

UNIVERSIDAD DE SONORA

DIVISIÓN DE INGENIERÍA

Departamento de Ingeniería Industrial

**DESARROLLO DE UNA PLATAFORMA
UNIFICADA DE UN SISTEMA
DISTRIBUIDO CON MÓDULOS DE
CONTROL ELECTRÓNICO PARA EL
SECTOR AUTOTRANSPORTE**

Reporte de Prácticas Profesionales

PRESENTA:

SANCHEZ VALENZUELA ERICK GUZMAN

INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Director: Dr. Mario Barceló Valenzuela

ÍNDICE GENERAL

- [1. INTRODUCCIÓN](#)
- [2. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE LA INSTITUCIÓN DONDE SE REALIZARON LAS PRÁCTICAS](#)
- [3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO REALIZADO](#)
- [4. OBJETIVOS DE PROYECTO](#)
- [5. PROBLEMAS PLANTEADOS A RESOLVER](#)
- [6. ALCANCES Y LIMITACIONES](#)
- [7. FUNDAMENTO TEÓRICO DE LAS HERRAMIENTAS Y PROCEDIMIENTOS APLICADOS](#)
- [8. PROCEDIMIENTOS EMPLEADOS Y ACTIVIDADES DESARROLLADAS](#)
 - [8.1. DESARROLLO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN](#)
 - [8.2. BASES DE DATOS](#)
 - [8.3. ALGORITMOS DE INTERPRETACIÓN DE TRAMAS](#)
 - [8.4. ALGORITMOS DE GENERACIÓN DE RECORRIDOS](#)
 - [8.5. REPORTE](#)
- [9. RESULTADOS OBTENIDOS](#)
 - [9.1. ESTRUCTURA DE BASE DE DATOS](#)
 - [9.1.1. PROCESAMIENTO DE TRAMAS](#)
 - [9.1.2. BASE DE DATOS DE LA APLICACIÓN](#)
 - [9.1.2.1. DESCRIPCIÓN DE TABLAS](#)
 - [9.1.3. PROCEDIMIENTOS ALMACENADOS](#)
 - [9.2. INTERFAZ GRÁFICA](#)
- [10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES](#)
- [11. RETROALIMENTACIÓN](#)
 - [11.1. FORTALEZAS](#)
 - [11.2. DEBILIDADES](#)
 - [11.3. OPORTUNIDADES](#)
 - [11.4. AMENAZAS](#)
- [12. RECOMENDACIONES AL PROGRAMA DE ISI](#)
- [13. BIBLIOGRAFÍA](#)

ÍNDICE DE FIGURAS

9.1 MODELO BASE DE DATOS DE PROCESAMIENTO.....	15
9.2 MODELO BASE DE DATOS DE APLICACIÓN.....	18
9.3 USUARIOS, GRUPOS Y GEOCERCAS.....	19
9.4 VEHÍCULOS, DATOS GPS Y RECORRIDOS.....	20
9.5 DIAGNÓSTICO DE MOTOR Y EVENTOS.....	20
9.6 PANTALLA PRINCIPAL.....	25
9.7 PANTALLA TIEMPO REAL.....	25
9.8 PANTALLA AUTO EN TIEMPO REAL	26
9.9 PANTALLA RECORRIDOS HISTÓRICOS.....	27
9.10 PANTALLA RECORRIDO DE DOS AUTOMÓVILES.....	27
9.11 PANTALLA CONSULTAR VEHÍCULOS.....	28
9.12 PANTALLA FILTRAR GRUPOS.....	28
9.13 PANTALLA ADMINISTRAR FLOTAS.....	29
9.14 PANTALLA AGREGAR VEHÍCULOS.....	29
9.15 PANTALLA AGREGAR GRUPOS.....	30
9.16 PANTALLA CONSULTAR GRUPOS.....	30
9.17 PANTALLA CONSULTAR GEOCERCAS.....	31
9.18 PANTALLA VISUALIZACIÓN DE GEOCERCAS.....	31

9.19 PANTALLA ASIGNAR GEOCERCAS.....	32
9.20 PANTALLA ADMINISTRAR GEOCERCAS.....	32
9.21 PANTALLA RUTAS.....	33
9.22 PANTALLA CONSULTAR REGLAS.....	34
9.23 PANTALLA AGREGAR REGLAS.....	35
9.24 PANTALLA AGREGAR CONDICIONES.....	35
9.25 PANTALLA INFRACCIONES.....	36
9.26 PANTALLA REPORTES.....	36

1. INTRODUCCIÓN

Actualmente, varias empresas realizan la mayor parte de sus procesos a través del uso de tecnologías de la información (TI), las cuales son aprovechadas para evitar lo más posible el cometer errores que un futuro podría llegar a afectar significativamente a dichas empresas. Es por eso que los negocios que aún no manejan dichas tecnologías, deben buscar la manera más viable posible para hacerse de ellas y así lograr una mejora de sus procesos que logre darle competitividad e incluso ventaja sobre las demás empresas.

El presente documento, tiene como propósito de dar un panorama sobre el significado de implementar un sistema de IT en una empresa, es decir, se darán ejemplos de la funcionalidad de este sistema para que se logre comprender su impacto e importancia en las empresas y así, llegar a comprender porque no solo son importantes, sino vitales hoy en día.

Además de lo anteriormente dicho, también se busca en este documento dar una idea de los alcances que se tendrán al implementar un sistema, así como también de las oportunidades que se pueden presentar para beneficiar a una empresa

2. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE LA INSTITUCIÓN DONDE SE REALIZARON LAS PRÁCTICAS

Las prácticas profesionales fueron realizadas en el área de desarrollo de proyectos “CSI-Pro” en el departamento de ingeniería industrial, en la Universidad de Sonora, edificio 5K-201.

Dicha área tiene como objetivo brindar a las empresas servicios de software, planeación de proyectos, así como consultoría y asesoramiento.

En este espacio, alumnos del departamento de Ingeniería Industrial pueden fomentar sus habilidades de desarrollo de software, trabajo en equipo e ir conociendo lo que significa trabajar en un entorno más real.

El encargado del área es el Dr. Gerardo Sánchez, maestro de la Universidad de Sonora.

Los avances del proyecto eran presentados semanalmente al Dr. Sánchez y mensualmente al Licenciado Luis Miguel Martínez Peñuñuri, encargado del área de sistemas de Didcom y al Ingeniero Yojanan Cornejo Chait, director general de Didcom.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO REALIZADO

El transporte de carga terrestre o autotransporte es un elemento esencial e integral de una economía industrializada moderna.

- En México, el transporte contribuye en un 6.3% al PIB.
- Genera 2 millones de empleos directos (5to lugar dentro de las 73 ramas económicas del país).

En la medida en que la economía nacional crezca, la producción de materias primas y productos finales se incrementará, generando un incremento constante en la demanda del autotransporte.

En México, alrededor del 88 por ciento de todas las toneladas-kilómetros de carga en el interior del país se realiza por autotransporte. A pesar de la relevancia del transporte de carga, el sector en México, como en muchos otros países no se ha desarrollado. El sector está fragmentado y dominado por los hombres-camión, los cuales carecen de sistemas modernos, administraciones profesionales y apoyo financiero. [1] Se han

reportado al año más de 470 000 accidentes de tránsito (La Jornada UNAM, 2014), es necesario un control sobre los vehículos, en este caso correspondientes a diferentes organizaciones.

El Banco Mundial recomienda incorporar buenas prácticas en gestión de operaciones como la reducción de la proporción de kilómetros de vehículos conducidos sin carga. Así como capacitación de los conductores en el control sobre la mayoría de los factores que influyen en el consumo de combustible del vehículo (velocidad, aceleración, frenado, la técnica de cambio, etc.). Fomentar la reducción de consumo de combustible, emisiones de gases de contaminantes y de efecto invernadero, así como reducir los costes de operación de transporte. [2]

Para ayudar a solventar esta problemática se propone desarrollar una plataforma unificada que permita la gestión y monitorización de estas variables para llevar un mejor control de las flotas de cualquier organización dedicada al autotransporte o que se auxilia de este para realizar sus fines.

4. OBJETIVOS DE PROYECTO

El objetivo principal es desarrollar un sistema integrado de un producto software con módulos de control electrónicos dedicados a los vehículos pertenecientes a compañías que manejan transporte terrestre (autotransporte). Cada dispositivo electrónico irá a bordo de cada vehículo sobre el cual se tendrá un control de la ruta, kilometraje, horas de trabajo del motor, uso del cinturón de seguridad, gasto de combustible y prevención y detección de accidentes.

Dentro de los objetivos específicos se tienen:

- Diseñar en software asistido por computadora los diferentes módulos de control electrónico de la plataforma integrada.

- Programar en el entorno de desarrollo de sistemas embebidos los algoritmos resultante del objetivo anterior y programar la interfaz gráfica de usuario (GUI), servidores y bases de datos.
- Probar los sistemas electrónicos e informáticos simultáneamente (testing).
- Aplicar correctivos y ajustes finales, basado en el reporte de evaluación general del funcionamiento de la plataforma integrada.

5. PROBLEMAS PLANTEADOS A RESOLVER

El proyecto busca llevar a cabo una correcta gestión de los recursos, procesos y riesgos, con el soporte de métodos, herramientas y técnicas que permitan un exitoso desarrollo del proyecto, y así Didlogic (nombre del sistema desarrollado) cumpla su propósito de gestionar las flotas de cualquier organización dedicada al autotransporte o que se auxilia de este para realizar sus fines.

El ámbito del producto se compone por un sistema integrado de software y componentes electrónicos que permitirán el control de cualquier vehículo terrestre sea automóviles, autobuses o camiones. Cada dispositivo electrónico irá a bordo de cada vehículo sobre el cual se tendrá un control de la ruta, kilometraje, horas de trabajo del motor, uso del cinturón de seguridad, gasto de combustible y prevención y detección de accidentes.

El software deberá contar con una interfaz amigable al usuario y con un nivel alto de usabilidad con el propósito de que pueda usarse sin problemas por personas que trabajen en ese tipo de industrias.

El proyecto se desarrolló en un ámbito con recursos limitados, como en todos los proyectos de tiempo, técnicos y tecnológicos.

6. ALCANCES Y LIMITACIONES

Es importante tomar en cuenta los supuestos en el que el proyecto se basa y las restricciones impuestas sobre los factores de tiempo, recursos técnicos y tecnológicos.

Se planteó desarrollar la totalidad del sistema en un periodo de tiempo de seis meses, con un comienzo desde el 15 de mayo del 2015 y finalización en septiembre de 15.

El equipo de trabajo siguió la metodología de desarrollo ágil SCRUM y lo conformó por 9 personas con un rol específico asignado a cada uno, entre ellos el Scrum Master, cinco desarrolladores, un analista, un diseñador y uno encargado de calidad.

Durante la realización del proyecto se presentaron diversas limitaciones que impactaron tanto en la calidad de mi trabajo como en el tiempo de entrega o terminación del proyecto, sin embargo, a pesar de todo se pudo lograr lo que la empresa solicitaba.

Por el lado técnico el proyecto requirió de un stack tecnológico totalmente para nosotros, pues consistió en una aplicación web que se desarrolló usando las tecnologías de ASP .NET, SQL Server, Windows Server R2.

Fue necesario también contar con la infraestructura tecnológica básica para comenzar el desarrollo del proyecto, las cuales incluían 9 computadoras para el uso del equipo de trabajo así como dos servidores, uno de pruebas y uno para producción.

Dentro de las limitaciones también se encontró la falta de claridad en los requisitos planteados originalmente para el sistema durante las primeras etapas del desarrollo del sistema.

7. FUNDAMENTO TEÓRICO DE LAS HERRAMIENTAS Y PROCEDIMIENTOS APLICADOS

ASP.Net

ASP.NET es un framework para aplicaciones web desarrollado y comercializado por Microsoft. Es usado por programadores y diseñadores para construir sitios web dinámicos, aplicaciones web y servicios web XML. Apareció en enero de 2002 con la versión 1.0 del .NET Framework, y es la tecnología sucesora de la tecnología Active Server Pages (ASP). ASP.NET está construido sobre el Common Language Runtime, permitiendo a los programadores escribir código ASP.NET usando cualquier lenguaje admitido por el .NET Framework.

C#

Es un lenguaje de programación orientado a objetos desarrollado y estandarizado por Microsoft como parte de su plataforma .NET, que después fue aprobado como un estándar por la ECMA (ECMA-334) e ISO(ISO/IEC 23270). C# es uno de los lenguajes de programación diseñados para la infraestructura de lenguaje común.

Su sintaxis básica deriva de C/C++ y utiliza el modelo de objetos de la plataforma .NET, similar al de Java, aunque incluye mejoras derivadas de otros lenguajes.

Javascript

Es un lenguaje de programación interpretado, dialecto del estándar ECMAScript. Se define como orientado a objetos, basado en prototipos, imperativo, débilmente tipado y dinámico.

Se utiliza principalmente en su forma del lado del cliente (client-side), implementado como parte de un navegador web permitiendo mejoras en la interfaz de usuario y páginas web dinámicas aunque existe una forma de JavaScript del lado del servidor (Server-side JavaScript o SSJS). Su uso en aplicaciones externas a la web, por

ejemplo en documentos PDF, aplicaciones de escritorio (mayoritariamente widgets) es también significativo.

HTML

Hace referencia al lenguaje de marcado para la elaboración de páginas web. Es un estándar que sirve de referencia del software que conecta con la elaboración de páginas web en sus diferentes versiones, define una estructura básica y un código (denominado código HTML) para la definición de contenido de una página web, como texto, imágenes, videos, juegos, entre otros.

CSS

Es un lenguaje usado para definir y crear la presentación de un documento estructurado escrito en HTML o XML (y por extensión en XHTML). El World Wide Web Consortium (W3C) es el encargado de formular la especificación de las hojas de estilo que servirán de estándar para los agentes de usuario o navegadores.

jQuery

Es una biblioteca de JavaScript, creada inicialmente por John Resig, que permite simplificar la manera de interactuar con los documentos HTML, manipular el árbol DOM, manejar eventos, desarrollar animaciones y agregar interacción con la técnica AJAX a páginas web. Fue presentada el 14 de enero de 2006 en el BarCamp NYC. jQuery es la biblioteca de JavaScript más utilizada.

Bootstrap

Twitter Bootstrap es un framework o conjunto de herramientas de Código abierto para diseño de sitios y aplicaciones web. Contiene plantillas de diseño con tipografía, formularios, botones, cuadros, menús de navegación y otros elementos de diseño basado en HTML y CSS, así como, extensiones de JavaScript opcionales adicionales. Es el proyecto más popular en GitHub y es usado por la NASA y la MSNBC junto a demás organizaciones.

Microsoft SQL Server

Es un sistema de manejo de bases de datos del modelo relacional, desarrollado por la empresa Microsoft. El lenguaje de desarrollo utilizado (por línea de comandos o mediante la interfaz gráfica de Management Studio) es Transact-SQL (TSQL), una implementación del estándar ANSI del lenguaje SQL, utilizado para manipular y recuperar datos (DML), crear tablas y definir relaciones entre ellas (DDL).

Microsoft Visual Studio

Es un entorno de desarrollo integrado (IDE, por sus siglas en inglés) para sistemas operativos Windows. Soporta múltiples lenguajes de programación tales como C++, C#, Visual Basic .NET, F#, Java, Python, Ruby, PHP; al igual que entornos de desarrollo web como ASP.NET MVC, Django, etc., a lo cual sumarle las nuevas capacidades online bajo Windows Azure en forma del editor Monaco.

8. PROCEDIMIENTOS EMPLEADOS Y ACTIVIDADES DESARROLLADAS

8.1. DESARROLLO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN

El equipo de desarrollo estaba conformado por cinco personas. Cada quién tenía un rol específico con actividades específicas. El rol que desempeñé durante mis prácticas profesionales fue el de Administrador de base de datos y desarrollo de procedimientos almacenados. Dentro del desarrollo del sistema de información, mis actividades fueron las siguientes:

8.2. BASES DE DATOS

Un compañero y yo fuimos los encargados del desarrollo y mantenimiento de la base de datos del proyecto. Primero, hubo que hacer un análisis para encontrar las

necesidades de almacenamiento de información de la empresa. Existía ya una base de datos que tomamos como base y agregamos los nuevos módulos que se nos pedían.

Pero primero tuvimos que entender la relación que existía entre la base de datos y la aplicación actual. Tuvimos que aplicar nuestros conocimientos de base de datos para poder entender cómo una tabla se relacionaba con la otra, qué significaban muchos de los términos, dónde guardar cada dato de información proporcionada en las tramas.

Para esto tuvimos que aprender sobre los tipos de datos de SQL Server y conocer más a fondo el lenguaje de programación TRANSACT-SQL.

8.3. ALGORITMOS DE INTERPRETACIÓN DE TRAMAS

Habiendo conocido esto, nos concentramos en desarrollar un algoritmo que permitiera convertir las tramas recibidas del dispositivo en información que pudiera ser procesada y analizada.

Para esto, aprovechamos la capacidad que brinda Microsoft SQL Server y desarrollamos desencadenadores que llamaban procedimientos almacenados que interpretaban las tramas.

Como los datos manejados podrían llegar a ser hasta mil por segundo. Fue de suma importancia intentar que nuestros algoritmos fueran lo más eficientemente posible. Para esto tuvimos que investigar sobre complejidad en los algoritmos y aprovechar al máximo las librerías proporcionadas por SQL Server. Por ejemplo, hubo una ocasión en la que tuvimos que calcular la distancia entre dos puntos basada en sus coordenadas GPS (latitud, longitud, altitud). Para esto existe una fórmula que aplicamos con código, sin embargo, no era lo suficientemente precisa. Investigando descubrimos que existía una librería que podía calcularlo.

8.4. ALGORITMOS DE GENERACIÓN DE RECORRIDOS

Habiendo ya procesado las tramas, teníamos datos, pero no teníamos información. Fue necesario entonces procesar cada dato que llegaba y relacionarlo entre sí para así generar información válida para la toma de decisiones. Ejemplo: Un dato representa un punto en la tierra. Sabemos que el automóvil existió en ese momento en ese punto, pero necesitamos saber la ruta que tomó, entonces, por medio de un algoritmo encontramos la relación entre estos puntos y generamos información que puede ser aprovechada.

8.5. REPORTE

Un requisito muy importante fue la generación de reportes. Ya que gracias a ellos se pueden tomar decisiones a corto y largo plazo. Podemos ver un historial de toda nuestra flota de automóviles.

Los reportes pueden ser individuales (por automóvil) o por flota.

Reportes de velocidad, reportes de gasto de gasolina, reportes de estado del vehículo. Todos estos fueron desarrollados gracias a los procedimientos almacenados. Directamente en la base de datos por medio de un comando se podían conocer reportes tan complejos como quisiéramos.

Fue en este punto que fue mi responsabilidad también el desarrollo de la interfaz gráfica del usuario.

9. RESULTADOS OBTENIDOS

Como resultados finales se obtuvo un sistema web de control de flotas de transporte en el cual los usuarios pueden conocer en tiempo real la situación de sus automóviles, ver el historial de sus viajes, generar reportes de logística y establecer zonas específicas o

geocercas en las cuales podemos establecer ciertas reglas para tener un mejor control: Velocidad máxima, tiempo de ralenti, aceleración, entre otros factores.

Los resultados obtenidos se presentan en dos ámbitos o categorías:

- Modelo de base de datos / procedimientos almacenados
- Aplicación / Interfaz gráfica

Primeramente se detallarán los resultados referentes a la base de datos.

9.1. ESTRUCTURA DE BASE DE DATOS

Las base de datos del sistema DIDLOGIC están diseñadas para ser implementadas en la plataforma Microsoft® SQL Server™ el sistema se conforma de dos base de datos, una se dedicada para el almacenamiento de las tramas de datos de manera directa y la otra se alimentada con los datos de las tramas procesadas.

9.1.1. PROCESAMIENTO DE TRAMAS

Su función es recibir las tramas. Su estructura contiene las tablas relacionados con cada tipo de trama que recibe y una tabla para detectar posibles errores que contengan los datos recibidos, estos se almacenan para llevar el registro de los mismos, se puede ver su representación en la figura 9.1

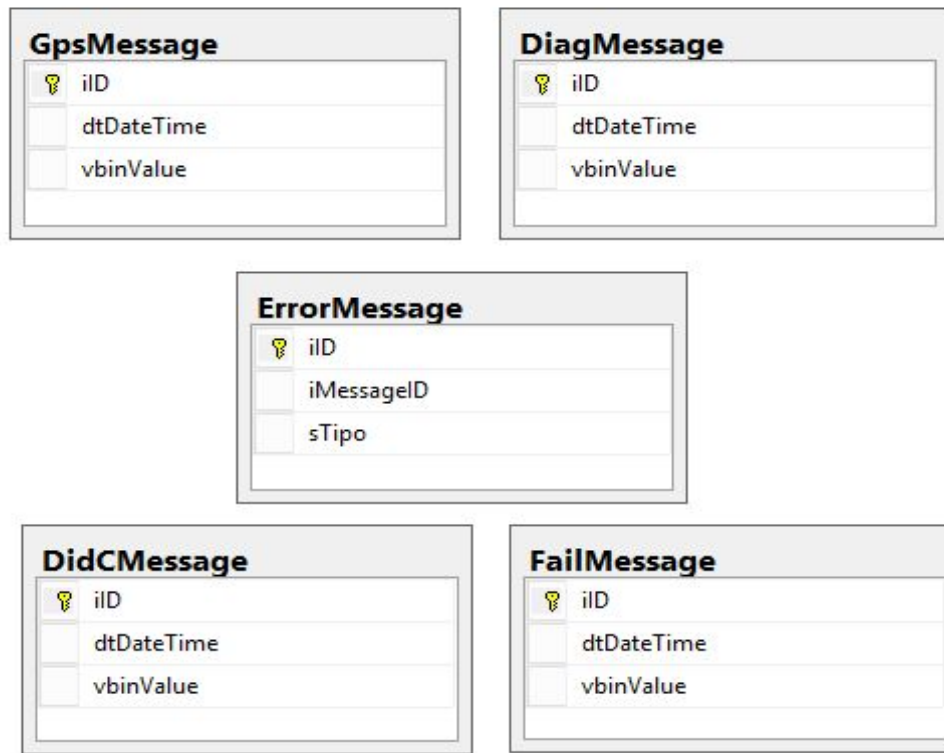


Figura 9.1 Modelo de base de datos de procesamiento

Cada una de las tablas cuenta con disparadores que desencadena el procesamiento de las tramas.

En la tabla 9.1 se describe la función de cada una de ellas.

Nombre de la Tabla	Descripción
GpsMessage	Tabla que almacena las tramas relacionadas a los datos de GPS.
DiagMessage	Tramas referentes al diagnóstico de Motor.
DidCMessage	Contiene las tramas con diagnósticos de la red sensorial DIDCAN
ErrorMessage	Se almacenan las excepciones de Tramas inválidas por datos erróneos.

Tabla 9.1 Descripción de tablas de procesamiento

Los disparadores en cada tabla hacen referencia a los procedimientos almacenados que se encargan de interpretar las tramas de cada tipo, en la tabla 9.2 se puede ver cómo se relacionan los respectivos procedimientos almacenados para los datos que llegan a cada tabla.

Tabla	Proc. Almacenado	Descripción del procedimiento almacenado.
GPSTMessage	procesagps	Inserción en tablas referentes a los datos de GPS
DiagMessage	procesamotor	Interpretación de las tramas con diagnóstico de motor.
DidCMessage	procesamotordid	Se procesa la información de la red sensorial DIDCAN

Tabla 9.2 Procedimientos almacenados de procesamiento

Esta base de datos no es requerida por el sistema web en ninguna ocasión, toda la información que se requiere para el sistema web es la que se interpreta a partir de esta

base de datos y sus procedimientos almacenados, la cual se encuentra en la siguiente base de datos.

9.1.2. BASE DE DATOS DE LA APLICACIÓN

Esta base de datos concentra toda la información obtenida a partir de las tramas que recibe el servidor y posteriormente se procesan en la base de datos mencionada anteriormente.

Se realizó el proceso de normalización como lo indican los procesos de calidad de diseño de bases de datos relacionales, se tuvo como objetivo hacer más eficiente el procesamiento la información debido al gran flujo de datos que se tiene previsto, esto fue una vertiente muy importante que se tomó en cuenta para hacer su estructura y analizando cada uno de los componentes necesarios para la información interpretada de las tramas y lo que iba a solicitar el sistema web, se realizó la siguiente estructura mostrada en la figura 9.2 que se presenta como la vista final de la base de datos en un diagrama que contiene cada una de las tablas con sus respectivas relaciones.

Numb

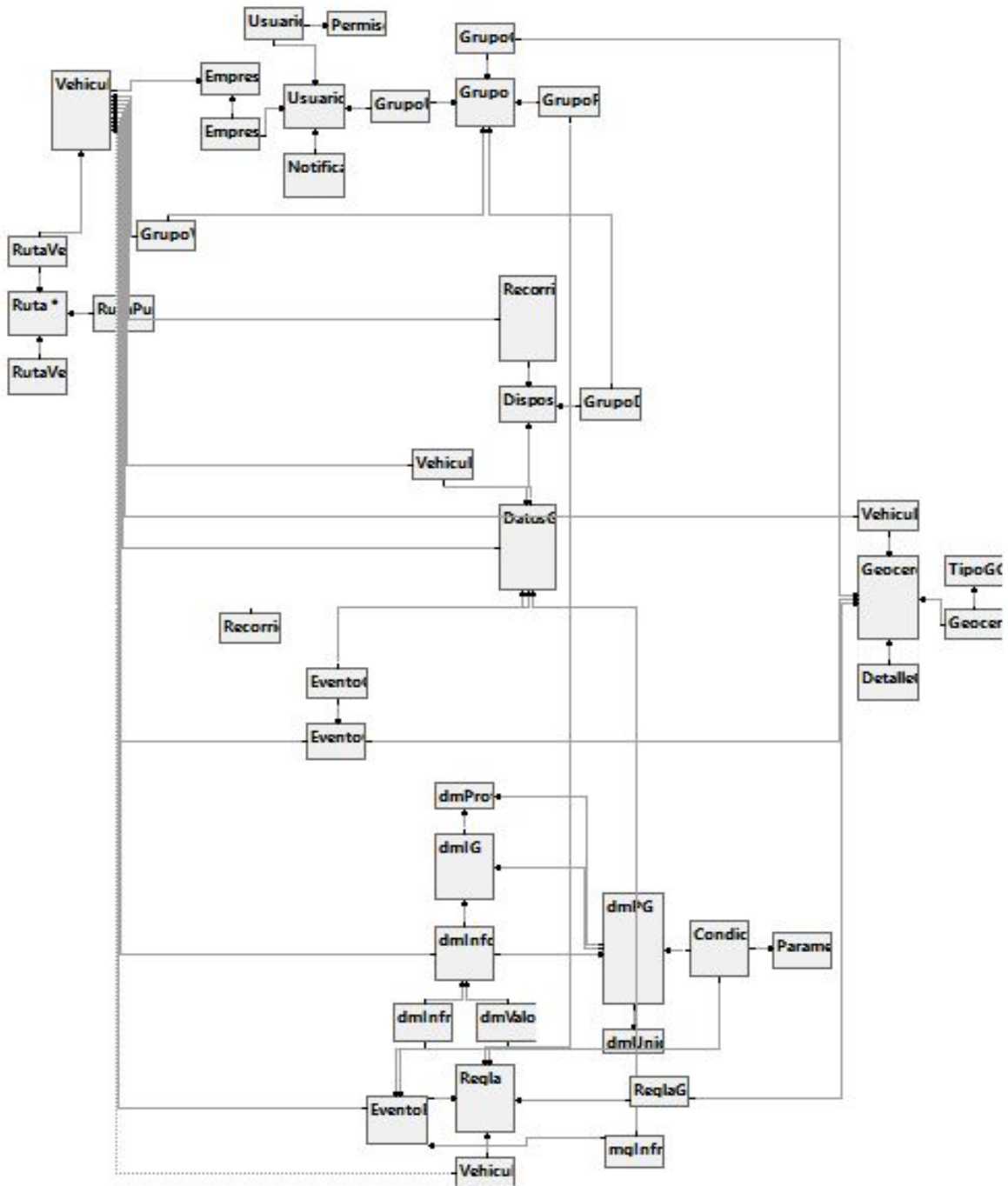


Figura 9.2 Modelo de base de datos de aplicación

Para poder observar más detalladamente la estructura de la base de datos, se podría observar por partes el diagrama, una parte referente a la parte de usuarios, grupos y geocercas. Esto se puede ver en la figura 9.3 y representa una de las partes base de la estructura ya hace referencia al contenido principal que va a tener una empresa.

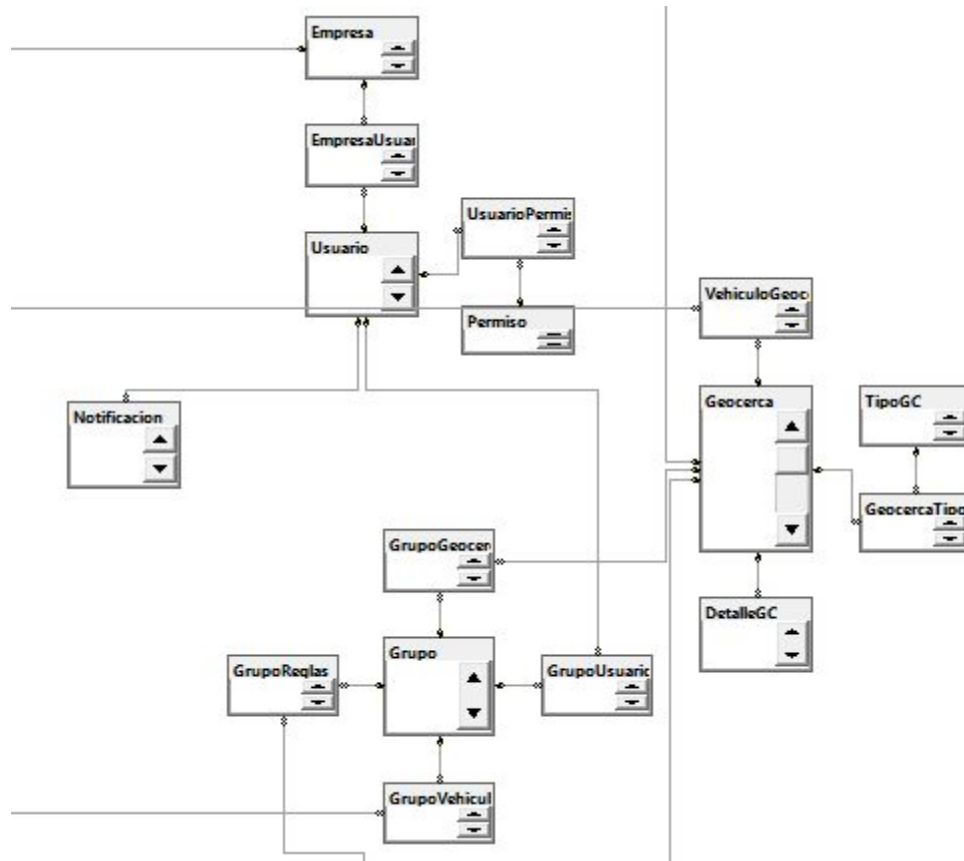


Figura 9.3 Usuarios, grupos y geocercas

Una parte muy importante es la estructura de los datos interpretados y su relación con los vehículos al quien pertenecen dichos datos, en la figura 9.4 se puede ver la parte del diagrama que contiene estas tablas y sus relaciones, dichas tablas son vehículos, datos gps y recorridos.

9.1.2.1. DESCRIPCIÓN DE TABLAS

En la siguiente tabla se describe el contenido de cada una de las tablas de la base de datos de la aplicación.

Tabla	Contenido
CondicionRegla	Condiciones con las que cuentan las Reglas.
DatosGPS	Información interpretada de la trama de GPS.
DetalleGC	Vértices de lasgeocercascreadas.
Dispositivo	Los dispositivos dados de alta por la empresa.
DmIG	Identificadores de grupo para diagnóstico de motor.
DmInformacionCompleta	Se encuentra el diagnóstico interpretado de las tramas de motor.
DmInfraccion	Relacional entredmInformacionCompleta yEventoRegla
DmPG	Parámetros de grupo referente a los diagnósticos de motor.
DmProtocolo	Protocolos referentes a las tramas de diagnóstico.
DmUnidad	Catálogo de unidades para los diagnósticos de motor.
Empresa	Registro de empresas con las que cuenta el sistema.
EmpresaUsuario	Relacional entre empresa y usuario.
EventoGeocerca	Eventos que se generaron por vehículos al interactuar congeocercas.
EventoGeocercaDatosGps	Relacional entreEventoGeocerca yDatosGps.
EventoReglas	Eventos generados por vehículos al infringir una regla.
Geocerca	Lasgeocercascreadas en el sistema y sus características.
GeocercaTipoGeocerca	Relacional entreGeocerca yTipoGC
Grupo	Aquellas flotas de vehículos creados en el sistema.
GrupoGeocerca	Relacional entre Grupo yGeocerca.
GrupoRegla	Relacional entre Grupo y Regla.
GrupoUsuario	Relacional entre Grupo y Usuario.
GrupoVehículo	Relacional entre Grupo y Vehículo.
mgInfracciones	Relacional entreEventoReglayDatosGPS.
Notificacion	Notificaciones generadas en el sistema para los usuarios
Numbers	Tabla de utilidad interna para procedimientos almacenados.
ParametrosMG	Tabla de utilidad interna para procedimientos almacenados.
Permiso	Módulos con los que cuenta el sistema para asignar permisos.
Recorrido	Historial de trayectos generados por los vehículos.
RecorridoDatosGPS	Relacional entre Recorrido yDatosGPS.

Regla	Descripción de las reglas con las que cuenta el sistema.
ReglaGeocerca	Relacional entre Regla yGeocerca.
Ruta	Descripción de las rutas con las que cuenta el sistema.
RutaPunto	Coordenadas para formar las rutas en forma delinea.
RutaVehículo	Relacional entre Ruta y Vehículo
RutaVertices	Coordenadas para formar las rutas en forma de polígono.
TipoGC	Tipos degeocercacreadas en el sistema.
Usuario	Identificador de usuarios con los que cuenta el sistema.
UsuarioPermiso	Relacional entre Usuario y Permiso.
Vehículo	Vehículos con los que cuenta el sistema.
VehículoDatosGPS	Relacional entre Vehículo yDatosGPS.
VehículoGeocerca	Relacional entre Vehículo yGeocerca.
VehículoRegla	Relacional entre Vehículo y Regla.

Tabla 9.3 Contenido de las tablas del modelo de bases de datos de aplicación

9.1.3. PROCEDIMIENTOS ALMACENADOS

La base de datos de la aplicación cuenta con procedimientos almacenados que sirven para procesar la información necesaria y así poder coleccionar en cada una de las tablas en el sistema tales como lo son reglas, reportes, eventos de geocercas y generación de recorridos históricos.

Un claro ejemplo es lo que se realiza al recibir una trama, donde una vez interpretada es necesario que se analice y haga una comparación con una serie de parámetros establecidos por el usuario para poder generar información de valor al mismo usuario.

En la tabla 9.4 se puede ver cada uno de los procedimientos almacenados que generan información a partir del sistema o tramas recibidas y una breve descripción sobre lo que realiza.

Procedimiento Almacenado	Descripción
ProcesaRegla	Genera evento de excepciones en reglas, al llegar una trama de motor o GPS este desencadena el procedimiento almacenado y se analizan sus reglas ya sea de vehículo o geocerca.
ProcesaGeocerca	Se generan eventos sobre todas las geocercas con las que ha interactuado al obtener una trama de gps, esto para ver si ha entrado, salido o permanecido en una geocerca o más geocercas.
ProcesaTrayecto	Analiza cada trama de gps que llega para poder generar los recorridos históricos de los vehículos.
OrientacionTiempoReal	Obtiene la información desplegada en el módulo de tiempo real como lo son la velocidad, dirección, estado, etc...
Orientacion	Genera los puntos que proyectan la expansión de las rutas.
TablaRecorridos	Realiza la tabla que despliega la información en el módulo de recorridos históricos.

Tabla 9.4 Procedimientos almacenados

Además de los procedimientos almacenados mencionados anteriormente también se cuenta con algunos dedicados exclusivamente a la generación de reportes de actividad sobre los vehículos solicitados por el cliente y se presentan de la siguiente manera:

Reportes de logística

- BitacoraActividadPorcentaje
- BitacoraActividadtiempos
- BitacoraActividad
- Tiempos
- TiemposIndividual
- TiemposKMS
- TiemposPorcentaje

Reportes de motor

- MotorMotorCombustible
- MotorMotorGenerales
- MotorMotorOperacion
- MotorMotorRendimiento
- MotorMotorTemperaturas
- MotorMotorTiempos
- MotorOperaciónKMH
- MotorOperaciónRPM
- MotorTemperaturaAceite
- MotorTemperaturasMotor
- MotorVoltajeBateria
- MotorVoltajes
- MotorVoltajesCrank

Cada uno de estos procedimientos almacenados son necesarios para el correcto funcionamiento del sistema, estos se encargan de generar la información que desplegará el sistema presentando información útil para el usuario final.

9.2. INTERFAZ GRÁFICA

A continuación se presentan los diseños de las interfaces de la plataforma unificada de acuerdo a las especificaciones y requisitos establecidos.

9.2.1. Login



Figura 9.6

La página principal permite acceder al sistema utilizando el Nombre y la contraseña de usuario asignada.

9.2.2. Tiempo Real

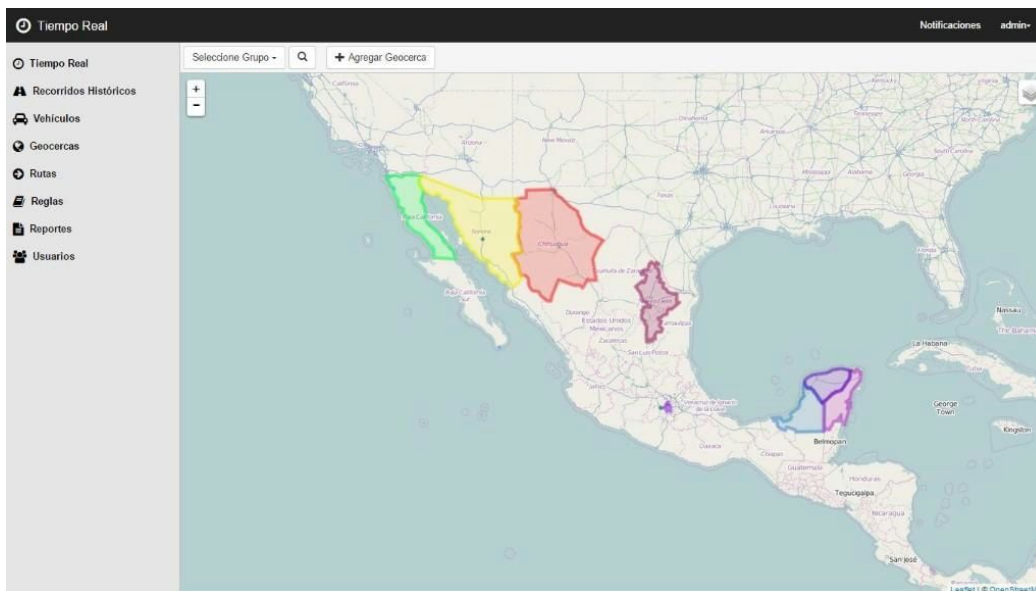


Figura 9.7

En esta pantalla se muestra la posición de uno o varios vehículos en tiempo Real. El menú superior de la ventana permite aplicar un filtro (por grupo) para mostrar los resultados, agregar una nueva Geocerca y cambiar el modo de visualizar el mapa (Normal, Escala de Grises y Satelite).

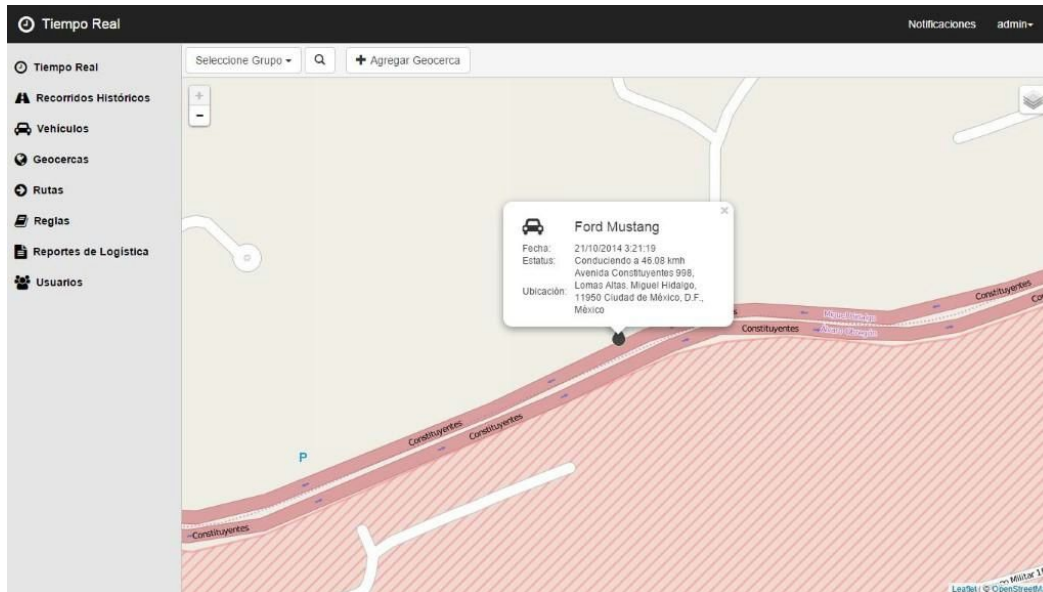


Figura 9.8

La figura 9.8 muestra la forma en que se visualizan los detalles de un automóvil en Tiempo Real.

9.2.3. Recorridos Históricos

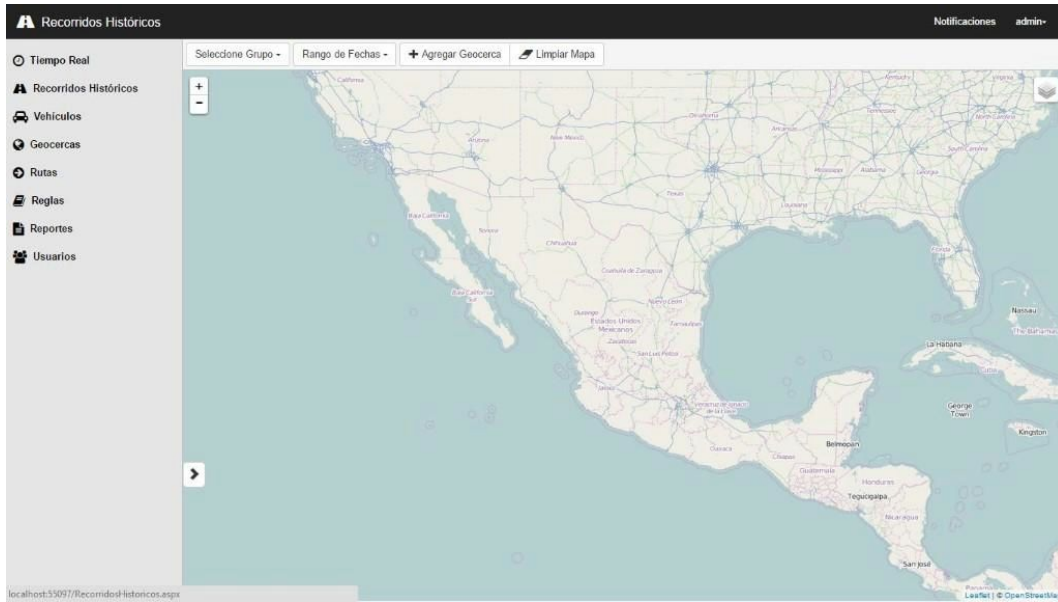


Figura 9.9

Recorridos Históricos, muestra el recorrido de una vehículo seleccionado dentro una fecha determinada. El menú superior de esta ventana permite seleccionar un grupo o Vehículo, definir el Rango de fecha, agregar una Geocerca, y limpiar los recorridos que se muestran en el mapa.

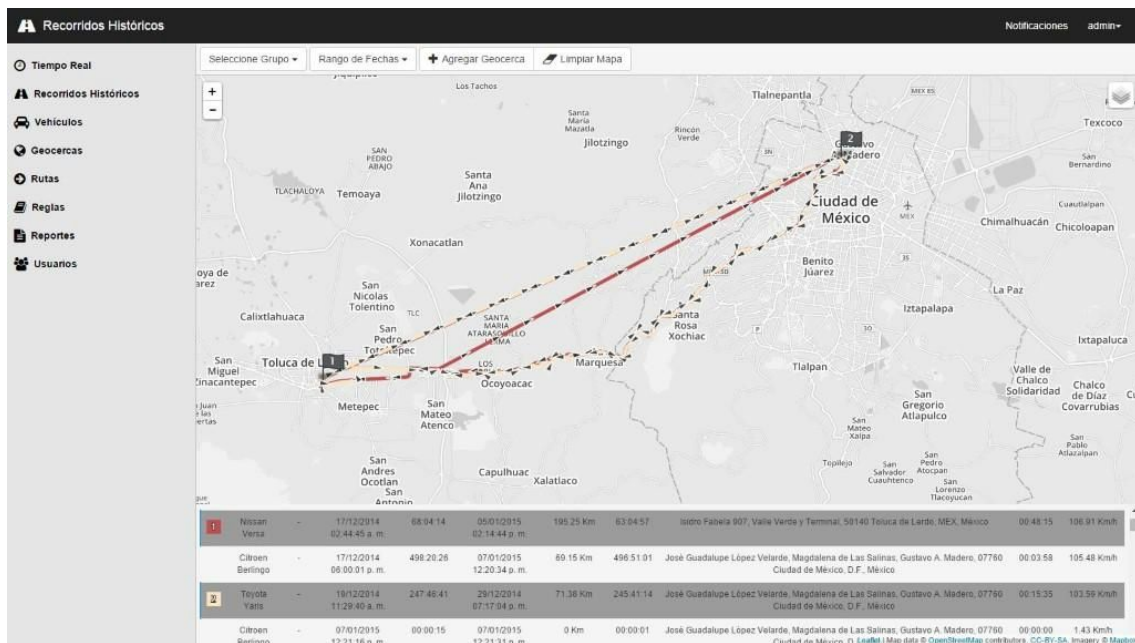


Figura 9.10

La figura 9.10 muestra el recorrido de dos automóviles.

9.2.4. Vehículos

El módulo vehículos se compone de 5 ventanas principales.

9.2.4.1.Consultar Vehículos

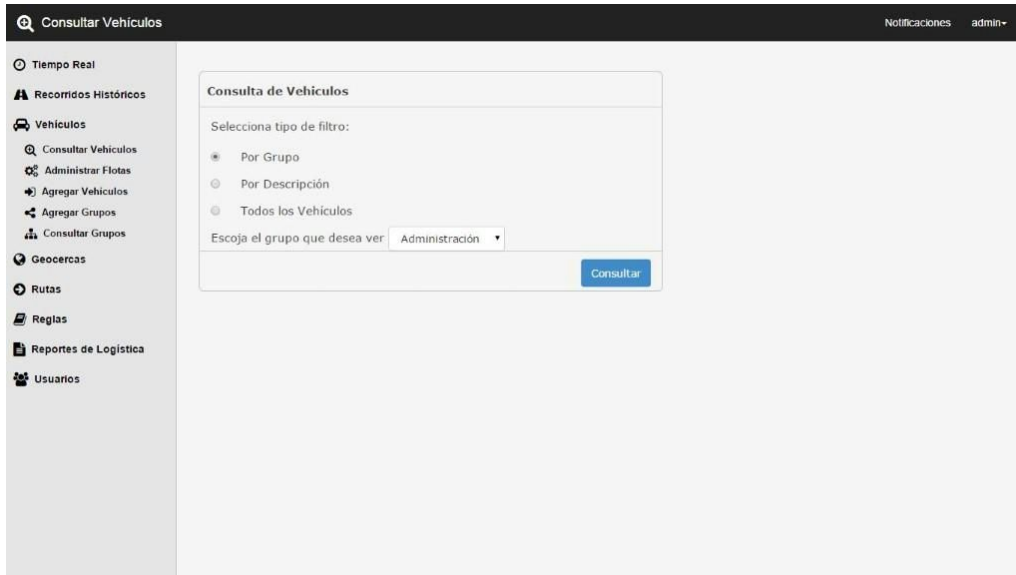
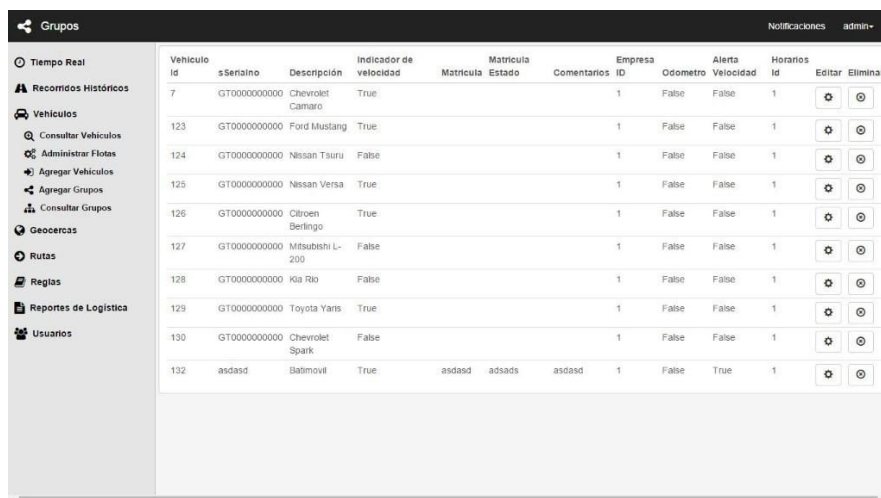


Figura 9.11

Esta ventana permite seleccionar el tipo de filtro, ya sea por Grupo o Descripción para realizar la consulta del vehículo. La figura 9.11 muestra la ventana donde se puede observar una lista con los resultados.



Vehículo Id	sSerialno	Descripción	Indicador de velocidad	Matricula	Estado	Comentarios	Empresa ID	Odometro	Alerta Velocidad	Horarios Id	Editar	Eliminar
7	GT0000000000	Chevrolet Camaro	True				1	False	False	1		
123	GT0000000000	Ford Mustang	True				1	False	False	1		
124	GT0000000000	Nissan Tsuru	False				1	False	False	1		
125	GT0000000000	Nissan Versa	True				1	False	False	1		
126	GT0000000000	Citroen Berlingo	True				1	False	False	1		
127	GT0000000000	Mitsubshi L200	False				1	False	False	1		
128	GT0000000000	Kia Rio	False				1	False	False	1		
129	GT0000000000	Toyota Yaris	True				1	False	False	1		
130	GT0000000000	Chevrolet Spark	False				1	False	False	1		
132	asdad	Batimovil	True	asdad	asdad	asdad	1	False	True	1		

Figura 9.12

9.2.4.2 Administrar Flotas

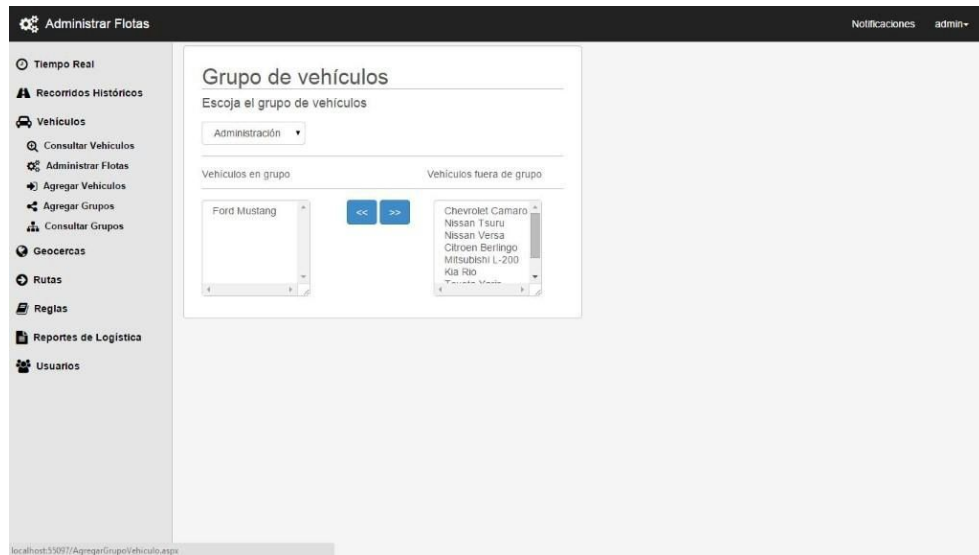


Figura 9.13

Administrar flotas es una ventana que permite llevar el control de los vehículos que se encuentran dentro y fuera de un grupo Determinado.

9.2.4.3 Agregar Vehículos

Ventana que permite agregar un nuevo vehículo al sistema.

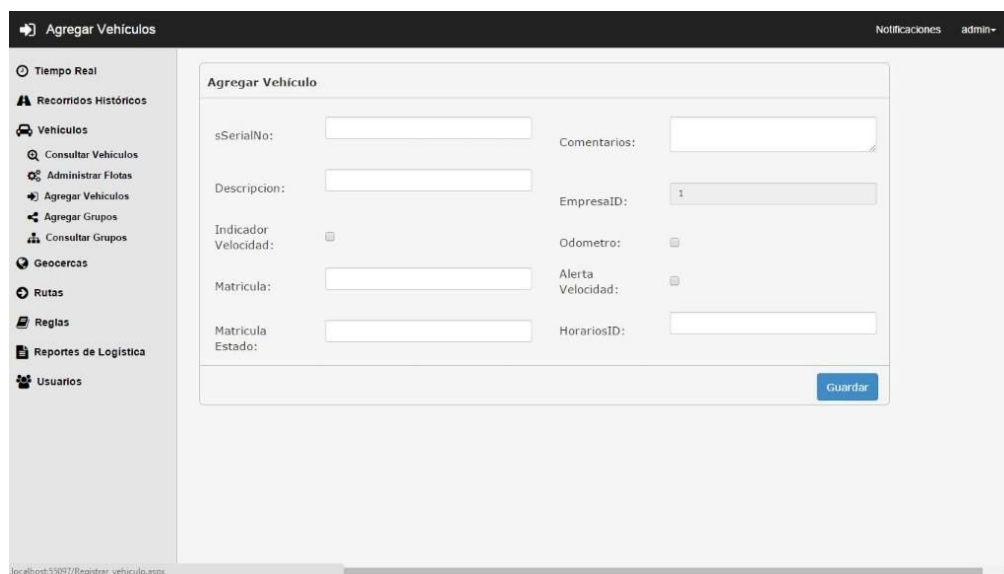


Figura 9.14

9.2.4.4 Agregar Grupos

The screenshot shows a web interface for adding a group. The title bar reads 'Agregar Grupos' and 'Notificaciones admin+'. A sidebar on the left contains navigation items: 'Tiempo Real', 'Recorridos Históricos', 'Vehículos', 'Consultar Vehículos', 'Administrar Flotas', 'Agregar Vehículos', 'Agregar Grupos', 'Consultar Grupos', 'Geocercas', 'Rutas', 'Reglas', 'Reportes de Logística', and 'Usuarios'. The main content area is a form titled 'Agregar Grupos' with the following fields:

- Nombre:** A text input field with the placeholder 'Ingrese nombre del grupo'.
- Comentarios:** A larger text area with the placeholder 'Ingrese descripción del grupo'.
- Grupo Padre:** A checkbox that is currently unchecked.
- Grupo Padre:** A dropdown menu with 'Administración' selected.
- Submit:** A blue button labeled 'Agregar Grupo'.

Figura 9.15

9.2.4.5 Consultar Grupos

Pantalla que permite agregar un Grupo al sistema, además de definir si el Grupo será un Grupo hijo.

The screenshot shows a web interface for viewing groups. The title bar reads 'Consultar Grupos' and 'Notificaciones admin+'. A sidebar on the left contains navigation items: 'Tiempo Real', 'Recorridos Históricos', 'Vehículos', 'Consultar Vehículos', 'Administrar Flotas', 'Agregar Vehículos', 'Agregar Grupos', 'Consultar Grupos', 'Geocercas', 'Rutas', 'Reglas', 'Reportes de Logística', and 'Usuarios'. The main content area is a table with the following data:

ID	Descripción	Comentarios	Grupo Padre	Consultar Grupos Hijo	Mostrar Vehículos	Modificar	Eliminar
1	Administración	Grupo de vehículos del área administrativa		Ver Grupos Hijos	Mostrar Vehículos		
2	Mensajería	Grupo de vehículos para mensajería y repartos.		Ver Grupos Hijos	Mostrar Vehículos		
3	Logística	Grupo asociado a los movimientos logísticos de la empresa		Ver Grupos Hijos	Mostrar Vehículos		
4	Logística I	Primera división	Logística	Ver Grupos Hijos	Mostrar Vehículos		

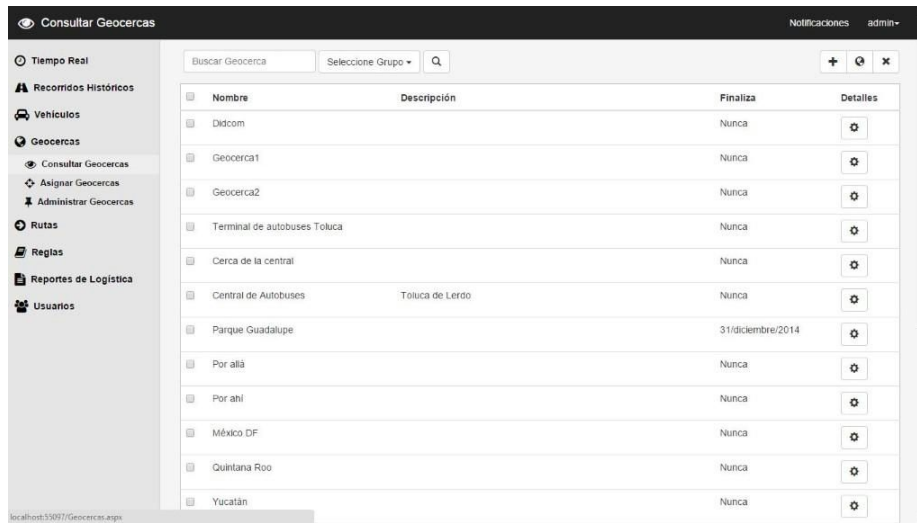
Figura 9.16

9.2.5 Geocercas

El módulo Geocercas se divide en 3 páginas.

9.2.5.1 Consultar Geocercas

Esta ventana muestra una lista de las Geocercas en el sistema, permite agregar una nueva, visualizarla en el mapa, editarla o eliminarla.



Nombre	Descripción	Finaliza	Detalles
Didcom		Nunca	[icon]
Geocerca1		Nunca	[icon]
Geocerca2		Nunca	[icon]
Terminal de autobuses Toluca		Nunca	[icon]
Cerca de la central		Nunca	[icon]
Central de Autobuses	Toluca de Lerdo	Nunca	[icon]
Parque Guadalupe		31/diciembre/2014	[icon]
Por allá		Nunca	[icon]
Por ahí		Nunca	[icon]
México DF		Nunca	[icon]
Quintana Roo		Nunca	[icon]
Yucatán		Nunca	[icon]

Figura 9.17

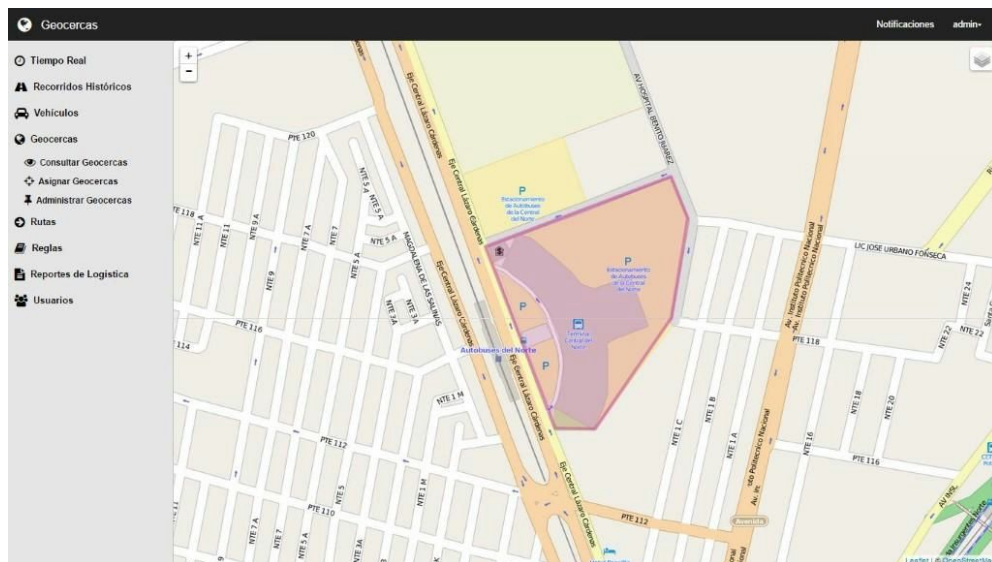


Figura 9.18

La figura 9.19 muestra cómo se visualizan las Geocercas en el mapa.

9.2.5.2 Asignar Geocercas

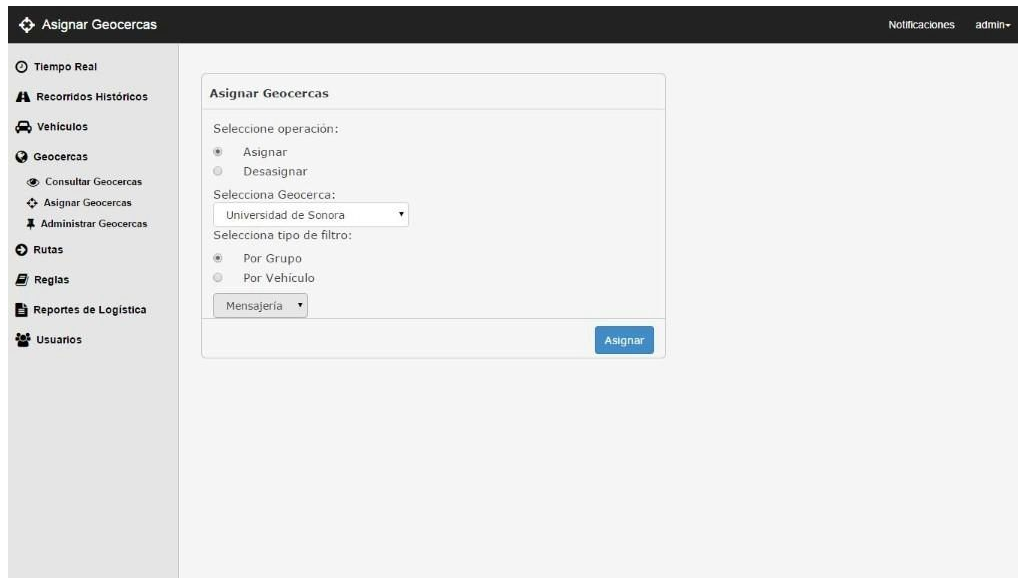


Figura 9.19

9.2.5.3 Administrar Geocercas

Esta ventana permite asignar o desasignar una Geocerca a uno o varios Grupos o Vehículos definidos.

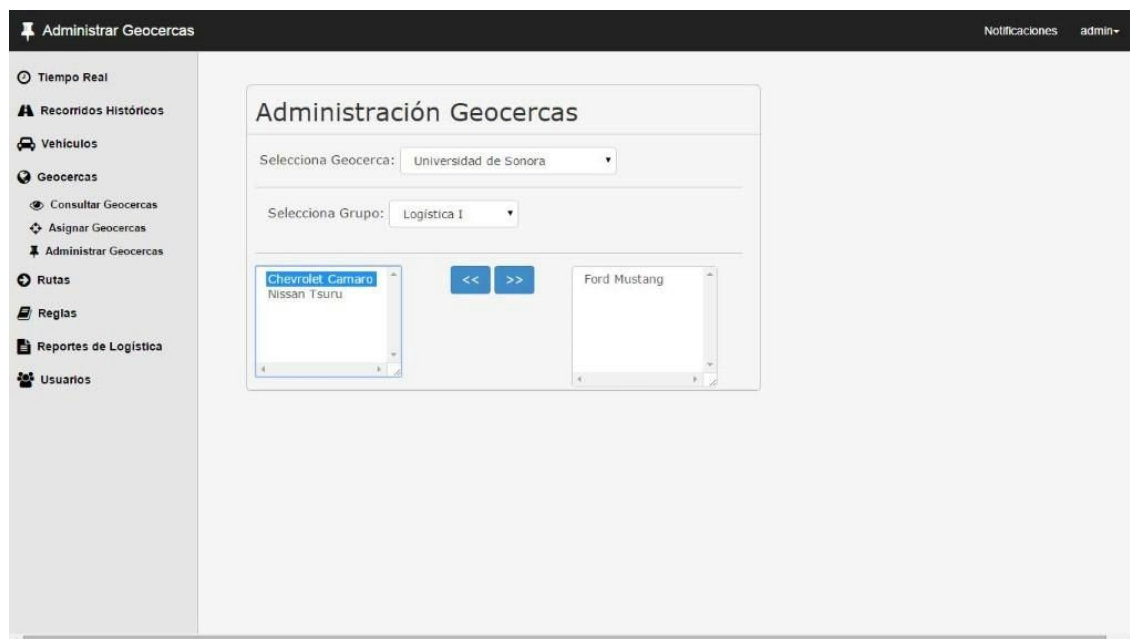


Figura 9.20

La ventana Administrar Geocercas permite tener un control de las Geocercas que se encuentran asignados a un Grupo definido. En la lista del lado izquierdo se muestran los automóviles correspondientes al grupo seleccionado y que se ven afectados por la Geocerca indicada, del lado derecho se muestran los vehículos que no hacen referencia a la Geocerca seleccionada pero que se encuentran dentro del grupo señalado anteriormente.

9.2.6 Rutas

La ventana Rutas permite definir la ruta que ciertos automóviles deben seguir.

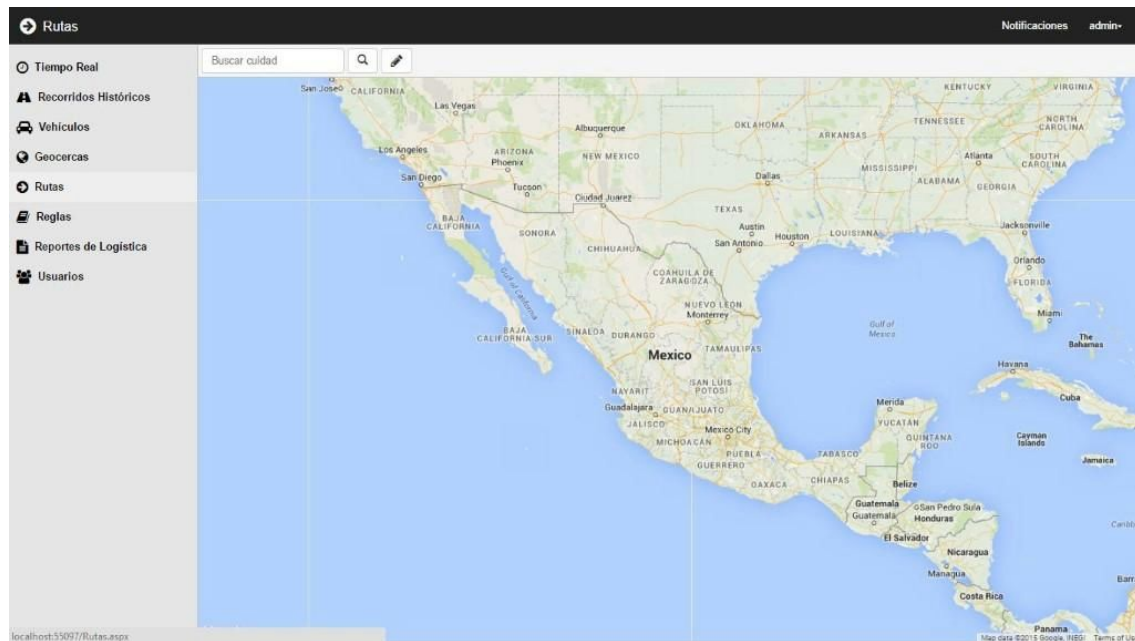


Figura 9.21

9.2.7. Reglas

El modulo Reglas se divide en 3 paginas.

9.2.7.1. Consultar Reglas

Esta página permite visualizar, editar y eliminar las reglas en el sistema.

Nombre	Color	Descripción	Finaliza	Detalles
Regla 1	#ff8888	Reglita	NUNCA	
Regla de 40km/h por 3seg	#0044cc	Reglita	18/03/2015 12:00:00 a. m.	
Regla 3	#ffcc00	Reglita	23/12/2014 12:00:00 a. m.	
Regla 4	#ff4433	Reglita	31/12/2014 12:00:00 a. m.	
Regla de prueba para edición lista	#2288cc	Reglita	NUNCA	
cv	#cc55ff	cv	29/12/2014 12:00:00 a. m.	
Prueba de regla empresa	#ffff00	asd	03/01/2015 12:00:00 a. m.	
c	#fff	asdasd	NUNCA	

Figura 9.22

9.2.7.2 Agregar Reglas

La ventana de Agregar Reglas se compone de dos ventanas. La pestaña nueva y la pestaña Condiciones.

La pestaña “Nueva” (figura 9.24) es para asignar los detalles de la Regla y la pestaña “Condiciones” (figura 9.25) es para definir las condiciones que la Reglas contiene.

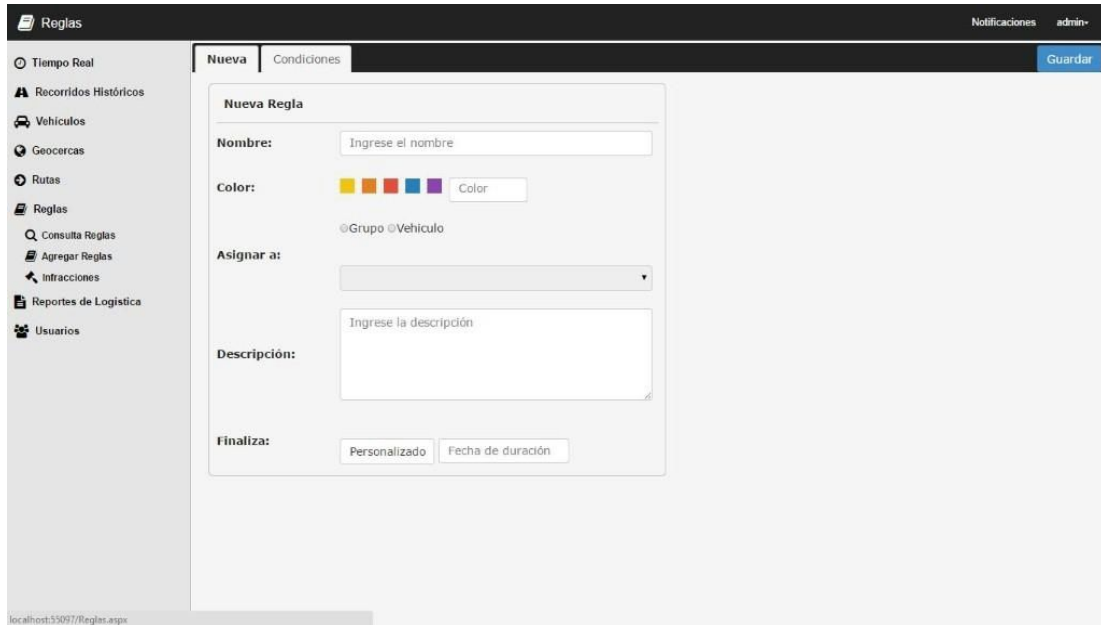


Figura 9.23

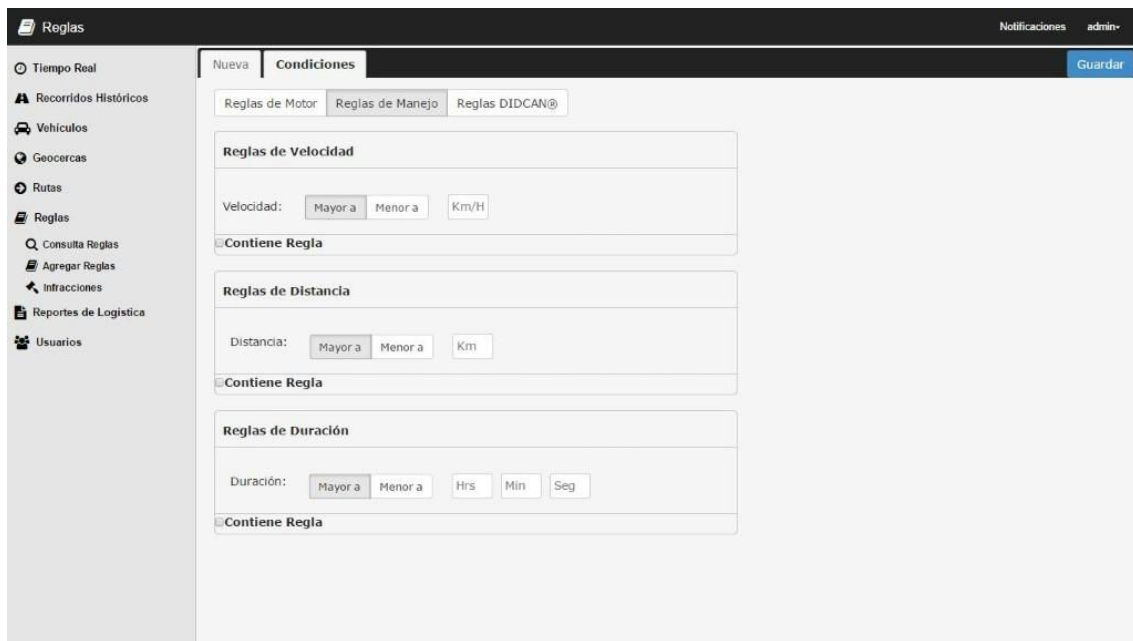


Figura 9.24

9.2.7.3. Infracciones

Esta ventana permite consultar las infracciones cometidas dentro de una Geocerca, o simplemente infracciones de algún Grupo o vehículo en un rango de fechas determinado.

Regla	Vehiculo	Fecha	Hora	Detalles
c	Nissan Versa	02/enero/2015	8:33:51 p. m.	[icon]
Regla de 40km/h por 3seg	Nissan Tsuru	09/diciembre/2014	2:56:23 a. m.	[icon]
Regla de 40km/h por 3seg	Nissan Tsuru	09/diciembre/2014	2:56:23 a. m.	[icon]
Regla de 40km/h por 3seg	Nissan Tsuru	09/diciembre/2014	2:56:23 a. m.	[icon]
Regla de 40km/h por 3seg	Nissan Tsuru	09/diciembre/2014	2:56:23 a. m.	[icon]
Regla de 40km/h por 3seg	Nissan Tsuru	09/diciembre/2014	2:56:23 a. m.	[icon]
Regla de 40km/h por 3seg	Nissan Tsuru	09/diciembre/2014	2:56:23 a. m.	[icon]
Regla de 40km/h por 3seg	Nissan Tsuru	09/diciembre/2014	2:56:23 a. m.	[icon]
Regla de 40km/h por 3seg	Nissan Tsuru	09/diciembre/2014	2:56:23 a. m.	[icon]
Regla 1	Nissan Tsuru	09/diciembre/2014	2:56:23 a. m.	[icon]
Regla de 40km/h por 3seg	Nissan Tsuru	09/diciembre/2014	2:56:23 a. m.	[icon]
Regla 1	Nissan Tsuru	09/diciembre/2014	2:56:23 a. m.	[icon]
Regla de 40km/h por 3seg	Nissan Tsuru	09/diciembre/2014	2:56:23 a. m.	[icon]
Regla 1	Nissan Tsuru	09/diciembre/2014	2:56:23 a. m.	[icon]
Regla de 40km/h por 3seg	Nissan Tsuru	09/diciembre/2014	2:56:23 a. m.	[icon]

Figura 9.25

9.2.8. Reportes

Este módulo se divide en 2 ventanas, Reportes de Logística y Reportes de Motor. Esta ventana muestra los reportes de un grupo de vehículos seleccionados en un rango de fecha definida. Se puede visualizar además una serie de gráficas que complementa la información mostrada en tablas.

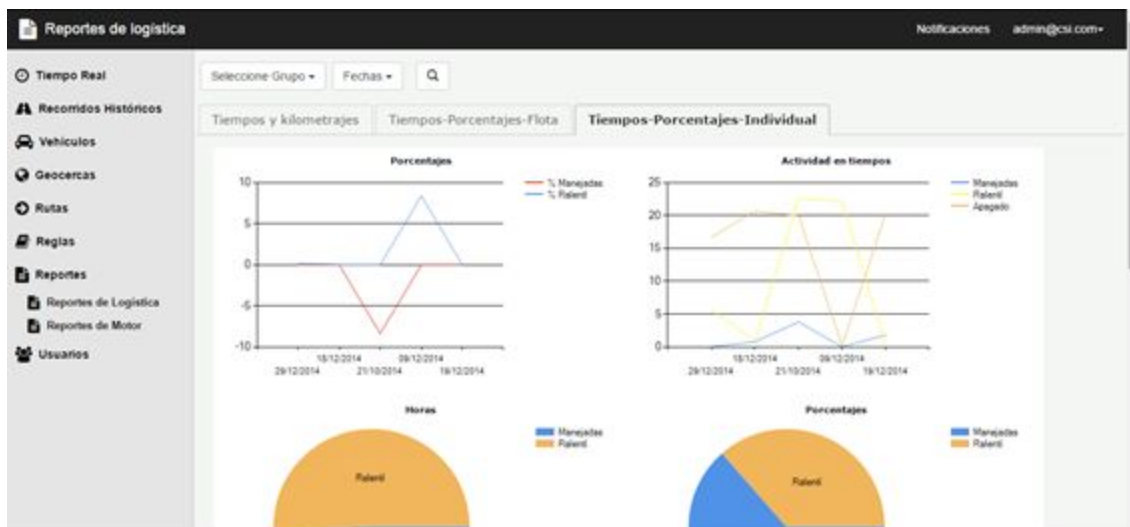


Figura 9.26

10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Al concluir mis prácticas profesionales me doy cuenta de lo mucho que aprendí al participar en este proyecto, y también de lo mucho que me falta por aprender.

Dentro de las lecciones aprendidas comprendí la importancia de cumplir con horarios, fechas de entrega y calidad en nuestro trabajo.

Siento que este proyecto me abre las puertas a mucho más, aprendí a trabajar en un entorno laboral un poco más real, a trabajar en equipo, repartir el trabajo, a aportar ideas, decir las cosas de frente.

Algo que se me queda muy grabado es: “En la escuela puedes sacar 8 o 9, pero en el trabajo siempre es necesario un 10”. Y es muy cierto, no existe otra manera de entregar un proyecto. Cuando el objetivo es generar una ganancia, un error tuyo puede ocasionar más que el retraso del trabajo, existe una pérdida económica real. Por esto, es necesario esforzarse día a día, a dar más del cien por ciento y mejorar nuestra manera de hacer las cosas siempre.

Como recomendación, propongo que los futuros practicantes encuentren un lugar en donde puedan mejorar sus habilidades de programación y de trato con las personas.

La comunicación es igual de importante que el conocimiento técnico. Por esto, siempre se deben buscar este tipo de prácticas.

11. RETROALIMENTACIÓN

11.1. FORTALEZAS

Como fortalezas, siento que la carrera de Sistemas de Información me preparó muy bien en el aspecto técnico. La capacidad de entender nuevos temas y adaptarse a los cambios.

11.2. DEBILIDADES

Una de mis mayores debilidades siempre ha sido la dificultad para comunicar mis ideas. Otra de las cosas es que necesito que alguien me diga expresamente cómo hacer las cosas para empezar a trabajar al cien por ciento, un empujón, por así decirlo.

11.3. OPORTUNIDADES

Tomo mis debilidades como oportunidades. En este proyecto, tuve la oportunidad de mejorar mis habilidades verbales, al comunicar lo que estaba haciendo, al dialogar con mi equipo, también tuve la oportunidad de mejorar la manera de trabajar, para así poder ser más eficiente.

11.4. AMENAZAS

El tiempo siempre fue una amenaza, la entrega a tiempo de todo. Tener que aprender nuevas tecnologías en poco tiempo y a parte producir nuevos módulos de la aplicación.

12. RECOMENDACIONES AL PROGRAMA DE ISI

En lo personal, opino que el programa de ISI está muy bien. Lo único que siempre escucho por parte de todos es que a veces se les da más importancia a las materias de Ingeniería Industrial. Sin embargo, siendo parte del departamento de Ingeniería Industrial, algunas son necesarias. Mi recomendación sería poner más materias de

programación los primeros semestres y los últimos. Siento que de esta manera a los alumnos les gustaría más la carrera desde el principio, y al final estaríamos más preparados para el mundo laboral.

13. BIBLIOGRAFÍA

[1] A. Ardila Gómez, 'Transporte de Carga en México: Retos y Oportunidades', Instituto Global para la Sostenibilidad, 2012.

[2]<http://www.igs.org.mx/sites/default/files/Presentacion%20-%20Transporte%20de%20Carga%20-%20Arturo%20Ardila%20v3.pdf>