



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS

Carrera de Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización



TEMA:

“FACTIBILIDAD DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA PARA EL CONTROL DE LA ENTRADA Y SALIDA DE VEHÍCULOS UTILIZANDO RADIO FRECUENCIA EN EL TALLER DE SERVICIO DE AUTOMOTORES DE LA SIERRA S.A.”

Proyecto de Pasantía presentada como requisito previo a la obtención del Título de Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización

Autora: Lorena Pamela Romero Constante

Tutor: Ing. Edwin Rodrigo Morales Perrazo

Ambato – Ecuador

Septiembre/2007

**APROBACIÓN DEL TUTOR
ACADÉMICO**

Yo, Edwin Rodrigo Morales Perrazo, con C.I. # 180302290-2, en calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el tema: “FACTIBILIDAD DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA PARA EL CONTROL DE LA ENTRADA Y SALIDA DE VEHÍCULOS UTILIZANDO RADIO FRECUENCIA EN EL TALLER DE SERVICIO DE AUTOMOTORES DE LA SIERRA S.A.” de Lorena Pamela Romero Constante, estudiante de la Carrera de Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Universidad Técnica de Ambato, considero que dicho informe investigativo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Grado, que el Honorable Consejo Directivo designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Ambato, Septiembre 2007

Ing. Edwin Morales P.
TUTOR ACADÉMICO

Ambato, Jueves 23 de Agosto del 2007

Ingeniero
Mario García
COORDINADOR (E)
CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL EN PROCESOS DE AUTOMATIZACIÓN
Facultad de Ingeniería en Sistemas.
Presente

Señor Coordinador:

Por medio del presente, en calidad de tutor empresarial de la pasantía titulada: "FACTIBILIDAD DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA PARA EL CONTROL DE LA ENTRADA Y SALIDA DE VEHÍCULOS UTILIZANDO RADIO FRECUENCIA EN EL TALLER DE SERVICIO DE AUTOMOTORES DE LA SIERRA S.A.", desarrollada en la empresa Automotores de la Sierra S.A. por la estudiante Lorena Pamela Romero Constante, me permito informar a usted el resultado de su culminación junto con el horario y las horas cumplidas.

Fecha de inicio: 8 de Marzo del 2007

Fecha de culminación: 16 de Agosto del 2007

Horario de trabajo: de Lunes a Sábado de 7:30 a 20:00, el primer mes (Pablo)

Días laborados:

Número de horas cumplidas:

La pasantía se ha desarrollado con éxito en un 100%, cumpliendo con todos los objetivos planteados y bajo el horario establecido por la administración de Automotores de la Sierra S.A. en las instalaciones de la empresa ubicadas en el Taller Matriz, en las calles Río Guallabamba y Río Coca (Frente al Mall de los Andes).

Atentamente

Ing. Felipe Dueñas
TUTOR EMPRESARIAL

DEDICATORIA

Para todos y todas los que nunca están quietos.
Lorena.

AUTORÍA

Este trabajo “FACTIBILIDAD DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA PARA EL CONTROL DE LA ENTRADA Y SALIDA DE VEHÍCULOS UTILIZANDO RADIO FRECUENCIA EN EL TALLER DE SERVICIO DE AUTOMOTORES DE LA SIERRA S.A.”, es absolutamente original, auténtico y personal, en tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad de la autora.

Ambato, Septiembre 2007

Lorena Romero Constante
C. I. # 180349894-6

ÍNDICE GENERAL

A. PÁGINAS PRELIMINARES

PORTADA	i
APROBACIÓN TUTOR ACADÉMICO	ii
AUTORIA	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
ÍNDICE GENERAL	vi
SINOPSIS	xvi

B. TEXTO

PROLOGO	1
---------	---

CAPITULO I

EL PROBLEMA

1.1. Tema	2
1.2. Planteamiento del Problema	2
1.2.1 Contextualización	2
1.2.2 Análisis Crítico	4
1.2.3 Prognosis	6
1.2.4 Formulación del Problema	6
1.2.5 Delimitación del Problema	6
1.3. Justificación	7
1.4. Objetivos	8

1.4.1 Objetivo General	8
1.4.2 Objetivos Específicos	8

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes Investigativos	9
2.2. Fundamentación Legal	9
2.3. Categorías Fundamentales	13
2.3.1 Sistema	13
2.3.1.1 Qué es un Sistema	13
2.3.1.2 Características de un Sistema	14
2.3.2 Sistemas de Información	15
2.3.2.1 Tipos y Usos de los Sistemas de Información	15
2.3.3 Control	16
2.3.3.1 Sistema de Control	16
2.3.3.2 Control a Lazo Abierto	16
2.3.3.3 Control a Lazo Cerrado	16
2.3.3.3.1 Control Realimentado	16
2.3.3.3.2 Control Predictivo	16
2.3.4 Sistema de Identificación de Entrada y Salida de Vehículos	16
2.3.4.1 Sistemas de Lazos Inductivos	16
2.3.4.2 Sistemas Ópticos basados en video	17
2.3.4.3 Sistemas Ópticos basados en códigos de barras	17
2.3.4.4 Sistemas de RF en el rango de Microondas	17
2.3.5 Telecomunicación	18
2.3.5.1 Radiodifusión	18
2.3.5.2 Energía Electromagnética	18
2.3.5.3 Ondas de Radio Frecuencia	19
2.3.6 Aplicaciones Actuales	20
2.4. Determinación de Variables	20

2.4.1. Variable Independiente	20
2.4.2. Variable Dependiente	20
2.5 Hipótesis	21

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 Enfoque	22
3.2 Modalidad de Investigación	22
3.3 Niveles de Investigación	22
3.4 Población y Muestra	23
3.5 Técnicas e Instrumentos de Investigación	23
3.6 Procesamiento de la Información	23

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Análisis	24
4.1.1 Formato de Toma de Datos	24
4.1.2 Datos Generales	26
4.1.2.1 Nomenclatura A Utilizar	26
4.1.2.2 Flujograma Del Proceso De Cálculo	27
4.1.3 En La Entrada	28
4.1.3.1 Cálculos de la Entrada	29
4.1.4 En La Salida	30
4.1.5 Errores Y Observaciones Relevantes	34
4.2 Interpretación	34
4.3 Extracto	36

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones	37
5.2 Recomendaciones	38

CAPÍTULO VI

PROPUESTA 39

Introducción	40
--------------	----

Objetivos del Proyecto	49
------------------------	----

Limitaciones	50
--------------	----

6.1 Análisis de Mercado 50

6.1.1 Definición del Producto	50
-------------------------------	----

6.1.2 Análisis de la Demanda	54
------------------------------	----

6.1.3 Distribución Geográfica del Mercado de Consumo	55
--	----

6.1.4 Comportamiento Histórico de la Demanda	56
--	----

6.1.5 Tabulación de datos de Fuentes Esenciales	59
---	----

6.1.6 Análisis de la Oferta	59
-----------------------------	----

6.1.7 Análisis de los Precios	61
-------------------------------	----

6.1.8 Descripción Operativa de la trayectoria de Comercialización	62
---	----

6.1.9 Conclusiones Generales del Estudio de Mercado	63
---	----

6.2 Estudio Administrativo 64

6.2.1 Recursos	64
----------------	----

6.2.2 Organigrama Jerárquico del Taller de Servicio de AUTOMOTORES DE LA SIERRA S.A.	66
---	----

6.2.3 Organigrama Funcional del Taller de Servicio de AUTOMOTORES DE LA SIERRA S.A.	67
--	----

6.2.4 Principales Costos Administrativos	68
--	----

6.2.5 Cronograma de Actividades	68
---------------------------------	----

6.2.6 Cursograma Analítico del Proceso	70
6.3 Estudio Técnico	71
6.3.1 Concepto	71
6.3.2 Objetivos	71
6.3.3 Selección de los Equipos (Requerimientos y Posibles Tecnologías)	71
6.3.4 Descripción Del Proceso	77
6.3.4.1 La Lectora	78
6.3.4.2 Tag o Transponder	79
6.3.4.3 Software	80
6.3.4.4 Antena Yagui	83
6.3.5 Resumen De Las Características Técnicas De Los Equipos	84
6.3.6 Ubicación De Los Vehículos Dentro De La Planta	85
6.3.7 Zonas de Cobertura	87
6.3.8 Simulación En Software Packet Tracer	88
6.4 Estudio Financiero	92
6.4.1 El Valor Actual de la Inversión	92
6.4.2 Plan Único de Cuentas	93
6.4.3 Costo del Proyecto	96
6.4.4 Financiamiento del Proyecto	96

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Flujograma de la Ruta de la Información	15
Gráfico 2 Sistemas de Radio Frecuencia	17
Gráfico 3 Región de Radio Frecuencia	19
Gráfico 4 Tabla de Datos en la Entrada	24
Gráfico 5 Toma de datos en las Pruebas	25
Gráfico 6 Toma de Datos en la Entrega	25
Gráfico 7 Distribución de Vehículos en el Ingreso	28
Gráfico 8 Distribución en la Salida	31
Gráfico 9 Estudio de Colas	33
Gráfico 10 Distribución del Tiempo de Permanencia en el Taller	33
Gráfico 11 Veces que no le ponen cono al vehículo en (f)tiempo	34
Gráfico 12: Veces que se terminaron los conos en 17 días	35
Gráfico 13 Vehículos sin placa y sin cono	35
Gráfico 14 Una etiqueta RFID EPC usada por Wal-Mart	40
Gráfico 15 Una etiqueta RFID empleada para la recaudación con peaje electrónico	44
Gráfico 16 Radiobalizas	46
Gráfico 17 Lectora	51
Gráfico 18 Tag o Transponder	52
Gráfico 19 Software	53
Gráfico 20 Antena Yagui	54
Gráfico 21 Mapa de la República del Ecuador	55
Gráfico 22 Σ Diaria de Llegada de Vehículos en función del número de días en los que se muestreo	58
Gráfica 23 Σ por Rangos en función del número de períodos laborales	58
Gráfico 24 Carros In VS. Carros Sin Cono	60
Gráfico 25 Organigrama Jerárquico	68
Gráfico 26 Organigrama Funcional	69
Gráfico 27 Cursograma Analítico del Proceso	70

Gráfico 28 Descripción del Proceso	75
Gráfico 29 Ruta de la Señal	76
Gráfico 30 Lóbulo de Radiación de la Antena	84
Gráfico 31 Ubicación de los Vehículos Dentro de la Planta	86
Gráfico 32 Zonas de Cobertura	87
Gráfico 33 Emisión de la Señal	88
Gráfico 34 Recepción de la Señal	89
Gráfico 36 Verificación de la Llegada de la Señal	91

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Región del Espectro según el Intervalo de Frecuencias	18
Tabla 2 Horas de Arribo de Vehículos al Taller	28
Tabla 3 Tasa de Llegada en función de los Rangos (Entrada)	29
Tabla 4 Horas de Sálida de Vehículos al Taller	30
Tabla 5 Tasa de Llegada en función de los Rangos (Salida)	31
Tabla 6 Tiempo de Permanencia de Vehículos en el Taller	32
Tabla 7 Errores en la Entrada	34
Tabla 8 Errores en la Salida	36
Tabla 9 Errores en la Pruebas	36
Tabla 10 Errores en la Entrada	39
Tabla 11 Comportamiento Histórico de la Demanda	57
Tabla 12 Errores en la Entrada, Porcentajes	60
Tabla 13 Precios	61
Tabla 14 Precios	62
Tabla 15 Costos Administrativos	68
Tabla 16 Cronograma de Actividades	68
Tabla 17 Cronograma de Actividades	69
Tabla 18 Comparación entre Tecnologías	73
Tabla 19 Comparación entre Tecnologías	73
Tabla 20 Espectro de Frecuencias	74
Tabla 21 Plan Único de Cuentas	93
Tabla 22 Depreciación del Kit	94
Tabla 23 Gastos de Pre-Operación	95
Tabla 24 Costo del Proyecto	95
Tabla 25 Capital de Trabajo	96
Tabla 26 Flujo de Efectivo Neto	96
Tabla 27 Cálculo del VAN	97

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1: Tabla de Toma de Tiempos

ANEXO 2: Distribución Geográfica del Mercado de Consumo

ANEXO 3: Muestra de la Toma de Tiempos de 17 días

ANEXO 4: Pro forma de la Computadora incluida en la Inversión Inicial

ANEXO 5: Información de RF Code

ANEXO 6: Packet Tracer – Software de Simulación

SINOPSIS

El presente Proyecto consta a modo de boceto de los siguientes segmentos:

El primer capítulo argumenta la forma en que la falta o incorrecta identificación de vehículos afecta a un proceso, bajo determinadas circunstancias, luego se habla de las consecuencias de la errónea identificación en el Taller de Servicio de la Agencia Matriz de Automotores de la Sierra; además se hace un pronóstico de las posibles secuelas que habrían si el problema de la inadecuada identificación no fuera solucionado. También se fijan las directivas principales sobre las cuales irá creciendo el proyecto.

En el siguiente capítulo se hace una fundamentación legal acerca del consumidor y de la forma en que Automotores de la Sierra tuvo sus inicios; después se crea una base teórica de lo que son los sistemas de Control de la Entrada y Salida de vehículos y de la utilización de la Radio Frecuencia.

Luego se habla de la Metodología a utilizar, el enfoque, los niveles y la modalidad que tendrá la investigación, además de cual será la población y qué técnicas se manejará para desenvolver el plan investigativo.

Posteriormente se hace un análisis e interpretación de los datos recogidos acerca del comportamiento de los vehículos en la Entrada y Salida del mencionado Taller de Servicio.

Finalmente en el capítulo seis se realiza una propuesta de mejora, que consta de un estudio de mercado, administrativo, técnico y financiero.

PROLOGO

La identificación es trascendental en todo proceso, ya sea productivo o como en el caso de Assa, de Servicio, es la porción sobre la cual se mueve todo el aparato productivo, pues de este depende la forma en que los bienes finales incrementarán o decrementarán la calidad y la utilidad del servicio. La producción de Assa se mide en carros/día, es decir, la capacidad que tienen los Asesores de Servicio de planificar las reparaciones que serán necesarias para un vehículo con respecto al tiempo en este caso medido en días; es así que para empezar esta “producción” (por así llamarla) el primer proceso indispensable es el de dar un nombre al automotor dentro del proceso. Desde este punto de vista la intención de este proyecto es mostrar la realidad del proceso de identificación en el Taller de Servicio, con datos auténticos tomados en el lugar mismo de los hechos. Dejando el proceso al desnudo y haciendo un análisis minucioso de las ventajas y desventajas de seguir utilizando el actual sistema de identificación de conos y matriz como se verá más adelante.

Además en este tipo de proyectos los beneficios no son medibles económicamente, al menos no directamente, más bien sus beneficios son visibles por la mejora que causa a otros procesos de los cuales es parte, por ejemplo será posible que a causa de utilizar RFID la capacidad de manejar los datos dentro del proceso sea más ágil y oportuna, aumentando así la tasa de atención de automóviles diaria y por ende los beneficios económicos; probablemente ayudará significativamente a la labor gerencial, pues podrá tener reportes inmediatos de lo que sucede, etc.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 TEMA:

FACTIBILIDAD DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA PARA EL CONTROL DE LA ENTRADA Y SALIDA DE VEHÍCULOS UTILIZANDO RADIO FRECUENCIA EN EL TALLER DE SERVICIO DE AUTOMOTORES DE LA SIERRA S.A.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1 CONTEXTUALIZACIÓN

Cada año el tráfico se intensifica y especialmente en las grandes fábricas y empresas más y más áreas son transformadas para mejorar la Identificación Automática. Debido a la vitalidad en los centros de estas fábricas y empresas, los administrativos y gerentes se decantan cada vez más por las zonas automatizadas en estos centros para ofrecer áreas libres de aparcamiento en las zonas comerciales. Además existe la necesidad de un sistema de control de accesos selectivo, que automáticamente solo permita el acceso a los vehículos de esos grupos concretos. El grupo objetivo puede entrar en la zona por medio del sistema de identificación automática "manos libres"(Por ejm.). El cual es de gran ayuda al momento de identificar a los vehículos, especialmente cuando éstos son parte de un determinado proceso.

Los centros de fábricas y empresas tienen problemas relacionados con el tráfico en esas áreas. Para reducir el problema del incremento del tráfico, los ingenieros de las fábricas están restringiendo la afluencia de tráfico, permitiendo el acceso a dichas

áreas solo a grupos concretos de vehículos. En los sistemas corrientes de control de accesos a estas zonas, se pierde el tiempo insertando tarjetas y llaves.

En la mayoría de Talleres que prestan Servicios a Nivel de la Zona Centro que por lo general atienden a cualquier marca de coches (Contrario de Assa que es exclusivo de atención de la marca Chevrolet), se nota que la única fuente de información acerca de los vehículos que atienden se encuentran o bien sobre algún papel o en la mente de aquellos que ofertan ese servicio, por lo que es usual que el público se resigne y esté dispuesto a pasar incomodidades para poder obtener la atención deseada. Es así que por diversas razones: sean estas por falta de presupuesto o por rechazo a los cambios, los distintos Talleres de Servicios de carros no cuentan con un sistema de identificación adecuado, y si acaso cuentan con alguno, este si cubre algunas necesidades pero no a la medida de lo deseado.

Por el contrario, Automotores de la Sierra S.A. mantiene su liderazgo, ubicándose en primer lugar en el centro del país en el ámbito automotriz y tributario. Este liderazgo que no es casual, es la preocupación y renovación constante de productos, servicios y el respaldo que la empresa ofrece con actualidad y personalidad a sus antiguos y futuros clientes. Tratando siempre de tener un equilibrio entre el nivel servicio y el costo de éste. Las ventas anuales de vehículos nuevos en los últimos dos años en nuestra zona promedian en 3.000 unidades Venta de vehículos en unidades en los últimos cinco años 12.387 unidades. Anualmente ingresan a nuestros Talleres más de 20.000 vehículos El personal es de 160 empleados (directos e indirectos)

Existen en la zona centro del país cuatro locales en Ambato, uno en Riobamba y uno en Latacunga; locales con exhibición y venta de vehículos livianos y pesados, talleres de Servicio y almacenes de repuestos.

El Taller de Servicio de Vehículos a Gasolina de ASSA se encuentra ubicado en la Avenida Atahualpa y Río Guayllabamba con 10.219 metros cuadrados.

Ahora un problema que aqueja a la Agencia Matriz es el que no se sepa con precisión cuántos vehículos entran diariamente al Servicio, es un dolor de cabeza y más aún si

no se sabe a ciencia cierta en dónde se encuentran estos a determinadas horas del día, bajo determinadas circunstancias; ya que la forma de entrar de los carros es la siguiente: de 7:30 a 9:00 que es al momento en que más vehículos se reciben y se realizan las respectivas ordenes de Trabajo, y de 16:00 a 17:30 que es el período de tiempo en que más clientes vienen a retirar sus coches después de haber pasado por el Servicio. El sistema para la identificación de vehículos actual es en base a un llamado MagnetoPlan fabricado en México, se basa en los conos que son ubicados en la en la Entrada sobre el vehículo, cada cono corresponde a una pequeña ficha la cual puede ser ubicada en una Matriz identificando de esta manera qué coche le corresponde a qué técnico a qué hora del día, todo esto planificado por el Asesor que haya atendido al carro. Este método sería en un caso hipotético 100% efectivo de no ser por que los conos son fácilmente removidos por cualquier persona y a cualquier momento, ocasionado confusión cuando se los quiere ubicar, pérdida de clientes, etc,

1.2.2 ANÁLISIS CRÍTICO

El funcionamiento inadecuado del actual Sistema de Identificación de Vehículos que se utiliza actualmente en el Taller Matriz, ha determinado que sea menor número de conos en relación la cantidad de carros que entran a diario, lo cual deja un número considerable de vehículos temporalmente fuera del servicio.

Además el movimiento repentino de conos hace que se dificulte la identificación del vehículo que consta en la orden de trabajo.

Otra de las dificultades que existen es que ciertos trabajos tercerizados que no se realizan en el Taller, tales como Alineación y Balanceo, Arreglo de Escapes, Rectificación, Ciertas labores que requieren de una máquina especial como torno o fresa, etc, dichos trabajos como es natural requieren que el coche salga al exterior, se ha llegado a un acuerdo de que todo aquel que lleve el vehículo afuera deberá hacerlo con su respectivo cono, pero poco o nada se hace por llevar a cabo esta disposición que procura mantener el orden en cuanto a saber dónde y cuando se encuentran los

ítems que están ocupando el servicio, desembocando en la tardía y cortamente útil tarea de ubicarlos.

También para poder ubicarlos ágilmente se requiere tener una línea de vista con el cono y a ciertas horas del día, en las horas pico específicamente, se encuentran vehículos que no vienen al Servicio, ya sea que vienen del Área de Exhibición y Ventas, camión de Repuestos que viene todos los días a las 9:00 aproximadamente, vehículos a diesel, clientes que solo vienen de visita o por que quieren separar un turno, etc. ocupando los lugares de Servicio, en especial en el área de Recepción, situación que no permite la visualización oportuna por parte de quién requiera ubicarlos.

De igual manera por razones aún ignoradas ciertos terciarizadores desconocen o simplemente no aplican el Sistema del Magneto Plan, creando descoordinación al momento de trasladar los autos fuera del Servicio.

Conjuntamente otro agente ponderativo para que el Sistema bajo determinadas situaciones no funcione como se espera, es que la persona encargada de poner el cono, que habitualmente es el guardia de turno (a excepción de las horas pico que se encuentra un Anfitrión, que está preparado para ubicar a las personas adecuadamente), se olvide de colocar la respectiva identificación y de ubicar al cliente en el lugar adecuado, que es bajo el techo de Recepción, en orden ascendente para que el Asesor sepa a cuál atender primero, o simplemente por alguna razón no se encuentre momentáneamente en su lugar de trabajo, esto desemboca en que el/la cliente/a sea ignorado/a sin intención por parte del Asesor y por lo tanto éste /a se cansa de esperar y se pierde un cliente en potencia y no es una muy conveniente estrategia de marketing.

Como ya se describió anteriormente en la Contextualización el Magneto Plan es una pizarra magnética de 1.5m por 1.5m aproximadamente en la cual se encuentran matrices para una semana de trabajo que indican qué trabajador a qué hora debe atender qué vehículo según el Asesor lo haya planificado, ubicando unas pequeñas fichas que se derivan de un cono, en el magneto para distribuir el Trabajo, a veces ocurre que por cualquier motivo (alguien pasa y por accidente las mueve, etc.)

entonces cuando el Técnico se acerca a mirar su agenda del día se desorienta, y pierde tiempo valioso tratando de averiguar a qué carro fue asignado.

1.2.3 PROGNOSIS

Si no existen cambios oportunos en el Sistema actual de Identificación, ya sea para mejorar dicho sistema o para cambiarlo definitivamente, ocasionará que los Técnicos, los Asesores, y el/la más importante: el/la Cliente/a se sientan incómodos al momento de buscar determinado vehículo en el Área del Taller. Al mismo tiempo no se estará al corriente de qué carro es de qué cliente, no se tendrá la certeza de la ubicación puntual del vehículo, lo cual redundará en molestias innecesarias tanto para el óptimo uso de recursos disponibles, como para el correcto uso del tiempo cuyos éxitos están íntimamente arraigados con la capacidad, o el alcance que un correcto o aceptable sistema de Identificación pueda brindar.

1.2.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Qué incidencia tendrá la Implementación de un Sistema para el Control de la Entrada y Salida de Vehículos utilizando Radio Frecuencia en el Taller de Servicio de Automotores de la Sierra S.A.?

1.2.5 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

Este Proyecto se realizará en la ciudad de Ambato, en el Taller de Servicio de Vehículos de la Agencia Matriz de ASSA que se encuentra ubicado en la Avenida Atahualpa y Río Guayllabamba con 10.219 metros cuadrados, del 7 de Marzo al 13 de Julio del Año 2007, con una población total de alrededor de 70 personas diarias.

1.3 JUSTIFICACIÓN

La victoria o derrota al momento de competir con la creciente y evolutiva competencia dependerá de la capacidad que se tenga de mejorar tal o cual proceso, de tal forma que se ocupe el menor tiempo posible en hacer lo mismo, sin atropellar principios básicos del ser humano, en el caso de Assa uno de los valores fundamentales está enfocado en cultivar el talento humano, enfocándolo hacia la auto superación y el cumplimiento de metas.

Se busca, simultáneamente, que las cosas estén bien hechas desde un principio, así es el caso del presente estudio que empieza en la entrada misma del Taller y termina cuando el Cliente sale del Servicio, que si bien es cierto no es el eje fundamental del Taller de Servicio, pero se torna indispensable al momento de sincronizar, ubicar y ahorrar, las múltiples instancias que pueden suceder cuando se oferta el Servicio cualquiera que sea este.

Además este proyecto forma parte de un Macro Proyectado que será una propuesta de mejora para el Taller de Servicio de Automotores de la Sierra, Agencia Matriz. El macro Proyecto está constituido por cinco Áreas de Observación, que es de donde se realizarán las distintas tomas de tiempos, es así, que consta de estas Áreas:

- Bienvenida, Despido y Pruebas
- Recepción, Entrega y Pago de Facturas
- Mantenimiento y Reparación
- Lavado
- Repuestos y Cierre de Orden

Siendo la primera de estas áreas (Bienvenida, Despido y Pruebas), donde se desarrollará el presente trabajo investigativo, área que es trascendental, ya que es la que abarca a todas la demás áreas, que es además la que indica la cantidad total de vehículos que entran por día.

Conjuntamente es importante ya que el sistema actual de identificación es incompleto por que no cumple con las necesidades que el proceso exige, es así que con la Propuesta de mejora será la que optimice de mejor manera el uso de todos los recursos.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Analizar la Posibilidad de Implementación de un Sistema para el Control de la Entrada y Salida de Vehículos utilizando Radio Frecuencia en el Taller de Servicio de Automotores de la Sierra S.A. versus el Sistema Actual de Identificación.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Recolectar datos que indiquen el comportamiento del Proceso.
- Ordenar los datos recogidos.
- Acoplar los datos con las distintas Áreas según el proceso.
- Establecer una tasa promedio de entrada de vehículos diaria al Taller de Servicio.
- Indicar las desventajas del Sistema del Magneto Plan frente a un Sistema de Identificación Automática probablemente propuesta
- Realizar un estudio de posible capacidad de Pago del Proyecto en el tiempo.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

En los archivos de la Facultad de Sistemas al momento no se encuentran trabajos de Investigación similares al propuesto en el Taller de Servicio de Automotores de la Sierra S. A.

2.2 FUNDAMENTACIÓN LEGAL

Automotores de la Sierra S.A. inicia sus actividades en Ambato en el año 1960 conformada por los lazos familiares de los señores Rodrigo Vela Barona y Temístocles Sevilla Sánchez y los de amistad y negocios previos con los señores Mario, Ramiro y Manuel Cabeza de Vaca, de la ciudad de Quito. Los primeros años de la Compañía son conducidos con acierto y prudencia bajo la Presidencia del señor Temístocles Sevilla, de larga y prestigiosa trayectoria mercantil, y en la Gerencia, el señor Rodrigo Vela, reconocido hombre público en el campo político, periodístico y comercial. En la década de 1960 a 1970, presiden la Compañía los señores Temístocles Sevilla (1960-1964) y Rodrigo Vela (1964-1970). La Gerencia General es asignada al señor Patricio Sevilla Cobo (1964-2004), desde aquella época del Ambato pequeño, tranquilo y silencioso, de huertos y frutales, de gente sin prisa, transcurrieron 40 años, en los cuales Patricio Sevilla Cobo lideró y desarrollo esta empresa a través del ejemplo, de la disciplina, de la exigencia, del trabajo bien hecho y con total responsabilidad, buscando siempre la perfección en las tareas efectuadas en cada área de la empresa, inició su gestión como Gerente General con apenas cinco

empleados y con un capital de 200,000 sucres y gracias a su espíritu tenaz y luchador logró un crecimiento sostenido, fortaleciéndola en la zona central del país, En la actualidad desempeña la Presidencia Ejecutiva, con lo cual continua brindando su amplio conocimiento y su invaluable aporte en esta nueva etapa. Ante la desaparición del señor Vela Barona, en 1970, la Presidencia del Directorio recae en el Dr. Manuel Cabeza de Vaca, que se desempeña en el cargo durante 25 años consecutivos, siendo sucedido por el Arq. Rodrigo Sevilla Cobo hasta la actualidad. Automotores de la Sierra actualmente está gerenciada por el Ing. Com. José Luis Sevilla Gortaire que pertenece a la tercera generación. Automotores de la Sierra S.A. es una empresa exitosa, gracias a la continuidad ejecutiva y ejecutora de sus mandos, pues en sus 46 años de actividad ha contado apenas con cuatro Presidentes y tres Gerentes Generales, que supieron conducir los destinos de la empresa por los caminos de la coherencia, de la honorabilidad y transparencia, mística que se la practica y se transmite a las siguientes generaciones.

La empresa nace en 1960 como distribuidora de vehículos Volkswagen. Posteriormente, debido a la seriedad y sólida estructura de la empresa, General Motors la eligió como Concesionaria de su marca Chevrolet en 1982 para toda la zona centro del país. Desde aquel entonces, Automotores de la Sierra S.A. ha consolidado su prestigio y se mantiene fiel a su filosofía de servicio y respaldo garantizado a sus clientes, con la actualización permanente de sus colaboradores y equipos técnicos.

La armonía prevalece en todas las relaciones, sin dejar de ser exigentes, el respeto y la amistad crean un ambiente distendido que fortalece la unidad de un grupo homogéneo y convencido de sus reales posibilidades de encontrarse en el sitio propicio para disfrutar de su trabajo y de la alegría de vivir con satisfacciones propias.

Automotores de la Sierra S.A. sigue manteniendo su liderazgo, ubicándose en primer lugar en el centro del país en el ámbito automotriz y tributario. Este liderazgo que no es casual, es la preocupación y renovación constante de productos, servicios y el

respaldo que la empresa ofrece con actualidad y personalidad a sus antiguos y futuros clientes.

La empresa se siente orgullosa de los resultados alcanzados, prevaleciendo la voluntad de ser siempre los primeros y los mejores para nuestros clientes, manejándonos con criterio compartido, con sentido común y estableciendo prioridades claras para el óptimo desempeño en sus zonas de influencia. El actual patrimonio de Automotores de la Sierra S.A. es de US 9'400,000.00. Las ventas anuales de vehículos nuevos en los últimos dos años en nuestra zona promedian en 3.000 unidades. Venta de vehículos en unidades en los últimos cinco años 12.387 unidades. Anualmente ingresan a los distintos Talleres más de 20.000 vehículos.

El Personal es de 160 empleados (directos e indirectos).

Existen en la zona centro del país con cuatro locales en Ambato, uno en Riobamba y uno en Latacunga; locales con exhibición y venta de vehículos livianos y pesados, talleres de servicio y almacenes de repuestos.

Ubicación de la Agencia Matriz: Avenida Atahualpa y Río Guayllabamba con 10.219 metros cuadrados de espacio físico.

LEY ORGANICA DE DEFENSA DEL CONSUMIDOR

CAPITULO I

PRINCIPIOS GENERALES

Art. 2.- DEFINICIONES.- Para efectos de la presente ley, se entenderá por:

CONSUMIDOR.- Toda persona natural o jurídica que como destinatario final, adquiera, utilice o disfrute bienes o servicios, o bien reciba oferta para ello. Cuando la presente ley mencione al Consumidor, dicha denominación incluirá al Usuario.

CONTRATO DE ADHESION.- Es aquel cuyas cláusulas han sido establecidas unilateralmente por el proveedor a través de contratos previamente impresos o en formularios sin que el consumidor, para celebrarlo, haya discutido su contenido.

DERECHO DE DEVOLUCION.- Facultad del consumidor para devolver o cambiar un bien o servicio, en fecha inmediata a la de la recepción del mismo, cuando no se encuentra satisfecho o no cumple sus expectativas, siempre que la venta del bien o

servicio no haya sido hecha directamente, sino por correo, catálogo, teléfono, internet, u otros medios similares.

INFORMACION BASICA COMERCIAL.- Consiste en los datos, instructivos, antecedentes, indicaciones o contraindicaciones que el proveedor debe suministrar obligatoriamente al consumidor, al momento de efectuar la oferta del bien o prestación del servicio.

OFERTA.- Práctica comercial consistente en el ofrecimiento de bienes o servicios que efectúa el proveedor al consumidor.

PROVEEDOR.- Toda persona natural o jurídica de carácter público o privado que desarrolle actividades de producción, fabricación, importación, construcción, distribución, alquiler, comercialización de bienes, así como prestación de servicios a consumidores, por los que se cobre precio o tarifa. Esta definición incluye a quienes adquieran bienes o ser vicios para integrarlos a procesos de producción o transformación, así como a quienes presten servicios públicos por delegación o concesión.

PUBLICIDAD.- La comunicación comercial o propaganda que el proveedor dirige al consumidor por cualquier medio idóneo, para informarlo y motivarlo a adquirir o contratar un bien o servicio.

DISTRIBUIDORES O COMERCIANTES.- Las personas naturales o jurídicas que de manera habitual venden o proveen al por mayor o al detal, bienes destinados finalmente a los consumidores, aun cuando ello no se desarrolle en establecimientos abiertos al público.

PRESTADORES.- Las personas naturales o jurídicas que en forma habitual prestan servicios a los consumidores.

Art. 3 .- DERECHOS Y OBLIGACIONES COMPLEMENTARIOS.- Los derechos y obligaciones establecidos en la presente ley no excluyen ni se oponen a aquellos contenidos en la legislación destinada a regular la protección del medio ambiente y el desarrollo sustentable, u otras leyes relacionadas.

CAPITULO IV (de la misma Ley Orgánica de Defensa del Consumidor)

Información básica comercial

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

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

LEY DE TRANSITO Y TRANSPORTE TERRESTRE.

Ley No. 000. RO/ 1002 de 2 de Agosto de 1996.

Art. 8.- El Ecuador reconoce la validez de los documentos, distintivos y permisos internacionales de conducción, identificación vehicular y pases de aduana, expedidos de conformidad con las normas y requisitos internacionales.

2.3 CATEGORÍAS FUNDAMENTALES

2.3.1 SISTEMA

Es un conjunto de ideas y procesos que están ordenados lógicamente y estratégicamente para optimizar el tiempo.

2.3.1.1 Qué es un Sistema

Según varios autores.

L. von Bertalanffy (1968):

"Un **sistema** es un conjunto de unidades en interrelación."

Ferdinand de Saussure (1931):

"**Sistema** es una totalidad organizada, hecha de elementos solidarios que no pueden ser definidos más que los unos con relación a los otros en función de su lugar en esa totalidad."

Mario Bunge (1979):

Sistema Σ es una terna ordenada $[C(\Sigma), E(\Sigma), S(\Sigma)]$ en la que:

- $C(\Sigma)$ (composición de Σ) representa el conjunto de partes de Σ .
- $E(\Sigma)$ (entorno o medio ambiente de Σ es el conjunto de aquellos elementos que, sin pertenecer a $C(\Sigma)$, actúan sobre sus componentes o están sometidos a su influencia.
- $S(\Sigma)$ (estructura de Σ) es el conjunto de relaciones y vínculos de los elementos de $C(\Sigma)$ entre sí o bien con los miembros del entorno $E(\Sigma)$.

IEEE Standard Dictionary of Electrical and Electronic Terms:

"**Sistema** es un todo integrado, aunque compuesto de estructuras diversas, interactuantes y especializadas. Cualquier sistema tiene un número de objetivos, y los pesos asignados a cada uno de ellos puede variar ampliamente de un sistema a otro. Un sistema ejecuta una función imposible de realizar por una cualquiera de las partes individuales. La complejidad de la combinación está implícita."

Estándar X3.12-1970 (ANSI), Estándar 2382/V, VI (ISO) Vocabulary for Information Processing:

"**Sistema** es una colección organizada de personas, máquinas y métodos necesarias para cumplir un objetivo específico."

2.3.1.2 Características de un Sistema:

- La existencia de elementos diversos e interconectados.
- El carácter de unidad global del conjunto.
- La existencia de objetivos asociados al mismo.
- La integración del conjunto en un entorno.

2.3.2 SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Un sistema de información es un conjunto de elementos que interactúan entre sí con el fin de apoyar las actividades de una empresa o negocio. El equipo computacional: el hardware necesario para que el sistema de información pueda operar. El recurso humano que interactúa con el Sistema de Información, el cual está formado por las personas que utilizan el sistema.

Un sistema de información realiza cuatro actividades básicas: entrada, almacenamiento, procesamiento y salida de información.

2.3.2.1 Tipos y Usos de los Sistemas de Información

Durante los próximos años, los Sistemas de Información cumplirán tres objetivos básicos dentro de las organizaciones:

1. Automatización de procesos operativos.
2. Proporcionar información que sirva de apoyo al proceso de toma de decisiones.
3. Lograr ventajas competitivas a través de su implantación y uso.

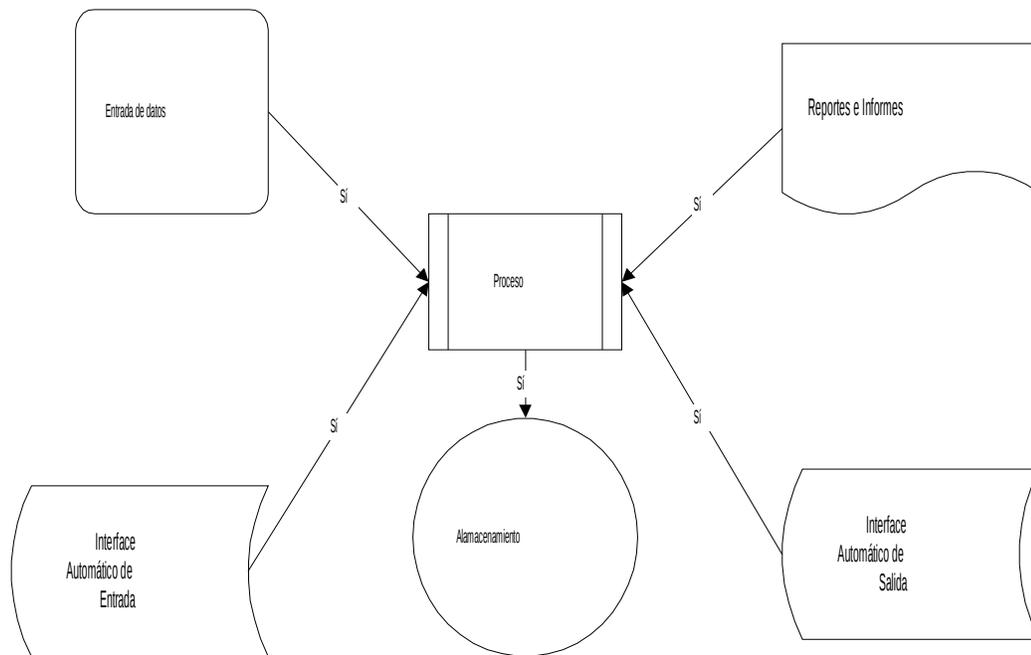


Gráfico 1: Flujograma de la Ruta de la Información

2.3.3 CONTROL

Es manipular variables físicas.

2.3.3.1 SISTEMA DE CONTROL

Conjunto de fenómenos relacionados entre sí, que tienen un propósito o un fin.

2.3.3.2 CONTROL A LAZO ABIERTO

Es aquel donde no existe realimentación, es decir no es sensado el valor de la variable física; se confía que para cierto valor de entrada existe un valor de salida aceptado, pero en ningún momento se verifica, no existe un proceso de regulación.

2.3.3.3 CONTROL A LAZO CERRADO

Existen dos tipos:

2.3.3.3.1 CONTROL REALIMENTADO

Sensa la variable de salida a controlar

2.3.3.3.2 CONTROL PREDICTIVO

Se encarga de sensar la perturbación más influyente y no se tiene certeza del estado de la variable física.

2.3.4 SISTEMA DE IDENTIFICACIÓN de ENTRADA Y SÁLIDA DE VEHÍCULOS

Las tecnologías aplicadas a este fin son:

2.3.4.1 Sistemas de lazos inductivos. Este sistema utiliza un lazo como antena enterrada en el pavimento de las pistas de la carretera para comunicarse con un tag instalado en el vehículo. Utiliza rangos de frecuencia muy bajos. Fue la primera tecnología utilizada en este tipo de aplicación.

2.3.4.2 Sistemas ópticos basados en video. Este sistema está basado en el uso de cámaras de video que capturan la placa patente de los vehículos, y procesan la imagen capturada con el objeto de obtener la identificación de la placa patente.

2.3.4.3 Sistemas ópticos basados en códigos de barras. Estos sistemas se basan en la lectura a través de un lector láser de un código de barras adherido al vehículo (sitcker).

2.3.4.4 Sistemas de radio frecuencia (RF) en el rango de microondas. Actualmente es el sistema más utilizado en el mundo para este tipo de aplicación. Se basa en que un dispositivo, llamado tag o transponder, instalado en el vehículo, y que emite ondas RF con la información del tag o del vehículo, la cual es captada por lectores y antenas ubicadas sobre las pistas de las carreteras. Básicamente existen 2 tipos de tags: activos y pasivos.

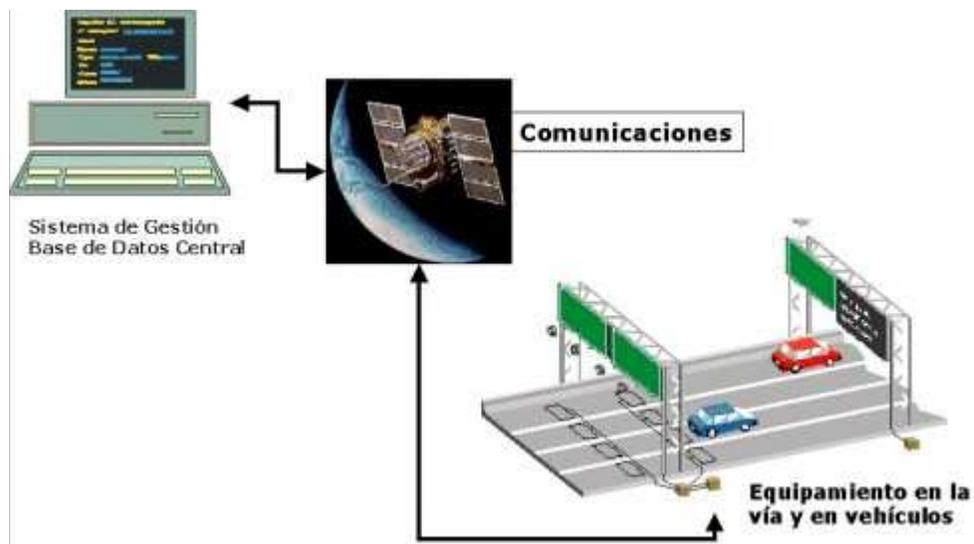


Gráfico 2: Sistemas de Radio Frecuencia

2.3.5 TELECOMUNICACIÓN

La palabra telecomunicación viene del prefijo, sufijo, me-fijo, fijese bien tele que significa "Distancia" o "Lejos"

Así que la Telecomunicación no es otra cosa que "comunicación a distancia".

"**telecomunicación. f.** Sistema de comunicación telegráfica, telefónica o Radiotelegráfica y demás análogos"

2.3.5.1 RADIODIFUSIÓN

La radiodifusión (en inglés *broadcasting*) es la producción y difusión de señales radioeléctricas de audio y/o video a través de ondas o cable destinadas al público en general o bien a un sector del mismo. En la radiodifusión una estación base emite su señal de radiofrecuencia a través del aire. Los receptores de televisión o radio recogen dicha señal casi simultáneamente.

2.3.5.2 ENERGÍA ELECTROMAGNÉTICA

La energía electromagnética es la cantidad de energía almacenada en una región del espacio que podemos atribuir a la presencia de un campo electromagnético, y que se expresará en función de las intensidades de campo magnético y campo eléctrico. En un punto del espacio la densidad de energía electromagnética depende de una suma de dos términos proporcionales al cuadrado de las intensidades de campo.

Región del espectro	Intervalo de frecuencias (Hz)
Radio-microondas	$0-3.0 \cdot 10^{12}$
Infrarrojo	$3.0 \cdot 10^{12}-4.6 \cdot 10^{14}$
Luz visible	$4.6 \cdot 10^{14}-7.5 \cdot 10^{14}$
Ultravioleta	$7.5 \cdot 10^{14}-6.0 \cdot 10^{16}$
Rayos X	$6.0 \cdot 10^{16}-1.0 \cdot 10^{20}$
Radiación gamma	$1.0 \cdot 10^{20}-\dots$

Tabla 1: Región del Espectro según el Intervalo de Frecuencias

2.3.5.3 ONDAS DE RADIOFRECUENCIA

Sus frecuencias van de 0 a 10^9 Hz, se usan en los sistemas de radio y televisión y se generan mediante circuitos oscilantes.

Las ondas de radiofrecuencia y las microondas son especialmente útiles por que en esta pequeña región del espectro las señales producidas pueden penetrar las nubes, la niebla y las paredes. Estas son las frecuencias que se usan para las comunicaciones vía satélite y entre teléfonos móviles. Organizaciones internacionales y los gobiernos elaboran normas para decidir que intervalos de frecuencias se usan para distintas actividades: entretenimiento, servicios públicos, defensa, etc.

En la figura, se representa la región de radiofrecuencia en dos escalas: logarítmica y lineal. La región denominada AM comprende el intervalo de 530 kHz a 1600 kHz, y la región denominada FM de 88 MHz a 108 MHz. La región FM permite a las emisoras proporcionar una excelente calidad de sonido debido a la naturaleza de la modulación en frecuencia.

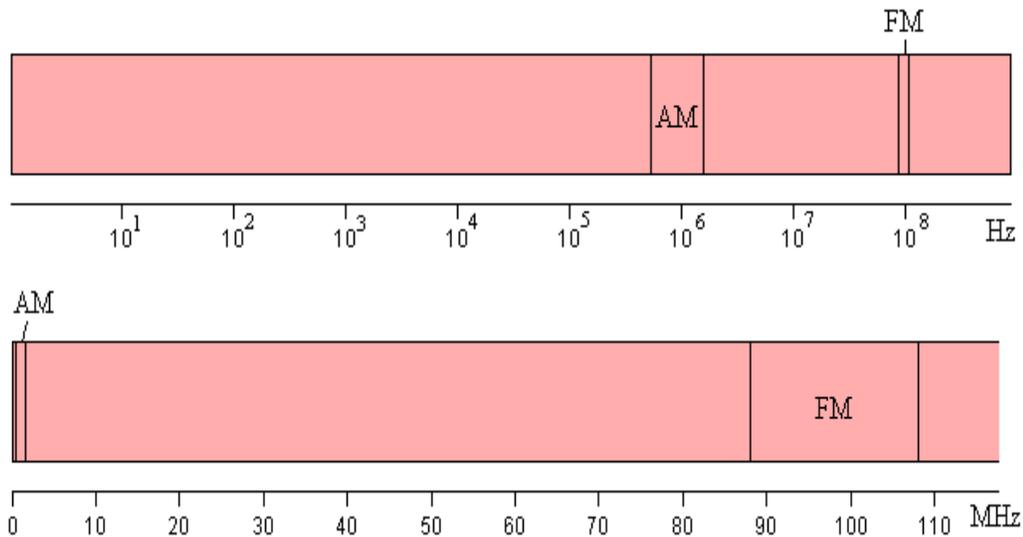


Gráfico 3

Las ondas de radio son un tipo de radiación electromagnética. Una onda de radio tiene una longitud de onda mayor que la luz visible. Las ondas de radio se usan extensamente en las comunicaciones.

Las ondas de radio tienen longitudes que van de tan sólo unos cuantos milímetros (décimas de pulgadas), y pueden llegar a ser tan extensas que alcanzan cientos de kilómetros (cientos de millas). En comparación, la luz visible tiene longitudes de onda en el rango de 400 a 700 nanómetros, aproximadamente 5 000 menos que la longitud de onda de las ondas de radio. Las ondas de radio oscilan en frecuencias entre unos cuantos kilohertz (kHz o miles de hertz) y unos cuantos terahertz (THz or 10^{12} hertz).

2.3.6 Aplicaciones actuales

Las aplicaciones más corrientes de estos sistemas es el control de accesos y la inmovilización de vehículos. En el control de accesos se gana en comodidad, no es necesario el contacto físico de la tarjeta con el lector, lo que lo hace más cómodo y más rápido de usar. Este es un sistema en el que el interrogador (el dispositivo que lee

los datos) tiene que poder leer muchas tarjetas diferentes, tantas como usuarios haya autorizados.

Una aplicación muy frecuente y poco conocida de los sistemas RFID son los inmovilizadores de vehículos. Se basan en un sistema interrogador situado en el vehículo a proteger y en un identificador en la llave.

2.4 DETERMINACIÓN DE VARIABLES

2.4.1 Variable Independiente

Sistema de Control de la Entrada y Salida de vehículos

2.4.2 Variable Dependiente

Utilización de Radio Frecuencia

2.5 HIPÓTESIS

¿El análisis de la factibilidad de implementación de un Sistema para el control de la entrada y salida de vehículos utilizando Radio Frecuencia en el taller de Servicio de Automotores de la Sierra S.A. optimizará el proceso de identificación de vehículos?

CAPITULO III

METODOLOGÍA

3.1 ENFOQUE

La presente Labor de Investigación estará enrumada hacia un modelo crítico, propositivo, plenamente pragmático, que poseerá una dirección cualitativa además de cuantitativa, que pretende el mejoramiento de una determinada Área en el Taller Servicio de Automóviles de Assa Matriz , en este caso en la de Bienvenida, Despido y Pruebas; sitio donde se espera comprobar las diferentes hipótesis.

3.2 MODALIDAD DE INVESTIGACIÓN

En el transcurso de la labor investigativa será ampliamente usada la indagación bibliográfica (sea ésta en forma electrónica o impresa) para la preparación del Marco Teórico, así como la Investigación “en sitio” para la recolección de antecedentes que serán la base imprescindible para la formulación de la propuesta.

3.3 NIVELES DE INVESTIGACIÓN

La investigación comprenderá desde el nivel piloto hasta el nivel exploratorio pues se reconocerán las variables que incumben al problema, se instituirá las características de la realidad a investigarse, el grado de la relación que existe entre las características fundamentales, los orígenes y las secuelas del problema y se obtendrá la comprobación de la hipótesis.

3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA

El trabajo investigativo se realizará en Ambato, en la Agencia Matriz, en el Taller de Servicio de Automotores de la Sierra SA., con una población aproximada de 70 personas/día, los cuales incluirán clientes/as, profesionales y obreros, además de los proveedores de la Tecnología de RFID que son EgoMéxico. Se utilizará toda la población ya que el Universo es pequeño.

3.5 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

Los métodos del proceso de exploración serán la Recolección y la Observación. Para lo que se estructurará una tabla que será un instrumento que permitirá obtener los datos requeridos (*Ver anexo 1 al final*).

La observación permitirá evaluar el ambiente en el cual transcurren los hechos, motivos de esta investigación, mostrando los eventos tal cual como son, dejando constancia de éstos en forma electrónica e impresa.

3.6 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Recolectada la información se procederá al análisis de los datos obtenidos los cuales serán la columna vertebral para la propuesta. Los datos serán cuantificados y presentados gráficamente con las respectivas conclusiones. Además para la tabulación, ordenamiento, análisis e interpretación de los datos se utilizará hojas de cálculo tales como Excel.

El color fucsia indica que al carro no se le abrió una OT, Orden de Trabajo (Documento previo a la obtención del servicio donde se describen los trabajos a realizarse), en cambio el color verde significa que al momento en que se finalizó la toma de tiempos el vehículo aún no salía de las instalaciones. (Ver Anexos).

4.1.2 DATOS GENERALES

Tiempo: del 17 de Marzo al 5 de Abril del 2007, exceptuando los Domingos, con períodos de trabajo divididos en horas.

Espacio: Puerta del Taller de Servicio de Assa Matriz.

Muestra = 702 Carros

4.1.2.1 NOMENCLATURA A UTILIZAR

S → # Servidores del sistema

n → # clientes en el sistema

N → # máximo de clientes en el sistema

λ_n → tasa de entrada

μ_n → tasa de servicio

$\varepsilon(t)$ → Tiempo promedio del proceso por cliente

V(t) → Varianza del tiempo del proceso

$\varepsilon(a)$ → Tiempo promedio entre llegadas

V(a) → Varianza del tiempo entre llegadas

Ca² → Coeficiente cuadrado de variación del flujo de clientes que entran al sistema

Cs² → Coeficiente cuadrado de variación del tiempo de servicio

p_{ij} → probabilidad de que el sistema cambie de un estado i a un j después de un intervalo de tiempo

Pn → probabilidad de estado estable de que exista n clientes en el sistema

L → # promedio de clientes en el sistema

Lq → # promedio de clientes en la fila

W → # promedio de clientes en el sistema

ρ → Utilización promedio del sistema

CT → costo total

Cq → costo total promedio de cada transacción por unidad de tiempo

4.1.2.2 FLUJOGRAMA DEL PROCESO DE CÁLCULO

- Existen once rangos de trabajo de una hora cada uno que comienzan a las 7:30 y terminan a las 18:30, de lunes a viernes y los sábados de 8:30 a 16:30, es decir que los fines de semana hay 8 rangos.
- Se hará un estudio de colas en la entrada y en la salida.
- Se hará un estudio comparativo entre la entrada y la salida.
- Primero se presentará una matriz que en las columnas conste de los períodos de trabajo y en las filas las fechas.
- Después se grafica la Σ por Rangos en función de los períodos de trabajo.
- Para el cálculo de la tasa de entrada (λ), se procede tal como en Φ , dividiendo la Σ por Rangos para el número total de horas durante el tiempo de la toma de datos¹; y así repetidamente para el resto de rangos.(Así se obtiene un λ en carros/horas generalizado)
- Finalmente como la tasa de entrada (λ) es la media ponderada de todas las tasas de entrada, se divide la $\Sigma \lambda$ para el número total de períodos.
- Después la tasa de servicio (μ_n) es igual a la tasa de entrada (λ) pues los vehículos al pasar por la entrada o la salida son automáticamente atendidos por el Anfitrión o el guardia.
- Se realiza este proceso tanto para la entrada como para la salida.

4.1.3 EN LA ENTRADA

¹ De esta manera se pondera los datos al momento de sacar la media, pues no son los mismos períodos entre semana (11 horas) y los días sábados (8 horas).

RANGO	FECHAS																Σ por Rangos	
	17	19	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	31	2	3	4		5
7:30 – 8:30	0	17	13	9	14	16	0	15	15	7	11	14	0	15	17	14	14	191
8:31 – 9:30	11	10	3	5	15	4	5	12	3	8	3	5	10	9	8	4	6	121
9:31 – 10:30	3	8	3	2	7	4	2	8	7	5	5	4	4	7	7	6	3	85
10:31 - 11:30	4	3	5	2	2	3	5	6	4	1	7	5	9	7	3	5	1	72
11:31 - 12:30	3	1	1	2	4	1	7	1	4	6	2	3	4	2	4	1	3	49
12:31 - 13:30	4	2	1	1	0	3	5	1	1	2	1	0	4	2	4	6	0	37
13:31 - 14:30	1	2	2	3	4	1	2	3	3	2	1	5	1	4	3	1	2	40
14:31 - 15:30	1	1	5	4	2	2	0	3	7	3	1	2	0	3	5	1	4	44
15:31 - 16:30	0	4	3	4	7	1	2	2	0	2	2	3	1	1	3	1	1	37
16:31 - 17:30	0	0	2	1	1	2	0	0	0	4	3	3	0	1	1	4	1	23
17:31 - 18:30	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	3
Σ Diaria	27	48	38	33	56	37	28	52	44	41	36	44	33	51	56	43	35	702

Tabla 2: Horas de Arribo de Vehículos al Taller²

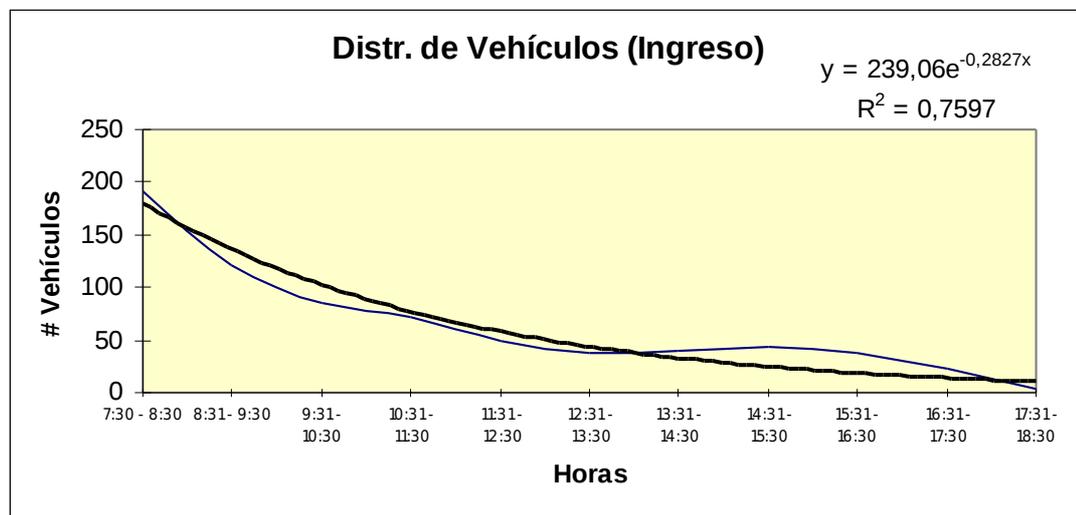


Gráfico 7: Distribución de Vehículos en el Ingreso

4.1.3.1 CÁLCULOS DE LA ENTRADA

Para el primer rango de 7:30 a 8:30

² Ver Anexo final de las tablas que muestran de donde vienen los datos aquí tabulados

φ

$$\Sigma = 11 + 17 + 13 + 9 + 14 + 16 + 5 + 15 + 15 + 7 + 11 + 14 + 10 + 15 + 17 + 14 + 14$$

$$\Sigma = 217 \text{carros}$$

$$\lambda = \frac{217 \text{carros}}{17 \text{horas}}$$

$$\lambda = 12.76 \text{carros / hora (En ese rango)}$$

Y, sucesivamente para los demás rangos:

	Σ por Rangos	λ
7:30 - 8:30	191	13,64 c/h 0,23 carros/min
8:31 - 9:30	121	7,12 c/h 0,12 carros/min
9:31 - 10:30	85	5,00 c/h 0,08 carros/min
10:31 - 11:30	72	4,24 c/h 0,07 carros/min
11:31 - 12:30	49	2,88 c/h 0,05 carros/min
12:31 - 13:30	37	2,18 c/h 0,04 carros/min
13:31 - 14:30	40	2,35 c/h 0,04 carros/min
14:31 - 15:30	40	2,59 c/h 0,04 carros/min
15:31 - 16:30	37	2,18 c/h 0,04 carros/min
16:31 - 17:30	23	1,64 c/h 0,04 carros/min
17:31 - 18:30	3	0,21 c/h 0,0036 carros/min

Tabla 3: Tasa de Llegada en función de los Rangos (Entrada)

$$\Sigma \lambda = 44 \text{carros / día}$$

Como λ es el promedio ponderado de todas las tasas de entrada \therefore

$$\lambda = \frac{44 \text{carros}}{11 \text{períodos de rab}}$$

$$\lambda = 4.0026 \text{carros / hora}$$

$$\lambda = \frac{(4.0026 * 8) + (4.0026 * 11)}{2}$$

$$\lambda = 38.0247 \text{carros / día}$$

4.1.4 EN LA SALIDA

RANGO	FECHAS															Σ por Rangos		
	17	19	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	31	2	3		4	5
7:30 - 8:30	0	4	1	1	4	1	1	1	1	1	1	0	3	0	3	0	1	23
8:31 - 9:30	0	2	4	3	6	1	2	3	3	4	4	3	0	1	5	1	1	43
9:31 - 10:30	1	2	1	2	4	2	2	2	5	5	0	3	4	1	6	5	3	48
10:31 - 11:30	3	4	4	0	6	2	5	6	7	3	3	6	8	10	1	4	3	75
11:31 - 12:30	7	8	7	2	3	4	3	2	4	4	3	5	3	3	6	3	4	71
12:31 - 13:30	6	3	4	2	5	2	8	5	2	4	2	3	1	3	6	4	1	61
13:31 - 14:30	6	3	2	2	4	4	0	5	3	2	3	5	0	5	4	3	3	54
14:31 - 15:30	3	3	2	4	5	2	2	5	6	5	4	0	9	2	9	4	6	71
15:31 - 16:30	1	3	3	12	9	7	5	5	5	5	5	4	3	7	5	3	3	85
16:31 - 17:30	1	7	9	4	5	8	0	8	3	5	5	6	0	6	3	8	6	84
17:31 - 18:30	0	8	1	1	4	4	0	6	4	3	2	1	0	6	1	4	2	47
Σ Diaria	28	47	38	33	55	37	28	48	43	41	32	36	31	44	49	39	33	662

Tabla 4: Horas de Salida de Vehículos al Taller

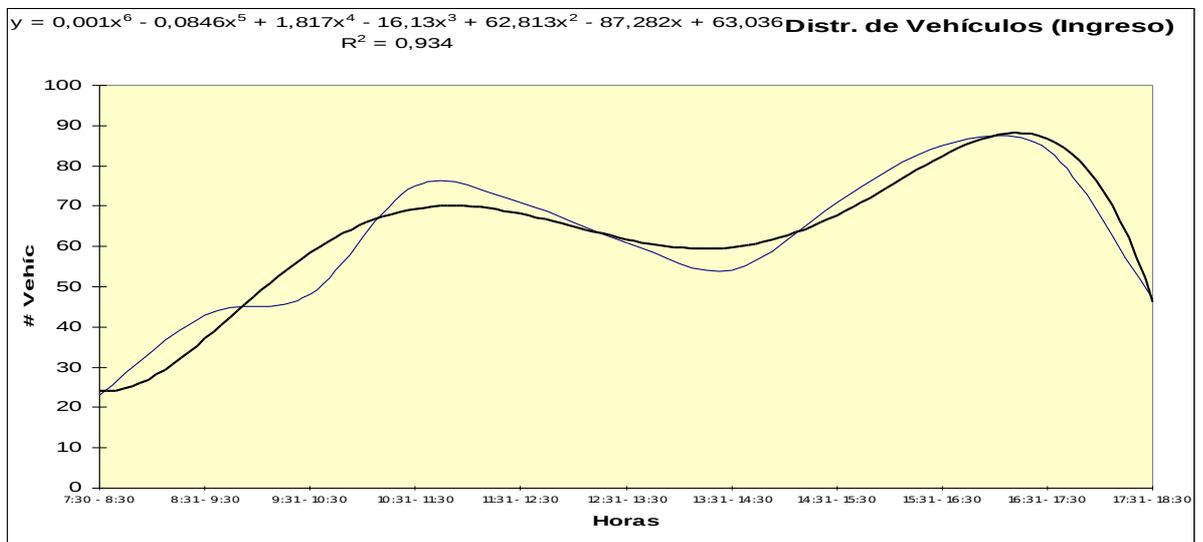


Gráfico 8: Distribución en la Salida

	Σ por Rangos	λ
7:30 - 8:30	23	1,35 c/h
	60	0,02 carros/min

8:31 - 9:30	43	2,53 c/h
	60	0,04 carros/min
9:31 - 10:30	48	2,82 c/h
	60	0,05 carros/min
10:31 - 11:30	75	4,41 c/h
	60	0,07 carros/min
11:31 - 12:30	71	4,18 c/h
	60	0,07 carros/min
12:31 - 13:30	61	3,59 c/h
	60	0,06 carros/min
13:31 - 14:30	54	3,18 c/h
	60	0,05 carros/min
14:31 - 15:30	71	4,18 c/h
	60	0,07 carros/min
15:31 - 16:30	85	5,00 c/h
	60	0,08 carros/min
16:31 - 17:30	84	4,94 c/h
	60	0,08 carros/min
17:31 - 18:30	47	2,76 c/h
	60	0,05 carros/min

Tabla 5: Tasa de Llegada en función de los Rangos (Salida)

CÁLCULOS DE LA SÁLIDA

$$\Sigma\lambda = 36.41 \text{carros} / \text{día}$$

Como λ es el promedio ponderado de todas las tasas de entrada \therefore

$$\lambda = \frac{36.41 \text{carros}}{11 \text{períodos de rab}}$$

$$\lambda = 3.31 \text{carros} / \text{hora}$$

Luego de una muestra tomada al azar de 140 vehículos, que representa el 20% del total de vehículos que tuvieron asistencia en el Taller de Servicio, durante 17 días de la toma de tiempos. De donde se obtiene el siguiente cuadro en horas, a partir del cual se obtendrá el tiempo estándar que dura una atención completa del servicio.

Días								
día	día	día	Día	día	día	día	día	día

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0,14	1,19	0,34	0,43	0,41	0,36	1,43	0,34	0,41
2	0,26	1,23	0,24	1,29	0,41	1,41	1,43	0,24	5,35
3	0,12	1,05	0,44	0,37	1,33	0,36	0,36	2,19	1,33
4	0,12	2,19	0,16	0,15	0,35	0,38	0,38	0,16	13
5	3,2	0,16	0,25	0,4	1,37	0,36	0,36	0,25	1,37
6	0,11	0,12	0,44	1,18	0,16	1,03	1,18	0,44	1,33
7	0,27	0,18	0,34	0,43	1,36	0,29	1,43	0,34	1,36
8	0,29	0,19	15	0,21	0,31	0,17	1,41	15	0,31
9	0,21	0,42	0,19	0,29	0,19	1,22	1,74	0,19	0,19
10	0,33	1,31	0,39	1,35	0,37	0,33	1,32	0,39	0,37
11	0,08	1,12	0,23	0,37	0,37	0,36	0,4	0,23	4,31
12	0,09	7,23	1,28	0,08	0,42	0,33	0,37	9,28	0,42
13	0,23	0,15	0,28	3,11	0,13	0,34	2,2	0,28	1,23
14	0,23	1,33	1,33	0,21	1,02	0,34	0,13	1,33	1,02
15	0,21	0,38	0,18	0,18	0,39	0,05	0,1	2,12	1,39
16	0,22	1,26	0,36	0,32	0,15	0,99	0,33	11	0,15
17	0,18	0,37	2,31	1,04	0,39	0,91	0,31	2,31	0,39
18	0,13	4,4	1,31	1,23	0,17	1,09	2,75	1,31	3,33
19	0,1	0,39	2,14	0,17	1,19	1,97	0,25	2,14	1,19
20	0,09	2,39	0,37	0,06	4,35	0,91	0,06	0,37	4,35

Tabla 6: Tiempo de Permanencia de Vehículos en el Taller

Tomando en cuenta los picos resaltados en rojo pues estos también ocupan el servicio.

$$T_s = 1,18 \text{ días / carro} * 10\% \text{ de suplementos por situaciones fortuitas}$$

$$T_s = 1,28 \text{ días}$$

$$\mu = \frac{1}{T_s}$$

$$\mu = \frac{1}{1,3}$$

$$\mu = 0,77 \text{ carros / día}$$

$$\mu = 0,03 \text{ carros / hora}$$

Resumiendo:

(M/D/1)(FIFO) Primero en llegar, primero en ser atendido.

$$\lambda = 4,0026 \text{ carros / hora}$$

$$\mu = 0,03 \text{ carros / hora}$$

$L_q \approx 7$ carros/hora, antes de las 7:00.

$L = 56$ carros/día = 5,9 carros/hora

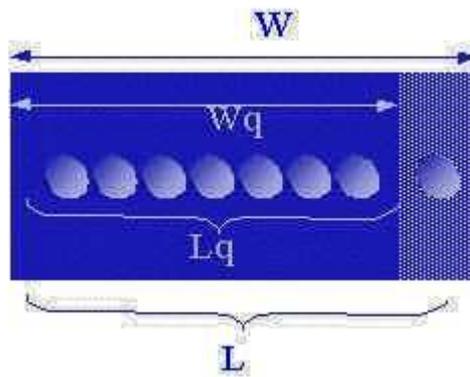


Gráfico 9: Estudio de Colas

$$P_w = \frac{\lambda}{\mu}$$

$$P_w = \frac{4,0026}{0,03}$$

$$P_w = 133,42$$

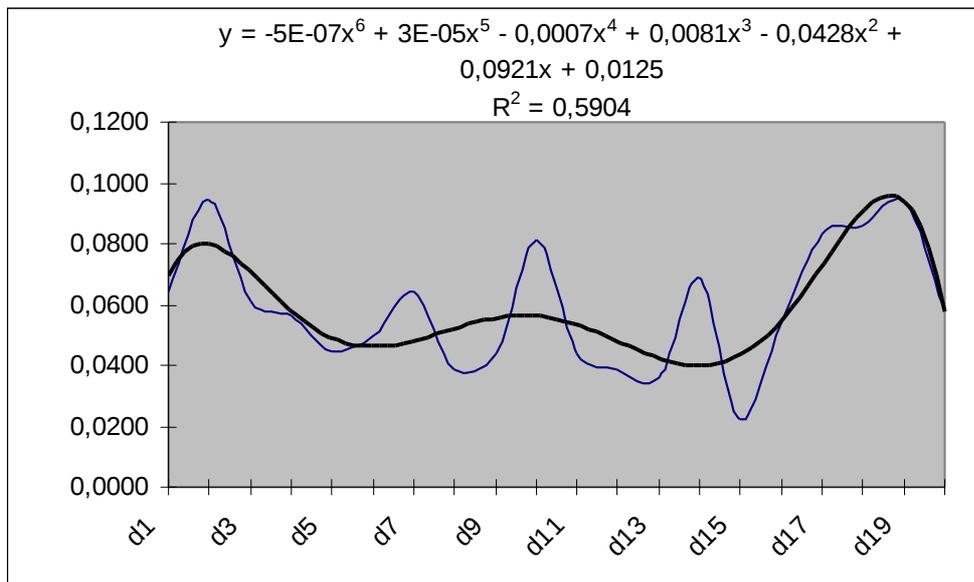


Gráfico 10: Distribución del Tiempo de Permanencia en el Taller

4.1.5 ERRORES Y OBSERVACIONES RELEVANTES

ERRORES EN LA ENTRADA																			
#	DESCRIPCIÓN	MARZO											ABRIL				TOTAL		
		17	19	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	31	2	3		4	5
1	NO PONEN CONO	2	8	9	1	8	3	3	9	10	5	4	6	7	15	22	12	8	132
2	QUITAN EL CONO	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	2	0	0	1	6
3	NO BAJO RECEPCIÓN	1	2	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	11	
4	SE ACABARON CONOS	0	1	1	0	2	1	1	2	3	1	1	1	2	3	3	2	1	25
5	ESTACIONA EN EL PASO	0	1	0	0	3	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	2	14
6	CLIENTE ESPERA X TAXI	0	0	1	1	0	4	0	1	2	1	0	4	4	7	2	2	2	31
7	TAXI ESPERA X CLIENTE	0	1	0	0	0	0	1	5	3	2	0	2	1	0	0	2	0	17
8	NO CONO TODO EL PROCESO	0	5	0	0	4	2	2	2	4	3	0	2	4	4	7	3	2	44
9	SIN PLACA, SIN CONO	3	8	7	3	10	4	4	9	11	9	8	2	6	12	18	12	13	139
TOTALES POR DÍA		6	26	18	5	29	16	13	31	35	23	14	18	25	44	53	33	30	

Tabla 7: Errores en la Entrada

4.2 INTERPRETACIÓN

Gráficos demostrativos del comportamiento de hechos que demuestran la necesidad de un sistema de identificación adecuado.

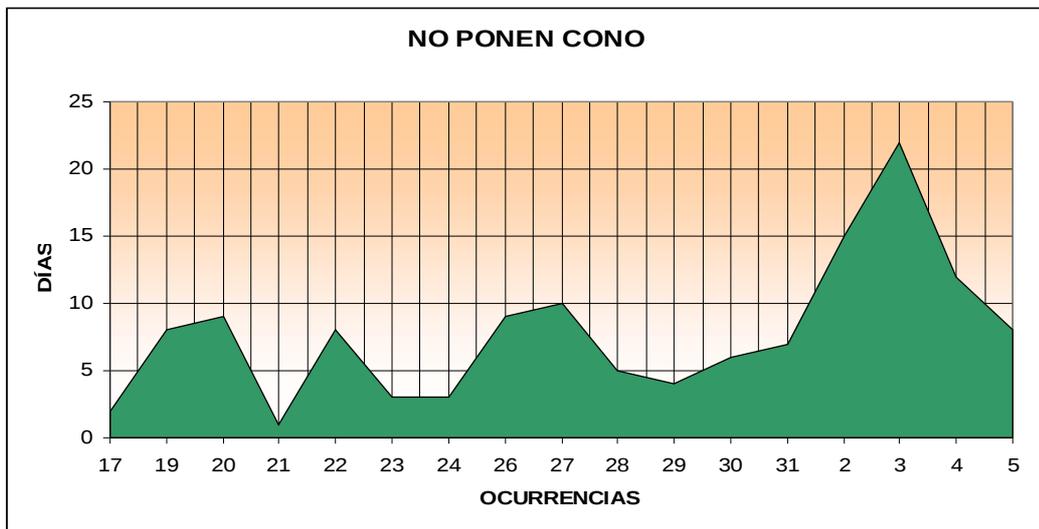


Gráfico 11: Veces que no le ponen cono al vehículo en (f) tiempo

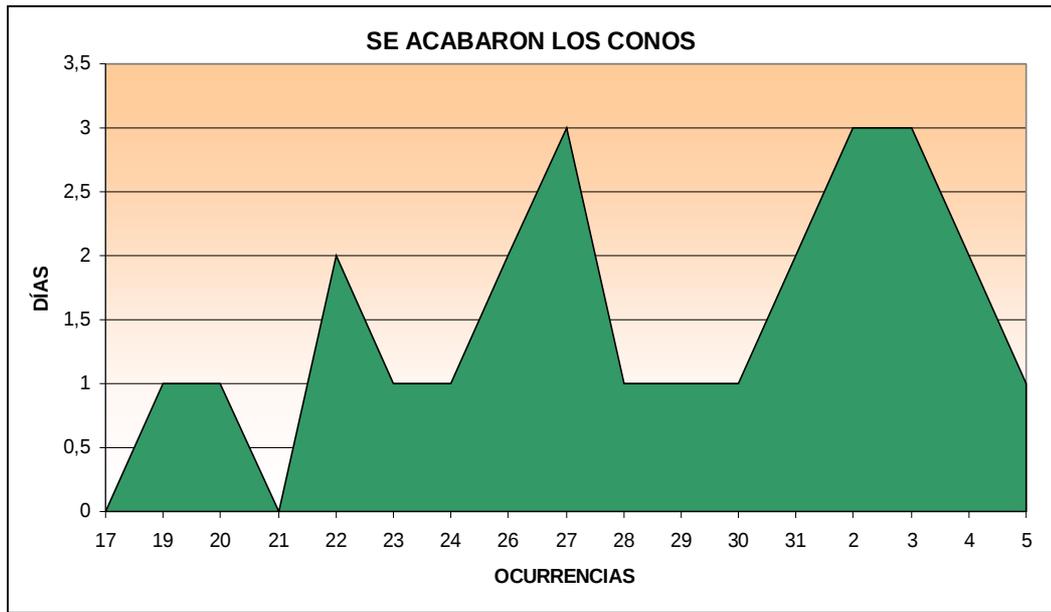


Gráfico 12: Veces que se terminaron los conos en 17 días

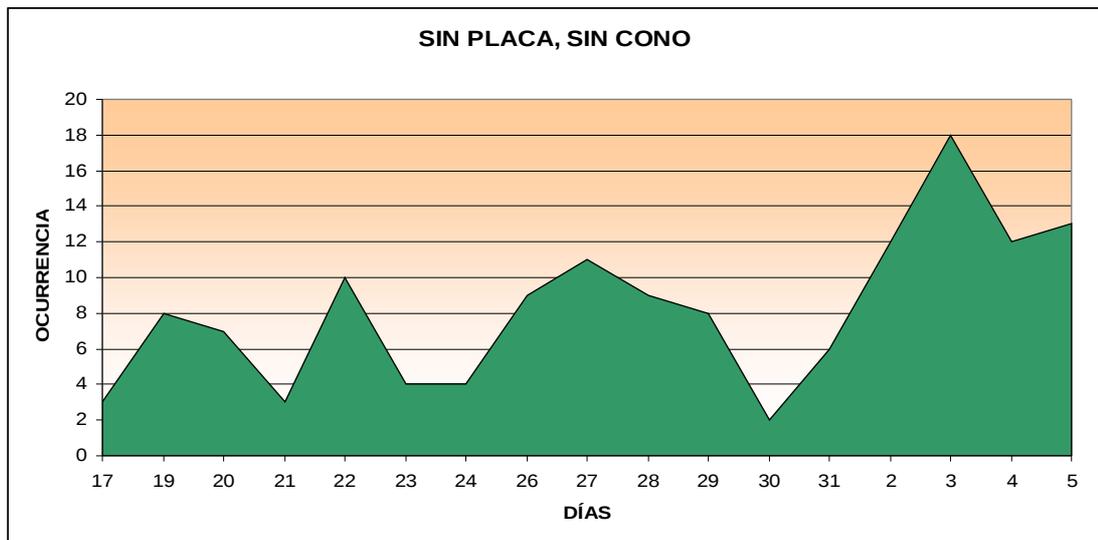


Gráfico 13: Vehículos sin placa y sin cono

ERRORES EN LA SALIDA(Especificados)																			
#	DESCRIPCIÓN	MARZO												ABRIL					TOTAL
		17	19	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	31	2	3	4	5	
1	REGRESA A LLENAR ALGO	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
2	GUARDIA NO LE REvisa	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
3	CONSULTA	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
4	POR LA MATRÍCULA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
5	SUBE COSAS AL CARRO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
6	VENTAS	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2

Tabla 8

ERRORES EN LAS PRUEBAS																				
#	DESCRIPCIÓN	MARZO														ABRIL				
		17	19	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	31	2	3	4	5		
1	Trabajo Terciarizado realizado en Assa	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	
2	Guardia intercambia Cono	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	
3	Enseguida sin Entrega Perfecta	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
4	No Asesor xq a Prueba	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
5	Deja el carro en la Puerta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
TOTAL		8																		

Tabla 9

4.3 EXTRACTO

ENTRADA

- Como $\lambda = \mu \therefore$ No existe una cola en la entrada del Servicio.
- Los datos tienen una tendencia exponencial con un 75.97% de dependencia lineal entre los datos.

SALIDA

- Como $\lambda = \mu \therefore$ No existe una cola en la salida del Servicio.
- La tendencia de los vehículos a la salida es polinomial de grado seis con un 93.4% de dependencia lineal entre los datos.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- La recolección de datos y el acoplamiento con las distintas áreas se realizó exitosamente, pero cabe destacar que hay que darle a la tarea un suplemento importante por trabajo monótono y repetitivo.
- Según los datos recogidos se muestra que los vehículos al llegar al proceso siguen un orden aleatorio encaminado hacia una llegada exponencial ($y = 239,06e^{-0,2827x}$) con un grado de exactitud del 76%, que está en su apogeo en las mañanas y va disminuyendo sucesivamente al transcurrir el tiempo.
- La tasa promedio de entrada de vehículos al Taller de Servicio de ASSA es de $\lambda = 4.0026 \text{carros / hora}$.
- Cuando la identificación se remueve del vehículo, es difícil que el encargado del vehículo lo identifique, sea este un asesor, un técnico o alguien de los servicios tercerizados.
- El problema de la inadecuada de identificación se agudiza si el vehículo no posee placas.
- El número de conos es menor que la demanda total efectiva.
- Desorden al momento de buscar un automóvil por medio de la orden de trabajo.
- Los clientes no tienen la información exacta de cómo funciona el sistema de identificación.
- No existe adecuada nomenclatura que guíe al usuario en su estancia en el Taller.
- No existe control de la cantidad de personas y carros que entran o salen.
- No existe una adecuada identificación de las llaves de los carros.

- Los guardias necesitan capacitación en la forma de atender a los clientes.

5.2 RECOMENDACIONES

- Mejorar o cambiar el actual sistema de identificación de vehículos, que ocupa los conos y el Magnetoplan.
- Mejorar o cambiar el sistema de identificación de las llaves de los vehículos.
- Planificar de mejor manera los trabajos a tercerizar.
- Colocar señales claramente visibles que faciliten la entrada del cliente al llegar al Servicio, al momento de pagar y al salir del mismo.
- Procurar que el orden de llegada a la cola sea respetado (antes de las siete y media).
- Brindar información oportuna de la cantidad de tiempo que necesitará el cliente para ser atendido al momento de la Recepción.
- Procurar que el cliente espere lo menos posible por el servicio de taxi de retorno.
- Controlar absolutamente todas las personas, vehículos y equipos que se mueven por los distintos ingresos a ASSA.

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

A continuación la posible solución que mejoraría los procesos dentro del Taller de Servicio, un nuevo sistema de identificación que lee en tiempo real la situación de los vehículos, he aquí la propuesta evaluada desde diferentes puntos de vista.

ERRORES EN LA ENTRADA																			
#	DESCRIPCIÓN	MARZO											ABRIL					TOTAL	
		17	19	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	31	2	3	4		5
1	NO PONEN CONO	2	8	9	1	8	3	3	9	10	5	4	6	7	15	22	12	8	132
2	QUITAN EL CONO	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	2	0	0	1	6
3	SE ACABARON CONOS	0	1	1	0	2	1	1	2	3	1	1	1	2	3	3	2	1	25
4	NO CONO TODO EL PROCESO	0	5	0	0	4	2	2	2	4	3	0	2	4	4	7	3	2	44
5	SIN PLACA, SIN CONO	3	8	7	3	10	4	4	9	11	9	8	2	6	12	18	12	13	139
6	TOTALES POR DÍA	6	26	18	5	29	16	13	31	35	23	14	18	25	44	53	33	30	
7	Ingresaron ese día	35	58	49	35	64	40	32	53	47	43	38	49	35	53	62	52	44	
8	% de Error	17	10	12	17	9	15	19	11	13	14	16	12	17	11	10	12	14	

Tabla 10: Errores en la Entrada

Se espera que con el nuevo sistema identificativo el porcentaje de Error al que llega la fila 8 de la Tabla 10 alrededor del 19%, disminuya significativamente.

Estructura Básica de la Propuesta de PROYECTO:

Introducción

6.1 Análisis de Mercado

6.2 Estudio Administrativo

6.3 Estudio Técnico

6.4 Análisis Financiero

INTRODUCCIÓN

Identificación por Radio Frecuencia RFID

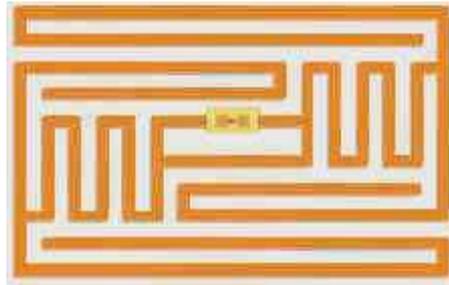


Gráfico 14: Una etiqueta RFID EPC usada por Wal-Mart

Básicamente este será un proyecto de inversión privada. Se mueve primordialmente en la etapa de preinversión. El trabajo pretende mostrar la importancia de cambiar el actual sistema que utiliza Automotores de la Sierra S.A. por uno que permita conocer la ubicación de un vehículo a cualquier hora del día en especial cuando se encuentra dentro de las instalaciones. Además el proyecto será analizado desde 4 puntos de vista que argumentaran la utilidad del futuro sistema de reconocimiento de vehículos, estos puntos de vista son el del mercado, el técnico, el financiero y el administrativo.

A continuación una breve información de la historia, recopilada y resumida de la RF y del comportamiento estadístico de la RFID en los países que ya se ha utilizado esta nueva tecnología. Resumen que pretende dar una vista general del contexto en el cual se mueve esta investigación, puesto que en Ecuador aún no se utiliza esta tecnología como un medio identificación.

Historia

Se ha sugerido que el primer dispositivo conocido similar a RFID pudo haber sido una herramienta de espionaje inventada por León Theremin para el gobierno soviético en 1945. El dispositivo de Theremin era un dispositivo de escucha

secreto pasivo, no una etiqueta de identificación, por lo que esta aplicación es dudosa. Según algunas fuentes²

, la tecnología usada en RFID habría existido desde comienzos de los años 1920, desarrollada por el MIT y usada extensivamente por los británicos en la Segunda Guerra Mundial (fuente que establece que los *sistemas* RFID han existido desde finales de los años 1960 y que sólo recientemente se había popularizado gracias a las reducciones de costes).

Una tecnología similar, el transpondedor de IFF, fue inventada por los británicos en 1939, y fue utilizada de forma rutinaria por los aliados en la Segunda Guerra Mundial para identificar los aeroplanos como amigos o enemigos. Se trata probablemente de la tecnología citada por la fuente anterior. En la que el uso del radar permitía la detección de aviones a kilómetros de distancia, pero no su identificación. Es así que el ejército alemán descubrió que si los pilotos balanceaban sus aviones al volver a la base cambiaría la señal de radio reflejada de vuelta. Este método hacía así distinguir a los aviones alemanes de los aliados y se convirtió en el primer dispositivo de RFID pasiva. Otro trabajo temprano que trata el RFID es el artículo de 1948 de Harry Stockman, titulado "Comunicación por medio de la energía reflejada" (Actas del IRE, pp. 1196-1204, octubre de 1948). Stockman predijo que "el trabajo considerable de investigación y de desarrollo tiene que ser realizado antes de que los problemas básicos restantes en la comunicación de la energía reflejada se solucionen, y antes de que el campo de aplicaciones útiles se explore." icieron falta treinta años de avances en multitud de campos diversos antes de que RFID se convirtiera en una realidad. Así los sistemas de radar y de comunicaciones por radiofrecuencia avanzaron en las décadas de los 50 y los 60 en que los científicos de los países más avanzados trabajaban para explicar cómo identificar objetos remotamente. Las compañías pronto comenzaron a trabajar con sistemas antirrobo que usando ondas de radio determinaban si un objeto había sido pagado o no a la salida de las tiendas. Se utiliza con una etiqueta en la que 1 único bit decide si se ha pagado o no por el objeto en cuestión. La etiqueta pitará en los sensores colocados a la salida si el objeto no se ha pagado. Las primeras patentes para dispositivos RFID fueron

² Dargan, Gaurav; Johnson, Brian; Panchalingam, Mukunthan; Stratis, Chris (2004), The Use of Radio Frequency Identification as a Replacement for Traditional Barcoding

solicitadas en Estados Unidos, concretamente en Enero de 1973 cuando Mario W. Cardullo se presentó con una etiqueta RFID activa que portaba una memoria reescribible. El mismo año, Charles Walton recibió la patente para un sistema RFID pasivo que abría las puertas sin necesidad de llaves. Una tarjeta con un transponedor comunicaba una señal al lector de la puerta que cuando validaba la tarjeta desbloqueaba la cerradura. El gobierno americano también trabajaba sobre esta tecnología en los años 70 y montó sistemas parecidos para el manejo de puertas en las centrales nucleares, cuyas puertas se abrían al paso de los camiones que portaban materiales para las mismas que iban equipados con un transponedor. También se desarrolló un sistema para el control del ganado que había sido vacunado insertando bajo la piel de los animales una etiqueta RFID pasiva con la que se identificaba los animales que habían sido vacunados y los que no. Después han ido llegando mejoras en la capacidad de emisión y recepción, así como en la distancia, lo cual ha llevado a extender su uso en ámbitos tanto domésticos como de seguridad nacional, como sucede con el pasaporte expedido en la actualidad en los EEUU que lleva asociadas etiquetas RFID.

FACTORES RELEVANTES PARA EL CONSUMO DE LA IDENTIFICACIÓN POR RADIO FRECUENCIA

Este tipo de tecnología posee una enorme cantidad de aplicaciones y campos de uso, ya que son muy fáciles de manejar por lo que su desarrollo está potencialmente en auge y creciendo. RFID es ocupada en aplicaciones civiles y militares (en identificación de pasaportes o billetes por ejemplo). Además es altamente usada por las grandes industrias que requieren hacer un seguimiento de sus productos desde el principio de su manufactura hasta cuando finalmente son compradas. En cuanto a domótica hay diversas alternativas que van desde implantar un chip a un miembro familiar o que este porte una tarjeta identificadora, gestionar la apertura de puertas por medio de cerraduras electrónicas, administrar la iluminación de las habitaciones.

Otra de las posibilidades que se nos presenta es el uso de alfombras con etiquetas RFID que permitiría guiar a los robots de la limpieza haciéndolos más eficientes,

conociendo si las zonas de que consta la alfombra han sido limpiadas. Su precio estará en primer lugar en torno a los 25 € por metro cuadrado. En la cocina se podría hacer uso de esta tecnología con nuevas sartenes, cacerolas y placas de vitrocerámica que se sirven de esta tecnología para ayudar a las personas a cocinar. Este nuevo invento conocido como ROBOTICcookware hace uso de los chips de las sartenes, las cacerolas y las placas de vitrocerámica para comunicarse con un libro de recetas para respetar y cumplir los tiempos y temperatura del cocinado. Para el ocio se puede utilizar un reproductor de video RFID, que consiste en una etiqueta RFID que tiene un video asociado a la misma, que se reproduce al ser detectada la etiqueta (y solicitada la reproducción). Podría ser un nuevo paso después de los vídeos VHS o los actuales DVD's, pero sobre todo tienen gran utilidad para presentaciones y exposiciones. Otra utilidad que tiene el uso de etiquetas RFID que portarían la ropa sería el uso de lavadoras capaces de leer dichas etiquetas y seleccionar el mejor programa de lavado para no dañar las prendas. También tendríamos controlados a los individuos, especialmente a los más pequeños, dentro del hogar o en el caso de que salieran del mismo sin el consentimiento paterno. Otra aplicación posible del uso de RFID en el hogar es un sistema de apertura automática de la puerta del garaje al acercarse nuestro vehículo, similar al sistema que ya se contó de apertura de puertas en las centrales nucleares americanas de la década de los 70.

Dependiendo de las frecuencias utilizadas en los sistemas RFID, el coste, el alcance y las aplicaciones son diferentes. Los sistemas que emplean frecuencias bajas tienen igualmente costes bajos, pero también baja distancia de uso. Los que emplean frecuencias más altas proporcionan distancias mayores de lectura y velocidades de lectura más rápidas. Así, las de baja frecuencia se utilizan comúnmente para la identificación de animales, seguimiento de barricas de cerveza, o como llave de automóviles con sistema antirrobo. En ocasiones se insertan en pequeños chips en mascotas, para que puedan ser devueltas a su dueño en caso de pérdida. En los Estados Unidos se utilizan dos frecuencias para RFID: 125 kHz (el estándar original) y 134,5 kHz (el estándar internacional). Las etiquetas RFID de alta frecuencia se utilizan en bibliotecas y seguimiento de libros, seguimiento de palés, control de acceso en edificios, seguimiento de

equipaje en aerolíneas, seguimiento de artículos de ropa y ahora último en pacientes de centros hospitalarios para hacer un seguimiento de su historia clínica. Un uso extendido de las etiquetas de alta frecuencia como identificación de acreditaciones, substituyendo a las anteriores tarjetas de banda magnética. Sólo es necesario acercar estas insignias a un lector para autenticar al portador.

Las etiquetas RFID de UHF se utilizan comúnmente de forma comercial en seguimiento de palé y envases, y seguimiento de camiones y remolques en envíos.



Gráfico 15: Una etiqueta RFID empleada para la recaudación con peaje electrónico

Las etiquetas RFID de **microondas** se utilizan en el control de acceso en vehículos de gama alta.

Algunas autopistas, como por ejemplo la FasTrak de California, el sistema I-Pass de Illinois, el telepeaje TAG en las autopistas urbanas en Santiago de Chile y la *Philippines South Luzon Expressway E-Pass* utilizan etiquetas RFID para recaudación con peaje electrónico. Las tarjetas son leídas mientras los vehículos pasan; la información se utiliza para cobrar el peaje en una cuenta periódica o descontarla de una cuenta prepago. El sistema ayuda a disminuir el entorpecimiento del tráfico causado por las cabinas de peaje.

Sensores como los sísmicos pueden ser leídos empleando transmisores-receptores RFID, simplificando enormemente la recolección de datos remotos.

En enero de 2003, Michelin anunció que había comenzado a probar transmisores-receptores RFID insertados en neumáticos. Después de un período de prueba estimado de 18 meses, el fabricante ofrecerá neumáticos con RFID a los fabricantes de automóviles. Su principal objetivo es el seguimiento de neumáticos en cumplimiento con la *United States Transportation, Recall, Enhancement, Accountability and Documentation Act (TREAD Act)*.

Las tarjetas con chips RFID integrados se usan ampliamente como dinero electrónico, como por ejemplo la tarjeta Octopus en Hong-Kong, tarjeta bip! en Santiago de Chile para el transporte público (transantiago), la tarjeta Cívica en Medellín, y en los Países Bajos como forma de pago en transporte público y ventas menores.

Comenzando con el modelo de 2004, está disponible una "llave inteligente" como opción en el Toyota Prius y algunos modelos de Lexus. La llave emplea un circuito de RFID activo que permite que el automóvil reconozca la presencia de la llave a un metro del sensor. El conductor puede abrir las puertas y arrancar el automóvil mientras la llave sigue estando en la cartera o en el bolsillo.

En agosto de 2004, el Departamento de Rehabilitación y Corrección de Ohio (ODRH) aprobó un contrato de 415.000 dólares para ensayar la tecnología de seguimiento con Alanco Technologies. Los internos tienen unos transmisores del tamaño de un reloj de muñeca que pueden detectar si los presos han estado intentando quitárselas y enviar una alarma a los ordenadores de la prisión. Este proyecto no es el primero que trabaja en el desarrollo de chips de seguimiento en prisiones estadounidenses. Instalaciones en Michigan, California e Illinois emplean ya esta tecnología.

Logística

Actualmente, la aplicación más importante de RFID es la logística. El uso de esta tecnología permitiría tener localizado cualquier producto dentro de la cadena de suministro.

Requisitos sobre RFID para su uso en logística

Wal-Mart y el Departamento de Defensa de los Estados Unidos han publicado los requisitos para los fabricantes para situar las etiquetas RFID en todos sus transportes para mejorar la gestión de la cadena de suministro. Debido al tamaño de estas dos organizaciones, sus mandatos sobre RFID han causado un impacto en miles de compañías de todo el mundo. La fecha límite se ha extendido varias veces porque muchos fabricantes se enfrentan a grandes dificultades para implementar sistemas RFID. En la práctica, las cifras de lecturas exitosas están actualmente en un 80%, debido a la atenuación de la onda de radio causada por los productos y el empaquetado. Dentro de un tiempo está previsto que incluso las

compañías más pequeñas sean capaces de poner etiquetas RFID en sus transportes. Desde enero de 2005, Wal-Mart ha puesto como requisito a sus 100 principales proveedores que apliquen etiquetas RFID en todos sus envíos. Para poder cumplir el requisito, los fabricantes usan codificadores/impresoras RFID para etiquetar las cajas y palés que requieren etiquetas EPC para Wal-Mart. Estas etiquetas inteligentes son producidas integrando el RFID dentro del material de la etiqueta, e imprimiendo el código de barras y otra información visible en la superficie de la etiqueta.

TRÁFICO Y POSICIONAMIENTO



Gráfico 16

Radiobalizas

Otra aplicación propuesta es el uso de RFID para **señales de tráfico inteligentes** en la carretera (**Road Beacon System** o RBS). Se basa en el uso de transpondedores RFID enterrados bajo el pavimento (radiobalizas) que son leídos por una unidad que lleva el vehículo (OBU, de *onboard unit*) que filtra las diversas señales de tráfico y las traduce a mensajes de voz o da una proyección virtual usando un HUD (*Heads-Up Display*). Su principal ventaja comparadas con los sistemas basados en satélite es que las radiobalizas no necesitan de mapeado digital ya que proporcionan el símbolo de la señal de tráfico y la información de su posición por sí mismas. Las radiobalizas RFID también son útiles para complementar sistemas de posicionamiento de satélite en lugares como los túneles o interiores, o en el guiado de personas ciegas.

DESCRIPCIÓN DEL COMPORTAMIENTO DEL MERCADO DE LA RFID

“El Mercado mundial de RFID valdría 12.350 millones de dólares en 2010”
Cambridge, Reino Unido, Enero 2006.

Según Raghu Das de IDTechEx (Reconocida empresa consultora británica especializada en tecnología RFID), que posee una experiencia de diez años de pronósticos. Estos hallazgos son puntos destacados de un nuevo y detallado informe de 190 páginas, emitido esta compañía: RFID, Pronósticos, Jugadores y Oportunidades 2006-2016 (RFID Forecasts, Players & Opportunities 2006-2016), estudio que brinda un espectro completo con pronósticos detallados. Las nuevas tendencias que descubrió después de este amplio estudio de la industria de los dispositivos de radiofrecuencia fueron que las ventas acumuladas de etiquetas con dispositivos de radiofrecuencia durante 60 años, hasta el principio del 2006, sumaron un total de 2.400 millones de dólares, con 600 millones de etiquetas vendidas tan sólo en el 2005.

El gasto en etiquetas RFID durante 2005 fue de 1.200 millones de dólares y el monto total invertido en RFID (incluyendo etiquetas, lectores, servicios, etc.) fue de 1.850 millones de dólares. En el año 2006, se esperaba vender 1.300 millones de etiquetas.

Este estudio concluye que, en el corto plazo, los grandes mercados de "circuito cerrado" que requieren RFID de alto costo seguirán siendo muy rentables, y las compañías buscarán una posición de líderes en hardware e integración, en diferentes segmentos de mercados verticales.

El desafío del rendimiento de la etiqueta versus el costo, la frecuencia de su aceptación, el lento avance de sus especificaciones y de los niveles de desempeño requeridos son algunos de los temas clave que se están resolviendo para que el mercado RFID experimente un crecimiento exponencial, hasta valer casi diez veces más en el año 2016, de lo que valía en el 2006. En el 2016, IDTechEx prevé que el valor total del mercado, incluyendo los sistemas y servicios, se disparará a 26.230 millones de dólares, en comparación con los 2.710 millones de dólares en que se estimaba en el 2006.

Esta cifra incluía muchos nuevos mercados que se estaban creando, tales como el de los sistemas de localización en tiempo real (Real Time Location Systems o RTLS) que utilizan RFID activos (que se son el motivo de este proyecto). De hecho, el mercado de los RFID activos, en sí mismo, se estima costará más de 6.000 millones de dólares en 2016. El crecimiento de los RFID pasivos estará marcado por el etiquetado de los productos de grandes volúmenes. En estos casos, los beneficios principales que se buscarán serán más amplios e incluirán costos, incremento de las ventas (por ejemplo, por reducción del inventario), mayor seguridad, reducción de delitos y un servicio mejorado al cliente.

Tendencias de la tecnología RFID

Muchas empresas se están enfocando, cada vez más, en los mercados nicho de valor agregado que sean más rentables, muchos de los cuales resultan ser oportunidades "de miles de millones de dólares y de etiquetas".

Vemos también mayor reconocimiento de las diferentes frecuencias, así como un interés creciente y un mayor desarrollo de los sistemas y etiquetas HF (13.56MHz).

También incluye estudios de mercados de nicho de alto valor, activos versus pasivos, lectores, mercados por frecuencia, mercados por región geográfica, con etiqueta versus sin etiqueta, con chip versus sin chip, mercados por aplicación, formatos de etiqueta y ubicación de la etiqueta. Se analizan las ventas acumuladas para dispositivos de radiofrecuencia, así como los principales jugadores, y las oportunidades que no han sido explotadas. El estudio también incluye la creación de nuevos productos, las presiones legales y de demanda, y los impedimentos en los años por venir.

REFERENCIAS DEL ESTUDIO

La información que define el comportamiento de la demanda fue tomada de una fuente primaria utilizando los formatos de toma de tiempos que se muestran en el

capítulo IV. Además en el país actualmente no es usada la radio de frecuencia como un medio de identificación, al menos no activa, más bien es ampliamente utilizada en centros comerciales y bibliotecas con dispositivos pasivos que ayudan a controlar el inventario de estos establecimientos, además el sistema posee algunas fallas por lo que no es 100% confiable. De aquí que se pretenda utilizar sistemas de localización en tiempo real (Real Time Location Systems o RTLS) que utilizan RFID activos basados en el espectro de las microondas para la identificación en el Taller de Servicio de Automotores de la Sierra, para de este modo satisfacer las necesidades del cliente al momento de llegar al servicio; basándose en datos recogidos y tabulados según consta en el capítulo IV, que grafican explícitamente la necesidad de un sistema que ayude tanto al mejoramiento de la atención al cliente durante su estancia en las instalaciones, como a la organización de los procesos internos que son inherentes al de prestación de servicio en si; puesto que la llegada de vehículos sigue un modelo de cola de nacimiento puro, es decir, que en el momento que los clientes llegan a las instalaciones nace un nuevo trabajo a realizarse.

Además está pensado para satisfacer las necesidades tanto de los clientes externos como de los internos, lo que significa que se facilite el trabajo a los Asesores, Lavadores y principalmente a los Técnicos de Servicio.

OBJETIVOS DEL PROYECTO

Verificar el mercado potencial en el cual se desenvolverá el uso de la tecnología de identificación por radio frecuencia y equipos RTLS.

Demostrar que la aplicación de los distintos sistemas de identificación pueden ser ágiles y oportunos.

Realizar un estudio de posible capacidad de Pago del Proyecto en el tiempo.

Controlar absolutamente todos los vehículos que entren al servicio.

Limitaciones

Las tarjetas identificadoras de vehículos deberán poseer la capacidad de ser leídas en hasta al menos unos 150 metros de radio, que es el tamaño aproximado del área de servicio.

Se utilizará sistemas de localización en tiempo real (Real Time Location Systems o RTLS) que utilizan RFID activa para la identificación.

Tendrá un tiempo de instalación del servicio de identificación no mayor a quince días.

Deberá existir un sistema de Comunicación con el usuario (folletos, volantes, nomenclatura, vallas, Anfitrión, guardia encargado, etc) que indique la finalidad de las tarjetas a los usuarios, este sistema deberá ser continuo.

6.1 ANÁLISIS DE MERCADO

6.1.1 Definición del Producto

Las posibles empresas proveedoras de los equipos, sobre los cuales se desarrollará este estudio serán:



Corporate

H ventas@egomexico.com

9229

Waterford

Información a los teléfonos (55) 5396-6580, (55) 5396-6021, (55) 5341 5926, (55) 5342 0366 y 01-800-234-05-89

Suite

Austin,

TX

(512)

439.22

(877)

969.2828

(512) 439.2199 fax

El Kit completo consta básicamente

- Lectoras
- Tags
- Software
- Antena

LA LECTORA

La arquitectura de RF permite una alta densidad de tags y que los consumidores manipulen libremente las tarjetas sin preocuparse de perder la información. El código del lector de RF es designado a través de una regulación mundial acerca de frecuencia y localización de dispositivos en tiempo real lo hace combinando un diseño modular con bajo costo. Además puede leer hasta una distancia de 300 metros dependiendo de la configuración de la antena.

Características Físicas



Gráfico 17: Lectora

Ancho: 5.00 in (127.00 mm)

Profundidad: 4.65 in (118.11 mm)

Alto: 1.56 in (39.6 mm)

Peso: 16 oz (0.43 kg)

Cubierta: Aluminio con capa protectora

Montaje: Techos, empotrados a una pared o para operaciones de escritorio.

TAG O TRANSPONDER

Estas tarjetas pueden convertirse en componentes integrales que son altamente escalables de acuerdo al medio ambiente en el que se desenvuelvan.

Pequeña y liviana

Bajo consumo de batería y larga vida

Capacidad de la lectora de leer un gran número de tarjetas.

Soportadas por la plataforma de datos TAVIS™

Adaptable los distintos ambientes o necesidades del consumidor

Construidas en una interfase de sensor.

Bajo costo.

CARACTERISITICAS FISICAS

DE LA TAG

Largo: 44.20mm

Ancho: 21mm

Altura: 4.72mm

Peso: 19.84 gr.

DE LA CARCAZA

Largo: 61.98mm

Ancho: 31.75mm

Altura: 10.76mm

Peso con la tag: 28.35 gr.

Carcaza: Policarbonato reflectivo térmico

Durabilidad: Alta, resistente al impacto y estabilidad de temperatura.

Opciones de Montaje: con cinta, con banda, seguro de plástico, magnetos.

Vida de la Batería: 7 años



Gráfico 18: Tag o Transponder

SOFTWARE

La total de visibilidad de los equipos o (Total Asset ViSibility) TAVIS 2.2 es un software de códigos de RF que es el más avanzado y robusto en cuanto a una plataforma de datos para la próxima generación de RFID e identificación híbrida. Esto provee un monitoreo único y es la columna vertebral de los datos inalámbricos que son capturados y procesados, además es posible incorporarla al espectro y la identificación automática y los implementos para capturar datos. (AIDC).



Gráfico 19: Software

Estos productos serán usados a diario y en dependencia de la demanda de carros que ingresen al Taller de Servicio, en el caso de las tags, en el caso de la lectora esta trabajara continuamente las 24 horas del día retroalimentando continuamente el proceso de identificación. Además estos productos son especiales pues se manda a pedir solo cuando se los necesita.

ANTENA YAGUI



Gráfico 20: Antena Yagui

Antena direccional tipo yagui para exterior con una frecuencia de 433 Mhz. Esta antena tiene una ganancia de 10 dBi y puede polarizarse tanto vertical como horizontalmente. La impedancia es de 50 Ohmios y admite una potencia máxima de 150W. Incluye un cable flexible de 75 cm terminado en un conector macho de tipo SMA. Al ser direccional, la antena presenta una buena ganancia, siendo recomendada para realizar enlaces a grandes distancias entre radio modems que trabajen a 433 Mhz.

6.1.2 Análisis de la Demanda

En Assa existe una demanda no cubierta, la cual pretende ser cubierta mediante el uso de conos de identificación, más este sistema, aunque efectivo bajo muy limitadas situaciones y solo en determinadas horas del día no alcanza a cubrir satisfactoriamente las necesidades de identificación, las cuales son continuas y requieren ser conocidas en tiempo real. La demanda sigue un comportamiento tal que en las horas de la mañana tiene lugar una amplia necesidad de identificación y va disminuyendo exponencialmente mientras el día avanza.

Rural:

255965

Provincia de Bolívar

Extensión Territorial 3926 Km ^²

Población 169370 habitantes

Provincia de Pastaza

Extensión Territorial: 29.068 km ^²

Población: 61 779 hab.

Urbana:

26892

Rural:

34887

Ubicación: Zona Centro de Ecuador, cubriendo las provincias de Tungurahua, Cotopaxi, Bolívar y Chimborazo.

Según un estudio de campo realizado durante 17 días:

Promedio de Clientes Diario: 4.0026 carros/hora o promediando entre los dos períodos de trabajo 38.0247 carros/día³.

A continuación se exponen datos actuales del Comportamiento vehicular en la Entrada de Automotores de la Sierra, que determinarán el número total de tags identificadoras que se necesitarán para mejorar el proceso, estos datos reflejan todos aquellos vehículos que ingresan a ser atendidos exclusivamente al Taller de Servicio.

6.1.4 Comportamiento Histórico de la Demanda

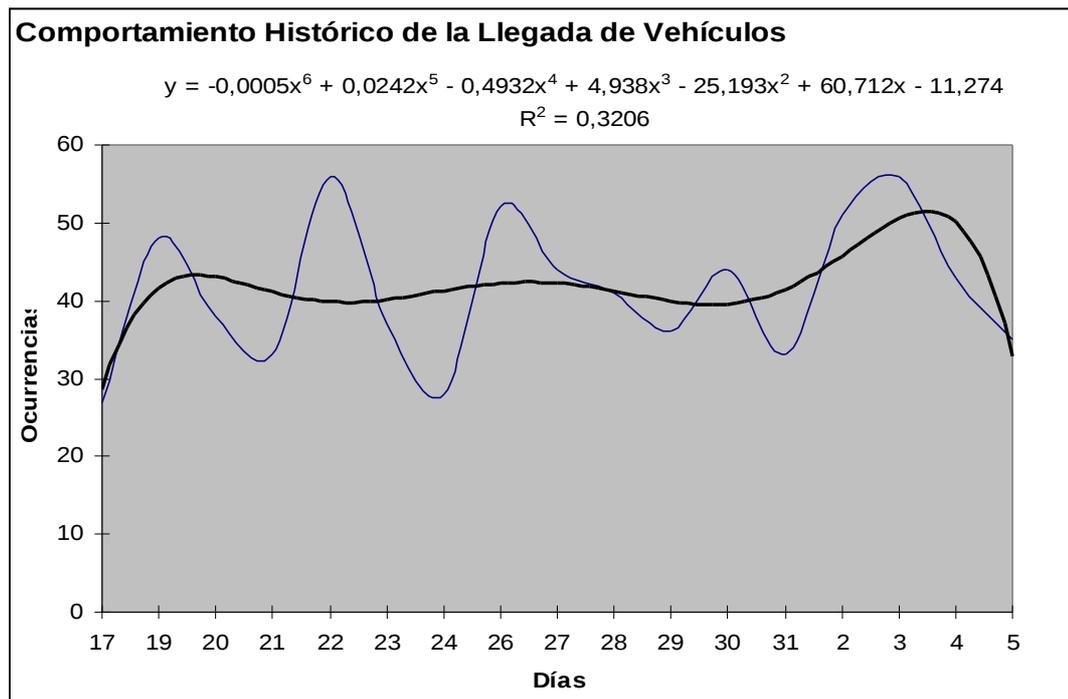
De Marzo a Abril del año 2007:

³ Para mayor información observar en el Capítulo IV, pp. 27, donde se detalla la forma de calcular la tasa promedio de vehículos diaria.

RANGO	FECHAS															Σ por Rangos		
	17	19	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	31	2	3		4	5
7:30 -	0	17	13	9	14	16	0	15	15	7	11	14	0	15	17	14	14	191
8:30 -	11	10	3	5	15	4	5	12	3	8	3	5	10	9	8	4	6	121
8:31 -	3	8	3	2	7	4	2	8	7	5	5	4	4	7	7	6	3	85
9:30 -	4	3	5	2	2	3	5	6	4	1	7	5	9	7	3	5	1	72
9:31 -	3	1	1	2	4	1	7	1	4	6	2	3	4	2	4	1	3	49
10:30 -	4	2	1	1	0	3	5	1	1	2	1	0	4	2	4	6	0	37
10:31 -	1	2	2	3	4	1	2	3	3	2	1	5	1	4	3	1	2	40
11:30 -	1	1	5	4	2	2	0	3	7	3	1	2	0	3	5	1	4	44
11:31 -	0	4	3	4	7	1	2	2	0	2	2	3	1	1	3	1	1	37
12:30 -	0	0	2	1	1	2	0	0	0	4	3	3	0	1	1	4	1	23
12:31 -	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	3
18:30 -	27	48	38	33	56	37	28	52	44	41	36	44	33	51	56	43	35	702
Σ Diaria																		

Tabla 11

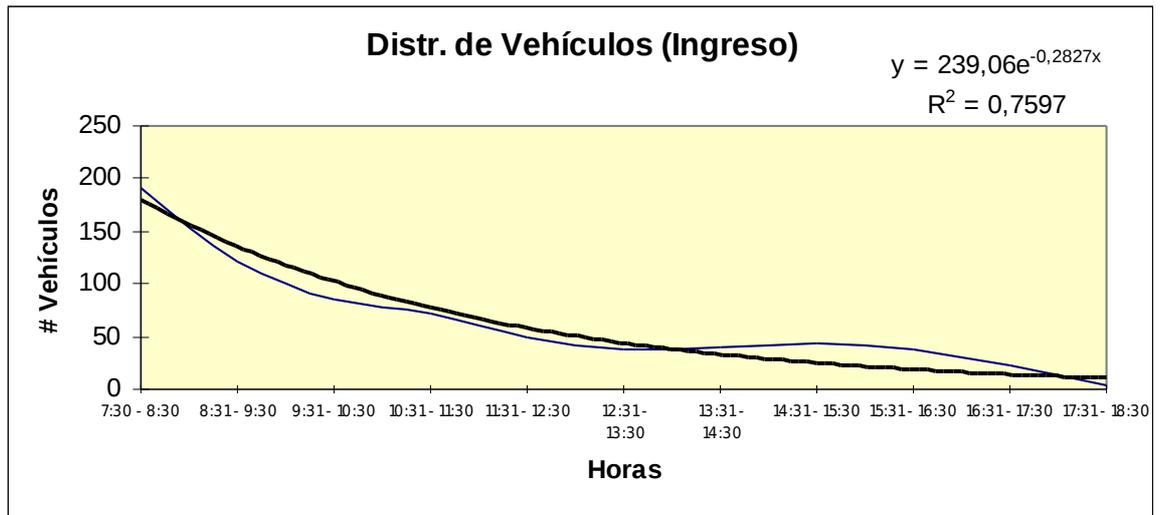
Durante 17 días la llegada de vehículos tuvo el siguiente comportamiento:



Está graficado la Σ Diaria en función del número de días en los que se muestreo.

Gráfico 22

Durante un día cualquiera se espera que la demanda siga el siguiente comportamiento:



Gráfica de Σ por Rangos en función del número de períodos laborales.

Gráfico 23

6.1.5 Tabulación de datos de Fuentes Esenciales

A continuación una encuesta realizada a la fila que se realiza en la entrada del Taller de Servicio, fila que inicia a las 7 de la mañana media hora antes del inicio de la jornada laboral.

Esta encuesta pretende revelar el grado de tolerancia que poseen los usuarios respecto al actual sistema de identificación de utilización de conos plásticos numerados con magnetos en la base que se adhieren en la parte superior del automotor, además de la aceptación que probablemente tendrá el nuevo producto de individualización vehicular.

6.1.6 Análisis de la Oferta

Ver la sección 6.2.1 donde se muestra el área de influencia de Assa. Assa posee una oferta oligopólica puesto que existe un solo proveedor mexicano que Según el Jefe de Taller Ingeniero Carlos Ribadeneira, se exportan 50 conos de diferentes colores a 3\$/cono por fabricación más 5\$/cono por gastos de exportación, lo cual da un gasto total de traer los conos de 8\$/cono, y un total de \$400,00 USD. Este pedido tarda dos semanas en llegar al país.

El Taller es exclusivo de Vehículos de marca Chevrolet.

Forma de entrada de los clientes al Taller: ingresan por una sola entrada según se detalla en el plano adjunto.

El principal proveedor del servicio en primera estancia es el Anfitrión por las mañanas o el guardia de turno que son los principales responsables de recibir al cliente apenas arriben al servicio. Este paso es fundamental pues de este depende la impresión que Assa este vendiendo al público, además que de la efectiva reopción del automotor dependerá el éxito del resto del proceso.

ERRORES EN LA ENTRADA																			
#	DESCRIPCIÓN	MARZO												ABRIL					TOTAL
		17	19	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	31	2	3	4	5	
1	NO PONEN CONO	2	8	9	1	8	3	3	9	10	5	4	6	7	15	22	12	8	132
2	QUITAN EL CONO SE	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	2	0	0	1	6
3	ACABARON CONOS	0	1	1	0	2	1	1	2	3	1	1	1	2	3	3	2	1	25
4	NO CONO TODO EL PROCESO	0	5	0	0	4	2	2	2	4	3	0	2	4	4	7	3	2	44
5	SIN PLACA, SIN CONO	3	8	7	3	10	4	4	9	11	9	8	2	6	12	18	12	13	139
6	TOTALES POR DÍA	6	26	18	5	29	16	13	31	35	23	14	18	25	44	53	33	30	
7	Ingresaron ese día	35	58	49	35	64	40	32	53	47	43	38	49	35	53	62	52	44	
8	% de Error	17	10	12	17	9	15	19	11	13	14	16	12	17	11	10	12	14	

Tabla 12: Errores en la Entrada, Porcentajes

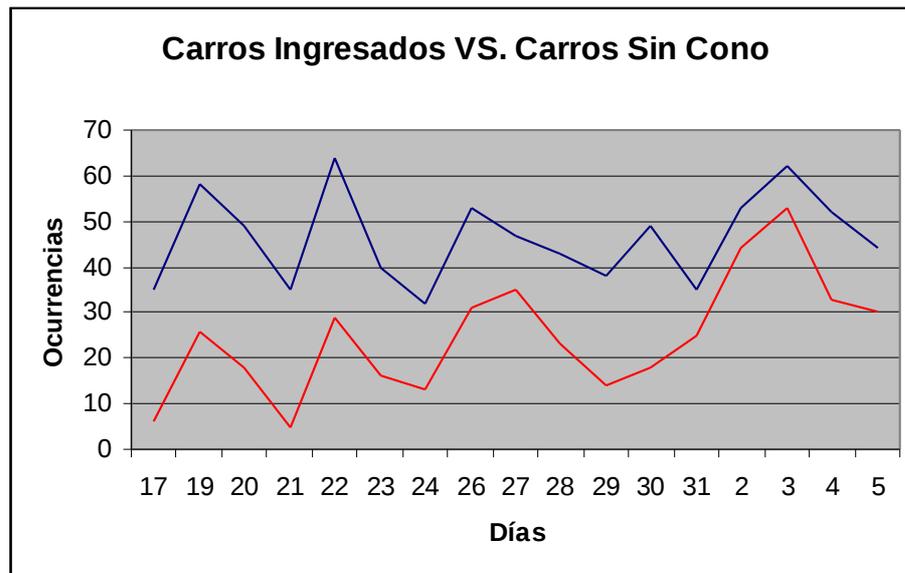


Gráfico 24: Carros In VS. Carros Sin Cono

La línea roja muestra el número total de carros que tuvieron algún inconveniente con su respectivo cono respecto a la línea azul que representa carros ingresados por día, además hay que aclarar que la línea roja no distingue si los vehículos ingresaron ese día o pertenecen a otra fecha.

Estos datos recogidos durante 17 días de muestreo en el área de bienvenida muestran que los principales problemas que involucran a los conos son: 1. que el Anfitrión, o el guardia se olvida de poner el cono por cualquier circunstancia que sea, 2. los lavadores, técnicos, Asesores o tercerizadores quitan el cono individualizador, 3. Los conos no satisfacen la demanda total de vehículos, 4. los vehículos pueda que posean un número de cono en la respectiva orden de trabajo más esta es solo teórica pues en la realidad ha sido removido, 5. Si el carro no posee placa prácticamente “desaparece dentro del proceso”, y finalmente en la parte inferior de la tabla se observa que estos factores afectan seriamente el rendimiento de la búsqueda, control e identificación vehicular, tanto así que hasta en el 19% de los casos simplemente solo se podía recordar a dichos vehículos por la memoria del técnico o el lavador que atendió ese automotor.

6.1.7 Análisis de los Precios

Los precios que se presentan a continuación son liquidados brevemente pues una vez comprados se espera que se necesite un cambio de equipos mínimo en seis años.

PRECIOS

X021AA	Mantis Reader Kit, includes reader, wireless LAN card, transformer & 2 antennas (Model # 10001465-33) (OEM RF Code)	1	EA	\$3.495	\$3.565	\$3.635
--------	---	---	----	---------	---------	---------

Tabla 13

Mantis Stationary Beacon Tag (1-20,000 units/order) (Model # 05101677-11) (OEM RF Code)	1	EA	\$24	\$24	\$25
Mantis Battery Charger (Model # 02701257) (OEM RF Code)	1	EA	\$44	\$45	\$46
Yagi Antenna, 12dbi (Model # 02801528) (OEM RF Code)	1	EA	\$280	\$286	\$291

Tabla 14: Precios

TOTAL 4629, 00\$ USD = 20(24) + 3495 + 44 + 280 + 330

6.1.8 Descripción Operativa de la trayectoria de Comercialización.

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DEL PRODUCTO

1. MINIMUM AND MAXIMUM AMOUNT: The Guaranteed Minimum amount is \$100,000.

No combination of delivery orders, credit card orders and task orders shall exceed a maximum of \$90,000,000.

2. DELIVERY REQUIREMENTS:

a. The Contractor shall start accepting orders within 10 days from the date of the written notice to proceed.

b. The Contractor shall tender hardware and software items for inspection and acceptance by DCMC.

The Contractor shall deliver hardware and software items to the destination specified in the order within 60 days CONUS and OCONUS after date of order for all orders, except for Transit Cases and Transit Case Groups in colors other than Olive Drab, Grey or Black. However, see FAR Clause 52.211-15, Defense Priority and Allocation Requirements, in Part C-1-1. The Contracting Officer issuing the order may arrange for a longer delivery period. Partial delivery is authorized, unless specified otherwise on the Delivery Order.

c. The Contractor shall deliver Transit Cases and Transit Case Groups in colors other than Olive Drab, Grey or Blas to the destination specified in the order within 90 days CONUS and OCONUS after date of order.

d. The following requirements may be delayed deliverables and provided via a Contract Change Proposal when commercially available:

(1) Passive Type-II Transponders (See Part D, para 4.2.3.1)

(2) Nonincendive Passive Hand Held Interrogators (See Part D, para 3.3.2)

(3) Passive Hand Held Interrogators (See Part D, para 4.2.2.3)

(4) OCONUS Passive Interrogators (See Part D, para 4.2.1)

(5) FIPS 140-1/2 Certified version of Satellite Modem (See Part D, para 4.6.3)

(6) FIPS 140-1/2 Certified version of Radio Frequency Beacon Transponder (See Part D, para 4.3.1)

e. The period of performance shall be stated on each Task Order for Technical Engineering Services, Training Services, and Maintenance Services.

- f. Orders shall be mailed or notice of award furnished to contractor no later than date of order (FAR 11.403).
- g. All delivery/performance schedules include the three-day Contractor review time for acceptance/rejection of orders. (Ver Anexo Final)

6.1.9 Conclusiones Generales del Estudio de Mercado

El sistema actual de identificación tiene una deficiencia de hasta el 19% del total de vehículos ingresados tal como lo muestra la tabla 10.

Los Conos no satisfacen la demanda total de 38.0247 carros/día en promedio.

A los clientes les atrae la idea de una nueva tecnología

6.2 ESTUDIO ADMINISTRATIVO

A continuación una breve mirada de la forma jerárquica casi horizontal en la cual se manejan las órdenes de trabajo en Automotores de la Sierra S.A., así como de las funciones de cada uno de sus miembros, cabe destacar que los que están en contacto directo con el servicio en sí son los técnicos de servicio.

Se pretende dar una panorámica general de cuanto tiempo, al menos teórico, que tomaría llevar a cabo el proyecto, desde su concepción como idea hasta el instante mismo en el cual se encuentra funcionando e identificando a los distintos vehículos.

También consta de los costos que acarrearía la mano de obra, los servicios profesionales que podrían ser tomados como ocasionales, incluso los distintos gastos administrativos en los cuales se incurrirían tanto durante la etapa de pre-inversión, inversión propiamente dicha, y aquellos gastos que serían resultado de la prueba y adaptación del futuro sistema de identificación vehicular.

Cabe destacar que el éxito o fracaso del presente sistema depende en gran parte de la capacitación y la promoción que se le da al personal que estará en contacto directo con las tags, que en esencia, serían los técnicos de servicio y los lavadores. Incluso por medio de la encuesta que se realizó a la cola de clientes que existe en las mañanas a la entrada de Assa se quiere mostrar la importancia de que la presente idea esté íntimamente relacionada con una de las razones fundamentales de ser de este proyecto: la satisfacción y el nivel de confort de los clientes.

6.2.1 Recursos

a) Institucionales

- Taller de Servicio de Vehículos a Gasolina de Automotores de la Sierra SA
- Biblioteca de la Facultad de Sistemas

b) Humanos

- Tutor Facultad: Ingeniero Edwin Morales Perrazo
- Gerente de Servicio: Ingeniero Patricio Sevilla Gortaire
- Jefe de Taller: Ingeniero Carlos Rivadeneira
- Anfitrión: Palmiro Collaguazo
- Jefe de Proyecto Oracle para Assa y Tutor Empresarial: Ingeniero Felipe Dueñas
- Asesores
- Técnicos
- Clientes/as
- Investigadora: Lorena Romero Constante

c) Materiales

- Textos
- Computador
- Memoria Flash
- Cronómetro
- Tablero
- Hojas con Formato de Medición de Tiempos
- Implementos de Oficina

6.2.2 ORGANIGRAMA JERÁRQUICO DEL TALLER DE SERVICIO DE AUTOMOTORES DE LA SIERRA S.A.

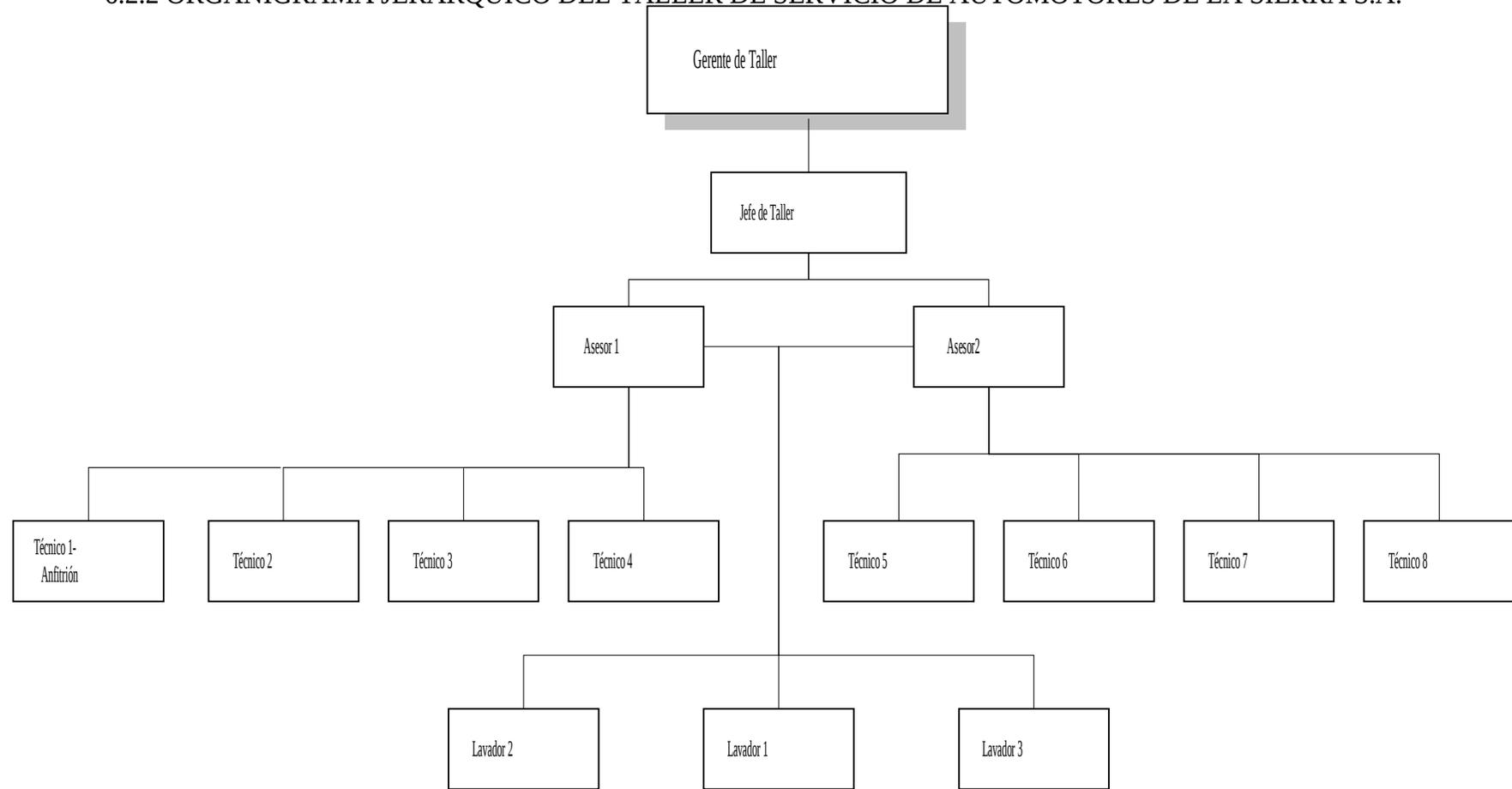


Gráfico 25

6.2.3 ORGANIGRAMA FUNCIONAL DEL TALLER DE SERVICIO DE AUTOMOTORES DE LA SIERRA S.A.

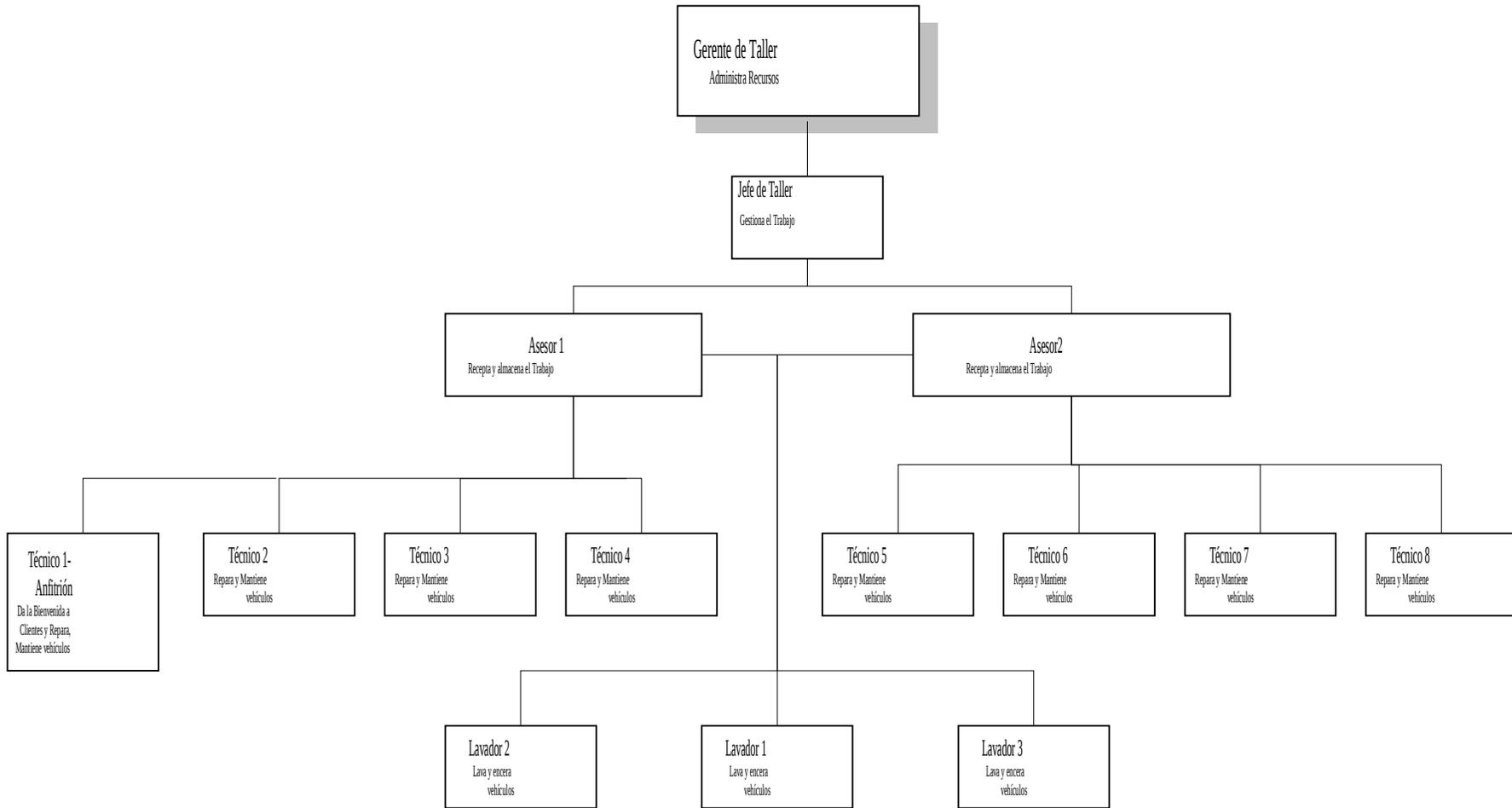


Gráfico 26

6.2.4 Principales Costos Administrativos

De la Asesoría para el Proyecto (Servicios Profesionales Ocasionales), de la persona que instale el kit de RFID, mensualmente:

GASTOS		CANT	C. Unit.	C. MENSUAL
Pasivos Circulantes	SERVICIOS PROFESIONALES	1	2.000,00 USD	\$2.000,00
	GAS	1	2,00 USD	\$20,00
	ELECTRICIDAD	1	50,00 USD	\$50,00
	TELEFONO	1	35,00 USD	\$35,00
	MANUTENCIÓN	30	3,00 USD	\$90,00
	TRANSPORTE	40	0,18 USD	\$7,20
	IMPUESTOS(12% IVA y 5% de Retención en la Fuente)	1	340,00 USD	\$340,00
	TOTAL			\$2.542,20

Tabla 15: Costos Administrativos

Esto por un 30% de holgura, por cualquier imprevisto da un costo total del servicio profesional sin relación de dependencia laboral de **3304,86 USD**

6.2.5 Cronograma de Actividades

Tomando en cuenta 5 días laborables de Lunes a Viernes. Unidades: Días

ACTIVIDAD	TIEMPO NECESARIO	SUPLEMENTO DEL 10%	TOTAL
Estudio de la Propuesta	80	8	88
Etapas de Pre-Inversión	20	2	22
Presentación de Propuesta	15	1,5	17
Aceptación de Propuesta	30	3	33
Hacer Pedido	1	1,1	2
Recepción del Kit de RFID	7	7,7	8
Planteamiento y Ejecución del Plan de Marketing	30	4,4	35
Prueba del Equipo	2	2,2	3
Instalación del Equipo	7	7,7	8
Evaluación de Efectividad	15	1,5	17
Imprevistos	10	1,2	12
			245

Tabla 16

ACTIVIDAD	TIEMPO (Semanas)																																						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35				
Estudio de la Propuesta	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Etapa de Pre-Inversión																	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Presentación de Propuesta																					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Aceptación de Propuesta																																							
Hacer Pedido																																							
Recepción del Kit de RFID																																							
Plan de Marketing																																							
Prueba del Equipo																																							
Instalación del Equipo																																							
Evaluación de Efectividad																																							

Tabla 17

6.2.6 Cursograma Analítico del Proceso

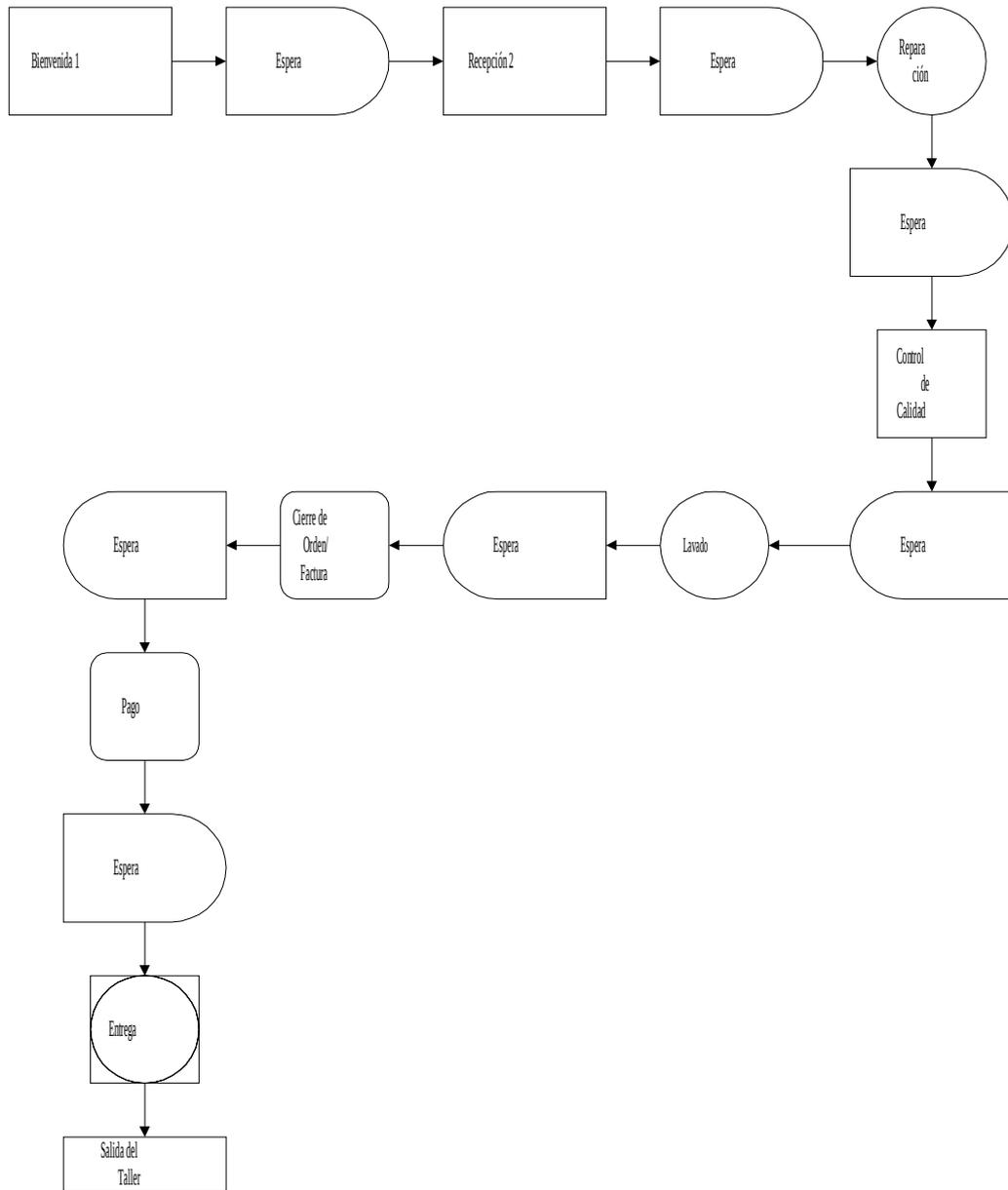


Gráfico 27

6.3 ESTUDIO TÉCNICO

6.3.1 CONCEPTO

De acuerdo a la necesidad del proyecto, se ha determinado que la mejor forma de poder monitorear los vehículos dentro del taller de Automotores de la Sierra ASSA, es la implementación de la tecnología RFID RTLS, de acuerdo a esto, se plantea un diseño que sea capaz de abarcar una cobertura de 300 metros aproximadamente, para lo cual se implementa prácticamente una RED Lan inalámbrica, basándose principalmente en un equipo lector y múltiples equipos transmisores (TAGS).

6.3.2 OBJETIVOS

Se debe verificar y consultar la disponibilidad técnica de fabricación o de venta por parte de los proveedores de los equipos que se pretenden implementar.

Analizar y determinar el tamaño óptimo, la localización óptima, los equipos y las instalaciones requeridas para la implementación de este proyecto.

6.3.3 SELECCIÓN DE LOS EQUIPOS.

6.3.3.1 Requerimientos.

- 1.- Se necesita realizar un monitoreo diario de aproximadamente 60 vehículos en ASSA.
- 2.- El monitoreo nos debe ofrecer datos tales como la ubicación exacta del vehículo, tiempo que se encuentra el automotor dentro del taller, propietario del vehículo en caso de requerirlo.
- 3.- Se debe abarcar una área de monitoreo de radio de aproximadamente 100m.
- 4.- Los equipos deben tener la potencia necesaria para abarcar el radio mencionado.
- 5.- Los equipos deben soportar inclemencias climáticas, tales como lluvia, sol, entre otras.
- 6.- Se debe tener una base de datos y un servidor que registren toda esta información.

6.3.3.2 Los equipos básicos que necesitaremos son:

Un Receptor.

Sesenta Transmisores.

Una PC que administre el sistema

Un software para la PC.

6.3.3.3 Posibles Tecnologías a Aplicarse para solucionar el problema de identificación vehicular.

BLUETOOTH

WIFI

RFID

Comparación entre las tres tecnologías:

Tecnología	Transmisión	Equipos	Comunicación	Velocidad
Bluetooth	Voz y Datos como en IP en forma de paquetes	Interconecta hasta 8 periféricos	Síncronos, conexión bidireccional y Asíncronos	Síncrono a 432 Kbps. conexión bidireccional. Asíncrono 721 Kbps. en un sentido y 57.6 Kbps en el otro
WiFi	Voz y Datos	Aquellos que cuenten con la configuración (tarjeta o dispositivo compatible)	IEEE 802.11a opera en EE.UU. y Japón	11 Mbps. para IEEE 802.11b y 54 Mbps. para IEEE 802.11g
RFID	Datos (Código EPC)	Etiqueta RFID (chip de silicio y antena) adherida a algún producto. Activas (utilizan batería) y Pasivas (utilizan al lector RFID)	Utiliza Tag RFID, Lector Tag y Base de Datos	-

Tecnología	Encriptación	Utilización	Distancias	Red
Bluetooth	-	Señales de Radiofrecuencias	10 metros	Inalámbrica
WiFi	WEP y WPA	Señales de Radio	30 metros	Inalámbrica conocida como 802.11
RFID	El EPC es enviado al Lector Tag a 13.56 Mhz.	Ondas de Radio	Etiquetas pasivas 10 mm a 6 mtrs. Etiquetas activas varios km.	Transmisión por campos electromagnéticos e identificación

De acuerdo a la tabla anterior llegamos a la conclusión que la mejor tecnología que cubre nuestros requerimientos es RFID debido a factores tales como disponibilidad de equipos que puedan tener una cobertura de cientos de metros, capacidad de transmisión y recepción de datos vía inalámbrica.

Dentro de RFI tenemos muchas categorías que se dividen de acuerdo a su frecuencia y su cobertura por lo que se realiza un estudio para seleccionar la más adecuada:

FREQUENCY	LF 30-300KHz	HF 3-30MHz	UHF 300-1000MHz	MICROWAVE 1GHz and Up
Reflection / Nulling	None	Low	Higher	Highest
"Skip" Interference	None	High	Lower	None
Tropo Ducting				
Electrical Interferente	Very High	High	Med to Low	Low
Distance	Less than 2 meters 1cm - 1.5m typical	Less than 1 meter 1cm - .7m typical	1-100 meters 1-3m typical	1-300 meters 1-10m typical
Regulations	Part 15	Part 15	Part 15	Part 15
Data Rate	1-10KB/s	1-3KB/s*	1KB-10MB/s	1KB-10+MB/s

6.4 Elección:

De acuerdo a la tabla anterior tenemos dos opciones que cubren nuestros requerimientos estos son utilizar equipos en la banda de UHF o de SHF debido a que ambos cubren distancias de 100m y más, se ha escogido finalmente utilizar equipos de UHF debido a los siguientes factores:

Disponibilidad de adquisición de equipos.

Menor costo de equipos.

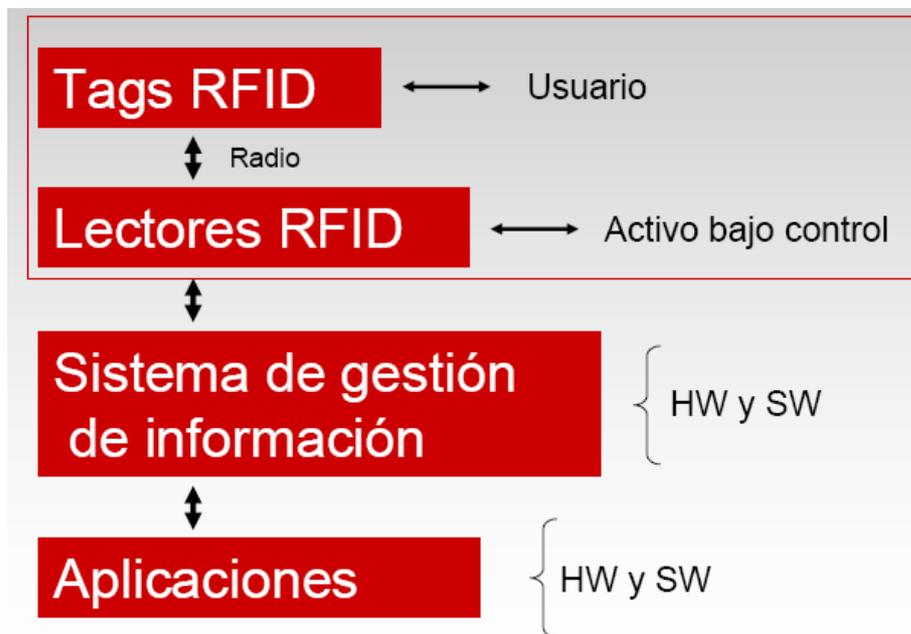
Los equipos soportan de mejor manera los ambientes externos.

La Frecuencia no afecta al cuerpo humano.

Óptima velocidad de transmisión.

Dentro del rango de UHF se ha investigado y existe una nueva tecnología llamada RTLS la cual lee los datos del transmisor en tiempo real y además implementa dos antenas en el equipo lector que nos permite alcanzar distancias mayores de cobertura esta es una ventaja ya que se podrá localizar los vehículos de manera inmediata y en cualquier sitio de ASSA. En conclusión se va a aplicar la tecnología **RFID-RTLS**.

6.5 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

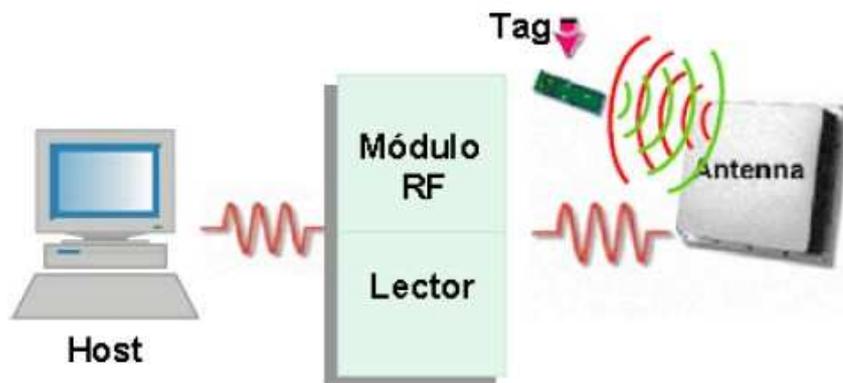


1.- Para transferir datos entre el tag RFID (transponder) y el dispositivo de lectura/escritura (interrogador) se utilizan ondas de radio frecuencia. Ambos deben de estar seteados a la misma frecuencia. El interrogador envía una señal, que es recibida por todos los tags sintonizados a esa frecuencia presentes en el campo de RF. Los tags reciben la señal con sus antenas, y los tags seleccionados responden enviando los datos almacenados. Los tags pueden contener distintos tipos de datos acerca de un ítem. Ej: número de serie.

2.- El dispositivo de lectura/escritura recibe la señal del tag a través de su antena, la decodifica y transfiere los datos a un host. Los tags RFID se incorporan virtualmente a los vehículos. Los múltiples tags que se encuentran ubicados en los vehículos, utilizan

algoritmos de anticolisión que determinan el orden de respuesta tal que cada tag sea leído por vez y sólo una vez.

3.- Mediante el host se realiza monitoreo de los vehículos utilizando un software.



6.6 SELECCIÓN DE LOS EQUIPOS

Las empresas proveedoras de los equipos, sobre los cuales se desarrollará este estudio serán:



Corporate Headquarters
9229 Waterford Centre Blvd
Suite 500
Austin, TX 78758, USA
(512) 439.2200 telephone
(877) 969.2828 toll free
(512) 439.2199 fax

egomexico
EXPERTOS EN RFID Y EPC
Mission Critical Asset Tracking

ventas@egomexico.com

Información a los teléfonos (55) 5396-6580, (55) 5396-6021, (55) 5341 5926, (55) 5342 0366 y 01-800-234-05-89

Los equipos son los siguientes.

1 lector Mantis de 433 MHz

70 tags Mantis de 433 MHz

Software Tavis 2.2

1 PC

AQUÍ IMPRIMIR LOS
ARCHIVOS DE LOS

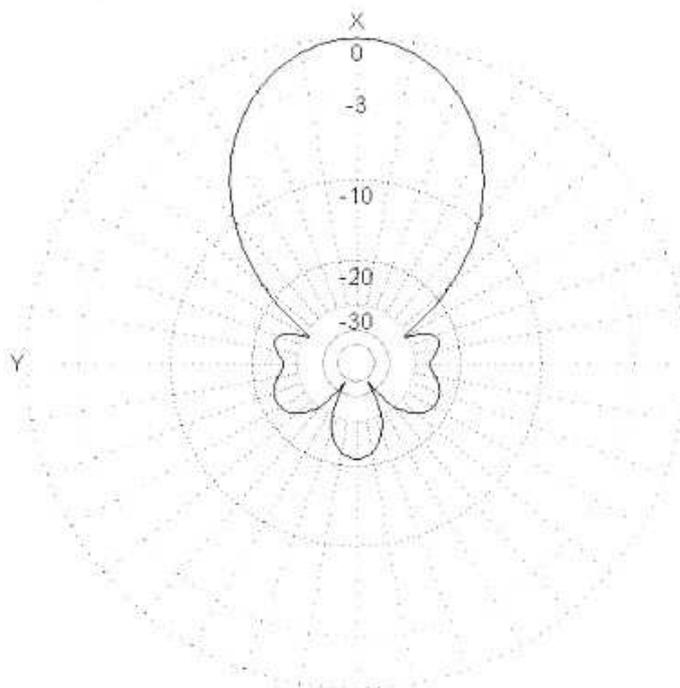
EQUIPOS DE LECTOR Y TAGS.

6.7 ANTENA YAGUI



Antena direccional tipo yagui para exterior con una frecuencia de 433 Mhz. Esta antena tiene una ganancia de 10 dBi y puede polarizarse tanto vertical como horizontalmente. La impedancia es de 50 Ohmios y admite una potencia máxima de 150W. Incluye un cable flexible de 75 cm terminado en un conector macho de tipo SMA. Al ser direccional, la antena presenta una buena ganancia, siendo recomendada para realizar enlaces a grandes distancias entre radio modems que trabajen a 433 Mhz.

Su diagrama de radiación es el siguiente:



6.8 RESUMEN DE LAS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS

Lector MANTIS II.

Alta velocidad de procesamiento

Frecuencia de operación de 433MHz

Utiliza puerto RS-232

Protocolo TCP

Potencia de recepción -58dB a – 108dB

Atenuación de -5dB

Distancia con antena Helicolal 45 metros

Distancia con antena Omnidireccional 91 metros.

Distancia con antena YAGI 300 metros.

NEMA 4 es decir que esta diseñado para ambientes externos.

Conexión para dos antenas.

Transponder o Tags Mantis II.

Alta velocidad de procesamiento

Frecuencia de operación de 433MHz

Tamaño Pequeño

Bajo consumo de energía

Bojo costo.

Soporta hasta más de 1 trillon de tags.

Potencia de transmisión de 1uW

Distancia típica de transmisión 91 metros

Modulación ASK

Software Tavis 2.2

Software para monitoreo.

Soporta sistemas operativos: Microsoft Windows®, Microsoft Windows® CE, Linux (Red Hat Enterprise Linux or embedded Linux.

Necesita Pentium IV DE 2.21 GHz

Antena Yagui

Frecuencia de 433 MHz

Ganancia de 10 dBi

Polarización Horizontal y Vertical

Impedancia de 50 Ohmios.

6.9 DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA Y LOCALIZACIÓN ÓPTIMA DE LOS EQUIPOS.

Gráfico horizontal

RESUMEN DEL PROYECTO

6.4 Estudio Financiero

La efectividad de este tipo de proyectos se mide por su capacidad de mejorar el proceso en el cual se encuentra inmerso, así su beneficio estará reflejado en índices que si bien subjetivos, más de éstos dependen la utilidad y el valor agregado (nivel de servicio) que Assa pueda brindar a sus clientes. De este modo para determinar la capacidad de pago del proyecto se utilizarán a continuación los métodos de medición del valor económico de un desembolso de capital que se subdividen en métodos del flujo de efectivo descontado (FED) y los métodos abreviados y simples.

6.4.1 El Valor Actual de la Inversión

Según el estudio administrativo y el estudio de mercado, se tendría un costo fijo de obtención del equipo de 4629,00\$ USD, con una tasa de interés del 8%, se tendría:

$$VA = F \left(\frac{1}{1+i} \right)^n$$

De donde:

VA = Valor actual

F = Suma futura de dinero

i = Tasa de interés por período, lo que se espera ganar con el proyecto

n = número de períodos (en años)

$$F = \frac{VA}{\left(\frac{1}{1+i} \right)^7}$$

$$F = VA(1+i)^7$$

$$F = 4629(1+0,15)^7$$

En un año los 4629,00\$ USD costarían $F = 12313,20\$USD$

Se tendrán los siguientes flujos de salida de efectivo:

Inversión Inicial

Reparaciones y Mantenimiento
 Costos de Operación del Proyecto
 Aumentos en activos circulantes
 Reducciones en pasivos circulantes

Lo que da un Valor de Oportunidad = VO de:

$$VO = F - VA$$

$$VO = 12313,20 - 4629,00$$

$$VO = 7684,23 \text{ \$USD}$$

6.4.2 Plan Único de Cuentas

PLAN ÚNICO DE CUENTAS (1 año)	
1. COSTOS DE ADQUISICIÓN	
<u>Costo Directo</u>	
Encargada/o de Mantener funcionando al kit RFID	7.200,00 USD
<u>Costo Indirecto</u>	
Sueldos y Salarios	3.200,00 USD
<i>Repuestos</i>	
Router	330,00 USD
Antena	280,00 USD
Cargador de la Lectora	44,00 USD
Tag (5 u)	120,00 USD
<i>Útiles de Oficina</i>	
Papel (2 Resmas)	7,00 USD
Grapadora	3,00 USD
2. COSTOS DE ADMINISTRACIÓN	
<u>Gastos de Administración</u>	
Sueldos y Salarios	18.000,00 USD
Útiles de Aseo y de Oficina	180,00 USD
Agua, Electricidad, Teléfono	1.680,00 USD
Internet	1.200,00 USD
Otros Gastos	1.200,00 USD
TOTAL	22.260,00 USD

Tabla 21

* Inversión Inicial

10395, 98 \$USD (Ver Tabla)

* Estudio de Viabilidad – Pre Operación

430,72\$ USD (5% del total invertido)

* Vida Útil

10 años

* Número de Períodos de Estudio

7 (en años)

* Depreciación: Lineal

Depreciación del Kit

Kit RFID	Valor Original	PERÍODOS (Años)							Acumulada
		1	2	3	4	5	6	7	
Depreciación	4629,00	462,9	462,9	462,9	462,9	462,9	462,9	462,9	3240,3
Podrá ser vendido a		4166,1	3703,2	3240,3	2777,4	2314,5	1851,6	1388,7	

Tabla 22

*Rentabilidad Atractiva Exigida: 37%

* Tasa de Impuesto a Utilidades

* Gastos de Operación

3304,86\$USD (Según el Estudio Administrativo)

Gastos de Pre-Operación

E G R E S O S					
Orden	Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	TOTAL
1	Computadora	Hora	\$ 1,00	451,5	\$ 451,50
2	Memoria Flash	1 Gb	\$ 25,00	1	\$ 25,00
3	Hojas	Resma	\$ 4,00	1	\$ 4,00
4	Tablero		\$ 2,00	1	\$ 2,00
5	Cronómetro		\$ 1,50	1	\$ 1,50
6	Copias		\$ 0,02	110	\$ 2,20
7	Internet	Hora	\$ 0,60	80	\$ 48,00
8	Anillado		\$ 3,00	3	\$ 9,00
9	Llamadas Locales	Minuto	\$ 0,16	20	\$ 3,20
10	Llamadas Celular	Minuto	\$ 0,24	30	\$ 7,20
11	Impresiones	Por hoja	\$ 0,15	100	\$ 15,00
12	Transporte Local		\$ 0,18	10	\$ 1,80
13	Transporte Externo		\$ 1,00	10	\$ 10,00
14	Imprevistos				\$ 100,00
T O T A L					\$ 680,40

Tabla 23: Gastos de Pre-Operación

- Total de Gastos de Operación 3985,26\$USD (Gastos de Pre-Operación + Gastos de Operación)

6.4.3 Costo del Proyecto

Tabla 24

COSTO DEL PROYECTO	
INVERSIONES FIJAS (IF)	Costo
Activos Fijos	
Líneas Eléctricas Externas	50,00 USD
Imprevistos	100,00 USD
SubTotal Activo Fijo	150,00 USD
Activos Nominales	
Estudios	430,72 USD
Gastos Pre-Operativos	680,40 USD
Gastos Operativos	3.304,86 USD
SubTotal Activo Nominal	4.415,98 USD
TOTAL Inversiones Fijas	4.565,98 USD
CAPITAL DE TRABAJO (CT)	
Lectora	3.495,00 USD
Tags (25)	600,00 USD
Antena	280,00 USD
Router	330,00 USD
Contingencias	1.125,00 USD

TOTAL CT	5.830,00 USD
TOTAL (IF+CT)	10.395,98 USD

Tabla 25: Capital de Trabajo

6.4.4 Financiamiento del Proyecto

De ser aprobado se lo financiará con fuentes internas de ASSA, probablemente de utilidades no repartidas o como se convenga al principio del año contable con el que se manejen.

FLUJO DE EFECTIVO NETO (\$)	
ANO	1
Entradas de Efectivo	20000,00
Salidas de Efectivo	10395,80
FLUJO de Efectivo NETO	9604,20

Tabla 26

Assa designa mensualmente 10% de sus ganancias, que aproximadamente son 20000 USD, suponiendo que esta sea una tendencia histórica comprobada, al final de cada mes durante un año, al final de este período el kit de RFID podrá ser vendido en \$ 4166,10 USD o al final del estudio de 7 períodos el kit podrá ser vendido a 1388,70\$ USD, es decir este es el valor de desecho del mismo. El precio de compra de \$4629,00USD.

Año	Ingresos	Costos	Utilidad Neta	Inversión	Flujo de Fondos	Flujo Neto Actualizado
0				10395,98	10395,98	10395,98
1	20000	2542,20	17457,80		17457,80	13028,21
2	1091	300,00	791,00		791,00	440,52
3	1091	300,00	791,00		791,00	328,75
4	1091	300,00	791,00		791,00	245,33
5	1091	300,00	791,00		791,00	183,08
6	1091	300,00	791,00		791,00	136,63

7	1091	300,00	791,00		791,00	1490,66
					VAN	11571,67

Tabla 27

Con una tasa esperada del 34%

Flujo de Fondos = Ingresos – Costos

Flujo de Fondos para el último año de vida útil = Ingresos – Costos + Valor Residual

Flujo Neto Actualizado = Flujo de Fondos*(1+i)⁽⁻¹⁾

VAN = Σ Flujo de Fondos *(1+i)⁽⁻¹⁾ – Inversión Inicial

Cotos del Año 1, ver Tabla 15

BIBLIOGRAFÍA

“ANÁLISIS CUANTITATIVO PARA LOS NEGOCIOS”, Bonini Charles y otros, Novena Edición. ISBN 958-41-0038-6

“PRESUPUESTOS, PLANIFICACIÓN Y CONTROL”, Welsch Glenn y otros, Sexta Edición. ISBN 970-26-0551-2

“CONTABILIDAD GENERAL”, Sarmiento, Rubén, novena Edición, ISBN 9978-43-184-5

Internet

<http://www.rfcode.com>

http://www.egomexico.com/images/Productos/RFCCode/303_mantis_readermod.pdf

http://www.egomexico.com/images/Productos/RFCCode/303_mantis_tags.pdf

<http://www.wikipedia.org/>

<http://www.google.com/>

www.impiva.es/programas2005/biblioteca/memorias/empresas/memoria_innovacion.doc -

http://es.wikipedia.org/wiki/Planificaci%C3%B3n_de_Recursos_Empresariales

<http://www.tuobra.unam.mx/publicadas/040702105342-ERP.html>

http://www.welcometoecuador.org/images/mapa_ecuador.gif

http://www.codeso.com/TurismoEcuador/Mapa_Pastaza.html

<http://www.explored.com.ec/ecuador/index.htm>

<http://www.geocities.com/omarfm99/finanzas3/etecnico.htm>

http://www.cib.espol.edu.ec/bivir/res_tesis_aut_paginado.asp?pag=4

<http://www.fao.org/DOCREP/003/V8490S/v8490s0b.htm>

<http://www.esmas.com/emprendedores/startups/comohacerestudios/400990.html>

<http://www.monografias.com/trabajos16/proyecto-inversion/proyecto-inversion.shtml>

<http://www.it.uc3m.es/jmb/RFID/rfid.pdf>

<http://es.wikipedia.org/wiki/RFID>

[http://es.wikipedia.org/wiki/Radio_\(medio_de_comunicaci%C3%B3n\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Radio_(medio_de_comunicaci%C3%B3n))

Extensión Territorial: 6 008 km ²

Población:

349.540 hab

Urbana:

93575

Rural:

255965





Provincia de Bolívar

Extensión Territorial 3926 Km ²

Población 169370 habitantes



Provincia de Pastaza

Extensión Territorial: 29.068 km²

Población: 61 779 hab.

Urbana:

26892

Rural:

34887

Del Estudio Técnico, Software ocupado en la simulación

Packet Tracer v3.2 Student-Created Networking Simulations and Animations

Packet Tracer v3.2 is a stand-alone, medium-fidelity simulation environment for networking novices to design, configure, and troubleshoot CCNA-level networks. Students first create a network topology using a drag-and-drop interface. The devices chosen may then be interconnected and configured via a GUI. Additionally, switches and routers may be configured by a limited simulated version of Cisco IOS.

After interconnecting and configuring devices, students can enter simulation mode. This causes RIP v2 routing updates and a form of STP to be executed. Students may then define packets with various characteristics and watch the animation of the packet's route through the network. Due to a discrete-time model, they may follow the packet as it encounters different network devices, in a step-by-step or continuous movie mode. At any point in a packet's journey it may be stopped, its headers examined, and its processing according to device algorithms explored. In addition, students can also enter realtime mode, an environment where pings may be issued to diagnose basic connectivity.

Technologies and Protocols supported include:

- Console, straight-thru, cross-over, serial, fiber, wireless, and modem connections
- Limited Cisco IOS CLI configuration of switches and routers
- Switches, including port characteristics, VLAN database, VLANs, Trunking
- Routers, including ACLs, VLSM, simple NAT and PAT, and a form of DHCP
- Routing, including RIP v2, static and default routes, and load balancing
- Clouds, bridges, hubs, access points, repeaters, PCs, servers, printers
- Views of bridging, switching, and routing tables, OSI encapsulation, Link Status
- Ping, Extended Ping, and traceroute capability
- Modeling of many OSI Layer 1, 2, 3, and 4 features

- A Challenge Mode which requires the student to direct the packet by making device algorithm decisions
- File saving, so topologies and configurations can be shared amongst instructors and collaboratively worked upon by students
- An Activity Wizard, which enables the authoring of design, configuration, and troubleshooting activities for practice and formative assessment

Packet Tracer v3.2 is based on three learning principles learning is active, learning is social, and learning is contextual. Hence it is meant to facilitate the creation of engaging, collaborative, and localized instructional materials. For Instructors, Packet Tracer v3.2 may be used for assigning homework, as a formative assessment, before and after hands-on lab activities, as a lecture and demonstration tool, for practicing and visualizing IP subnetting and VLSM, for case study and design activities, for distributing bugged configurations to students for troubleshooting, and as a companion to the technical reading many students find difficult. Packet Tracer v3.2 is relevant to approximately 50% of the core Target Indicators as defined in the CCNA v3.1 PASS document. Dozens of already-created topologies and simulations have been included; tutorials are built-in. For students, Packet Tracer v3.2 can be a fun, take-home, flexible piece of software to help with their CCNA studies, allowing them to experiment with network behavior and ask "what if" questions.