

**UNIVERSIDAD DR. JOSÉ MATIAS DELGADO**  
**FACULTAD DE ECONOMÍA DR. SANTIAGO I. BARBERENA**



**TEMA:**

**“ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA INFORMÁTICO QUE APOYE EL REGISTRO DE OPERACIONES EN EL ÁREA DE ATENCIÓN AL CLIENTE DEL TALLER DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ CHÉVEZ.”**

**PARA OPTAR AL TÍTULO DE LICENCIATURA EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN**

**PRESENTA**

**ANA DELMI SORIANO**

**ASESOR:**

**LIC. RICARDO MEJIA MONICO**

**NUEVA SAN SALVADOR, 15 DE AGOSTO DE 2005.**

## INTRODUCCIÓN

El presente documento contiene el análisis y diseño del sistema Informático que apoyará el registro de operaciones del Taller de Mecánica Automotriz Chévez, el cual se desarrolla en cinco capítulos descritos a continuación.

En el capítulo uno se hace una breve reseña de los antecedentes generales del Taller, tanto de su historia laboral, como en el área de informática, por medio de eso se puede conocer la forma de operar y la cantidad de empleados que laboran.

En el capítulo dos se presenta el marco teórico en donde encontrará los conceptos básicos de sistemas de Información, Base de Datos, Ciclo de vida de Sistemas, Visual FoxPro, análisis de sistemas y Mecánica Automotriz.

El capítulo tres contiene el análisis del sistema, donde se presentan el diagrama de flujo de datos contextual y nivel uno, con su respectiva documentación, diagnóstico del sistema, requerimientos y alternativas de solución.

En el capítulo cuatro se encuentran los estándares de diseño, diagrama entidad relación, diseño de la base de datos y su respectiva documentación.

Finalmente en el capítulo cinco se presentan las conclusiones y recomendaciones que pueden ser de beneficio al Taller, tanto en las fases de análisis y diseño, como en la implementación del sistema.

Se pretende que este material sirva de apoyo a otros estudiantes, así mismo al Taller de Mecánica Automotriz Chévez como un estudio previo a la fase de desarrollo del sistema.

## INDICE

|   |    |
|---|----|
| Índice .....  | 1  |
| Introducción .....  | 5  |
| <br>  |    |
| <b>CAPITULO I ASPECTOS GENERALES</b>                          |    |
| 1.0. Aspectos Generales.....                                  | 06 |
| 1.1. Antecedentes del taller de Mecánica Automotriz.....      | 06 |
| 1.2. Justificación del proyecto .....                         | 09 |
| 1.3. Alcances y Limitaciones.....                             | 10 |
| 1.3.1. Alcances .....   | 10 |
| 1.3.2. Limitaciones.....                                      | 10 |
| <br>  |    |
| <b>CAPITULO II MARCO TEORICO</b>                              |    |
| 2.0. Marco teórico .....                                      | 11 |
| 2.1. Sistemas Organizacionales.....                           | 11 |
| 2.2. Sistemas de información organizacionales .....           | 12 |
| 2.2.1. Categorías de Sistemas de Información.....             | 13 |
| 2.2.2. Visión de los sistemas de información .....            | 15 |
| 2.2.3. Estrategias para el desarrollo de sistemas.....        | 15 |
| 2.3. Ciclo de Vida Clásico del desarrollo de sistemas .....   | 16 |
| 2.3.1. Fases del ciclo de vida de sistemas .....              | 17 |
| 2.3.2. Métodos y técnicas del desarrollo de sistemas .....    | 25 |
| 2.4. Técnicas estructurales .....                             | 25 |
| 2.5. Bases de datos .....                                     | 29 |
| 2.5.1. Conceptualización de base de datos.....                | 29 |
| 2.5.2. Características elementales de una base de datos ..... | 31 |
| 2.5.3. Ventajas de la base de datos .....                     | 31 |
| 2.5.4. Elementos de bases de datos .....                      | 33 |
| 2.5.4.1. Modelos de datos.....                                | 33 |
| 2.5.5. Estructuras de datos .....                             | 37 |
| 2.6. Terminología del Campo Automotriz.....                   | 37 |
| 2.6.1. Conceptos básicos de mecánica automotriz .....         | 38 |
| 2.6.1.1. Servicios básicos de mantenimiento automotriz.....   | 38 |
| 2.6.2. Estructura física del vehículo.....                    | 40 |

|  |    |
|--|----|
| 2.6.3. Servicios Básicos Requeridos..... | 40 |
|--|----|

### **CAPITULO III ANALISIS DEL SISTEMA**

|   |    |
|---|----|
| 3.0. Análisis del Sistema.....            | 41 |
| 3.1. Conceptos básicos.....               | 41 |
| 3.2. Identificación de necesidades .....  | 41 |
| 3.3. Análisis de factibilidad.....        | 42 |
| 3.4. Generalidades del sistema.....       | 43 |
| 3.5. Objetivos del sistema.....           | 44 |
| 3.5.1. Objetivos generales .....          | 44 |
| 3.5.2. Objetivos específicos .....        | 44 |
| 3.6. Diagrama de flujo de datos .....     | 45 |
| 3.6.1. Nivel Contextual.....              | 45 |
| 3.6.2. Nivel uno.....                     | 45 |
| 3.7. Documentación .....                  | 45 |
| 3.7.1. Nivel Contextual.....              | 45 |
| 3.7.1.1 Flujo de datos .....              | 45 |
| 3.7.1.2 Entidades.....                    | 50 |
| 3.7.2. Documentación Nivel Uno.....       | 52 |
| 3.7.2.1 Flujo de Datos.....               | 52 |
| 3.7.2. 2. Entidades.....                  | 56 |
| 3.8. Análisis de los resultados.....      | 57 |
| 3.8.1. Diagnostico del Sistema.....       | 57 |
| 3.8.2. Procedimientos .....               | 58 |
| 3.8.2.1. Procedimientos Actuales.....     | 58 |
| 3.8.2.2. Procedimientos Propuestos .....  | 59 |
| 3.8.3. Alternativas de solución .....     | 59 |
| 3.8.4. Requerimientos del sistema.....    | 60 |
| 3.8.4.1. Requerimientos de equipo .....   | 60 |
| 3.8.4.2. Requerimientos de personal ..... | 60 |
| 3.8.5 Adecuación de procedimientos .....  | 61 |

## **CAPITULO IV DISEÑO DE SISTEMAS**

|   |    |
|---|----|
| 4.0. Diseño del sistema.....                      | 62 |
| 4.1. Nomenclatura .....                           | 62 |
| 4.1.1. Nomenclatura de tabla .....                | 62 |
| 4.1.2. Nomenclatura de campos .....               | 62 |
| 4.1.3.nomenclatura de entradas.....               | 62 |
| 4.1.4.nomenclatura de Reportes.....               | 63 |
| 4.1.5.nomenclatura de Consultas.....              | 64 |
| 4.1.6.nomenclatura del diseño.....                | 64 |
| 4.1.7.nomenclatura de diseños de entrada.....     | 64 |
| 4.2. Tabla visual de contenido .....              | 65 |
| 4.2.1. Descripción de los módulos .....           | 65 |
| 4.2.2. Módulo de mantenimiento .....              | 65 |
| 4.2.3. Módulo de clientes .....                   | 65 |
| 4.2.4. Módulo de repuestos.....                   | 66 |
| 4.2.5. Módulo de mantenimiento de vehículos ..... | 66 |
| 4.2.6. Módulo de mantenimiento de técnicos .....  | 67 |
| 4.2.7. Módulo de mantenimiento de usuarios.....   | 67 |
| 4.2.8. Módulo de mantenimiento de Servicios.....  | 67 |
| 4.2.9. Módulo de mantenimiento de Accesorios..... | 68 |
| 4.2.10. Módulo de Marcas .....                    | 68 |
| 4.2.10. Módulo de Modelos.....                    | 69 |
| 4.3.1. Diagrama entidad relación .....            | 69 |
| 4.3.2 Diseño de tablas .....                      | 69 |
| 4.3.3. Tabla clientes .....                       | 69 |
| 4.3.4. Tabla repuestos .....                      | 70 |
| 4.3.5. Tabla de repuestos utilizados .....        | 71 |
| 4.3.6. Tabla vehículos .....                      | 72 |
| 4.3.7. Tabla marcas de vehículos .....            | 72 |
| 4.3.8. Tabla modelos de vehiculo .....            | 72 |
| 4.3.9. Tabla usuarios .....                       | 73 |
| 4.4. 0.Tabla técnicos .....                       | 73 |

|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| 4.4.1. Tabla hoja de servicio .....  | 74 |
| 4.4.2. Tabla de servicios .....      | 74 |
| 4.4.3. Tabla encabezado .....        | 74 |
| 4.4.4. Tabla accesorios .....        | 75 |
| 4.4.5. Tabla hoja accesorios .....   | 75 |
| 4.4.6. Tabla encabezado factura..... | 76 |
| 4.4.7. Tabla Detalle factura .....   | 76 |

## **CAPITULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| 5.0. Conclusiones .....          | 77 |
| 5.1. Conclusiones generales..... | 77 |
| 6.0. Recomendaciones .....       | 79 |

## **BIBLIOGRAFÍA**

### **ANEXOS**

|   |    |
|---|----|
| 1. Hoja General de Servicio .....                   | 82 |
| 2. Hoja de Presupuesto .....                        | 83 |
| 3. Simbología de Diagramas de Flujos de Datos ..... | 84 |
| 4. Diagrama de Flujo de Datos Nivel Contextual..... | 85 |
| 5. Diagrama de Flujo de Datos Nivel Uno .....       | 86 |
| 6. Hoja de Servicio Propuesta.....                  | 87 |
| 7. Características del Equipo .....                 | 88 |
| 8. Perfil de Personal.....                          | 89 |
| 9. Tabla Visual de contenido.....                   | 90 |
| 10. Diagrama Entidad Relación .....                 | 91 |
| 11. Presupuesto.....                                | 92 |

### **FIGURAS**

|   |    |
|---|----|
| Figura 1. Organigrama de Taller de Mecánica Automotriz Chévez ..... | 08 |
| Figura 2. Cuadro Enfoque Autores.....                               | 17 |
| Figura 3. Ciclo de Vida de Sistemas .....                           | 18 |
| Figura 4. Cuadro Ventajas Bases de Datos .....                      | 32 |
| Figura 5. Modelo de Datos Relacional .....                          | 35 |

|  |    |
|--|----|
| Figura 6. Modelo Jerárquico .....        | 35 |
| Figura 7. Relación Uno a Uno.....        | 36 |
| Figura 8. Relación Uno a Muchos.....     | 36 |
| Figura 9. Relación Muchos a Muchos ..... | 36 |

## **1.0. Aspectos Generales**

### **1.1. Antecedentes Del Taller De Mecánica Automotriz Chévez**

El Taller de Mecánica Automotriz Chévez nació el 15 de marzo del año mil novecientos setenta y se ubicaba cerca de la Terminal de Oriente. Su fundador es el señor Antonio Chévez (propietario), surgió como un concepto de taller de mecánica-electricidad, en sus inicios contaba con tres personas que eran las encargadas de cubrir los diversos servicios que se ofrecían a los clientes, tales como lo son la mecánica en general (electricidad automotriz y reparación en general).

Como medio para darse a conocer utilizaron la “**Radio Sonora**”, que tenía como política anunciar a sus clientes a lo largo de los partidos de football que frecuentemente transmitía en su programación regular, así como también el uso de hojas volantes repartidas en diversos lugares de la zonas aledañas al taller.

A lo largo de dos años el taller se dió a conocer de manera considerable no solo por los medios de publicidad utilizados, sino porque las personas que tenían la oportunidad de adquirir los servicios del taller lo recomendaban a sus amistades, dando buenas referencias de la atención que se les había brindado, por lo que se inauguraron dos sucursales más, una en el Boulevard Constitución y otra en Autopista Norte, aumentando también el número de empleados el cual ascendía a veinte, distribuidos entre las tres sucursales. No solo experimenta un crecimiento físico, sino que diversifica los servicios prestados, abriéndose mercado en el



mantenimiento de maquinaria industrial, teniendo el privilegio de contar con clientes como los que se mencionan a continuación:

- ❖ Adoc
- ❖ Molinos de El Salvador
- ❖ División de tenería
- ❖ Café Listo
- ❖ Cajas y Bolsas
- ❖ Solaire
- ❖ TCS
- ❖ Kimberly Clark
- ❖ Unisola

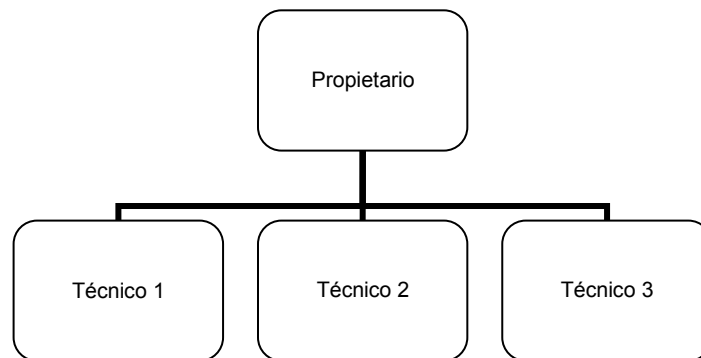
Así como supervisar la maquinaria industrial en la construcción de grandes proyectos como: Torre Cuscatlan, Acero SA., Hiper Paiz Soyapango entre otras.

A pesar de su gran auge, en el año de mil novecientos noventa, se vio en la necesidad de cerrar las operaciones, debido a asuntos personales. Sin embargo vuelve abrir el 17 de febrero de mil novecientos noventa y dos, solo en el área de mecánica automotriz.

En marzo del 2002, se inicia un nuevo proyecto como un reto a la economía globalizada denominado “**Chévez Internacional Inc.**”, teniendo como objetivo principal la comercialización y distribución de piezas para repuestos automotrices, equipo pesado y equipo para combatir incendios, es así como se crea, esta subdivisión que esta a cargo de la Srta. Astrid Chévez, se ubica en la ciudad de Miami de los Estados Unidos de América, brindando servicio a miles de usuarios en Latinoamérica, con reconocidas marcas de gran calidad mediante el sitio Web [www.chevezintl.com](http://www.chevezintl.com).

En la actualidad El taller de Mecánica Automotriz Chévez no cuenta con un organigrama; pero tomando en cuenta las personas que laboran y las jerarquías observadas se ha construido uno que se presenta en la figura No.1

**Figura 1. Organigrama del Taller de Mecánica Automotriz Chévez**



El taller está conformado por 4 personas donde el propietario se encarga de la recepción de clientes, así como de la supervisión general del funcionamiento del taller y tres técnicos que son los que proporcionan los servicios de reparación y/o mantenimiento que solicitan los diversos clientes.

A pesar de que el taller pasó por una época de apogeo en ningún momento contó con un sistema mecanizado. Los procesos que se han seguido generalmente son que el cliente llega al Taller proporciona sus datos, estos son anotados en la hoja de servicios (ver anexo 1), en dicha hoja también se colocan datos generales del automotor, los accesorios que posee, así mismo listado de servicios que se prestan y al reverso se coloca el detalle de los repuestos que se utilizaron al realizar la reparación y/o mantenimiento con los respectivos precios, para que finalmente solo se aumente el valor de la mano de obra y determinar el costo total del servicio.

Todos los datos son llenados a mano por el técnico asesor o técnico asignado, cuando el cliente solicita algunos de los servicios del taller.

## **1.2. Justificación Del Proyecto**

El taller de Mecánica Automotriz Chévez tiene un gran potencial de crecimiento y a medida que lo logra, la cantidad de información que maneja de todos sus clientes aumenta, es así como crece la necesidad de contar con un sistema de información que auxilie los procesos de registro de datos, preparación de presupuesto, y finalmente la elaboración de facturas o créditos fiscales para el cliente, ya que por el momento no cuenta con ningún proceso mecanizado, por lo que la importancia de este proyecto radica en hacer un análisis de las necesidades tecnológicas y de información con que cuenta el taller, por otra parte poderle proporcionar estándares de diseño de entradas, salidas de datos. Lo cual facilitará la siguiente fase de construcción del sistema. El lenguaje propuesto para la programación de aplicaciones es Visual FoxPro Versión 6.0, en el cual se pueden desarrollar interfaces amigables para el usuario.

Por todos los aspectos antes mencionados, se justifica la realización de este proyecto, como un avance tecnológico al desarrollo de las tres primeras fases del ciclo de vida de sistemas, así mismo prepararse para la posterior elaboración del sistema que facilite los procesos de atención a clientes del taller de Mecánica Automotriz Chévez, este documento es de suma importancia para el crecimiento y organización de sus operaciones.

### **1.3. Alcances y Limitaciones del Proyecto**

#### **1.3.1. Alcances**

El presente proyecto, será desarrollado en la ciudad de San Salvador, en el taller de Mecánica Automotriz Chévez, desarrollando las fases de análisis y diseño del sistema informático para el área de atención al cliente, que comprende desde el registro de clientes hasta la elaboración del comprobante de pago (factura o comprobante de crédito fiscal).

#### **1.3.2. Limitaciones**

El Taller no cuenta con ningún antecedente en el área de informática, por lo tanto no se pudo hacer una evaluación del comportamiento que han tenido los procesos.

No cuenta con una persona que se encargue exclusivamente de la recepción de clientes, lo que hace que los procesos no se sigan de forma estandarizada.

En los años de existencia que tiene El Taller de Mecánica Automotriz Chévez, no se conoce que hayan elaborado algún tipo de reportes. Por lo tanto no cuentan con ningún esquema establecido.

## 2.0. Marco Teórico

### 2.1. Sistemas Organizacionales

Para introducirse en este tema es necesario conocer como funciona un sistema, así como la importancia que representa para las organizaciones. De acuerdo a James Senn, una definición sobre sistema es la siguiente:

“Un sistema es un conjunto de componentes que interaccionan entre si para lograr un objetivo común.”<sup>1</sup>

Los sistemas de información son el medio por el cual los datos fluyen entre personas y departamentos, un sistema puede ser cualquier cosa desde la comunicación interna que existe en los diferentes componentes de la organización, hasta los entes externos a ella.

Los sistemas de información proporcionan servicio a todos los demás sistemas de una organización y enlazan todos sus componentes en forma tal que estos trabajen con eficiencia para alcanzar el mismo objetivo.

Estos sistemas apoyan considerablemente a las decisiones de los altos funcionarios, ya que les proporciona una guía de la tendencia a las que las actividades conllevan en diversos espacios de tiempo que son claves para toda organización.

El elemento de “control” está relacionado con la naturaleza de los sistemas, ya sean estos abiertos o cerrados. Los sistemas trabajan mejor si se encuentran bajo control, siempre y cuando estos estén dentro de los límites normales. Los sistemas emplean un modelo de control básico consistente en:

- ❖ Un estándar para lograr un desempeño aceptable
- ❖ Un método para medir el desempeño actual

---

<sup>1</sup> James A Senn, Análisis y Diseños de Sistemas de Información, 2da.Edición, Pág.19

- ❖ Un medio para comparar el desempeño actual con el estándar
- ❖ Un método de retroalimentación
- ❖ Los sistemas de información están formados por subsistemas que incluyen hardware, software, medios de almacenamiento de datos para archivos y bases de datos. El conjunto particular de subsistemas utilizados (equipo específico, programas, archivos y procedimientos)

## 2.2. Sistemas de información Organizacionales

Las finalidades de los sistemas de información, como las de cualquier otro sistema dentro de una organización, son procesar entradas, mantener archivos de datos relacionados con la organización y producir información, reportes y otras salidas.

Es por esa razón que los sistemas de información pueden adecuarse muy apropiadamente en los diferentes departamentos de una empresa, como ventas, contabilidad, finanzas y otras áreas.

Dado que los sistemas de información dan soporte a los demás sistemas de la organización, los analistas tienen primero que estudiar el sistema organizacional como un todo para poder detallar los requerimientos necesarios de los que el sistema hará uso.

Los organigramas son utilizados con frecuencia, para representar de forma más explícita el proceso o los procedimientos, para llevar a cabo el desarrollo de dicho proyecto.

A continuación se mencionan algunos detalles importantes que el analista de sistemas debe tomar en cuenta, las cuales responden a las siguientes preguntas :

- ❖ **Canales Informales:** ¿Que interacciones existen entre las personas y los departamentos que no aparecen en el organigrama o no están descritos en los procedimientos de operación?

- ❖ **Interdependencias:** ¿De que otros departamentos y componentes de la organización depende de un elemento particular?
- ❖ **Personas y Funciones Claves:** ¿Cuáles son las personas y elementos más importantes en el sistema para que tenga éxito?
- ❖ **Enlaces Críticos de Comunicación:** ¿Cómo es el flujo de información e instrucciones entre los distintos componentes de la organización?, ¿Cómo se comunican las áreas entre si?

Las anteriores preguntas no es un patrón obligatorio a seguir, pero son de gran importancia que se tomen en cuenta y que puedan ser analizadas para comprender el funcionamiento de las empresas.

### 2.2.1. Categorías de sistemas de información

Así como todas las personas tienen sus características particulares, de igual manera las empresas adoptan sus propias formas de desenvolverse y organizarse, lo cual les origina diversas necesidades, siendo esto el principal motivo para categorizar los sistemas de información en los siguientes rubros:

- ❖ **Sistemas para el procesamiento de transacciones:** No existe una organización que sus actividades cotidianas no le generen una serie de transacciones y para ello es necesario definir la palabra transacción, según James A. Senn.

“Una transacción es cualquier suceso o actividad que afecta a toda la organización”<sup>2</sup>.

Dichos sistemas tienen como finalidad mejorar las actividades rutinarias de una empresa con las cuales está relacionada toda la organización, entre las transacciones, más comunes podemos mencionar la facturación, movimiento de mercancías, depósito y emisión de cheques, entre los cuales están inmersos cálculos, clasificación, ordenamiento, almacenamiento y generación de reportes.

---

<sup>2</sup> James A Senn, Análisis y Diseños de Sistemas de Información, 2da.Edición, Pág.25

Toda transacción debe ser sujeta a análisis para determinar detalladamente los procesos implícitos en su desarrollo para buscar la forma de hacerlos eficientes y facilitar el trabajo a las personas que lo realizan; a esto se le conoce como procedimientos de operación estándar.

- ❖ **Sistemas de Información Administrativa:** Estos sistemas proveen a los altos ejecutivos y directivos, los diferentes tipos de información que sean necesarios para analizar de manera más concisa que los procesos y actividades se está realizando eficientemente o para estudiar la modificación e implementación de nuevas modalidades.
- ❖ Con frecuencia los especialistas en análisis y diseño de información describen las decisiones apoyadas por estos sistemas como decisiones estructuradas. Estructurado se refiere al hecho que los administradores conozcan de antemano los factores que deben tomarse en cuenta para la toma de decisiones así como variables con influencia significativa sobre el resultado de una decisión.
- ❖ **Sistemas para el soporte de decisiones:** No todas las decisiones son de naturaleza recurrente. Los sistemas para el soporte de decisiones ayudan a los directivos que deben tomar decisiones no muy estructuradas. Una decisión se considera no estructurada si no existen procedimientos claros para tomarla y tampoco es imposible identificar con anticipación los factores que deben considerarse para tomar la decisión.

Un factor clave en el uso de estos sistemas es recopilar la información necesaria con anticipación, ya que si se cuenta con ella puede ocurrir que la persona que tome la decisión solo solicite información adicional para terminar de formular sus propuestas. Entre las muchas preguntas que puede abordar están: ¿Cuál es el costo?, ¿Cómo reaccionará la competencia?, ¿Qué ventajas traerá la implementación de la propuesta?, ¿Cómo ayudará al crecimiento de la compañía?, ¿esta propuesta servirá para mejorar el servicio al cliente?



En consecuencia los sistemas para el soporte de decisiones deben tener una flexibilidad para adaptarse a cualquier cambio que convenga a la organización.

### **2.2.2. Visión de los sistemas de Información**

Desde el punto de vista de la estructura los sistemas de información en una organización se forman a partir de un conjunto de sistemas pertenecientes a las diversas áreas de una empresa.

A medida se tenga conocimiento de la organización, es mas fácil detectar las necesidades reales que el sistema pretende cumplir satisfactoriamente.

Sin embargo el analista de sistemas tiene que ser una persona con mucha visión, para identificar la mayoría de detalles posibles, ya que estos a lo largo del desarrollo pueden ayudarle a resolver problemas futuros, así como anticiparse a ciertos errores que el usuario podría cometer al momento de alimentar el sistema, para evitarse mensajes de error, los cuales afectarían al usuario ya que el proceso de adaptación al sistema seria más lento y tedioso.

La visión que tiene cada organización en particular, es importante para comprender hacia donde espera llegar y de que forma el sistema puede encaminalo hacia su propio objetivo.

### **2.2.3. Estrategias para el desarrollo de Sistemas**

Los sistemas de información basados en computadoras sirven para diversas finalidades que van desde el procesamiento de las transacciones diarias y cotidianas de una empresa, hasta generar la información necesaria que utilizan los altos ejecutivos para tomar ciertas decisiones sobre asuntos que se presentan con frecuencia.

Para cualquier tipo de sistemas que se desee emprender es imprescindible tomar en cuenta diferentes estrategias para el desarrollo de sistemas; las cuales según James Senn están representadas por:

### 2.3. Ciclo de Vida Clásico del desarrollo de Sistemas

Desde un enfoque genérico el ciclo de vida para el desarrollo de sistemas esta compuesto por cuatro fases que son: **Análisis, Diseño, Implementación y Mantenimiento**. Los cuales a su vez pueden estar apoyados por técnicas que ayuden a mejorar el desempeño de dichas fases.

A pesar de que todos los autores que estudian el desarrollo de sistemas, dividen estas fases de diversas maneras, para Kendall & Kendall son siete fases, Whitten las divide en cinco y James Senn en seis, pero finalmente siempre llegan al mismo resultado.

Tomando el concepto textual que presentan los autores Whitten, Bentley y Barlow en su texto, el ciclo de vida de desarrollo (CVDS) se define como:

“Un proceso por el cual los analistas de sistemas, ingenieros de software, programadores y los usuarios finales elaboran sistemas de información y aplicaciones informáticas”<sup>3</sup>

En la figura No. 2 se presenta un cuadro comparativo sobre la definición de las fases que presentan tres destacados autores:

---

<sup>3</sup> Jeffrey Whitten, Lonche D. Bentley, Víctor M. Barlow, Análisis y Diseño de Sistemas de Información, 3a. Edición, Pág.95

**Figura 2. Enfoque de Autores**

| #<br>Fase | Enfoques de Autores                                    |  |                           |
|-----------|--|--|---------------------------|
|           | Kendall & Kendall                                      | James Senn                                     | Whitten, Bentley y Barlow |
| 1         | Identificación de Problemas, Oportunidades y Objetivos | Investigación Preliminar                       | Planificación de sistemas |
| 2         | Determinación de requerimientos de información         | Determinación de los requerimientos de sistema | Análisis de Sistemas      |
| 3         | Análisis de las necesidades de sistemas                | Diseño de sistemas                             | Diseño de sistemas        |
| 4         | Diseño del Sistema                                     | Desarrollo del software                        | Implantación de sistemas  |
| 5         | Desarrollo y Documentación del Software                | Prueba de los Sistemas                         | Soporte de Sistemas       |
| 6         | Pruebas y Mantenimiento del Sistema                    | Implantación y evaluación                      |                           |
| 7         | Implementación y Evaluación del sistema                |  |                           |

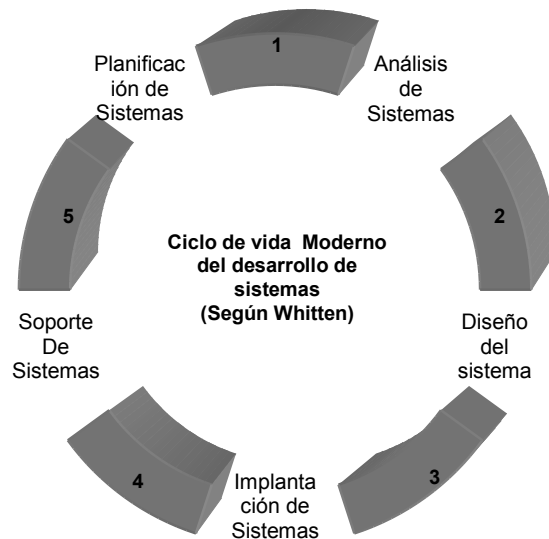
### 2.3.1. Fases del ciclo de Vida de Sistemas

Tomando como base el enfoque de Jeffrey L. Whitten se describe el siguiente concepto de ciclo de vida de sistemas(CVDS):

“Es un proceso por el cual los analistas de sistemas, los ingenieros de software, los programadores y los usuarios finales elaboran sistemas de información y aplicaciones informáticas. IBM y otras compañías refieren este término como ciclo de vida de desarrollo de aplicaciones”.<sup>4</sup>

En la figura No.3 se presenta un diagrama y una breve explicación del desarrollo de cada una de las fases del CVDS:

**Figura 3. Ciclo de Vida de Sistemas**



**FASE1. Planificación de Sistemas:** Hoy en día no solo se usa para proyectos informáticos, porque han comprendido que no pueden evolucionar si no existe una planificación andante.

Esta fase tiene como función determinar prioridades sobre la información, aplicaciones y tecnologías que producirán un beneficio máximo para la empresa.

La planificación se consigue mediante la cooperación de propietarios y usuarios involucrados en el uso del sistema, ya que son ellos los que proporcionan hechos

---

<sup>4</sup> Jeffrey L. Whitten, Lonche D. Bentley, Víctor M. Barlow, Análisis y Diseños de Sistemas de Información, tercera edición

y opiniones sobre el funcionamiento de la organización, comentarios que son de vital importancia para este proceso.

Se recomienda reunirse más de una vez con los usuarios, para asegurar que los sistemas de información se desarrollen conforme al plan y que los directivos no hayan cambiado su visión respecto al sistema.

Para que la planificación produzca mejores resultados es importante aplicar las siguientes actividades:

❖ Estudiar la misión de la empresa:

Aunque muchas empresas no lo tengan plasmado formalmente, establecen una misión la cual ayuda al planificador a formarse una idea hacia donde se conduce una organización. Es decir definirlo en términos de clientes, productos, servicios, materiales, recursos humanos y metas de la empresa.

❖ Definir una arquitectura de información

Luego de haber conocido cual es el crecimiento que la empresa espera conseguir, se elabora un plan de trabajo para el desarrollo de los sistemas de información, que apoye dicha misión, por lo que se considera necesario definir una arquitectura de información.

Ese término implica un plan en el que se selecciona la tecnología de información y desarrollo de sistemas. Así mismo tomar en cuenta a los representantes de las áreas de gestión

Entre ellos están personal de base de datos, redes y aplicaciones los cuales están involucrados directamente con el proyecto.

❖ Análisis de área de la empresa (AAE)

Luego de haber definido una arquitectura, se procede a identificar y establecer prioridades sobre proyectos específicos.

El AAE requiere de suficiente tiempo para su terminación, pero aun así muchas organizaciones están dispuestas a invertirlo para desarrollar sistemas que puedan

integrarse con los de otras áreas de la empresa, especialmente aquellas que se identifiquen de importancia en la arquitectura de la información.

**FASE2. Análisis de Sistemas:** Esta segunda fase del CVDS, se define de la siguiente manera.

“Es el estudio del sistema actual de empresa e información y la definición de las necesidades y las prioridades manifestadas por los usuarios para la construcción de un nuevo sistema de información”.<sup>5</sup>

El análisis de sistemas se lleva a cabo con la colaboración de personas, datos, actividades y redes, tomando como base lo descrito en la arquitectura de la información, dicho análisis requiere la evaluación de diversos factores tales como:

- ❖ Estudiar la viabilidad del proyecto: La realización del proyecto puede originar altos costos por lo que la primer interrogante debería ser que tan viable es la realización del mismo, este estudio se hace tomando en cuenta los problemas y oportunidades tratando de desarrollarlo en el mínimo tiempo, el ámbito de un proyecto juega un papel muy importante en esta fase ya que en el se incluyen la identificación de usuarios, los gestores y los patrocinadores del mismo. Considerando los niveles de responsabilidad, la detección de problemas, oportunidades y la identificación de cualquier restricción técnica o de empresa, así como de sus posibles soluciones.

Cualquier detalle importante que haya sido descubierto debe ser presentado a los propietarios del sistema o altos directivos ya que sus expectativas pueden desencadenar cuatro importantes decisiones como son:

- ❖ Aprobar el proyecto y continuar con la siguiente fase.
- ❖ Cambiar el ámbito del proyecto y continuar con la fase siguiente.
- ❖ Retrasar el proyecto por falta de recursos.

---

<sup>5</sup> Jeffrey L. Whitten, Lonche D. Bentley, Víctor M. Barlow, Análisis y Diseños de Sistemas de Información, tercera edición

❖ Rechazar el proyecto en su totalidad.

❖ Estudiar y analizar el sistema actual: para comprender este factor tomaremos la siguiente frase “no intentes arreglarlo a menos que hayas comprendido”.<sup>6</sup>

Es decir es necesario conocer los antecedentes del sistema actual, para determinar los problemas y oportunidades existentes y contestar a la pregunta ¿Vale la pena invertir en el desarrollo del proyecto?

❖ Definir las necesidades de los usuarios y establecer prioridades: Una vez resueltas las interrogantes del factor anterior surgen otras como: que datos almacenará, ¿Cuál será el nivel de rendimiento? y así la mayoría de detalles que se estudiaron en las fases o etapas anteriores, con cada uno de sus factores, el análisis sirve de base al diseño ya que es cuando se plantea el desarrollo total del sistema, el analista se adelanta a la solución de posibles errores.

Para ello puede auxiliarse de técnicas como: modelización de datos, Diseño de prototipos (conceptos explicados en la siguiente sección).

**FASE3. Diseño de Sistemas:** Evalúa las soluciones a las alternativas y se presenta en detalles tecnológicos e informáticos.

El diseño de sistemas es llevado a cabo por un conjunto de personas, datos, actividades y redes. El diseño plantea las especificaciones de entradas, salidas y tablas que se consideren de importancia para el sistema, Es aquí donde se concretizan las fases anteriores, debido a que todo lo que se recopiló, planeó y analizó, se debe tomar en cuenta para hacer un diseño exitoso.

---

<sup>6</sup> Jeffrey L. Whitten, Lonche D. Bentley, Víctor M. Barlow, Análisis y Diseños de Sistemas de Información, tercera edición, Pág.114

Cualquier detalle, debe hacerse pensando en los usuarios finales, de manera que el diseño del sistema pueda resultarles sencillo, fácil de usar y adaptarse, pero sobre todo que resuelva las necesidades de información del usuario.

Para un diseño más profundo se deben tomar en cuenta ciertos factores tales como:

- ❖ Elegir un objetivo de diseño: Es decir establecer las prioridades de información que debe solucionar el sistema ¿Que proporción del sistema debe informatizarse?
- ❖ Evaluar si es más productivo elaborar el software o comprarlo a un ente diferente a la organización.
- ❖ Establecer el uso que se le dará al sistema.
- ❖ Que tecnología se utilizará para el desarrollo de la aplicación.
- ❖ Verificar si se puede integrar fácilmente con otras aplicaciones.

Los factores que se acaban de mencionar se pueden evaluar estudiando los siguientes criterios:

- ❖ **Vialidad Técnica:** busca a las personas adecuadas para desarrollarlo, que tienen los conocimientos técnicos suficientes para obtener la solución más efectiva, así mismo analiza si se cuenta con el equipo necesario.
- ❖ **Vialidad Operativa:** En la medida que los usuarios opinen así se dará solución a sus necesidades.
- ❖ **Vialidad Económica:** Es identificar si desde el punto de vista económico el proyecto puede desarrollarse.
- ❖ **Vialidad de Tiempo:** Evaluar si el proyecto puede desarrollarse en el tiempo que se estima productivo para que inicie su funcionamiento, así mismo implantarse en la fecha que la organización lo solicite.



❖ Adquirir el Hardware y el Software necesarios: Luego de haber decidido el lenguaje en que se construirá el sistema, se procede a determinar, si la empresa cuenta con el equipo necesario para ejecutarlo, así como tomar la decisión de adquirir la licencia del software o contratar a otra empresa para que lo elabore. El analista realiza una recomendación de compra o alquiler a los propietarios del sistema, para que sean ellos quienes tomen la decisión de compra.

❖ Diseñar e integrar el nuevo sistema: Una vez aprobada la solución viable se podrá finalmente diseñar e integrar el nuevo sistema, se conocerán cuales son las necesidades, de igual manera justificar el tiempo y los costos que implica construir el nuevo sistema.

En la fase de diseño se utilizan o toman en cuenta las necesidades de software que se estudiaron en el factor anterior. Mientras el diseño esta en proceso, los analistas se encargan de mantener informados a los usuarios sobre los avances del proyecto y estos a su vez aprovechan para dar opiniones y recomendaciones.

El producto final obtenido es una relación de diseño técnico, que frecuentemente se divide en dos partes.

**Diseño general:** Actúa como un esquema del diseño global el cual puede adoptar diversas formas siendo la modelización de datos, la que más se utiliza, en la que se incluyen: la estructura de archivos, bases de datos, los métodos y procedimientos (diagramas de flujo).

**Diseño detallado:** El diseño detallado puede dividirse en dos parte que son:

**Diseño externo:** Es el conjunto de especificaciones de interfaz del sistema con sus usuarios, es aquí donde se incluyen: entradas, salidas y pantallas.

**Diseño Interno:** Es el conjunto de especificaciones de software del sistema (estructura lógica), archivos, bases de datos, es decir aquellos aspectos que no son visibles a los usuarios.

**FASE4. Implantación de Sistemas:** Es la construcción del nuevo sistema, la instalación, es el proceso donde ya se deja funcionando en la Empresa. Esta fase se puede resumir en los siguiente factores:

- ❖ Hacer y probar las redes y base de datos: Antes de dejar funcionando el sistema en su totalidad hay que tener una etapa de prueba, para determinar si funciona correctamente con las redes existentes en la organización, de igual manera hay que hacerlo con las bases de datos existentes.
- ❖ Entregar el sistema para su puesta en funcionamiento: Los nuevos sistemas dan normalmente un nuevo rumbo al modo de trabajar de la empresa; por lo tanto debe procurarse una transición parcial entre el antiguo sistema y el nuevo. Lo relevante de este factor es el programa ya instalado, para ello el analista y programador deben proporcionar la formación o capacitación que sea necesaria para que el usuario aprenda el comportamiento y funcionamiento del sistema, de igual manera presentarle al usuario la documentación del sistema, la importancia de documentar un sistema radica en que el usuario conozca el sistema, la simbología, estructura, en general.

**FASE 5. Soporte de Sistemas:** Una vez puesto en funcionamiento, la última labor que queda por hacer es darle el debido soporte a los sistemas.

El soporte de sistemas podría definirse de la siguiente manera: como el mantenimiento periódico de los sistemas que se han puesto en funcionamiento, incluyendo el mantenimiento de programas y mejoras del sistema.

Whitten a su vez menciona en su enfoque ocho principios básicos que deberían aplicarse a las diversas fases del desarrollo de sistemas:

- 1- Implicar al usuario.
- 2- Aplicar un método de resolución de problemas.
- 3- Definir fases y actividades.
- 4- Establecer normas para un desarrollo y documentación consistente.
- 5- Justificar los sistemas como inversiones de capital.
- 6- No tener miedo de cancelar o revisar el proyecto.
- 7- Divide y vencerás.
- 8- Diseñar sistemas que puedan crecer y cambiar.

### **2.3.2. Métodos y técnicas del desarrollo de Sistemas**

Los métodos y técnicas de desarrollo de sistemas se confunden con frecuencia con el ciclo de vida, pero realmente hay diferencias entre estos términos, en el siguiente contenido trataremos de comprender que no las sustituyen, sino que apoyan dichas fases.

El ciclo de vida define las fases y factores esenciales para el desarrollo de sistemas no importando así el tipo de sistema que se intente construir. Para adentrar en este tema es necesario definir los siguientes conceptos:

**Técnica:** Es un método que aplica herramientas y reglas específicas para completar una o más fases del ciclo de vida del desarrollo de sistemas.

Las técnicas son en su mayoría, solo aplicables a una parte del ciclo de vida total, por tanto no pueden reemplazar el ciclo de vida.

**Metodología:** Es una versión amplia y detallada de un ciclo de vida completo del desarrollo de sistemas entre las que incluye: tareas paso a paso, funciones individuales desempeñadas en cada tarea, productos resultantes, técnicos de desarrollo.

### **2.4. Técnicas Estructuradas**

Esta es una de las técnicas más utilizadas para el desarrollo de sistemas.

**Técnicas Estructuradas:** Son métodos formales de división de un problema de empresa en fracciones manejables, en una solución de empresa útil para resolver el problema.

De cierta manera las técnicas estructuradas utilizan el método de “divide y vencerás”, esto se refiere a que un problema global sea separado en partes para comprenderlo mejor y encontrarle soluciones óptimas. Entre las técnicas estructuradas más mencionadas tenemos:

- ❖ Programación Estructurada
- ❖ Diseño estructurado
- ❖ Análisis estructurado moderno
- ❖ Modelización de datos
- ❖ Ingeniería de información

Es importante mencionar que los procesos son el núcleo para la transformación de entradas-salidas y reciben con frecuencia el nombre de técnicas orientadas a procesos. Estas elaboran modelos de sistemas que se basan en el estudio de los procesos, siendo el mayor ejemplo el análisis y diseño estructurado.

Las técnicas orientadas a datos establecen modelos de sistemas que se basan en la organización y los accesos ideales de los datos del sistema; esto se refiere a la modelización de datos y la ingeniería de la información.

- ❖ Programación estructurada

“Es una técnica orientada a procesos para el diseño y la estructura de programas con mayor claridad y consistencia”<sup>7</sup>

En esencia la programación estructurada es la que presenta el esquema lógico de cualquier programa, que debería ser construido con un grupo limitado de estructuras de control. En particular los programas bien estructurados se escriben con diversas combinaciones de tres estructuras de control entre ellas están: una secuencia de instrucciones o grupo de Instrucciones.

---

<sup>7</sup> Jeffrey L. Whitten, Lonche D. Bentley, Víctor M. Barlow, Análisis y Diseños de Sistemas de Información, tercera edición, Pág.148

El programador de sistemas diseña la lógica de sus programas a través de herramientas como la modelización de datos que incluye organigramas, gráficos, cuadros, pseudos-código o diagramas de acción.

La programación estructurada apoya a las fases de diseño, implantación y soporte del ciclo de vida de sistemas.

#### ❖ Diseño Estructurado

Es una técnica orientada a procesos, utilizada para fragmentar un programa grande en un conjunto jerarquizado de módulos y obtener un programa informático más fácil de implantar y mantener.

Entre las cuales se pueden mencionar: los flujos de datos en forma de árbol invertido, el diseño de la estructura de entradas y salidas. Estas técnicas son conocidas como técnicas de procesos, dado que su propósito es diseñar procesos referentes al mejor desempeño del software y dividirlo en módulos para una mayor comprensión.

Los módulos deben tener una fuerte cohesión, sin olvidar que cada uno debe funcionar y resolver problemas como si fuera independiente.

Los módulos también deben estar acoplados, es decir que a pesar que cada uno resuelve sus propios problemas, pero deben tener una dependencia mínima unos de otros, para que puedan ser fácilmente integrados.

El modelo de software obtenido del diseño estructurado recibe el nombre de diagramas de estructuras. El diagrama de estructuras se obtiene del estudio del flujo de datos del programa y se lleva a cabo en la fase de diseño.

Las ventajas obtenidas del diseño estructurado son numerosas. En primer lugar los programas que se desglosan conforme el diseño estructurado son más fáciles de leer y probar por programadores, así también los módulos de programas son reutilizables en el sentido que si hay que hacer un cambio se puede hacer sobre el mismo

### ❖ Análisis Estructurado Moderno

El análisis estructurado es una técnica centrada en los procesos que se utiliza para realizar modelos de las necesidades del usuario en un sistema, divide un sistema en procesos, entradas, salidas y archivos.

La técnica del análisis estructurado es sencilla en su concepto ya que el sistema se presenta en una serie de figuras denominados diagramas de flujo de datos (DFD), los cuales muestran procesos, almacenamientos, y el flujo que siguen los datos. Es por eso que puede decirse que es un sistema orientado a procesos.

### ❖ La modelización de Datos

Es una técnica orientada por los datos que representa un sistema en función de sus datos, independientemente de como se procesen dichos datos para producir información.

Las técnicas de modelización de datos se describen en los siguientes procesos:

- ❖ Identificar a las entidades de la empresa en torno a los cuales captan datos, las aplicaciones.
- ❖ Las entidades pueden ser cosas tangibles, funciones, sucesos, lugares.

En algunos métodos de modelización requieren también que el analista identifique los sucesos de empresa que dan origen a las presencias de las entidades de datos que se van a crear. Las ventajas extraídas de la modelización de datos son importantes, es decir si los sistemas se construyen de acuerdo al modelo de datos, poseerán las siguientes propiedades:

- ❖ Contendrán datos actualizados
- ❖ Satisfaceran todas las necesidades actuales
- ❖ Satisfaceran los requisitos futuros, sin necesidad de cambios drásticos en el sistema ya que los datos se han añadido.

## ❖ La ingeniería de la información

Es una técnica basada en los datos, pero también sensible a los procesos, que se aplica a las organizaciones consideradas en su conjunto más que a sus proyectos, se basa claramente en los datos, primero se elaboran los modelos de datos y después los procesos.

Los principales impulsores de la ingeniería de la información son James Martín y Clive Finkelstein. Esta es la primera técnica estructurada de las que hemos abordado que cubre casi todo el ciclo de vida. En realidad la única fase no incluida en la ingeniería de la información es el soporte de sistemas.

La ingeniería de la información define la planificación de sistemas como la mejora de una organización a través de la tecnología de la información. En la ingeniería de la información, el centro primordial son los datos almacenados.

Los analistas programadores y otros profesionales de la informática son responsables de diseñar todos los almacenamientos de datos y de asegurar que dichos datos sean capturados, almacenados y de mantenerlos adecuadamente.

## **2.5. Bases De Datos**

### **2.5.1. Conceptualización de Bases de datos**

Para poder iniciar este tema es necesario conocer que es una base de datos y como se aplican en nuestro medio.

Por base de datos puede entenderse cualquier tipo de información recogida por cualquier medio, un simple listado telefónico, una colección de nombres y direcciones, configuran un banco de datos manuales. Algunos ejemplos contemporáneos son la guía telefónica, los libros de referencias y aún las colecciones legales y jurídicas.

Los sistemas orientados a los datos se caracterizan porque los datos no son de una aplicación sino de una Organización entera que los va a utilizar para integrar las aplicaciones, evitando que sean aisladas.

Se diferencian las estructuras lógicas y físicas, de manera que el usuario final solo se vincule con las estructuras lógicas. La descripción de la estructura lógica se separa de los lenguajes de programación.

Las bases de datos buscan resolver principalmente aquel problema, evitar las inconsistencias que se producían por la utilización de los mismos datos lógicos desde distintas plataformas físicas (archivos) a través de procesos independientes.

Las definiciones de base de datos son numerosas; todas coinciden en que es un conjunto de datos almacenados en un soporte de acceso directo. Los datos están interrelacionados y estructurados de acuerdo a un modelo que sea capaz de recoger el máximo contenido.

A continuación se presentan algunas definiciones sobre bases de datos:

"Colección de datos interrelacionados almacenados en conjunto sin redundancias perjudiciales o innecesarias; su finalidad es servir a una o más aplicaciones de la mejor forma posible; los datos se almacenan de modo que resulten independientes de los programas que los usan; se emplean métodos bien determinados para incluir nuevos datos y para modificar o extraer los datos almacenados".<sup>8</sup> .

"Colección integrada y generalizada de datos, estructurada atendiendo a las relaciones naturales de modo que suministre todos los caminos de acceso necesarios a cada unidad de datos con objeto de poder atender todas las necesidades de los diferentes usuarios".<sup>9</sup>

---

<sup>8</sup> Martín, 1975, según sitio Web <http://www.inf.udec.cl/~basedato/apunte/capitulo3/capitulo3.html>

<sup>9</sup> Deen, 1985, <http://www.inf.udec.cl/~basedato/apunte/capitulo3/capitulo3.html>



"Colección de datos integrados, con redundancia controlada y con una estructura que refleje las interrelaciones y restricciones existentes en el mundo real; los datos, que han de ser compartidos por diferentes usuarios y aplicaciones".<sup>10</sup>

### **2.5.2. Las características elementales de una Base de Datos**

El objetivo de disminuir la redundancia de un conjunto de datos determina dos características fundamentales que poseerá cualquier sistema de Bases de Datos:

**Integrada:** se entiende que una base de datos puede considerarse como una unificación de varios archivos de datos independientes, donde se elimina parcial o totalmente cualquier redundancia entre los mismos. Una base de datos específica puede contener registros de EMPLEADO, que incluyen el nombre, dirección, departamento, salario, etc. y, existir registros de INSCRIPCIÓN que representan inscripciones de empleados en cursos de capacitación. Supongamos que para llevar a cabo el proceso de administración de los cursos se necesita conocer el departamento de cada estudiante inscrito. Desde luego, no hay necesidad de incluir este dato (redundante) en los registro de INSCRIPCIÓN, siempre se puede obtener recurriendo a los registros de EMPLEADO correspondiente.

**Compartida:** Se entiende que partes individuales de la Base de Datos pueden compartirse entre varios usuarios distintos, en el sentido que cada uno de ellos puede tener acceso a la misma parte de la Base de Datos y utilizarla con propósitos diferentes. Tal comportamiento es en verdad consecuencia del hecho de que la Base de Datos es integrada.

### **2.5.3. Ventajas de las bases de datos**

En la figura 4, se presentan un cuadro resumen de dichas ventajas.

---

<sup>10</sup> A.de Miguel, 1993. <http://www.inf.udec.cl/~basedato/apunte/capitulo3/capitulo3.html>

**Figura 4. Ventajas de las Bases de Datos**

| Cuadro resumen de las ventajas de las bases de datos |  |
|--|--|
| Referidas a  | Ventajas   |
| Los datos  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Independencia de de los datos respecto de los tratamientos y viceversa</li><li>• Mejor disponibilidad de los mismos</li><li>• Mayor eficiencia en la recogida, codificación y entrada</li></ul>                    |
| Los resultados                                       | <ul style="list-style-type: none"><li>• Mayor coherencia</li><li>• Mayor valor informativo</li><li>• Mejor y más normalizada documentación de la información</li></ul>   |
| Los usuarios   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Acceso más rápido y sencillo de los usuarios finales</li><li>• Más facilidades para compartir los datos por el conjunto de los usuarios</li><li>• Mayor flexibilidad para atender a demandas cambiantes.</li></ul> |

Análisis cuadro anterior

- ❖ **Independencia de los datos respecto a los tratamientos y viceversa:** esto supone que un cambio en los tratamientos no imponga un nuevo diseño lógico y/o físico de la base de datos. Por otro lado, cambios en la incorporación, desaparición de datos, cambios en la estructura física o caminos de acceso no deben obligar a alterar los programas. Así se evita la reprogramación de las aplicaciones. Es el punto de partida para la adaptación de los sistemas de información a la evolución de las organizaciones.

- ❖ **Mejor disponibilidad de los datos para el conjunto de los usuarios:** en una base de datos ningún usuario es propietario de los datos, pues éstos se comparten entre las aplicaciones, existiendo una mayor disponibilidad y transparencia.
- ❖ **Coherencia de los resultados:** debido a que la información de la base de datos se recoge y se almacena una sola vez, en todos los tratamientos se utilizan los mismos datos, por lo que los resultados de estos son coherentes y comparables. Así, se eliminan las divergencias en los resultados.
- ❖ **Mayor valor informativo:** esto se refiere al concepto de sinergia, en donde el valor informativo del conjunto de datos es superior a la suma del valor informativo de los elementos individuales.
- ❖ **Mejor y más normalizada documentación:** la mayoría de los SGBD proporcionan herramientas para reflejar el contenido semántico de los datos, es decir, incluyen una descripción de los datos dentro del sistema.
- ❖ **Mayor eficiencia en la captura, validación e ingreso de datos al sistema:** al no existir redundancias, los datos se capturan y validan una sola vez aumentando el rendimiento del proceso previo al almacenamiento
- ❖ **Reducción del espacio de almacenamiento:** por un lado, la disminución de redundancias y las técnicas de compactación hacen que disminuya el espacio en disco. Sin embargo, los diccionarios, referencias, punteros, listas invertidas también ocupan espacio.

## 2.5.4. Elementos de bases de datos

### 2.5.4.1. Modelos de Datos

Iniciaremos definiendo lo que es un modelo según el enfoque de Whitten.

“Un modelo es una representación de la realidad. Como una imagen vale mil palabras, los modelos son en su mayoría representaciones gráficas de la realidad”.<sup>11</sup>

---

<sup>11</sup> Jeffrey L. Whitten, Lonche D. Bentley, Víctor M. Barlow, Análisis y Diseños de Sistemas de Información, tercera edición, Pág.318

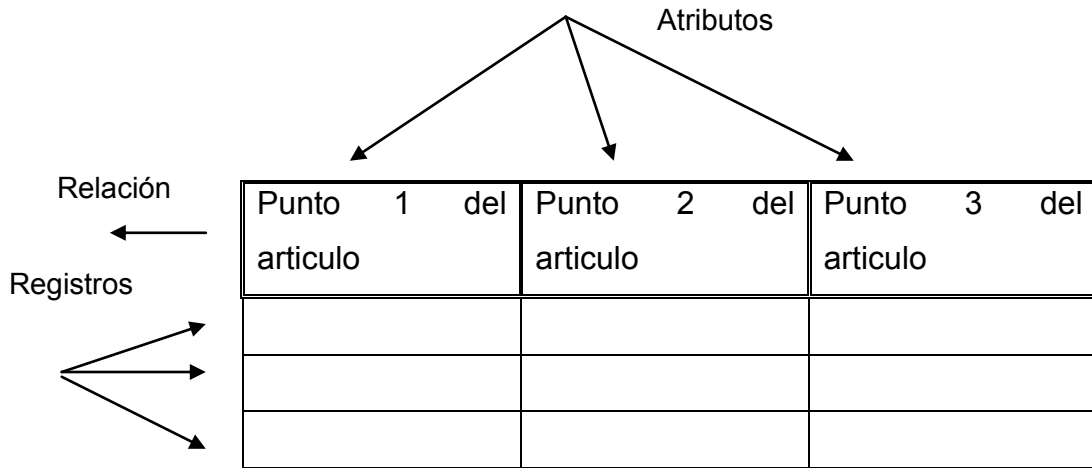
Es importante conocer que existen modelos de implantación y modelos esenciales. Los de implantación como su mismo nombre lo dice son los que muestran no solo como es y que hace el sistema, sino también su implantación física y puede llamársele también modelo físico o modelo tecnológico. Por su parte los modelos esenciales son independientes de la implantación es decir solo describe lo que hace o debe hacer el sistema.

**La Modelización de datos:** Es una técnica que sirve para la organización y documentación de los datos de un sistema.

A la vez existen tres modelos de datos que son los más utilizados y se representan en las siguientes figuras:

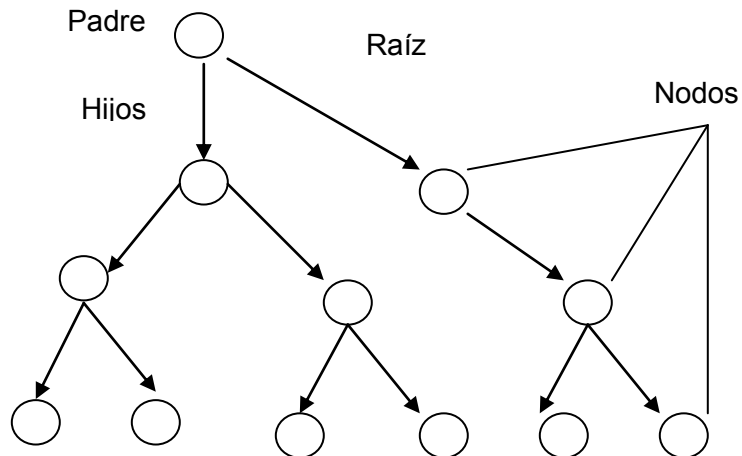
- ❖ **Modelo de Datos Relacional:** El modelo relacional es en la actualidad el más popular en los sistemas de bases de datos debido a que es sencillo y comprensible por los profesionales de la información. Las bases de datos relacionales muestran como se relacionan lógicamente los datos de un producto. El orden de los datos en la tabla no es significativo, ya que lo importante es mostrar el diseño lógico y no físico, según figura No.5.

**Figura 5. Representación del Modelo de Datos Relacional**



❖ **Modelo Jerárquico:** este modelo relaciona entidades por medio de una relación superior/ subordinados o padre e hijo, según figura No.6.

**Figura 6. Representación del Modelo Jerárquico**



Un modelo jerárquico de datos permite los siguientes tipos de relaciones:

- ❖ **Uno a uno:** Dicha relación trata de expresar que una entidad de un nivel se relaciona con una del siguiente nivel.
- ❖ **Uno a muchos:** Es decir una entidad de un nivel se relaciona con muchas entidades del siguiente nivel.

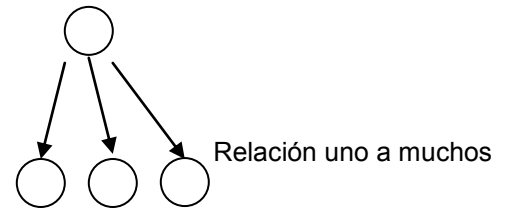
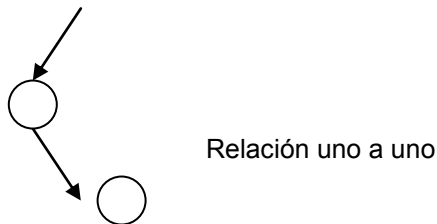
Todo lo anterior nos indica que el analista cuando esta diseñando los sistemas tiene que tomarse su tiempo para identificar las relaciones que se van a manejar en todo el proyecto, ya que de ello dependerá el buen funcionamiento del mismo.

Las bases de datos jerárquicas dan paso a ciertas anomalías:

- ❖ **Inserción de registros:** no se puede añadir un registro dependiente a la base de datos sin un padre.
- ❖ **Eliminación de registros:** Cuando se borra la entidad padre, se borran todos sus descendientes.

Gráficamente se representa en las figuras No.7 y 8 así:

**Figura 7. Relación Uno a Uno**



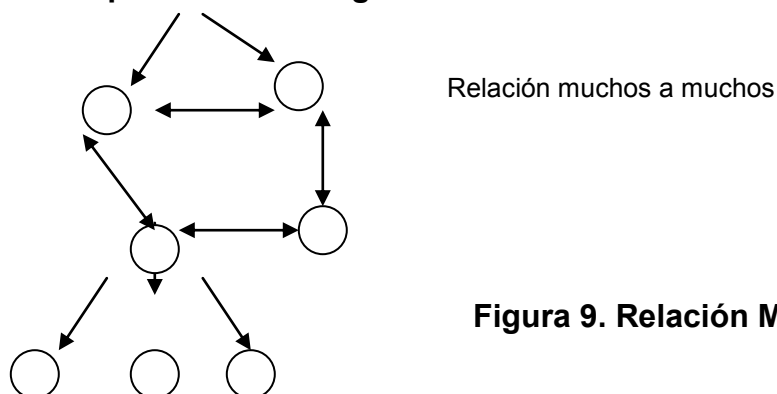
**Figura 8. Relación Muchos a Muchos**

- ❖ **Modelo en Red:** Este modelo es parecido al jerárquico con la variante que una entidad puede tener más de un padre, esto significa que puede depender de una o más entidades en otros niveles.

Un modelo en Red permite los siguientes tipos de relaciones:

- ❖ **Muchos a muchos:** Una entidad se puede relacionar con una, o muchas en otro nivel.

**Gráficamente se representa en la figura No.9**



**Figura 9. Relación Muchos a Muchos**

### **2.5.5. Estructuras de datos**

Las estructuras de datos son disposiciones específicas de atributos de datos que definen una presencia de una entrada, salida o un almacén de datos. Para lo cual pueden definirse dos tipos de estructura de datos:

Estructura de datos de selección: esta permite mostrar situaciones en las que dada una única presencia de un flujo de datos o una entidad de datos deben observarse cualquiera de estas dos definiciones. Para que estas estructuras puedan activarse es necesario que existan al menos dos atributos de datos en la lista inicial de selección.

- ❖ Uno y solo un atributo de la lista de atributos de datos, adoptará un valor determinado (o-exclusivo). Ejemplo en un almacén hay diversos clientes, pero un pedido dado pudo haber sido solicitado por una persona o por la empresa, pero no por ambas a la vez.
- ❖ Existen uno o más atributos de la lista que tendrán un valor determinado (o-inclusivo). Ejemplo un determinado campo de datos puede contener varias opciones, es decir si comparamos el campo gastos totales, pueden estar conformados por varios gastos que al final suman uno solo.

Estructura de datos repetitivos: la sentencia de repetición se usa para establecer los atributos de datos que se repetirán un número de veces especificado para cada presencia del flujo de datos o la entidad de datos.

### **2.6. Terminología Relacionada con el Campo Automotriz**

En la actualidad la mecánica Automotriz es un campo de gran importancia que ha tomado auge en los últimos años convirtiéndose en una especialidad técnica de considerable demanda por los usuarios que requieren los servicios de mantenimiento y reparación de sus vehículos.

Al igual que otro campo técnico la mecánica automotriz tiene su propio lenguaje, es así como a continuación se hace un breve resumen de los conceptos más utilizados en el área.

## **2.6.1. Conceptos Básicos de Mecánica Automotriz**

### **2.6.1.1. Servicios de Mantenimiento Automotriz Básico**

En mecánica automotriz este término representa uno de los más importantes, ya que básicamente de él deriva la razón de ser de la mecánica automotriz y puede resumirse en tres operaciones revisar, diagnosticar y reparar.

El automóvil es una maquinaria muy complicada. Tiene muchas partes ajustadas y conectadas entre sí, de modo que la falla de una puede provocar la de otra, siendo causa de una reparación, la mayoría de estos defectos pueden atribuirse no solo a defectos de las partes, sino a la falta de ajustes correctos como la lubricación inadecuada y la oxidación. Un mantenimiento adecuado puede eliminar muchas de estas causas y reducir al mínimo las fallas de las partes.

La importancia del mantenimiento radica en varios aspectos que se listan a continuación:

- ❖ **Seguridad:** Ya que si el vehículo se mantiene en buenas condiciones, tendrá un mejor funcionamiento, disminuyendo así el riesgo de un accidente.
- ❖ **Economía:** Las ventajas de dar mantenimiento adecuado a un automóvil se refleja no solo en los costos, es decir que es mejor pagar para prevenir una falla, que hacerlo por una reparación costosa.
- ❖ **Contaminación Ambiental:** Un vehículo que se encuentre en buen estado, evita el humo y la expulsión de otros desechos o componentes que dañan el ambiente.



Se pueden distinguir dos tipos de mantenimiento básicos que son:

- ❖ **Mantenimiento Preventivo:** Es aquel que se realiza sin que el vehículo presente problemas, anticipándose a cualquier tipo de falla.

Muchas de estas tareas resultan muy sencillas, que a veces hasta los mismos propietarios la pueden realizar, sin embargo sino se tiene conocimientos es recomendable dejarlo en manos de especialistas, ya que de esa manera podrán asegurarse que el vehículo se conserve en buen estado. Otro aspecto a tomar en cuenta es que un vehículo bien cuidado requiere de menos reparaciones costosas.

El mantenimiento preventivo consiste en trabajos técnicos como los mencionados a continuación.

- ❖ Revisión del nivel de aceite, Ajuste de la presión de neumáticos, Revisión de frenos y motor, balanceado y alineado, Revisión del sistema de combustible, Servicios a rines y neumáticos, Revisión del sistema de encendido.

- ❖ **Mantenimiento Correctivo:** Este consiste en reparar el automóvil después que se han producido fallas, este tipo de mantenimiento es más costoso para los usuarios ya que la mayoría de veces tienen que incurrir en la compra de repuestos para realizar la reparación.

Las personas que se dedican al campo automotriz no solo tienen conocimientos en el área, sino una gran habilidad para diagnosticar y hacer buen uso de las herramientas, equipo e instrumentos.

## **2.6.2. Estructura Física del Vehículo**

Conocer las partes que conforman un vehículo es esencial para comprender su funcionamiento y así conocer el desempeño de cada pieza, porque al haber una falla es más fácil interpretar donde se origina.

## **2.6.3. Servicios Básicos Requeridos**

- Revisión del nivel de aceite
- Ajuste de la presión de neumáticos
- Revisión de frenos y motor
- Balanceado y alineado
- Servicios eléctricos básicos
- Revisión del sistema de combustible
- Cambio de rines y neumáticos
- Servicios eléctricos básicos

### 3.0. Análisis del sistema

#### 3.1. Conceptos Básicos

Como anteriormente se mencionó el análisis de sistemas constituye una fase clave para el diseño, ya que si el análisis se desarrolla con efectividad, de igual manera el diseño un buen resultado. Para ello es necesario definir a que nos referimos con análisis de sistemas:

“El análisis de sistemas es el estudio de una aplicación del sistema de información y de empresa actual, así como la definición de las necesidades y prioridades de usuario para conseguir una aplicación nueva o mejorada” <sup>12</sup>

También puede entenderse la división de un problema en varias partes, en la que cada cual se tratará como un todo para darle solución y finalmente puedan integrarse en un todo, siendo como entidades independientes, que pondrán fin a un problema en particular.

#### 3.2. Identificación de Necesidades

Como todas las empresas tienen grandes necesidades, de diversos tipos entre las que se pueden distinguir: de personal, equipo y sin faltar las de información. Para el taller de mecánica automotriz Chévez se han identificado las siguientes necesidades:

**De personal:** de acuerdo a la figura No.1, del capítulo primero se puede observar que no cuenta con una persona que pueda encargarse del uso y manejo del sistema; una necesidad que se espera resolver a corto plazo, no solo para el uso del sistema, sino para que apoye las actividades administrativas y de recepción de clientes.

**De equipo:** Actualmente el taller no posee el hardware, ni el software que sirve de base para la sistematización del sistema.

---

<sup>12</sup> Jeffrey L. Whitten, Lonnie D. Bentley, Víctor M. Barlow, Análisis y Diseños de Sistemas de Información, tercera edición, Pág.265

**De Información:** La información es llevada manualmente y aunque es de mucha utilidad, no presenta los mismos beneficios que presenta un sistema mecanizado, es por eso que el propietario del taller se encuentra interesado en el desarrollo del proyecto, con el cual espera mejorar la calidad del servicio a sus clientes.

La visión de crecimiento que tiene el propietario del taller, facilita la resolución de las necesidades identificadas lo más pronto posible.

### **3.3. Análisis de Factibilidad**

Antes de continuar con el análisis es importante hacer una pausa, para conocer las posibilidades que puede tener el taller de desarrollar el sistema.

**Factibilidad Económica:** En la etapa de análisis y diseño el taller no tiene que incurrir en ningún gasto, ya que simplemente se dan las especificaciones lógicas, para ser usadas posteriormente en el desarrollo, siendo esa la etapa que le generará costo al Taller en la adquisición de recursos.

**Factibilidad Técnica:** A pesar que en las fases de análisis y diseño no se requiere que el taller cuente con equipo, pero es importante considerar que actualmente no posee ni el hardware, ni el software necesario para que pueda sistematizar los procesos de atención al cliente.

#### **Necesidades de Hardware**

- ❖ 1 computador con accesorios
- ❖ impresor de inyección o matricial

#### **Necesidades de Software**

- ❖ Sistema operativo Windows 2000 ó versiones superiores

- ❖ Licencia de Office
- ❖ Licencia de Visual FoxPro

**Factibilidad Operativa:** Por parte del taller existe un gran interés en que el proyecto se desarrolle haciendo ajustes para contar con el proyecto a corto plazo.

El presente proyecto da las especificaciones de análisis y diseño para mecanizar los procesos que conlleva la atención a clientes; de esta manera el taller Chévez apoyara la labor de atención a todos los clientes que soliciten los servicios del taller. Por otra parte el propietario esta convencido que aunque se haga una inversión, los beneficios que obtendrá serán abundantes y de esa manera cumplirá de forma más eficiente los proyectos planeados para el crecimiento y mejoras en la atención de clientes de todo el taller.

### **3.4. Generalidades del sistema**

En el tiempo que tiene de existir el taller el registro de clientes ha sido el mismo a pesar de que tuvo su época de apogeo y de mucho crecimiento nunca contaron con un sistema computarizado que les registrará las operaciones.

El proceso que se ha seguido de manera genérica es que llega el cliente quien es atendido en primera instancia por el propietario o encargado del taller. Quien es la persona que toma la responsabilidad de entregarlo lo más pronto posible y en las mejores condiciones. Luego se le toman los datos generales del cliente y del vehículo se anotan en la hoja de servicio (ver anexo 1), se colocan los accesorios con que fue entregado el vehículo, el cliente firma de conformidad, luego se pasan al técnico los datos registrados para que proporcione un diagnóstico y lista de repuestos o productos a utilizar, se revisa el inventario de productos en existencia, si no están disponibles se cotiza a proveedores, se prepara un presupuesto al cliente (ver anexo 11), si lo aprueba se procede a reparar el vehículo, posteriormente se procede a la

elaboración del documento de pago y finalmente los datos son guardados en un archivo.

Luego de haber verificado el proceso genérico se puede afirmar que con el proyecto se pretende que el registro de clientes se haga directamente en el sistema; así mismo que haya una persona encargada para esa labor, al terminar de introducir todos los datos, quedaran grabados en una base de datos, se guardará un historial de los trabajos realizados.

### **3.5. Objetivos del Sistema**

#### **3.5.1. Objetivo General**

Analizar y diseñar el sistema informático para la administración de operaciones que requiere el área de atención a clientes que soliciten los servicios del taller de Mecánica Automotriz Chévez.

#### **3.5.2. Objetivos Específicos**

- ❖ Utilizar las técnicas del ciclo de vida de sistemas para el análisis y diseño.
- ❖ Identificar los procesos que intervienen en la atención a clientes.
- ❖ Identificar las necesidades que tiene el taller Chévez, tanto tecnológicas como humanas.
- ❖ Diseñar los estándares de entradas y salidas de pantallas.
- ❖ Registrar la información de clientes para mayor agilidad en la captura de datos y lograr que estos sean confiables.

### **3.6. Diagramas de Flujos de Datos**

Para representar los procedimientos que se siguen en el área de atención al cliente, utilizaremos diagramas de flujos de datos.

Los diagramas de flujo de datos (DFD) son una técnica gráfica que representa el flujo de información y las transformaciones que se aplican a los datos al moverse desde la entrada hasta la salida. Para conocer la simbología utilizada (ver anexo 3).

### **3.6.1. Nivel Contextual**

(Ver anexo 4)

### **3.6.2. Nivel Uno**

(Ver anexo 5)

## **3.7. Documentación**

### **3.7.1. Nivel de Contexto**

#### **3.7.1.1. Flujos de Datos**

|  |
|--|
| <b>1.0 Datos</b>   |
| <b>Descripción</b><br>Es cuando el cliente llega al taller y se le llena la hoja de servicio.  |
| <b>Procesos-Entidades</b><br>Va desde la entidad clientes hasta el registro de datos y asignación de técnico.  |
| <b>Estructura de datos</b><br>Los datos que se toman del cliente son: nombre del cliente, teléfono, nombre contacto, No. de DUI, marca del vehículo, año, tipo, No. de placa, recibido por, fecha recibido de conformidad, accesorios con que se entrega, pre-diagnostico. |

|                             |
|-----------------------------|
| <b>1.1 Hoja de Servicio</b> |
|-----------------------------|

|   |
|---|
| <p><b>Descripción</b></p> <p>Con los datos se completa la hoja general de servicio la cual es firmada por el cliente, para confirmar que esta de acuerdo con los accesorios que se han recibido el vehiculo.</p>          |
| <p><b>Procesos-Entidades</b></p> <p>De registro de datos y asignación de técnico a clientes y luego es regresada a la recepción de clientes y luego regresa al proceso de registro de datos y asignación de técnicos.</p> |
| <p><b>Estructura de datos</b></p> <p>Datos generales del cliente, vehiculo, servicios y accesorios.</p>   |

|  |
|--|
| <p><b>1.2 Hoja de Servicio Asignada</b></p>  |
| <p><b>Descripción</b></p> <p>Es la hoja de servicio que ya tiene asignado el técnico que se encargará de la reparación.</p>                        |
| <p><b>Procesos-Entidades</b></p> <p>Desde .el proceso registro de datos y asignación de técnico hasta la entidad Técnico.</p>                      |
| <p><b>Estructura de datos</b></p> <p>Se pasa la hoja de servicio ya completado con los datos para que el técnico verifique el pre-diagnostico.</p> |

|   |
|---|
| <p><b>1.3 Listado de Repuestos Requeridos</b></p>   |
| <p><b>Descripción</b></p> <p>Luego de verificada la hoja de servicio el técnico pasa el listado de repuestos que necesita para la reparación.</p> |



**Procesos-Entidades**

Va de la entidad técnico a proceso 1.0.

**Estructura de datos**

Nombre, código del técnico, listado de repuestos a utilizar.

**1.4 Datos de productos Requeridos****Descripción**

Cuando el técnico pasa los datos de repuestos a utilizar se verifica si hay en existencia en el Taller.

**Procesos-Entidades**

Va desde el proceso 1.0, hasta el almacenamiento del inventario de repuestos.

**Estructura de datos**

Nombre de repuestos y código de repuestos.

**1.5 Datos de productos en Existencia****Descripción**

Cuando se verifica el inventario se obtiene la lista de productos en existencia.

**Procesos-Entidades**

Va desde el almacenamiento de repuestos hasta el proceso 1.0.

**Estructura de datos**

Nombre de repuestos y código de repuestos.

**1.6 Datos de productos no existentes****Descripción**

Si hay productos que no hay en inventario se cotizan a los proveedores.

**Procesos-Entidades**

Va desde el proceso 1.0, hasta la entidad proveedores.

**Estructura de datos**

Nombre de repuestos a cotizar.

**1.7 Precios****Descripción**

Los proveedores pasan los precios de los repuestos que se les ha solicitado.

**Procesos-Entidades**

Va desde la entidad proveedores hasta el proceso 1.0.

**Estructura de datos**

Código y nombre de repuestos, precios de repuestos.

**1.8 Presupuesto****Descripción**

Se entrega al cliente el presupuesto de lo que le costará la reparación.

**Procesos-Entidades**

Va desde el proceso 1.0, hasta la entidad clientes.

**Estructura de datos**

Listado de repuestos requeridos y precios de repuestos.

**1.9 Datos de Pago****Descripción**

Si el cliente aprueba el presupuesto da los datos de pago y confirmando que desea se le proporcione el servicio.

**Procesos-Entidades**

Va desde la entidad clientes hasta el proceso 1.0.

**Estructura de datos**

Forma de pago del cliente.

**1.10 Hoja de servicio aprobada con datos de repuesto****Descripción**

Cuando el cliente ha aprobado se le proporcione el servicio, se le pasa al técnico para que proceda a repararla.

**Procesos-Entidades**

Va desde el proceso 1.0, hasta la entidad técnico.

**Estructura de datos**

Datos de hoja de servicios aprobada.

**1.11 Datos de Reparación Realizada****Descripción**

Cuando el técnico termina de realizar la reparación pasa un reporte del trabajo realizado.

**Procesos-Entidades**

Va desde la entidad técnico hasta el proceso 1.0

**Estructura de datos**

Observaciones de la reparación realizada.

**1.12 Documento de Pago****Descripción**

Cuando ha finalizado la reparación se le da al cliente su comprobante de pago, factura o comprobante de crédito fiscal.

**Procesos-Entidades**

Va desde el proceso 1.0, hasta el cliente.

**Estructura de datos**

Datos de la factura.

**1.13 Hoja de Servicio****Descripción**

Ya se ha hecho entrega al cliente de su vehículo se guarda la hoja de servicio.

**Procesos-Entidades**

Va desde el proceso 1.0, hasta el almacenamiento archivo.

**Estructura de datos**

Hoja de servicio finalizada.

**3.7.1. 2. Entidades****2.0 Cliente****Descripción.**

Es el que solicita los servicios del taller.

**Flujos de datos**

Internos.

- ❖ Hoja de servicio
- ❖ presupuesto
- ❖ Documento de pago

Externos.

- ❖ Datos
- ❖ Hoja de servicio
- ❖ Datos de pago

### **Resumen de Lógica.**

- ❖ El cliente solicita los servicios del taller y da sus datos
- ❖ Es atendido por el propietario quien toma nota de los datos y prepara la hoja de servicios
- ❖ Se pasa al cliente la hoja de servicios para que firma de aceptado de el estado en que deja el vehiculo
- ❖ Cuando tiene los datos de la reparación, prepara un presupuesto para que el cliente lo apruebe o desaprobe
- ❖ Si esta de acuerdo da los datos de pago
- ❖ Se le entrega factura o crédito fiscal

## **2.1 Técnico**

### **Descripción.**

Es la entidad encargada del trabajo operativo del vehículo, es la persona que revisa el automóvil y lo repara.

### **Flujos de datos**

Internos.

- ❖ Hoja de Servicios Asignada
- ❖ Hoja de servicios aprobada con datos de repuesto

Externos.

- ❖ Listado de repuestos Requeridos
- ❖ Datos de reparación realizada

### **Resumen de Lógica.**

- ❖ Se asigna el técnico que realizará la reparación
- ❖ Recibe la hoja de servicios con datos del cliente y pre-diagnóstico
- ❖ Luego de revisarlo pasa el listado de repuestos que necesita
- ❖ Si el cliente aprueba se le pasa al técnico aprobada
- ❖ finalmente entrega la hoja de servicios con el reporte del trabajo realizado

## **2.2 Proveedores**

### **Descripción.**

Son los que cotizan el precio de los productos no existentes

|  |
|--|
| <p><b>Flujos de datos</b></p> <p>Internos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Datos de productos no existentes</li> </ul> <p>Externos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Precios</li> </ul>                             |
| <p><b>Resumen de Lógica.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Si los productos requeridos no se encuentran en existencia se cotiza a proveedores.</li> <li>❖ proveedores devuelven los precios de productos cotizados</li> </ul> |

### 3.7.2. Documentación Nivel Uno

#### 3.7.2.1 Flujos de Datos

|                                      |
|--------------------------------------|
| <b>3.0 Datos</b>                     |
| <b>Descripción</b>                   |
| Ver ídem 1.0 de diagrama contextual. |

|                                      |
|--------------------------------------|
| <b>3.1 Hoja de Servicio</b>          |
| <b>Descripción</b>                   |
| Ver ídem 1.0 de diagrama contextual. |

|   |
|---|
| <b>3.2 Hoja de Servicio Firmada</b>   |
| <b>Descripción</b>  |
| Es cuando el cliente devuelve la hoja de servicio firmada de que esta de acuerdo con lo que allí se especifica sobre el estado en que deja el vehículo. |
| <b>Procesos-Entidades</b>   |
| Va desde el proceso 1.0, hasta clientes y luego regresa al proceso 1.0.   |
| <b>Estructura de datos</b>  |
| Datos de hoja de servicio y firma de recibido del cliente.  |

|                                     |
|-------------------------------------|
| <b>3.3 Presupuesto</b>              |
| <b>Descripción</b>                  |
| Ver ídem 1.8 del nivel de contexto. |

|   |
|---|
| <b>3.4 Presupuesto Aprobado</b>   |
| <p><b>Descripción</b></p> <p>Después que el cliente verifica el presupuesto, si lo aprueba lo devuelve para que realicen la reparación.</p> |
| <p><b>Procesos-Entidades</b></p> <p>Va desde la entidad cliente, hasta el proceso 1.0.</p>  |
| <p><b>Estructura de datos</b></p> <p>Datos de repuestos y sus respectivos precios.</p>  |

|                                      |
|--------------------------------------|
| <b>3.5 Hoja de Servicio Asignada</b> |
| Ver ídem 1.2 del nivel contextual.   |

|  |
|--|
| <b>3.6 Hoja de Servicio Aprobada</b>   |
| <p><b>Descripción</b></p> <p>Es la hoja de servicios aprobada para realizar la reparación.</p> |
| <p><b>Procesos-Entidades</b></p> <p>Va desde el proceso 3.0, hasta la entidad técnico.</p>     |
| <p><b>Estructura de datos</b></p> <p>Datos aprobados de repuestos a utilizar.</p>              |

|  |
|--|
| <b>3.7 Hoja de Servicio Verificada</b>   |
| <p><b>Descripción</b></p> <p>Cuando ha realizado la reparación devuelve la hoja de servicio verificada</p> |
| <p><b>Procesos-Entidades</b></p> <p>Va desde la entidad técnico, hasta el proceso 3.0.</p>                 |
| <p><b>Estructura de datos</b></p> <p>Observaciones del trabajo realizado.</p>                              |

|  |
|--|
| <b>3.8 Listado de Repuestos Requeridos</b> |
|--|

**Descripción**

Ver ídem 1.3 del nivel de contexto.

**3.9 Listado de Repuestos con Precios****Descripción**

La lista de precios requeridos, con sus respectivos precios.

**Procesos-Entidades**

Va desde el proceso 2.0, al proceso 3.0.

**Estructura de datos**

Nombre de repuestos y precios de repuestos.

**3.10 Datos de Productos no Existentes****Descripción**

Ver ídem 1.6 del nivel de contexto.

**3.11 Precios****Descripción**

Ver ídem 1.7 del nivel de contexto.

**3.12 Datos de Productos Requeridos**

Ver ídem 1.4 del nivel de contexto.

**3.13 Datos de Productos en Existencia**

Ver ídem 1.5 del nivel de contexto.

**3.14 Presupuesto Aprobado****Descripción**

Ver ídem 3.4 del nivel uno.



**Procesos-Entidades**

Va desde el proceso 3.0, al proceso 4.0 .

**Estructura de datos**

Ver ídem 3.4 del nivel uno.

**3.15 Copia de Factura o original y copia de Crédito Fiscal****Descripción**

Cuando se ha realizado la reparación, con los datos que se presupuestó se prepara el documento de pago del cliente.

**Procesos-Entidades**

Va desde el proceso 4.0, hacia la entidad cliente.

**Estructura de datos**

Datos encabezado y detalle de factura.

**3.16 Datos de Pago****Descripción**

Ver ídem 1.9 del nivel de contexto .

**Procesos-Entidades**

Va desde la entidad cliente, hacia el proceso 4.0.

**Estructura de datos**

Ver ídem 1.9 del nivel de contexto.

**3.17 Copia de Factura o Original y Copia de Crédito Fiscal****Descripción**

Ver ídem 3.15 del nivel de Uno.

|   |
|---|
| <p><b>Procesos-Entidades</b></p> <p>Va desde el proceso 4.0, hacia el almacenamiento archivo.</p> |
| <p><b>Estructura de datos</b></p> <p>Ver ídem 3.15 del nivel de Uno.</p>                          |

|   |
|---|
| <p><b>3.18 Hoja de Servicio Realizada</b></p>   |
| <p><b>Descripción</b></p> <p>Ver ídem 1.12 del nivel de contexto.</p>                             |
| <p><b>Procesos-Entidades</b></p> <p>Va desde el proceso 4.0, hacia el almacenamiento archivo.</p> |
| <p><b>Estructura de datos</b></p> <p>Ver ídem 1.12 del nivel de contexto.</p>                     |

### 3.7.2.2. Entidades

|   |
|---|
| <p><b>4.0 Cliente</b></p>   |
| <p><b>Descripción</b></p> <p>Ver ídem 2.0 del nivel de contexto.</p>  |
| <p><b>Flujos de datos</b></p> <p>Internos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Hoja de servicio</li> <li>❖ Presupuesto</li> <li>❖ Copia de factura o original y copia de crédito fiscal</li> </ul> <p>Externos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Datos</li> <li>❖ Hoja de servicio firmada</li> <li>❖ Presupuesto aprobado</li> <li>❖ Datos de pago</li> </ul> |

### **Resumen de Lógica**

- ❖ Cliente proporciona datos
- ❖ Se prepara hoja de servicio con los datos
- ❖ El cliente firma de aceptado
- ❖ Se le presenta presupuesto
- ❖ Cliente aprueba o desaprueba
- ❖ Si es aceptado el presupuesto, proporciona datos de pago
- ❖ Finalmente se le da su comprobante de pago

### **4.1 Técnico**

#### **Descripción**

Ver ídem 2.1 del nivel de contexto.

#### **Flujos de datos**

Internos

- ❖ Hoja de servicio asignada
- ❖ Hoja de servicio aprobada

Externos

- ❖ Lista de repuestos requeridos
- ❖ Hoja de servicio verificada

#### **Resumen de Lógica**

- ❖ Se le pasa la hoja de servicio asignada
- ❖ El pasa el listado de repuestos que necesita
- ❖ Si el cliente aprobó el presupuesto se la pasan para que realice la reparación

### **4.2 Proveedores**

Ver ídem 2.2 del nivel de contexto.

#### **Flujos de datos**

Ver ídem 2.2 del nivel de contexto.

#### **Resumen de Lógica**

Ver ídem 2.2 del nivel de contexto.

### **3.8. Análisis de los resultados**

#### **3.8.1 Diagnóstico del sistema**

Después de haber analizado la factibilidad operativa, técnica y económica se determino que es viable, aunque por el momento no cuenta con los recursos tecnológicos, económicos, y de personal, necesarios para iniciar la mecanización de los procesos que intervienen en el área de atención a clientes, sin embargo en la fase de análisis y diseño no es necesario que ya estén disponibles los recursos.

Se ha observado que el sistema será de gran utilidad para el taller, en la organización de sus procedimientos; de igual manera servirá de apoyo en las operaciones administrativas, en la generación de reportes que pueden servir para la toma de decisiones.

Los procesos que actualmente existen para el registro de clientes tendrán una pequeña variación, la cual consiste en que el sistema se encargara de facturar una vez terminado el servicio, el resto de procesos continua igual solo que los datos se introducirán de una vez en el sistema, se llevara una base de datos y estos quedaran almacenados en el disco duro del computador designado. El sistema mejorará la necesidad de información, y facilitará al usuario con los reportes que se generaran.

En cuanto a la estructura organizativa presentada en la figura No.1 del capitulo uno, se puede notar que es necesario la contratación de una persona que se encargue de manejar el sistema.

#### **3.8.2. Procedimientos**

##### **3.8.2.1. Procedimientos Actuales**

Los procedimientos que actualmente se utilizan en la recepción y registro de clientes es la siguiente:

- ❖ El cliente llega al taller proporciona datos al técnico-asesor y expresa el motivo de su visita.
- ❖ Técnico-asesor completa la hoja de servicios.

- ❖ se asigna un técnico para que verifique las fallas y lista los repuestos a usar en caso de tratarse de una reparación.
- ❖ Verifica si hay en inventario, sino cotiza a proveedores.
- ❖ El técnico-asesor prepara el presupuesto para el cliente.
- ❖ Si el cliente aprueba, da datos de pago
- ❖ Se elabora factura comercial.
- ❖ finalmente se almacena la hoja de servicios y factura.

Cuando se va a crear un nuevo sistema es necesario revisar los procedimientos actuales para determinar cuales de los existentes no deben cambiar y cuales deben mejorarse.

### **3.8.2.2. Procedimientos Propuestos**

Para este caso solo se harán modificaciones de algunos procedimientos y otros se adecuarán al sistema, como se menciona a continuación.

- ❖ Los datos que contiene la hoja de servicios serán completados en el sistema.
- ❖ Cada vez que se introduzca un dato quedará grabado en una base de datos
- ❖ Se imprimirá dos copias de la hoja de servicio.
- ❖ Se contará con un historial de las reparaciones realizadas a los vehículos
- ❖ Se imprimirá el comprobante de pago en el sistema ya sea factura o comprobante de crédito fiscal.
- ❖ Se podrán procesar reportes de clientes, repuestos, vehículos y servicios.
- ❖ La información será almacenada en el sistema.

### **3.8.3. Alternativas de Solución**

A continuación se presentan algunas propuestas de ciertos aspectos que pueden tomarse en cuenta para mejorar las etapas de análisis y diseño hasta la implementación del sistema

- ❖ Se propone que la hoja de servicios tenga dos copias las cuales serán distribuidas de la siguiente manera una para el cliente, otra para el técnico que servirá para realizar los procesos del numeral 3.8.2.2 (ver anexo 6)
- ❖ En la nueva hoja de servicios solo aparecerá las partes que el vehiculo necesita se le repare o se de mantenimiento, ya que en la hoja actual aparece el nombre de todos los posibles servicios que el cliente puede solicitar, de igual manera se trabajará con los accesorios, ya que eso permitiría una mejor distribución al imprimir la información.
- ❖ En cuanto a las propuestas de diseño, las alternativas serán presentadas en el capítulo No.4 Diseño de Sistemas.

### **3.8.4. Requerimientos del Sistema**

#### **3.8.4.1. Requerimientos de Equipo**

Se le proporcionará las características mínimas que debe tener el equipo para donde se alojará el sistema, pero si el taller tiene las posibilidades de adquirir otros con más capacidades y tecnología moderna, a la larga puede obtener mejores resultados. Para características del equipo y accesorios (Ver anexo 7)

Es importante aclarar que para la fase de análisis y diseño, el Taller no necesita comprar equipo, pero se esta proponiendo porque se sabe que el taller Chévez actualmente no cuenta con el equipo necesario, para desarrollar e instalar un sistema mecanizado.

#### **3.8.4.2. Requerimientos de personal**

Como anteriormente se menciona el taller no cuenta con una persona que se encargue de la recepción y registro de clientes, por lo que se propone se contrate al siguiente personal. (Ver anexo 8).

- ❖ **Personal Administrativo:** se encargará de seguir los procesos que requiere la atención al cliente, así como tareas administrativas o llevar controles que el taller requiera necesarios.(ver perfil y funciones de personal en anexo 8)

### **3.8.5. Adecuación de Procedimientos**

En cuanto a los procedimientos actuales y los propuestos presentados en los numerales 3.8.2.1 y 3.8.2.2, se pueden notar las siguientes diferencias:

- ❖ Doble impresión de la hoja de servicios
- ❖ Los datos no se pondrán manuales, sino que serán introducidos directamente en el sistema.
- ❖ Solo contendrá los datos exactos de la reparación y mantenimiento
- ❖ Se imprimirá un comprobante de pago formal, que cumpla con los requisitos fiscales.
- ❖ Habrá un almacenamiento en el disco duro del computador.

## 4.0. Diseño del sistema

### 4.1. Nomenclatura

Es la simbología que se utiliza para la identificación de tablas, campos, entradas y salidas. Esto les sirve de base a las personas involucradas en el sistema, para familiarizarse con la estructura y contenido del sistema que se va a implementar.

#### 4.1.1. Nomenclatura de Tablas

|                 |           |
|-----------------|-----------|
| Nombre de tabla | Extensión |
|-----------------|-----------|

#### 4.1.2. Nomenclatura de Campos

|                   |
|-------------------|
| Nombre de _ campo |
|-------------------|

Los tres o cuatro primeros caracteres identifican el nombre del campo, seguido por un guión bajo, el cual sirve para indicar el nombre de la tabla, representada por tres caracteres.

El nombre del campo tiene una longitud máxima de cuatro caracteres e indica abreviadamente lo que el campo contendrá. Tal nomenclatura nos permite tener un estándar para todas las tablas.

XXXX\_XXX

#### 4.1.3. Nomenclatura de Entradas

|                    |                      |
|--------------------|----------------------|
| Nombre de campo 1: | <input type="text"/> |
| Nombre de campo 2: | <input type="text"/> |



El rectángulo representa la captura del dato a almacenar en el campo que lo está precediendo, separados por dos puntos. Este puede ser carácter, numérico, fecha, lógico, otros tipos de datos. Según la necesidad de información.

**4.1.4. Nomenclatura de Reportes**

Esta nomenclatura muestra la forma estándar de presentar un reporte, lo único que varia es el cuerpo, ya que cada reporte contendrá diferentes campos que muestran variada información para el Taller, se imprimirá en letra arial, tamaño 11 puntos, los datos del encabezado serán en negrita y todos tendrán que tener el nombre o la firma de la persona que lo elaboro

|                           |                        |
|---------------------------|------------------------|
| <b>Nombre del taller</b>  |                        |
| <b>Fecha de emisión</b>   | <b>No. correlativo</b> |
| <b>Reporte</b>            |                        |
| <b>Nombre del reporte</b> |                        |
| CUERPO DEL REPORTE        |                        |
| Quien lo elabora          |                        |

**4.1.5. Diseño de nomenclatura de consultas**

Al momento de hacer una consulta se entrará a la tabla deseada y al momento que se le pida el menú de consulta aparecerá un cuadro de dialogo que preguntará por que dato desea consultar y habilitará un cuadro de despliegue con opciones de campos; se selecciona el campo y así se buscará la información agilizando la consulta.

#### **4.1.6. Nomenclatura del diseño**

Esto se refiere al formato y estructura que tendrán las diferentes pantallas que contendrá el sistema para diferentes procedimientos.

Las etiquetas y nombres de campos estarán distribuidos de forma ordenada de acuerdo al tamaño de la pantalla, el fondo será el color predeterminado de la versión de Windows que se este utilizando, las letras estarán en color negro las de captura y en negrita las te titulo, las capturas que identifican tipo de dato texto se identificará mediante "XXXXXXXXXXXXX", si es numérico mediante "9999999999.99" y el tipo fecha dd/mm/yy.

#### **4.1.7. Nomenclatura de diseños de entrada**

| <b>Tipo de letra</b> | <b>Tamaño de la fuente</b> | <b>Color de fondo pantalla</b> | <b>Color de fondo de cuadro de texto</b> |
|----------------------|----------------------------|--------------------------------|--|
| Arial                | 11                         | Predeterminado de Windows      | gris                                     |

#### **4.2. Tabla visual de contenido**

(Ver Anexo #9)

#### **4.2.1. Descripción de los Módulos**

#### **4.2.2. Módulo de Mantenimiento**

Luego de que se ha accedido al sistema, se puede entrar al módulo de mantenimiento el cual contiene las distintas tablas que forman la base de datos de clientes, repuestos, vehículos, técnicos, servicios, accesorios, encabezado factura.

#### **4.2.3. Módulo de Clientes**

##### **Adición**

Es aquí donde se pueden agregar nuevos clientes, tomando en cuenta que son ellos la fuente principal de ingresos para la empresa.

##### **Modificación**

Sirve para hacer cambios de los datos de clientes que se han adicionado, o corregir los que ya están registrados en el sistema.

##### **Eliminación**

Sirve para eliminar físicamente cualquier dato que se acabe de adicionar o algún dato que haya sido introducido con anterioridad y que ya no sea de utilidad al sistema.

##### **Consulta**

Es aquí donde se pueden consultar todos los registros de clientes existentes.

##### **Reportes**

Es donde se generan los reportes referentes a los clientes del Taller de Mecánica Automotriz Chévez (Reporte de clientes atendidos en el día, reporte de clientes por fecha de cumpleaños).

#### **4.2.4. Módulo de Repuestos**

### **Adición**

Es utilizado para introducir los diferentes repuestos básicos que el taller mantiene en existencia, con todas las especificaciones necesarias para identificarlos fácilmente.

### **Modificación**

Es la que le permite al usuario modificar o hacerle cambios a la información existente o la que se acaba de adicionar.

### **Eliminación**

Sirve para eliminar físicamente cualquier dato acerca de los repuestos que permanezcan en inventario dentro del taller y de esa manera poder deshacerse de información ya no útil al sistema.

### **Consulta**

Es aquí donde se pueden consultar todos los registros de repuestos existentes.

### **Reportes**

Es donde se generan los reportes referentes a repuestos (reporte de repuestos en existencia).

## **4.2.5. Módulo de Mantenimiento de Vehículos**

### **Adición**

Es aquí donde se adiciona las distintas especificaciones que pueden existir de los vehículos.

### **Modificación**

Es la que le permite al usuario modificar o hacerle cambios a la información existente o la que se acaba de adicionar. Referente a las características de los vehículos.

### **Eliminación**

Sirve para eliminar físicamente cualquier dato acerca de los vehículos que ya existen o se acaben de adicionar. O que ya no sean de utilidad al sistema

### **Consulta**

Es aquí donde se pueden consultar todos los registros de vehículos existentes.

## **4.2.6. Modulo de Mantenimiento de Técnicos**

### **Adición**

Sirve para registrar datos de nuevos técnicos que laboren en el taller.

### **Modificación**

Servirá para modificar algún dato adicionado ó introducido anteriormente.

### **Eliminación**

Sirve para eliminar físicamente algún registro de los técnicos que ya no sea de utilidad al sistema.

### **Consulta**

Es aquí donde se pueden consultar los registros existentes de los técnicos.

## **4.2.7. Modulo de Mantenimiento de Usuarios**

### **Adición**

Sirve para registrar nuevos usuarios que vayan hacer uso del sistema y asignarle sus privilegios de acceso

### **Modificación**

Servirá para modificar algún dato adicionado ó introducido anteriormente referente a usuarios.

### **Eliminación**

Sirve para eliminar físicamente algún registro de usuarios que ya no sirva al sistema.

### **Consulta**

Es aquí donde se pueden consultar los registros de usuarios existentes.

## **4.2.8. Modulo de mantenimiento de servicios**

### **Adición**

Esta opción servirá para registrar nuevos servicios que el taller pueda agregar a los existentes.

### **Modificación**

Servirá para modificar algún dato introducido anteriormente o adicionado de los usuarios o de los técnicos que laboran en el taller.

#### **Eliminación**

Sirve para eliminar físicamente algún servicio que ya no sirva al sistema.

#### **Consulta**

Es aquí donde se pueden consultar los registros sobre los servicios que ofrece el taller.

#### **Reportes**

Es donde se generan los reportes referentes a servicios que ofrece el Taller de Mecánica Automotriz Chévez (reporte de servicios prestados por día).

### **4.2.9. Modulo de mantenimiento de Accesorios**

#### **Adición**

Esta opción servirá para registrar nuevos accesorios que posea el vehículo.

#### **Modificación**

Servirá para modificar algún dato adicionado ó introducido anteriormente.

#### **Eliminación**

Sirve para eliminar físicamente algún registro que ya no sea de interés al sistema.

#### **Consulta**

Es aquí donde se pueden consultar todos los registros de accesorios existentes.

### **4.2.10. Modulo de mantenimiento Marcas**

#### **Adición**

Esta opción servirá para registrar nuevas marcas de vehículos.

#### **Modificación**

Servirá para modificar algún dato adicionado ó introducido anteriormente.

#### **Eliminación**

Sirve para eliminar físicamente alguna marca que ya no sea de interés al sistema.

#### **Consulta**

Es aquí donde se pueden consultar todos los registros de marcas existentes.

#### **4.2.11. Modulo de mantenimiento de Modelos**

##### **Adición**

Esta opción servirá para registrar nuevos modelos de vehículos que se incorporen al mercado.

##### **Modificación**

Servirá para modificar algún dato adicionado ó introducido anteriormente.

##### **Eliminación**

Sirve para eliminar físicamente algún registro que ya no sea de interés al sistema.

##### **Consulta**

Es aquí donde se puede consultar el listado de modelos existentes.

#### **4.3.1. Diagrama Entidad Relación**

(Ver anexo #10)

#### **4.3.2. Diseño De Tablas**

#### **4.3.3. Tabla de Atención al Cliente de Clientes (TAACCLI)**

Esta tabla comprende los datos generales del cliente que son necesarios para formar el banco de datos de los mismos.

| <b>NOMBRE CAMPO</b> | <b>TIPO DE CAMPO</b> | <b>LONGITUD</b> | <b>DESCRIPCION</b>                  |
|---------------------|----------------------|-----------------|-------------------------------------|
| COD_CLI             | CARACTER             | 8               | CORRELATIVO ASIGNADO A CADA CLIENTE |
| NOM1_CLI            | CARACTER             | 30              | PRIMER NOMBRE DEL CLIENTE           |
| NOM2_CLI            | CARACTER             | 40              | SEGUNDO NOMBRE DEL CLIENTE          |

|                       |          |    |  |
|-----------------------|----------|----|--|
| APE1_CLI              | CARACTER | 30 | PRIMER APELLIDO DEL CLIENTE  |
| APE2_CLI              | CARACTER | 30 | SEGUNDO APELLIDO DEL CLIENTE   |
| APEC_CLI              | CARACTER | 30 | APELLIDO DE CASADA O TERCER APELLIDO   |
| DIR_CLI               | CARACTER | 80 | DIRECCION DEL CLIENTE  |
| TELOF_CLI             | CARACTER | 9  | TELEFONO DE OFICINA DEL CLIENTE  |
| TECA_CLI              | CARACTER | 9  | TELEFONO DE CASA DEL CLIENTE   |
| TECE_CLI              | CARACTER | 9  | TELEFONO CELULAR DEL CLIENTE   |
| DUI_CLI               | CARACTER | 10 | DOCUMENTO UNICO DE IDENTIDAD CLIENTE   |
| EML_CLI               | CARACTER | 30 | CORREO ELECTRONICO DEL CLIENTE   |
| CONT_CLI              | CARACTER | 30 | CONTACTO DEL CLIENTE YA SEA JURIDICO O NATURAL                               |
| TIP_CLI               | CARACTER | 1  | TIPO DE CLIENTE SI ES NATURAL O JURIDICO                                     |
| NIT_CLI               | CARACTER | 20 | NÚMERO DE NIT DEL CLIENTE  |
| CCON_CLI              | CARACTER | 3  | 1 SI ES GRAN CONTRIBUYENTE, 2 MEDIANO CONTRIBUYENTE, 3 PEQUEÑO CONTRIBUYENTE |
| REG_CLI               | CARACTER | 10 | NUMERO DE REGISTRO FISCAL  |
| GIR_CLI               | CARACTER | 50 | GIRO DEL CONTRIBUYENTE   |
| PRIMARY KEY (COD_CLI) |          |    |  |

#### 4.3.4. Tabla de Atención al Cliente Repuestos (TAACREP)

Esta tabla sirve para registrar los diferentes repuestos que el taller mantiene en existencia para las diferentes reparaciones que realizan. Así como conocer el inventario y precio de compra y venta de estos.

| NOMBRE CAMPO | TIPO DE CAMPO | LONGITUD | DESCRIPCION |
|--------------|---------------|----------|-------------|
|--------------|---------------|----------|-------------|



|                       |          |     |   |
|-----------------------|----------|-----|---|
| COD_REP               | CARACTER | 8   | CORRELATIVO QUE SE LE ASIGNARA AL LOS REPUESTOS                   |
| NOM-REP               | CARACTER | 30  | SE REGISTRA EL NOMBRE CON EL QUE SE CONOCE EL REPUESTO            |
| COS_REP               | NUMERICO | 9,2 | ES EL PRECIO DE COSTO DEL REPUESTO                                |
| PVE_REP               | NUMERICO | 9,2 | EN ESA VARIABLE SE ALMACENARA EL PRECIO DE VENTA DEL REPUESTO     |
| UENT_REP              | NUMERICO | 9,0 | SON LAS UNIDADES ENTRANTES DE REPUESTOS A CONFORMAR EL INVENTARIO |
| PRIMARY KEY (COD_REP) |          |     |   |

#### 4.3.5. Tabla de Atención al Cliente Repuestos utilizados (TAACREPUTI)

Esta tabla contendrá los campos de los repuestos usados en cada hoja servicio en la reparación del vehículo, así como el precio al cual se vende.

| NOMBRE CAMPO | TIPO DE CAMPO | LONGITUD | DESCRIPCION  |
|--------------|---------------|----------|--|
| COD_REP      | CARACTER      | 8        | CAMPO RELACIONAL QUE REPRESENTA EL CORRELATIVO QUE SE LE ASIGNARA AL LOS REPUESTOS |
| COD_HOJ      | CARACTER      | 8        | CAMPO RELACIONAL QUE REPRESENTA EL CORRELATIVO DE LA HOJA DE SERVICIO              |
| USAL_REP     | NUMERICO      | 9,0      | CANTIDAD DE SALIDA DEL REPUESTO QUE SE DESCARGA DEL INVENTARIO                     |
| PCOS_REP     | NUMERICO      | 9,2      | ES EL PRECIO DE COSTO DEL REPUESTO, TOMADO DE LA TABLA REPUESTOS                   |
| PPVEN_REP    | NUMERICO      | 9,2      | ES EL PRECIO DE VENTA DEL REPUESTO, TOMADO DE LA TABLA REPUESTOS                   |

#### 4.3.6. Tabla de Atención al Cliente Vehículos (TAACVEH)

Contendrá los datos generales y necesarios de los vehículos para formar la base de datos, así mediante ella se podrán extraer datos mediante menús de listas.

| NOMBRE CAMPO          | TIPO DE CAMPO | LONGITUD | DESCRIPCION   |
|-----------------------|---------------|----------|---|
| PLA_VEH               | CARACTER      | 10       | CAMPO RELACIONAL QUE INDICA EL NUMERO DE PLACA DEL VEHICULO                           |
| COD_CLI               | CARACTER      | 8        | CODIGO RELACIONAL DEL CLIENTE QUE INIDICA EL CODIGO DEL CLIENTE QUE POSEE EL VEHICULO |
| COD_MOD               | CARACTER      | 8        | SE COLOCARA EL MODELO QUE CORRESPONDE A LA MARCA EJEMPLO MAZDA 626                    |
| ANN_VEH               | FECHA         | 4        | SE PONDRA EL AÑO EN QUE FUE FABRICADO EL VEHICULO.                                    |
| PRIMARY KEY( PLA_VEH) |               |          |   |

#### 4.3.7. Tabla de Atención al Cliente Marcas de Vehículos (TAACMAR)

Esta tabla servirá para registrar las diferentes marcas de vehículos que lleven a reparar los clientes, para que al momento de registrar los datos del vehiculo el usuario se pueda evitar errores en la digitada de la marca.

| NOMBRE CAMPO         | TIPO DE CAMPO | LONGITUD | DESCRIPCION  |
|----------------------|---------------|----------|--|
| COD_MAR              | CARACTER      | 8        | SE COLOCARA EL NOMBRE LA MARCA DEL VEHICULO MEDIANTE CUADROS DE DESPLIEGUE |
| NOM_MAR              | CARACTER      | 30       | CONTENDRA EL NOMBRE DE LA MARCAS DE VEHICULOS                              |
| PRIMARY KEY(COD_MAR) |               |          |  |

#### 4.3.8. Tabla de Atención al Cliente modelos de Vehiculo (TAACMOD)

Contendrá los datos generales y más necesarios para formar la base de datos y mediante ella se podrán obtener datos mediante menús de listas.

| NOMBRE CAMPO | TIPO DE CAMPO | LONGITUD | DESCRIPCION |
|--------------|---------------|----------|-------------|
|--------------|---------------|----------|-------------|

|                      |          |    |  |
|----------------------|----------|----|--|
| COD_MOD              | CARACTER | 8  | SE COLOCARA EL MODELO QUE CORRESPONDE A LA MARCA EJEMPLO MAZDA 626         |
| COD_MAR              | CARACTER | 8  | SE COLOCARA EL NOMBRE LA MARCA DEL VEHICULO MEDIANTE CUADROS DE DESPLIEGUE |
| NOM_MOD              | CARACTER | 30 | NOMBRE DEL MODELO DEL VEHICULO   |
| PRIMARY KEY(COD_MOD) |          |    |  |

#### 4.3.9. Tabla de Atención al Cliente Usuarios (TAACUSU)

Esta tabla contendrá un registro de los usuarios identificados para en el uso y manipulación del sistema, así como nombres de usuarios, password y la asignación de privilegios de acceso a la información.

| NOMBRE CAMPO          | TIPO DE CAMPO | LONGITUD | DESCRIPCION  |
|-----------------------|---------------|----------|--|
| COD_USU               | CARACTER      | 8        | NUMERO CORRELATIVO QUE SE LE ASIGNA AL USUARIO               |
| NOM_USU               | CARACTER      | 30       | NOMBRE DEL USUARIO   |
| PAS_USU               | CARACTER      | 8        | SERÁ LA CLAVE DE ACCESO QUE TENDRÁ LA PERSONA                |
| ACC_USU               | CARACTER      | 30       | ESA QUI DONDE SE ASIGNARAN LOS NIVELES DE ACCESO DEL USUARIO |
| PRIMARY KEY (COD_USU) |               |          |  |

#### 4.4.0. Tabla de Atención al Cliente Técnicos (TAACTEC)

En esta tabla se lleva el registro de los técnicos que estarán en el taller encargados de realizar las reparaciones físicas a los vehículos.

| NOMBRE CAMPO | TIPO DE CAMPO | LONGITUD | DESCRIPCION                                |
|--------------|---------------|----------|--|
| COD_TEC      | CARACTER      | 8        | CODIGO CORRELATIVO ASIGNADO A CADA TECNICO |
| NOM1_TEC     | CARACTER      | 30       | PRIMER NOMBRE DEL TECNICO                  |
| NOM2_TEC     | CARACTER      | 30       | PRIMER NOMBRE DEL TECNICO                  |
| APE1_TEC     | CARACTER      | 30       | PRIMER APELLIDO DEL TECNICO                |
| APE2_TEC     | CARACTER      | 30       | PRIMER APELLIDO DEL TECNICO                |

#### 4.4.1. Tabla de Atención al Cliente Hoja de Servicio (TAACHOSER)

Esta tabla será la que controlará las visitas del cliente y guardará un historial de las reparaciones realizadas a cada vehículo por cliente.

| NOMBRE CAMPO | TIPO DE CAMPO | LONGITUD | DESCRIPCION   |
|--------------|---------------|----------|---|
| COD_HOJ      | CARACTER      | 8        | NUMERO CORRELATIVO DE LA HOJA DE SERVICIO                     |
| COD_SER      | CARACTER      | 8        | NUMERO CORRELATIVO QUE SE ASIGNARA A LOS SERVICIOS DEL TALLER |

#### 4.4.2. Tabla de Atención al Cliente Servicios (TAACSER)

Esta tabla contendrá todo el registro de los servicios que se le pueden realizar al vehículo.

| NOMBRE CAMPO          | TIPO DE CAMPO | LONGITUD | DESCRIPCION   |
|-----------------------|---------------|----------|---|
| COD_SER               | CARACTER      | 8        | NUMERO CORRELATIVO QUE SE ASIGNARA A LOS SERVICIOS DEL TALLER       |
| NOM_SER               | CARACTER      | 30       | ES EL NOMBRE DE LOS DIVERSOS SERVICIOS QUE OFRECE EL TALLER         |
| PRE_SER               | NUMERICO      | 9,2      | AQUÍ SE ALMACENA EL PRECIO DEL SERVICIO O MANO DE OBRA DEL SERVICIO |
| PRIMARY KEY (COD_SER) |               |          |   |

#### 4.4.3. Tabla de Atención al Cliente Encabezado (TAACENC)

Esta tabla contendrá la parte del encabezado de la hoja de servicios, así sean los datos generales del cliente como la fechas de entrega y recibido.

| NOMBRE CAMPO | TIPO DE CAMPO | LONGITUD | DESCRIPCION   |
|--------------|---------------|----------|---|
| COD_HOJ      | CARACTER      | 30       | NUMERO CORRELATIVO DE LA HOJA DE SERVICIO                         |
| PLA_VEH      | CARACTER      | 30       | NUMERO DE PLACA DEL VEHICULO                                      |
| COD_TEC      | CARACTER      | 8        | CAMPO RELACIONAL QUE IDENTIFICA UN NUMERO CORRELATIVO DEL CLIENTE |

|                      |          |    |   |
|----------------------|----------|----|---|
| REC_POR              | CARACTER | 30 | NOMBRE DE LA PERSONA QUE ESTA DE ACUERDO CON LOS DATOS DE LA HOJA |
| FEC_REC              | FECHA    |    | FECAH EN QUE SE RECIBIO EL VEHICULO                               |
| FEC_ENT              | FECHA    |    | ES LA FECHA QUE SE ESTIMA SE ENTREGARA EL VEHICULO                |
| NOM_PRO              | CARACTER | 30 | NOMBRE DEL PROPIETARIO DEL VEHICULO                               |
| PRIMARY KEY(COD_HOJ) |          |    |   |

#### 4.4.4. Tabla de Atención al Cliente Accesorios (TAACACC)

Esta tabla contendrá el registro detallado de los accesorios que pueden poseer los vehículos

| NOMBRE CAMPO         | TIPO DE CAMPO | LONGITUD | DESCRIPCION   |
|----------------------|---------------|----------|---|
| COD_ACC              | CARACTER      | 8        | CODIGO CORRELATIVO QUE SE ASIGNARA A CADA ACCESORIO |
| NOM_ACC              | CARACTER      | 30       | NOMBRE DEL ACCESORIO                                |
| PRIMARY KEY(COD_ACC) |               |          |   |

#### 4.4.5. Tabla de Atención al Cliente Hoja Accesorios (TAACHACC)

Esta tabla contendrá el nombre de los accesorios que irán en la hoja de servicios, de cada reparación que se realice.

| NOMBRE CAMPO | TIPO DE CAMPO | LONGITUD | DESCRIPCION   |
|--------------|---------------|----------|---|
| COD_HOJ      | CARACTER      | 8        | NUMERO CORRELATIVO DE LA HOJA DE SERVICIO           |
| COD_ACC      | CARACTER      | 8        | CODIGO CORRELATIVO QUE SE ASIGNARA A CADA ACCESORIO |

#### 4.4.6. Tabla Encabezado Factura (TAACENFA)

Esta tabla contendrá los datos genéricos que lleva como encabezado una factura ó comprobante de crédito fiscal.

| <b>NOMBRE CAMPO</b>           | <b>TIPO DE CAMPO</b> | <b>LONGITUD</b> | <b>DESCRIPCION</b>   |
|-------------------------------|----------------------|-----------------|--|
| COD_HOJ                       | CARACTER             | 8               | NUMERO CORRELATIVO DE LA HOJA DE SERVICIO CON LA QUE SE OBTIENE LOS DATOS DEL CLIENTE          |
| FEC_FAC                       | DATE                 |                 | FECHA EN QUE SE ELABORO LA FACTURA   |
| NUM_FAC                       | NUMERICO             | 9,0             | ES EL NÚMERO CORRELATIVO DE LA FACTURA O CREDITO FISCAL  |
| IMP_ENC                       | CARACTER             | 30              | SE COLOCA QUE TIPO DE DOCUMENTO SE DESEA IMPRIMIR POR EJEMPLO TICKET, FACTURA O CREDITO FISCAL |
| FPAG_FAC                      | CARACTER             | 30              | IDENTIFICA LA FORMA DE PAGO ES DECIR SI ES CREDITO O CONTADO                                   |
| PRIMARY KEY(NUM_FAC, IMP_ENC) |                      |                 |  |

## **5.0. Conclusiones**

### **5.1. Conclusiones Generales**

Al finalizar el proyecto se ha podido conocer el funcionamiento del taller, las necesidades con que este cuenta, así como la cantidad de personas que laboran, las jerarquías y las relaciones existentes, pueden notarse en el organigrama provisional que se ha elaborado (ver Figura No.1).

En el estudio de factibilidad técnica se determinó que el taller no cuenta con los recursos tecnológicos suficientes que le ayuden a hacer efectiva la labor de administración y de atención al cliente. Actualmente todos los procesos son manuales y sus formularios son almacenados de forma física en archivos, lo cual les impide realizar respaldos que protejan la información que es de vital importancia para el taller.

El propietario del taller es muy emprendedor y siempre busca la manera de mejorar e innovar y sobre todo se asegura que todas las reparaciones sean realizadas en el menor tiempo, con la mayor calidad, lo cual implica que tenga que supervisar personalmente la labor que el técnico realice.

Al hacer un resumen de la factibilidad operativa y económica, se determinó que es viable y representa grandes beneficios en la prestación de servicios y recepción de clientes, aunque por el momento no cuenta con ningún recurso de los mencionados en el capítulo dos.

El costo estimado de los recursos tecnológicos detallados en el anexo #7 es de \$740.00, si desea adquirir la licencia de Windows XP el costo promedio es de \$180.00; En ello va considerado la compra de equipo de cómputo y sus accesorios. Con este proyecto inicialmente se pretende mejorar el proceso de recepción y registro de clientes, a la vez apoyará la labor administrativa en la generación de reportes.

Se cree que parte del éxito que tendrá el taller Chévez, se debe a la implementación de sistemas mecanizados que le ayuden a agilizar la atención de todos sus clientes, de manera que sea más personalizada y continúen ofreciendo de una mejor forma los servicios de reparación y/o mantenimiento del taller.

El diseño de sistemas se creó con el fin de solucionar las necesidades de información que actualmente tiene el Taller, también se orientó a un ambiente de trabajo fácil de manejar y amigable con el usuario, para que al momento de ser implementado su funcionamiento sea sencillo.

Las bases de datos han sido diseñadas utilizando la sintaxis de Visual FoxPro. Para el presente trabajo se han diseñado estándares de pantallas, entrada de datos, para que el usuario pueda tener una idea del análisis y diseño físico que se ha realizado, y de esa manera podrá contemplar si el sistema cumple con los requisitos o las funciones para las que se ha creado. El diseño está elaborado de forma sencilla y pretende desempeñar las tareas que comprenden la recepción y el registro de clientes.

La utilización de las fases de análisis y diseño pertenecientes al ciclo de vida de sistemas, en el desarrollo de este trabajo, permitió que cada una de las etapas se fuera cumpliendo de manera organizada obteniendo de cada una los resultados esperados. Para el analista y desarrollador de sistemas resulta básico la utilización de este método, ya que les permite obtener resultados más objetivos e ir identificando las necesidades del sistema, evitando la falta de algún componente o característica.

Se pudo notar que Visual FoxPro es un lenguaje amigable, ya que cuenta con su propio manejador de base de datos, por otra parte es un lenguaje orientado a objetos, lo cual le permite al constructor de sistemas crear interfaces de fácil manejo para el usuario, con pantallas coloridas y dinámicas con las que el usuario puede interactuar.



Al concluir este proyecto se puede afirmar que se han cumplido los objetivos propuestos en el capítulo III, numeral 3.5., se conocieron muchos aspectos que conlleva el análisis y desarrollo de sistemas, esperando que este proyecto sirva de inicio en la mecanización de procesos del sistema para el control de operaciones en el área de atención al cliente del taller de mecánica automotriz “Chévez”

## **6.0. Recomendaciones**

Luego de haber concluido diversos temas desarrollados en la tesis, se mencionarán algunas sugerencias que pueden servir al taller para apoyar las especificaciones de diseño, así mismo en la posterior etapa de la construcción e implementación del sistema.

- ❖ En primer lugar se recomienda que se compre una computadora, puede ser un clon el costo aproximado está entre \$450-\$600, (ver características del equipo en anexo #7) y de esa manera puedan apoyarse para llevar controles administrativos o operacionales.
  
- ❖ Contratar a una persona que esté encargada de la recepción de clientes y manejo del sistema, dependiendo de la capacidad económica del taller podría devengar un salario de \$228.57, ver perfil y funciones de personal en anexo #8
  
- ❖ En el diseño se propone Visual FoxPro para el desarrollo de la base de datos, al igual que para la programación del sistema, por ser un lenguaje de los más sencillos y amigable con el usuario y el programador.
  
- ❖ En cuanto al desarrollo del software, se recomienda que se ponga en contacto con una Universidad o Instituto Técnico para que lo solicite como trabajo de graduación a estudiantes en informática.

- ❖ La licencia de visual FoxPro tiene un costo aproximado de \$800.00, la cual debe adquirirse para evitar problemas legales, al menos que sea elaborado por una empresa especialista en el desarrollo de software; la cual deberá tener todas las licencias legalizadas, para que no tenga problemas con el ejecutable que le provea.
- ❖ Cuando se implemente el sistema hay que brindar a los usuarios un plan de capacitación del sistema explicándoles las diferentes pantallas a las que puede acceder así como todas las opciones que cada mantenimiento contenga.
- ❖ Solicitar al desarrollador del sistema que proporcione un Manual del usuario para que este pueda familiarizarse con las pantallas de forma rápida y así conocer paso a paso los procedimientos a seguir para hacer uso de las diferentes opciones de mantenimiento que posee el sistema.
- ❖ Para la impresión de documentos es preferible que se compre un impresor matricial, ya que a medida incrementen las operaciones de taller, el volumen de impresión será mayor y el costo de la tinta del matricial resulta más económico.
- ❖ Antes de implementar totalmente el sistema, es recomendable que la persona que lo utilizará lo mantenga en fase de prueba, no solo con el fin de conocerlo y aprender su funcionamiento, sino también para sacar fallas y corregir errores, para que finalmente pueda adecuarse a las necesidades del sistema.
- ❖ Es conveniente que cada semana o cada mes se realicen respaldos de la información en medios magnéticos o memorias externas y que sea archivada en diferentes lugares, para mayor seguridad en casos de desastre.

- ❖ Para proteger la información se recomienda que en el equipo que se compre se baje de Internet un antivirus, este podría ser el AVG, que no requiere mucho espacio de memoria es gratis y bastante eficiente para detectar virus informáticos que día a día se crean.
  
- ❖ Recomendamos al desarrollador del sistema que tome en cuenta los estándares de diseño propuestos en este trabajo, en cuanto a colores de pantallas y tamaños de la fuente de tal manera que no causen incomodidad a la vista del usuario.
  
- ❖ Para la facturación se sugiere al taller el uso del formulario único, para mayor comodidad; así a la hora de imprimir el usuario no tiene que preocuparse por el formulario que este cargado físicamente en el impresor.

## BIBLIOGRAFIA

- ❖ James A. Senn, Análisis y Diseño de Sistemas de Información, 2da. Edición, Mc Graw Hill, año 1992.
- ❖ Whitten, Jeffrey L, Bentley, Lonnie D, Barlow, Victor M, Analisis y Diseños de Sistemas de información, 3ª. Edición, Mc Graw Hill.
- ❖ Remling, John, Mecanica Automotriz Basica, 1ª. Edición, Editorial Limusa.
- ❖ Manual del Programador, Microsoft Visual FoxPro 6.0, 1ª. Edición, Mc Graw Hill
- ❖ [www.cybercursos.net](http://www.cybercursos.net)
- ❖ [www.monografias.com](http://www.monografias.com)