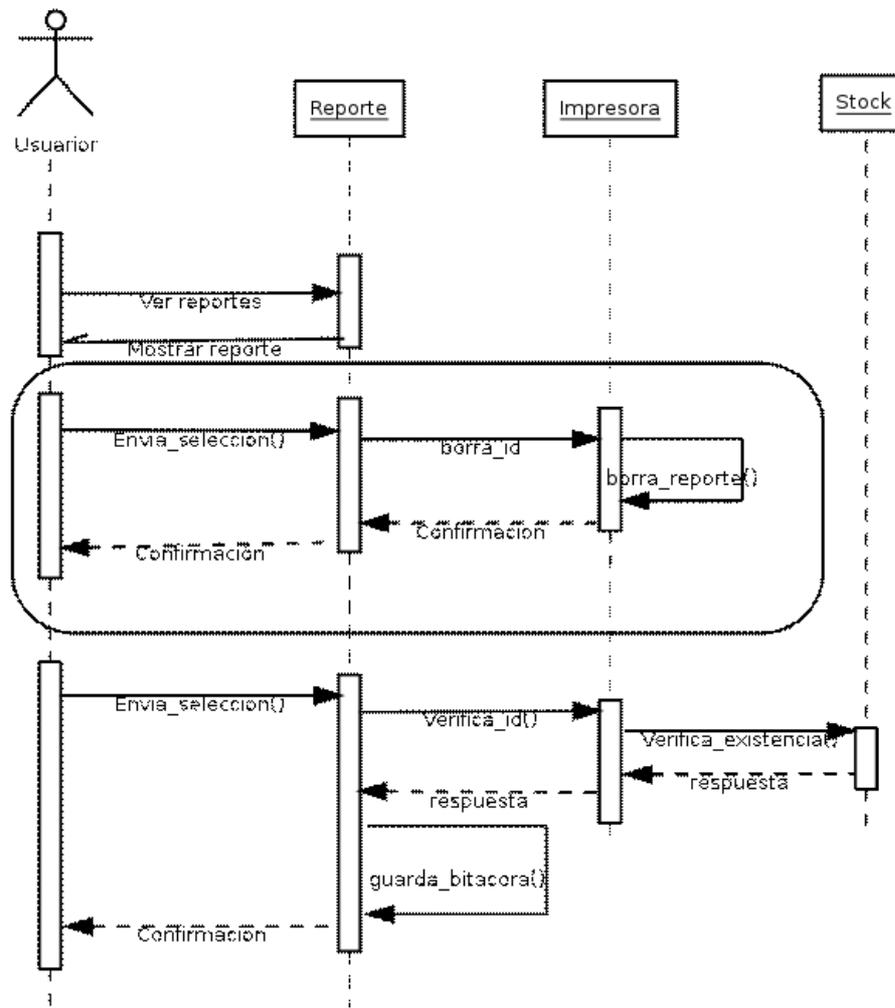


Imagen 21. Diagrama de secuencia del caso de uso Acepta Reporte

El diagrama muestra que cuando el administrador desea ver los reportes enviados por los usuarios, el sistema le arroja todos los existentes. Si el Administrador desea borrar el reporte el sistema borra el reporte mediante el id de la impresora y lo elimina del sistema. En caso contrario, el sistema verifica el id de la impresora si existe, si es así se verifica que existan cartuchos disponibles en el stock donde si existe se guardara el reporte en una bitácora y si no mostrará una alerta.

### Alta Impresora

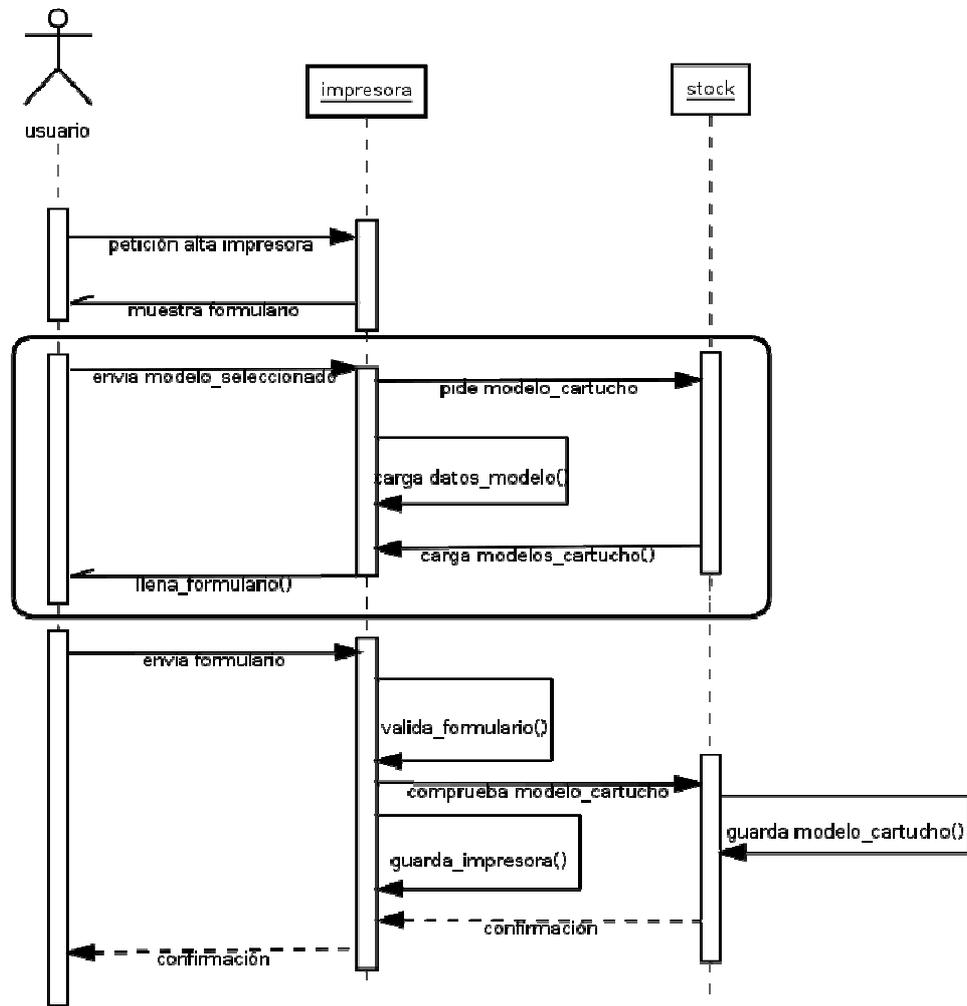


Imagen 22. Diagrama de secuencia del caso de uso Alta Impresora

Diagrama donde el administrador del sistema da de alta una nueva impresora, el sistema muestra un formulario de contacto para llenar en el primer caso si se introduce un modelo idéntico de impresora el sistema recupera los modelos de cartucho de esa impresora y rellena los campos en el formulario. En caso de no existir un modelo ya existente se tienen que llenar todos los campos y el sistema guarda el nuevo modelo de impresora y los cartuchos que la componen.

## Edita/Borra impresora

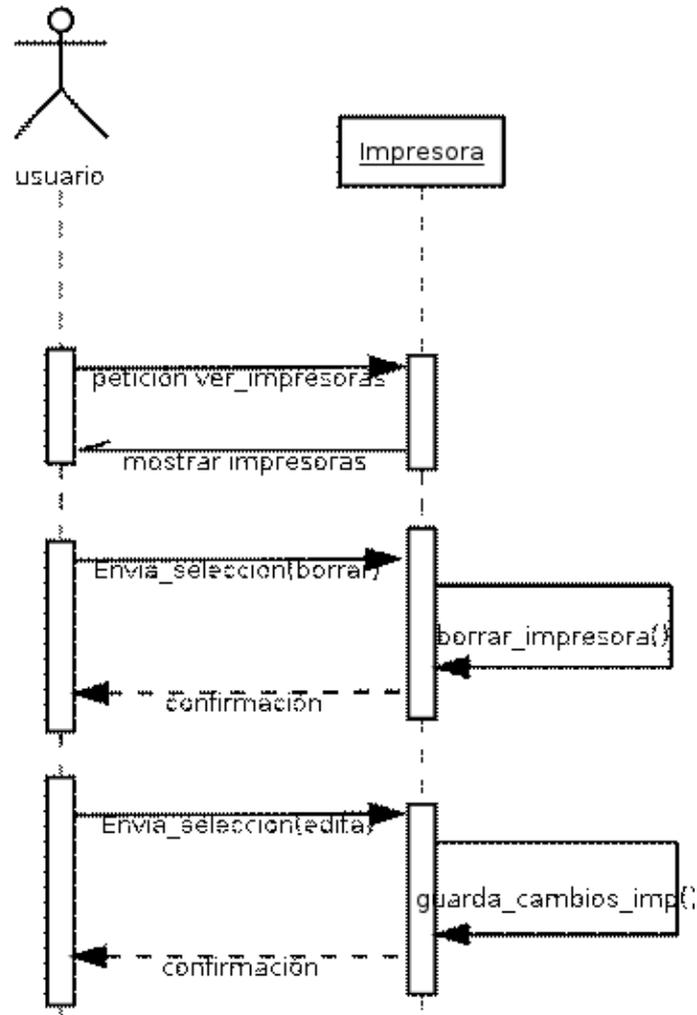


Imagen 23. Diagrama de secuencia del caso de uso Edita/Borra Impresora

Diagrama en el cual el administrador desea ver las impresoras existentes para modificarlas o eliminarlas, en caso de eliminarlas el sistema recibe la selección y la borra, en caso de edición el sistema envía la selección de la impresora y guarda los cambios realizados.

**Edita stock**

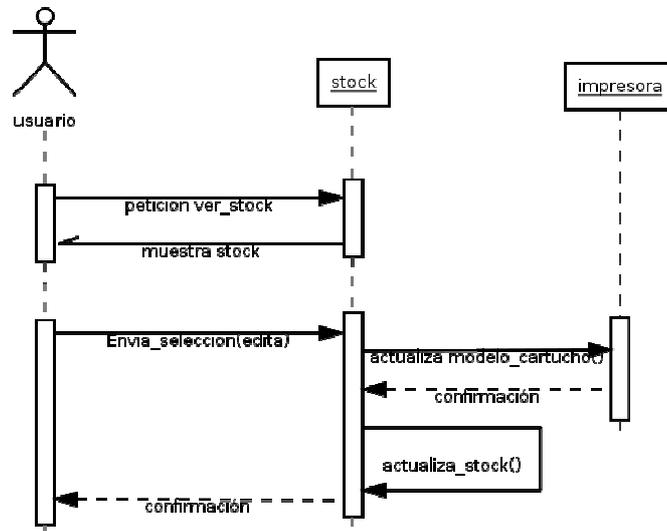


Imagen 24. Diagrama de secuencia del caso de uso Edita stock

Diagrama en el cual el administrador ve el stock que está disponible en ese momento, selecciona la cantidad de ese cartucho a editar y el sistema lo actualiza.

- Usuario

**Enviar reporte**

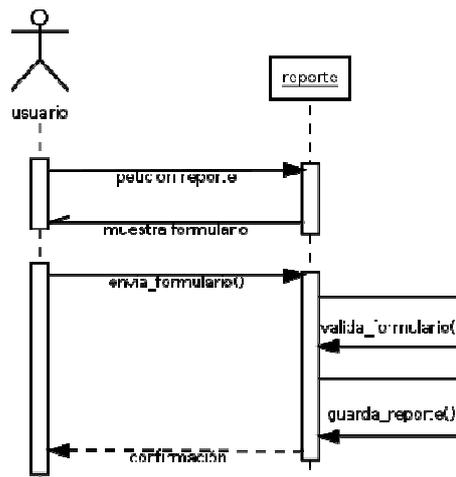


Imagen 25. Diagrama de secuencia del caso de uso Enviar reporte

Diagrama que muestra la interacción que realiza el usuario con el sistema para enviar el reporte. Cuando el usuario pide el formulario, el sistema lo regresa; cuando el formulario es enviado, el sistema lo revisa para checar errores, en caso de éxito.

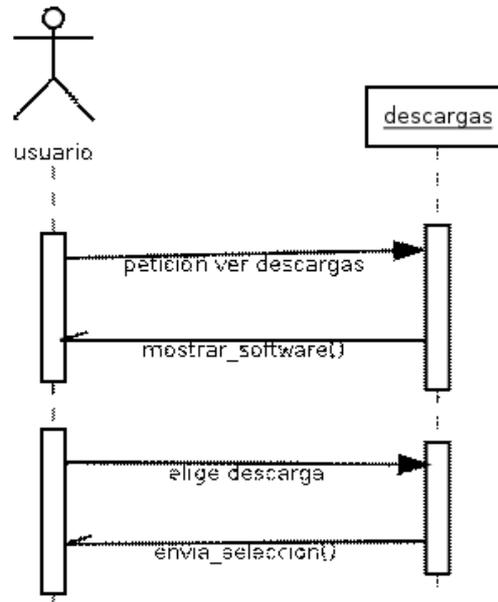


Imagen 26. Diagrama de secuencia del caso de uso Descarga

Diagrama que muestra al usuario las descargas disponibles que están el sistema, el usuario selecciona el software a descargar y el sistema se lo envía.

### 3.7 Diseño de la base de datos

De acuerdo al análisis de los requerimientos, del diseño de la base de datos quedó de la siguiente manera como se muestra en la figura 27:

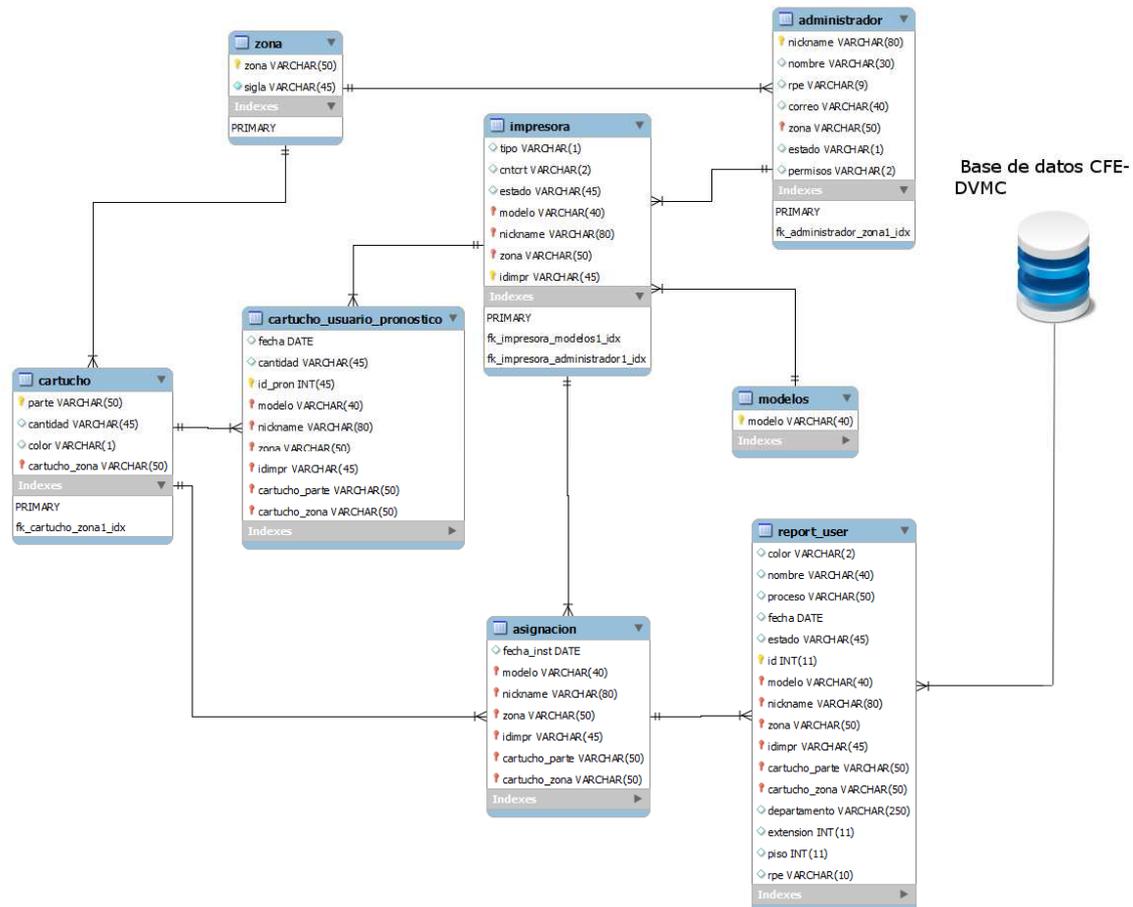


Imagen 27. Modelo de la base de datos



### 3.8 Diccionario de datos

El diccionario de datos es una relación informativa que describe las características lógicas y físicas de los datos que se manejan en el sistema, sirve para en el análisis y diseño de un sistema. La razón importante para tener un diccionario de datos es guardar datos ordenados, en otras palabras, que los datos sean consistentes.

**Nombre: Administrador.**

**Descripción: Tabla que contendrá los administradores del sistema.**

Campo	Tamaño	Tipo de Dato	Descripción
nickname	80	Caracter	Clave única del administrador.
nombre	30	Caracter	Nombre del administrador.
rpe	9	Caracter	Clave personal del administrador
correo	40	Caracter	Correo personal del administrador
zona	50	Caracter	Ubicación del administrador.
estado	2	Caracter	Actividad del administrador (1 activo, 0 inactivo)
permisos	2	Caracter	Privilegios del administrador.

Campos Clave:  
Pk: nicknameFk:zona

Tabla 24. Descripción de la tabla Administrador.



**Nombre: Zona.**

**Descripción: Tabla que contendrá las ubicaciones de los administradores del sistema.**

Campo	Tamaño	Tipo de Dato	Descripción
zona	50	Carácter	Clave única de la ubicación del administrador.
sigla	45	Carácter	Acrónimo del campo zona.

Campos Clave:

Pk: zona

**Tabla 25. Descripción de la tabla Zona.**

**Nombre: Modelos.**

**Descripción: Tabla que contendrá los modelos correspondientes a las impresoras subidas por el administrador.**

Campo	Tamaño	Tipo de Dato	Descripción
modelo	40	Carácter	Clave única correspondiente a los modelos de impresoras.

Campos Clave:

Pk: modelo

**Tabla 26. Descripción de la tabla Modelos.**



Nombre: impresoras.

Descripción: Tabla que contendrá las impresoras existentes de cada zona.

Campo	Tamaño	Tipo de Dato	Descripción
tipo	1	Carácter	Clase a la que corresponde una impresora (L laser,P plotter, T tinta)
cntcrt	2	Carácter	Control para llevar la cantidad de cartuchos de la impresora.
estado	1	Carácter	Actividad actual de la impresora (A activa, I baja)
modelo	40	Carácter	Modelo correspondiente a la impresora.
nickname	80	Carácter	Nombre de usuario quien guardó la impresora.
zona	50	Carácter	Ubicación actual de la impresora.
idimpr	45	Carácter	Clave que identifica al modelo de impresora.

Campos Clave:

Pk: idimpFk: modelo, nickname, zona

Tabla 27. Descripción de la tabla impresoras.



**Nombre: Cartucho.**

**Descripción: Tabla que contendrá los modelos de cartuchos de tinta correspondientes a los modelos de impresoras.**

Campo	Tamaño	Tipo de Dato	Descripción
parte	40	Carácter	Clave única que corresponde a la parte del cartucho de tinta.
cantidad	11	Numérico	Número de cartuchos de tinta.
color	1	Carácter	Color correspondiente al cartucho de tinta (T tricolor, C cyan, A amarillo, M magenta, N negro)
cartucho_zona	50	Carácter	Ubicación correspondiente al cartucho de tinta.

**Campos Clave:**

**Pk: parte Fk: cartucho\_zona**

**Tabla 28. Descripción de la tabla Cartucho.**



**Nombre: Asignación.**

**Descripción: Tabla que contendrá los cartuchos que se dieron de alta en las impresoras**

Campo	Tamaño	Tipo de Dato	Descripción
fecha_inst		Fecha	Fecha de instalación de los cartuchos de tinta.
modelo	40	Carácter	Modelo correspondiente a la impresora.
nickname	80	Carácter	Nombre de quien realizó el cambio de cartuchos de tinta.
zona	50	Carácter	Ubicación donde se efectuó el cambio de cartucho de tinta.
idimpr	45	Carácter	Clave que identifica al modelo de impresora.
cartucho_parte	50	Carácter	Nombre del cartucho de tinta.
cartucho_zona	50	Carácter	Ubicación correspondiente al cartucho de tinta.

Campos Clave:

Fk: cartucho\_zona, cartucho\_parte, zona, nickname, modelo

Tabla 29. Descripción de la tabla Asignación.



**Nombre:** report\_user.

**Descripción:** Tabla que contendrá los reportes generados por los usuarios, para el cambio de cartuchos de tinta.

Campo	Tamaño	Tipo de Dato	Descripción
color	1	Carácter	Color correspondiente al cartucho de tinta (T tricolor, C cyan, A amarillo, M magenta, N negro)
nombre	40	Carácter	Nombre de la persona solicitante.
proceso	50	Carácter	Área de trabajo donde se solicita el cambio de cartucho de tinta.
fecha		Fecha	Tiempo en que se solicitó el cambio de cartucho de tinta.
id	11	Numérico	Clave única del reporte.
modelo	40	Carácter	Modelo correspondiente a la impresora.
nickname	80	Carácter	Nombre de usuario quien guardó la impresora.
zona	50	Carácter	Zona que va dirigida el cambio de cartucho de tinta.
idimpr	45	Carácter	Identificador de la impresora.
cartucho_parte	50	Carácter	Nombre del cartucho de tinta.
cartucho_zona	50	Carácter	Ubicación correspondiente al cartucho de tinta.
departamento	250	Carácter	Ubicación al cual pertenece el solicitante.
extension	11	Numérico	Número de extensión telefónica del solicitante
piso	11	Numérico	Ubicación geográfica de un edificio donde se ubica el solicitante
rpe	10	Carácter	Clave única que tiene cada



solicitante dentro de la empresa.

Campos Clave:

Pk: id Fk: cartucho\_zona, cartucho\_parte, zona, nickname, modelo

Tabla 30. Descripción de la tabla report\_user

Nombre: cartucho\_usuario\_pronostico\_user.

Descripción: Tabla que contendrá los cartuchos ya cambiados para realizar estadísticas de los mismos

Campo	Tamaño	Tipo de Dato	Descripción
fecha		Fecha	Fecha en que se realizó el cambio de cartucho de tinta.
cantidad	11	Numérico	Cantidad de cartuchos de tinta.
Id_pron	11	Numérico	Clave única del registro.
modelo	40	Carácter	Modelo correspondiente a la impresora.
nickname	80	Carácter	Nombre de usuario quien guardó la impresora.
zona	50	Carácter	Ubicación actual de la impresora.
nickname	80	Carácter	Nombre de usuario quien guardó la impresora.
idimpr	45	Carácter	Identificador de la impresora.
cartucho_parte	50	Carácter	Nombre del cartucho de tinta.
cartucho_zona	50	Carácter	Ubicación correspondiente al cartucho de tinta.

Campos Clave:

Pk: id\_pronFk: cartucho\_zona, cartucho\_parte, zona, nickname, modelo, idimpr

Tabla 31. Descripción de la tabla cartucho\_pronostico\_usuario\_user



### 3.9 Estándares utilizados en el sistema

**HTML:** de acuerdo a las buenas prácticas propuestas por la W3C, para la construcción del documento HTML del sistema se creó la estructura del sistema con la versión “<!DOCTYPEhtml>” que permite soportar elementos para los navegadores HTML5 y que los demás muestren una consistencia visual del sistema.

**CSS:** de acuerdo a las buenas prácticas propuesta por la W3C, el sistema se construyó con hojas de estilos (CSS), con la finalidad de facilitar el mantenimiento del sistema mediante la separación del diseño del contenido. Y asegurar la compatibilidad de la instrucción con todos los navegadores.

**JQUERY:** conforme a las buenas prácticas propuestas por *Smashing Magazine* en su artículo sobre buenas prácticas de *jquery*, el código javascript se concentró en un solo archivo para que pudiera ser más fácil su depuración, a su vez, ningún elemento de la estructura HTML tiene código JS explícito, si no por medio de identificadores o clases se ejecutan las diversas acciones que el usuario haga dentro del sistema. [15]

### 3.10 Tecnologías utilizadas

**HTML:** principal componente para la creación de páginas web, los archivos HTML son versátiles ya que permiten incluir imágenes, contenido, video, formularios que se mostrarán directamente en pantalla. [16]

**JQUERY:** es un *framework* de *javascript* que sirve como base para la programación avanzada de aplicaciones, gracias a controles reprogramados (rutinas listas para usarse) de la interfaz del usuario, se puede agregar dinamismo al sitio web, como validación de formularios, animaciones, carga asíncrona de datos desde el servidor. Las ventajas presentes al utilizar este *framework* es fácil de aprender, es ligero, ahorra muchas líneas de código que si utilizáramos por defecto javascript, el mantenimiento es transparente a nuestra aplicación para los navegadores, opera por defecto con AJAX por lo que permite cargar contenido dinámicamente desde el servidor.[17]

**CSS:** a pesar de que no es una tecnología es importante mencionar su ayuda, define la presentación del documento estructurado HTML, es decir, como se va a mostrar el documento en pantalla, impresora, etc.

**PHP:** es un lenguaje de programación con sintaxis parecida a C, fácil de aprender, nos permite incluir, con ayuda de una base de datos, contenido dinámico en nuestro sitio web. Tiene librerías especializadas para determinados trabajos, el rendimiento en el



servidor es muy bueno atendiendo millones de peticiones al día con un servidor modesto.

**MYSQL:** es un gestor de Base de Datos gratuito, compatible con diferentes plataformas y sistemas operativos, la interfaz es amigable y es fácil de instalar. La velocidad con la que ejecuta las consultas hace que sea uno de los gestores con mejor rendimiento.

**MySQL WorkBench:** Software creado por la empresa Sun Microsystems, que te permite modelar diagramas de Entidad-Relación para bases de datos MySQL.

Se puede elaborar una representación visual de las tablas, vistas, procedimientos almacenados y claves foráneas de la base de datos. Además, es capaz de sincronizar el modelo en desarrollo con la base de datos real.

**ArgoUML:** Programa diseñado especialmente para crear diagramas UML. Cumple con el estándar UML 1.4 y es de código abierto, siendo gratuito. En él se pueden crear diversos tipos de diagramas: diagramas de clases, diagramas de actividad, diagramas de estados, diagramas de casos de uso, diagramas de colaboración, diagramas de secuencia.

**Bootstrap:** es un framework originalmente creado por Twitter, que permite crear interfaces web con CSS y JavaScript, cuya particularidad es la de adaptar la interfaz del sitio web al tamaño del dispositivo en que se visualice. Es decir, el sitio web se adapta automáticamente al tamaño de una PC, una Tablet u otro dispositivo. Esta técnica de diseño y desarrollo se conoce como “diseño responsivo” o diseño adaptativo.

Un estándar es un conjunto de criterios documentados para especificar y determinar la adecuación de una acción u objeto.

**ISO:** Su ámbito incluye estándares en todos los campos excepto la ingeniería eléctrica y electrónica la cual es cubierta por la IEC y las telecomunicaciones, la cual es cubierta por la International Telecommunications Union (ITU).

- **ISO/IEC JTC1:** Estandarización de tecnologías de información. es el entorno de desarrollo de las normas que los expertos se reúnen para desarrollar información en todo el mundo y la Comunicación (TIC) estándares para aplicaciones empresariales y de consumo. Además, JTC 1 proporciona el entorno aprobación de normas para la integración de diversas y complejas tecnologías TIC. Estas normas se basan en las tecnologías de infraestructura básica desarrollados por JTC 1 centros especializados se complementan con especificaciones desarrolladas en otras organizaciones.



## 4 Resultados

El Sistema de Control de Consumibles es ahora perteneciente al departamento de Tecnologías de la Información, particularmente de la Oficina de Hardware quien se encarga de administrar el sistema. Como parte de implementación de todo sistema, lo que se busca es que cumpla con todos los requerimientos para solucionar el control sobre los cartuchos de tinta de impresora, con el fin de poder identificar, cuantificar las existencias sobre estos y mejorar la calidad de atención a los usuarios.

El sistema fue puesto en funcionamiento en marzo del 2011, al día de hoy tiene aproximadamente más de 3 años en funcionamiento, lo que demuestra su buen funcionamiento, utilidad al optimizar el procedimiento que ya tenían usando durante bastante tiempo. La atención a los usuarios fue más rápida y eficiente al poder conocer el origen de las solicitudes. El control puntual sobre los cartuchos de tinta se conocía en cualquier momento por lo que los administradores sabían cuando tenían que resurtirse de cartuchos de tinta.

### 4.1 Comparación del sistema con el procedimiento anterior.

Al poner en marcha el sistema este presenta múltiples ventajas contra el procedimiento que se tenía antes. En la tabla 32 se podrá observar claramente.



Característica	Descripción	Sistema de Control de Consumibles	Procedimiento anterior
Interfaz amigable al usuario	El usuario puede manejar de manera intuitiva el sistema.		
Inventario	El administrador puede saber con certeza con cuanto consumible dispone en todo momento.		
Reportes de usuario	Se tiene conocimiento que usuario realizó una solicitud de cambio de cartucho y para que impresora		
Manejo de impresora	Se puede saber las impresoras actualmente activas		
Soporte	Atención inmediata cuando el usuario realiza el reporte de cambio.		
Reportes de auditoría	Se posee con todos los documentos o reportes que sustenten cuantos cartuchos se han dado a la fecha.		
Almacenamiento de reportes	Se cuenta con un medio de almacenamiento en el cual no haya pérdida de información.		
Cambios consumibles	Se tiene control sobre los cartuchos próximos a acabarse sin realizar una búsqueda manual en cada impresora.		

Tabla 32. Comparación entre el procedimiento anterior y el sistema actual



## 5 Conclusiones

La investigación inicial comenzó con la búsqueda de software libre en el mercado que permitiera una rápida solución al planteamiento del problema, sin embargo, muchos eran prueba de 30 días y otros no cumplían los requerimientos del sistema. Por lo que el desafío consistía en diseñar e implementar un sistema capaz de controlar los cartuchos de tinta de impresora, y a su vez, canalizar las solicitudes de cambio de consumibles por parte de los usuarios mediante el sistema. En base a los requerimientos obtenidos, se decidió escribir un programa a la medida que satisficiera estas necesidades.

El Sistema de Control de Consumibles ha aportado a los jefes de oficina que lo utilizan, información valiosa para controlar de manera eficiente el inventario de tintas de impresora que poseen a la fecha actual.

El sistema muestra a los administradores la cantidad de cartuchos de tinta que se van a ocupar en el mes siguiente, de acuerdo a los modelos de impresoras que hayan guardado. Ayuda al administrador a saber cuáles son los cartuchos de tinta próximos a acabarse con el fin de realizar inmediatamente el cambio.

El sistema cumple cabalmente con los requerimientos, puesto que al realizar los usuarios su solicitud de cambio de cartucho de tinta a través del sistema, el tiempo de atención es inmediato. Los usuarios tienen la posibilidad de descargar el software necesario para realizar sus funciones laborales desde el mismo sistema. El administrador controla de manera eficiente el inventario que dispone y las notificaciones que genera el sistema le ayudan a tomar la mejor decisión, además genera reportes necesarios que ponen en evidencia el trabajo realizado en caso de alguna auditoría.

En cuanto a mi formación profesional el haber aceptado un proyecto para una empresa gubernamental, la cual no poseía un sistema ya preestablecido fue un reto porque había que tomar los requerimientos, supervisar y programar el sistema para llevarlo cabalmente a su realización. La ventaja de realizar el sistema en cada una de las etapas, fue que existió una retroalimentación por parte del personal de la empresa, quienes sugerían ideas de cómo podrían ser las vistas del levantamiento de los reportes para que fuera más sencilla de ocupar y utilizar. Por otro lado, me ayudó los conocimientos adquiridos durante la carrera en la Facultad de Ingeniería, en diversas materias como Ingeniería de Software, Lenguajes de Programación, Bases de Datos, Administración de Proyectos de Software en las cuales aprendí la creación de formularios vía web, validación de campos mediante javascript, manejo y administración de bases de datos. Mientras que en el desarrollo del sistema tuve que aprender por mi cuenta manejo de objetos en PHP que facilitó y agilizó la programación del sistema,



framework de JQUERY el cual me ayudó a enviar información de forma asíncrona al servidor y así se evitó refrescar la página para procesar la solicitud.

Como experiencia adquirida fue grato trabajar con todo el personal de la empresa para que el Sistema estuviese funcionando en tiempo y forma. Como satisfacciones personales fue grato encontrar que a los usuarios que levantaron reportes por medio del Sistema de Control de Consumibles se sorprendieran de rapidez y efectividad con las que se les atendía.

Gracias a la implantación del sistema se logró la reducción en tiempo en atender a los usuarios. La implantación del módulo de levantamiento de reportes de los usuarios finales para cada una de las zonas y de la propia División, ayudó a localizarlos más rápidamente. Se mejoró la cultura de almacenaje de los consumibles, ya que a partir de este momento se concientizó al personal (usuarios) a reciclarlos, guardando los cartuchos para su posterior recolección y su proceso de reciclaje con alguna compañía especializada.

Al incluir el Sistema de Control de Consumibles se logró tener mejores datos para saber los consumibles a punto de agotarse y pedirlos para evitar retrasos en la producción de trabajo de los usuarios de las diferentes aéreas laborales. Y el módulo de asignación de consumibles es vital para tener datos congruentes, que demuestren que los consumibles en almacén fueron asignados correctamente a los usuarios, en caso de que hubiera una auditoría.



## Apéndices

### Apéndice A: Sección usuario final

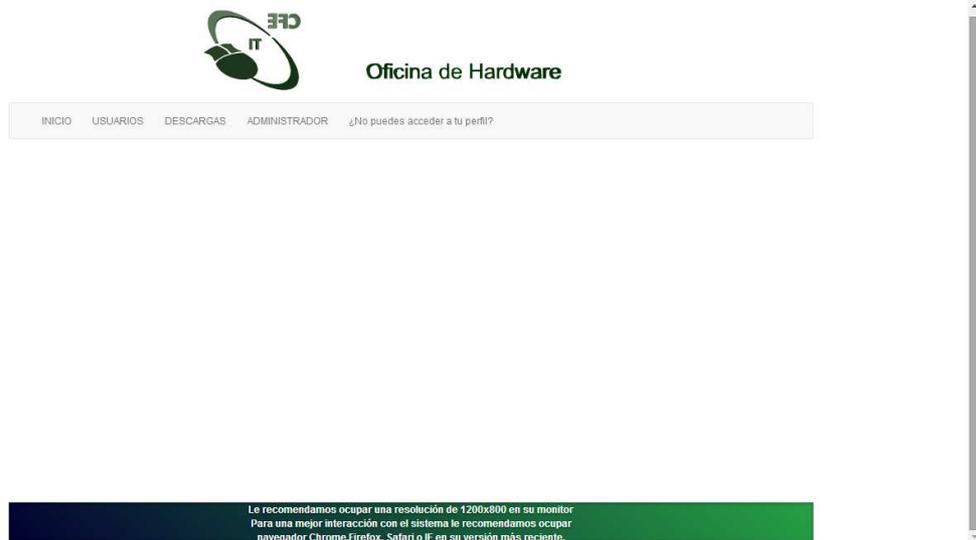


Imagen A1. Pantalla del menú inicial del sistema.

Esta es la sección del usuario, se compone de (ver imagen A1.):

- INICIO: muestra información descriptiva acerca de la Oficina de Hardware.
- USUARIOS: muestra un formulario para que los usuarios realicen sus solicitudes de cambio de tinta.
- DESCARGAS: muestra el software disponible para que los usuarios puedan hacer uso de él.
- ADMINISTRADOR: apartado donde los usuarios registrados (administradores) inician sesión para entrar al sistema.



## Apéndice B: Sección administración

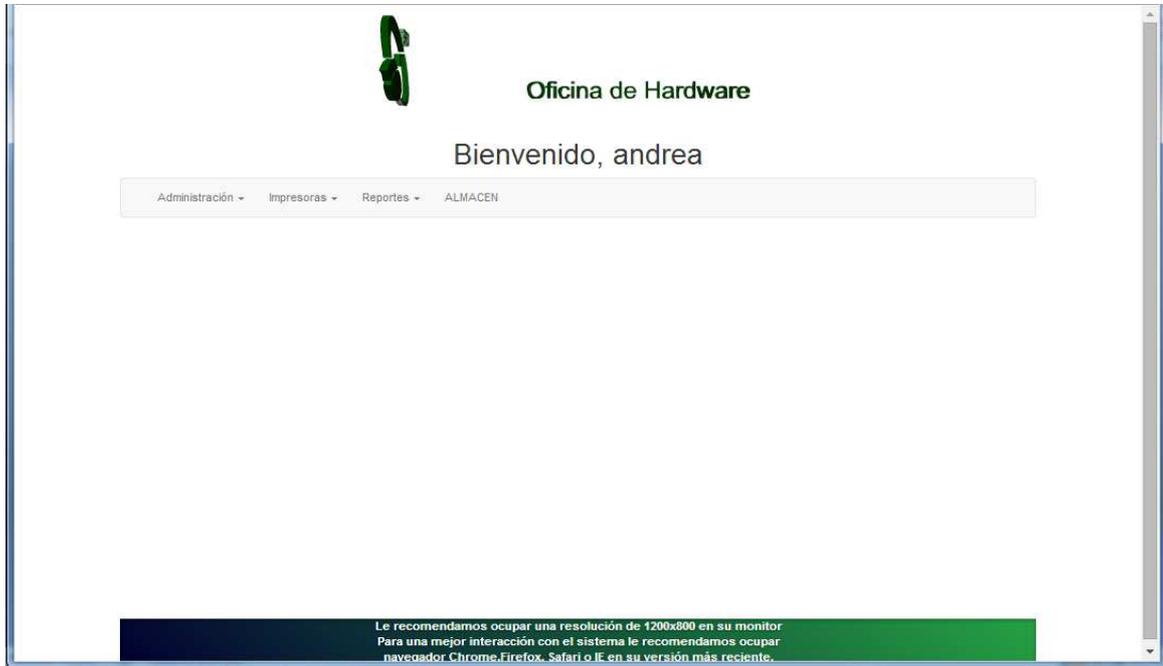


Imagen B1. Pantalla inicial cuando el administrador entra al sistema.



Esta es la sección del administrador, se compone de (ver Figura B.1):

**ADMINISTRADOR:**

- **Agregar Administrador:** en este apartado solo el administrador de la División puede agregar más administradores, se muestra un formulario para ingresar a un nuevo usuario como administrador (ver imagen B.2).

La imagen muestra una interfaz web con el título "Oficina de Hardware" y un saludo "Bienvenido, andrea". En la parte superior hay un menú de navegación con "Administración", "Impresoras", "Reportes" y "ALMACEN". El formulario principal se titula "Agregar nuevo Administrador" y contiene los siguientes campos:

- Nombre: Ingrese nombre..
- RPE: Ingrese rpe..
- Nickname: Ingrese nickname..
- Correo: Ingrese correo..
- Zona: ----Seleccione Zona (menú desplegable)

Hay un botón "Submit" al final del formulario. En la parte inferior de la pantalla, un mensaje recomienda una resolución de 1200x800 y sugiere usar navegadores como Chrome, Firefox, Safari o IE en su versión más reciente.

**Imagar B2. Pantalla para agregar nuevos administradores al sistema**



- **Editar mi Perfil:** se edita la información básica del administrador, como nombre, correo, rpe, nickname (ver imagen B.3).

CFE IT Oficina de Hardware

Bienvenido, andrea

Administración - Impresoras - Reportes - ALMACEN

Editar Mi Información

Nombre: andrea

Nickname: andrea

RPE: 9L3YL

Correo: @hotmail.com

Guardar cambios

Le recomendamos ocupar una resolución de 1200x800 en su monitor. Para una mejor interacción con el sistema le recomendamos ocupar navegador Chrome, Firefox, Safari o IE en su versión más reciente.

Imagen B3. Pantalla donde el administrador edita sus datos básicos.

- **Borrar administradores:** solo el administrador de la División puede dar de baja otros administradores. (ver imagen B4.)

CFE IT Oficina de Hardware

Bienvenido, andrea

Administración - Impresoras - Reportes - ALMACEN

Borrar administradores

Nickname	Nombre	Rpe	Zona	Correo	Borrar
Baez	MARISOL RODRIGUEZ BAEZ 984PII	984PII	DVMC	marisol.rodriguez@cfе.gob.mx	
cepeda	ARTURO JAVIER ESQUIVEL CEPEDA	9A5TE	DVMC	arturo.esquivelf@cfе.gob.mx	X
enrique_zarate	ENRIQUE MARTINEZ ZARATEK132G	K132G	DVMC	enrique.martinez@cfе.gob.mx	X
Katz	ANGEL LUIS NETO KATZ	F4282	DVMC	angel.neto@cfе.gob.mx	X
prueba1	prueba1	prueba1	DVMC	324234@prueba.com	X

Primero Anterior 1 2 Siguiente Ultimo

Le recomendamos ocupar una resolución de 1200x800 en su monitor. Para una mejor interacción con el sistema le recomendamos ocupar navegador Chrome, Firefox, Safari o IE en su versión más reciente.

Imagen B4. Pantalla donde el superadministrador da de baja administradores.



- **Subir Software:** permite al administrador subir nuevo software para que los usuarios puedan hacer uso de él. Muestra los programas actuales y la posibilidad de borrarlos (ver imagen B.5).

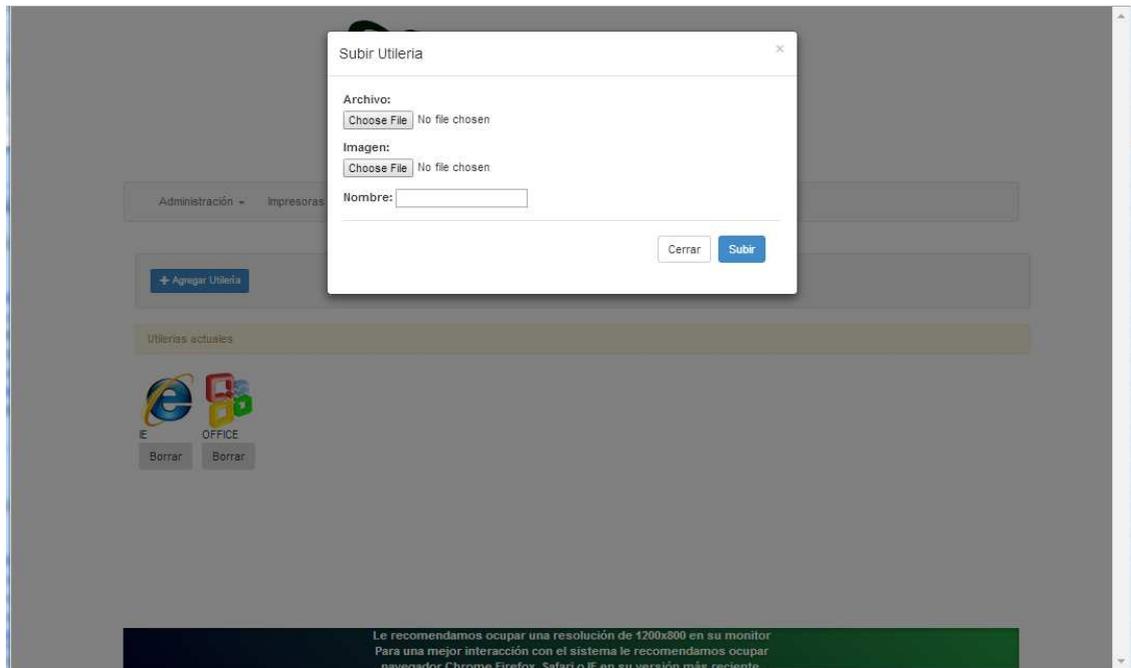


Imagen B5. Pantalla donde se sube y borra software

- **Estadísticas:** permiten al administrador conocer por medio de una gráfica la cantidad de cartuchos utilizados de un modelo de impresora y la cantidad posible de utilización de los mismos para el siguiente mes (ver imagen B6.).

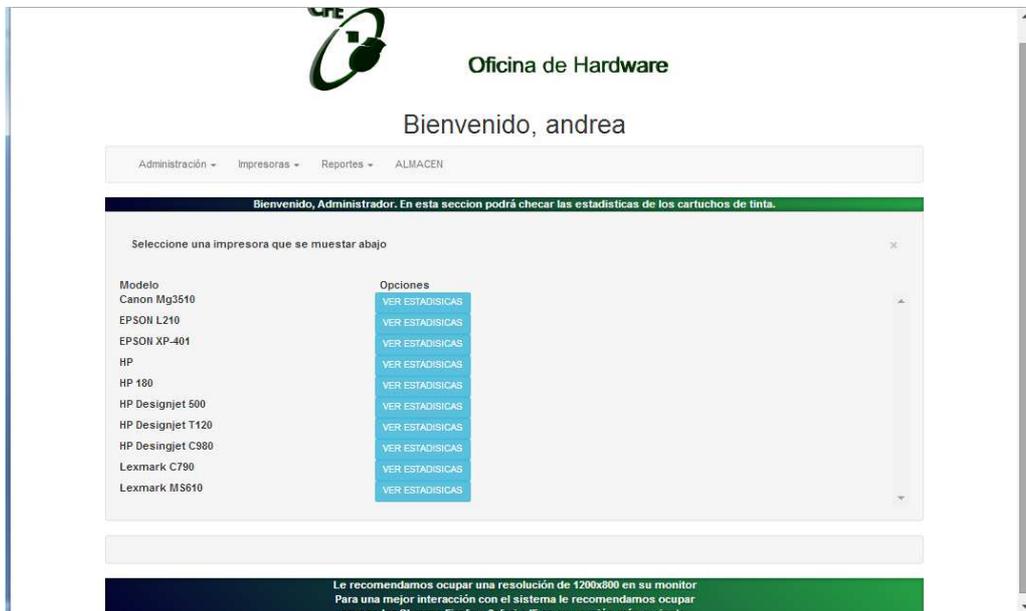


Imagen B6. Pantalla donde se visualizan estadísticas de los cartuchos de un modelo de impresora en particular.

## IMPRESORAS:

- **Agregar Impresora:** permite al administrador dar de alta una nueva impresora, muestra una lista de sugerencias desde el campo modelo de los modelos ya guardados para evitar llenar nuevamente todos los campos (ver imagen B.7).

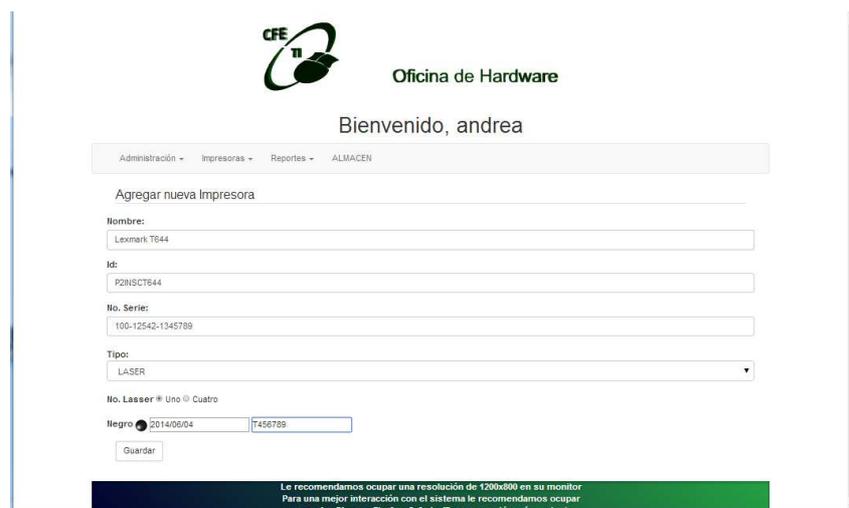


Imagen B7. Pantalla para dar de alta una nueva impresora.



- **Ver impresoras:** se visualizan todas las impresoras dadas de alta, con la posibilidad de darlas de baja (ver imagen B8.).

The screenshot shows a web application interface for 'Oficina de Hardware'. At the top, there is a CFE logo and the text 'Oficina de Hardware'. Below this, a welcome message reads 'Bienvenido, andrea'. A navigation menu includes 'Administración', 'Impresoras', 'Reportes', and 'ALMACEN'. The main content area is titled 'Impresoras activas' and contains a table with the following data:

Modelo	Estado	Identificador	Zona	Dar de baja
HP	A	P60BRSH120	DVMC	X
HP	A	P6TICSH120	DVMC	X
HP 180	A	P4CJPRSH180	DVMC	X
HP Designjet 500	A	P50BCVHPS00	DVMC	X
HP Designjet C880	A	P5MRCKHPC880	DVMC	X

Below the table are navigation buttons: 'Primar', 'Anterior', '1', '2', '3', 'Siguiente', and 'Ultimo'. At the bottom of the page, a green banner contains the text: 'Le recomendamos ocupar una resolución de 1200x800 en su monitor. Para una mejor interacción con el sistema le recomendamos ocupar navegador Chrome, Firefox, Safari o IE en su versión más reciente.'

Imagen B8. Pantalla para visualizar las impresoras activas.



## REPORTES:

- **Ver reportes:** Es el apartado donde el administrador puede visualizar todos los reportes efectuados por los usuarios, con las opciones de aceptado en caso de que este se cambie, o se elimine el reporte si así lo considera necesario (ver imagen B9.).

**Oficina de Hardware**

Bienvenido, andrea

Administración - Impresoras - Reportes - ALMACEN

Modelo	Identificador	Consumible	Color	Solicitudes de usuarios		Fecha	Aceptar	Borrar
HP Desingjet C980	PSMRCKHPC980	PHE2ZA1-09		GILDO MEZA CADENA	OFICINA DE HARDWARE	2014-05-31	Y	X
HP Desingjet C980	PSMRCKHPC980	P001-KB		GERMAN JESUS VILLAVICENCIO CISNEROS	PERSONAL OFICINA METROLOGIA	2014-05-31	Y	X
Canon Mg3510	P1PRODCANMg	T20KB		JAVIER RIVERA	OFICINA DE SUBESTACIONES Y LINEAS	2014-05-31	Y	X
EPSON XP-401	P3LINEPSONXP	SDASD		JANETTE MUÑOZ MONROY	PERSONAL DEL DEPTO DE CAPACITACION	2014-05-31	Y	X
HP	P6TICSHP120	TPC3		MICHEL CHAPARRO CISNEROS	PERSONAL DE OFICINA NOMINAS	2014-06-04	Y	X

Primer Anterior 1 2 Siguiente Ultimo

Le recomendamos ocupar una resolución de 1200x800 en su monitor  
Para una mejor interacción con el sistema le recomendamos ocupar navegador Chrome, Firefox, Safari o IE en su versión más reciente.

Imagen B9. Pantalla para visualizar reportes, aceptarlos o eliminarlos.



- **Reportes aceptados:** muestra todos los reportes que han sido aceptados, tiene la opción de exportar la información a un archivo pdf (ver imagen B10.).



Imagen B10. Pantalla para visualizar los reportes aceptados, con la posibilidad de exportarlos a Excel.

- **Cambios necesarios:** apartado que muestra las impresoras con cartuchos de tinta próximos a agotarse (ver imagen B.11).



Imagen B11. Pantalla que muestra los cartuchos de tinta próximos a agotarse.



## ALMACEN:

Apartado donde se despliegan los cartuchos de tinta de impresora disponibles en almacén (ver imagen B.12)

CFE TI  
Oficina de Hardware

Bienvenido, andrea

Administración - Impresoras - Reportes - ALMACEN

Stock Actual

Número de Parte	Modelo Impresora	Cantidad	Acciones
01PK-1	Canon Mg3510	10	[Red icon] [Green icon]
ASDASD	EPSON XP-401	91	[Red icon] [Green icon]
BKERT	HP Designjet T120	10	[Red icon] [Green icon]
BMO1L	Lexmark MS610	0	[Red icon] [Green icon]
CM1D1	EPSON L210	0	[Red icon] [Green icon]

Primera Anterior 1 2 3 4 5 6 Siguiente Último

Le recomendamos ocupar una resolución de 1200x800 en su monitor  
Para una mejor interacción con el sistema le recomendamos ocupar  
navegador Chrome, Firefox, Safari o IE en su versión más reciente.

Imagen B12. Pantalla que despliega los cartuchos del almacén.



## Apéndice C: Código de módulos importantes

```
/*
Clase que hereda de controller y lleva la lógica del programa
*/
<?php

include'modulos/software.php';
include'modulos/Downloads.php';
include'modulos/Uploads.php';
require'modulos/crearpdf.php';

class controller_user extends controller{

    function formulario_consumible(){

        $muestra_zona=new formulario_usuario();
        $tsArray=$muestra_zona->consulta_zona();
        if($tsArray!=""){
            include'../view/usuario/'.$_POST['rd'].'.php';
        }
    }
    function formulario_impresora($seleccion){

        $muestra_zona=new formulario_usuario();
        $tsArray=$muestra_zona->consulta_impresora($seleccion);
        if($tsArray!=""){
            include'../view/usuario/tipo_impresora.php';
        }
    }
    function formulario_id_impresora($seleccion){

        $muestra_zona=new formulario_usuario();
        $tsArray=$muestra_zona->consulta_id_impresora($seleccion);
        if($tsArray!=""){
            include'../view/usuario/impresora_id.php';
        }
    }
    function formulario_cartuchos_impresora($seleccion){
        $muestra_zona=new formulario_usuario();
        $tsArray=$muestra_zona->consulta_modelosCartuchos_impresora($seleccion);
        if($tsArray!=""){
            include'../view/usuario/models_colrs.php';
        }
    }
    .
    .
    .
    function descargas_usuario(){

        $download=newDownloads();
        $get_archives=$download->available();
        $otros=$download->make_div();

        include'../view/usuario/descargas.php';
    }
    function entrar_sistema($POST){
```



```
$loginme=newLOGIN();

$check_login=$loginme->login_user($POST['email'],$POST['password']);

if($check_login===1){
    echo'OK';
}else{
    echo'NOK';
}
}
function recupera_contrasena($POST){

    $recuperar=newContrasena();
    $passw=$recuperar->admin_contrasena($_POST);

    echo$passw;
}

function formulario_nvo_administrador($POST){
    $nombre_arch=$_POST['rd'];
    $nuevo_form=new formulario_administrador();
    $tsArray=$nuevo_form->consulta_zona();

    include'./view/admin/administrador/agregar_admin.php';
}
.
.
function formulario_edicion_admin($zona,$nickname){
    $edicion_admin=new formulario_administrador();
    $obten_info=$edicion_admin->recupera_datos_admin($zona,$nickname);
    //var_dump($obten_info);
    include'./view/admin/administrador/editar_admin.php';
}
function envia_edicion_administrador($POST){
    $guarda_edicion_admin=new formulario_administrador();
    echo$guarda_edicion_admin->salva_edicion($POST);
}
function muestra_admin($page){
    $muestra=new formulario_administrador();

    $page=$page;
    $cur_page=$page;
    $page-=1;
    $per_page=5;// Per page
    $previous_btn=true;
    $next_btn=true;
    $first_btn=true;
    $last_btn=true;
    $start=$page*$per_page;
    $clasS="sb1";

    $row=$muestra->consulta_administradores($start,$per_page);
    $count=$muestra->regresa_paginas();
    $no_of_paginations=ceil($count/$per_page);
    if($cur_page>=7){
        $start_loop=$cur_page-3;
        if($no_of_paginations>$cur_page+3)
            $end_loop=$cur_page+3;
```



```
elseif($cur_page<=$no_of_paginations&&$cur_page>$no_of_paginations-6){
    $start_loop=$no_of_paginations-6;
    $end_loop=$no_of_paginations;
}
else{
    $end_loop=$no_of_paginations;
}
}
else{
    $start_loop=1;
    if($no_of_paginations>7)
        $end_loop=7;
    else
        $end_loop=$no_of_paginations;
}
}
include'../view/admin/administrador/borrar_admin 2.php';

}
function muestra_impresoras($GET){
    $sugerencias=newimpresora();
    echo$sugerencias->sugerencias_impresora($GET);
}
function obten_datos_impresora($modelo,$admin){
    $sugerencias=newimpresora();
    echo$sugerencias->regresa_datos($modelo,$admin);
}
function envia_impresora($POST){
    $post_modelo=$POST['modelo_impp'];
    $post_id=$POST['identificador_impr'];
    $post_tipo=$POST['tipo_impresora'];
    $post_serie=$POST['serie_impr'];
    $post_zona_admin=$POST['zona'];
    $post_nickname=$POST['nickname'];
    $post_cantidad=$POST['group1'];
    if($post_cantidad==4)
        {$color_plano=array(0=>'N',1=>'M',2=>'A',3=>'C');}
    if($post_cantidad==2){$color_plano=array(0=>'N',1=>'TR');}
    if($post_cantidad==1){$color_plano=array(0=>'N');}

    $guarda_imp=newimpresora();

    $ver=$guarda_imp-
>check_impresora($post_tipo,$post_modelo,$post_id,$post_zona_admin,$_POST,$post_cantidad,$post_s
erie,$color_plano,$post_nickname);//mandamos a guardar al impresora

    if($ver==2){
        echo"Datos repetidos";
    }
    else{
        $guarda_imp->salvar_impresora($ver);
    }
}
}
```



```
function muestra_impresoras_db($page,$zona){
    $impresoras_db=newimpresora();

    $page=$page;
    $zone_admin=$zona;
    $cur_page=$page;
    $page=1;
    $per_page=5;// Per page
    $previous_btn=true;
    $next_btn=true;
    $first_btn=true;
    $last_btn=true;
    $start=$page*$per_page;
    $clasS="sb1";

    $row=$impresoras_db->consulta_impresoras_zona($start,$per_page,$zone_admin);

    $count=$impresoras_db->regresa_paginas($zone_admin);

    $no_of_paginations=ceil($count/$per_page);

    if($cur_page>=7){
        $start_loop=$cur_page-3;
        if($no_of_paginations>$cur_page+3)
            $end_loop=$cur_page+3;
        elseif($cur_page<=$no_of_paginations&&$cur_page>$no_of_paginations-6){
            $start_loop=$no_of_paginations-6;
            $end_loop=$no_of_paginations;
        }else{
            $end_loop=$no_of_paginations;
        }
    }else{
        $start_loop=1;
        if($no_of_paginations>7)
            $end_loop=7;
        else
            $end_loop=$no_of_paginations;
    }
    include'../view/admin/impresora/ver_imp.php';
}
.
.
.
```

```
function muestra_reportes_db($page,$zona){

    $reportes_db=newReportes();

    $page=$page;
    $zone_admin=$zona;
    $cur_page=$page;
    $page=1;
    $per_page=5;// Per page
    $previous_btn=true;
    $next_btn=true;
    $first_btn=true;
    $last_btn=true;
    $start=$page*$per_page;
    $clasS="sb1";

    $row=$reportes_db->consulta_reportes($start,$per_page,$zone_admin);
```



```
$count=$reportes_db->regresa_paginas($zone_admin);

$no_of_paginations=ceil($count/$per_page);

if($cur_page>=7){
    $start_loop=$cur_page-3;
    if($no_of_paginations>$cur_page+3)
        $end_loop=$cur_page+3;
    elseif($cur_page<=$no_of_paginations&&$cur_page>$no_of_paginations-6){
        $start_loop=$no_of_paginations-6;
        $end_loop=$no_of_paginations;
    }else{
        $end_loop=$no_of_paginations;
    }
}
}else{
    $start_loop=1;
    if($no_of_paginations>7)
        $end_loop=7;
    else
        $end_loop=$no_of_paginations;
}
}
include'../view/admin/reportes/ver_reporte.php';
}
function salva_reporte($POST,$zona){
    $realiza=newReportes();
    $verificar=$realiza->aceptar($POST,$zona);
    echo$verificar;
}
.
.
.
function muestra_reportes_aceptados($page,$zona){

    $reportes_db=newReportes();

    $page=$page;
    $zone_admin=$zona;
    $cur_page=$page;
    $page=1;
    $per_page=5;// Per page
    $previous_btn=true;
    $next_btn=true;
    $first_btn=true;
    $last_btn=true;
    $start=$page*$per_page;
    $clasS="sb1";

    $row=$reportes_db->consulta_reportes_aceptados($start,$per_page,$zone_admin);

    $count=$reportes_db->regresa_paginas_reportes($zone_admin);

    $no_of_paginations=ceil($count/$per_page);

    if($cur_page>=7){
        $start_loop=$cur_page-3;
        if($no_of_paginations>$cur_page+3)
            $end_loop=$cur_page+3;
```





```
}  
function actualizar_inventario($POST){  
    $actualizacion__cartuchos_db=new Stock();  
    $row=$actualizacion__cartuchos_db->actualiza_consumibles($POST);  
  
}  
function muestra_software(){  
    $avilables=new Downloads_admin();  
    $get_archives=$avilables->available();  
    $otros=$avilables->make_div();  
    include './view/admin/administrador/subir_archivos_spcb.php';  
  
}  
function subir_software($POST,$FILES){  
  
    $subir=new Uploads();  
    if ($FILES['chosenFile']['error']==0&&$FILES['imgFile']['error']==0){  
  
        $nom_arch=$POST['name_file'];  
  
        $informacion_imagen=$subir->obten_info($FILES['imgFile']['name']);  
        $informacion_archivo=$subir->obten_info($FILES['chosenFile']['name']);  
  
        $val1=$subir->archivo_imagen($FILES['imgFile']['tmp_name'],$nom_arch);  
        $val2=$subir->archivo_files($FILES['chosenFile']['tmp_name'],$nom_arch,$informacion_archivo['ext']);  
  
        if ($val1==1&&$val2==1){  
            echo1;  
        }else{  
            echo0;  
        }  
    }  
}  
.  
.  
.  
function muestra_vista_estadistica($zona){  
    $zone_admin=$zona;  
    $consulta_im=new Estadisticas_impresora();  
    $row1=$consulta_im->consulta_impresoras($zona);  
  
    include './view/admin/administrador/estadisticas.php';  
  
}  
function muestra_grafica($datos){  
  
    $estadistica_grafica=new Estadisticas_impresora();  
    $separar=explode('@',$datos);  
    $modelo=$separar[0];  
    $zona=$separar[1];  
  
    $obten_partes=$estadistica_grafica->regresa_estadisticas($modelo,$zona,$anio="");  
  
    echo$obten_partes;  
  
}  
function muestra_grafica_anios($datos){  
  
    $datos_recibidos=$datos;
```



```
$estadistica=new Estadisticas_impresora();
$separar=explode('@',$datos_recibidos);
$modelo=$separar[0];
$zona=$separar[1];
$anio=$separar[2];
$obten_partes=$estadistica->regresa_estadisticas($modelo,$zona,$anio);

echo$obten_partes;
}
function exportar_pdf($zona){

$exportar_pdf=new Exportar_Pdf();
$row1=$exportar_pdf->consulta_reportes($zona);

$header=array('Modelo','Parte','Nombre Solicitante','ZONA','Proceso');
$widths=array(40,40,40,20,40);

$pdf=newPDF();
$pdf->AliasNbPages();
$pdf->AddPage();
$pdf->SetFont('Times','',12);
$pdf->FancyTable($header,$row1,$widths);
$pdf->Output('../reporte.pdf','F');
echo'reporte.pdf';
}
function obten_stock($POST,$zona){

$obten_info_parte_cartucho_db=newStock();
$ID=$POST['id'];
$row1=$obten_info_parte_cartucho_db->regresa_info_cartucho($ID,$zona);
echo$row1;

}
function actualiza_stock($POST,$zona){
$parte=$POST['no_part'];
$cantidad_stock=$POST['cantidad_actua'];
$cantida_sumar=$POST['cantidad_r'];
$zona=$zona;

$suma_consumible_db=newStock();
$row1=$suma_consumible_db-
>sumar_consumibles($parte,$cantidad_stock,$cantida_sumar,$zona);
echo$row1;
}
function obten_personal($GET){
$buscar=$GET['term'];
$externo=new Informacion_DB_externa();
echo$externo->consulta_informacion($buscar);

}
}
?>

/*
Clase para controlar los reportes de los usuarios, eliminar, aceptar, guardar para estadísticas
*/
<?php
```



```
class Reportes extends MySQL{
    var$identificador;
    var$zona;
    var$modelo;
    var$parte;
    var$pid;
//funcion para borrar el reporte del usuario
    publicfunction borrar($informacion,$zona){

        $this->conectar();

        $recibido=$informacion;

        $obt_cadena=explode('@',$recibido);

        $this->pid=$obt_cadena[2];
        $this->zona=$obt_cadena[1];

        $borrado=$this->consulta("DELETE FROM report_userWHERE id =
        '". $this->pid.'" AND zona = '". $this->zona.'"");

        return'borrado';
        $this->close();
    }
//funcion para aceptar y guardar el reporte del usuario
    publicfunction aceptar($informacion,$zona){
        $recibido=$informacion['id'];

        $obt_cadena=explode('@',$recibido);
        $this->identificador=$obt_cadena[0];
        $partel=$obt_cadena[1];
        $this->zona=$zona;
        $this->pid=$obt_cadena[2];

        if($this->disponibilidad_cartucho($partel)==true){

            $this->conectar();

            $fecha_actu=date('Y-m-d');
            $hora_actu=date('H:i:s');

            $query_data=$this->consulta("UPDATE report_user SET
            estado = 'aceptado'WHERE idimpr = '". $this->identificador.'"
            AND zona = '". $this->zona.'" AND id= '". $this->pid.'" ");

            $consulta=$this->consulta("SELECT cartucho.parte,
            asignacion.modelo FROM asignacion INNER JOIN cartucho ON (
            cartucho.parte = asignacion.cartucho_parte
            WHERE asignacion.zona = '". $this->zona.'" AND
            cartucho.cartucho_zona = '". $this->zona.'"AND
            asignacion.idimpr='". $this->identificador.'"");
            $resultado=$this->fetch_array($consulta);
```



```
$part_1=$resultado['parte'];

        $this->consulta("UPDATE asignacion SET fecha_inst =
now() WHERE cartucho_parte = '". $part_1.'" AND idimpr = '". $this-
>identificador.'" AND zona = '". $this->zona.'" ");

        $this->actualiza_almacen($partel);//actualizamos el
almacen
        $this->set_modelo_parte();//obtenemos el modelo de la
impresora y la parte

        $this->guarda_para_pronostico();//guardamos para
hacer el pronostico

        return"actualizado";
    }
    else{
        return'NO';
    }
    $this->close();
}
publicfunction realizar_cambio($informacion,$zona){
    $obt_cadena=explode('@',$informacion);

    $this->identificador=$obt_cadena[1];
    $partel=$obt_cadena[2];
    $this->zona=$zona;

    $this->set_modelo_parte();//obtenemos el modelo de la impresora y
la parte

    $this->conectar();

    $disponibilidad_cantidad=$this->consulta("SELECT cantidad FROM
cartuchoWHERE parte=(SELECT cartucho_parte FROM asignación WHERE idimpr
= '". $this->identificador.'"AND cartucho_parte='". $partel.'"AND zona =
'". $this->zona.'"')
AND cartucho_zona = '". $this->zona.'" ");
    $total= $this->fetch_array($disponibilidad_cantidad);

    if($total['cantidad']<0||$total['cantidad']==0){
        return'NO';
    }
    else{
        $actualizar=$this->consulta("UPDATE asignacion SET
fecha_inst = now()WHERE cartucho_parte = '". $partel.'"AND idimpr =
'". $this->identificador.'"
                                                                    AND
zona = '". $this->zona.'" ");
        $actualiza_inventario=$this->consulta("UPDATE cartucho SET
cantidad=cantidad-1 WHERE parte = '". $partel.'" AND cartucho_zona =
'". $this->zona.'"");
        $INSERTA_REPORTE=$this->consulta("INSERT INTO
report_user(color,nombre,proceso,fecha,estado,modelo,nickname,zona,idim
```



```
pr, cartucho_parte, cartucho_zona)VALUES('', 'ADMIN', 'TICS', NOW(), 'acceptad
o', ".$this->modelo.", 'andrea', ".$this->zona.", ".$this->
>identificador.", ".$partel.", ".$this->zona."");

    $this->parte=$partel;

    $this->guarda_para_pronostico();
        return "OK";

        $conectar->close();
    }

}

//funcion para checar la disponibilidad del cartucho, si no hay
cartuchos se envia una alerta al administrador via Jquery
function disponibilidad_cartucho($partel){
    $conectar2=newMySQL();
    $conectar2->conectar();

    $disponibilidad_cantidad=$conectar2->consulta("SELECT
cantidad FROM cartuchoWHERE parte=(SELECT cartucho_parte FROM
asignación WHERE idimpr = ".$this->identificador.'"AND
cartucho_parte= ".$partel.'"AND zona = ".$this->zona.'" )AND
cartucho_zona = ".$this->zona.'" ");
    $total= $conectar2-
>fetch_array($disponibilidad_cantidad);

    if($total['cantidad']<0||$total['cantidad']==0){
        returnfalse;
    }
    else{
        returntrue;
    }
    $conectar2->close();
}
.
.
.
function consulta_reportes($start,$per_page,$zone_admin){

    $this->conectar();
    $consulta=$this->consulta("SELECT * FROM report_user
WHERE zona = '$zone_admin'
AND estado = 'pendiente'
LIMIT $start, $per_page");
if($this->num_rows($consulta)>0){
    while($fila=$this->fetch_array($consulta)){
        $data[]=$fila;
    }
    return$data;
else{
    return'';
    }
    $this->close();
}
}
```



```
.
.
.
function consulta_cambios($start,$per_page,$zone_admin){

    $this->conectar();
    $consulta=$this->consulta("SELECT * FROM asignacion
        WHERE DATEDIFF( NOW(),fecha_inst )
>25 AND zona = '$zone_admin'LIMIT $start, $per_page");

    if($this->num_rows($consulta)>0){
        while($fila=$db->fetch_array($consulta)){
            $data[]=$fila;
        }
        return$data;
    }else{
        return'';
    }
    $this->close();
}
function regresa_paginas($zone_admin){

    $this->conectar();
    $consulta=$this->consulta("SELECT COUNT(*) AS count
        FROM report_user
        WHERE zona = '$zone_admin'
        AND estado = 'pendiente' ");
    if($this->num_rows($consulta)>0){
        $fila=$this->fetch_array($consulta);
        $data=$fila['count'];

        return$data;
    }else{
        return0;
    }
    $this->close();
}
.
.
.
function getdays($day1,$day2){

    $fecha=date("Y-m-d",strtotime("$day1 + 60
day"));
    return round((strtotime($fecha)-
strtotime($day2))/(24*60*60),0);

}
}
?>

/*
Clase para generar estadísticas del modelo de impresora seleccionado con la información guardada en la
base de datos
*/
<?php
```



```
class Estadisticas_impresora extends MySQL{

    var $meses=array(0=>'ene',1=>'feb',2=>'mar',3=>'abr',4=>'may',5=>'
jun',6=>'jul',7=>'ago',
                    8=>'sep',9=>'oct',10=>'nov',11=>'dic');
    var $modelos_cartuchos;
    publicfunction linear_regression($x,$y){

        $n=count($x);

        if($n!=count($y)){
            trigger_error("linear_regression(): Numero de elementos no
coincide",E_USER_ERROR);
        }

        // calculate sums
        $x_sum=array_sum($x);
        $y_sum=array_sum($y);

        $xx_sum=0;
        $xy_sum=0;

        for($i=0;$i<$n;$i++){
            $xy_sum+=$x[$i]*$y[$i];
            $xx_sum+=$x[$i]*$x[$i];
        }
        $m=(( $n*$xy_sum)-($x_sum*$y_sum))/(( $n*$xx_sum)-($x_sum*$x_sum));

        $b=($y_sum-($m*$x_sum))/ $n;

        returnarray( "m"=>$m,"b"=>$b);

    }
    .
    .
    .
    publicfunction regresa_estadisticas($id,$zona,$anio){

        if($anio==''){
            $anio=date('Y');
            $arreglo_parte=$this->modelos_cartuchos($id,$zona);
            //obtenemos noms nombres de los cartuchos

            $regresa_arreglo=$this-
>llena_arreglo($arreglo_parte,$anio);//llenamos el arreglo de las
partes de tintas

            $tabla=$this-
>crear_tabla($arreglo_parte,$regresa_arreglo,$id,$anio);

            $footer=$this-> habilita_anios($zona,$id,$anio);

            return$tabla.$footer;
        }
    }
}
```



```
    }else{
        $arreglo_parte=$this->modelos_cartuchos($id,$zona);
        //obtenemos noms nombres de los cartuchos
        $regresa_arreglo=$this-
>llena_arreglo($arreglo_parte,$anio);//llenamos el arreglo de las
partes de tintas
        $tabla=$this-
>crear_tabla($arreglo_parte,$regresa_arreglo,$id,$anio);
        $footer=$this->habilita_anios($zona,$id,$anio);

        return$tabla.$footer;
    }
}
.
.
.
function llena_meses(){
    $today=date('m');
    for($i=1;$i<=$today;$i++){
        $meses[]=$i;
    }
    return$meses;
}
Functioncrear_tabla($arreglo_parte,$regresa_arreglo,$modelo,$anio
){
    $contenido_thead="";
    $caption="<caption>Impresora Seleccionada: ".$modelo."
Año: ".$anio."</caption>";
    $inicio_tabla="<table id='tablita' style='display:none;'>";
    $fin_tabla="</table>";
    $inicio_thead=$caption."<thead><tr><td></td>";
    $fin_thead="</tr></thead>";
    $inicio_tbody="<tbody>";
    $fin_tbody="</tbody>";
    //print_r(count($regresa_arreglo[1]));
    //print_r($this->llena_meses());
    for($i=0;$i<count($this->llena_meses()+1;$i++){
        if($i<count($this->llena_meses()+1)
            $contenido_thead.="<th>".$this->meses[$i]."</th>";
        }
    $th="<tr>";

    $th_fin="";

    for($z=0;$z<count($arreglo_parte);$z++){
        $datos="";
        $ant="<th>".$arreglo_parte[$z]."</th>";
        for($j=0;$j<count($regresa_arreglo[$z]);$j++){
            $datos.="<td>".$regresa_arreglo[$z][$j]."</td>";
        }
        $th_fin.=$th.$ant.$datos."</tr>";
    }
}
```



```
}
$selhead=$inicio_thead.$contenido_thead.$fin_thead;
$seltbody=$inicio_tbody.$th_fin.$fin_tbody;
$tabla_final=$inicio_tabla.$selhead.$seltbody.$fin_tabla;
    return$tabla_final;
}
publicfunction obten_cantidad($mes,$anio,$parte){
    $this->conectar();
    for($i=1;$i<=count($mes);$i++){
        $consulta_anios=$this->consulta("SELECT * FROM
cartucho_usuario_pronostico WHERE `cartucho_parte`=`$parte`
AND month(`fecha`)=`$i`and YEAR(`fecha`)=`$anio`");
        if($this->num_rows($consulta_anios)==0){
            $arra[]=0;
        }
        else{
            $fila=$this->fetch_array($consulta_anios);
            $arra[]=$fila['cantidad'];
        }
    }
    $this->close();
    return$arra;
}
function consulta_impresoras($zona){
    $data=array();

    $this->conectar();
    $consulta=$this->consulta("SELECT distinct(modelo) FROM
impresora
zona=' ".$zona."'");
    WHERE
    if($this->num_rows($consulta)>0){
        while($fila=$this->fetch_array($consulta)){
            $data[]=$fila;
        }
        return$data;
    }else{
        return'';
    }
    $this->close();
}
}
?>

/*
Clase para subir archivos al servidor
*/
<?php
class Uploads{
    var$path_image="../../software/images/";
    var$path_files="../../software/";
```



```
function filedata($path){
// Vaciamos la caché de lectura de disco
clearstatcache();
// Comprobamos si el fichero existe
$data["exists"]= is_file($path);
// Comprobamos si el fichero es escribible
$data["writable"]= is_writable($path);
// Leemos los permisos del fichero
$data["chmod"]=(($data["exists"]? substr(sprintf("%o",
fileperms($path)), -4):FALSE);
// Extraemos la extensión, un sólo paso
$data["ext"]= substr(strrchr($path, "."), 1);
// Primer paso de lectura de ruta
$elpath=explode(".".$data["ext"], $path);$data["path"]=array_shift
($elpath);
// Primer paso de lectura de nombre
$elname=explode("/", $data["path"]);$data["name"]=array_pop($elname);
// Ajustamos nombre a FALSE si está vacío
$data["name"]=(($data["name"]?$data["name"]:FALSE);
// Ajustamos la ruta a FALSE si está vacía

$nameypath=explode($data["name"], $data["path"]);$extypath=explode
($data["ext"], $data["path"]);
$data["path"]=(($data["exists"]?($data["name"]?
realpath(array_shift($nameypath))):
realpath(array_shift($extypath))):($data["name"]?array_shift($nameypath)
):($data["ext"]?array_shift(explode($extypath)):rtrim($data["path"], "/"
))));
// Ajustamos el nombre a FALSE si está vacío o a su valor en caso
contrario
$data["filename"]=(($data["name"]OR$data["ext"])?$data["name"].($
data["ext"]?"."."").$data["ext"]:FALSE);
// Devolvemos los resultados
return$data;
}
publicfunction obten_info($archivo){
return$this->filedata($archivo);
}
.
.
.
}
?>

/*
Clase para manejar las funciones realizadas del apartado administrado
*/
<?php
include 'AdministradorSis.php' ;
```



```
class formulario_administrador extends MySQL{

function consulta_zona(){

    $this->conectar();
    $consulta=$this->consulta("select zona from zona");
    if($db->num_rows($consulta)>0){
        while($fila=$this->fetch_array($consulta)){
            $data[]=$fila;
        }
        return$data;
    }else{
        return'';
    }
    $this->close();
}

function salva_solicitud($POST){
    $guardar=newAdministradorSis();
    $guarda=$guardar->nuevo_administrador($POST);
    return$guarda;
}

function recupera_datos_admin($zona,$nickname){

    $this->conectar();
    $consulta=$this->consulta("SELECT * FROM
administrador
                                WHERE zona =
'$zona'
                                and nickname =
'$nickname' ");

    if($this->num_rows($consulta)>0){
        $fila=$this->fetch_array($consulta);
        $data=$fila;

        return$data;
    }else{
        return'';
    }

    $db->close();
}

function salva_edicion($POST){
    $guardar=newAdministradorSis();
    $guarda=$guardar->editar_administrador($POST);
    return$guarda;
}

function consulta_administradores($start,$per_page){

    $this->conectar();
    $consulta=$this->consulta("SELECT * FROM
administrador
                                WHERE NOT (permisos = 'SA')
                                AND estado='A'
                                LIMIT $start, $per_page");
```



```
if($this->num_rows($consulta)>0){
    while($fila=$this->fetch_array($consulta)){
        $data[]=$fila;
    }
    return$data;
}else{
    return'';
}
$db->close();
}
function regresa_paginas(){
    $this->conectar();
    $consulta=$this->consulta("SELECT COUNT(*) AS count
        FROM administrador
        WHERE NOT ( permisos = 'SA' )
        AND estado='A' ");
    if($this->num_rows($consulta)>0){
        $fila=$db->fetch_array($consulta);
        $data=$fila['count'];

        return$data;
    }else{
        return 0;
    }
    $this->close();
}
}
```

?>



## Glosario

**ACID:** (Atomicidad, Consistencia, Aislamiento, Durabilidad) características presentes en una base de datos para que las instrucciones de esta sean consideradas transacciones.

**Asíncrono:** es una técnica de desarrollo web para crear aplicaciones interactivas, aplicaciones se ejecutan en el cliente, es decir, en el navegador de los usuarios mientras se mantiene la comunicación asíncrona con el servidor en segundo plano. Por lo que es posible realizar cambios directamente en la página actual sin la necesidad de recárgala.

**Bitácora:** es conjunto de información que esta almacenada, de tal manera que los datos que la conforman puedan ser accedidos cuando sea necesario.

**Consumible:** es un bien o producto que con el uso se desgasta.

**Electricidad:** fenómeno físico causado por cargas eléctricas y cuya energía resultante se manifiesta en fenómenos mecánicos, térmicos, químicos, luminosos, etc.

**Framework:** Es una estructura software compuesta por varios componentes personalizables e intercambiables para el desarrollo de una aplicación. Los objetivos principales que persigue un framework son: acelerar el proceso de desarrollo, reutilizar código ya existente y promover buenas prácticas de desarrollo como el uso de patrones.

**GNU:** acrónimo recursivo que significa "GNU No es Unix", proyecto realizado por Richard Stallman para crear un sistema operativo libre.

**GPL:** acrónimo Licencia Publica, es la licencia que acompaña los paquetes distribuidos por el Proyecto GNU, más una gran variedad de software que incluye el núcleo del sistema operativo Linux, regula los derechos del autor de los programas de software libre promovido por la FSF.

**HTTP:** protocolo de red que sirve para publicar páginas web o HTML.

**ISS:** Servicio de software que admite la creación, configuración y administración de sitios web utilizando servidores Windows.

**LAMP:** (Linux- Apache-MySQL-PHP/Phyton/Perl) sistema creado de manera gratuita para definir la infraestructura de un servidor web.

**Lenguaje:** (Programación) es un lenguaje formal por medio de un conjunto de instrucciones se definen procesos que pueden ser ejecutados por una computadora.



**Modelo:** en términos informáticos, se refiere a tomar como referencia algo del mundo cotidiano y reproducirlo en un sistema informático.

**MySQL:** Sistema de administración de bases de datos (*Database Management System, DBMS*) para bases de datos relacionales. Aplicación que permite gestionar archivos llamados de bases de datos.

**Servidor:** programa que se ejecuta continuamente en un computador, manteniéndose a la espera de peticiones de ejecución que le hará un cliente o un usuario de Internet.

**Solped**<sup>1</sup>: solicitud de pedido enviada al área de Compras de una empresa con el fin de obtener una cierta cantidad de material en un tiempo determinado.

**Sistema:** es un conjunto de partes organizadas y relacionadas entre sí para lograr un objetivo. Reciben entradas y regresa información.

**SGBD:** (Sistema de Gestión de Bases de Datos) programas que permiten almacenamiento, modificación y extracción de información contenida en una Base de Datos.

**SSL:** (Secure Socket Layer) es un protocolo para encriptar la conexión entre el servidor y el cliente.

**TSL:**(Seguridad en la Capa de Transporte ) es una evolución del protocolo SSL (*Secure Sockets Layer*), es un protocolo mediante el cual se establece una conexión segura por medio de un canal cifrado entre el cliente y servidor. Así el intercambio de información se realiza en un entorno seguro y libre de ataques.

**PHP:** (Hypertext Processor) lenguaje de código abierto, para generar páginas web dinámicas, se ejecuta del lado del servidor.

**Web:** Por este término se conoce a WWW (*World Wide Web*), red de redes, es básicamente un medio de comunicación de texto, gráficos y otros objetos multimedia a través de internet.



## Bibliografía

- [1] COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD (2012), Libro de Filosofía y Valores.
- [2] Misión y Visión de la CFE (2012), revisado el:1 de Octubre del 2012, <http://www.cfe.gob.mx/QUIENESSOMOS/QUEESCIFE/Paginas/Misionyvision.aspx>.
- [3] Fundamentos de Ingeniería de Software (2006), revisado el: 4 de Octubre del 2012, <http://petra.euitio.uniovi.es/~delegaci/apuntes/Tercero/fundamentos-ingenieria-software.pdf>, 23 de diciembre de 2006.
- [4] Alejandro Peña Ayala (2006), IPN., Ingeniería de Software: una guía para crear sistema de información , revisado el: 14 de Octubre del 2012, [http://www.wolnm.org/apa/articulos/Ingenieria\\_Software.pdf](http://www.wolnm.org/apa/articulos/Ingenieria_Software.pdf)
- [5] Implementación y Debugging, revisado el: 18 de Octubre del 2013, <http://img.redusers.com/imagenes/libros/lpcu097/capitulosgratis.pdf>
- [6] IAN SOMMERVILLE (2005), Ingeniería de Software, Pearson, Séptima Edición.
- [7] El desarrollo de Software, revisado el: 17 de Octubre, [http://www.gsi.dit.upm.es/~fsaez/intl/libro\\_complejidad/15-el-desarrollo-del-software.pdf](http://www.gsi.dit.upm.es/~fsaez/intl/libro_complejidad/15-el-desarrollo-del-software.pdf),
- [8] RAMEZ ELMASRI (2007), Fundamentos de Sistemas de Base de Datos, PEARSON, quinta edición,
- [9] ABRAHAM SILBERSCHATZ (2002), Fundamentos de Bases de Datos, MC GRAW HILL, cuarta edición.
- [10] RAFAEL CAMPS PARÉ, OUC, Introducción a las base de datos, P06/M2109/02147, revisado el: 5 de Octubre del 2012, [http://ocw.uoc.edu/computer-science-technology-and-multimedia/bases-de-datos/bases-de-datos/P06\\_M2109\\_02147.pdf](http://ocw.uoc.edu/computer-science-technology-and-multimedia/bases-de-datos/bases-de-datos/P06_M2109_02147.pdf)
- [11] Stig Sæther Bakken, Manual de PHP, revisado el: 8 de Octubre del 2012 <http://isa.umh.es/cperf/php/php-manual-es.pdf>



- 
- [12] Luke Welling, PHP AND MYSQL WEB DEVELOPMENT, Second Edition, Developer´s Library
- [13] SERVIDORES WEB, UCAD, revisado el: 8 de Octubre del 2012, <http://es.scribd.com/doc/27519905/Servidores-Web>
- [14] Most Realiabe Hosting Company Sites in June 2012 (2012), revisado el: 12 de Octubre del 2012, <http://news.netcraft.com/archives/2012/>
- [15] Alex Holt, jQuery and JavaScript Coding: Examples and Best Practices, revisado el 27 de Octubre del 2012, <http://coding.smashingmagazine.com/2008/09/16/jquery-examples-and-best-practices/>
- [16] Tecnologías utilizadas para el diseño de un sitio web, revisado el 4 de Noviembre del 2012, <http://www.a2sistemas.com/blog/2008/12/22/tecnologias-utilizadas-para-el-diseno-de-un-sitio-web/>
- [17] Ventajas de jQuery, revisado el: 6 de Noviembre del 2012, Usuarios: representa una entidad denominada usuario, que su función primordial es la de mandar reportes al sistema y descargar el software (utilerías) disponible que el sistema muestra <http://nohaylimites.com/?p=141>