



**INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO  
BOLIVARIANO DE TECNOLOGÍA**

**PROYECTO DE GRADUACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO  
DE TECNÓLOGO EN ANÁLISIS DE SISTEMAS**

**TEMA:**

**DISEÑO DE UN SOFTWARE DE PLANIFICACIÓN Y  
CONTROL DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE  
COMPUTACIÓN PARA LA SATISFACCIÓN DE LOS  
USUARIOS EN LAS PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS  
(PYMES) DEL SECTOR DE SERVICIOS EN LA CIUDAD DE  
GUAYAQUIL DURANTE EL PERIODO 2014 - 2015**

**AUTOR:**

**Moreira Ramírez César Enrique**

**TUTORA:**

**MSc. Mireya Stefanía Zúñiga Delgado**

Guayaquil, Ecuador  
2014

## ÍNDICE GENERAL

<b>Contenidos</b>	<b>Página</b>
Carátula.....	i
Certificación de la aceptación del tutor.....	ii
Autoría notariada.....	iii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimiento.....	v
Índice general.....	vi
Índice de gráficos.....	ix
Índice de cuadros.....	x
Resumen.....	xi
Abstract.....	xiii

### **CAPÍTULO I EL PROBLEMA**

Planteamiento del problema.....	1
Ubicación del problema en un contexto.....	1
Situación conflicto.....	3
Delimitación del problema.....	4
Formulación del problema.....	5
Variables de investigación.....	5
Evaluación del problema.....	5
Objetivos.....	6
Objetivos generales.....	6
Objetivos específicos.....	6
Justificación.....	7

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÒRICO**

<b>Contenidos</b>	<b>Página</b>
Fundamentación teórica.....	10
Antecedentes históricos.....	10
Antecedentes referenciales.....	18
Fundamentación legal.....	21
Variables de la investigación.....	32
Definiciones conceptuales.....	32

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA**

Diseño de la investigación.....	36
Aspectos para la presentación de la empresa.....	36
Metodología (concepto).....	38
Método (definiciones y tipos).....	38
Población y muestra.....	40
Técnicas e instrumentos.....	47

## **CAPÍTULO IV**

### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

Análisis de resultados.....	54
Plan de mejoras.....	58
Conclusiones.....	63
Recomendaciones.....	63
Bibliografía.....	66

Anexos.....	71
Anexo 1: Capturas pantallas Trello.....	71
Anexo 2: Diagramas de árbol.....	74
Anexo 3: Diseño de la encuesta .....	76
Anexo 4: Resultados gráficos de la encuesta.....	82
Anexo 5: Propuesta.....	86
Anexo 6: Informe de la encuesta (Adjunto) .....	108



## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Contenidos</b>	<b>Página</b>
Gráfico 1: Organigrama general de PYME's de servicios.....	36
Gráfico 2: Distribución de las PYME's.....	42
Gráfico 3: Espectro de tangibilidad.....	45
Gráfico 4: Percepción de daños en equipos según usuarios.....	56
Gráfico 5: Five Why's? (Cinco ¿Por qué?) .....	59
Gráfico 6: Cronograma pre-proyecto de graduación.....	60
Gráfico 7: Cronograma proyecto de graduación.....	61
Gráfico 8: Cronograma prototipo y documento final.....	62
Gráfico 9: Trello elaboración de documentación del proyecto.....	71
Gráfico 10: Trello elaboración de prototipo CMMS – PYME.....	72
Gráfico 11: Pantalla Trello vista general.....	73
Gráfico 12: Diagrama de árbol de problema.....	74
Gráfico 13: Diagrama de árbol de objetivo.....	75
Gráfico 14: Diseño de encuesta web.....	78
Gráfico 15: Configuración preferencias encuesta web.....	79
Gráfico 16: Ejemplo pregunta de la encuesta en línea.....	80

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Contenidos</b>	<b>Página</b>
Cuadro 1: Generaciones de computadoras.....	11
Cuadro 2: Tipos de investigación.....	39
Cuadro 3: Límites para selección de la población.....	41
Cuadro 4: Resultado del censo económico provincia del Guayas Actividades económicas.....	44
Cuadro 5: Población PYME's de servicios.....	45
Cuadro 6: Respuestas y conclusiones obtenidas en la encuesta.....	55
Cuadro 7: Respuestas y conclusiones obtenidas en la encuesta (Continuación) .....	57
Cuadro 8: Muestreo de algunos entrevistados vía web.....	81



## **INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO BOLIVARIANO DE TECNOLOGÍA**

Proyecto previo a la obtención del título de  
Tecnólogo en Análisis de Sistemas

### **Tema**

“Diseño de un software de planificación y control de mantenimiento de equipos de computación para la satisfacción de los usuarios en las pequeñas y medianas empresas (PYMEs) del sector de servicios en la ciudad de Guayaquil durante el periodo 2014 - 2015”

**Autor:** Moreira Ramírez César Enrique

**Tutora:** MSc. Mireya Stefanía Zúñiga Delgado

### **RESUMEN**

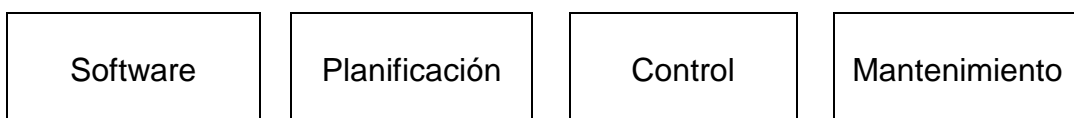
Muchas de las empresas conocidas como PYMEs del sector de servicios han notado el impacto que tienen en sus actividades cotidianas las fallas de los equipos de computación por falta de mantenimiento preventivo. Por otro lado, las personas que tratan de cumplir con la prevención de daños, se encuentran con problemas para identificar qué trabajos se hicieron (control) o cuándo hay que hacerlos o la periodicidad de éstos (planificación).

Este trabajo no es complicado, y tampoco es demasiado técnico, pero sí es muy detallista y se debe tener la información a la mano. La situación se complica cuando los administradores quieren conocer a cuánto ascenderán los costos totales para el siguiente periodo (presupuesto).

En ocasiones, las fallas de los equipos implican detener el trabajo del usuario, por lo menos. En otros casos este problema impacta en el personal de varios departamentos y su funcionamiento, proveedores e incluso clientes (satisfacción del usuario).

El presente proyecto propone diseñar una herramienta basada en software (ambiente web y de código abierto) que ayude al personal administrativo con los procesos de planificación y control de estos trabajos, creando una ficha por cada equipo y registrando durante su vida útil los datos de la compra, garantía, trabajos realizados, piezas cambiadas, fechas para los siguientes mantenimientos, reposiciones, entre otros datos.

Este control busca reducir la cantidad de daños y el tiempo de paralización de actividades y elevar la calidad de los trabajos realizados por los proveedores, para aumentar la satisfacción de los usuarios internos (colaboradores) y externos (clientes y proveedores). Aprovechando que muchos de estos costos ocurren periódicamente y las fechas de los siguientes trabajos se las conocen por adelantado, es posible ordenar y clasificar esta información para presentar programaciones y proyecciones con costos estimados e integrar esta información al plan anual de la empresa.





**INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO  
BOLIVARIANO DE TECNOLOGÍA  
TECNOLOGÍA EN ANÁLISIS DE SISTEMAS**

Proyecto previo a la obtención del título de  
Tecnólogo en Análisis de Sistemas

**Tema**

“Diseño de un software de planificación y control de mantenimiento de equipos de computación para la satisfacción de los usuarios en las pequeñas y medianas empresas (PYMEs) del sector de servicios en la ciudad de Guayaquil durante el periodo 2014 - 2015”.

**Autor:** Moreira Ramírez César Enrique

**Tutora:** MSc. Mireya Stefanía Zúñiga Delgado

**ABSTRACT**

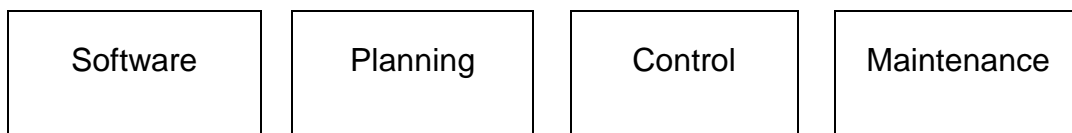
Many of the companies known as SMEs in the service sector have noted the impact of failures of computer equipment by lack of preventive maintenance in their daily activities. On the other hand, people who try to comply with the prevention of damage, they find trouble identifying which jobs were made (control) or when to do it or the periodicity of these (planning).

This work is not complicated, and it is not too technical, but it is very thorough and should have the information on hand. The situation is complicated when managers want to know how much your total costs for the next period (budget).

Occasionally, equipment failures involve stopping the user's work, at least. In other cases, this problem impacts on staff from various departments and operations, suppliers and even customers (customer satisfaction).

The present project proposes to design a software based tool (web environment and open source) to help the administrative staff with the planning and control process of these jobs, creating a form for each equipment and recording during its lifetime data of purchase, warranty work performed, parts replaced, the following dates for maintenance, replacement, and other data.

This control seeks to reduce the amount of damage and stoppage time and improve the quality of work undertaken by suppliers to increase the satisfaction of internal (employees) and external (customers and suppliers) users. Taking advantage of many of these costs occur periodically and dates of the following work known in advance, it is possible to sort and classify this information to present schedules and statements with estimated costs and integrate this information to the annual business plan.



# **CAPÍTULO I**

## **EL PROBLEMA**

### **Planteamiento del problema**

#### **Ubicación del problema en un contexto.**

Constantemente en las empresas ocurren problemas derivados de las fallas en los equipos de computación, las llamadas a empresas o departamentos de servicio técnico muchas veces ocurren cuando no hay arreglo posible; y si se logra arreglar se habrá perdido un valioso tiempo. Otro problema relacionado a considerar es que los departamentos encargados del control o planificación no tienen las herramientas necesarias para minimizar el impacto que tienen estas fallas en el normal desenvolvimiento de las actividades de la empresa.

En las industrias, los equipos de producción han sido considerados prioritarios, por lo tanto se ha procurado llevar un control con sistemas manuales, hojas de cálculo o programas especializados que planifican y controlan los mantenimientos; pero orientados primordialmente al área de producción, lo que ha dejado en un segundo plano las computadoras personales de áreas administrativas, sea porque tienen menos empleados o por restarle importancia al no estar relacionados directamente con los procesos de fabricación.

En cambio, en las empresas de servicios, cada vez más personas utilizan computadores para su trabajo, y no se ha prestado mayor atención a la planificación y control de sus mantenimientos, el problema aumenta conforme estas empresas crecen y se tecnifican utilizando diversos dispositivos como computadores personales, portátiles, impresoras,

monitores, unidad de suministro de energía (UPS por sus siglas en inglés), reguladores de energía, teclados y mouse, solo por mencionar a los más comunes.

Se ha notado el malestar que causa en los usuarios el mal funcionamiento de los equipos, cuando se apagan repentinamente, constantemente o simplemente no vuelven a encender, esto hace que el trabajo pierda fluidez o se detenga, llegando a causar problemas en distintos niveles de la empresa, incluso con los clientes.

Al no haber un control de los mantenimientos se reduce el tiempo de vida útil de los equipos, incrementando su rotación; y al no haber una planificación adecuada, no se puede coordinar una reposición oportuna, la filosofía aplicada pareciera ser “trabaja hasta que deje de funcionar”, esto es un problema que se refleja en los departamentos de adquisiciones o compras que no poseen una herramienta que les indique aproximadamente cuando se debe reponer y el periodo de garantía (compra), o las reparaciones realizadas con sus correspondientes garantías.

Otros problemas relacionados a la falta de control que pueden existir son trabajos duplicados o que no se realizaron y que fueron cobrados, piezas o equipos que se pierden o son cambiadas por unas de menor calidad, trabajos efectuados sin autorización, etcétera.

Al final todo esto repercute negativamente en la operación de la empresa, los costos de mantenimiento y reposición de los equipos e incluso en la satisfacción de los usuarios internos de la empresa y los clientes.

Hay que darle a las actividades de mantenimiento la importancia necesaria, (Mejía Campos, Fernando & Zamorano Porras, Itzia, 2009) *el mantenimiento es considerado hoy en día un factor estratégico cuando se busca incrementar los niveles de productividad, calidad y seguridad en cualquier tipo de empresa*, esto ayudará con los costos ya que al tener un cronograma de mantenimientos, el conocimiento de las fechas en que hay



que efectuar los desembolsos no será sorpresivo y habrá la posibilidad de presupuestarlos adecuadamente.

En la actualidad los avances de la tecnología han hecho que los computadores se conviertan en una parte importante de nuestras vidas, los encontramos prácticamente en todos lados, en electrodomésticos, automóviles, teléfonos, entre otros dispositivos, ya no solo como equipos de escritorios o portátiles sino que ahora contamos con netbooks y tablets, una mención especial merecen los teléfonos inteligentes que están más cercanos a las computadoras que a los simples aparatos para hacer llamadas.

De estar rodeados de computadoras junto con la importancia para nuestras actividades diarias, surge el hecho de que muchos de estos equipos necesitan un cuidado especial y que se le realicen periódicamente limpieza, revisiones, cambio de piezas, actualizaciones y tener un control de estos trabajos.

Estas actividades pueden convertirse en críticas al interior de las empresas debido a que estos equipos son parte de un sistema de producción de bienes y servicios que permiten generar empleo, obtener utilidades, cumplir con obligaciones y participar del desarrollo del país, por ello el presente estudio se enfoca en el área empresarial de servicios, donde se debe aplicar mecanismos para que las actividades productivas no se vean afectadas por el mal funcionamiento de los equipos de computación debido a la falta de mantenimiento o a un mal proceso de control.

### **Situación conflicto**

En base a encuestas realizadas y a la experiencia en varias empresas, se ha encontrado que la planificación y control de mantenimientos de los equipos de computación no se realiza o se hace manualmente, o utilizan el sistema de activos fijos que entrega información de tipo contable como

nombre de la persona responsable, ubicación del activo, tiempo de vida útil, depreciaciones entre otros datos que no son suficientes para el control que se requiere llevar.

Los sistemas ofertados en el mercado son muy especializados, extremadamente técnicos y costosos, ya que en su mayoría son elaborados para empresas de gran tamaño o industriales, con gran variedad de maquinarias, lo que hace para un usuario común su manejo complicado.

Por otro lado en las empresas pequeñas y medianas que están en el área de servicios, al no poder costear un software de este tipo o no tener un software fácil de usar hace que los equipos no reciban el mantenimiento oportuno y que se deterioren rápidamente fallando repentinamente lo que ocasiona diversos problemas.

### **Delimitación del problema**

País: Ecuador

Ciudad: Guayaquil

Espacio: Pequeñas y medianas empresas (PYMEs)

Sector: PYMEs de Servicios

Población: Administradores, auditores internos, personal encargado de departamentos de sistemas o tecnología, compras, garantías y técnicos de soporte y reparación.

Tiempo: Años 2014 - 2015

Aspectos: Sistema, Automatización, Planificación, Control, PYMEs

Campo: Sistemas de Información

Área: Diseño.

## **Formulación del problema**

Una vez que el problema ha sido ubicado en un contexto y delimitado, además de tener identificada la situación de conflicto se procede a formular el problema:

¿Cómo contribuir a la satisfacción de los usuarios de computadoras por medio de la planificación y control de mantenimiento de los equipos de computación en las pequeñas y medianas empresas (PYMEs) del sector de servicios de la ciudad de Guayaquil para el periodo 2014 - 2015?

## **Variables de investigación**

Variable Independiente: Planificación y control de mantenimiento de equipos de computación.

Variable Dependiente: Satisfacción de los usuarios.

## **Evaluación del problema**

**Delimitado:** El problema se encuentra definido, para el ámbito de las pequeñas y medianas empresas del sector de servicios (espacio) en la ciudad de Guayaquil (lugar) para el periodo 2014 – 2015 (tiempo).

**Claro:** Se indica de manera sencilla y coherente la situación de los usuarios de computadores pertenecientes a un sector empresarial, lo que ha permitido comprender el alcance del mismo y establecer pautas para una solución.

**Relevante:** Es importante contar con una solución a este problema para las personas encargadas de planificar y controlar los periodos en que hay que realizar los mantenimientos de los equipos y así como las piezas y partes cambiadas en ellos junto con las garantías.

**Factible:** Se posee los recursos necesarios para resolver el problema desde los puntos de vista económico, técnico, operacional, legal y organizacional, sin que esto cause un gran impacto en las distintas áreas de las empresas.

**Viable:** Este problema se puede solucionar a través del uso de un conjunto de herramientas tecnológicas para ayudar a las personas encargadas de planificar y controlar el mantenimiento de equipos de computación.

**Original:** Es novedoso, debido a que este tipo de software se lo encuentra generalmente para equipos industriales y maquinarias usadas para producción o manufactura, pero en la mayor parte del sector de servicios no han sido explotados por su dificultad de uso o sus altos costos, a pesar del gran número de computadores y otros dispositivos similares con que se cuenta en estas empresas.

## **Objetivos de la investigación**

### **Objetivo general**

Proponer el diseño de software para planificación y control de mantenimiento de equipos de computación, mediante el uso de una plataforma de código abierto.

### **Objetivos específicos**

- Fundamentar el referente teórico sobre el diseño de software.
- Diagnosticar los problemas relacionados con el mantenimiento de equipos de computación
- Establecer los elementos necesarios para el diseño del software de control y planificación.
- Diseñar un software de control y planificación de mantenimiento para equipos de computación.

## **Justificación**

El diseño de un software de planificación y control ayudará a las empresas con las distintas actividades derivadas del mantenimiento de equipos de computación.

Las mejoras que se realicen en los programas de mantenimiento de equipos tendrán una repercusión favorable en el medio ambiente, al reducir la cantidad de desechos tecnológicos, creando empresas más amigables con el medio ambiente.

En cuanto al factor de costos, existen muchos daños que se pueden prever con tan solo aplicar los mantenimientos en su debido momento, los costos de reposición y mantenimiento de equipos disminuirán y se podrán organizar, ya que el uso de un software como el propuesto servirá para planificar los tiempos en que se deben hacer los mantenimientos y al tener los costos históricos facilitará incluir estos valores en un presupuesto.

Este software entregará información de control relevante de los mantenimientos como las fechas en qué fueron realizados, quién los realizó, garantías y plazos, piezas cambiadas, próximo mantenimiento entre otros datos.

Por lo tanto, se espera que el presente trabajo ayude a las empresas solventar los problemas antes mencionados, mejorando la satisfacción de los usuarios y dando continuidad a los procesos de la empresa favoreciendo así a su productividad.

## **Viabilidad técnica**

Como se ha mencionado los sistemas actuales que poseen la mayoría de estas empresas no satisfacen las necesidades para dar una solución eficiente al problema del mantenimiento de equipos que repercute en la satisfacción de los usuarios. Se propone un sistema nuevo con la capacidad de cumplir con los requerimientos necesarios para mejorar la

planificación y el control de los mantenimientos de los equipos utilizando tecnologías de rápida implementación que permitan pasar de procesos manuales a procesos automatizados.

El software utilizado es de código abierto basado en desarrollo web lo que permite utilizar un ambiente local, dentro de la empresa o un ambiente global en internet.

### **Viabilidad económica:**

El software diseñado en el presente proyecto tiene un mercado muy importante de empresas que conforman las PYMEs del sector de servicios y que podría extenderse a otros sectores como el industrial, financiero y de seguros, transporte, entre otros sectores sin importar si son públicas, privadas o mixtas, también podrían sumarse las microempresas y grandes empresas en caso de requerirlo, ya que de fondo lo que se controla son equipos de computación y siempre hay por lo menos una persona responsable por estos equipos que necesitará una herramienta como la propuesta.

### **Viabilidad ambiental**

Por medio de este proyecto se busca minimizar la cantidad de equipos de computación dañados y que la empresa sea amigable con el medio ambiente ya que el transporte, desecho y reciclaje de éstos equipos está regulado por leyes ambientales y debe ser realizado por empresas debidamente autorizadas incurriendo en un costo adicional.

### **Viabilidad institucional y de gestión**

Es posible integrar el sistema a las actividades comunes de las empresas, con un bajo impacto, buscando la aceptación de los usuarios mediante el uso de interfaces amigables.

El rechazo al cambio debe ser minimizado con ayuda de la alta directiva y gerencias mediante su participación durante el proyecto.

Otro punto importante a considerar es la capacitación de los usuarios de nivel operativo en el uso del sistema para que conozcan todas las bondades del software y exista un canal de retroalimentación para mejoras futuras.

El sistema proporciona reportes de utilidad para distintos departamentos como el financiero que podrá con anticipación tener una idea de las fechas a realizar los mantenimientos o reposiciones y los costos con lo que podrán sincronizar sus flujos de caja a manera de presupuestos.

Los departamentos contable y administrativo podrán tener información de la ubicación de los equipos, responsables, garantías para el control de seguros y gastos incurridos en un periodo de tiempo.

El departamento de tecnología de la información o sistemas podrá organizar su personal para supervisar los trabajos a realizar y monitorear los trabajos realizados.

Por último los usuarios en general podrán ser informados de las fechas en que se realizarán los mantenimientos con la debida anticipación en caso de que tengan que parar su trabajo cotidiano.

### **Viabilidad Financiera**

Al utilizar tecnologías de código abierto los costos se reducen pues son más económicos y en algunos casos gratuitos, el uso de servidores en la nube permite bajar los costos de infraestructura y personal especializado además de tener la posibilidad de escalar con facilidad sin hacer una inversión tan alta, es decir, el sistema propuesto no está orientado a generar ingresos directos, sino un ahorro en mantenimiento y reposición de equipos lo que ayuda a aumentar la satisfacción de los usuarios y alargar la vida útil de los equipos de computación disminuyendo el gasto por reposición.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEORICO**

#### **Fundamentación Teórica**

##### **Antecedentes históricos**

Para hablar del marco teórico, primero hay que revisar la historia relacionada al problema, en este caso hay que considerar, a las computadoras, la forma de realizar y planificar el mantenimiento de las mismas y los distintos tipos de empresas en el tiempo.

Primero las computadoras, en su evolución han pasado por seis generaciones según lo indica el libro *Introducción a la Informática* elaborado por la Universidad Nacional de Misiones (Brys, Carlos, 2013), actualmente no se da mucha importancia a esta clasificación por la gran cantidad y velocidad de los cambios en materia de tecnología, pero ella dará una referencia de cómo se producían los cambios a nivel mundial versus lo ocurrido en Ecuador.

Claramente se nota un desfase entre el ámbito internacional y el nacional, por ejemplo en la década de los ochentas, un computador que se comercializaba en los Estados Unidos, no se lo podía conseguir inmediatamente de manera local, los precios eran altos y en dólares (la moneda de curso legal era el sucre).

Para mostrar ese desfase se usará la siguiente tabla con un resumen de las tecnologías de computadoras por generaciones, lo que servirá como punto de referencia para comparar con lo ocurrido en Ecuador en esos periodos.



**Cuadro 1: Generaciones de computadores**

<b>GENERA- CION</b>	<b>CARACTERISTICAS</b>
I Generación (1940-1952)	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Era de las válvulas al vacío.</li> <li>➤ Lenguaje de programación era el lenguaje de máquina.</li> <li>➤ Memoria en tarjetas perforadas.</li> <li>➤ Uso científico y militar.</li> </ul>
II Generación (1952-1964)	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Era del transistor.</li> <li>➤ Lenguajes Assembler, Fortran, Cobol y Algol.</li> <li>➤ Memoria interna en núcleos de ferrita y tambor magnético y la externa en cintas y tambores magnéticos.</li> <li>➤ Se añade uso administrativo y gestión.</li> </ul>
III Generación (1964-1971)	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Era de los circuitos Integrados.</li> <li>➤ Aparecen los minicomputadores con sistemas operativos que incluyen multiprogramación, tiempo real y modo interactivo.</li> <li>➤ Memorias de semiconductores y discos magnéticos.</li> </ul>
IV Generación (1971-1981)	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Microprocesador con tecnología LSI.</li> <li>➤ Microcomputadores y computadoras personales.</li> <li>➤ Aparece el disquete como medio de almacenamiento externo.</li> <li>➤ Aparece gran cantidad de lenguajes de programación y las redes de transmisión de datos para unir computadores.</li> </ul>
V Generación (1981-1990)	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Integración de componentes mediante la tecnología VLSI.</li> <li>➤ Inteligencia artificial.</li> <li>➤ Lenguajes de programación similares al lenguaje natural.</li> <li>➤ Redes integradas: computadoras, dispositivos y redes.</li> <li>➤ Integración multimedia: datos, imágenes y voz.</li> </ul>
VI Generación (1990-20...)	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Tecnología desarrollada:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>Procesadores en paralelo con varios núcleos por procesador.</li> <li>Chips de procesadores especializados para video y sonido.</li> </ul> </li> <li>➤ Tecnologías en desarrollo:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>Redes neuronales artificiales.</li> <li>Procesadores con superconductores.</li> </ul> </li> </ul>

**Fuente:** Elaboración propia, basada en información del libro Introducción a la Informática Universidad Nacional de Misiones (Argentina)

Con el pasar de los años y el auge de la era de la información y del conocimiento la brecha se fue cerrando, ahora con relativa facilidad por internet se puede comprar el computador del momento en distintas marcas y a un precio razonable, para esta aseveración no se consideran dentro del precio impuestos y otras barreras de entrada o salida dictaminadas por el gobierno.

El segundo punto a considerar es el relacionado con el mantenimiento de estos equipos que en las primeras generaciones era muy especializado, se necesitaban profesionales en el área de electrónica y las piezas se reparaban y se llevaba un estricto control de las fechas para chequeo, limpieza y cambio de partes, luego esto fue evolucionando hasta prácticamente llegar a equipos sellados libres de mantenimiento, con un tiempo de vida útil más relacionado a la garantía que a la depreciación contable, lo que en muchos casos los convierte en desechables, lo que se explicara con más detalle posteriormente.

Por último hay que resaltar los tipos de empresas y su clasificación por el tamaño y por el sector de su actividad; por su tamaño tradicionalmente se las clasificaba en pequeñas, medianas, grandes empresas, pero apareció un nuevo tipo de empresas a las que se denominó microempresas.

Posteriormente esta clasificación fue cambiando, según se menciona en el libro de Fundamentos de Gestión Empresarial (Laborda Castillo Leopoldo & De Zuani Elio Rafael, 2009) de esta clasificación surgieron términos que comenzaron a ser utilizados en el ámbito empresarial y económico y que han pasado a ser consideradas como tipos de empresas adicionales:

- PYME: pequeña y mediana empresa
- MIPE: micro y pequeña empresa; y
- MIPYME: micro, pequeña y mediana empresa.

Los mismos autores también mencionan una clasificación de las empresas desde el punto de vista del sector de actividad:

- Primarias o extractivas
- Secundarias o industriales
- Terciarias o de servicios

Por lo tanto el tipo de empresas en las que se aplica el presente proyecto de investigación es una combinación de tamaño y actividad, es decir PYMEs de Servicios.

En cuanto al ámbito nacional, según nos indica Diego Andrade representante por la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE) ante el Centro Latinoamericano de Estudios en Informática (CLEI) en el blog “Historia de la Informática en América Latina” (Godoy, Rudy, 2009), tomando como punto de partida la década de los setenta cuando en el Ecuador estalla el boom petrolero y es cuando los bancos aprovechan estos ingresos para fortalecer sus estructuras y tecnificando sus departamentos de procesamiento de datos, al no haber suficientes profesionales ya que en las universidades no había la carreras de ingeniería de sistemas o informática, se buscaron a los profesionales en países cercanos sobretodo de Argentina y a empresas extranjeras como IBM que llegaban con sus equipos de consultores la mayoría de Estados Unidos.

Según Andrade recién a inicios de los ochenta aparecen las primeras carreras de ingeniería informática, anterior a esto solo había tecnólogos, de hecho los primeros profesores eran profesionales de otras áreas que habían tenido algún tipo de acercamiento formal o informal con las ciencias de la computación. Es en esta época cuando las empresas grandes en Ecuador inician con la adquisición de equipos de computación llamados mainframes que funcionaban junto con terminales tontos, como se mencionó antes, las empresas que poseían este tipo de tecnología eran los bancos, existían grandes centros de procesamiento y para su

operación se necesitaba de cinco a diez personas. Para estos equipos se realizaba un mantenimiento muy especializado, normalmente efectuado por técnicos en electrónica ya que se hacían reparaciones a nivel de circuitos o de componentes electromecánicos, era muy costoso comprar las partes, pero era posible repararlas cambiando circuitos o piezas móviles. Un ejemplo de estos equipos fue el IBM-4341 y el IBM System/38.

Comienzan a comercializarse en Ecuador las primeras computadoras domésticas, que estaban orientadas a juegos y procesamiento de palabras con marcas como ATARI, Macintosh, Apple, Commodore, Altair, etc., muchos de éstos no utilizaban monitor sino que se los conectaba a un televisor y el medio de grabación de datos externo era una cinta magnética cuyo uso común era para grabación y reproducción de música.

Había grandes impresoras centralizadas, eran de impacto margarita, banda, línea o matricial y trabajaban con papel de formulario continuo de 80 y de 120 columnas, eran bastante grandes lentas y ruidosas. Se acostumbraba a usar una por departamento y en algunos casos uno por empresa solamente.

A mediados de la década de los ochenta, las empresas pequeñas prósperas comenzaron a crecer hasta llegar a ser consideradas empresas medianas y tuvieron mayores necesidades de procesamiento, ya no se podía llevar manualmente procesos como contabilidad, nómina, facturación o cobranza, se comenzaron a utilizar los primeros computadores personales pero estos computadores en su mayor parte funcionaban de manera independiente y la información se pasaba por medio de discos flexibles, algunas empresas pudieron montar redes de computadoras basados en equipos mini como el AS-400 de IBM, todavía el personal de mantenimiento eran técnicos electrónicos ya que resultaba más económico reparar una tarjeta electrónica que comprarla nueva, existió un mercado de venta de tarjetas usadas.

Las impresoras de impacto comenzaron a ser más populares aunque seguían siendo caras, aumentaron en velocidad, redujeron el tamaño y el ruido, la mayoría eran matriciales, basados en el número de pines se determinaba la resolución y la calidad de impresión.

Como se mencionó anteriormente la característica principal de esta década en Ecuador fue el dominio de IBM sobre otras marcas y que su personal era el que definía cuando debía darse el mantenimiento de tipo preventivo de acuerdo a los requerimientos de la marca y a la disponibilidad del personal, el mantenimiento correctivo se hacía cuando ya se detectaba alguna falla o el equipo dejaba de funcionar.

En cuanto a los computadores personales que aparecieron a mediados de los ochenta, y comenzaron a proliferarse muy pocas empresas realizaban mantenimientos simplemente llamaban al técnico cuando el equipo presentaba problemas, y es precisamente al final de esta década comenzaron a dañarse más frecuentemente los equipos, las causas fueron diversas como suciedad acumulada, fallas eléctricas, sobrecalentamiento, es entonces cuando se presta mayor atención al mantenimiento preventivo y se comienza a contratar empresas para hacer sobretodo limpieza de los equipos como monitores, CPU e impresoras por ser los equipos más expuestos al medio ambiente.

Se comienzan a utilizar los UPS y reguladores como medios de protección contra fallas eléctricas, éstas que eran muy comunes en esa época y afectaban terriblemente los componentes de las computadoras.

A fines de los ochenta e inicios de los años noventa los computadores personales comenzaron a proliferarse aparecieron en el país marcas para competir con las IBM-PC, debido a que Intel liberó su procesador 80386 lo que ayudó a que empresas como Compaq y Packard Bell entraran en la competencia; a mediados de los noventa dominan el mercado los computadores conocidos como clones, que era ensamblados por técnicos que adquirían las piezas de distintos proveedores.

La mayoría de las empresas comenzaron a duplicar y triplicar la cantidad de computadores en sus instalaciones, ya no solo la utilizaban los altos directivos y los departamentos de cómputo, sino que comenzaron a reemplazarse las máquinas de escribir de las secretarías. Los caros equipos de punto de venta (POS - Point Of Sales), sistemas de fax, etcétera fueron reemplazados por computadores.

Es en este punto donde comienza un nuevo problema, debido a la inexperiencia y falta de conocimientos de muchos de estos ensambladores hizo que antes de que el computador llegara al cliente ya tuviera problemas por una baja compatibilidad de sus componentes. Los mantenimientos correctivos aumentaron pero en este caso iba más orientado a dar soluciones al software o a reemplazar las piezas ensambladas originales por piezas con mayor compatibilidad.

Se comienzan a utilizar equipos periféricos más especializados en las empresas como los plotters, lápiz óptico, aparecen las impresoras de tinta de burbujas e inyección y las primeras impresoras láser.

Los equipos comenzaron a ser más compactos, los componentes como tarjetas de video, sonido, red, unidades de CD, disqueteras comenzaron a bajar de precio, lo que hizo que los técnicos fueran dejando la parte electrónica ya que no se reparaban circuitos sino que se cambiaban partes y piezas, ahora su trabajo era revisar manuales de fabricantes para ver compatibilidades y luego hacer un arduo trabajo de configuración con los sistemas operativos.

Un punto de inflexión que vale la pena mencionar fue el año 2000 ya que desde mediados de 1998 se comenzó a hablar del efecto del Año 2000 (A2K), más conocido por su acrónimo en inglés Y2K, un problema que dejaría muchos sistemas tanto de software como de hardware inhabilitados para funcionar a partir del primero de Enero del 2000, para este caso no cabrían correctivos luego de esa fecha, todo debía hacerse con suficiente anticipación, así que las empresas comenzaron a contratar

especialistas para evaluar sus sistemas íntegramente y aplicar los correctivos necesarios, los distintos fabricantes publicaron soluciones, parches y actualizaciones para superar posibles eventualidades debidas al Y2K.

Los equipos clones a pesar de ser económicos comenzaron a tener problemas y aumentaron los costos de mantenimiento y reposición, las garantías de estos equipos no superaban el año, estos problemas hicieron que los usuarios volvieran a mirar con agrado a los computadores de marca que a pesar de ser un poco más caros que los clones comenzaron a ofrecer mejores servicios, como centros de atención al cliente, garantía de 3 años (incluso se podía extender) esto último fue muy importante porque una de las cláusulas de la garantía era que los sellos solamente los podía romper el proveedor, lo que indirectamente hizo que disminuyera la periodicidad de los mantenimientos ya que mayormente se lo hacía en caso de fallas, eso sí al día siguiente de cumplirse la garantía debido a la ley de Murphy el equipo fallaba. En las oficinas se comienzan a comprar equipos portátiles, pero debido a su costo elevado, estos equipos son usados solo por empleados clave, como gerentes, vendedores fuera de oficina y otros usuarios móviles.

Ya para el 2005 los equipos se hicieron más compactos y funcionales a tal punto que ya no se usan tarjetas adicionales como las de video, sonido, red, entre otras, sino que se integran a la tarjeta principal por medio de un chip. Los ensambladores comienzan a ofrecer productos de mejor calidad con iguales condiciones de garantía que los de marca, llega a Ecuador la línea de computadores Intel, ya no solo es el procesador, sino que la tarjeta principal y todos sus componentes integrados eran Intel o de marcas aliadas para superar los problemas de compatibilidad.

Desde el 2010 comienzan una gran cantidad de cambios en breves periodos, las portátiles comienzan a estar al alcance de más usuarios, las mini portátiles hacen un paso fugaz como computadores del hogar, actualmente han comenzado a ser reemplazadas por las tablets.

En este lapso de tiempo hay que resaltar la entrada en el mercado la marca XTratech como un computador ensamblado en Ecuador al comienzo considerado de muy mala calidad, pero luego de convenios con empresas como Intel y Microsoft, han ido creciendo y alcanzando tecnologías de última generación (Rivera Costales, José, 2013) con una gran variedad de productos que incluyen equipos de escritorio, todo en uno (All In One - AIO), portátiles, mini portátiles y tabletas. La importancia de esta marca, según los mismos representantes, (“Xtratech Computers,” 2014) además lo explicado anteriormente radica en que al ser un producto nacional, ha tenido acogida por parte del Gobierno Nacional para realizar convenios por medio del Banco de Afiliados (BIESS), para gestionar la compra por medio de préstamos quirografarios, y con la Corporación Nacional de Telecomunicaciones, (CNT) para ofrecer conectividad y planes de financiamiento para estos computadores basados en el servicio de internet.

Se comienzan a popularizar los dispositivos móviles como tablets y teléfonos inteligentes (smart phones) como apoyo al trabajo cotidiano y del hogar ya que los precios comenzaron a bajar y a ofrecerse como parte de promociones por parte de las operadoras de televisión por cable, celulares y proveedores de internet.

Actualmente hay dos empresas en el mercado ecuatoriano de celulares una que ensambla (iPro) y otra que los fabrica (Andy 2.0).

### **Antecedentes referenciales**

Al revisar referencias del tema propuesto no se encontró información relacionada específicamente con mantenimiento para equipos de computación en PYMEs del sector de servicios, ya que los temas de mantenimiento de equipos han sido considerados mayormente en el área industrial en los distintos tamaños de empresas.



Los trabajos de tesis existentes han sido elaborados por estudiantes de carreras de ingeniería o tecnología en ramas como la electrónica, eléctrica o mecánica para sectores como el industrial, automotriz, equipos médicos, laboratorios, alimenticio, entre otros, con un enfoque orientado hacia la reparación de maquinarias o equipos especializados.

De igual manera en cuanto al software, como se anotó anteriormente no se ha podido encontrar un sistema con la capacidad de resolver el problema planteado o para el tipo de usuario que estará a cargo, es decir con un perfil orientado al área administrativa.

En empresas industriales o de manufactura se han encontrado similitudes con programas de computación especializados conocidos como sistemas de gestión de mantenimiento computarizada o CMMS por sus siglas en inglés (Computerized Maintenance Management System), para planificar y controlar el mantenimiento de sus maquinarias, este software muchas veces es propietario de las marcas o tipos de equipos utilizados, es decir están individualizados.

En ciertas empresas de servicios también existen programas especializados, por ejemplo en una escuela de aviación el personal de mantenimiento tiene un programa que controla las horas de uso de las piezas críticas de sus avionetas como llantas, motor, sin contar que la misma avioneta tiene un control propio en su instrumentación que indica al piloto el número de horas de vuelo, fuselaje o hélices entre otros componentes, claro está que de este control no solo depende el buen funcionamiento de la aeronave o asuntos económicos de la empresa, sino también vidas humanas, lo que le da un alto grado de especialización.

Se han encontrado sistemas de uso genérico que tras un proceso un poco complejo y arduo de implementación e integración pueden adaptarse a múltiples necesidades, se citan dos ejemplos uno nacional y otro internacional:

- ✓ SMProg, Ecuador (SINFOEC S.A., 2014) resalta la versatilidad del software indicando que “SMProg organiza, planifica y controla el mantenimiento de cualquier tipo de equipo, maquinaria o bienes que requieran mantenimiento sea preventivo periódico, correctivo inmediato o correctivo planificado, entre los tipos de equipos que sus clientes controlan con el software tenemos: equipos de líneas de producción industrial, plantas atuneras, camaroneras, flotas de vehículos: tracto-camiones, semi-remolques, buses, vehículos livianos en general, flotas de maquinaria pesadas: tractores, excavadoras, cargadoras, etcétera, naves pesqueras, remolques, turísticas, equipos de generación eléctrica, equipos de acondicionamiento de aire, motores industriales, redes eléctricas, de agua, etcétera equipos médicos, hospitales, grúas, maquinaria agrícola, herramientas e instrumentos de medición, edificios, universidades, hoteles, *computadores*, equipos de comunicación”.
  
- ✓ MP Software, México (Técnica Aplicada Internacional, S.A. de C.V., 2014) indica en su página web acerca de su sistema “Sin importar el tamaño de la empresa, su versatilidad (del software) permite implementarlo en cualquier lugar en donde haya equipos, maquinaria e instalaciones sujetas a mantenimiento como industrias, constructoras, hoteles, hospitales, flotillas, *empresas de servicios*”.

A pesar de mencionar un nivel genérico en este tipo de programas, se vuelve a lo planteado con anterioridad, es decir que estos sistemas caen dentro del campo de ingenierías o tecnología como la mecánica, industrial, electrónica, entre otras y para usar este tipo de programas hay que ser un profesional en estas áreas con un grado considerable de especialización o capacitación orientada a estos programas, equipos o marcas según sea el caso, alejándose del perfil planteado y que ocasionaría una curva de aprendizaje muy alta.

Es por esta razón que el software a diseñar debe estar orientado a usuarios con un perfil administrativo desde empleados operativos hasta gerentes, con conocimientos básicos de computación, planificación, presupuestos y procedimientos de control entre otras actividades de gestión.

### **Fundamentación legal**

Para poder establecer un fundamento legal hay que referenciar primero cuales son los componentes principales o susceptibles de regulaciones dentro de la temática del proyecto, como la definición de PYMEs o las relacionadas con equipos, reparaciones, mantenimiento, garantías y el control de estos trabajos. Por último, cabe mencionar el ámbito que da cobertura al software.

El primer punto ha sido relacionado con la definición de PYMEs, existen muchas definiciones desde el punto de vista de gestión o económico, que varían de país en país, tomando como referencia distintos parámetros relacionados al tamaño como el volumen de ventas, número de empleados, volumen de producción, monto de activos o pasivos, etcétera. Pero desde el punto de vista legal en el Ecuador no existe una definición directa, hasta ahora se lo ha manejado de manera complementaria para otros fines específicos en leyes o instituciones estatales.

Existen tres referencias importantes a mencionar, la primera la hace el SRI en su portal web al clasificar a los contribuyentes y menciona cuatro grupos, personas naturales, PYMEs, sociedades y grandes contribuyentes y otros. La definición presentada es muy genérica y al hablar del trato tributario termina diciendo que deberán cumplir sus obligaciones de acuerdo al ruc como personas naturales o sociedades (SRI, 2012) , es decir que no hay ningún tratamiento especial para este sector considerado en muchos países como impulsor de desarrollo.

La segunda referencia relacionada con las PYMEs la encontramos en el código de la producción (MCPEC, 2010) donde se definen políticas, planes, programas y proyectos de apoyo, desarrollo, y coordinación es decir, se busca promover, incentivar y proteger estas iniciativas con el apoyo de instituciones gubernamentales, universidades, centros de desarrollo e investigación, incubadoras de empresas, etcétera El único problema es que el código de la producción no se refiere directamente a las PYMEs sino a las MIPYMEs (micro, pequeña y mediana empresas).

Como una aclaración cabe recordar que desde el punto de vista de gestión o económico las PYMEs son realmente una agrupación de tipos empresas de la clasificación por el tamaño es decir micro, pequeña, mediana y grande.

La tercera de las referencias oficiales de las PYMEs y tal vez la más importante se encuentra en la resolución No. SC.Q.ICI.CPAIFRS.11.01 (Superintendencia de Compañías, 2008) , que las define puntualmente:

**ARTÍCULO PRIMERO.-** Para efectos del registro y preparación de estados financieros, la Superintendencia de Compañías califica como PYMEs a las personas jurídicas que cumplan las siguientes condiciones:

- a) Activos totales inferiores a cuatro millones de dólares;
- b) Registren un valor bruto de ventas anuales inferior a cinco millones de dólares; y,
- c) Tengan menos de 200 trabajadores (personal ocupado). Para este cálculo se tomará el promedio anual ponderado.

Se considerará como base los estados financieros del ejercicio económico anterior al período de transición.

El problema de esta resolución (son varias resoluciones realmente) es que su finalidad fue complementar la Ley Orgánica de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LOTAIP) con relación a la implementación de las NIIF's (Normas Internacionales de Información Financiera) en el Ecuador, por lo que esta definición es muy particular.

Para la siguiente parte de la fundamentación legal se consideran las siguientes leyes principales:

- Ley Orgánica de Defensa del Consumidor donde aparecen artículos relacionados con el mantenimiento, reparaciones y garantías.
- Constitución Política del Ecuador: Madre de todas las leyes en el país donde se tratan temas relacionados con la propiedad intelectual y los derechos de autor que aplican al software.

La fuente de la Ley Orgánica de Defensa del Consumidor es el artículo 92 de la **Constitución Política del Ecuador** que dispone establecer mecanismos de control de calidad, procedimientos de defensa al consumidor, reparación e indemnización por deficiencias, daños o mala calidad de bienes y servicios...

A continuación se mencionan los artículos relacionados con la **Ley Orgánica de Defensa del Consumidor** en los ámbitos de garantías, reparaciones y mantenimientos:

**Art. 7.-** Infracciones publicitarias.- Comete infracción a esta Ley el proveedor que a través de cualquier tipo de mensaje induce al error o engaño en especial cuando se refiere a:

1. País de origen, comercial o de otra índole del bien ofrecido o sobre el lugar de prestación del servicio pactado o la tecnología empleada;
2. Los beneficios y consecuencias del uso del bien o de la contratación del servicio, así como el precio, tarifa, forma de pago, financiamiento y costos del crédito;
3. Las características básicas del bien o servicio ofrecidos, tales como componentes, ingredientes, dimensión, cantidad, calidad, utilidad, durabilidad, garantías, contraindicaciones, eficiencia, idoneidad del bien o servicio para los fines que se pretende satisfacer y otras; .....

**Art. 11.- Garantía.-** Los productos de naturaleza durable tales como vehículos, artefactos eléctricos, mecánicos, electrodomésticos y electrónicos, deberán ser obligatoriamente garantizados por el proveedor para cubrir deficiencias de la fabricación y de funcionamiento. Las leyendas "garantizado", "garantía" o cualquier otra equivalente, sólo podrán emplearse cuando indiquen claramente en que consiste tal garantía, así como las condiciones, forma, plazo y lugar en que el consumidor pueda hacerla efectiva.

Toda garantía deberá individualizar a la persona natural o jurídica que la otorga, así como los establecimientos y condiciones en que operará.

**Art. 12.- Productos deficientes o usados.-** Cuando se oferten o expendan al consumidor productos con alguna deficiencia, usados o reconstruidos, tales circunstancias deberán indicarse de manera visible, clara y precisa, en los anuncios, facturas o comprobantes.

**Art. 71.- Indemnización, reparación, reposición y devolución.-** Los consumidores tendrán derecho, además de la indemnización por daños y perjuicios ocasionados, a la reparación gratuita del bien y, cuando no sea posible, a su reposición o a la devolución de la cantidad pagada, en un plazo no superior a treinta días, en los siguientes casos:

1. Cuando en el producto que se hubiere adquirido con determinada garantía y, dentro del plazo de ella, se pusiere de manifiesto la deficiencia o características del bien garantizado, siempre que se hubiere destinado al uso o consumo normal de acuerdo a la naturaleza de dicho bien. Este derecho se ejercerá siempre y cuando el proveedor haya incumplido con la garantía;
2. Cuando cualquier producto, por sus deficiencias de fabricación, elaboración, estructura, calidad o condiciones sanitarias, en su caso, no sea apto para el uso al cual está destinado; y,

3. Cuando considerados los límites de tolerancia permitidos, el contenido neto de un producto resulte inferior al que debiera ser o la cantidad sea menor a la indicada en el envase o empaque.

Sin perjuicio de las acciones civiles, penales o administrativas a que hubiere lugar, el proveedor que incurriere en uno de los casos contemplados en este artículo, e incumpliere su obligación una vez fenecido el plazo establecido, será sancionado con una multa equivalente al valor del bien o servicio, que en ningún caso será inferior a ciento veinte dólares de los Estados Unidos de América o su equivalente en moneda de curso legal, sin que ello extinga su obligación de reparar o reponer el bien, o en su caso restituir lo pagado.

Con respecto al tema de las reparaciones la Ley Orgánica de Defensa del Consumidor contiene los siguientes artículos:

**Art. 4.- Derechos del consumidor.-** Son derechos fundamentales del consumidor, a más de los establecidos en la Constitución Política de la República, tratados o convenios internacionales, legislación interna, principios generales del derecho y costumbre mercantil, los siguientes:

1. Derecho a la protección de la vida, salud y seguridad en el consumo de bienes y servicios, así como a la satisfacción de las necesidades fundamentales y el acceso a los servicios básicos;
2. Derecho a que proveedores públicos y privados oferten bienes y servicios competitivos, de óptima calidad, y a elegirlos con libertad;
3. Derecho a recibir servicios básicos de óptima calidad;
4. Derecho a la información adecuada, veraz, clara, oportuna y completa sobre los bienes y servicios ofrecidos en el mercado, así como sus precios, características, calidad, condiciones de contratación y demás aspectos relevantes de los mismos, incluyendo los riesgos que pudieren prestar;

5. Derecho a un trato transparente, equitativo y no discriminatorio o abusivo por parte de los proveedores de bienes o servicios, especialmente en lo referido a las condiciones óptimas de calidad, cantidad, precio, peso y medida;
6. Derecho a la protección contra la publicidad engañosa o abusiva, los métodos comerciales coercitivos o desleales;
7. Derecho a la educación del consumidor, orientada al fomento del consumo responsable y a la difusión adecuada de sus derechos;
8. Derecho a la reparación e indemnización por daños y perjuicios, por deficiencias y mala calidad de bienes y servicios;
9. Derecho a recibir el auspicio del Estado para la constitución de asociaciones de consumidores y usuarios, cuyo criterio será consultado al momento de elaborar o reformar una norma jurídica o disposición que afecte al consumidor;
10. Derecho a acceder a mecanismos efectivos para la tutela administrativa y judicial de sus derechos e intereses legítimos, que conduzcan a la adecuada prevención, sanción y oportuna reparación de los mismos.

**Art. 22.- Reparación defectuosa.-** Cuando un bien objeto de reparación presente defectos relacionados con el servicio realizado e imputables al prestador del "mismo, el consumidor tendrá derecho, dentro de los noventa días contados a partir de la recepción del bien, a que se le repare sin costo adicional o se reponga el bien en un plazo no superior a treinta días, sin perjuicio a la indemnización que corresponda.

Si se hubiere otorgado garantía por un plazo mayor, se estará a este último.

**Art. 23.- Deterioro de los bienes.-** Cuando el bien objeto del servicio de acondicionamiento, reparación, limpieza u otro similar sufre tal menoscabo o deterioro que disminuya su valor o lo torne parcial o totalmente inapropiado para el uso normal al que está destinado, el



prestador del servicio deberá restituir el valor del bien, declarado en la nota de ingreso, e indemnizar al consumidor por la pérdida ocasionada.

**Art. 24.- Repuestos.-** En los contratos de prestación de servicios cuyo objeto sea la reparación de cualquier tipo de bien, se entenderá implícita la obligación de cargo del prestador del servicio, de emplear en tal reparación, componentes o repuestos nuevos y adecuados al bien de que se trate, a excepción de que las partes convengan expresamente lo contrario.

El incumplimiento de esta obligación dará lugar, además de las sanciones e indemnizaciones que correspondan, a que se obligue al prestador del servicio a sustituir, sin cargo adicional alguno, los componentes o repuestos de que se trate.

**Art. 71.- Indemnización, reparación, reposición y devolución.-** Los consumidores tendrán derecho, además de la indemnización por daños y perjuicios ocasionados, a la reparación gratuita del bien y, cuando no sea posible, a su reposición o a la devolución de la cantidad pagada, en un plazo no superior a treinta días, en los siguientes casos:

1. Cuando en el producto que se hubiere adquirido con determinada garantía y, dentro del plazo de ella, se pusiere de manifiesto la deficiencia o características del bien garantizado, siempre que se hubiere destinado al uso o consumo normal de acuerdo a la naturaleza de dicho bien. Este derecho se ejercerá siempre y cuando el proveedor haya incumplido con la garantía;
2. Cuando cualquier producto, por sus deficiencias de fabricación, elaboración, estructura, calidad o condiciones sanitarias, en su caso, no sea apto para el uso al cual está destinado; y,
3. Cuando considerados los límites de tolerancia permitidos, el contenido neto de un producto resulte inferior al que debiera ser o la cantidad sea menor a la indicada en el envase o empaque.

Sin perjuicio de las acciones civiles, penales o administrativas a que hubiere lugar, el proveedor que incurriere en uno de los casos contemplados en este artículo, e incumpliere su obligación una vez fenecido el plazo establecido, será sancionado con una multa equivalente al valor del bien o servicio, que en ningún caso será inferior a ciento veinte dólares de los Estados Unidos de América o su equivalente en moneda de curso legal, sin que ello extinga su obligación de reparar o reponer el bien, o en su caso restituir lo pagado.

La Ley Orgánica de Defensa del Consumidor también norma ciertos aspectos importantes relacionados con el mantenimiento en el artículo 77:

**Art. 77.- Suspensión injustificada del servicio.-** El que suspendiere, paralizare o no prestare, sin justificación o arbitrariamente, un servicio previamente contratado y por el cual se hubiere pagado derecho de conexión, instalación, incorporación, mantenimiento o tarifa de consumo, será sancionado con una multa de mil a cinco mil dólares de los Estados Unidos de América o su equivalente en moneda de curso legal, sin perjuicio de las demás acciones a las que hubiere lugar.

Adicionalmente, el Estado y las entidades seccionales autónomas y/o los concesionarios del ejercicio del derecho para la prestación de servicios, responderán civilmente por los daños y perjuicios ocasionados a los habitantes, por su negligencia y descuido en la atención a la prestación de los servicios públicos que estén a su cargo, y por la carencia de servicios que hayan sido pagados.

Es importante considerar el tema del software que además de ser un producto debe de cumplir con los requerimientos mencionados anteriormente en la Ley Orgánica de Defensa del Consumidor, también se encuentra protegido. El principio legal que rige a la propiedad intelectual y a los derechos de autor tiene su origen en la Constitución del Ecuador del año 2008 con los siguientes artículos:

**Art. 66:** “Se reconoce y garantiza a las personas... Numeral 26: *El derecho a la propiedad en todas sus formas*, con función y responsabilidad social y ambiental. El derecho a la propiedad se hará efectivo con la adopción de políticas públicas entre otras medidas”.

**Art. 22:** Las personas tienen derecho a desarrollar su capacidad creativa, al ejercicio digno y sostenido de las actividades culturales y artísticas, y a beneficiarse de la protección de los derechos morales y patrimoniales que les correspondan por las producciones científicas, literarias o artísticas de su autoría.

Con respecto al software principalmente la fundamentación legal gira alrededor de la propiedad intelectual, según lo explica la Dra. Yadira Intriago Franco en la página web de su estudio jurídico (Intriago Franco & Asociados, 2014) haciendo referencia al artículo primero de la **Ley de Propiedad Intelectual**.

**Art.1.** El Estado reconoce, regula y garantiza la propiedad intelectual adquirida de conformidad con la ley, las Decisiones de la Comisión de la Comunidad Andina y los convenios internacionales vigentes en el Ecuador.

Como ejemplos la Dra. Intriago menciona en lo comunitario andino: la Decisión 351 (derechos de autor), Decisión 486 (propiedad industrial), Decisión 391 (variedades vegetales); en lo internacional: Convenio de Berna (derechos de autor), Convención Universal sobre Derecho de Autor, Tratado de la OMPI sobre Derecho de Autor, Acuerdos de Propiedad Industrial relacionados con el Comercio (ADPICs), de la Organización Mundial de Propiedad Intelectual (OMPI), Convención de Roma (derecho de autor), Convenio para Protección de los Productores de Fonogramas, Convenio de París sobre Propiedad Industrial, Tratado de Cooperación en Materia de Patentes (PCT), Convenio Internacional para la Protección de Variedades Vegetales, entre otros.

Este artículo en su segunda parte indica lo que comprende la propiedad intelectual y cabe destacar el segundo punto que menciona la propiedad industrial y lo que abarca, específicamente en los literales (a) invenciones e (i) Cualquier otra creación intelectual que se destine a un uso agrícola, industrial o comercial, con lo que se cubre tanto las máquinas como el software creado.

También se definen los términos a usarse en el ámbito jurídico que se detallan a continuación como aparecen en la antes mencionada Ley (Corporación de estudios y publicaciones, 1998)

**Art. 7.** Para los efectos de este Título los términos señalados a continuación tendrán los siguientes significados:

**Autor:** Persona natural que realiza la creación intelectual.

**Copia o ejemplar:** Soporte material que contiene la obra o producción, incluyendo tanto el que resulta de la fijación original como el que resulta de un acto de reproducción.

**Licencia:** Autorización o permiso que concede el titular de los derechos al usuario de la obra u otra producción protegida, para utilizarla en la forma determinada y de conformidad con las condiciones convenidas en el contrato. No transfiere la titularidad de los derechos.

**Programa de ordenador (software):** Toda secuencia de instrucciones o indicaciones destinadas a ser utilizadas, directa o indirectamente, en un dispositivo de lectura automatizada, ordenador, o aparato electrónico o similar con capacidad de procesar información, para la realización de una función o tarea, u obtención de un resultado determinado, cualquiera que fuere su forma de expresión o fijación. El programa de ordenador comprende también la documentación preparatoria, planes y diseños, la documentación técnica, y los manuales de uso.

En cuanto a los **derechos de autor** como lo indica la Dra. Patricia Pacheco Montoya en su documento referencial de Gestión del

conocimiento (Pacheco Montoya Patricia, Dra., 2009) indica que es aquella protección que brinda el estado y la ley al creador (autor) que mediante su ingenio y talento crea de obras artísticas, literarias o científicas. El autor tiene derechos de dos tipos, morales y patrimoniales.

Los **derechos morales** reconocen y resguardan el vínculo entre el autor y su obra, reconoce la autoría de la obra y son de divulgación, paternidad, integridad, modificación o variación, retiro de la obra del comercio, de acceso, éstos no son transferibles, son inembargables e irrenunciables y no tienen limitación en el tiempo, brindan la facultad a su titular que en cualquier momento pueda reivindicar su autoría, aunque no posea los derechos patrimoniales.

Los **derechos patrimoniales** en cambio, hacen referencia a la explotación económica sobre obras y creaciones que tiene el autor, son renunciables, es decir que sin la autorización del titular no se puede explotar económicamente de forma legal una obra, éstos son de reproducción o copia, comunicación pública, distribución, transformación.

El organismo encargado del registro del derecho de autor de la obra es el Instituto Ecuatoriano de Propiedad Intelectual (IEPI) aunque también existen ciertas iniciativas privadas auspiciadas por los fabricantes de software como la Asociación Ecuatoriana de Software (AESOFT) es una organización gremial privada sin fines de lucro.

Para finalizar cabe mencionar otras leyes y reglamentos que pueden influir indirectamente en el marco legal del proyecto como el Reglamento de Salud y Seguridad Ocupacional de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo, (MRL, 1986) que actualmente se encuentra en revisión por parte del Comité Interinstitucional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (CISHT) que a pesar de estar más orientada hacia equipos industriales puede dar una referencia para la forma de manejar equipos, instalaciones y normas de seguridad para su uso. Por ejemplo:

## **Art. 92. MANTENIMIENTO.**

1. El mantenimiento de máquinas deberá ser de tipo preventivo y programado...

También existen leyes relacionadas a la protección del medio ambiente que tratan temas como la contaminación, desechos, emisiones y reciclaje que involucran a los de computación.

### **Variables de la investigación**

Variable Independiente: Planificación y control de mantenimiento de equipos de computación.

Variable Dependiente: Satisfacción de los usuarios.

### **Definiciones conceptuales**

**Hardware:** Conocidos como la parte dura o los fierros del equipo, son los componentes tangibles de los equipos de computación.

**Software:** Se refiere a la parte suave o programas que necesita la computadora para realizar sus tareas, son los componentes intangibles de los equipos de computación.

**Computador:** Es un autómata que ejecuta procesos computacionales de acuerdo a reglas establecidas (Mortensen Bonilla, Carlos, 2006)

**Sistemas:** Conjunto de entidades relacionadas que buscan un objetivo común.

**Equipos de computación:** En el presente trabajo al hablar de equipos de computación se refiere a la computadora y sus periféricos teclado, mouse, monitor, CPU, impresora, scanner, UPS, unidades de almacenamiento externo, además de sus componentes internos como procesador, tarjeta madre, fan coolers, discos duros, unidades de disco, memorias; y también se usará para el término para portátiles y tablets.

**Sistemas Operativos:** Es un conjunto de programas que controlan el funcionamiento del computador y permiten al usuario interactuar con el computador y los programas de usuario de una manera sencilla y transparente.

**CMMS:** Siglas en inglés para denotar Sistemas de gestión de mantenimiento computarizada (Computerized Maintenance Management System).

**Sistemas de gestión de mantenimiento computarizada:** Software especializado en la gestión del mantenimiento de instalaciones y maquinaria optimizando los recursos necesarios tanto materiales como económicos y humanos.

**Mantenimiento:** Se trata de actividades que buscan reducir la posibilidad de fallas en los equipos de computación estas actividades pueden ser de tipo preventivas o correctivas.

**Planificación:** Es el proceso para decidir qué objetivos perseguir durante un periodo futuro y qué hacer con objeto de lograr esos objetivos. Se compone de dos segmentos principales: Establecer los objetivos y determinar el curso de acción para lograr dichos objetivos. (Rue W, Leslie & Byards L, Lloyd, 2006)

**Control:** Conocer lo que está pasando realmente en comparación con estándares u objetivos predeterminados. (Rue W, Leslie & Byards L, Lloyd, 2006)

**PYME:** Es el acrónimo de pequeña y mediana empresa. Se trata de la empresa mercantil, industrial o de otro tipo que tiene un número reducido de trabajadores y que registra ingresos moderados. (Definición.de, 2014).

Se conoce como PYMEs al conjunto de pequeñas y medianas empresas que de acuerdo a su volumen de ventas, capital social, cantidad de trabajadores, y su nivel de producción o activos presentan características propias de este tipo de entidades económicas. (SRI, 2012).

**LSI (Large Scale Integration):** Integración a gran escala, consiste en la integración de todo el CPU en un solo circuito integrado.

**VLSI (Very Large Scale Integration):** Integración a escala muy grande, consiste en el siguiente nivel de integración luego del LSI.

**Y2K (A2K):** Siglas que se usaron para generalizar las posibles fallas de hardware y software ocasionadas por el cambio de siglo y milenio, debido a una limitación en el tamaño del registro de almacenamiento para el campo año que solo contaba con dos dígitos y al cambiar al año 2000 ese registro se pondría en 00 y el computador interpretaría como 1900.

**Ley de Murphy:** Es una manera de expresar bajo diferentes enunciados que si algo puede fallar, fallará y si algo no puede fallar lo hará de todas maneras, con lo que expresa que nada es perfecto y que siempre habrá algo que se escape de los controles implementados.

**NIIF's (Normas Internacionales de Información Financiera):** Conjunto de normas internacionales que se adoptaron en Ecuador entre los años 2008 y 2012 por orden de la Superintendencia de compañías para estandarizar la recolección de información financiera de las empresas.

**CPU (Central Processing Unit - Unidad de Proceso Central):** Es la parte del computador considerada como el cerebro que controla todas las operaciones efectuadas por la computadora.

**UPS (Uninterruptible Power Supply – Sistema de Alimentación Ininterrumpida):** Equipo que contiene baterías o similares para mantener la energía eléctrica durante un apagón por un tiempo limitado.

**Docking station:** Es una forma de conectar un dispositivo a un periférico o grupo de periféricos por medio de un replicador con los puertos necesarios, por ejemplo una portátil conectada a un monitor, teclado y mouse adicionales.



**Back-end:** Son los procesos, lenguajes de programación, recursos y herramientas utilizados como motor de las aplicaciones, es decir del lado del servidor que se conectan a bases de datos y luego generan plantillas, normalmente los programadores se orientan a este tipo de trabajo, los términos relacionados son bases de datos como MySQL, Postgres, SQL Server, Mongo DB, lenguajes PHP y JSP, frameworks como Django, Node.js, .Net o RoR, los datos se transmiten con XML, RSS o JSON.

**Front-end:** Son los procesos, lenguajes de programación, recursos y herramientas utilizados en el desarrollo de la interfaz con el usuario, es decir del lado del cliente (explorador) normalmente los diseñadores se orientan a este trabajo, los términos relacionados son diseño y maquetación HTML5, CSS3, JavaScript, Bootstrap Responsive Design, Stylus, Backbone y Angular que interactúan también con XML, JSON, bases de datos.

**Deploy:** Es un término utilizado en programación y desarrollo de aplicaciones o de sitios web, para mencionar la etapa en que el sistema se pone en el ambiente que será utilizado para su funcionamiento o producción.

## CAPÍTULO III

### METODOLOGÍA

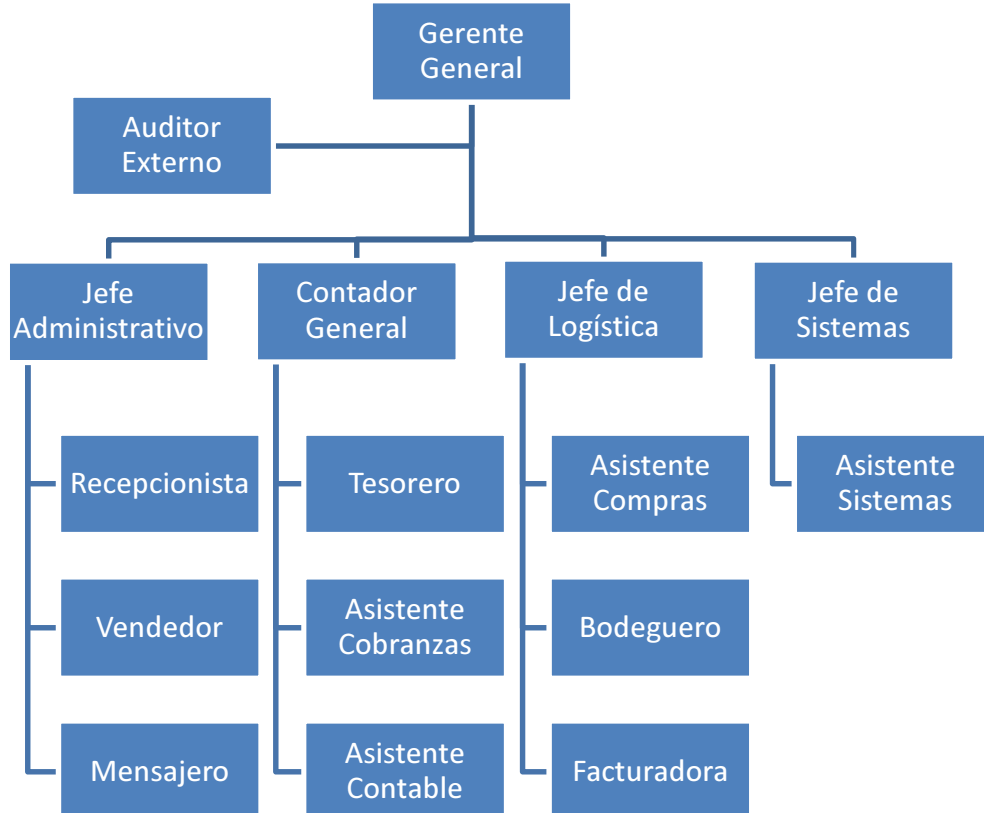
#### Diseño de investigación

##### Aspectos para la presentación de las empresas

Las empresas investigadas son las consideradas como pequeñas y medianas empresas (PYMEs) que se dedican a la prestación de servicios.

Un organigrama común que se presenta en este tipo de empresas podría ser como se describe a continuación:

**Gráfico 1: Organigrama general de PYME de servicios**



Fuente: Elaboración propia

El presente estudio está orientado a las Pequeñas y Medianas Empresas (PYMEs) del sector de servicios en la Ciudad de Guayaquil; el motivo de seleccionar el campo de las PYMEs es porque es el sector empresarial de mayor crecimiento, sobretodo en una ciudad como Guayaquil que es considerada la capital comercial de Ecuador.

Como este tipo de empresas son muy variadas, las estructuras y la ubicación de ciertos departamentos pueden ser diferentes dependiendo de múltiples factores como el número de empleados, subsector del negocio, área de cobertura, etcétera

Por ejemplo en lugar de tener vendedores en el área administrativa, podría tener un área comercial que maneje las ventas, marketing, servicios al cliente, call center, telemarketing y crédito. En el área contable su personal podría ser distribuido de forma diferente como un asistente para impuestos y otro para activos fijos, un auditor interno y no tener asistente de cobranzas. También podrían manejar la nómina o tener un departamento de recursos humanos que lo haga.

El área de logística es la encargada del proceso de abastecimiento del inventario para las ventas, por lo que podría iniciar con compras y terminar con la facturación y tener bodegueros para el ingreso, despacho y control del kardex de productos. Esto supone que hay reventa, pero si es una empresa que vende intangibles no tendría de logística.

Por último el departamento de sistemas es un área que podría tener desde una sola persona o tener programadores, diseñadores gráficos hasta ser manejada por medio de un outsourcing.

Como se ve en el tipo de estructura descrita anteriormente y sus distintas variaciones no se puede ubicar claramente quién manejará el tema de los mantenimientos de los equipos, probablemente en sistemas, pero si solo hay una persona la recargarán de trabajo o habrá que buscar en otros departamentos quién tiene el perfil adecuado para hacerlo.

## **Metodología (Concepto)**

Metodología, significa el estudio de los métodos; es decir, la metodología representa la manera de organizar el proceso de la investigación, de controlar sus resultados y de prestar posibles soluciones a un problema que conlleva la toma de decisiones (Álvarez Gálvez, Luz Esther MSc., 2014).

Entre los métodos de investigación están (Álvarez Gálvez, Luz Esther MSc., 2014):

**Método científico:** Consiste en la estrategia para descubrir o determinar las propiedades del objeto de estudio, opera con conceptos, definiciones, hipótesis, variables e indicadores, que son los elementos básicos que proporcionan los recursos e instrumentos intelectuales con lo que se ha de trabajar para construir el sistema teórico de la ciencia

**Método deductivo:** Parte de datos generales aceptados como válidos y que, por medio del razonamiento lógico, pueden deducirse varias suposiciones.

**Método inductivo:** Es el que va de lo particular a lo general.

**Método analítico:** Analizar es separar un conocimiento o un objeto de las partes que lo estructuran; es decir, hallar los principios y las relaciones, las dependencias que existen en un todo.

**Método sintético:** Sintetizar es rehacer, recomponer, decir o representar mucho en poco, de manera fiel, justa y clara. Esto se logra cuando se reestructura un todo en forma condensada a través de un proceso progresivo y sistemático.

**Método objetivo-subjetivo:** Es un procedimiento de investigación que se basa en lo real o palpable para lo objetivo y en lo supuesto e intangible para lo subjetivo. Es el método de investigación que observa los hechos y fenómenos reales, tangibles, naturales y palpables.

## Tipo de Investigación

Existen varios tipos de investigación, pero rara vez se encuentran puros, ya que se combinan entre sí, se podría clasificar en tres tipos:

**Cuadro 2:** Tipos de investigación

criterio	Tipo	Descripción
Según el propósito o finalidad que anima al investigador a realizar el trabajo	Básica o pura	Se caracteriza porque se ubica en un marco teórico, su finalidad es obtener y recopilar información para tener una base de conocimiento general.
	Aplicada o práctica	Busca resolver un problema específico, usando los conocimientos adquiridos, es decir parte de la investigación básica.
Según el lugar donde se realiza	Bibliográfica y documental (biblioteca)	Se apoya en el uso de documentos sean estos libros (bibliográfica), revistas, periódicos (hemerográfica), archivos, cartas, oficios, circulares, expedientes (archivística).
	De campo	Investiga a los individuos en su ambiente natural. Se apoya en información de entrevistas, encuestas cuestionarios, observaciones, puede realizarse posterior a la bibliográfica para evitar duplicidad.
	De laboratorio	Es similar a la de campo, pero saca a los individuos de su hábitat natural para llevarlos a uno controlado.
Según la profundidad que alcanza el estudio	Histórica	Busca reconstruir hechos ocurridos en el pasado de manera objetiva y exacta.
	Descriptiva	Se usa el método de análisis para definir las características y propiedades del objeto de investigación, puede servir de base para otras investigaciones.
	Experimental	Resulta de la información que se obtiene de lo realizado por el investigador cuando busca crear el fenómeno sobre el que se investigará para poder observarlo.

**Fuente:** (Eco Umberto, Baranda Lucía, & Clavería Ibañez Alberto, 2001)

Para el presente proyecto se utilizaron metodologías de investigación bibliográfica y de campo, la primera para el sustento teórico utilizando información de diversos autores y de otros trabajos para complementar lo observado y recopilado de la investigación de campo por medio de visitas, entrevistas y la experiencia laboral en varias empresas locales.

El método utilizado para la investigación es el inductivo con la finalidad de poder extender a otros sectores o ciudades.

## **Población y Muestra**

Existen definiciones relacionadas al tema a tratar, que deberán ser aplicadas al ámbito del proyecto (ámbito empresarial), por este motivo han sido tomadas del libro de Investigación de Mercados (McDaniel Carl & Gates Roger, 2010).

**Población:** Todo el grupo de personas de que se necesita obtener información, se conoce también como universo o población de interés.

**Muestra:** Subgrupo de todos los miembros de una población de interés.

**Muestra probabilística:** Subconjunto de una población en el que cada elemento en la población tiene una probabilidad conocida diferente de cero de ser seleccionada.

**Muestra aleatoria simple:** Muestra probabilística seleccionada asignando un número a cada elemento de la población y utilizando una tabla de números aleatorios (o un programa de computación) para seleccionar elementos específicos con el fin de incluirlos en la muestra.

**Muestra estratificada:** Muestra probabilística que es forzada a ser más representativa por medio de un muestreo aleatorio simple de subgrupos mutuamente exhaustivos (contiene todos los resultados posibles de un evento) y excluyentes (solo puede haber un resultado) por ejemplo en el evento de seleccionar sexo solo hay dos opciones hombre o mujer y si es la una no puede ser la otra.

**Censo:** Recolección de datos obtenida de o acerca de cada uno de los miembros de la población de interés.

Para poder estratificar la población primero hay que delimitar el alcance del proyecto, debido a que no se analizarán todas las empresas sino a un grupo específico, la siguiente tabla muestra un resumen:

### Cuadro 3: Límites para selección de la población

<b>Guayaquil</b>
Ciudad de mayor crecimiento económico y comercial del país
Centro de comercio nacional e internacional
<b>PYMEs</b>
Sector empresarial de mayor crecimiento muchas veces este crecimiento es desorganizado.
Su ámbito en general abarca todo lo que está entre las micro y las grandes empresas.
<b>Empresas de Servicios</b>
Tipo de empresas con muchos usuarios de equipos de computación.
Normalmente no tienen planes ni controles para mantenimiento de equipos de computación.

**Fuente:** Elaboración propia.

Por lo tanto, la población se limita a las PYMEs de servicio de la ciudad de Guayaquil, a continuación se detalla los criterios utilizados y las proyecciones hechas a un estudio anterior tomado como base y luego combinado con los datos obtenidos del censo del INEC 2010.

#### Las PYMEs

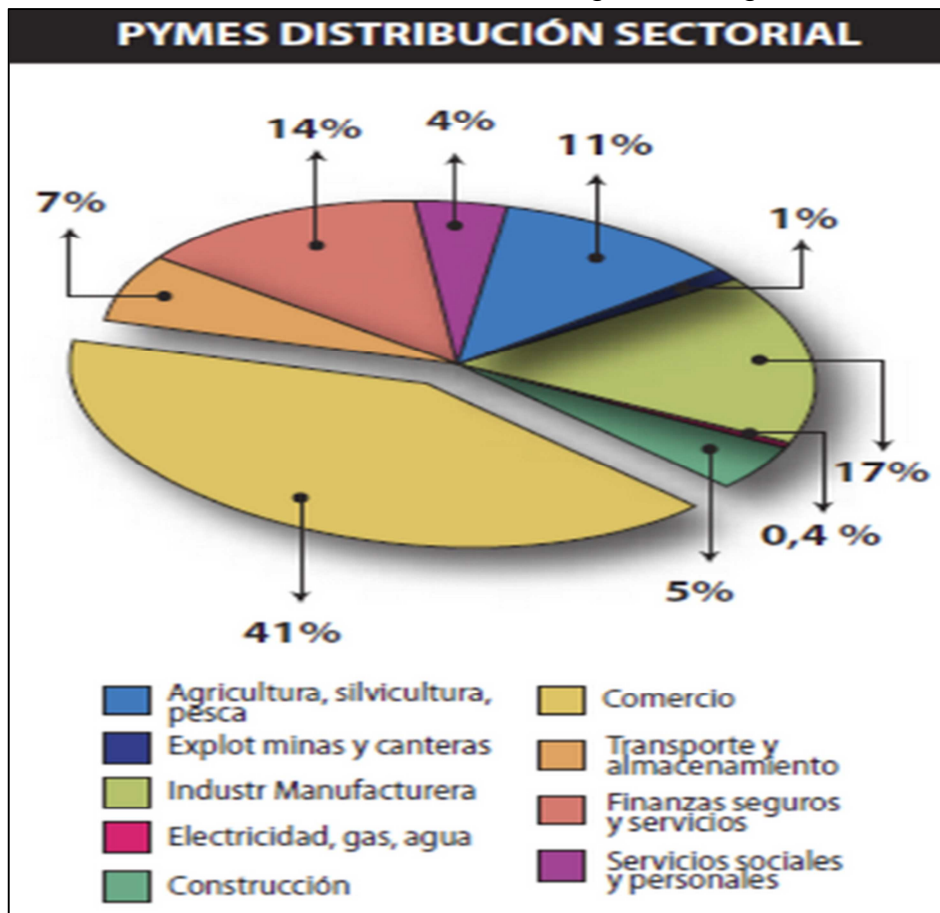
Como se anotó anteriormente, a pesar de ser un importante sector de la economía nacional, es muy poca la información actualizada acerca de ellas. Uno de los pocos estudios existentes data del año 2003 y fue referenciado en la revista Perspectiva (2006), bajo el título "Situación y Desempeño de las PYMEs de Ecuador en el Mercado Internacional" escrito por Marco Barrera para la Cámara de la Pequeña Industria de Pichincha, CAPEIPI, según Barrera para esa fecha en el país existirían cerca de 15.000 empresas que pueden ser catalogadas dentro de este grupo, y que generarían alrededor de 330.000 puestos de trabajo. Dichas cifras según el autor del artículo (Prado, Julio José, 2006) fueron subestimadas, pero dan una idea de la importancia de estas empresas. (Perspectiva es una revista auspiciada por el Instituto de Desarrollo Empresarial - IDE).

El artículo de la revista continúa indicando que ante la dificultad para conseguir información confiable sobre las PYMEs el departamento de investigación del IDE hace un muestreo de las 32.000 empresas que reportaron balances a la Superintendencia de Compañías, con los siguientes parámetros de clasificación:

1. Ventas anuales están entre 1 y 5 millones de dólares.
2. Activos totales están entre 30.000 y 500.000 dólares.
3. No se considera el número de empleados por la falta de confiabilidad en esta información a esa fecha.

Este estudio indicó al 2006 que se encontraron 2.500 empresas a nivel nacional que cumplían estos parámetros, y que el mayor porcentaje de las PYMEs se encontraba en las áreas de comercio, industria manufacturera, finanzas, seguros y servicios como lo indica el gráfico.

**Gráfico 2:** Distribución de las PYMEs según investigación del IDE



Fuente: Revista Perspectiva, Febrero 2006



Para proyectar este estudio al año 2014 se debe considerar las siguientes situaciones:

- ✓ Para el 2006 en Ecuador las empresas de comercio eran las que se dedicaban a la compra y reventa de productos, las industrias manufactureras eran las que convertían la materia prima en productos terminados para venderlos y las compañías de servicios las que proporcionaban intangibles, es decir existían límites muy marcados, pero con el paso del tiempo aparecieron nuevas tendencias en la mercadotecnia y esos límites se han ido volviendo más tenues tanto así que los servicios se han convertido en un imperativo de negocios en la manufactura y la tecnología de la información. (Zeithaml, Valerie A., Bitner, Mary Jo, & Gremler, Dwayne D., 2009)
  
- ✓ En la tabla adjunta se muestran los datos de los sectores de interés para el presente estudio tomados del Censo Nacional Económico (INEC, 2010) y que serán la base para determinar la población.
  - a. Sectores donde hay mayor cantidad de empresas, que se repiten empresas del estudio del 2006, comercio, servicios y de manufactura.
  - b. Sectores donde la relación empleado por empresa es alta, hay una gran probabilidad de que a mayor cantidad de empleados mayor cantidad de computadores, a pesar de tener menor número de establecimientos lo que excluye a empresas de comercio al por mayor y menor; y de alojamiento y servicio de comidas.
  - c. De los datos planteados en la tabla, se utilizaron información y comunicación, enseñanza y de servicio administrativo y de apoyo por ser los más representativos dentro del campo de estudio del proyecto, es decir este grupo será la población.

- d. Algunas actividades económicas se descartan por no ser parte del sector de estudio (manufactureras y financieras), por no estar claramente definidas (otras actividades de servicios, profesionales, científicas y técnicas), o por no influir en la población o determinación de la muestra (Inmobiliarias)

**Cuadro 4:** Resultados del censo económico en la provincia del Guayas  
Actividades Económicas de interés para la investigación.

Actividad Económica	Número de Establecimientos	Personal Ocupado	Porcentaje Establecimientos	Relación Personal Establecimiento
Comercio al por mayor y menor	67,565	184,809	61.33%	2
Alojamiento y de servicio de comidas	11,549	37,553	10.48%	3
Otras actividades de servicios	10,077	27,980	9.15%	2
Industrias manufactureras	9,350	76,239	8.49%	8
Información y comunicación	4,253	13,979	3.86%	3
Enseñanza	3,135	48,750	2.85%	15
Profesionales, científicas y técnicas	2,135	12,177	1.94%	5
Servicio administrativo y de apoyo	1,128	20,278	1.02%	17
Financieras y de seguros	490	3,457	0.44%	7
Inmobiliarias	481	3,457	0.44%	7
<b>TOTAL</b>	<b>110,163</b>	<b>428,679</b>	<b>100%</b>	

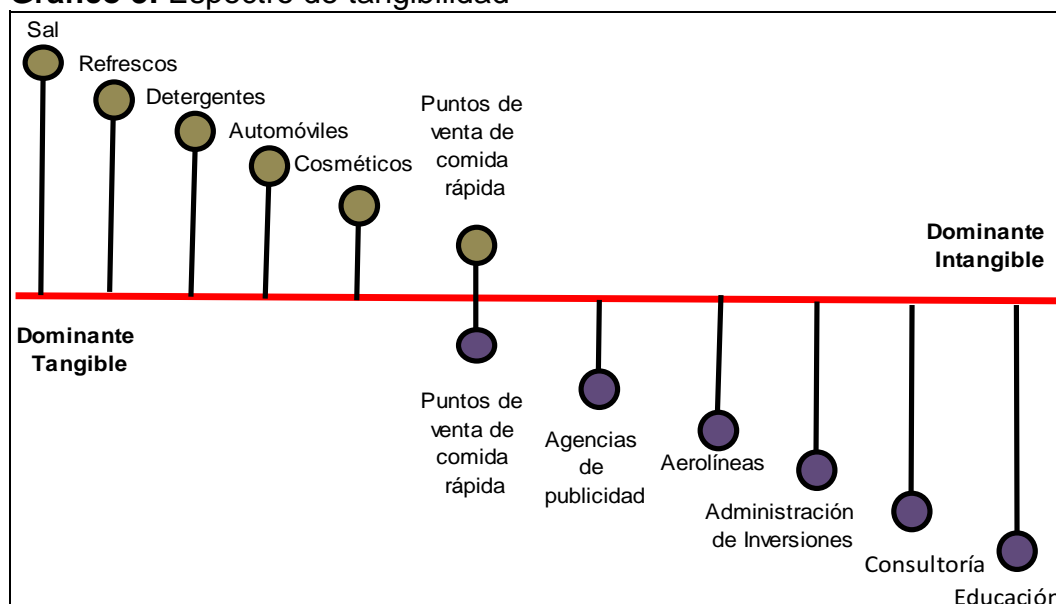
**Fuente:** Elaboración propia con datos del Censo Económico, INEC 2010

### Empresas de Servicios

Las empresas del sector de servicios tradicionalmente se han dedicado a la venta de intangibles en áreas como salud, publicidad, educación, reparación de automóviles, pero con la nueva tendencia orientada hacia los servicios se habla de un espectro de tangibilidad, ya que la tangibilidad es un determinante clave de si una oferta es un servicio, hay que recordar que muy pocos productos pueden ser clasificados como puramente tangibles o intangibles, es decir se habla de matices donde los servicios tienden a ser más intangibles que los productos terminados y los productos tienden a ser más tangibles que los servicios. (Zeithaml, Valerie A. et al., 2009)

Según se aprecia en el gráfico, las empresas a pesar de que su dominante es tangible llevan muchos componentes de servicios para dar valor agregado a sus productos como centros de atención al cliente, soporte remoto, call center, por mencionar algunos. Además como se ha mencionado, muchas tendrán unidades de apoyo relacionadas con tareas administrativas, financieras, recursos humanos, servicio al cliente, que funcionan de una manera similar a las que se encuentran del lado del espectro dominante intangible.

**Gráfico 3: Espectro de tangibilidad**



**Fuente:** G. Lynn Shostack, "Breaking Free from Product Marketing", Journal of Marketing Gráfica reproducida en el libro Marketing de Servicios, (Zeithaml, Valerie A. et al., 2009)

Con los criterios expuestos, y que se resumen en la tabla siguiente, la población consta 8,516 empresas

**Cuadro 5: Población PYMEs de Servicios.**

Num	Actividad Económica	Número de Establecimientos	Personal Ocupado	Porcentaje Establecimientos	Relación Personal Establecimiento
1	Información y comunicación	4,253	13,979	49.94%	3
2	Enseñanza	3,135	48,750	36.81%	15
3	Servicio administrativo y de apoyo	1,128	20,278	13.25%	17
<b>TOTAL</b>		<b>8,516</b>	<b>83,007</b>	<b>100%</b>	

**Fuente:** Elaboración propia, datos del Censo Económico, INEC 2010

## Muestra

Luego de definir la población como las PYMEs del sector de Servicios más representativa se obtiene la muestra calculada en base a la siguiente fórmula la que se explicará posteriormente, pero que da un resultado de 95 encuestas a realizar.

$$n = \frac{(N \times P) (1 - P)}{\frac{(N - 1) \times E^2}{z^2} + P \times (1 - P)}$$

Con las encuestas se usará el método de muestreo probabilístico del tipo aleatorio simple. Donde:

N = Tamaño de la Población o el universo, se selecciona algunos sectores empresariales basados en el censo económico del INEC 2010 como se indicó anteriormente lo que nos da un N = 8,516.

P= Proporción muestral o su estimado. Se ha seleccionado P = 0.5 garantiza el máximo valor de n en la fórmula. Es la probabilidad de que el evento ocurra. (1 - P) en cambio es la probabilidad de que el evento no ocurra conocido también como Q es decir que P + Q = 1.

E= Error Absoluto permisible, cantidad de error de muestreo que se está dispuesto a aceptar normalmente se usa 0.10 es decir a una décima del valor real de la población

z = Nivel de confianza expresado en errores estándar, es decir que tan confiado quiere estar de que el intervalo de confianza específico incluye la media de la población, por ejemplo una confianza del 95.44% equivale a un Z = 1.96.

$$n = \frac{(8,516 \times 0.5) (1 - 0.5)}{\frac{(8,516 - 1) \times 0.10^2}{1.96^2} + 0.5 \times (1 - 0.5)}$$

Según los datos suministrados el tamaño de la muestra da un valor de 95

## Técnicas e instrumentos de la investigación

Para el presente proyecto se utilizaron los siguientes instrumentos:

1. Cinco ¿Por qué? (Five Whys?).
2. Árbol del Problema.
3. Árbol de Objetivos.
4. Cuestionario-Encuesta.
5. Trello, gestor de proyectos con metodología Kanban.
6. Diagrama de Gantt (Microsoft Project).
7. Survio.com para elaboración, aplicación y procesamiento de encuestas on-line.
8. Herramientas de programación para desarrollo del prototipo.
9. Herramienta de administración de bases de datos.

**Cinco ¿Por qué? (Five Whys):** Técnica sistemática de preguntas para buscar las posibles causas principales de un problema, se requiere preguntar al menos cinco veces el por qué (niveles de detalle), cuando ya no se encuentre respuesta al por qué la causa más probable habrá sido identificada.(Tolozano Elena Dra. & Delgado Noemi Ing., 2014)

**Árbol del problema:** Es una técnica que ayuda a desarrollar ideas creativas para identificar el problema y organizar la información recolectada, generando un modelo de relaciones causales que lo explican. Facilita la identificación y organización de las causas y consecuencias de un problema. Por tanto es complementaria, y no sustituye, a la información de base.

El tronco del árbol es el problema central, las raíces son las causas y la copa los efectos. La lógica es que cada problema es consecuencia de los que aparecen debajo de él y, a su vez, es causante de los que están encima, reflejando la interrelación entre causas y efectos. (Martínez Rodríguez & Fernández Andrés, 2009).

**Árbol de Objetivos:** Es la versión positiva del árbol de problemas. Permite determinar las áreas de intervención que plantea el proyecto. Para elaborarlo se parte del árbol de problemas y el diagnóstico. Es necesario revisar cada problema (negativo) y convertirlo en un objetivo (positivo) realista y deseable. Así, las causas se convierten en medios y los efectos en fines. (Martínez Rodríguez & Fernández Andrés, 2009)

**Cuestionario-Encuesta:** Cuestionario es un conjunto de preguntas diseñado para generar la información necesaria para lograr los objetivos del proyecto de investigación (McDaniel Carl & Gates Roger, 2010).

Según Suiberto Hechavarría (Hechavarría Toledo Suiberto, Dr. MSc., 2012) el cuestionario es el instrumento, que tiene forma material impresa o digital, utilizado para registrar la información que proviene de personas que participan en una encuesta; en una entrevista o en otros procedimientos como son los experimentos. Y en cambio la encuesta es un procedimiento para la recogida de información en una población concreta y a su vez la técnica que se utiliza para guiar la recogida de la misma.

**Kanban-Trello:** Trello utiliza el paradigma de gestión de proyectos Kanban (Kan que significa visual y ban que significa tarjeta o tablero) es un sistema que controla de modo armónico un proceso de producción como puede ser la elaboración de un producto o la realización de un proyecto. En este sistema visual, las tarjetas, que contienen información de cada uno de los procesos necesarios para cumplir con el objetivo fijado, actúan como testigo del flujo de trabajo realizado hasta el momento (Delgado Adelaida, Lluís Mesquida Antoni, & Mas Antonia, 2014).

Trello ofrece funcionalidades para la comunicación entre todos los componentes de un equipo, la definición de tareas y la asignación a los miembros, además de permitir la compartición de los materiales necesarios para llevar a cabo la tarea asignada y los resultados obtenidos asociados a la tarea ejecutada (Delgado Adelaida et al., 2014).

**Diagrama de Gantt:** Creado por Henry Laurence Gantt en 1917, es una forma fácil de programar tareas, es un tipo de gráfico de barras representan cada tarea o actividad. La longitud de cada barra representa la duración relativa de dicha tarea. Es bidimensional, en la dimensión horizontal se indica el tiempo y la descripción de actividades en la vertical (Kendall Kenneth E. & Kendall Julie E., 2005). Para elaborar los diagramas de Gantt Microsoft posee una herramienta llamada Project.

**Survio.com:** Es una herramienta on-line bastante flexible e intuitiva para elaboración, aplicación y procesamiento de encuestas y sus resultados, el software es proporcionado por la empresa Checa Survio, s.r.o.

**Las herramientas de programación para desarrollo del prototipo:** Se han utilizado HTML5, CSS3, JavaScript y Bootstrap para el front-end, PHP, Laravel para el back-end.

**Herramientas de administración de base de datos:** Se utiliza PHPMyAdmin, WorkBench para administrar gráficamente la base de datos y realizar las relaciones entre tablas.

Para la determinación del método de la encuesta los dos factores principales que influyen son la precisión del muestreo y el presupuesto que están relacionados, como el proyecto no requiere un alto nivel de exactitud y un presupuesto bajo se escogió realizarla por correo electrónico.

La calidad de datos requeridos es un factor determinante del método de la encuesta, se la mide en términos de la validez (grado en el que una medida refleja las características de interés) y la confiabilidad (consistencia con la que una medida produce los mismos resultados con las mismas poblaciones o con poblaciones comparables), además se controlaron otros factores que pueden afectar la calidad de los datos como los métodos de muestreo, el diseño de los cuestionarios, los métodos de escala específico, el entrenamiento del entrevistador.

La extensión del cuestionario (tiempo que requiere el participante promedio para completar la encuesta) está entre tres y cinco minutos. Para el grado de estructura de cuestionario se toma en cuenta la secuencia u orden, la fraseología y el tipo de preguntas utilizadas.

Se considera que el cuestionario proporciona la información necesaria para la toma de decisiones, se toma en cuenta al entrevistado, además se cumple con los requerimientos de edición y codificación, es decir para el primer caso se sigue los patrones de salto en los que se hacen preguntas con base a las respuestas que da el entrevistado y en el segundo caso se puede agrupar y asignar códigos numéricos a las respuestas de cada pregunta.

Por lo tanto para el proceso de diseño de cuestionario se siguen los diez pasos recomendados por varios autores (McDaniel Carl & Gates Roger, 2010):

1. Determinar los objetivos, recursos y limitaciones de la encuesta.

El objetivo principal del cuestionario es analizar la relación entre los equipos de computación que existen en la empresa y el conocimiento que tienen los usuarios de cómo se maneja su mantenimiento.

El principal recurso utilizado es internet, el cuestionario está diseñado y se aplica por medio de un sistema en línea y los resultados se evalúan de la misma manera.

Las limitaciones de la encuesta, están relacionadas con la imposibilidad de percibir las reacciones de los entrevistados o profundizar en sus respuestas.

2. Determinar el método de recolección de datos.

Como se mencionó la encuesta se aplica por internet, basados en que la población y la muestra son usuarios de computadora, lo que permite aprovechar la rapidez y los bajos costos.



3. Determinar el formato de respuesta a las preguntas.

Las preguntas para el cuestionario son cerradas, y pueden ser dicotómicas (se elige entre dos respuestas) o de opción múltiple y también hay preguntas de respuesta en escala, donde se puede medir la intensidad de la respuesta.

4. Decidir sobre la redacción de las preguntas.

Los lineamientos para la redacción de las preguntas son los siguientes:

- 1) Redacción clara.- Se evita la terminología ambigua y se usa un lenguaje razonable, ajustado al grupo meta, se evita las preguntas dobles conocidas también como de doble barril.
- 2) Evitar sesgo del entrevistado.- No se menciona quien es el patrocinador de la encuesta y no se hacen preguntas dirigidas.
- 3) Habilidad del entrevistado para responder preguntas.- Dentro de los objetivos de la encuesta se intenta averiguar la percepción del usuario por lo que los factores que pueden influir como la falta de información, el olvido o recordar las ideas incompletas, serán aprovechados.
- 4) Disposición del entrevistado para responder.- No existen preguntas embarazosas, sensibles o amenazantes, tampoco se afecta la imagen que el entrevistado tiene de sí mismo, las preguntas están hechas en tercera persona evitando que el entrevistado se niegue a responder.

5. Establecer el flujo y la distribución del cuestionario.

El cuestionario está dividido en tres secciones, tiene notas aclaratorias y pocos saltos, las instrucciones se escribieron con mayúsculas.

6. Evaluar el cuestionario.

La primera evaluación del cuestionario consiste en determinar la necesidad de las preguntas, es decir que pertenecen directamente a los objetivos establecidos en la encuesta, que el cuestionario no sea demasiado largo y que las preguntas proporcionen la información para lograr los objetivos de la investigación.

7. Obtener la aprobación de todas las partes relevantes.

En este caso la aprobación está determinada por los tutores tanto del pre-proyecto como del proyecto.

8. Prueba piloto y revisión.

Como ensayo del cuestionario se aplica telefónicamente a varias personas interesadas, se hacen las correcciones en el cuestionario de papel, luego con éstas se hace una prueba con la versión en línea del cuestionario a los tutores, para proceder a la aprobación definitiva.

9. Preparar una copia final.

Se revisa por última vez los patrones de salto, la numeración y la pre codificación y se realiza las pruebas de lectura de resultados. Además se configura el software y se cargan las listas de correos.

10. Implementar la encuesta.

Al ser la encuesta en línea, la implementación no requiere de trabajo de campo ni de preparación de supervisores, encuestadores, etcétera

Al inicio del capítulo se revisaron los puntos de población y muestra, importantes para el desarrollo de un plan o diseño de muestreo. Se siguen los siete pasos recomendados en el libro Investigación de Mercados (McDaniel Carl & Gates Roger, 2010).

1. Definir la población de interés  
Se especifican las características de aquellos individuos u objetos de quienes se necesita información para lograr los objetivos de la investigación, la población de interés se especifica en términos del tipo de empresa PYMEs del sector de servicios.
2. Elegir un método de recolección de datos.  
El método elegido para la recolección de datos es por internet con una base de datos de empleados de las empresas que están dentro de la población seleccionada.
3. Identificar un marco de muestreo.  
Se define el procedimiento para elaborar la lista de elementos de la población de la que es posible seleccionar a los individuos a quienes se les aplicará la encuesta.
4. Seleccionar un método de muestreo.  
La muestra es de tipo probabilística, un muestreo aleatorio simple
5. Determinar el tamaño de la muestra.  
Al inicio del capítulo se anotó la forma de cálculo del tamaño de la muestra que para el presente proyecto fue de 95.
6. Desarrollar procedimientos operativos para seleccionar los elementos de la muestra.  
La encuesta es en línea basada en un listado compuesto por dos a tres personas por empresa, la limitante del software es que permite realizar hasta 100 encuestas.
7. Ejecutar el plan de muestreo operativo.  
Se realiza una verificación para asegurarse que se siguen los procedimientos establecidos.

## **CAPÍTULO IV**

### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

En la encuesta se realizaron a rasgos generales tres grupos de preguntas, el primer grupo fue orientado a conocer los equipos que utilizan los usuarios para su trabajo, el segundo grupo de preguntas, (segunda pregunta que es compuesta) ha servido para tener una escala y medir la frecuencia con la que los equipos se dañan desde el punto de vista de los usuarios, por último el tercer grupo de preguntas está orientado hacia el conocimiento y la satisfacción del usuario respecto a los mantenimientos.

Para el primer grupo se puede indicar que los computadores actuales son menos propensos a daños, y tienen mayor tiempo de vida útil (casi siempre basados en la garantía), en general el nivel de satisfacción de los usuarios es bastante alto con respecto al funcionamiento de estos, los precios bajos permiten un rápido reemplazo, normalmente porque el equipo queda obsoleto.

Hay preferencia por los equipos móviles, lo que ha hecho que en muchos casos aumente la compra de monitor, teclado y mouse para conectarse en docking stations dentro de la oficina para una mayor comodidad. Del mismo modo el número de impresoras por puesto es grande a pesar de existir impresoras departamentales.

El uso de UPS y reguladores es alto pero todavía existen demasiados equipos que no son protegidos contra fallas eléctricas, lo que puede influir en los daños en los equipos de escritorio, monitores e impresoras.

En el cuadro siguiente se resumen las respuestas obtenidas del primer grupo.

**Cuadro 6:** Respuestas y conclusiones obtenidas en la encuesta

Pregunta	%	Respuesta
1	67%	Utiliza computador portátil
	33%	Utiliza desktop
La mayoría de los encuestados utiliza portátil, probablemente dan más confianza y flexibilidad en su trabajo.		
2.1	63%	Tiene monitor
	37%	No tiene monitor (adicional)
Algo más de la mitad de usuarios utiliza monitor adicional junto con su portátil probablemente docking stations.		
2.2	76%	Tiene teclado y mouse
	24%	No tiene teclado y mouse
Gran parte de los usuarios utiliza teclado y mouse adicional junto con su portátil probablemente docking stations.		
2.3	60%	Tiene UPS o regulador de corriente.
	40%	No tiene UPS o regulador de corriente.
Casi todos los usuarios protegen sus equipos de problemas eléctricos.		
2.4	73%	Tiene Impresora individual.
	27%	No tiene impresora individual.
La mayoría de usuarios tienen impresoras en sus puestos de trabajo lo que indica necesidad de privacidad.		
3	53%	Tiene impresora departamental
	47%	No tiene impresora departamental
Si se combina la respuesta de esta pregunta con la anterior las impresoras departamentales (utilizadas para trabajos de impresión de mayor volumen o de mayor costo) requieren mayor cuidado sobretodo en caso de comenzar a sustituir las individuales.		

**Fuente:** Elaboración propia - SURVIO.COM

En el segundo grupo de preguntas (cuarta pregunta) se nota que se refieren a pocos daños, sin embargo los equipos que más daños sufren son los teclados y mouses (normalmente no se reparan ni se les da mantenimiento) y las impresoras, UPS y reguladores, los que si requieren un plan de mantenimiento continuo.

Los monitores se dañan muy poco, uno de los motivos es que son equipos más compactos y vienen sellados, lo que hace que muy poco se reparen o den mantenimiento.

El último subgrupo son los CPUs que tienen una tasa baja de daños debido a que la mayoría son portátiles que se dañan muy poco dentro de su periodo de vida útil. Sin embargo al hablar de porcentajes de daño como 12%, 5%, 6% que consideran los daños como medio hasta demasiado frecuente (niveles tres a cinco). En líneas generales hay que recordar que si trasladamos el muestreo hacia la población hablamos de una muy grande cantidad de equipos.

**Gráfico 4:** Percepción de daños en equipos según usuarios

	● 1	● 2	● 3	● 4	● 5	● No Aplica
Computador	40	26	12	5	6	8
Monitor	50	18	6	5	4	14
Teclado-Mouse	20	13	22	19	11	12
UPS-Regulador	28	23	16	10	3	17
Impresora	17	19	24	15	16	6

**Fuente:** Elaboración propia – SURVIO.COM

El tercer grupo de preguntas indica que casi la una gran parte de los encuestados no tienen un plan de mantenimiento en sus empresas o sus equipos no reciben nunca mantenimiento. Lo que se refleja nuevamente en un gran número de problemas graves y muy graves. Pero a pesar de estos valores al preguntar sobre la satisfacción del funcionamiento de los computadores la mayor parte están entre satisfecho y muy satisfecho. Es decir el 19% de los encuestados está poco satisfecho.

**Cuadro 7:** Respuestas y conclusiones obtenidas en la encuesta (Continuación)

Pregunta	%	Respuesta
5	47%	Planifica mantenimientos
	36%	No planifica
	17%	No lo sabe
Considerar que entre los que no planifican y los que no saben hay un número que supera a la mitad, de hecho los que no saben probablemente sea por la falta de planificación.		
6	14%	No sabe la frecuencia de los mantenimientos
	29%	Cada 6 meses
	37%	Cada año
	20%	Nunca
Hay que notar que entre los que no saben la frecuencia y los que respondieron que nunca se hacen mantenimientos existe un grupo grande.		
7	11%	Nada grave
	39%	Poco grave
	36%	Muy grave
	14%	Demasiado grave
Si se suma los muy grave con los demasiado grave es un número alto, sin contar que el plan de mantenimiento debería considerarse desde los poco grave.		
8	0%	Nada satisfecho con el funcionamiento de los equipos
	19%	Poco satisfecho con el funcionamiento de los equipos
	64%	Satisfecho con el funcionamiento de los equipos
	17%	Muy Satisfecho con el funcionamiento de los equipos
En la población general 19% representa un número muy alto de inconformidad, también habría considerar si entre los satisfechos y muy satisfechos el problema es del estándar que tienen como referencia de satisfacción.		

Fuente: Elaboración propia – SURVIO.COM

En resumen los resultados de la encuesta indican que el desarrollar este proyecto tendría un impacto positivo en un gran número de empresas para mejorar la satisfacción del usuario de equipos de computación. Y proporcionará una herramienta importante para control y toma de decisiones de los mandos medios y altos respecto de este importante rubro dentro de los activos de la compañía.

## Plan de mejoras

El problema actual está enfocado en el periodo 2014 – 2015 en la ciudad de Guayaquil para el sector de las PYMEs y busca contribuir a la satisfacción de los usuarios de computadores al reducir las fallas en los equipos por medio de la planificación y control de su mantenimiento.

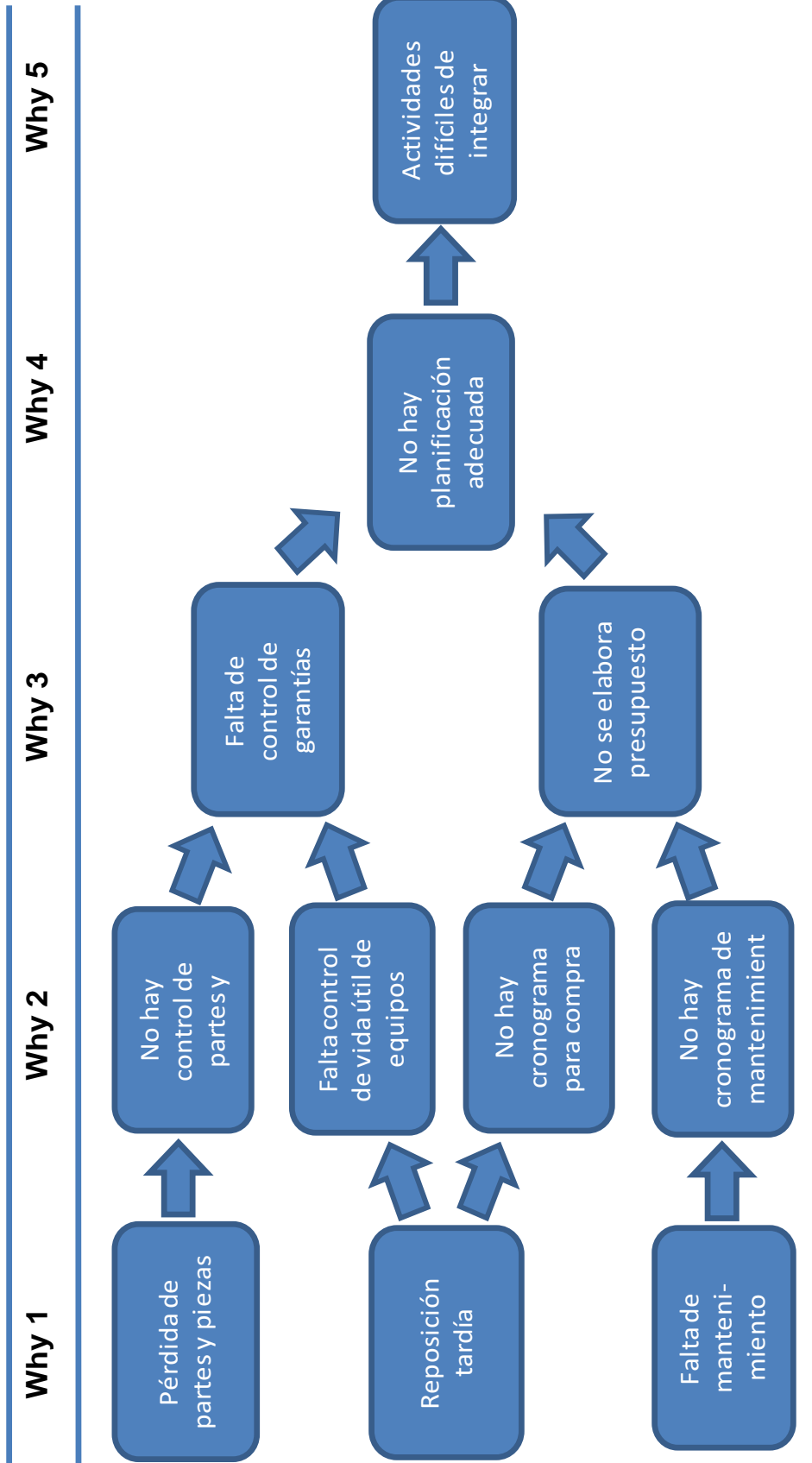
La solución planteada ha sido diseñar un software que permita integrar las operaciones necesarias para planificar y controlar las actividades críticas evaluadas que se mencionan en el gráfico cinco, este gráfico muestra los Five Why's? (los cinco ¿por qué?) que han sido clasificados en tres grupos:

1. En el primer grupo de problemas hay que establecer mecanismos de control sobre los trabajos realizados y las partes y piezas reemplazadas para evitar las pérdidas y duplicación de trabajos haciendo respetar las garantías, esto se hará con un control de fechas y el establecimiento de alertas en reportes.
2. El segundo grupo está relacionado con la reposición tardía de los equipos, para esto hay que establecer control de la vida útil basados en la fecha de compra, con lo que se podrá elaborar un cronograma sugerido de compras.
3. El tercer grupo está relacionado con el mantenimiento de los equipos, el que se controlará en base a la periodicidad recomendada por el proveedor y a la fecha de realización del último mantenimiento, con estos datos se podrá realizar el cronograma respectivo.

En los anexos se encuentran los correspondientes árboles de problema y objetivos al cinco ¿por qué? Presentado en el gráfico siguiente.



**Gráfico 5: Five Why's (Cinco ¿Por qué?) Problema: Muchos daños en equipos de computación**



**Fuente:** Elaboración propia

El proceso del desarrollo del proyecto se encuentra en los gráficos seis, siete y ocho, donde se describen los cronogramas en formato Gantt del proyecto se considerado importante tomar como punto de inicio el pre-proyecto debido a su influencia en el desarrollo del proyecto final.

**Gráfico 6:** Cronograma diseño del pre-proyecto de graduación

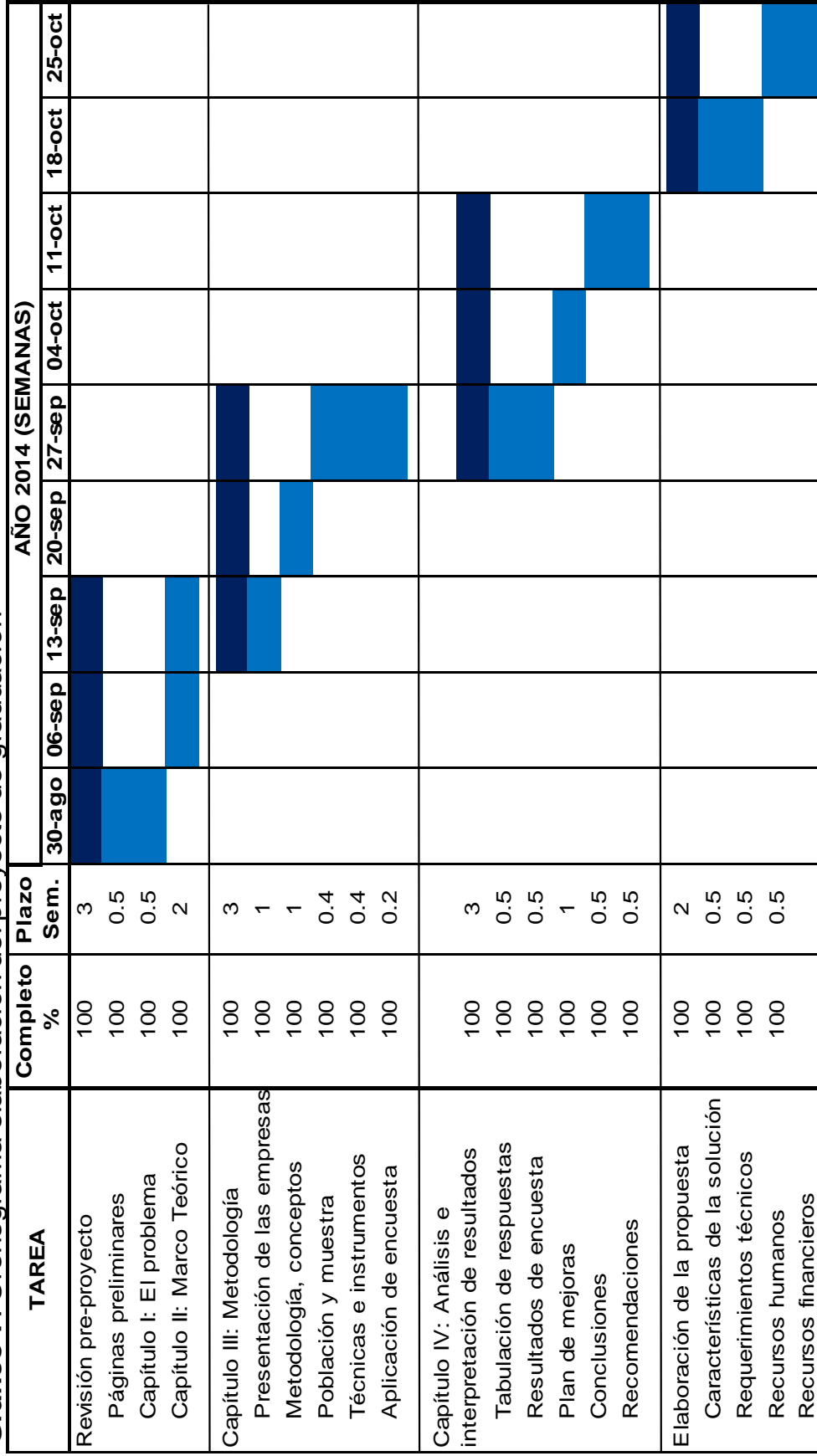
TAREA	Completo %	Plazo Sem.	AÑO 2014 (SEMANAS)							
			17-may	24-may	31-may	07-jun	14-jun	21-jun	28-jun	05-jul
Definiciones iniciales	100	2	■	■						
Formulación del problema	100	1	■							
Definición de objetivos	100	1		■						
Informe capítulo I El problema	100	3			■	■	■			
Antecedentes	100	0.5			■					
Ubicación del problema	100	0.5			■					
Situación conflicto	100	0.5				■				
Delimitación del problema	100	0.5				■				
Variables y justificación	100	0.5					■			
Cronograma y recursos	100	0.5					■			
Informe capítulos II y III	100	2						■	■	
Marco teórico	100	1						■		
Metodología	100	1							■	
Informe final y exposición	100	1								■

Fuente: Elaboración propia

Además, los gráficos siete y ocho detallan la elaboración del proyecto y del prototipo correspondiente al diseño del software propuesto.

Finalmente, en los anexos se encuentran las capturas de pantallas de Trello, la herramienta on-line que se utilizó para dar seguimiento al proyecto, la que también es recomendada en la propuesta para continuar con el desarrollo e implementación de la solución planteada.

**Gráfico 7: Cronograma elaboración del proyecto de graduación**



Fuente: Elaboración Propia

**Gráfico 8: Cronograma elaboración del prototipo y documento final del proyecto de graduación**

TAREA	Completo %	Plazo Sem.	AÑO 2014 (SEMANAS)																	
			01-nov	08-nov	15-nov	22-nov	29-nov	06-dic	13-dic	20-dic	27-dic									
Elaboración del prototipo	100	3																		
Diseño de pantallas	100	1																		
Diseño de base de datos	0	0.5																		
Diseño de reportes	0	0.5																		
Programación del prototipo	0	1																		
Organización de documento	0	3																		
Correcciones finales	0	0.3																		
Impresión borrador	0	0.2																		
Elaboración de diapositivas	0	1																		
Impresión diapositivas	0	0.3																		
Presentación borrador y diap.	0	0.2																		
Detalles finales	0	2																		
Impresión final	0	1																		
Preparación exposición final	0	1																		
Exposición final (estimada)	0	1																		

Fuente: Elaboración Propia

## **Conclusiones**

- Como se notó en la encuesta existe un alto número de personas dentro de las empresas que desconocen o no están satisfechas con la forma en que se maneja el tema de los mantenimientos de equipos.
- Los daños en los equipos de computación por la falta de mantenimiento son un número considerable que influye en distintas áreas de la empresa, ya que en muchos casos el trabajo de ese usuario se realiza más lento o se detiene hasta encontrar solución al problema y esto puede influir en otras áreas y llegar a afectar incluso al cliente.
- El software llevará un control de equipos al mismo tiempo que con esa información proyectará cronogramas de mantenimientos y costos estimados para poder planificar.
- El software debe ser diseñado utilizando herramientas basadas en tecnología web y en la nube para que usuarios puedan acceder desde cualquier punto que cuente con una conexión a internet.

## **Recomendaciones**

Para solucionar el problema propuesto se recomienda realizar el desarrollo e implementación del sistema diseñado y capacitar a los usuarios. Se considera dos tipos de usuarios los operativos y los mandos medios y altos.

- a) Usuarios operativos: Al ser los encargados de ingresar la data y controlar los equipos y mantenimientos serán capacitados tanto en el uso del sistema como en buenas prácticas de control interno según sea el caso individual y de acuerdo a sus funciones.

- b) Usuarios de mandos medios y altos: Para ellos la capacitación dentro del sistema será orientada al control interno y presupuestos además de las proyecciones que establecerá el sistema.

Desde el punto de vista tecnológico del desarrollo e implementación del proyecto se debe utilizar lenguajes de desarrollo ágiles y sus respectivas herramientas de apoyo tanto para el back-end como para el front-end sobre una plataforma web y una base de datos robusta. Las recomendaciones puntuales son:

- a) Front-end: Debe utilizarse HTML5 y CSS3 en conjunto con un lenguaje de programación como JavaScript y JQuery también se ha utilizado la herramienta twitter bootstrap para las interfaces de usuario por su sencillez para manejar el diseño responsivo (responsive design), pero el manejo final de la usabilidad (UX - User Xperience) quedará en manos del diseñador gráfico encargado de mejorar esta interfaz con CSS3.
- b) Back-end: Se recomienda utilizar MVC (Modelo-Vista-Controlador) con un lenguajes orientados al web con como PHP con Laravel, Python con Django o Rubi con Rails junto con las herramientas que cada uno de ellos posee. El diseño presentado se ha basado en PHP con Laravel y se utilizan herramientas como el manejador de plantillas Blade, y el manejador de paquetes Composer.
- c) Base de datos: Se propone escoger entre MySql y PostgreSQL se ha seleccionado MySql para facilitar el diseño a través phpMyAdmin y la WorkBench, aunque se puede manejar directamente desde Laravel usando el concepto de Migraciones. Pero en caso de cambiar el diseño a Django y utilizar PostgreSQL se puede hacer utilizando la herramienta South para migraciones de bases de datos, esto quedará a criterio de los desarrolladores.

- d) Servidores: El servidor puede ser un equipo local o un servidor en la nube (VPS o Dedicado). Este servidor debe correr bajo Linux con una versión estable, la distribución recomendada es Ubuntu, pero también podría ser Susse o RedHat. Además este equipo debe contar con un servidor web como Apache o NginX, ya que no es un servidor de alta demanda puede montarse la base de datos sobre el mismo servidor.
- e) Estaciones: Según el diseño realizado, las estaciones de trabajo necesitan un navegador web, que puede ser Chrome, Firefox, Internet Explorer o Safari dependiendo entre otras cosas del sistema operativo utilizado las versiones dependerán mucho de las herramientas de programación utilizadas en el Front-end, la recomendación es que para ambos casos sean versiones actuales, estables y seguras.
- f) Comunicaciones: Se puede trabajar con un servidor local o con un servidor en la nube con la segunda opción será necesario contar con una conexión a internet y el servidor podría ser virtual como los ofrecidos por empresas como iWeb, Amazon o similares siempre que permitan hacer el deploy de la aplicación final.
- g) Seguridad: Para la seguridad se ha recomendado utilizar software antivirus para los clientes sobre todo los basados en Windows y para los servidores un aspecto importante a considerar es el uso de un cortafuegos o firewall en caso de utilizar un servidor local lo que podría marcar la diferencia con utilizar un VPS o un servidor dedicado donde muchos proveedores ofrecen el servicio de firewall incluido en el costo del alquiler del espacio de servidor.

## BIBLIOGRAFÍA

Álvarez Gálvez, Luz Esther MSc. (2014). *Seminario de Fin de Titulación*

*Guía didáctica*. Loja, Ecuador: Ediloja Cía. Ltda.

Brys, Carlos. (2013). *Introducción a la informática*. Argentina: Universidad

Nacional de Misiones. Retrieved from

[http://collection.openlibra.com.s3.amazonaws.com/pdf/Introduccion-](http://collection.openlibra.com.s3.amazonaws.com/pdf/Introduccion-a-la-)  
[a-la-](http://collection.openlibra.com.s3.amazonaws.com/pdf/Introduccion-a-la-)

[Informatica.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIGY5Y2YOT7GYM5UQ&S](http://collection.openlibra.com.s3.amazonaws.com/pdf/Introduccion-a-la-)  
[ignature=FT50iWRTZBIk1V9ITp%2BkKITRa2s%3D&Expires=1403](http://collection.openlibra.com.s3.amazonaws.com/pdf/Introduccion-a-la-)  
[940488](http://collection.openlibra.com.s3.amazonaws.com/pdf/Introduccion-a-la-)

Corporación de estudios y publicaciones. (1998). *Ley de Propiedad*

*Intelectual*. Quito: Corporación de estudios y publicaciones.

Definición.de. (2014). Definición.de/pyme [Diccionario]. Retrieved from

<http://definicion.de/pyme/>

Delgado Adelaida, Lluís Mesquida Antoni, & Mas Antonia. (2014).

Jornadas sobre la Enseñanza Universitaria de la Informática

(JENUI) Simposio/Taller XX (pp. 53–58). Presented at the

Utilización de Trello para realizar el seguimiento del aprendizaje de  
equipos de trabajo, Oviedo. Retrieved from

<http://www.aenui.net/jenui2014/taller/109.pdf>



- Eco Umberto, Baranda Lucía, & Clavería Ibañez Alberto. (2001). *Cómo se hace una tesis: Técnicas y procedimientos de estudio investigación y escritura* (6a. ed.). Italia: GEDISA.
- Godoy, Rudy. (2009, October). Historia de la Informática en América Latina [Blog]. Retrieved from <http://blog.stone-head.org/historia-de-la-informatica-en-america-latina/>
- Hechavarría Toledo Suiberto, Dr. MSc. (2012, May 30). Diferencias entre Cuestionario y Encuesta - Universidad Virtual de Salud Manuel Fajardo. *Diferencias entre Cuestionario y Encuesta*. Retrieved from <http://uvsfajardo.sld.cu/diferencia-entre-cuestionario-y-encuesta>
- INEC. (2010). Ecuador en cifras [Gubernamental]. Retrieved from <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/censo-nacional-economico/>
- Intriago Franco & Asociados. (2014). Propiedad Intelectual [Empresarial]. Retrieved from <http://www.intriagofrancoabogados.com/prointe.html>
- Kendall Kenneth E., & Kendall Julie E. (2005). *Análisis y diseño de sistemas* (6ta. ed.). México: Pearson Educación.
- Laborda Castillo Leopoldo, & De Zuani Elio Rafael. (2009). *Fundamentos de Gestión Empresarial (Teoría y práctica desde un enfoque sistémico)* (Primera Edición.). Argentina: Valleta Ediciones S.R.L.
- Martínez Rodríguez, & Fernández Andrés. (2009). Gestión de Programas Sociales: del Diagnóstico a la Evaluación de Impactos” (p. 13). Presented at the Metodologías e instrumentos para la formulación, evaluación y monitoreo de programas sociales, Medellín:

- COMFAMA / CEPAL / EAFIT. Retrieved from  
<http://es.slideshare.net/metodologia2012/arbol-de-problema-cepal>
- McDaniel Carl, & Gates Roger. (2010). *Investigación de Mercados*  
(Octava Edición.). México: CENGAGE Learning.
- MCPEC. (2010, December 29). Ministerio Coordinador de Producción,  
Empleo y Competitividad - MCPEC [Gubernamental]. Retrieved  
from [http://www.produccion.gob.ec/wp-  
content/uploads/downloads/2012/07/codigoproduccion.pdf](http://www.produccion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/07/codigoproduccion.pdf)
- Mejía Campos, Fernando, & Zamorano Porras, Itzia. (2009, February).  
*SOFTWARE DE MANTENIMIENTO PROPUESTO PARA  
IMPLEMENTARLO EN EL DEPARTAMENTO DE  
CONSERVACIÓN DEL HOSPITAL GENERAL DE ZONA No. 1  
DEL IMSS* (Tesis Profesional). UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE HIDALGO, México. Retrieved from [software de  
mantenimiento.pdf](#).
- Mortensen Bonilla, Carlos. (2006). *Informática General Paso a Paso*  
(Primera Edición.). Perú: Servilibros.
- MRL. (1986). Ministerio de Relaciones Laborales [Gubernamental].  
Retrieved from [http://www.relacioneslaborales.gob.ec/wp-  
content/uploads/downloads/2012/12/Reglamento-de-Seguridad-y-  
Salud-de-los-Trabajadores-y-Mejoramiento-del-Medio-Ambiente-  
de-Trabajo-Decreto-Ejecutivo-2393.pdf](http://www.relacioneslaborales.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/12/Reglamento-de-Seguridad-y-Salud-de-los-Trabajadores-y-Mejoramiento-del-Medio-Ambiente-de-Trabajo-Decreto-Ejecutivo-2393.pdf)
- Pacheco Montoya Patricia, Dra. (2009, September 25). *Propiedad  
Intelectual Derecho Constitucional*. Loja, Ecuador. Retrieved from

<http://es.slideshare.net/DoctoraPati/propiedad-intelectual-derecho-constitucional1>

Prado, Julio José. (2006, February). *Perspectiva* - Instituto de Desarrollo Empresarial (IDE). *Febrero 2006*. Retrieved from <http://investiga.ide.edu.ec/images/pdfs/2006febrero/2006febrero.pdf>

Rivera Costales, José. (2013, June 10). Canal Tecnológico (Xtratech) [Actualidad]. Retrieved from [http://www.canal-tecnologico.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1570:xtratech-primera-marca-ecuatoriana-con-procesadores-intel-de-cuarta-generacion&catid=29&Itemid=124](http://www.canal-tecnologico.com/index.php?option=com_content&view=article&id=1570:xtratech-primera-marca-ecuatoriana-con-procesadores-intel-de-cuarta-generacion&catid=29&Itemid=124)

Rue W, Leslie, & Byards L, Lloyd. (2006). *Administración Teoría y Aplicaciones*. México: Alfaomega.

SINFOEC S.A. (2014). *Soluciones Informáticas del Ecuador* [Empresarial]. Retrieved from [http://sinfoec.com/webpages/sinfoec\\_smprog](http://sinfoec.com/webpages/sinfoec_smprog).

SRI. (2012). *Servicio de Rentas Internas - PYMEs* [Gubernamental]. Retrieved from <http://www.sri.gob.ec/de/32>

Superintendencia de Compañías. (2008). *Superintendencia de Compañías* [Gubernamental]. Retrieved from [http://www.supercias.gob.ec/bd\\_supercias/descargas/lotaip/14b.pdf](http://www.supercias.gob.ec/bd_supercias/descargas/lotaip/14b.pdf)

Técnica Aplicada Internacional, S.A. de C.V. (2014). *MP Software CMMS* [Empresarial]. Retrieved from [http://www.mpsoftware.com.mx/software\\_mantenimiento/mp\\_implementation\\_cmms.html](http://www.mpsoftware.com.mx/software_mantenimiento/mp_implementation_cmms.html)

Tolozano Elena Dra., & Delgado Noemi Ing. (2014). *Seminario de Titulación ITB*. Presented at the Herramientas para la Investigación, Guayaquil.

Xtratech Computers. (2014). [Empresarial]. Retrieved from <http://www.xtratech.ec/biess.html>

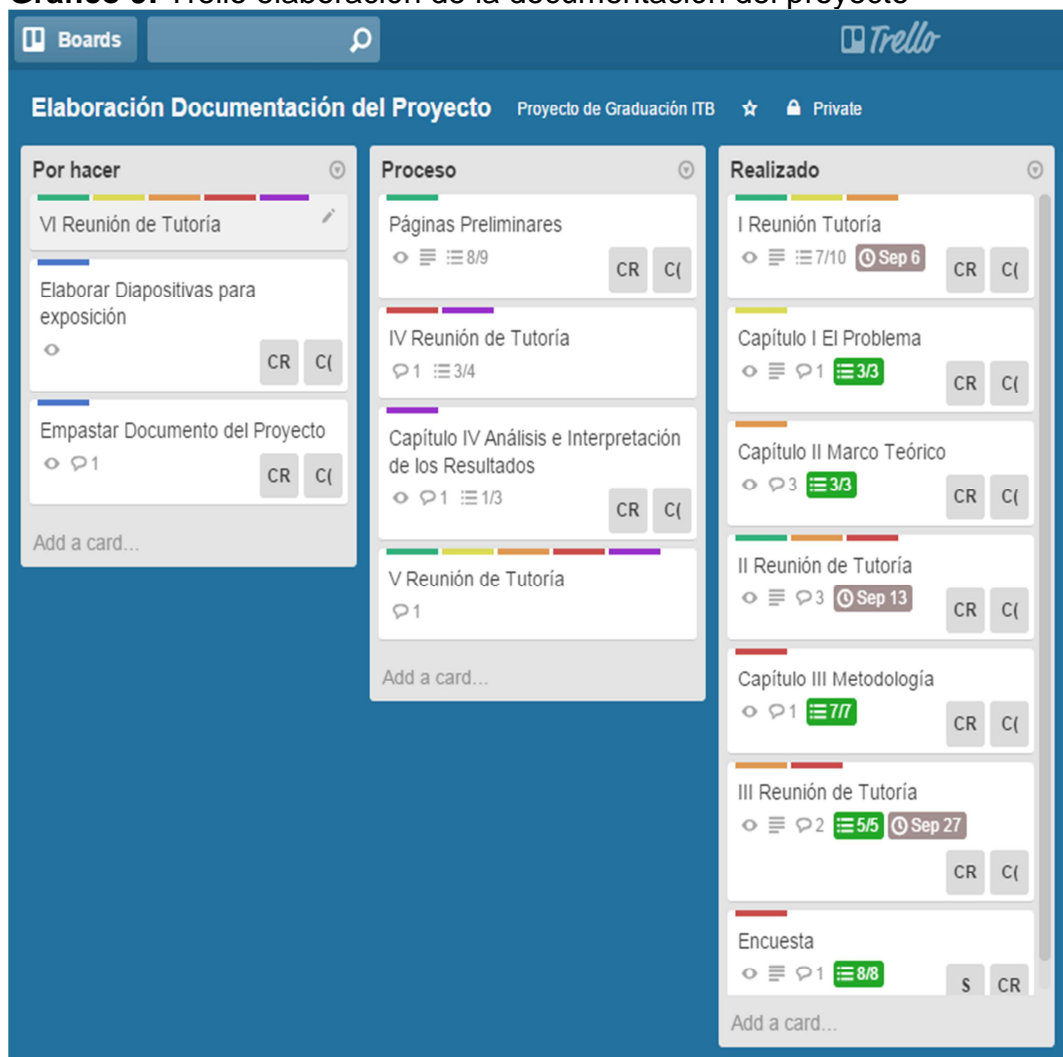
Zeithaml, Valerie A., Bitner, Mary Jo, & Gremler, Dwayne D. (2009). *Marketing de Servicios* (Quinta Edición.). México: McGraw-Hill.

## ANEXOS

### Anexo 1: Capturas de pantallas Trello

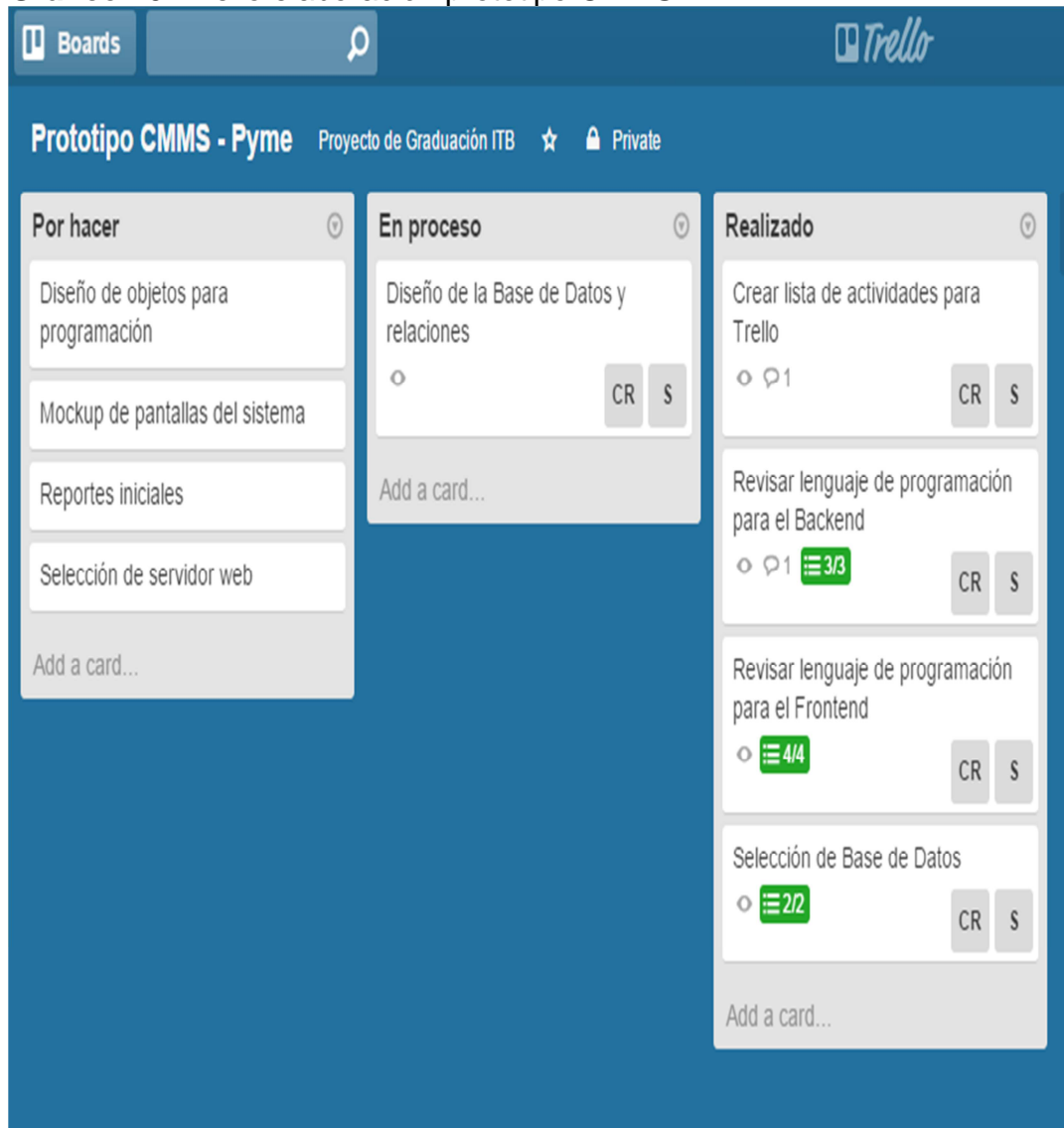
Trello se usó durante el proyecto para compartir en línea el proceso de elaboración del proyecto y del prototipo de CMMS, se han mostrado unas capturas de pantallas tomadas durante el desarrollo del proyecto debido a que es una herramienta dinámica que no guarda las acciones anteriores como es el caso de un cronograma de tipo Gantt donde puede revisarse las acciones o hitos anteriores.

### Gráfico 9: Trello elaboración de la documentación del proyecto



Fuente: Elaboración propia – Trello.com

**Gráfico 10:** Trello elaboración prototipo CMMS - PYME



**Fuente:** Elaboración propia – Trello.com

Para facilitar el trabajo se han utilizado tres columnas para clasificar las actividades por hacer, en proceso y realizado y las actividades se intercambian de columna conforme se vayan desarrollando desde que nace como una idea hasta que es terminada o retorna a una columna anterior por algún evento ocurrido que volvió a reabrirla o que obligó a crear una nueva actividad.

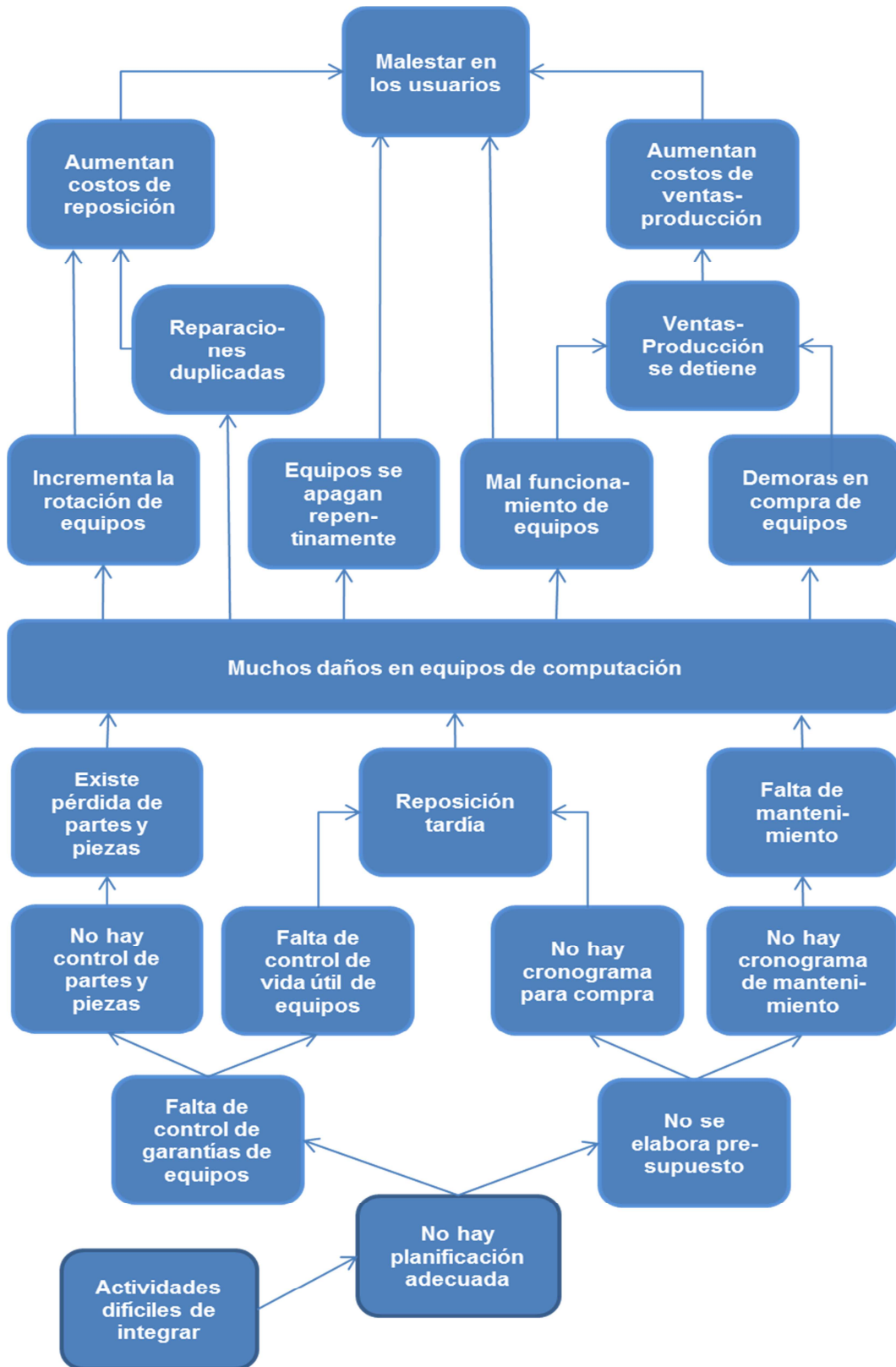
Gráfico 11: Pantalla Trello vista general



Fuente: Elaboración propia - Trello.com

Anexo 2: Diagramas de árbol

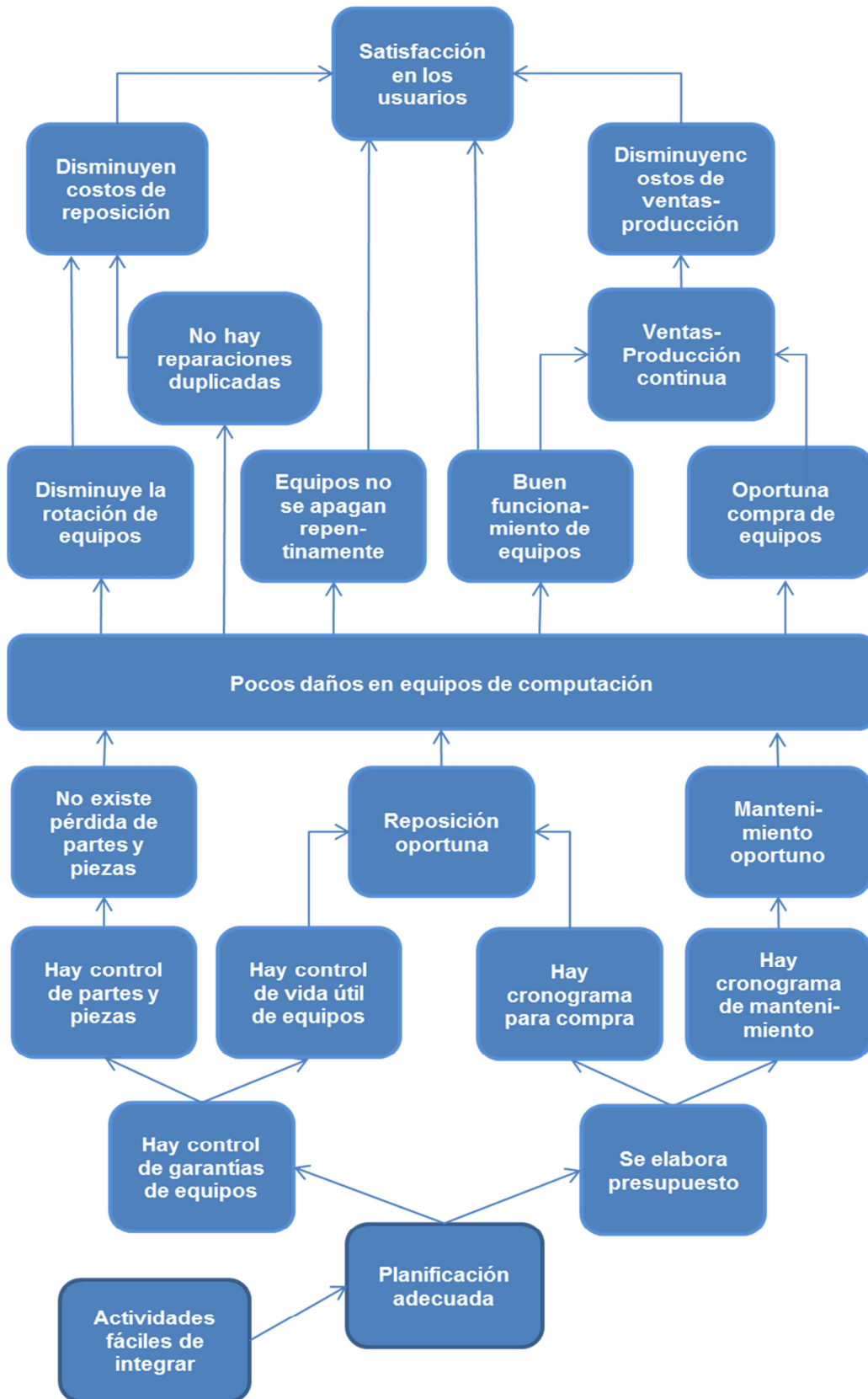
Gráfico 12: Diagrama de árbol de Problema



Fuente: Elaboración propia



**Gráfico 13:** Diagrama de árbol de objetivos



Fuente: Elaboración propia

**Anexo 3: Diseño de la encuesta para uso telefónico o presencial**

**Equipos y mantenimiento**

**INSTRUCCIONES: MARQUE LA RESPUESTA INDICADA POR EL ENTREVISTADO.  
ESTA PREGUNTA SOLO SE APLICA EN ENTREVISTA TELEFONICA O PRESENCIAL.  
SOLO CONTINUAR CON RESPUESTA SÍ, CASO CONTRARIO AGRADECER Y  
DESPEDIRSE.**

1 ¿Usa usted computadora en su oficina?  SÍ  NO

**INSTRUCCIONES: SI LA RESPUESTA 2 ES AFIRMATIVA (PORTÁTIL) PREGUNTAR 3  
Y 4, CASO CONTRARIO IR A LA PREGUNTA 5**

2 ¿Su computadora es portátil?

3 ¿Tiene monitor adicional?

4 ¿Tiene teclado y mouse adicional?

5 ¿Tiene UPS o Regulador?

6 ¿Tiene impresora en su puesto de trabajo?

**INSTRUCCIONES: MARQUE LA RESPUESTA INDICADA POR EL ENTREVISTADO.  
IMPRESORA DEPARTAMENTAL: PARA USO DE VARIAS PERSONAS, ESTÁ  
CENTRALIZADA.**

7 ¿Tiene impresora departamental?

**INSTRUCCIONES: LEA LA PREGUNTA AL ENTREVISTADO Y POR CADA OPCION  
MARQUE LA ESCALA QUE INDIQUE EL ENTREVISTADO, LEA LA LISTA Y LA  
ESCALA DESDE (1) POCO HASTA (5) MUCHO.**

8 De los equipos antes mencionados ¿cuáles considera usted que se dañan con  
más frecuencia? ESCALA

Computador  DESDE (1) POCO HASTA (5) MUCHO.

Monitor  DESDE (1) POCO HASTA (5) MUCHO.

Teclado-Mouse  DESDE (1) POCO HASTA (5) MUCHO.

UPS-Regulador  DESDE (1) POCO HASTA (5) MUCHO.

Impresora  DESDE (1) POCO HASTA (5) MUCHO.

**INSTRUCCIONES: MARQUE LA RESPUESTA INDICADA POR EL ENTREVISTADO.**

9 ¿Los mantenimientos de los equipos de computación se planifican en su empresa?

Sí  No  No lo sé

10 Con qué frecuencia dan mantenimiento a los equipos de computación en su oficina?

No lo sé  6 meses  un año  Nunca

11 Califique la gravedad de los problemas cuando su computador de la oficina se daña.

Nada grave  Poco grave  Muy grave  Demasiado grave

12 Con respecto al funcionamiento de los computadores en su empresa usted está:

Nada satisfecho  Poco satisfecho  Satisfecho  Muy satisfecho

**Gráfico 14: Diseño de encuesta web**

## Equipos y mantenimiento

Estimado Sr. / Sra.,  
 Rellenando esta breve encuesta, nos ayudará a mejorar nuestros servicios.  
 Gracias por su ayuda, atentamente César Moreira Ramírez [@cemoreirar](#)

---

**¿Su computadora es portátil? \***

Sí  No

**¿Tiene los siguientes componentes o periféricos adicionales? \***

*Si su computador es portátil, la pregunta es para saber si cuenta con estos equipos adicionales, si su computador es de escritorio marque los dispositivos que tiene.*

	Sí	No
Monitor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Teclado y mouse	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
UPS o regulador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Impresora en su puesto de trabajo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**¿Tiene impresora departamental? \***

*Impresora departamental para uso de varias personas, está centralizada.*

Sí  No

**De los equipos antes mencionados ¿cuáles considera usted que se dañan con facilidad? \***

*Percepción del usuario. Escala: Desde (1) se daña muy poco hasta (5) se daña demasiado. Usar "No aplica" si no tiene este equipo.*

	1	2	3	4	5	No Aplica
Computador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Monitor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Teclado-Mouse	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
UPS-Regulador	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Impresora	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**¿Los mantenimientos de los equipos de computación en su empresa se planifican? \***

Sí  No  No lo sé

**¿Con qué frecuencia dan mantenimiento a los equipos de computación? \***

No lo sé  Cada 6 meses  Cada año  Nunca

**Califique la gravedad de los problemas cuando su computador de la oficina se daña. \***

Nada grave  Poco grave  Muy grave  Demasiado grave

**Con respecto al funcionamiento de los computadores en su empresa ¿usted está...? \***

Nada satisfecho  Poco satisfecho  Satisfecho  Muy satisfecho

Fuente: Elaboración propia – SURVIO.COM

Gráfico 15: Configuración de preferencias de encuesta web



MIS ENCUESTAS
PLANES Y PRECIOS
AYUDA

Cesar Moreira  
UPGRADE

Mi Cuenta - SALIR



**Editar Encuesta**

> Diseño

> Lógica de Preguntas

> **Preferencias**

Recopilar Respuestas

Analizar Resultados


Consigue más funciones con nuestros servicios Premium.

 Upgrade

## Preferencias de Encuestas

Duración de la encuesta

De  A





Preguntas por página

Una
  Múltiples ?

Idioma

?

¿Permitir envíos múltiples?

sí  no ?

¿Permitir volver a las preguntas anteriores?

sí  no ?

¿Mostrar los números de las preguntas?

NO  SI ?

¿Aleatorizar el orden de las preguntas?

NO  SI ?

¿Mostrar barra de progreso?

sí  no ?

¿Recibir notificaciones de respuesta por e-mail?

sí  no ?

¿Protección con contraseña?

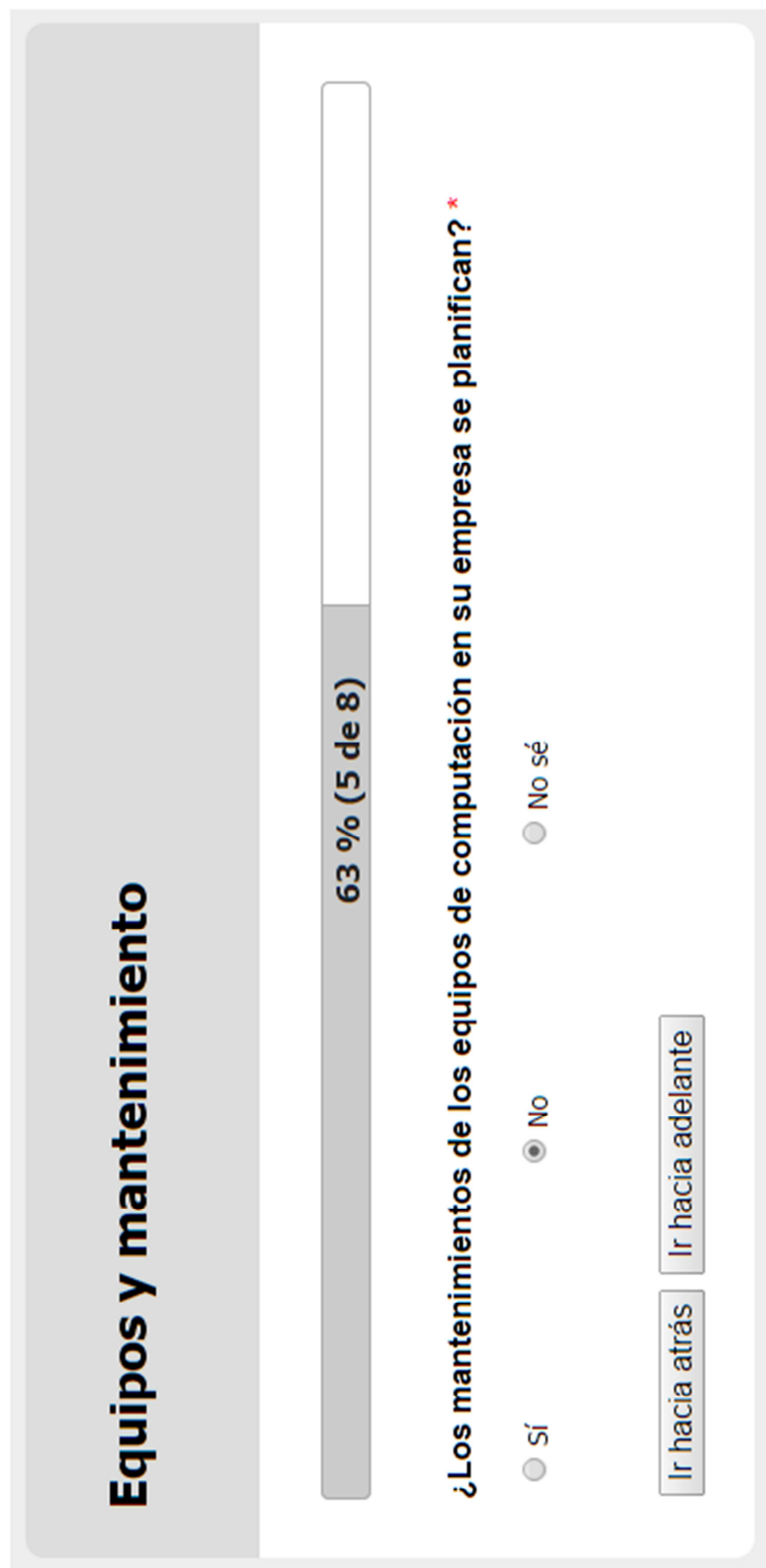
Activar  Restringir

¿Restricción por IP?

Restringir  Activar

 Visualiza tu encuesta

Gráfico 16: Ejemplo de una pregunta de la encuesta en línea



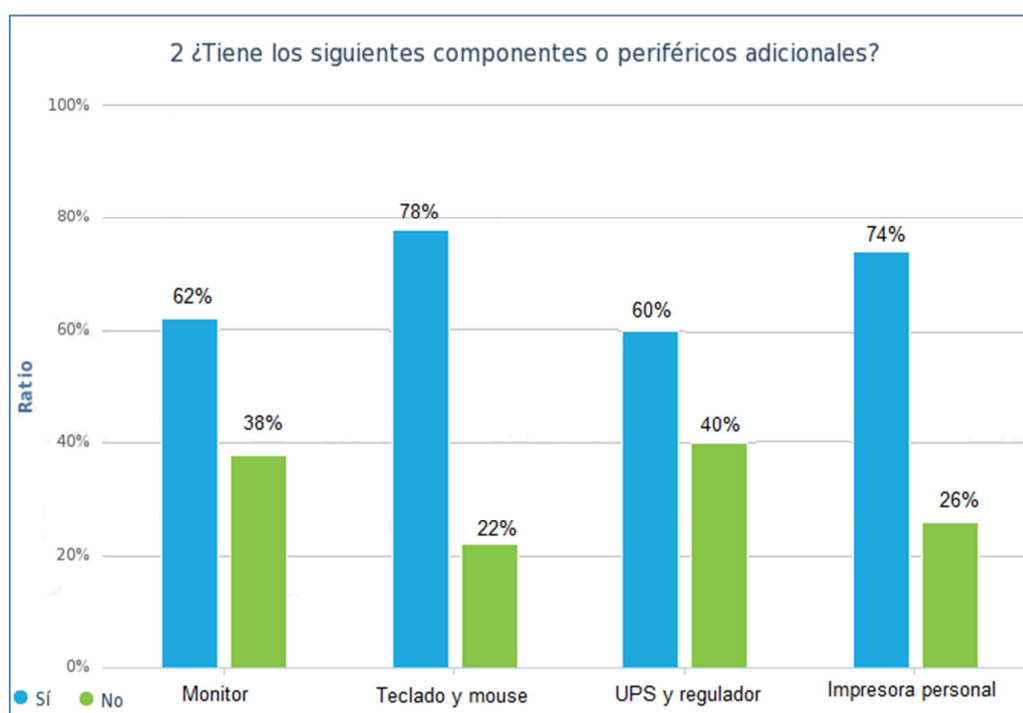
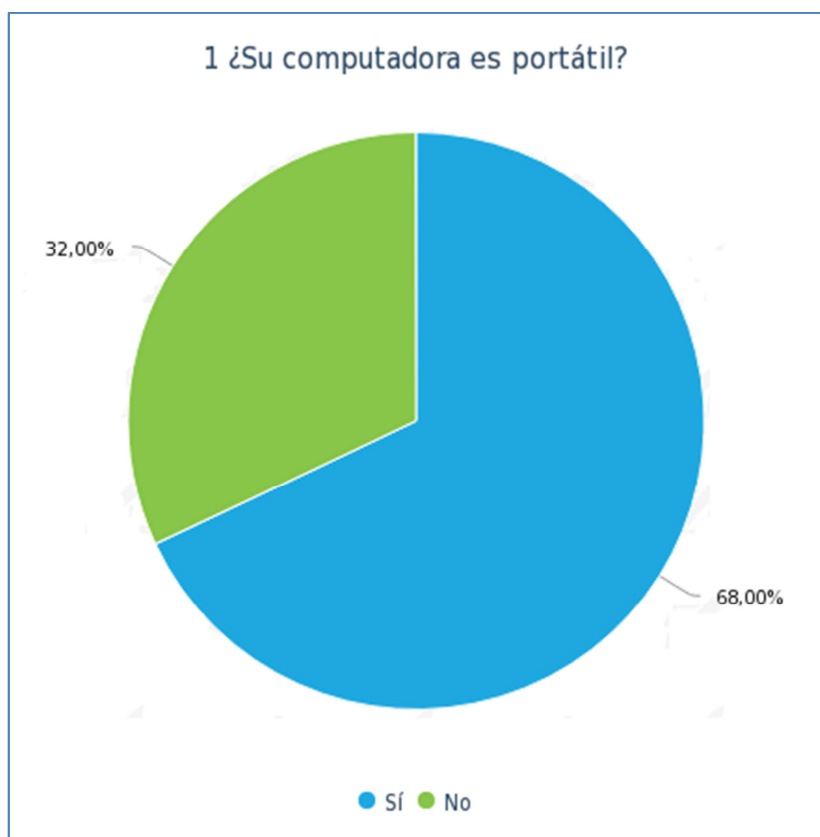
Fuente: Elaboración propia - SURVIO.COM

**Cuadro 8: Muestreo de algunos entrevistados vía web**

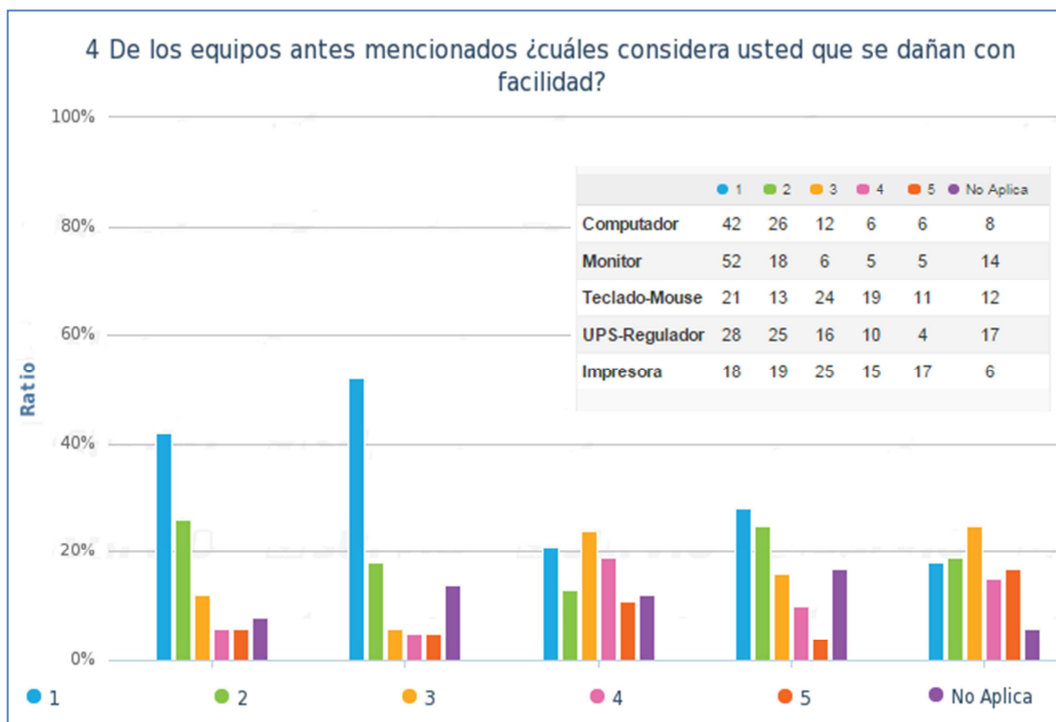
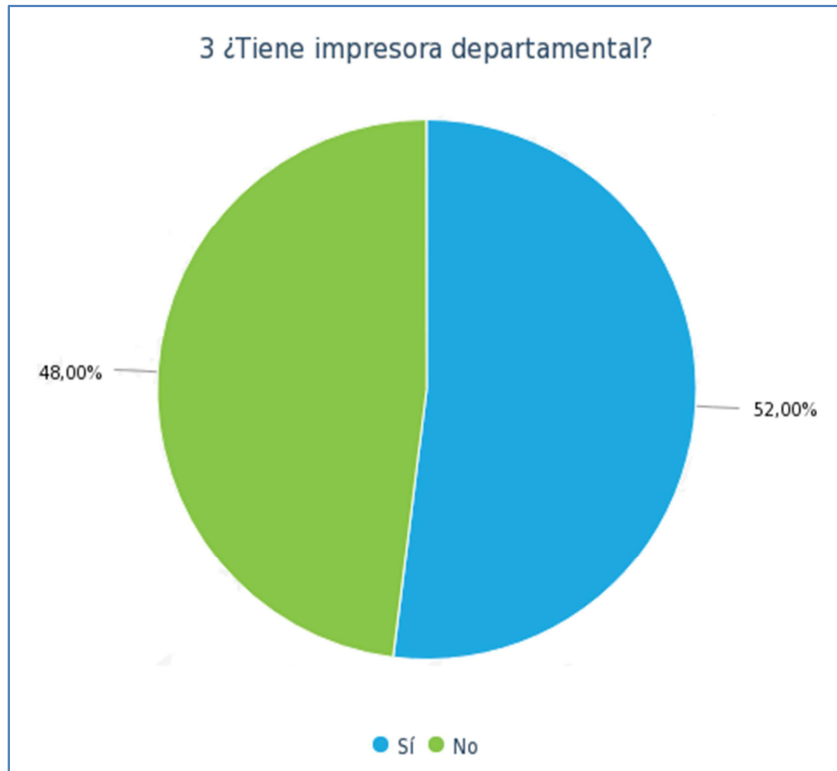
Entrevistado	Empresa	Cargo	email
1 Ph.D. Elena Tolozano	ITB	Vicerrectora	<a href="mailto:etolozano@bolivariano.edu.ec">etolozano@bolivariano.edu.ec</a>
2 Ph.D. Víctor Gomez	ITB	Vicerrector de Extensión y proyección social	<a href="mailto:vgomez@bolivariano.edu.ec">vgomez@bolivariano.edu.ec</a>
3 Msc. Stefanía Zúñiga Delgado	ITB	Secretaría General	<a href="mailto:szuniga@bolivariano.edu.ec">szuniga@bolivariano.edu.ec</a>
4 Sr. Alejandro Ponce	ITB	Coordinador Académico	<a href="mailto:aponce@bolivariano.edu.ec">aponce@bolivariano.edu.ec</a>
5 Katherine Santana	ITB	Asistente de Coordinación	<a href="mailto:ksantiana@bolivariano.edu.ec">ksantiana@bolivariano.edu.ec</a>
6 Ing. Noemi Delgado	ITB	Profesional Independiente - Docente	<a href="mailto:noemi.b.delgado@gmail.com">noemi.b.delgado@gmail.com</a>
7 MAE. Maria Elena Guevara	ITB	Profesional Independiente - Docente	<a href="mailto:maelguevarat@yahoo.es">maelguevarat@yahoo.es</a>
8 Ing. George Navarro G.	ITB	Profesional Independiente - Docente	<a href="mailto:gnavarro2010@hotmail.com">gnavarro2010@hotmail.com</a>
9 LSI. Erick Guerrero	ITB	Profesional Independiente - Docente	<a href="mailto:erguza@hotmail.com">erguza@hotmail.com</a>
10 LSI. Carlos Alvia	ITB	Profesional Independiente - Docente	<a href="mailto:calviach@hotmail.com">calviach@hotmail.com</a>
11 MSc. Miguel Angel González	Factor Humano	Presidente	<a href="mailto:magfiero@yahoo.com">magfiero@yahoo.com</a>
12 Ing. Paola Gomez	Factor Humano	Gerente General	<a href="mailto:gerencia@factorhumano.ec">gerencia@factorhumano.ec</a>
13 Ing. Tanya Villena	Consulegis	Gerente Administrativa	<a href="mailto:tvillena@lex.ec">tvillena@lex.ec</a>
14 Ing. Jonathan Mero	Ecuavía	Jefe de Sistemas	<a href="mailto:jonathanmero@ecuavía.com">jonathanmero@ecuavía.com</a>
15 Ing. Marjorie Tingo	Ecuavía	Jefe Administrativo	<a href="mailto:marioringo@ecuavía.com">marioringo@ecuavía.com</a>
16 Ing. Maria Verónica Baquerizo	Synergy	Gerente Comercialización	<a href="mailto:mariab@it-synergy.net">mariab@it-synergy.net</a>
17 Ing. Mireya Medina	UTPL	Coordinadora Académica	<a href="mailto:mamedina@utpl.edu.ec">mamedina@utpl.edu.ec</a>
18 Ing. Noemi Amaya	GMS	Ejecutiva Base Instalada	<a href="mailto:nohemi.amaya@gms.com.ec">nohemi.amaya@gms.com.ec</a>
19 Ing. Katherine Murillo	GMS	Jefe Regional Relaciones Empresariales	<a href="mailto:katherine.murillo@gms.com.ec">katherine.murillo@gms.com.ec</a>
20 Ing. Jonathan Sáenz de Viteri	ACSEREL S.A.	Presidente	<a href="mailto:jsaenz@acsereel.com.ec">jsaenz@acsereel.com.ec</a>
21 Ing. Roberto Jones	Tecnielite	Gerente	<a href="mailto:robertojonespereira@hotmail.com">robertojonespereira@hotmail.com</a>
22 MSIG. Luis Román	Siapre S.A.	Presidente	<a href="mailto:lromanz@siapre.com">lromanz@siapre.com</a>
23 Ing. Patricia Escobar	Siapre S.A.	Directora Comercialización	<a href="mailto:pescobar@siapre.com">pescobar@siapre.com</a>
24 Tcnlgo. David Ojeda	Proquimsa	Analista de sistemas	<a href="mailto:wdojeda@hotmail.com">wdojeda@hotmail.com</a>
25 Tcnlgo. Erick Melo	TES	Analista programador	<a href="mailto:erick_melo_naranjo@hotmail.com">erick_melo_naranjo@hotmail.com</a>
26 Ing. Cristina Espinoza	SEMAICA	Jefe de Sistemas	<a href="mailto:c.espinoza@semaica.com">c.espinoza@semaica.com</a>
27 Ing. Juan Alberto Gagnay	RP3	Gerente de Proyectos	<a href="mailto:jgagnay@rp3.com.ec">jgagnay@rp3.com.ec</a>
28 Ing. Ricardo Rodríguez	Claro-ECUTEL	Jefe de Sistemas	<a href="mailto:rrodriguez_ec@hotmail.com">rrodriguez_ec@hotmail.com</a>
29 Ing. Boris Ugarte	Ambacar	Asesor comercial	<a href="mailto:bugarte@ambacar.com">bugarte@ambacar.com</a>
30 MAE. Gastón Torres	AKROS	Gerente Comercial Costa Austro	<a href="mailto:gaston.torres@akros.corp.com">gaston.torres@akros.corp.com</a>

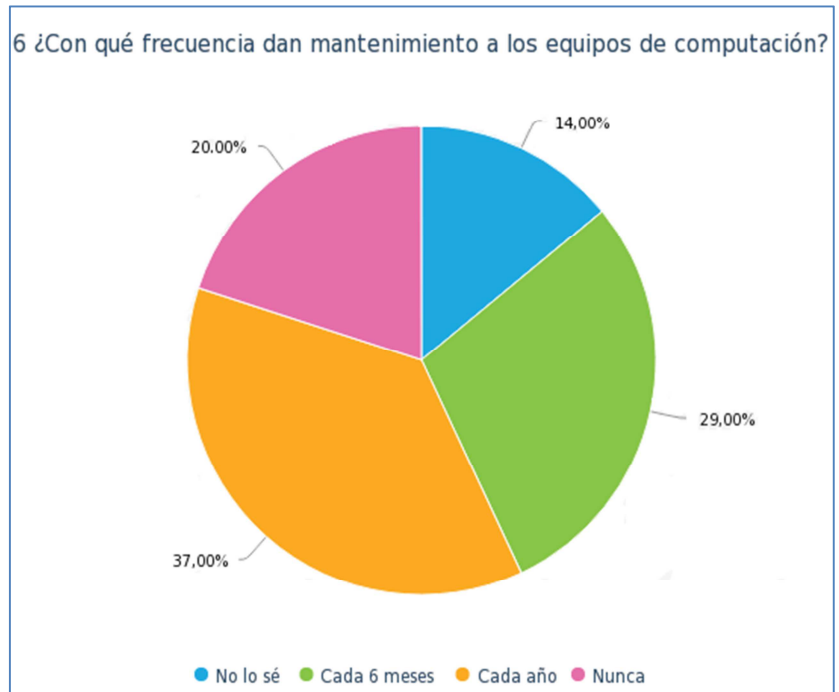
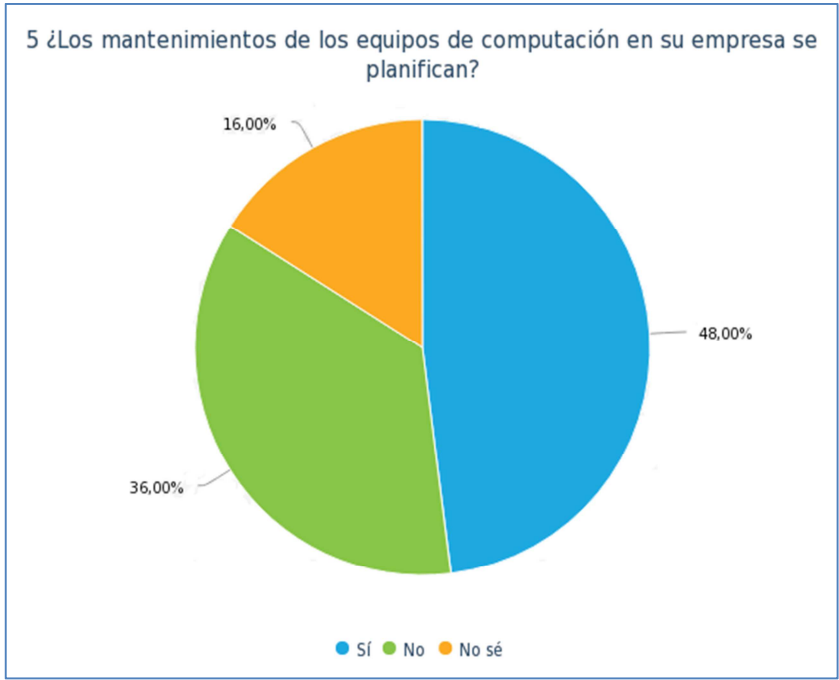
**Fuente:** Elaboración propia

#### Anexo 4: Resultados gráficos de la encuesta

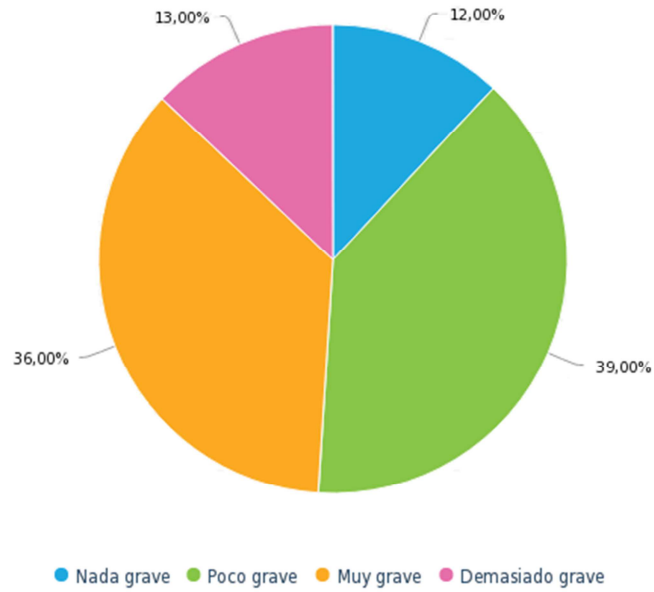




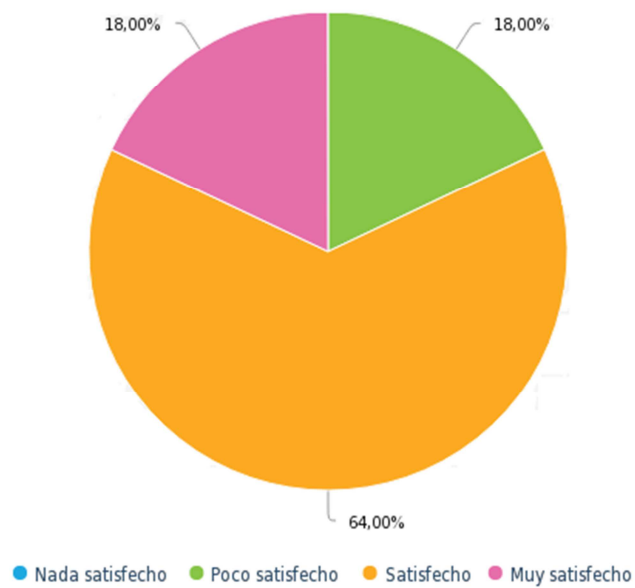




7 Califique la gravedad de los problemas cuando su computador de la oficina se daña.



8 Con respecto al funcionamiento de los computadores en su empresa ¿usted está . . . ?



## PROPUESTA

La solución propuesta para el presente proyecto consiste en diseñar un software de planificación y control de mantenimiento para equipos de computación, este tipo de software en el mercado es conocido como CMMS (Sistema de gestión de mantenimiento computarizada o Computerized Maintenance Management System). Las características y componentes analizados para este sistema son las siguientes:

- Manejo de ficha de datos por cada equipo.
- Control de las hojas de trabajos realizados sobre cada equipo.
- Elaboración del cronograma de mantenimiento y reposición de equipos por rango de fechas.
- Manejo y control de garantías de equipos y partes reemplazadas.
- Presupuesto de costos de mantenimiento y reposición de equipos por periodos.

Cada una de estas características manejará las siguientes opciones:

### Ficha de equipo

- Descripción del equipo
- Tipo de equipo, marca, modelo
- Número de serie, de parte, tag service, garantía
- Departamento, encargado
- Proveedor, precio y fecha de compra
- Fechas inicial y de último de mantenimientos
- Vida útil
- Garantía y garantía extendida
- Equipo activo/inactivo
- Causa de inactividad

#### Control de trabajos realizados

- Serial del equipo
- Trabajo realizado
- Proveedor del servicio
- Fecha del trabajo
- Garantía del trabajo
- Precio del trabajo
- Piezas cambiadas
- Garantía de las piezas

#### Cronograma de mantenimiento y reposición de equipos

- Por rango de fechas
- Por departamentos
- Por tipo de equipos

#### Control de garantías

- Verificación de fechas en tarjeta de equipo
- Verificación de fechas de trabajos realizados en el equipo
- Verificación de fechas de piezas reemplazadas en el equipo

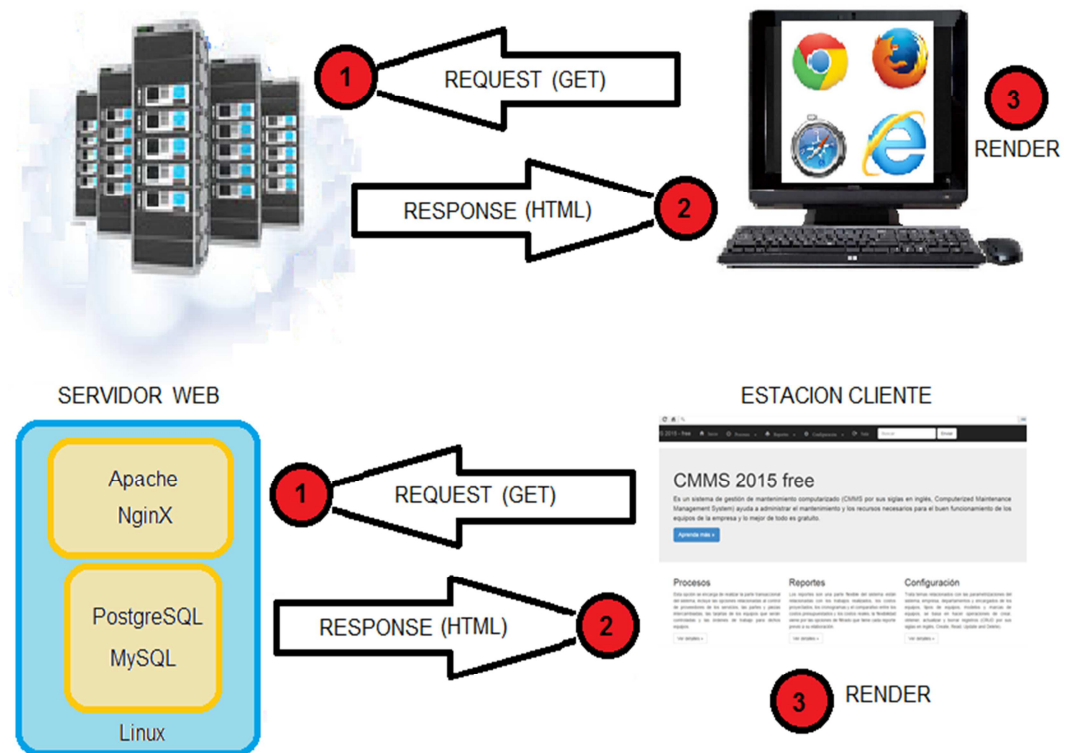
#### Presupuesto de mantenimiento y reposición por períodos

- Costos proyectados de mantenimiento
- Costos proyectados de reposición
- Costos totales proyectados
- Comparativo de costos presupuestados y reales

### **Tecnología aplicada**

La tecnología utilizada es web, es decir funcionará desde un computador llamado cliente que tenga conexión a internet y un explorador como Chrome.

Del lado del servidor se necesitarán algunos componentes adicionales, que se detallan en el gráfico siguiente, la aplicación puede funcionar localmente en un servidor de la empresa o en un servidor en la nube eso se decide en conjunto con el equipo de desarrollo y los directivos de la empresa ya que influirán criterios económicos y técnicos.



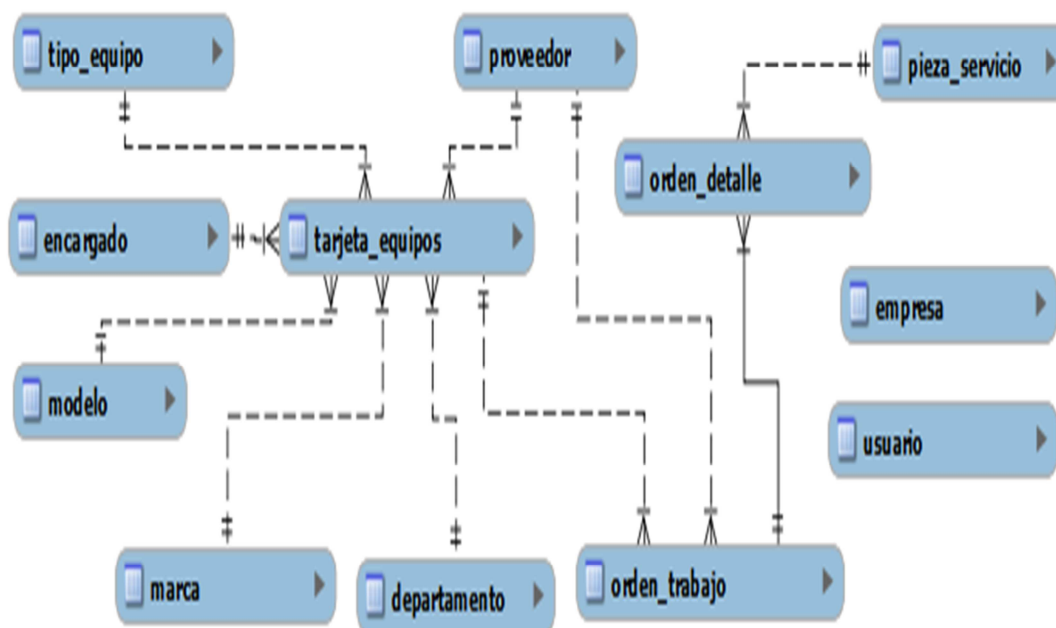
Los pasos para el funcionamiento de la aplicación web son:

1. De acuerdo a la acción que haya realizado el usuario desde el navegador la aplicación hace una solicitud de procesamiento al servidor web (Apache o NginX), de ser necesario se buscarán la información en la base de datos (PostgreSQL o MySQL).
2. Con la información lista, el servidor web la devuelve en algún tipo de formato como html o xml hacia el cliente (navegador).
3. En el navegador se realiza el renderizado (despliegue visual) de la información para mostrar los resultados al usuario.

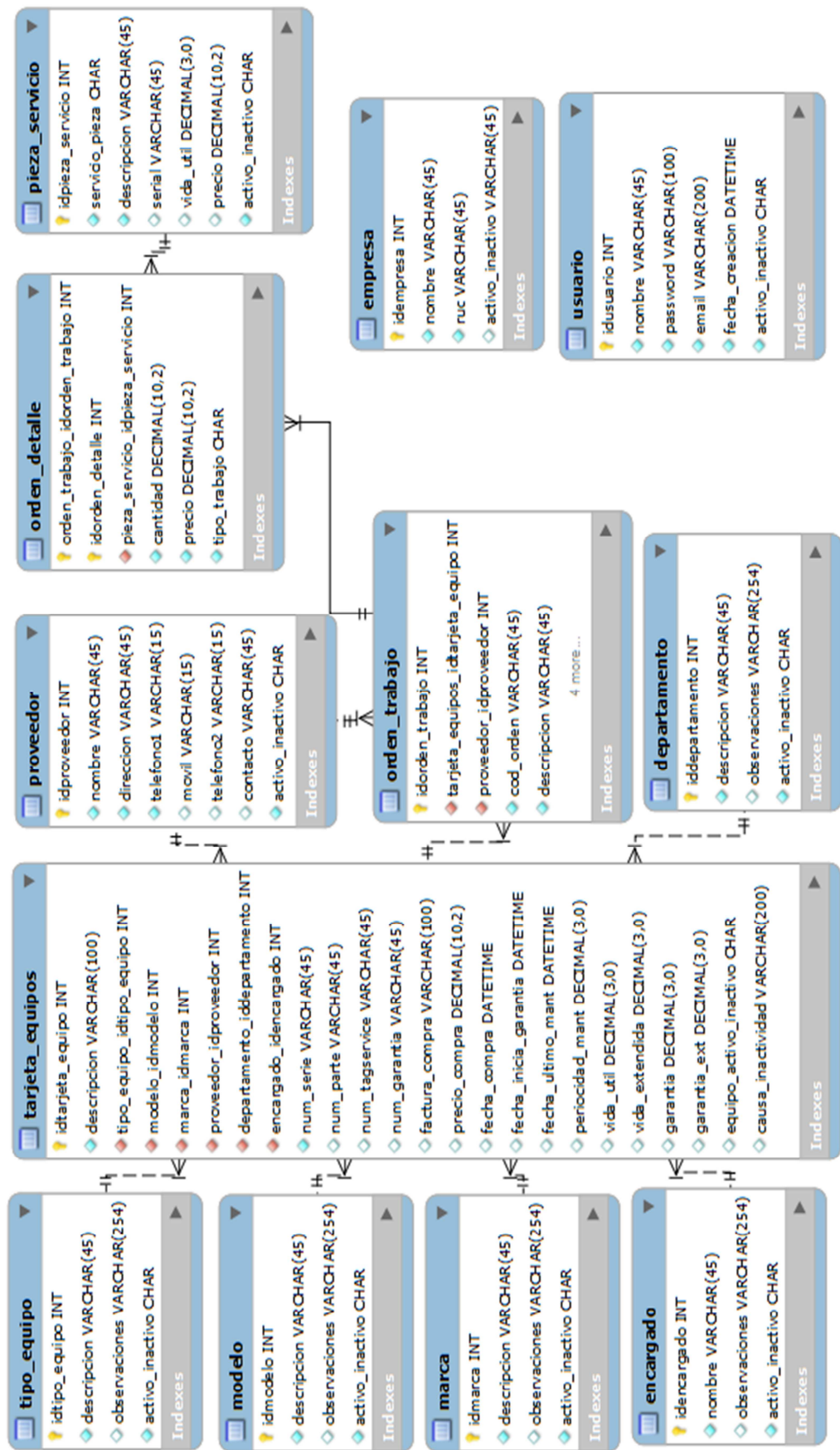
Dentro de los requerimientos técnicos se han sugerido varias opciones para desarrollar el presente diseño, tanto del lado del servidor como del lado del cliente, pero un punto que requiere una atención especial es el relacionado con los informes, normalmente se han utilizado reportes planos elaborados como cuadros o en tablas, impresos o en pantalla, para cambiar esto se recomiendan varias herramienta de BI (Business Intelligence) para poder gestionar gráficamente los resultados para un análisis más profundo, estas herramientas funcionan independientemente del sistema, trabajan en base a plantillas y requieren de la información almacenada en la base de datos, cuya estructura se presenta a continuación.

## Diseño de la base de datos

El siguiente modelo muestra las relaciones entre las distintas tablas que conforman la estructura de la base de datos del proyecto o modelo lógico, y a continuación del modelo de relaciones está el modelo extendido de la base con sus respectivos campos conocido como modelo físico.



## Modelo físico de la base de datos





Para realizar el diseño de la base de datos se ha usado la herramienta MySQL Workbench de Oracle, este diseñador está orientado a MySQL pero se pueden realizar migraciones incluso desde el framework que se decida utilizar.

## **Descripción de las tablas**

**Tarjeta\_equipos:** Es la tabla que registra los datos de los equipos a modo de fichas o tarjetas.

**Orden\_trabajo:** Esta tabla contiene la información de cabecera de los trabajos realizados en los equipos.

**Orden\_detalle:** Para las transacciones de la orden de trabajo, es decir los partes y piezas cambiadas y los trabajos realizados con sus precios.

**Pieza\_servicio:** Mantiene a modo de listado un catálogo de partes, piezas y trabajos para la orden de trabajo.

**Proveedor:** Sirve para mantener el listado de proveedores que realizan los trabajos en cada orden.

**Tipo\_equipo:** Tabla que contiene el tipo de equipo al que se le aplica el mantenimiento, como computadoras, UPS, monitores, impresoras, etc.

**Marca:** Contiene la marca de los distintos tipos de equipos.

**Modelo:** Para registrar los distintos modelos según los tipos y marcas de equipos.

**Encargado:** Anota los distintos encargados de cada área o equipo.

**Departamento:** Constan los distintos departamentos donde están ubicados los equipos.

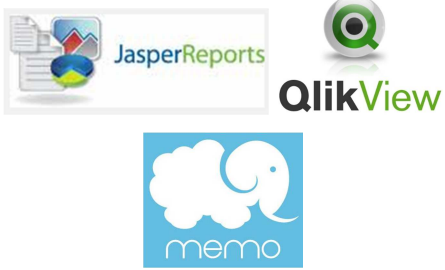
**Empresa:** Registra los datos de la empresa en que se ejecuta el software.

**Usuario:** Controla el acceso al sistema por parte de usuarios autorizados.


## Requerimientos técnicos necesarios:

Software para servidor	
<p>Sistema Operativo Linux, se recomienda una versión estable de las siguientes distribuciones para servidor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ubuntu</li> <li>➤ Red Hat</li> <li>➤ Suse</li> </ul>	
<p>Software programación y desarrollo:</p> <p>Servidor Web se podrá escoger entre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Apache</li> <li>➤ NginX</li> </ul> <p>Base de datos se podrá seleccionar entre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ MySQL</li> <li>➤ PostgreSQL</li> </ul> <p>Lenguaje de programación para el back-end se han recomendado las siguientes opciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ PHP/Laravel</li> <li>➤ Python/Django</li> <li>➤ Rubi/Rails</li> </ul> <p>Lenguajes de programación para el front-end se recomienda trabajar en conjunto con:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ HTML5</li> <li>➤ CSS3</li> <li>➤ JavaScript - JQuery</li> <li>➤ Bootstrap</li> </ul>	

Software para estaciones	
<p>Sistema Operativo podrá escoger entre las siguientes opciones</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Linux en cualquier distribución en modo gráfico versión actualizada estable para desktop.</li> <li>➤ OS X 10.0 (Cheetah) en adelante</li> <li>➤ OS Chrome</li> <li>➤ Windows 7 o superior.</li> </ul>	
<p>Explorador de internet, según la preferencia de los usuarios y el tipo de dispositivo a utilizar.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Google Chrome v37</li> <li>➤ Mozilla Firefox v32</li> <li>➤ Safari v7</li> <li>➤ Internet Explorer v10</li> </ul>	
<p>Antivirus será utilizado a criterio del usuario sobretodo en ambientes Windows.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Kaspersky Endpoint</li> <li>➤ Eset Endpoint Security</li> </ul>	

Software Complementario	
<p>Software para BI (Business Intelligence) utilizado para los reportes impresos y gráficos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Jasper Reports</li> <li>➤ Qlikview</li> <li>➤ beMemo</li> </ul>	

Hardware para estaciones de trabajo	
<b>Artículo:</b>	Computador desktop (escritorio) o laptop (portátil)
<b>Procesador :</b>	Intel Core 2 Duo (mínimo)
<b>Memoria RAM:</b>	4 GB O SUPERIOR
<b>Disco Duro:</b>	500Gb (gigabytes) o superior
	

Hardware para servidor	
<b>Marca:</b>	HP, DELL O IBM
<b>Procesador :</b>	INTEL XEON 3 GHz o superior
<b>Memoria RAM:</b>	8 Gb (Gigabyte) o superior
<b>Discos Duros:</b>	Discos en RAID HotSwap cada uno de 1 TB (Terabyte) o superior
	

Se puede trabajar con un servidor a través de una red local (LAN) o se pueden utilizar servidores virtuales o dedicados en la nube para lo que será necesario tener una conexión a internet.

## **Recursos humanos necesarios:**

Los recursos humanos requeridos para el presente proyecto y su continuación de acuerdo a las distintas etapas son los siguientes:

### **Etapas de análisis y diseño**

- Analista de sistemas (Levantamiento de información, diseño bases de datos y reportes).
- Diseñador gráfico (pantallas de interface).

### **Etapa de Desarrollo**

- Analista programador (Back-end en el lenguaje seleccionado).
- Diseñador gráfico (para el Front-end y UX).
- Analista de sistemas (para realizar pruebas de datos).

### **Implementación**

- Analista de sistemas (especializado en Deploy de acuerdo al servidor y sistema operativo seleccionado en el servidor).

### **Capacitación**

- Analista de sistemas (Redacción de manuales y charlas de capacitación)

### **Mantenimiento**

- Analista de sistemas (Corrección de bugs y desarrollo de nuevas funcionalidades y reportes).

Cabe anotar que luego del arranque del proyecto el mantenimiento se hará en base a requerimientos puntuales, se estima que los primeros meses se trabajará un promedio de dos semanas por mes. Pero luego ese costo irá reduciéndose.

## Recursos financieros

### Hardware

Servidor local (Precio de compra)		Servidor en nube (Precio alquiler mensual)	
DELL – HP – IBM INTEL XEON Velocidad 3 GHz Memoria 8 GB Discos 2x1 TB RAID en Hardware	\$4.500	Intel® Xeon® E3-1230V2 Velocidad 3.3GHz Memoria 8 GB Discos 2 x 1TB RAID en software	\$103
Configuración mínima para servidor local se puede incluir capacidad de crecimiento en procesador, memoria, fuente de poder redundante, Discos HotSwap, etcétera		El tipo de servidor dependerá de las herramientas de desarrollo se escogió iWeb por la flexibilidad para realizar el deploy. También se puede usar Amazon S3 que es gratis el primer año.	

### Software

Software para servidor	
Linux Ubuntu	Gratis

Estaciones con software open source	
OS Chrome – Linux Ubuntu – Win OEM	Gratis
Aplicativo Ofimática Libre Office	Gratis
Antivirus	No es necesario

Estaciones con software windows	
Windows 7 – 8 professional	\$150
MS Office Small Business (por estación)	\$220
Antivirus Kaspersky Endpoint (por estación)	\$30

## Recursos humanos

Recurso por etapas	Número semanas	Costo semana	Costo total
Etapas de análisis y diseño <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Analista de sistemas</li> <li>➤ Diseñador gráfico</li> </ul>	4	\$300	\$1.200
	2	\$200	\$400
Etapa de desarrollo <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Analista programador</li> <li>➤ Diseñador gráfico</li> <li>➤ Analista de sistemas</li> </ul>	8	\$ 400	\$3.200
	2	\$300	\$600
	2	\$100	\$200
Implementación <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Analista de sistemas</li> </ul>	2	\$400	\$600
Capacitación <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Analista de sistemas</li> </ul>	2	\$100	\$200
Mantenimiento <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Analista de sistemas</li> </ul>	4	\$300	\$1.000
<b>Total de recursos humanos</b>			<b>\$7.400</b>

**Resumen costos totales opción recomendada  
Costos iniciales**

Descripción	Costos
<b>Hardware (valor mensual)</b> Alquiler de servidor en iWeb Intel® Xeon® E3-1230V2 Velocidad 3.3GHz. Memoria 8 GB Discos 2 x 1TB RAID en software	\$ 103
<b>Software</b> Se recomienda opción open source	\$ 0
<b>Recursos Humanos</b>	\$ 7.400
<b>Costo total inicial</b>	<b>\$ 7.503</b>

**Costos totales opción recomendada  
Costo mensual**

Descripción	Costos
<b>Hardware (valor mensual)</b> Alquiler de servidor en iWeb Intel® Xeon® E3-1230V2 Velocidad 3.3GHz. Memoria 8 GB Discos 2 x 1TB RAID en software	\$ 103
<b>Recursos Humanos (Valor Mensual trabajo por horas)</b> Analista de sistemas para mantenimiento y desarrollo de aplicativos.	\$ 600
<b>Costo total mensual</b>	<b>\$ 703</b>



## Pantallas del sistema

### Pantalla de inicio



#### Procesos

Esta opción se encarga de realizar la parte transaccional del sistema, incluye las opciones relacionadas al control de proveedores de los servicios, las partes y piezas intercambiadas, las tarjetas de los equipos que serán controladas y las órdenes de trabajo para dichos equipos.

[Ver detalles »](#)

#### Reportes

Los reportes son una parte flexible del sistema están relacionadas con los trabajos realizados, los costos proyectados, los cronogramas y el comparativo entre los costos presupuestados y los costos reales. la flexibilidad viene por las opciones de filtrado que tiene cada reporte previo a su elaboración.

[Ver detalles »](#)

#### Configuración

Trata temas relacionados con las parametrizaciones del sistema, empresa, departamentos y encargados de los equipos, tipos de equipos, modelos y marcas de equipos, se basa en hacer operaciones de crear, obtener, actualizar y borrar registros (CRUD por sus siglas en inglés, Create, Read, Update and Delete).

[Ver detalles »](#)

### Pantalla de acceso

www/cmms2015\_free/html/login.html

## CMMS 2015 free



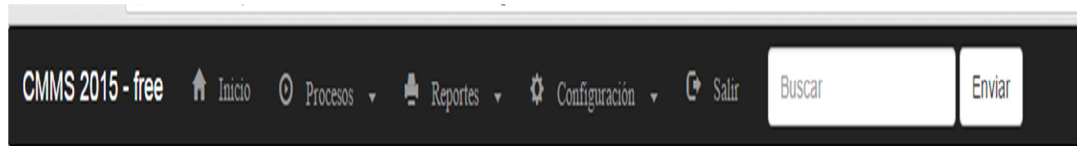
Nombre de usuario:

Contraseña:

[Conectarse](#)

Sistema de Gestión de Mantenimiento Computarizado

## Menú de opciones



## Pantallas de procesos

A screenshot of the 'Proveedores' (Suppliers) screen. The browser address bar shows 'file:///C:/wamp/www/cmms2015\_free/html/procesos/proveedor.html'. The navigation bar is the same as in the previous image, but the 'Procesos' menu is expanded, showing a dropdown with options: 'Proveedor', 'Piezas y servicios', 'Tarjeta de equipo', and 'Orden de trabajo'. The main content area is a form for adding a new supplier. It includes fields for 'Nombre' (Nombre proveedor), 'Dirección', 'Teléfonos' (Principal, Móvil, Adicional), and 'Contacto' (Contacto empresa). There is a checked checkbox for 'Proveedor activo' and two buttons: 'Grabar' (Save) and 'Borrar' (Delete).

Id	Nombre proveedor	Dirección	Teléfono	Móvil	Adicional	Contacto	Estado	Modificar	Eliminar
00001	Accerel S.A.	Plaza Saibaba Ofic. 23, Guayaquil	04 239 5835	09 80845843	04 239 5836	Carlos Marín	Activo		
00002	Maint S.A.	Tomás Martínez 102, Guayaquil	04 231 1144	09 98835643	04 231 1146	José Chávez	Activo		
00003	Xerox del Ecuador	Av. 9 de Octubre # 1514 y G. Moreno, Guayaquil	04 269 0602	09 98835643	04 269 0385	Andrés Echeverría	Activo		

## Piezas y servicios

**Descripción:**

**Serial:** 
**Tipo:**  Parte/pieza  Servicio

**Precio compra:** \$  .00
 **Núm Fact:**

**Vida útil(Meses):** 
**Garantía(Meses)** 
 Activo

Id	Descripción parte/servicio	Num. serie	Parte / Servicio	Precio compra	Num. factura	Vida útil (meses)	Garantía (meses)	Estado	Modificar	Eliminar
00001	Limpieza equipo	S-00000001	Servicio	\$30.00	001-001-000000567			Activo		
00002	Batería UPS	P-283546853643	Parte	\$20.00	001-002-000001428	24	24	Activo		
00003	Cambio de toner	P-2546362568	Parte	\$120.00	001-001-000032894	6	1	Activo		

© CMMS 2015 free

## Tarjeta de equipo

**Descripción:**

**Serial:**

**Código de garantía:** 
**Equipo:**

**Marca:** 
**Modelo:**

**Ubicación:** 
**Encargado:**

**Precio compra:** \$  .00
 **Núm Fact:**

**Fecha de compra: mm/dd/yyyy**



 Equipo activo

**Fecha de Inicio Garantía: mm/dd/yyyy**

**Periodicidad de Mantenimiento(Meses):** 
**Último mantenimiento: mm/dd/yyyy**

**Vida útil(Meses):** 
**Vida útil extendida(Meses)**

**Garantía(Meses):** 
**Garantía Extendida(Meses)**

**Observaciones:**

## Orden de Trabajo

**Código orden:** 
**Descripción:**

**Equipo:**  
**Proveedor:**  
**Garantía(Meses):**

**Precio compra:** \$  
**Fecha de compra: mm/dd/yyyy**

Línea	Tipo	Código	Descripción	Cantidad	Precio	
4	<input type="checkbox"/> Servicio	<input type="text" value=""/> <input type="button" value="Q"/>		<input type="text" value=""/>	<input type="text" value=""/>	<input type="button" value="✓"/>
1	Servicio	8491234125645	Cambio de baterías	1.00	\$10.00	<input type="button" value="✕"/>
2	Servicio	8341234125895	Mantenimiento tarjeta	1.00	\$10.00	<input type="button" value="✕"/>
3		8341234125895	Baterías	2.00	\$40.00	<input type="button" value="✕"/>

## Pantallas de consultas / reportes

DMMS 2015 - free [Inicio](#) [Procesos](#) [Reportes](#) [Configuración](#) [Salir](#)

Trabajos realizados por

- Trabajos realizados
- Costos proyectados
- Cronogramas de mantenimiento y reposición
- Comparativos de costos proyectados y reales

**Equipo:**

**Rango de Fechas:**

**Orden:**  Ascendente  Descendente

Orden de trabajo	Proveedor	Descripción del trabajo	Fecha del trabajo	Costo	Detalle
AC-169265	ACSEREL	Cambio de baterías	2014-08-15	\$40.00	<input type="button" value="📄"/>
AC-154332	ACSEREL	Cambio de baterías	2013-06-10	\$30.00	<input type="button" value="📄"/>
AC-102839	ACSEREL	Cambio de baterías	2012-05-05	\$25.00	<input type="button" value="📄"/>

## Costos proyectados

Reporte de costos proyectados aplicando filtros para detallado de mantenimiento en un rango de fechas y ordenados por fechas.

## Costos proyectados de mantenimiento y reposición de equipos

Tipo de reporte de costos:  Proyectados de mantenimiento  Proyectados de reposición  Proyectados totales

Rango de Fechas:

Clasificados por:  Fechas  Departamentos

Clase de reporte:  Condensado  Detallado

Departamento	Fecha	Código	Equipo	Info	Tipo	Costo trabajo	Costo total
Contabilidad	2015-01-10	6729234820012	CPU	...	Mantenimiento	\$30.00	
Presidencia	2015-01-14	2378234138290	CPU	...	Mantenimiento	\$30.00	
Total Enero							\$60.00
Recepción	2015-02-12	3691234095409	CPU AIO	...	Mantenimiento	\$50.00	
Presidencia	2015-02-28	4951264125207	CPU	...	Mantenimiento	\$30.00	
Total Febrero							\$80.00
Total periodo							\$140.00

Reporte de costos proyectados aplicando filtros proyectados totales - detallado en un rango de fechas y ordenados por departamento.

## Costos proyectados de mantenimiento y reposición de equipos

Tipo de reporte de costos:  Proyectados de mantenimiento  Proyectados de reposición  Proyectados totales

Rango de Fechas:

Clasificados por:  Fechas  Departamentos Clase de reporte:  Condensado  Detallado

Departamento	Fecha	Código	Equipo	Info	Mantenimiento	Reposición	Costo total
Contabilidad	2015-01-10	6729234820012	CPU	...	\$30.00		
Contabilidad	2015-01-20	6499234823891	UPS	...		\$90.00	
Presidencia	2015-01-14	2378234138290	CPU	...	\$30.00		
Presidencia	2015-01-18	2378234138290	CPU	...		\$900.00	
<b>Totales Enero</b>					<b>\$60.00</b>	<b>\$990.00</b>	<b>\$1,050.00</b>
Recepción	2015-02-12	3691234095409	CPU AIO	...	\$50.00		
Presidencia	2015-02-28	4951264125207	CPU	...	\$30.00		
Bodega	2015-02-28	4951264125207	CPU	...		\$700.00	
<b>Totales Febrero</b>					<b>\$80.00</b>	<b>\$700.00</b>	<b>\$780.00</b>
<b>Total periodo</b>					<b>\$140.00</b>	<b>\$1,690.00</b>	<b>\$1,830.00</b>

# Cronogramas de mantenimiento y reposición de equipos

Tipo de Cronograma:  Mantenimiento de equipos  Reposición de equipos

Rango de Fechas:

Ordenados por:  Fecha  Departamentos  Equipos  Marcas

Equipo	Departamento	Marca	Fecha último mantenimiento	Fecha próximo mantenimiento	Fecha compra equipo	Fecha reposición equipo
UPS	Bodega	Tripp Lite	2014-02-10	2015-02-10	2012-05-05	2015-05-05
UPS	Bodega	Ablerex	2014-03-05	2015-03-05	2012-08-10	2015-08-10
UPS	Bodega	Forza	2014-04-08	2015-04-08	2015-10-20	2015-10-20

## Opciones configuración

CMMS 2015 - free [Inicio](#) [Procesos](#) [Reportes](#) **Configuración** [Salir](#)

**Empresa**

- Empresa
- Departamentos
- Encargados de equipos
- Tipo equipo
- Modelos de equipos
- Marca de equipos

Razón social:

Representante Legal:









RUC:   Activo

Id	Razón social	RUC	Representante legal	Estatus	Modificar	Eliminar
00001	COMELPROSA Comercial del litoral de productos de consumo masivo S.A.	1763328579	Ing. Roberto Castellanos	Activo		

## Departamentos

**Descripción:**









**Observaciones:**   Activo

Id	Descripción	Observaciones	Estatus	Modificar	Eliminar
0001	Presidencia	Departamento ubicado en la planta baja, atrás del showroom de ventas, solo se puede trabajar en las noches o retirar equipos	Activo		
0002	Ventas	Ingreso a la empresa, todo trabajo debe ser aprobado previamente por la gerencia de marketing, trabajos fuera de horas de oficina	Activo		
0003	Contabilidad	Planta baja, ala opuesta a presidencia, trabajos pueden ser en horario de oficina previo autorización del gerente financiero	Activo		
0004	Administración	Edificio adjunto, planta baja, todo trabajo debe ser autorizado por el gerente de posventa o el gerente general	Activo		

## Encargado de equipos

**Nombre:**

**Observaciones:**   Activo

Id	Nombre	Observaciones	Estatus	Modificar	Eliminar
00001	Lic. Carla Rodríguez	Secretaria de presidencia, con ella se debe tramitar todo permiso para trabajar en oficinas de presidencia	Activo		
0002	Ing. Andrés Tamariz	Encargado del área de Ventas, es el contacto para solicitar los permisos para trabajos con el gerente general	Activo		
0003	Srta. Andrea Serrano	Recepcionista usuario, se la ubica a la extensión 114, necesita pedir autorización a jefe inmediato	Activo		
0004	Sr. Pedro López	Vendedor, usuario, llamarlo al celular para poder coordinar trabajos sobretodo en su laptop	Activo		



## Tipo de Equipos

Descripción:

Observaciones:   Activo

Id	Descripción	Observaciones	Estatus	Modificar	Eliminar
0001	Computador	Equipo de escritorio, desktop, CPU solamente	Activo		
0002	UPS	Sistema de alimentación ininterrumpida protección eléctrica	Activo		
0003	Impresora	Pueden ser matriciales, de inyección, laser dependiendo del modelo	Activo		
0004	Portátil	Computador laptop o portátil	Activo		

## Modelos de equipos

Descripción:

Observaciones:   Activo

Id	Descripción	Observaciones	Estatus	Modificar	Eliminar
0001	Pavilion X360	Modelo de portátil de HP, touch screen desmontable	Activo		
0002	Taurus 10-60KVA	UPS de la marca Ablers de 10 a 60 KVA, convertidor multipropósito 30KVA/60KW ERIC 30-120K	Activo		
0003	OmniSmart	Modelo de UPS de Tripp Lite	Activo		
0004	Inspiron 15 Serie 3000	Modelo de portátil de Dell con touch screen, monitor 15 pulgadas	Activo		