

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE CHILE INACAP

ÁREA ACADÉMICA

Profesor Guía

**Cristhian Aguilera**

Autores

**Javier Quappe & Felipe Suárez**

**Taller Mecánico Automotriz “Lüer”**

**SISTEMA DE GESTIÓN DE TALLER AUTOMOTRIZ**

Septiembre, 2019

Puerto Montt, Chile

Tesis presentada a la Universidad Tecnológica de Chile INACAP para optar al título profesional de Ingeniero en Informática.

**Índice**

[Resumen 3](#_Toc20682462)

[Introducción 4](#_Toc20682463)

[Abstract 5](#_Toc20682464)

[Capítulo 1: Descripción de la problemática 6](#_Toc20682465)

[1.1 Descripción de la organización 6](#_Toc20682466)

[1.1.1 Antecedentes 6](#_Toc20682467)

[1.1.2 Diagnóstico 6](#_Toc20682468)

[1.2 Descripción del problema 7](#_Toc20682469)

[Capítulo 2: Objetivos 8](#_Toc20682470)

[2.1 Objetivo general 8](#_Toc20682471)

[2.2 Objetivos específicos 9](#_Toc20682472)

[2.3 Justificación 10](#_Toc20682473)

[2.3.1 Relevancia del problema 10](#_Toc20682474)

[2.3.2 Complejidad del problema 10](#_Toc20682475)

[Capítulo 3: Marco Conceptual 11](#_Toc20682476)

[3.1 Antecedentes de software de gestión 11](#_Toc20682477)

[3.1.1 Antecedentes de los talleres automotrices 11](#_Toc20682478)

[3.1.2 Antecedentes de la telefonía móvil y las aplicaciones de mensajería 12](#_Toc20682479)

[3.2 Metodologías de desarrollo de software 14](#_Toc20682480)

[3.2.1 Programación Extrema (XP) 14](#_Toc20682481)

[3.3 Lenguajes de desarrollo, herramientas y términos técnicos 15](#_Toc20682482)

[Capítulo 4: Propuesta Solución 16](#_Toc20682483)

[4.1 Alternativas de solución 16](#_Toc20682484)

[Autonet Dapda 16](#_Toc20682485)

[GestFuturo 17](#_Toc20682486)

[ITACTIL 18](#_Toc20682487)

[4.2 Solución propuesta 19](#_Toc20682488)

[4.2 Estudio de factibilidad 21](#_Toc20682489)

[4.2.1 Factibilidad Técnica 21](#_Toc20682490)

[4.2.2 Factibilidad operacional 22](#_Toc20682491)

## Resumen

El proyecto nació de la necesidad de Ricardo Lüer, dueño del taller mecánico automotriz “Lüer”, de llevar un registro de las atenciones realizadas en su taller, tanto a clientes como a vehículos. Nuestro software le permitirá organizar su trabajo mediante un sistema de fichas con información relevante para el mecánico. Estas fichas guardarán información operacional relevante para la operación del taller, como por ejemplo en el caso de la de vehículos: la patente, modelo, marca, año, kilometraje, etc. Con esta herramienta el mecánico podrá consultar desde cualquier lugar la información que requiera de reparaciones realizadas con anterioridad. También habrá una página web de solicitud de horas para los clientes y un sistema de mensajería automatizado mediante la aplicación móvil WhatsApp, que podrá enviar automáticamente un mensaje a los clientes del taller cuando, por ejemplo, su revisión técnica esté por vencer.

## Introducción

En la actualidad las tecnologías de información son parte vital para el funcionamiento de cualquier empresa, ya sea grande o pequeña. Todas las empresas necesitan de soluciones inteligentes para mejorar la producción, optimizar el uso del tiempo o abaratar costos. Algunas de estas ventajas, como la optimización de tiempo y la organización de información de la empresa, son las que queremos brindar con nuestro proyecto de seminario al taller mecánico automotriz “Lüer”.

“Lüer” es un taller mecánico automotriz no concesionado con una capacidad máxima de cuatro vehículos, ubicado en el centro de la ciudad de Puerto Montt. Dentro de los problemas en los cuales nos enfocaremos en solucionar se encuentra la carencia de un sistema centralizado donde se almacene la información de los vehículos, clientes y las atenciones que se realizaron en el taller. Esto produce principalmente un problema de desorganización, falta de respaldos y difícil acceso a información importante para el taller.

Nuestra solución consistirá en un sistema para el taller que se alimentará de información ingresada por el administrador. Con esta información se crearán fichas de clientes, vehículos y atenciones, las cuales explicaremos en detalle más adelante. Mediante estas fichas esperamos dar una mayor organización y trazabilidad a las operaciones del taller. Además, se mejorará la comunicación del taller con sus clientes mediante un sistema de solicitud de horas en línea y la implementación de un sistema de mensajería automatizado a través de la plataforma WhatsApp.

## Abstract

Nowadays Information Technologies play a fundamental role in any business, regardless of its size. All businesses require smart solutions in order to improve productivity, optimize times, reduce costs and maintain an order within the organization. This Project’s aim is to optimize the time spent on certain tasks and to improve the record keeping and order of the automobile repair workshop “Lüer”.

“Lüer” is an independent automobile workshop with a maximum capacity for four vehicles, located in the city of Puerto Montt, Chile. The main problem we will focus on is the lack of a structured system to keep track of the customers, vehicles and repairs of the workshop. This means there’s no easy access to the information, as well as no backups, which leads to potential loss of data and problems within the business.

Our solution consists of a system that will receive data from the workshop’s administrator. This information will be organized in different kinds of files for clients, vehicles and repairs, which will be described in depth. With this file system we expect to provide better organization and traceability for the workshop. Another objective is to improve the communication between the workshop and its clients, for which we will implement a website for Schedule visits and an automated message system based on WhatsApp.

# Capítulo 1: Descripción de la problemática

## Descripción de la organización

### 1.1.1 Antecedentes

La organización es un taller mecánico automotriz independiente con capacidad máxima para cuatro vehículos simultáneos. Posee una estructura organizacional muy simple ya que el dueño es a la vez el único trabajador. Carece de personal dedicado a labores administrativas, marketing o contabilidad. Todas estas funciones las realiza el dueño.

El taller no cuenta con una arquitectura tecnológica y de aplicaciones. Las citas se piden presencialmente en el taller o vía telefónica. Tampoco se utilizan hojas de cálculo para llevar los registros, sino que se almacena todo en papeles sueltos.

### 1.1.2 Diagnóstico

El proyecto está fuertemente ligado a la innovación y desarrollo de tecnología ya que estamos implementando una solución informática para la organización donde anteriormente no había nada.

En las actividades primarias, al automatizar la comunicación con el cliente facilitaremos la recepción del vehículo y la petición de reparación de este. Además, el mecánico al tener sus citas tomadas automáticamente y accesibles desde su teléfono móvil puede planificar de mejor manera sus tiempos de trabajo.

## Descripción del problema

El taller automotriz con el cual trabajaremos, al igual que la mayoría de los talleres de su tipo (no concesionados), se contacta con sus clientes mediante llamadas telefónicas, mensajería instantánea o directamente cuando el cliente acude al taller. Esto presenta problemas tanto para el mecánico como para sus clientes. Por ejemplo, las llamadas telefónicas están limitadas a que las dos partes se encuentren disponibles al mismo tiempo y no queda ningún registro de lo acordado.

Para el mecánico esto dificulta llevar una agenda de cuándo recibirá clientes, no permite tener trazabilidad de los clientes y vehículos que acuden al taller o se encuentran actualmente en él.

En cuanto al cliente, éste muchas veces acude físicamente al taller y se encuentra con que el mecánico está ocupado o no hay espacio para que deje su vehículo, lo cual le produce una pérdida de tiempo y la consecuente frustración. Una vez que deja su vehículo en el taller para su arreglo no se le informa oportunamente del estado de la reparación de este ni cuando está listo para ser retirado.

# Capítulo 2: Objetivos

## 2.1 Objetivo general

Reducir el tiempo que gasta el mecánico en labores administrativas que pueden ser automatizadas. Cada hora que dedica el mecánico a estas tareas es una hora menos que podría dedicar a trabajar en los vehículos que tiene en el taller, lo que a su vez significa que puede atender a menos vehículos a la semana por lo que pierde clientes y dinero.

## 2.2 Objetivos específicos

* Reducir el tiempo gastado en buscar información almacenada físicamente sobre clientes, vehículos y atenciones a vehículos reemplazándolo con un sistema de fichas digitales con buscador y filtros.
* Reducir el tiempo gastado en coordinar visitas de clientes al taller por llamadas telefónicas reemplazándolas con una interfaz web de toma de horas.
* Implementar un sistema automático de comunicación con los clientes mediante WhatsApp para notificarles del vencimiento de plazos relevantes para sus vehículos.
* Otorgar trazabilidad de los trabajos realizados en el taller, con los detalles de la reparación, los vehículos y sus respectivos dueños.

## 2.3 Justificación

### ****2.3.1 Relevancia del problema****

De acuerdo con la primera entrevista con el cliente, él asigna una gran importancia a la trazabilidad de los clientes y vehículos que pasan por el taller, ya que pierde mucho tiempo buscando información sobre qué trabajos se realizaron en un cierto vehículo y cuándo se realizó. También se interesa en mejorar la comunicación que tiene con los clientes de su taller. Por ejemplo, las llamadas perdidas pueden significar la pérdida de clientes potenciales. Los tiempos muertos que se generan en su trabajo debido a la falta de un orden con su agenda también son un punto de preocupación para el interesado.

### ****2.3.2 Complejidad del problema****

Determinamos que el nivel de complejidad del problema no es inherentemente alto si es que se utilizan herramientas convencionales, como aplicaciones web o de escritorio. Pero la realidad es que las soluciones de este tipo son utilizadas cada vez menos por el público a medida que han surgido nuevas tecnologías como las redes sociales y la mensajería instantánea. Es por esto que optamos con integrarlas solución más compleja de implementar pero que aprovecha las herramientas que la gente utiliza en su vida diaria como los smartphones y más específicamente WhatsApp.

# Capítulo 3: Marco Conceptual

## 3.1 Antecedentes de software de gestión

## 3.1.1 Antecedentes de los talleres automotrices

En Chile existen básicamente dos tipos de talleres automotrices: los concesionados por las marcas fabricantes de automóviles y los talleres independientes. Los talleres concesionados son empresas grandes, con cientos de empleados y sucursales en varias ciudades del país, que pueden invertir en software estandarizado para la gestión de ventas, inventario, logística, facturación, contabilidad y clientes, como son los ERP (Enterprise Resource Planning o sistema de planificación de recursos empresariales en español). En cambio, los talleres independientes suelen ser negocios pequeños, incluso familiares o atendidos por su único dueño, como es el caso del taller con el que estamos trabajando para realizar este proyecto. Debido a su limitado tamaño, no sólo no pueden permitirse comprar las soluciones ERP disponibles en el mercado, sino que, aunque pudieran la inversión no estaría justificada para el uso para el que lo necesitan los mecánicos, que es principalmente organizar el registro de los vehículos que se atienden en el taller y sus clientes.

Los talleres concesionados suelen ser parte de una automotora que importa y vende los vehículos al público general, ofreciéndoles una garantía siempre y cuando hagan las mantenciones del vehículo exclusivamente en su propio taller. Por esto la mayoría de los propietarios de autos nuevos acude a estos talleres. Sin embargo, un gran número de usuarios prefiere llevar sus vehículos a talleres independientes, tanto por los precios más accesibles como por la calidad del trabajo realizado por los mecánicos más experimentados.

## 3.1.2 Antecedentes de la telefonía móvil y las aplicaciones de mensajería

La manera en que se comunican las empresas con sus clientes evoluciona de la mano con los avances tecnológicos y en la actualidad se ve una clara tendencia al uso de las redes sociales. Las empresas hacen uso de los beneficios de las redes sociales, por ejemplo, promocionar sus productos, dar a conocer ofertas, etc. Pero no solo se limita al marketing y publicidad, sino que también pueden ayudar en otros ámbitos del negocio como soporte en línea, atención de post ventas, transacciones, etc.

*“En algunos países, WhatsApp es como el oxígeno.” – Jan Koum, cofundador de WhatsApp.*

Nuestro proyecto mejorará el servicio al cliente mediante una solución informática que incluirá un sistema automatizado de mensajería instantánea, utilizando la aplicación para smartphones WhatsApp, el cual notificará a los clientes del taller antes de que venzan los plazos para la revisión técnica, los cambios de aceite o las mantenciones programadas de su vehículo.

Gracias a la masiva adopción de la aplicación de mensajería instantánea WhatsApp por el público chileno cada vez más empresas optan por usar esta herramienta para comunicarse con sus clientes. Es más probable que el público esté dispuesto a comunicarse con la empresa mediante una plataforma que está acostumbrada a utilizar diariamente, como lo es WhatsApp, que por otros medios como mails o formularios web.

En el mundo de hoy la mayoría de las interacciones entre la gente sucede en las redes sociales. Ahora más transacciones se realizan en plataformas sociales que en páginas web. La gente se ha dado cuenta de los beneficios de usar las aplicaciones para conectarse con las empresas. WhatsApp es la próxima mejor plataforma para ofrecer productos y servicios.

*“Si recibes un mensaje de WhatsApp, probablemente lo vas a abrir. Eso es lo interesante.” Harper Reed, emprendedor estadounidense.*

Esta frase ejemplifica la importancia de WhatsApp y su influencia en el público. Por esto la mensajería automatizada por WhatsApp podría ser una ventaja para cualquier negocio.

WhatsApp es usado en más de 180 países alrededor del mundo, tiene más del 40% de cuota de mercado, más de 1.500 millones de usuarios y es el líder indiscutido del mercado. [[1]](#footnote-1)

En la mayoría de las empresas con sistemas similares, como consultorios médicos, existe una persona encargada de enviar manualmente las notificaciones a los clientes. Esto tiene varios inconvenientes, tanto desde el punto de vista de la empresa como del cliente. Para la empresa se gastan recursos al tener a una persona dedicada a esta labor y el cliente no siempre recibe una atención oportuna pues el encargado puede estar ocupado o atendiendo a otras solicitudes. En contraste, al reemplazarse esta persona por un sistema automatizado, se ahorran recursos y se mejora la atención al cliente.

## 3.2 Metodologías de desarrollo de software

### 3.2.1 Programación Extrema (XP)

La programación extrema es una metodología de desarrollo ágil de software que se centra en adaptarse a los cambios en los requerimientos del cliente mediante una retroalimentación periódica. Esto permite que los cambios repentinos en los requerimientos no ocasionen mayores pérdidas de tiempo y recursos para los desarrolladores, ya que la alta frecuencia de las reuniones con el cliente permite corregir las incongruencias entre el software en desarrollo y las necesidades del cliente. Además, la integración y activa participación del cliente en el desarrollo mediante las reuniones otorga al cliente la oportunidad de retroalimentar el proyecto y sentirse parte del proyecto.

## 3.3 Lenguajes de desarrollo, herramientas y términos técnicos

Para el desarrollo de la interfaz web utilizaremos el *Framework* Django en su versión 2.2.5 debido a la buena calidad de su documentación y el soporte que provee la comunidad de desarrolladores de software en internet.

La arquitectura de software que escogimos fue la de MTV (*Model*-*Template*-*View*) provista por Django debido a las ventajas al momento de desarrollar y mantener el software mediante la reutilización de código, la separación de conceptos que provee seguridad adicional frente a vulnerabilidades web y la escalabilidad que permite ampliar el proyecto de manera sencilla.

El lenguaje utilizado por para la lógica de negocio es Python 3.7, mientras que para la interfaz web es HTML y CSS.

Decidimos utilizar BootStrap para el *scaffolding* de la interfaz web por el soporte que provee, gracias a su popularidad, la comunidad en internet.

Como base de datos utilizaremos SQLite ya que tiene compatibilidad integrada con el *Framework* que utilizamos.

# Capítulo 4: Propuesta Solución

## Alternativas de solución

La mejor solución de software para cualquier negocio es la que deja satisfechas las necesidades sin tener que pagar por características que no se utilizarán. Es por esto que un software hecho a la medida de las necesidades de la empresa es siempre una buena opción a considerar.

A continuación, se mostrarán tres alternativas que encontramos en el mercado, todas de pago:

### Autonet Dapda

* Control de stock y presupuesto
* CRM (Customer Relationship Manager)
* Reservas de vehículos, citas de taller, envío de email, ofertas
* Almacenamiento y gestión desde la nube

Imagen que contiene captura de pantalla

Descripción generada automáticamente

Imagen 1

### GestFuturo

* Control de stock
* Módulo de contabilidad
* Gestión y seguimiento del proceso de reparación
* Generación de facturas

Imagen que contiene captura de pantalla

Descripción generada automáticamente

Imagen 2

### ITACTIL

* Gestión de clientes y proveedores
* Control de stock
* Módulo de facturación
* Control de empleados
* Personalizable mediante módulos

Imagen que contiene captura de pantalla, texto

Descripción generada automáticamente

Imagen 3

## 4.2 Solución propuesta

Determinamos que la función principal de la aplicación debe ser la creación de fichas que le permitan organizar su negocio. Se requieren tres clases de fichas diferentes: de clientes, de vehículos y de atención de vehículo. El sistema de fichas le permitirá tener un registro histórico de los trabajos que ha realizado, lo que, como relata el cliente, es información a la que a menudo requiere tener acceso y que actualmente, con su sistema de registro en hojas sueltas, pierde mucho tiempo buscando y a veces no logra encontrar.

* Las fichas de cliente deben contener al menos los siguientes datos: rut, nombre, número de teléfono, dirección, correo electrónico.
* Las fichas de vehículo: patente, marca, modelo, año, cilindrada, kilometraje, VIN (Vehicle Identification Number).
* Las fichas de atención de vehículo: hora de entrada, hora de salida, detalle de trabajo realizado, quién realizó el trabajo.

El cliente también expresó interés en el sistema propuesto de notificaciones automáticas, especialmente por WhatsApp ya que es como se comunica más comúnmente con sus clientes actuales. Algunas de las notificaciones en las que se expresó mayor interés son las de revisión técnica, cambio de aceite y revisión programada por kilometraje.

Para la fecha de revisión técnica, el último dígito de la patente del vehículo indica en qué mes vence ésta, por lo que el sistema podrá saber qué vehículos están próximos a su revisión. Para los cambios de aceite y revisiones programadas por kilometraje se realizará un estimado de cuántos kilómetros recorre el vehículo mensualmente basado en sus atenciones anteriores (en cada atención se registra el kilometraje del vehículo), y así se sabrá cuándo esté próximo a necesitar un servicio.

La metodología con que funcionarían estas notificaciones sería que el dueño del taller inicia sesión en WhatsApp Web en su computadora portátil y ejecuta un script que revisa la base de datos por la información anteriormente descrita y envía automáticamente los mensajes.

## 4.2 Estudio de factibilidad

### 4.2.1 Factibilidad Técnica

De acuerdo con la Universidad de Málaga, entendemos la factibilidad técnica como la existencia de los equipos para llevar a cabo los procesos, o sea, la factibilidad técnica estudia la posibilidad tecnológica.[[2]](#footnote-2)

**Hardware de desarrollo del proyecto**

Para el desarrollo del software estimamos necesario el uso de dos computadoras o laptop, uno centrado en la codificación del programa y otro para modelar y diseñar el software en base al estudio de los requerimientos recolectados. Estos equipos deben contar con las siguientes características mínimas para ejecutar Microsoft Visual Studio 2017 que es la herramienta principal:

* Procesador de 1,8 GHz o superior. Doble núcleo o superior al recomendado.
* 2 GB de RAM o 4 GB de RAM recomendado (mínimo de 2,5 GB si se ejecuta en una máquina virtual).
* Espacio en disco duro: hasta 100 GB de espacio disponible, en función a las características instaladas, las instalaciones típicas requieren de 30 a 50 GB de espacio libre.
* Tarjeta de video que admita una solución de pantalla mínima de 720p (1290 x 720), Visual Studio funcionará mejor con una solución de WXGA (1366 X 768) o superior.
* Conexión de internet LAN de 10Mbps para 2 usuarios desarrollando.

### 4.2.2 Factibilidad operacional

**Tipos de usuarios y capacitación necesaria**

Los usuarios finales son los inspectores fiscales y supervisores de proyectos de la Dirección de Arquitectura del Ministerio de Obras Públicas de Puerto Montt, los cuales se encargarán de ejecutar el software cada vez que ingresen alguna obra nueva, modifiquen datos o simplemente quieran consultar algún tipo de información sobre una obra en específico.

Una vez instalado y entregado el sistema, se realizará una capacitación presencial a los usuarios finales, para que puedan consultar sus posibles dudas. También seguiremos programando reuniones posteriores a la entrega para asistir a los usuarios en caso de algún problema.

**4.2.3 Factibilidad Económica**

Para argumentar la factibilidad económica de nuestro proyecto, trabajaremos bajo la idea de vender el software a otras empresas, ya que, a pesar de ser un software a la medida de la DDA, es moldeable y se puede adaptar a otras áreas de producción que necesiten un software de gestión.

**Modelo de Negocios**

A través de un lienzo de negocios, podemos desglosar los elementos claves para que el negocio pueda llegar a ser rentable y sustentable en el tiempo, estos elementos claves son socios clave, actividades clave, recursos clave, propuesta de valor, relaciones con clientes, canales, segmentos de cliente, estructura de costos y fuentes de ingresos.

**Socios clave:** Actualmente nuestros principales clientes son los inspectores fiscales de la dirección de arquitectura del Ministerio de obras públicas. Estos nos han provisto de los requerimientos necesarios para construir el software en base a sus necesidades más urgentes. Pero debido a la escalabilidad del software este puede aumentar en funcionalidades o mejorar algunas ya existentes y que puedan ser de mayor utilidad para otros interesados.

**Actividades clave:** Consideramos nuestras actividades clave las reuniones con los inspectores de la DDA, ya están nos daban una mayor cantidad de retroalimentación que las comunicaciones por correo electrónico y se mostraba a los clientes uno o más hitos, estipulados previamente por una carta Gantt. También consideramos la capacitación post entrega como actividades claves para el proyecto.

**Recursos clave:** Equipo de desarrollo con conocimiento de C#, SQL server, HTML y CSS y entendimiento de arquitectura MVC.

**Propuesta de valor:** Ofrecemos un software para la gestión interna de una organización, por ejemplo, para el seguimiento de proyectos, seguimiento de personal, etc. Lo que nos diferencia de las otras soluciones que se pueden encontrar en la web, es que el cliente tendrá una participación activa en el desarrollo del proyecto debido a nuestra metodología de trabajo, y posterior a la implementación del software en la organización, contamos con un servicio técnico presencial más personalizado, rápido y económico.

**Relación con los clientes:** Mientras dure el desarrollo, la relación con los clientes será a través de reuniones frecuentes en las cuales se discutirán los hitos esperados y establecidos con el cliente con anterioridad. Posterior al desarrollo se realizarán capacitaciones a los usuarios.

**Canales:** El proyecto se dará a conocer a través de publicidad en internet, ya que esta puede ser mucho más eficiente y por supuesto mucho más económica que otras alternativas e incluso gratuito. También a través de reuniones con empresas que se muestren interesadas al contactarlos por correo previamente.

**Segmentos de cliente:** Nuestro proyecto tiene un nicho bastante amplio en la gestión interna de cualquier organización, ya que es adaptable y escalable, por lo tanto, se pueden agregar funcionalidades haciendo un proyecto más costoso para organizaciones más grandes y viceversa.

**Estructura de costos:** Los principales gastos en este proyecto son las horas/hombre (recursos humanos) que se utilizaron para el diseño y desarrollo del software.

**Fuentes de ingreso:** Las fuentes de ingreso del software, serán la venta de este y el servicio técnico post venta.

1. https://chatbotsmagazine.com/a-step-by-step-guide-to-creating-whatsapp-chatbot-for-business-275dc3924b17 [↑](#footnote-ref-1)
2. https://www.uma.edu.ve/moodle\_uma/course/info.php?id=28 [↑](#footnote-ref-2)