

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-27

TECHNOLOGICAL TRACKING

Juliana Ruiz Cataño

Andrés Felipe Londoño Álzate

FACULTAD DE INGENIERÍAS

Ingeniería de Sistemas

Alicia Osorio Builes

INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO

Junio 2016

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

RESUMEN

Hoy en día la mayoría de empresas de transporte buscan ser más competitivas e innovadoras con respecto a la seguridad que brindan a sus conductores y vehículos transportadores. Una manera de generar confianza es brindando un servicio de monitoreo en tiempo real sobre cada uno de los vehículos, para esto, es necesario un sistema que permita ejercer un control constante sobre cada uno de estos. Es por esta razón, que se desarrolla una aplicación web encargada de recibir información a través de un dispositivo GPS, el cual proporciona información de diferentes eventos en tiempo real.

Para el desarrollo del proyecto se hace uso del computador, siendo la herramienta principal para la elaboración del mismo. Para la realización de mediciones se hace uso del dispositivo Skypatrol TT8750, el cual es un dispositivo de rastreo ultra-sensible GPS para vehículos mediante conexión GSM. Este dispositivo permite realizar mediciones tales como: ubicación, velocidad actual, estado del vehículo (En movimiento/Detenido), kilometraje recorrido por día, alarma por abandono de ruta y alarma por inactividad del vehículo.

Se cuenta con una plataforma web donde se puede visualizar de manera amigable la ubicación por medio de un mapa y el estado actual del vehículo con cada una de las variables de medición en tiempo real; adicionalmente la aplicación permite administrar diferentes parámetros como marcación de geozonas, ingreso a zonas no autorizadas y detención por determinado tiempo. Mediante la información suministrada del vehículo se implementaron consultas con el fin de generar reportes históricos con respecto a las mediciones almacenadas del vehículo (velocidad máxima, velocidad promedio, ruta realizada por un vehículo, ubicación de las alarmas generadas, kilometraje recorrido por día).

Para la implementación del desarrollo se utiliza la información proporcionada por el dispositivo GPS, el cual realiza el envío de la misma mediante la configuración de eventos, como posición, velocidad y alarmas. Esta información es enviada en un formato que se debe

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

procesar debido a que desde su origen se recibe en binario o hexadecimal. Al realizar la conversión se almacena en una Base de Datos y en caso de que la aplicación se encuentre activa, se actualiza automáticamente la información del vehículo. La información almacenada en la Base de Datos queda disponible para ser consultada en cualquier momento mediante los informes establecidos.

Gracias a la implementación de este sistema, se ayuda a evitar el hurto de vehículos y el ingreso a zonas no permitidas, proporcionando seguridad y confianza a los conductores y al contenido de sus vehículos. El sistema, tiene un efectivo funcionamiento gracias a la ubicación que se realiza mediante el dispositivo GPS y al monitoreo constante que se tiene a través del aplicativo web desarrollado.

Palabras clave: GPS, Software, Monitoreo, Mediciones.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

RECONOCIMIENTOS

Agradecemos a todas las personas que con su colaboración, motivación y apoyo hicieron posible el desarrollo de este proyecto. Gracias a familiares, amigos, y en especial a las siguientes personas que a nivel profesional nos brindaron valiosos y grandes aportes:

Alicia Osorio Builes

Jorge Iván Bedoya Restrepo

Henry Mauricio Vásquez

Santiago Ocampo Giraldo

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

ACRÓNIMOS

GPS Sistema de Posicionamiento Global

GSM Sistema global para las comunicaciones móviles

UDP Protocolo de Datagramas de Usuario

TCP Protocolo de Control de Transmisión

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	7
2. MARCO TEÓRICO	10
3. METODOLOGÍA.....	15
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	18
5. CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y TRABAJO FUTURO	35
REFERENCIAS	40
APÉNDICE.....	40

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

1. INTRODUCCIÓN

El desarrollo de este proyecto va orientado a empresas u organizaciones de transporte, teniendo como fin, brindar monitoreo constante de un vehículo, definición de rutas y generación de informes respecto a las mediciones suministradas por el vehículo, proporcionando así, seguridad al transporte de mercancía y al vehículo transportador. Hoy en día las empresas que cuentan con vehículos, la mayoría de estas no tienen un sistema de control para identificar que sucede con cada uno de sus vehículos al momento de que estos abandonan las instalaciones, por lo que no se tiene conocimiento de los recorridos reales realizados, velocidades alcanzadas, estacionamientos inadecuados, e ingreso a zonas no permitidas. Debido a lo anterior, se encuentra la necesidad de implementar un sistema de control el cual permitirá administrar los vehículos e identificará en qué estado se encuentra cada uno de estos en tiempo real.

Dentro de los objetivos planteados, se tiene como objetivo general: Monitorear un vehículo en tiempo real por medio de una aplicación web y el uso de un dispositivo GPS, el cual proporcionará información del vehículo acerca de eventos como ubicación, velocidad actual, estado del vehículo (En movimiento/Detenido), kilometraje recorrido por día, alarma por abandono de ruta, alarma por inactividad del vehículo y una alarma que será activada mediante un botón de pánico ubicado en el vehículo.

Para dar cumplimiento al objetivo anteriormente planteado se tienen los siguientes objetivos específicos:

Mostrar al usuario de manera amigable mediante una interfaz gráfica web cada una de las variables de medición en tiempo real, como ubicación, velocidad, kilometraje y estado del vehículo.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Generar alarmas en el sistema las cuales estarán dadas por la activación del botón de pánico, alarma de inactividad por un tiempo establecido por el usuario y alarma por abandono de ruta.

Generar reportes históricos de cada una de las mediciones obtenidas del vehículo. Estos reportes mostraran información como por ejemplo; velocidad promedio por día, velocidad máxima por día, kilometraje recorrido por día, fecha y ubicación del vehículo en el momento de activación de una alarma y la ruta realizada por un vehículo en una fecha determinada.

En el marco teórico se plantean los diferentes conceptos que servirán de apoyo para el entendimiento del lector. Haciendo referencia principalmente a los sistemas de conmutación de circuitos y a los protocolos de transporte basados en paquetes de datos y transferencia fiable de los mismos. Además, se tienen en cuenta las evidencias científicas planteadas basadas en la implementación de dispositivos GPS, como lo son: Diseño e implementación de prototipo de seguridad, Implementación de mapa de siembra de cultivos agrícolas, navegación de diferentes tipos de terreno y guiado de misiles.

La metodología propuesta consiste inicialmente en elaborar mantenimientos y diseño de página, seguido de esto, se realiza la recolección, transformación, procesamiento y almacenamiento de la información obtenida mediante el dispositivo GPS. Esta información permite mantener constantemente actualizada la plataforma en todo momento.

Los resultados principales de la realización de este proyecto, consisten en la obtención de grandes beneficios orientados al monitoreo de vehículos por medio de un sistema de rastreo satelital, el cual cuenta con un dispositivo que es instalado en un vehículo con el fin de realizar un seguimiento constante sobre ubicación, velocidad actual, estado (En movimiento/Detenido), kilometraje recorrido por día y generación de alarmas.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Finalmente, se logra obtener el principal objetivo del proyecto, basado en la realización de una aplicación web encargada de realizar una serie de mediciones, usando a su vez un dispositivo GPS que se encarga de proporcionar la información de un vehículo sobre cada uno de los eventos definidos.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

2. MARCO TEÓRICO

Conceptos:

- **GPS:** El GPS fue creado por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos para obtener en tiempo real, la posición de un receptor en cualquier lugar de la tierra. La comunidad civil ha sacado ventaja del GPS y es usado por diversidad de disciplinas científicas. Como ejemplo, de la aplicación del sistema, se pueden mencionar: la localización de rutas, la determinación de sistemas de coordenadas para grandes regiones, el control geodésico y análisis de deformación de la corteza terrestre y de obras de ingeniería, apoyo en la elaboración de mapas, etc. (Juan Gilberto Serpas, Manuel Ramirez Núñez, 1996).
- **Geozonas:** Es una marcación que se realiza basada en coordenadas para simplificar la visualización del mapa. Marca puntos y zonas de interés.
- **Dirección IP:** Una dirección IP es un direccionamiento usado para identificar únicamente un dispositivo en una red del IP. El direccionamiento se compone de 32 bits binarios, que pueden ser divisibles en una porción de la red y recibir la porción con la ayuda de una máscara de subred.

Los 32 bits binarios se dividen en cuatro octetos (1 octeto = 8 bits). Cada octeto se convierte a decimal y se separa con un punto. Por esta razón, se dice que una dirección IP se expresa en formato decimal con puntos (por ejemplo, 172.16.81.100). El valor en cada octeto posee un rango decimal de 0 a 255 o binario de 00000000 a 11111111. (Cisco Systems Inc, 2015)

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

- **Formato Binario:** El sistema de numeración decimal ha prevalecido sobre otros sistemas como consecuencia del accidente anatómico que supone tener diez dedos en las manos. No es de extrañar que el ordenador que dispone sólo de dos dedos para contar utilice el sistema binario. En el sistema binario cualquier entero se puede representar utilizando los dígitos 0 y 1. (Encendido 1, apagado 0). (Javier Cilleruelo Mateo, 1999).

- **Formato Hexadecimal:** El sistema hexadecimal emplea la base 16. Así, tiene 16 posibles símbolos digitales. Utiliza los dígitos del 0 al 9, más las letras A, B, C, D, E y F como sus 16 símbolos digitales. Cada dígito hexadecimal representa un grupo de cuatro dígitos binarios. Es importante recordar que los dígitos hex (Abreviatura de hexadecimal) de A a F son equivalentes a los valores decimales de 10 a 15.

- **GSM:** Es un sistema de conmutación de circuitos, diseñado originalmente para voz, al que posteriormente se le adicionaron algunos servicios de datos: servicio de mensajes cortos, un servicio de entrega de mensajes de texto de hasta 160 caracteres y un servicio de datos GSM, que permite una tasa de transferencia de 9.6 kbps. (Álvaro Pachón de la Cruz, 2004).

- **UDP:** UDP es un protocolo de capa de transporte sin conexión: cada operación de salida por una aplicación produce exactamente un datagrama UDP, que a su vez provoca una IP datagrama (paquete de datos) que se enviará. La capa UDP es responsable de la comunicación entre dos aplicaciones dentro de los dos equipos host; cada aplicación tiene un número de puerto de 16 bits asignado. (Kartik Krishnan, 2004).

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

- **TCP:** Es un protocolo de nivel de transporte completo que proporciona un servicio de transferencia fiable de datos y un método para trasladar datos encapsulados con TCP a un protocolo de nivel de aplicación.

Dispositivo GPS:

Es un sistema utilizado en la actualidad por muchos otros sistemas e inclusive ya es una herramienta de trabajo, por ejemplo es utilizado en aeronaves para guiarse en el espacio, por los geólogos para la medición de movimientos telúricos, por ingenieros y guardia civil para monitoreo de monumentos o estructuras como puentes colgantes y evidentemente por la fuerza militar y secreta de los Estados Unidos de América. En nuestro caso será utilizado para realizar rastreo satelital a vehículos de empresas o de uso personal, por medio de este se proporcionará información acerca de eventos como ubicación, velocidad, estado del vehículo (En movimiento/Detenido), kilometraje recorrido y detección de ingreso o salida de zonas predeterminadas.

Evidencias científicas de la implementación del dispositivo GPS:

- Diseño e implementación de prototipo de seguridad (manilla GPS) para víctimas de violencia doméstica y de género:
Se implementó un diseño sobre un sistema de seguridad satelital GPS para los presos que se les da detención domiciliaria que están custodiados actualmente por el INPEC, este también planteó una alternativa para la seguridad de monitoreo y vigilancia electrónica, se mostraron una serie de posibles soluciones para realizar este tipo de implementaciones, se probaron diferentes módulos de comunicaciones GSM y GPS, cuyos resultados mostraron que es posible realizar un diseño económico y funcional. (Brayam Fabián Ruiz Zapata, 2014).
- Implementación de mapa de siembra sobre arquitectura de comunicación ISO 11783 (protocolo estándar de comunicación aplicable a redes seriales para el control y las comunicaciones de implementos agrícolas).

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Se describen las etapas de:

- i) Recolección de datos provenientes de sensores y GPS en la sembradora.
- ii) el procesamiento remoto mediante un sistema de gestión de información.
- iii) La generación y envío del mapa de siembra a la sembradora.

La agricultura de precisión (AP) se basa en el manejo de la variabilidad de parcelas agrícolas para aumentar su productividad, reducir los insumos y así obtener mayor rentabilidad. Con este objetivo se utilizan Sistemas de Posicionamiento Global (GPS)¹, sensores, imágenes satelitales y aéreas, junto con Sistemas de Información Geográfica (SIG)² de modo de recolectar información para estimar dichas variaciones. En este contexto la AP, requiere un uso intensivo de componentes de medición y control.

Como resultado se obtiene un sistema electrónico complejo, que necesita de una red de comunicación de datos para el intercambio de información. (Natalia Iglesias, Pilar Bulacio, Elizabeth Tapia, 2014)

- **GPS para la navegación marítima:**

El GPS proporciona el método más rápido y preciso para que los marineros puedan navegar, medir su velocidad y determinar su posición en todo el mundo con mayor seguridad y eficiencia. En la navegación marítima es importante que el capitán sepa su posición tanto en alta mar como en puertos y vías de agua de denso tráfico. En alta mar, la posición exacta, la velocidad y la derrota son necesarias para asegurar que la nave llegue a su destino sin dilaciones y de la manera más económica y segura posible. La necesidad de contar con datos de posicionamiento exactos es aún más crítica en las llegadas o salidas del puerto, ya que el tráfico de naves y otros posibles peligros hacen más difícil la maniobrabilidad y por ende, el riesgo de accidente

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

aumenta. Marineros y oceanógrafos están empleando con más frecuencia información obtenida con el GPS para la topografía submarina, la colocación de boyas y la localización de peligros para la navegación y su señalamiento den cartas náuticas. (GPS: una nueva manera de ubicar las cosas. Micky445, 2011).

- **GPS para la navegación aérea:**

Los aviadores de todo el mundo utilizan el GPS para elevar la seguridad y la eficiencia de sus vuelos. Con su precisión, continuidad y cobertura global, el GPS ofrece servicios de navegación por satélite sin obstáculos que satisfacen muchos de los requisitos de los usuarios de la aviación. El posicionamiento y la navegación hacen posible la determinación tridimensional de la posición para todas las fases del vuelo, desde el despegue, el vuelo en ruta y el aterrizaje hasta el movimiento sobre la superficie del aeropuerto. Vista de pilotos en el interior de la cabina durante un aterrizaje la tendencia hasta el concepto de la navegación en la región entraña un papel para el GPS. (GPS: una nueva manera de ubicar las cosas. Micky445, 2011).

- **GPS en el guiado de misiles:**

Los sistemas auto guiados son aquellos que incluyen dentro del propio misil, el sistema de seguimiento del blanco, el guiado, la navegación y el control. El detector-seguidor es el elemento que proporciona la información del blanco al misil. Según el tipo de misil puede ser sensible a algún tipo de energía como radiación visible, infrarroja, microondas, ondas milimétricas y también mediante radiaciones ejercidas de un radar, el cual emplea diversos dispositivos como son el GPS. (GPS: una nueva manera de ubicar las cosas. Micky445, 2011).

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

3. METODOLOGÍA

Para la implementación de este proyecto se requiere de la captura de información en tiempo real de la ubicación que se realiza mediante latitud y longitud, velocidad y activación de alarma por pánico. Esta información será proporcionada por el dispositivo Skypatrol TT8750, el cual es un dispositivo de rastreo ultra-sensible GPS para vehículos mediante conexión GSM, este dispositivo cuenta no solo con la opción de medición GPS sino que se puede realizar la configuración de cada una de las opciones mencionadas; cada una de estas opciones es configurable mediante los eventos, comandos y parámetros según la tabla de configuración del dispositivo. Se utiliza una serie de algoritmos y metodologías en las que inicialmente se requiere publicar una consola en una dirección IP pública la cual estará “escuchando” la información que se envía desde el dispositivo según el evento registrado. La información obtenida es enviada mediante un protocolo UDP, este dispositivo es instalado en un vehículo para el envío de la información de interés. Para el envío de esta información se realizó una configuración para el envío de parámetros asignando un código para cada tipo de evento a enviar, es decir, para ubicación se utiliza el código 1, para velocidad el código 2, para pánico el código 3 y así sucesivamente para cada uno de los eventos que se van a manejar, esto con el fin de identificar el tipo de información que se envía. Esta información al ser recibida en la consola ubicada en la dirección IP pública llega en diferentes formatos como lo pueden ser: formato de texto, numérico, binario o hexadecimal, esto depende según el evento en medición (ubicación, velocidad, pánico). Esta información será transformada mediante una función previamente definida, y lo que realiza es recibir los datos obtenidos del evento, procesarlos realizándoles una transformación y retornarla en un formato acorde a su tipo para ser almacenada en una base de datos, donde dependiendo de la medición realizada se identificará si corresponde a un valor que genere alarma o un valor netamente informativo del estado del vehículo.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Al ser una información almacenada en una base de datos esta podrá ser consultada en cualquier momento con las restricciones de seguridad que se requieran.

De acuerdo a lo anterior, con la información almacenada se dispondrá de una plataforma web que contará con diferentes módulos mediante los cuales se podrá visualizar la información actual del vehículo y configurar diferentes tipos de funcionalidades. La visualización de la información del vehículo se presentará de manera amigable donde se informará acerca de la ubicación actual del vehículo por medio de un mapa generado mediante la API de google maps, se visualizará en un panel el estado actual del vehículo con cada una de las variables de medición en tiempo real como lo son: velocidad actual, kilometraje recorrido en el día, velocidad promedio del día, estado del vehículo (en movimiento/ detenido), e indicará cual fue la última alarma generada por el vehículo; adicional a esto se podrá visualizar la información general del vehículo como marca, color, referencia, entre otros.

Mediante la aplicación web el usuario final podrá administrar diferentes parámetros como la marcación de geocercas, entre las que se encuentran de tipo circular, rectangular y polígono. Estas geocercas servirán para la activación de alarmas, ya sea por ingreso a zonas no autorizadas o abandonos de ruta según la ubicación del vehículo y la configuración seleccionada por el usuario al momento de la creación de esta. Otro de los parámetros disponibles para la administración por parte del usuario final es la detención por determinado tiempo la cual servirá para activar la alarma de inactividad según el tiempo registrado. Para la generación de alarmas, los datos enviados a la base de datos se compararán contra los parámetros definidos por el usuario, la comparación para determinar si se genera una alarma por geocerca se realiza mediante la funcionalidad Spatial Tools disponible en Microsoft SQL Server 2014, la cual permite identificar si la posición actual se encuentra dentro del polígono, rectángulo o circunferencia definida por el usuario, según la opción definida si es al ingresar o al salir de la geocerca se generaría una alarma sobre la novedad.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Cuando la aplicación se encuentra abierta y con un vehículo seleccionado y se genera una novedad ya sea de posición, velocidad o alarma, ésta se actualizará de manera inmediata mediante la librería .Net Signal R la cual permite realizar una actualización de la información, si y solo si, hubo un cambio en alguno de los datos del vehículo seleccionado y no la generación de actualizaciones innecesarias por intervalos de tiempo, lo que generaría un tráfico innecesario de información. Adicionalmente, si el vehículo seleccionado genera una alarma, se mostrará un mensaje notificando acerca de la novedad generada.

En el aplicativo web se desarrollaran consultas para el usuario con el fin de generar reportes históricos con respecto a la información de las mediciones de los eventos almacenados del vehículo, dentro de los informes que se pueden obtener son: ruta realizada del vehículo en un día determinado, ubicación en un mapa de las alarma generadas, velocidad máxima, velocidad promedio.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Empleando tecnologías actuales y a través de una plataforma web única y especializada, se logra realizar un sistema de monitoreo, el cual cuenta con un dispositivo electrónico encargado del rastreo ultra sensible GPS y de proporcionar toda la información definida sobre el vehículo.

A continuación se muestran los resultados obtenidos gracias a la implementación realizada. En cada una de las pantallas se podrá reflejar el cumplimiento de los objetivos planteados inicialmente y el alcance de las actividades plasmadas en el proyecto.



Figura 1. Pantalla de ingreso a la aplicación.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

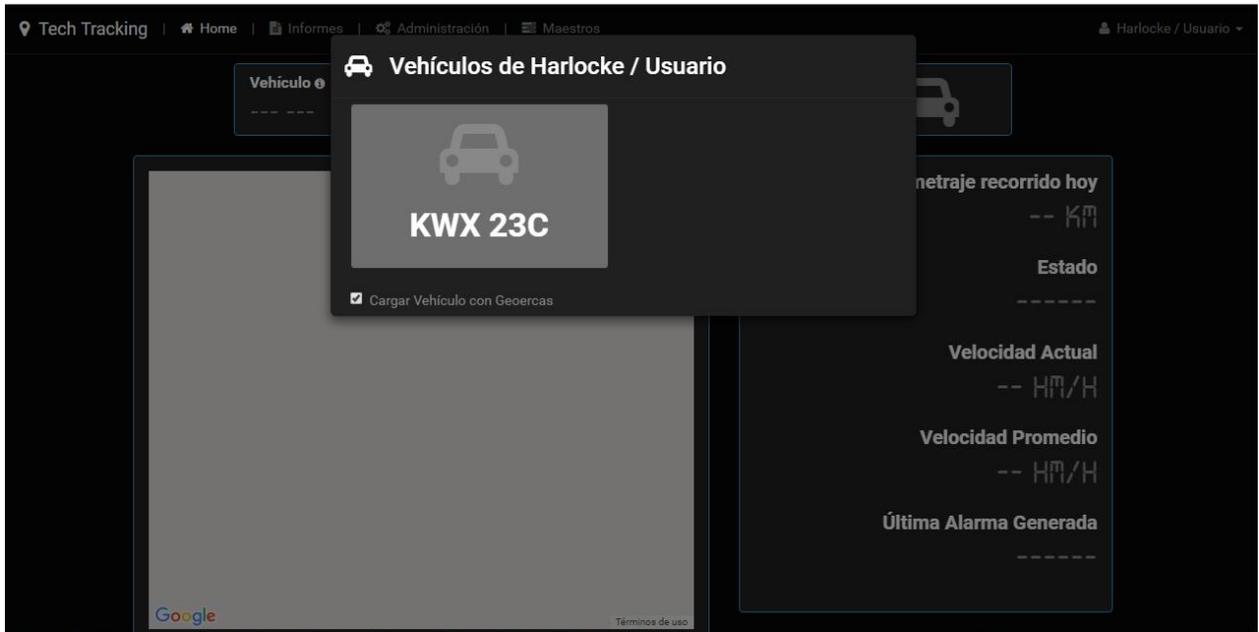


Figura 2. Lista de vehículos asociados al usuario que inicia sesión.

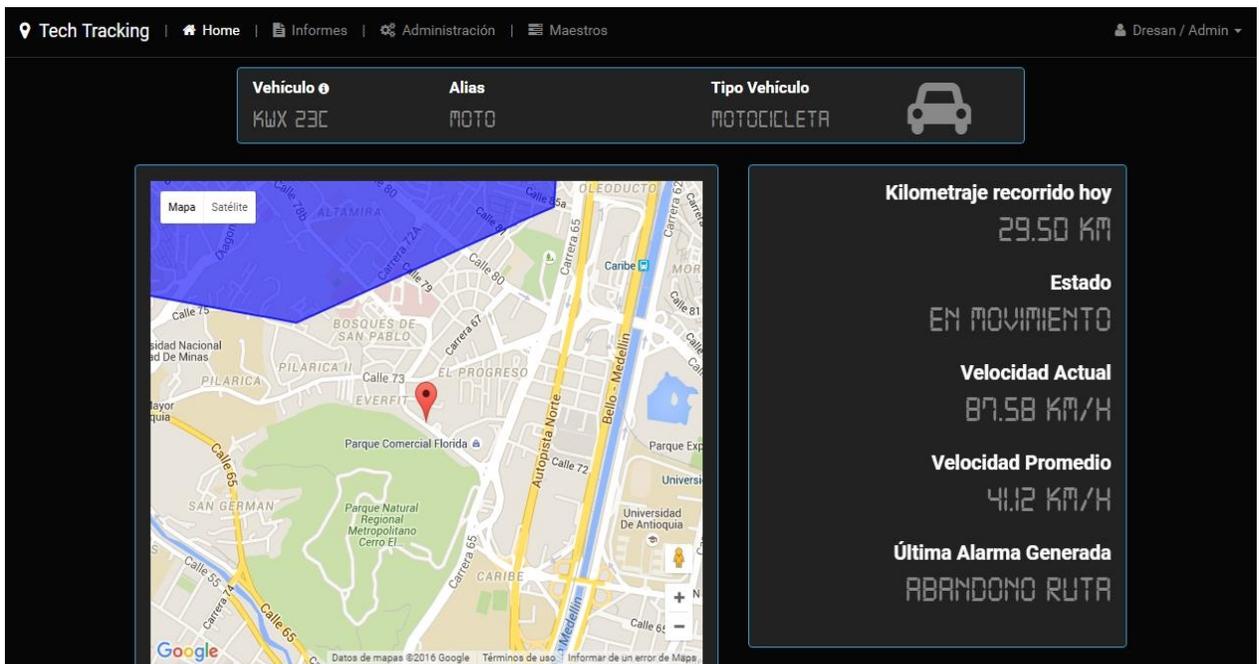


Figura 3. Información de la ubicación actual y variables de medición del vehículo seleccionado.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

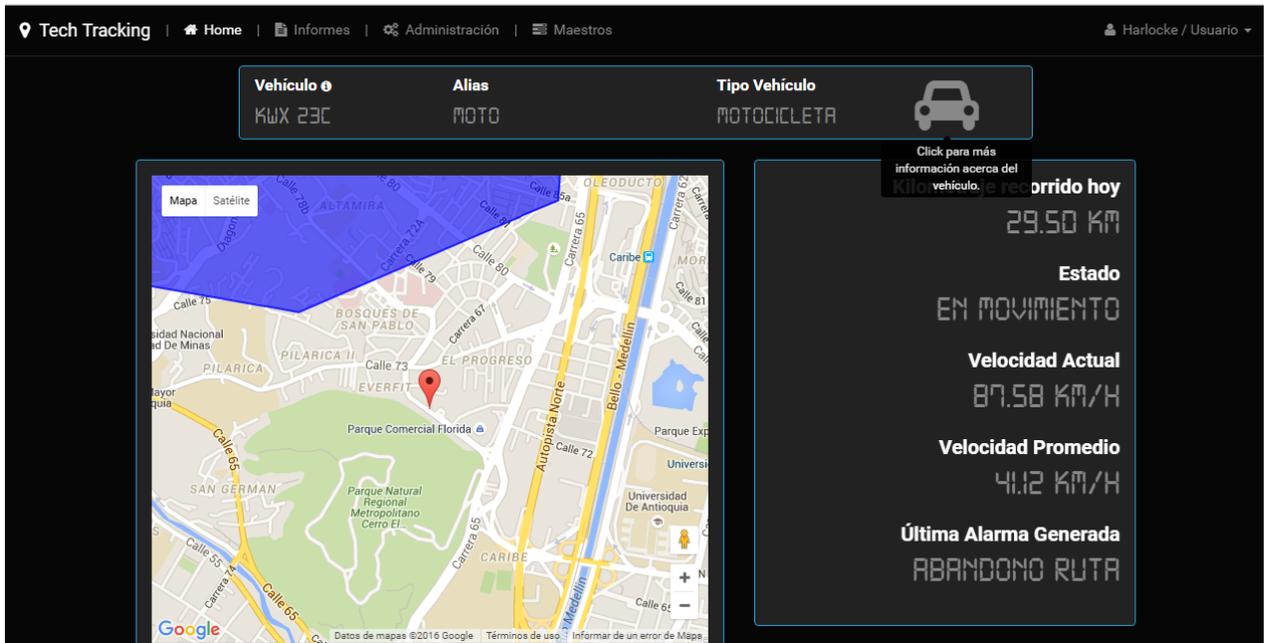


Figura 4. Al situar el cursor sobre la figura del vehículo, se muestra un mensaje que indica dar clic para ver la información correspondiente al mismo.

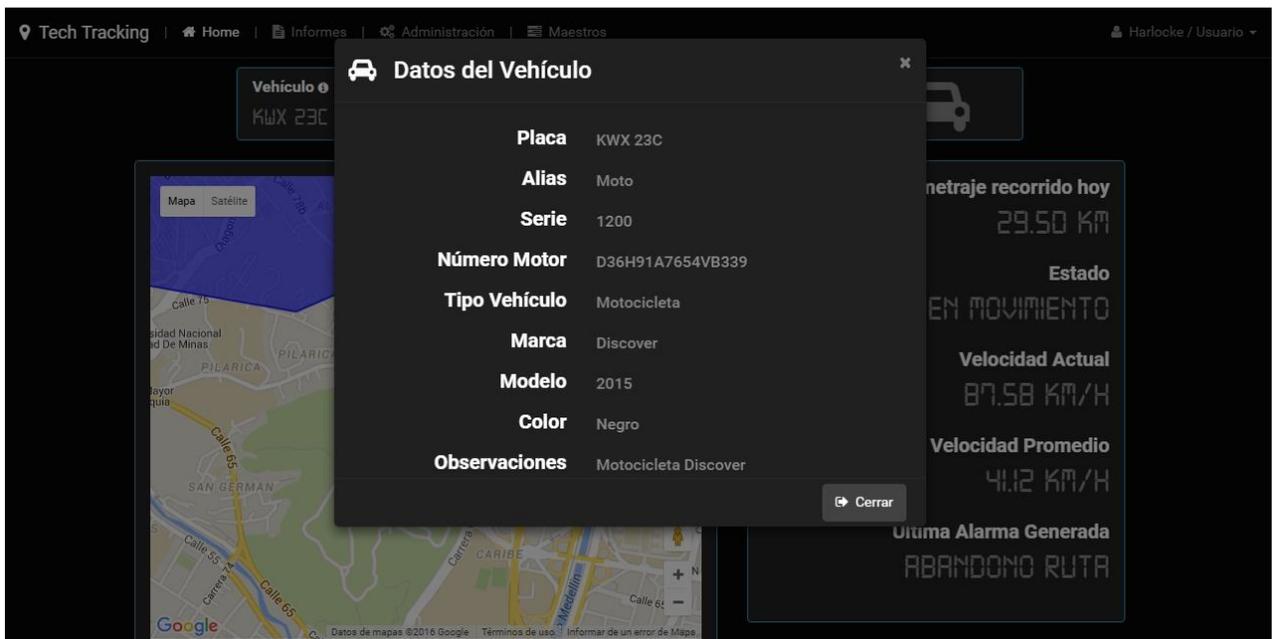


Figura 5. Pantalla que muestra los datos correspondientes al vehículo.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

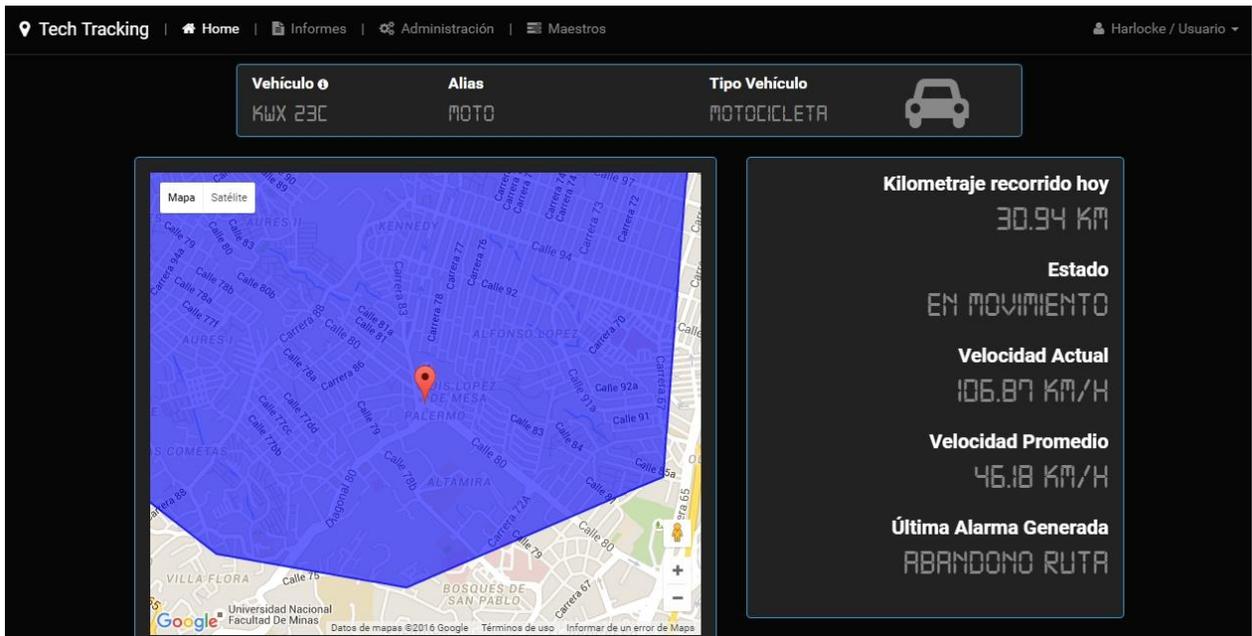


Figura 6. Posición de la motocicleta dentro de la zona delimitada por la geocerca permitida para su desplazamiento.

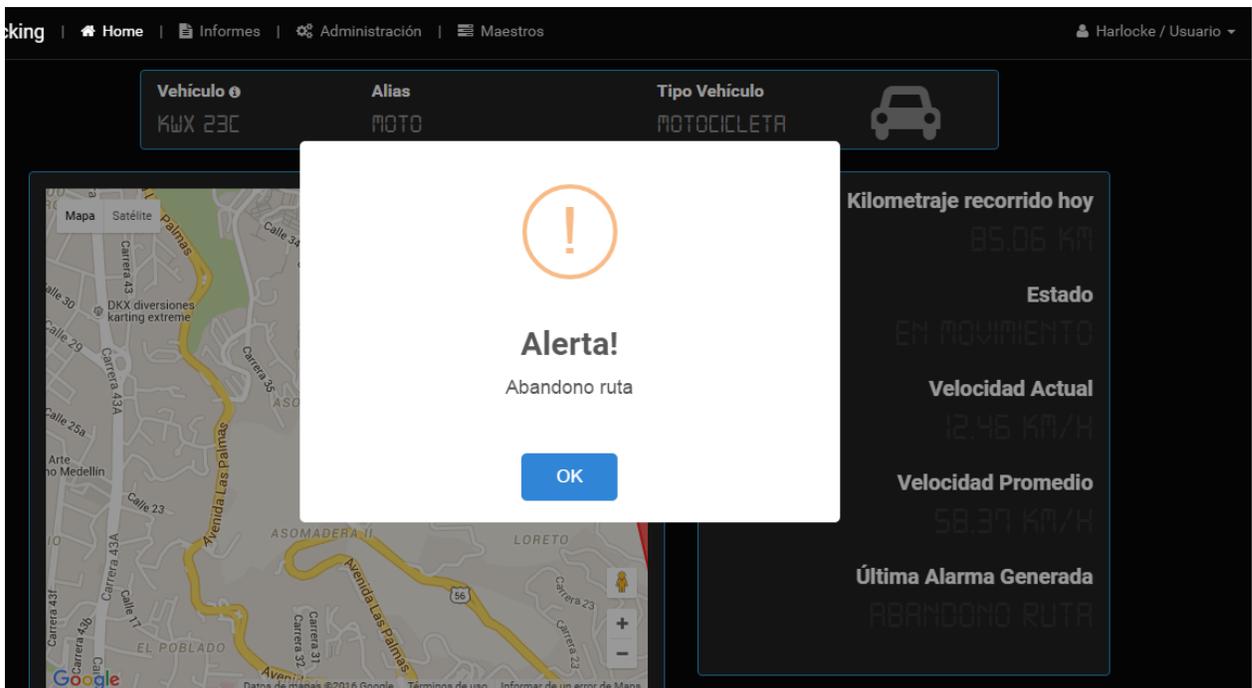


Figura 7. Ventana emergente para notificar el abandono de ruta del vehículo.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

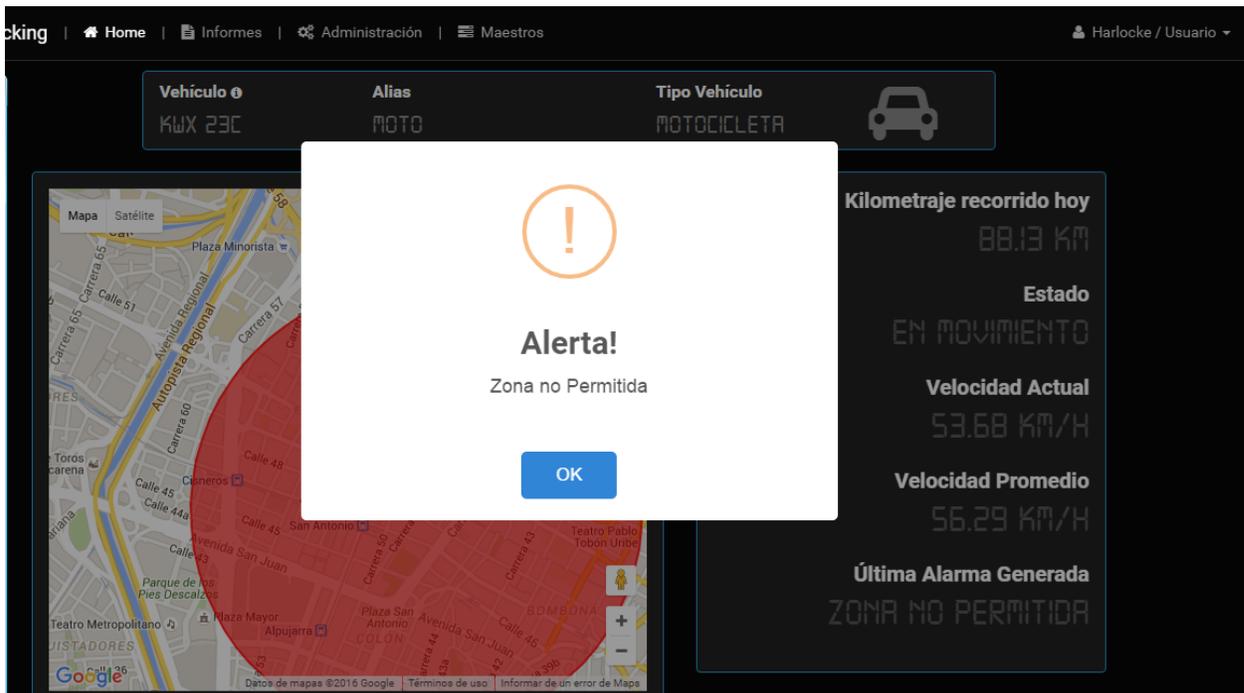


Figura 8. Ventana emergente para notificar que el vehículo se encuentra en una zona no permitida.

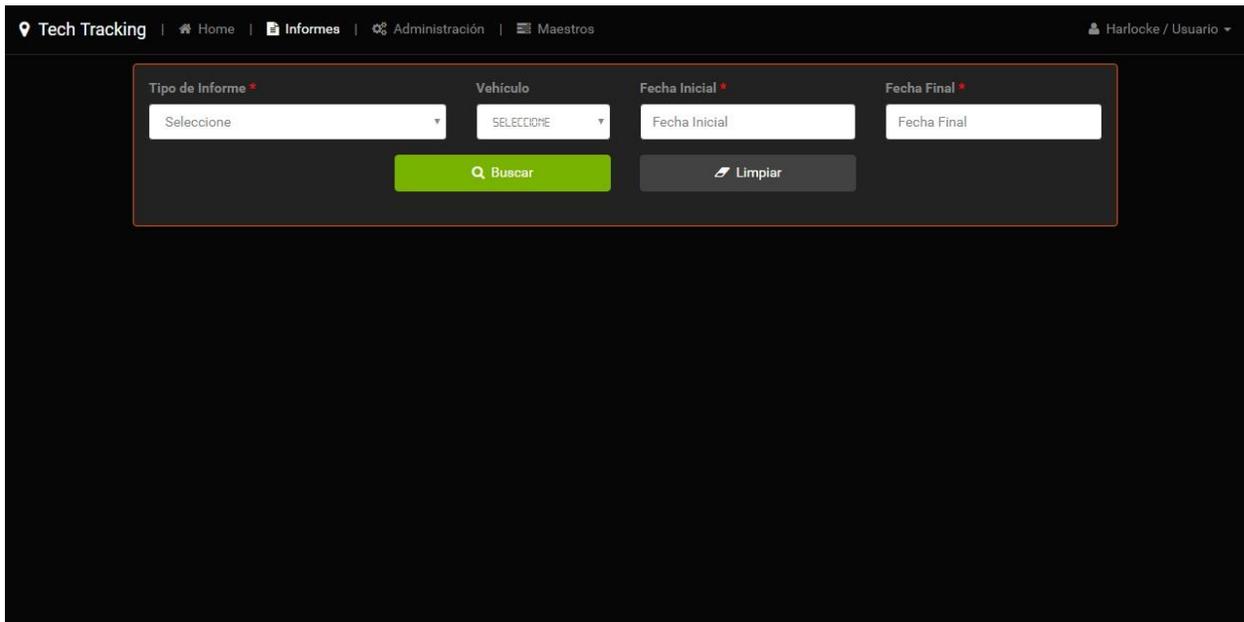


Figura 9. Formulario para la generación de informes según el tipo y los parámetros seleccionados.

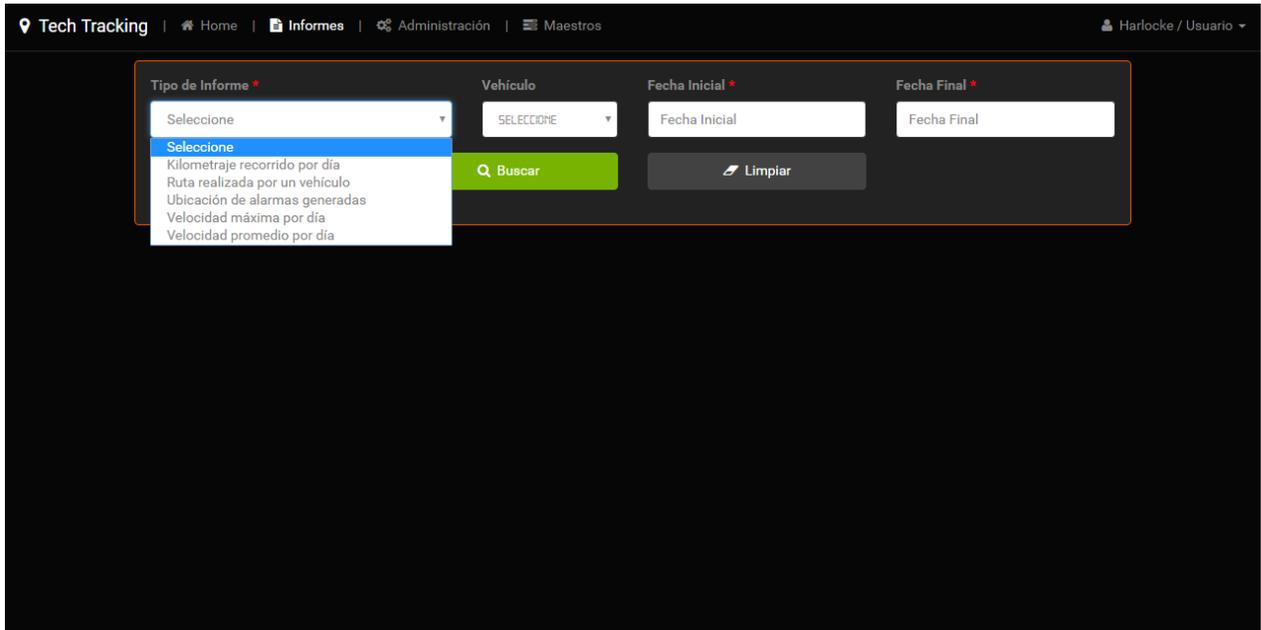


Figura 10. Listado de informes disponibles.

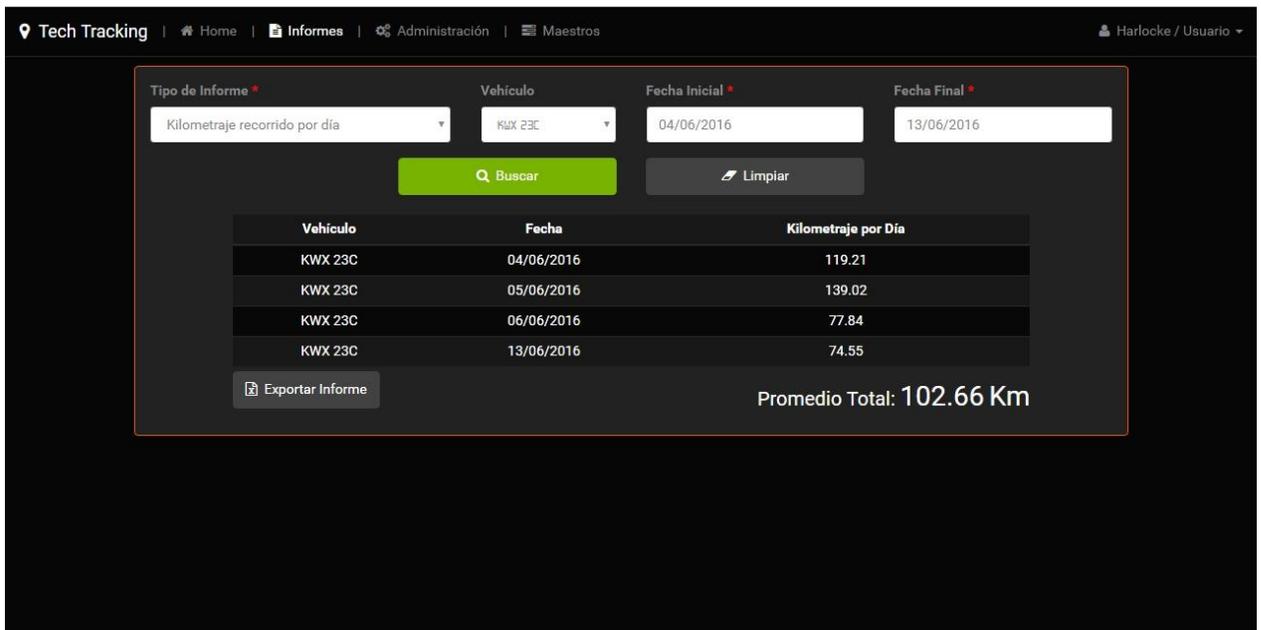
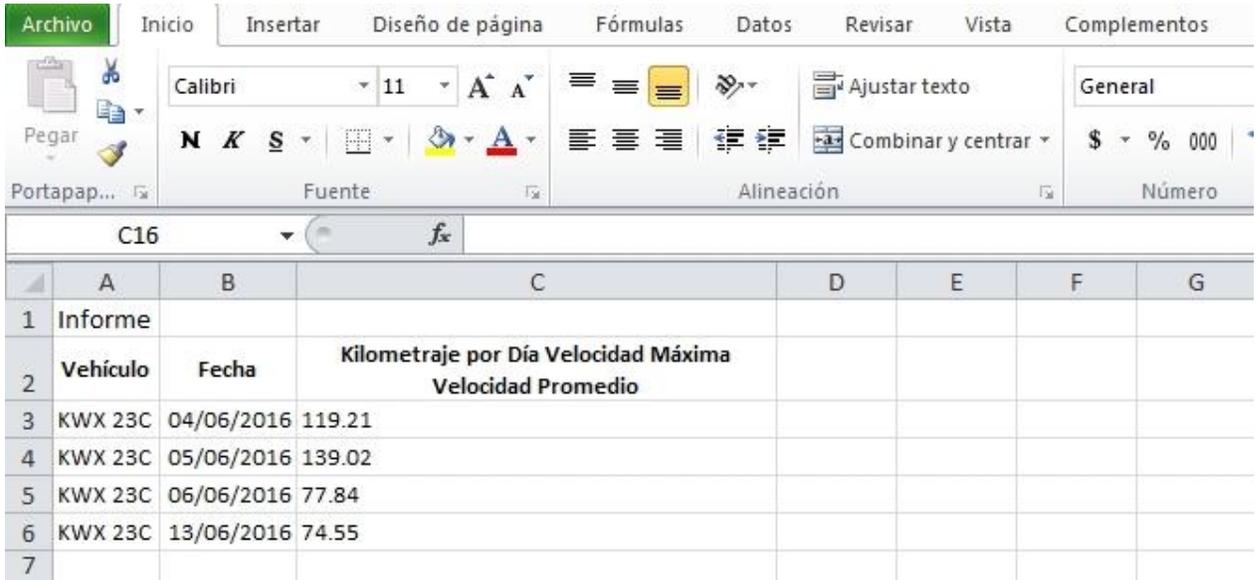


Figura 11. Reporte del kilometraje recorrido por día del vehículo KWX23C entre el 04 de Junio hasta el 13 de Junio de 2016.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22



	A	B	C	D	E	F	G
1	Informe						
2	Vehículo	Fecha	Kilometraje por Día	Velocidad Máxima			
			Velocidad Promedio				
3	KWX 23C	04/06/2016	119.21				
4	KWX 23C	05/06/2016	139.02				
5	KWX 23C	06/06/2016	77.84				
6	KWX 23C	13/06/2016	74.55				
7							

Figura 12. Reporte de Excel generado al dar clic en la opción “Exportar Informe”.

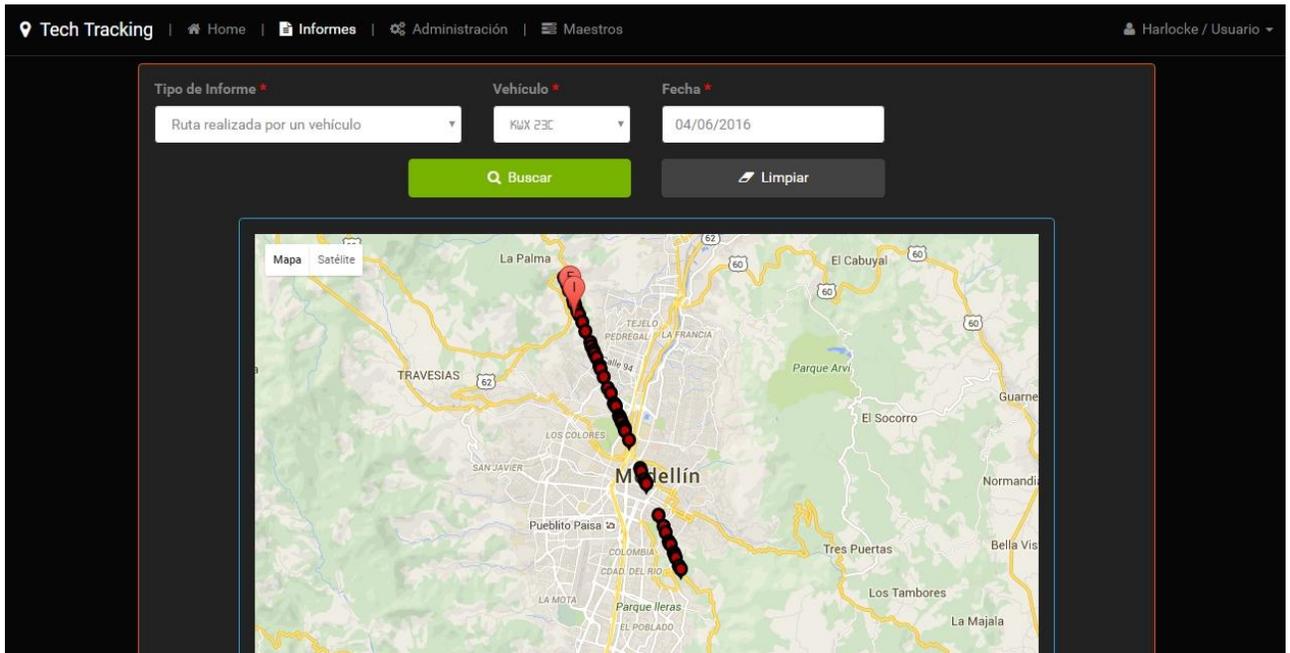


Figura 13. Reporte de la ruta realizada por el vehículo con placas KWX23C el día 04 de Junio de 2016.

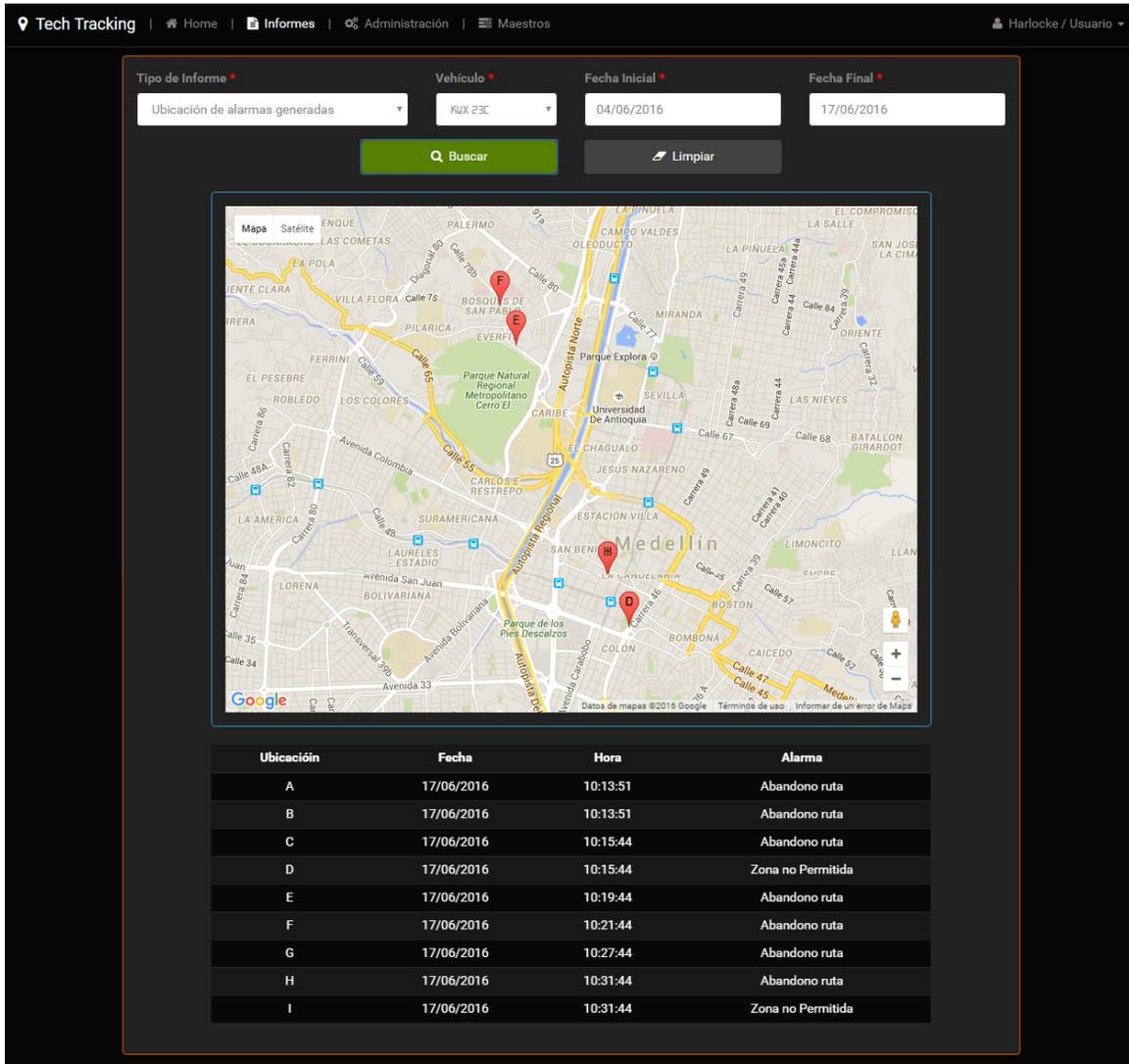


Figura 14. Reporte de ubicación de alarmas generadas por el vehículo con placas KWX23C el día 17 de Junio de 2016.

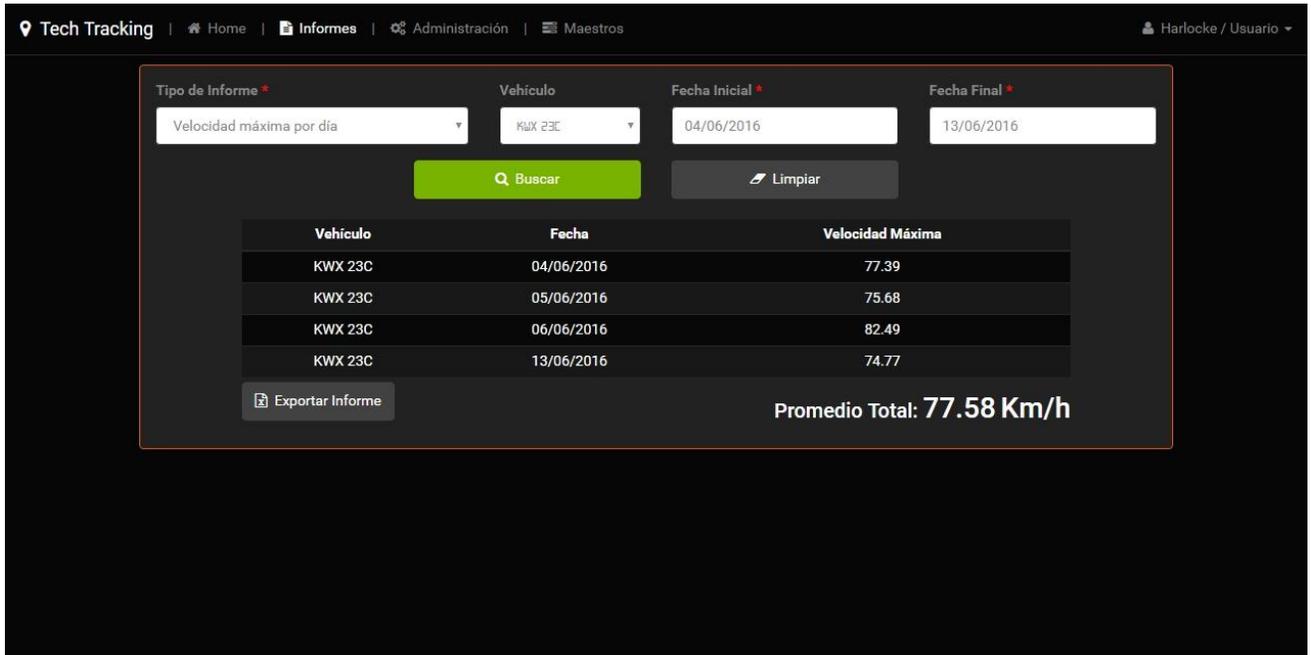
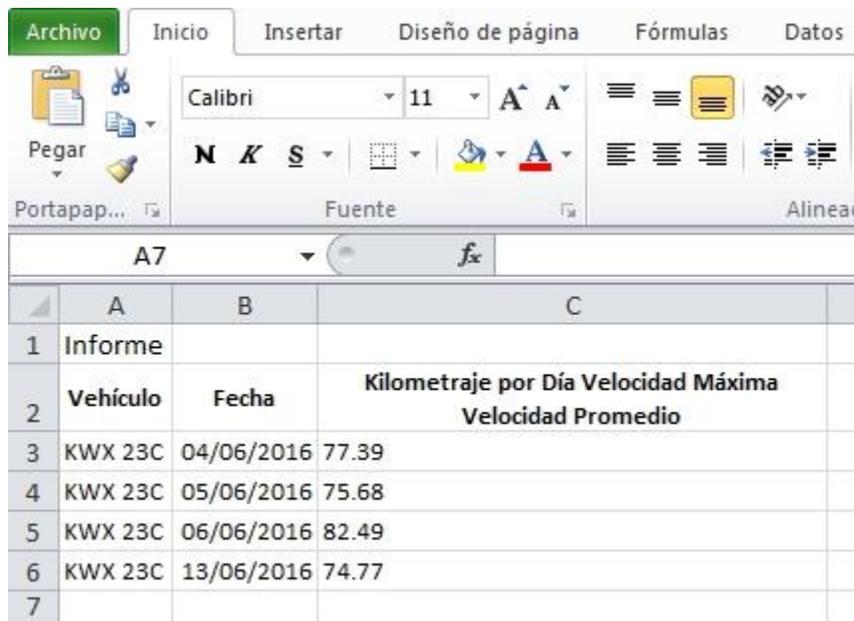


Figura 15. Reporte de velocidad máxima por día del vehículo con placas KWX23C entre el 04 de Junio al 13 de Junio de 2016.



	A	B	C
1	Informe		
2	Vehículo	Fecha	Kilometraje por Día Velocidad Máxima Velocidad Promedio
3	KWX 23C	04/06/2016	77.39
4	KWX 23C	05/06/2016	75.68
5	KWX 23C	06/06/2016	82.49
6	KWX 23C	13/06/2016	74.77
7			

Figura 16. Reporte de Excel generado al dar clic en la opción "Exportar Informe".

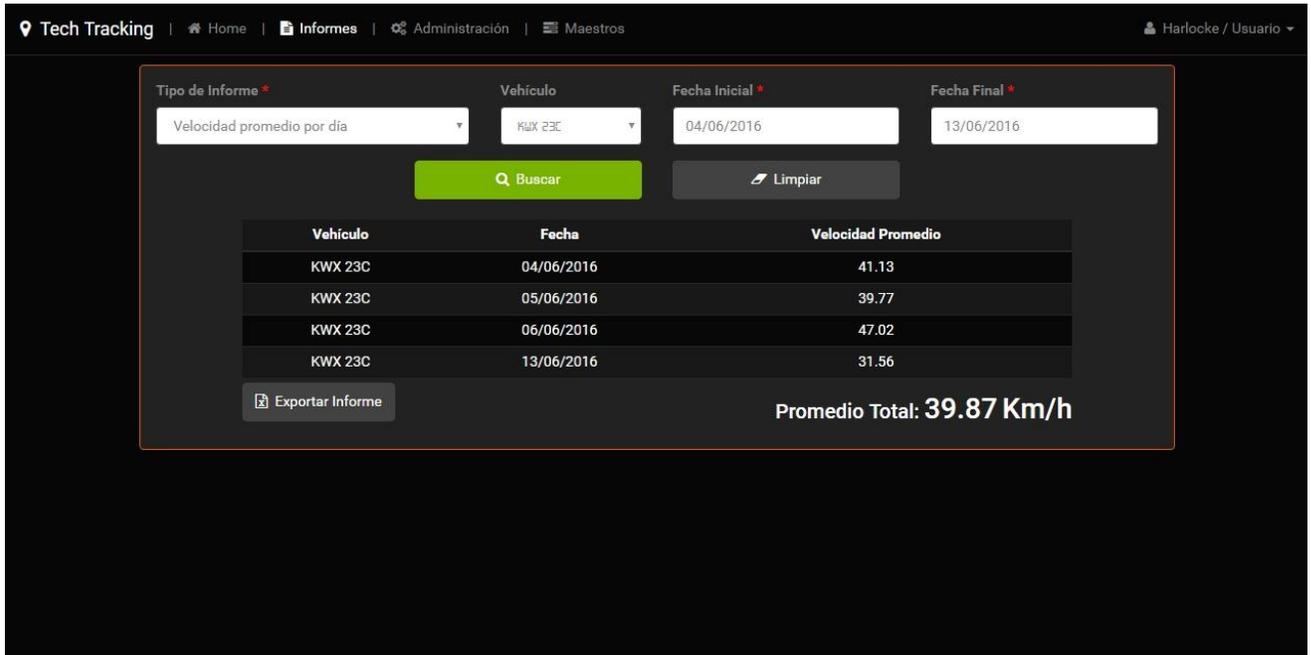
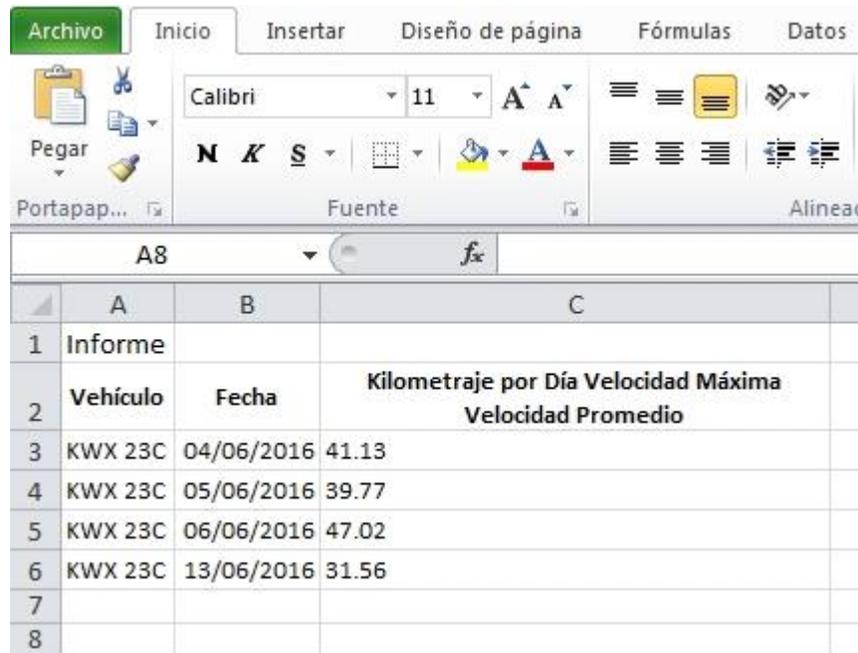


Figura 17. Reporte de velocidad promedio por día del vehículo con placas KWX23C entre el 04 de Junio al 13 de Junio de 2016.



	A	B	C
1	Informe		
2	Vehículo	Fecha	Kilometraje por Día Velocidad Máxima Velocidad Promedio
3	KWX 23C	04/06/2016	41.13
4	KWX 23C	05/06/2016	39.77
5	KWX 23C	06/06/2016	47.02
6	KWX 23C	13/06/2016	31.56
7			
8			

Figura 18. Reporte de Excel generado al dar clic en la opción “Exportar Informe”.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

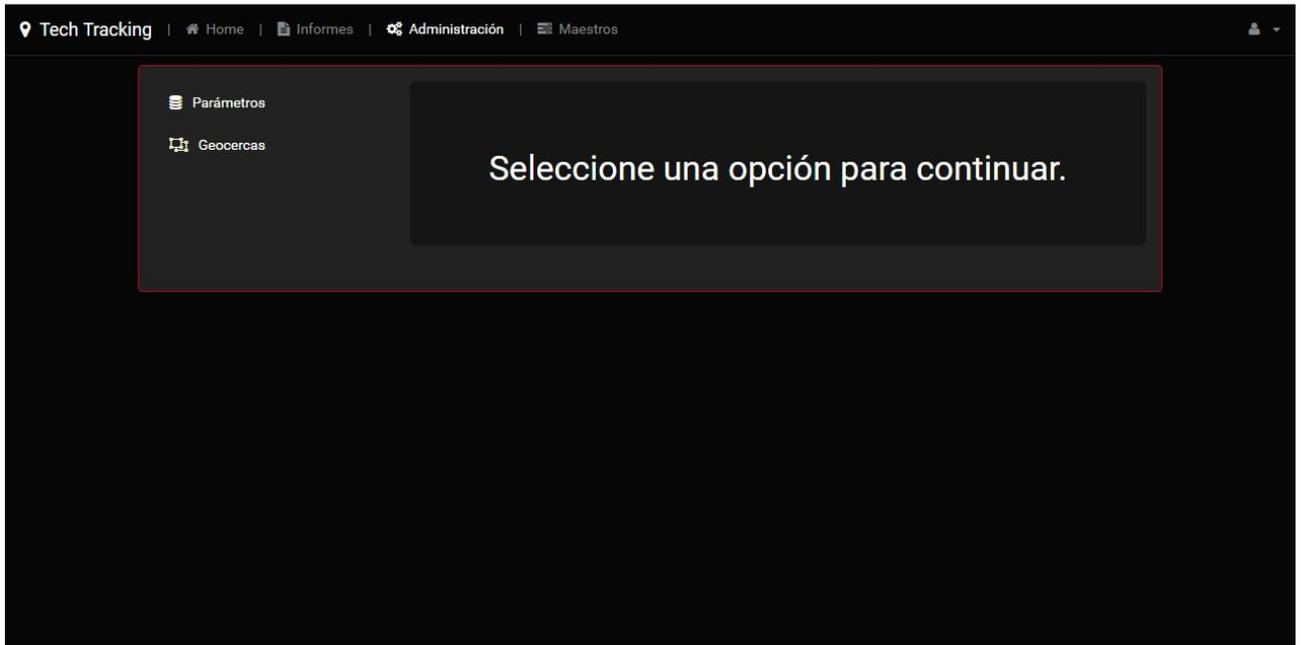


Figura 19. Pantalla de opciones para la administración de parámetros y geocercas del vehículo.

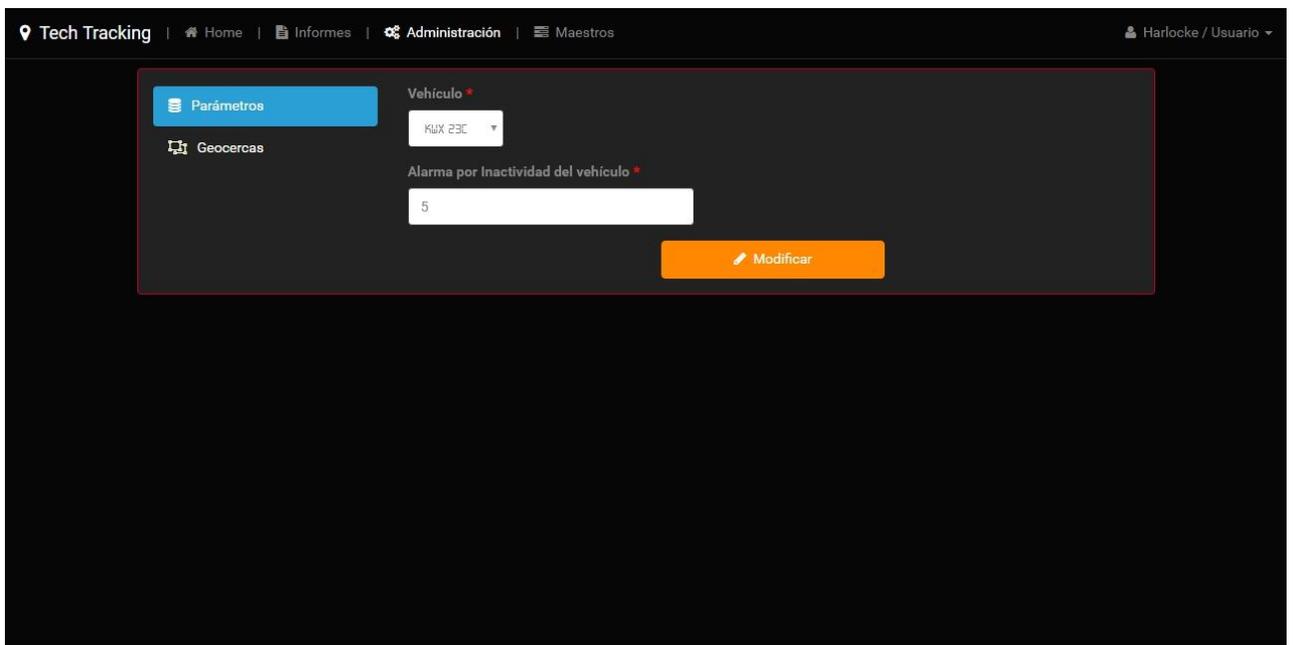


Figura 20. Pantalla de administración para el parámetro de alarma por inactividad del vehículo.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

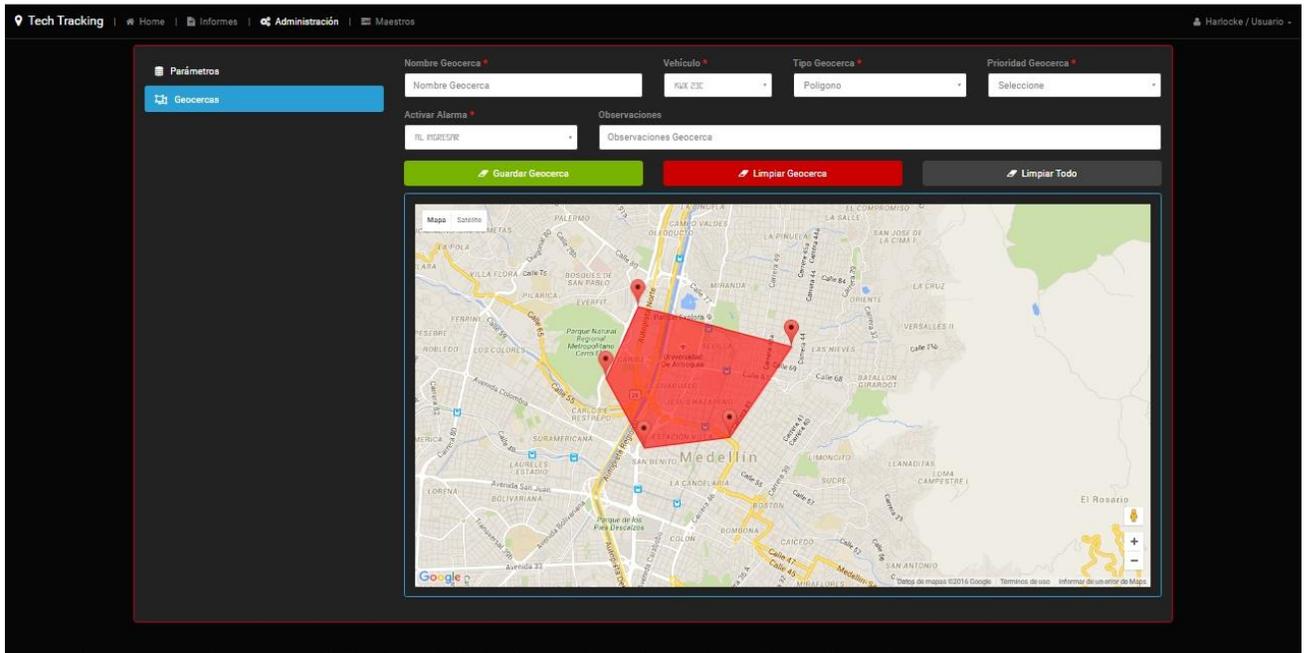


Figura 21. Pantalla de administración para la creación de las geocercas del vehículo KWX23C con cada una de sus configuraciones.

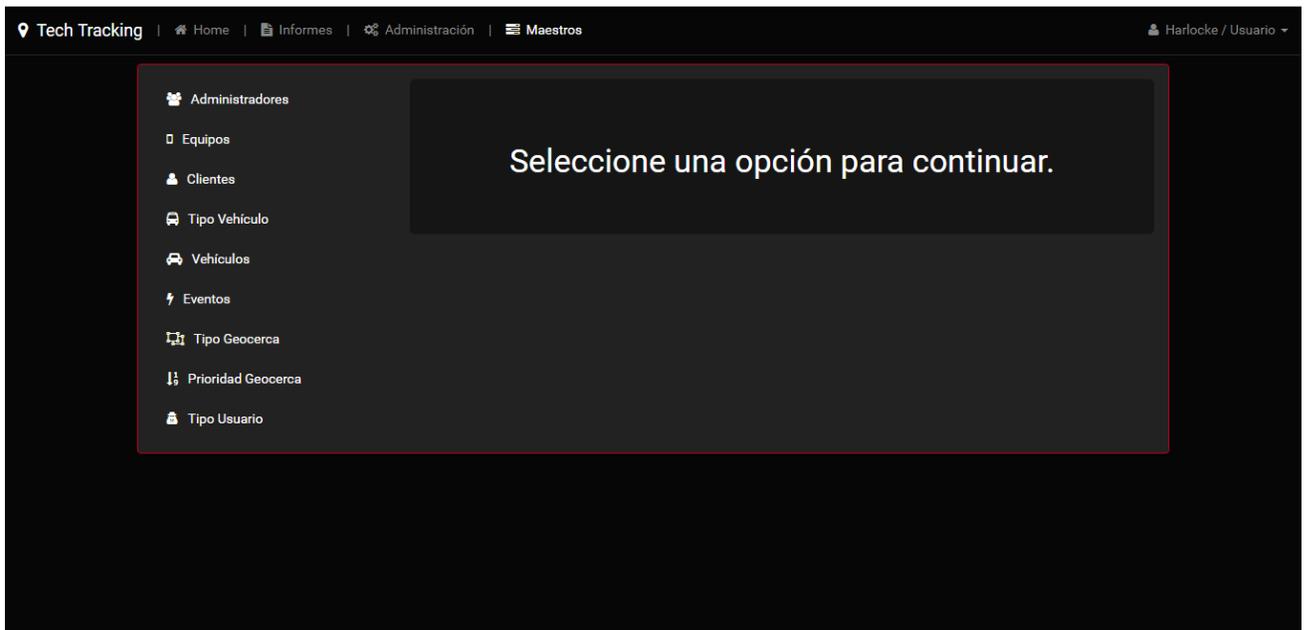
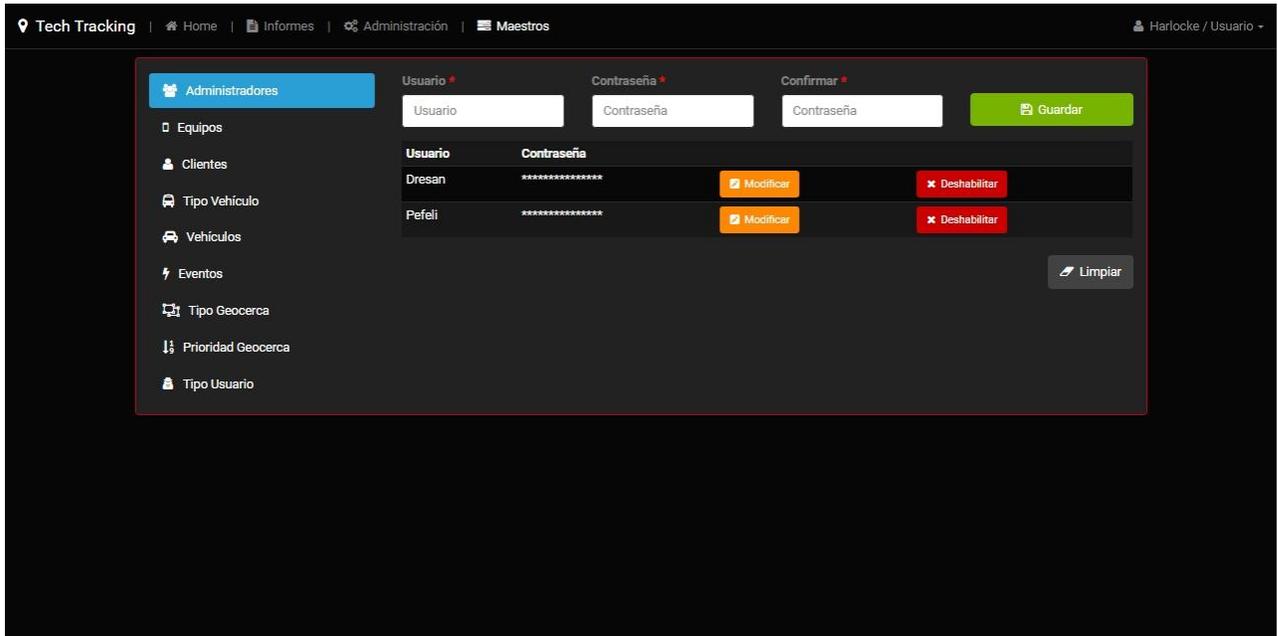


Figura 22. Formulario para la configuración y administración de las opciones maestras de la aplicación.



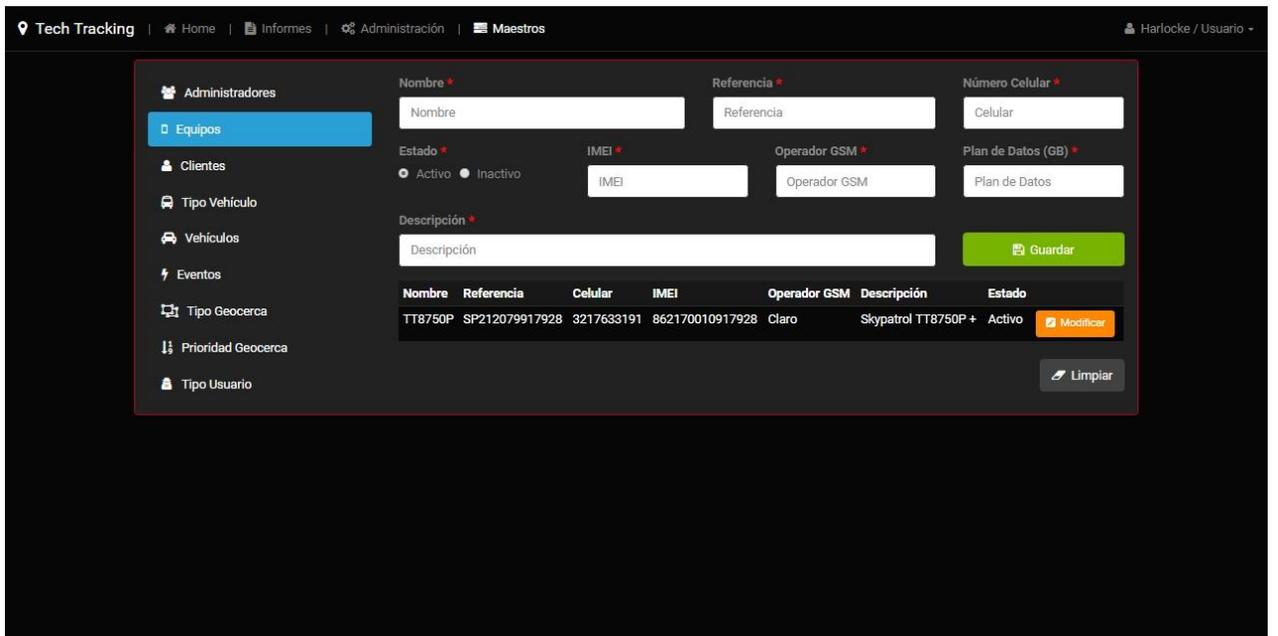
Tech Tracking | Home | Informes | Administración | **Maestros** | Harlocke / Usuario

Administradores

Usuario * Contraseña * Confirmar *

Usuario	Contraseña		
Dresan	*****	<input type="button" value="Modificar"/>	<input type="button" value="Deshabilitar"/>
Pefelji	*****	<input type="button" value="Modificar"/>	<input type="button" value="Deshabilitar"/>

Figura 23. Formulario para el registro, modificación e inactivación de los administradores de la plataforma.



Tech Tracking | Home | Informes | Administración | **Maestros** | Harlocke / Usuario

Equipos

Nombre * Referencia * Número Celular *

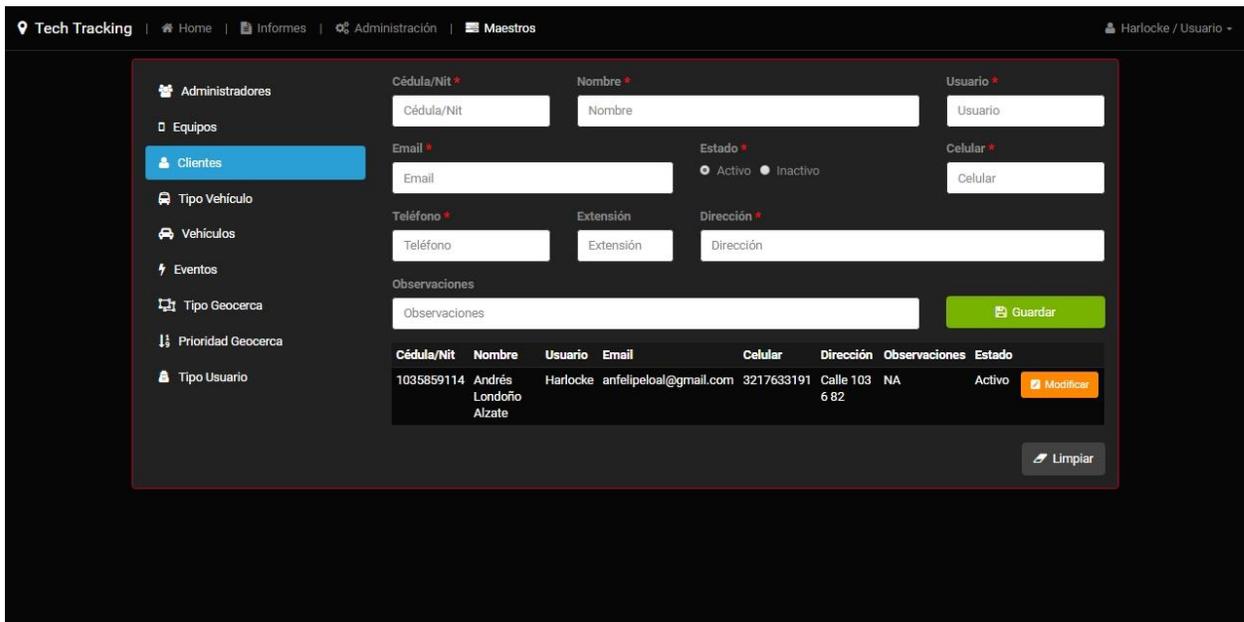
Estado * IMEI * Operador GSM * Plan de Datos (GB) *

Activo Inactivo

Descripción *

Nombre	Referencia	Celular	IMEI	Operador GSM	Descripción	Estado	
TT8750P	SP212079917928	3217633191	862170010917928	Claro	Skypatrol TT8750P+	Activo	<input type="button" value="Modificar"/>

Figura 24. Formulario para el ingreso, modificación e inactivación de los dispositivos GPS a utilizar.



Administradores

Clients

Equipos

Tipo Vehículo

Vehículos

Eventos

Tipo Geocerca

Prioridad Geocerca

Tipo Usuario

Cédula/Nit * Nombre * Usuario *

Cédula/Nit Nombre Usuario

Email * Estado * Celular *

Email Activo Inactivo Celular

Teléfono * Extensión Dirección *

Teléfono Extensión Dirección

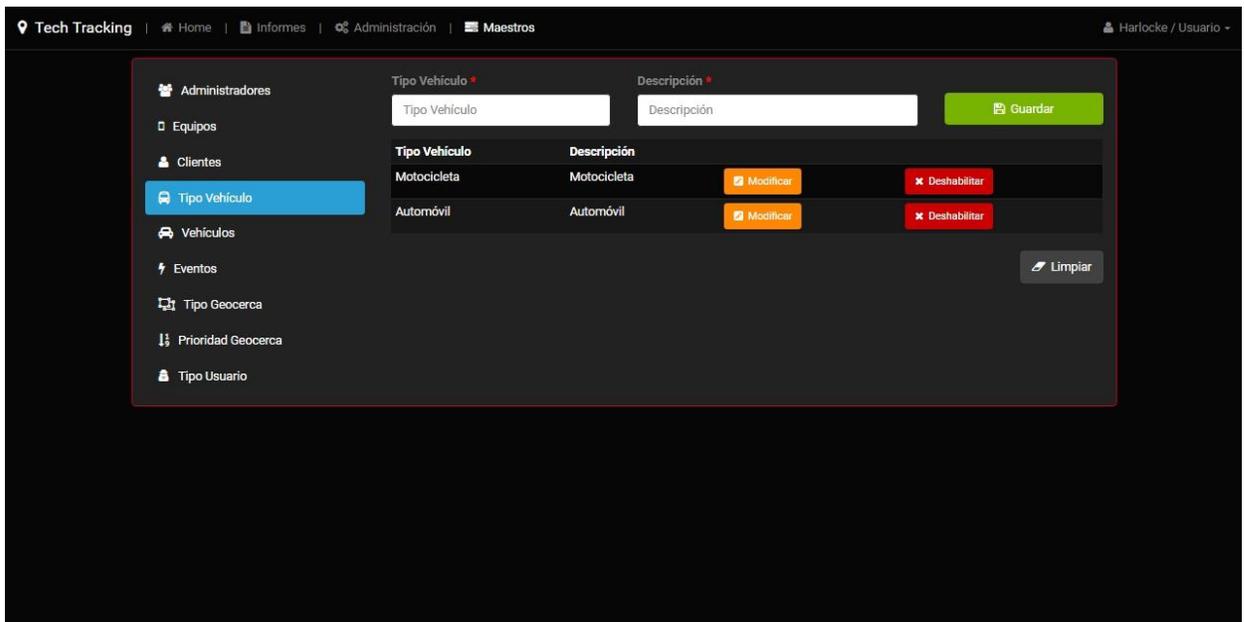
Observaciones

Observaciones **Guardar**

Cédula/Nit	Nombre	Usuario	Email	Celular	Dirección	Observaciones	Estado
1035859114	Andrés Londoño Alzate	Harlocke	anfelpeloa@gmail.com	3217633191	Calle 103 NA 6 82		Activo Activar

Limpiar

Figura 25. Formulario para el registro, modificación e inactivación de los clientes de la plataforma que cuentan con vehículos registrados.



Administradores

Clients

Equipos

Tipo Vehículo

Vehículos

Eventos

Tipo Geocerca

Prioridad Geocerca

Tipo Usuario

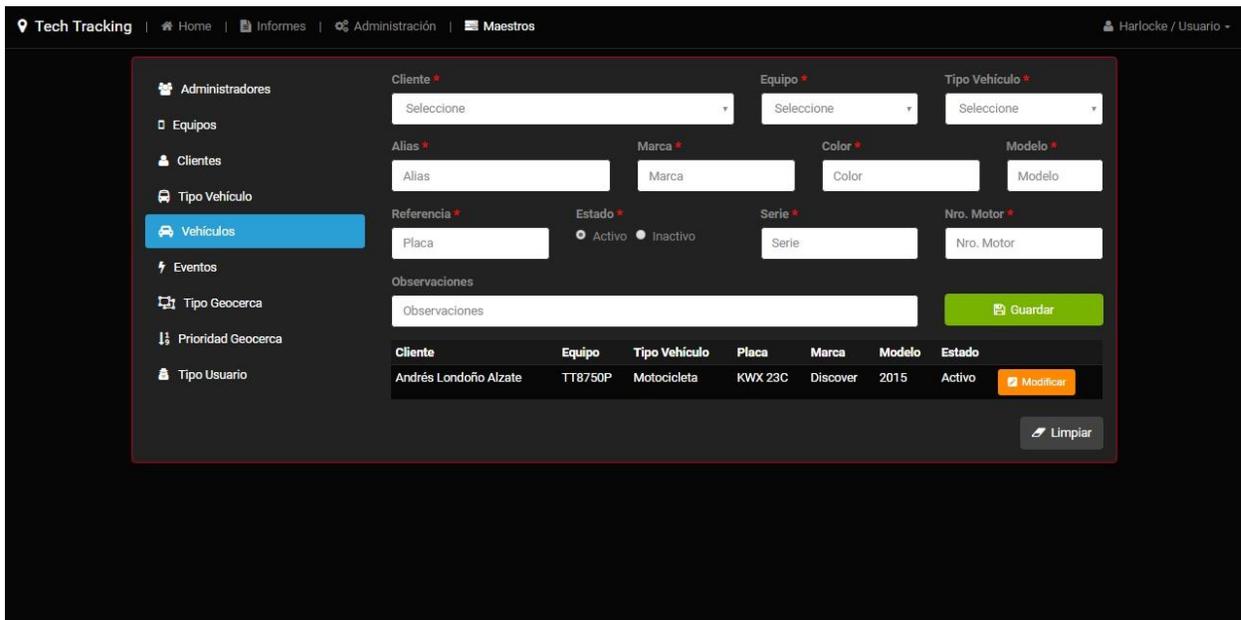
Tipo Vehículo * Descripción *

Tipo Vehículo Descripción **Guardar**

Tipo Vehículo	Descripción		
Motocicleta	Motocicleta	Modificar	Deshabilitar
Automóvil	Automóvil	Modificar	Deshabilitar

Limpiar

Figura 26. Formulario maestro para la administración de los tipos de vehículos.



Administradores

Equipos

Clientes

Tipo Vehículo

Vehículos

Eventos

Tipo Geocerca

Prioridad Geocerca

Tipo Usuario

Cliente *
 Seleccione

Equipo *
 Seleccione

Tipo Vehículo *
 Seleccione

Alias *
 Alias

Marca *
 Marca

Color *
 Color

Modelo *
 Modelo

Referencia *
 Placa

Estado *
 Activo Inactivo

Serie *
 Serie

Nro. Motor *
 Nro. Motor

Observaciones
 Observaciones

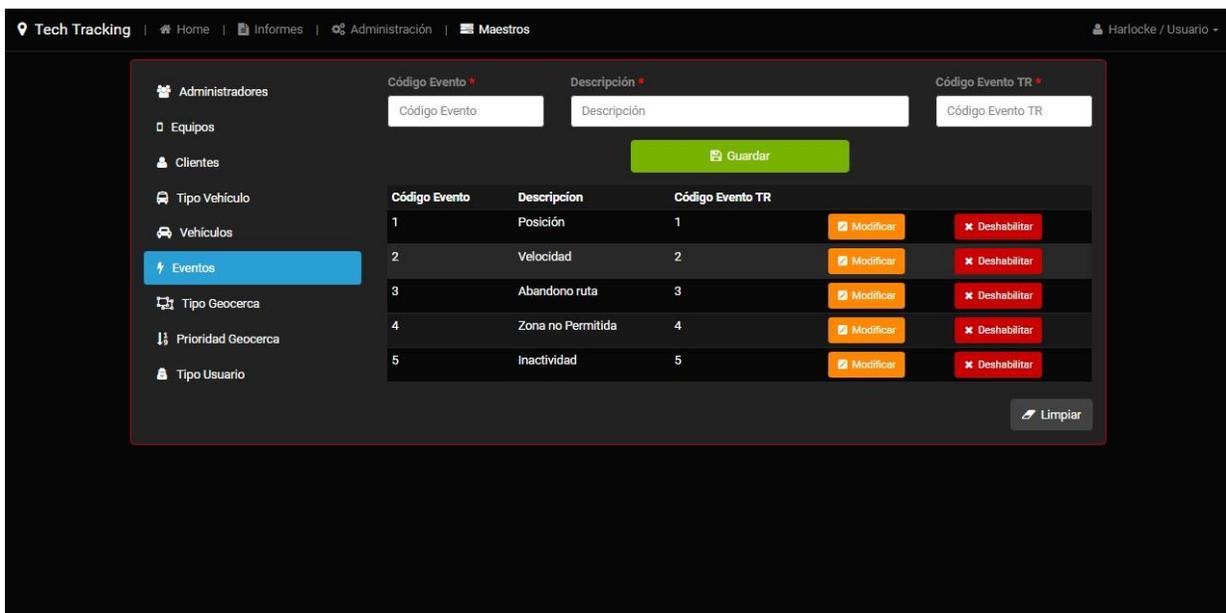
Guardar

Cliente	Equipo	Tipo Vehículo	Placa	Marca	Modelo	Estado
Andrés Londoño Alzate	TT8750P	Motocicleta	KWX 23C	Discover	2015	Activo

Modificar

Limpiar

Figura 27. Formulario para el registro, modificación e inactivación de vehículos. En este formulario se asocia el equipo que se instala en el vehículo y el cliente propietario del mismo.



Administradores

Equipos

Clientes

Tipo Vehículo

Vehículos

Eventos

Tipo Geocerca

Prioridad Geocerca

Tipo Usuario

Código Evento *
 Código Evento

Descripción *
 Descripción

Código Evento TR *
 Código Evento TR

Guardar

Código Evento	Descripción	Código Evento TR
1	Posición	1
2	Velocidad	2
3	Abandono ruta	3
4	Zona no Permitida	4
5	Inactividad	5

Modificar

Deshabilitar

Limpiar

Figura 28. Formulario maestro para la administración de los eventos generados por el dispositivo instalado en el vehículo.

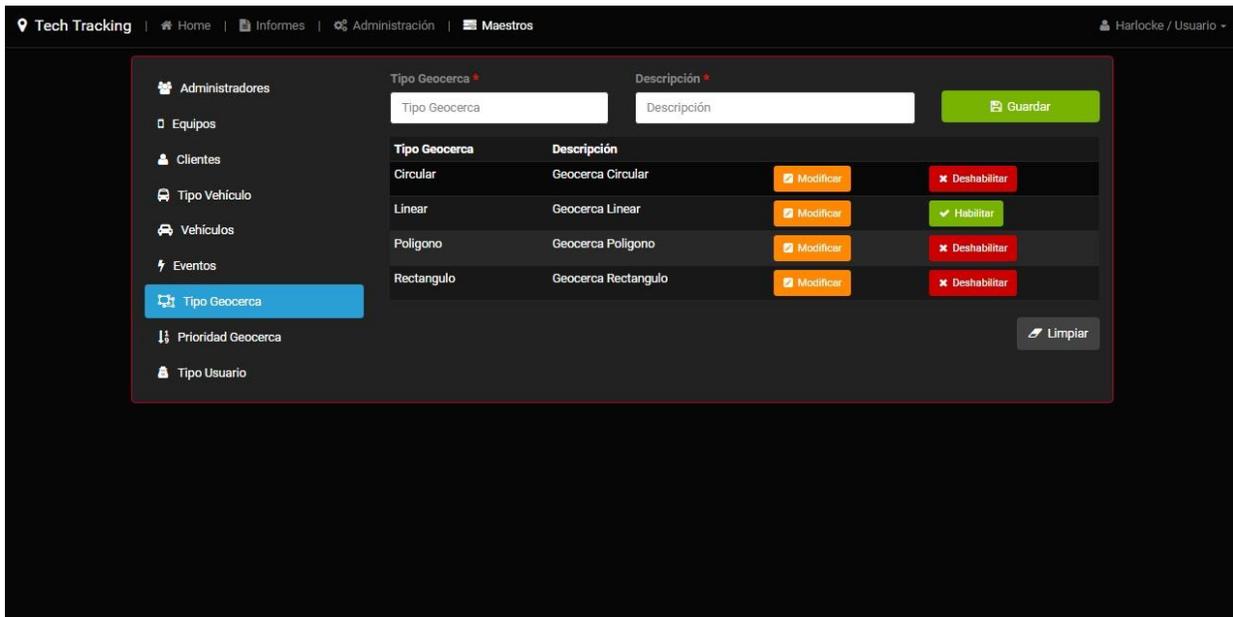


Figura 29. Formulario maestro para la administración de los tipos de geocerca existentes para su creación.

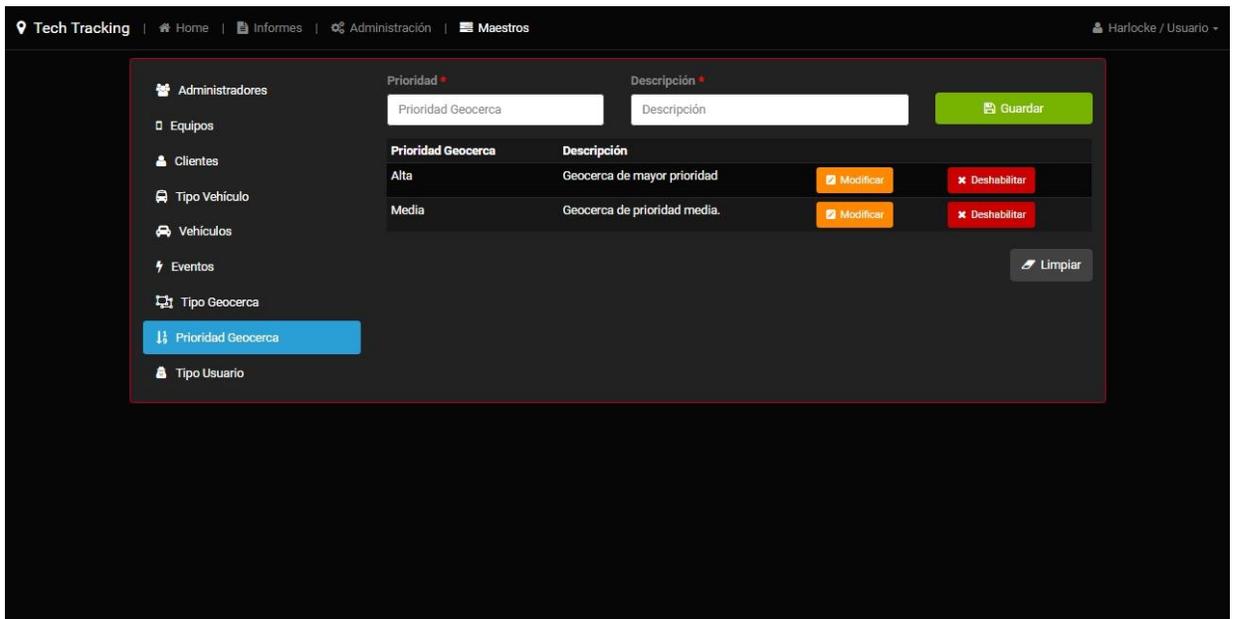


Figura 30. Formulario maestro para la administración de las prioridades de las geocercas creadas.

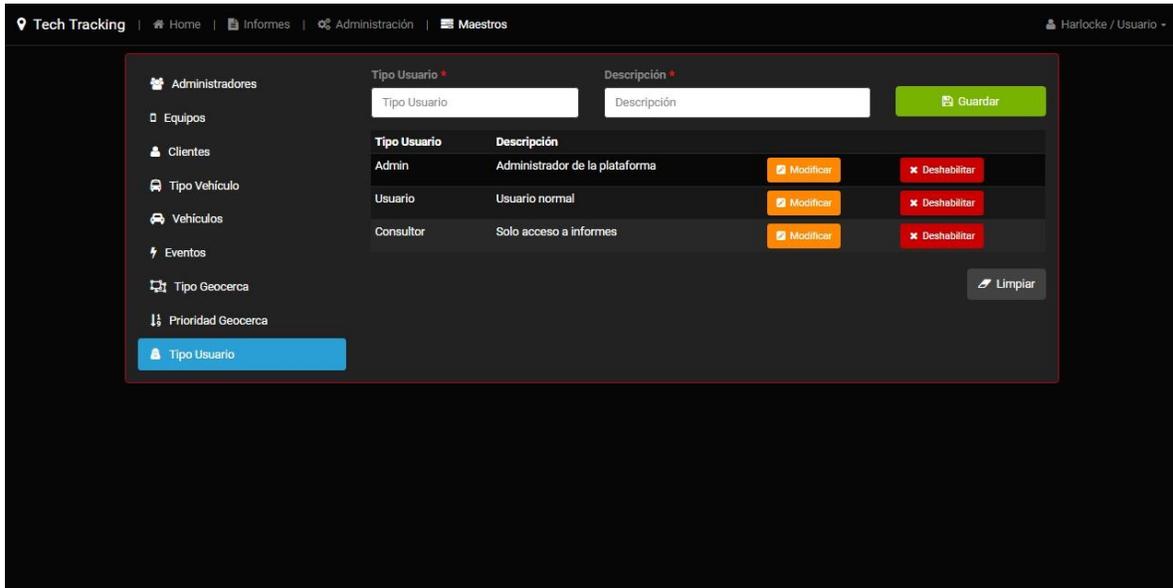


Figura 31. Formulario maestro para el registro de los tipos de usuarios existentes en la aplicación.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

5. CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y TRABAJO FUTURO

Gracias a la implementación de un aplicativo web, y al uso de un dispositivo GPS, se logra obtener la información de diferentes eventos proporcionados por dicho dispositivo, estos datos son visualizados en la aplicación web la cual realiza un monitoreo constante en tiempo real del vehículo sobre las variables de medición definidas como lo son: velocidad actual, kilometraje recorrido por día, velocidad promedio por día, estado actual del vehículo (en movimiento/detenido) y generación de alarmas. Toda esta información, permitirá a un administrador la toma de decisiones frente a posibles riesgos, amenazas para el conductor o mejoras en la optimización y ahorro de recursos en recorridos cotidianos, como la identificación de rutas más óptimas que las actuales o en caso de congestiones vehiculares determinar nuevas rutas, lo que conllevará principalmente al ahorro de combustible. Además se podrá notar un incremento de productividad, se logrará el cumplimiento de las rutas programadas y se reflejará la mejora del servicio.

Actualmente existen en Colombia y otros países empresas como “Lo Jack” y “Detektor”, que han demostrado la efectividad que tienen los sistemas de rastreo satelital.

Lo Jack, con 75 mil vehículos amparados con su sistema, cuenta con un servicio de geolocalización que funciona a través de un celular, por medio de este, se puede controlar alertas, ver recorridos y configurar la velocidad máxima. Tractocarga, una empresa con 24 grandes camiones, ha sido víctima de los piratas terrestres en siete ocasiones. Sus tractomulas fueron atracadas en la costa Atlántica, en Medellín, en Soacha y Bogotá. Esta empresa, por seguridad de sus vehículos y de la carga que transportan, adquirió un sistema satelital de posicionamiento (GPS), con el cual, mediante este mecanismo de seguridad,

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

cada cinco minutos recibe en sus oficinas en la pantalla del computador, la posición exacta, uno a uno, de sus 24 camiones.

Por otro lado, “Detektor”, tiene como principal función el Monitoreo y Gestión de vehículos por medio de tecnología GPS. Permite recopilar información de posición, velocidad, altitud e información del estado del vehículo desde la comodidad de un PC, el servicio cuenta con diferentes funcionalidades, herramientas, entradas y sensores según las necesidades, estos se encuentran conectados a los vehículos y transmiten eventos a los servidores para que puedan ser administrados en una plataforma web de monitoreo.

En México por ejemplo, cifras de la Secretaría de Seguridad Pública (SSP) indican que en la Ciudad circulan más de 3 millones 700 mil automóviles y que cada año se incorporan aproximadamente 200 mil nuevos vehículos. Además, el D.F. ocupa el primer lugar en robo de automóviles y 73% de éstos se concentra en unidades que tienen hasta cuatro años de antigüedad. Teniendo en cuenta esto, se ven obligados a tomar medidas para reducir estas cifras, lo que los lleva entonces a hacer uso de dispositivos de localización satelital. Estos sistemas permiten rastrear y localizar la posición de un vehículo a través de señales transmitidas vía satélite y son instalados de forma oculta en el vehículo.

Se puede concluir entonces, que gracias a la implementación de este sistema se ayudará a evitar el hurto de vehículos, abandonos de ruta y el ingreso a zonas no permitidas, proporcionando seguridad a los dueños de los vehículos y confianza a los conductores y al contenido que transportan. Además, las cifras de robo disminuirán en aproximadamente un 60% según empresas dueñas de vehículos transportadores. El sistema de rastreo tiene un efectivo funcionamiento gracias a la ubicación en tiempo real y demás variables de medición que se realizan mediante el dispositivo GPS y al monitoreo constante que se tiene a través del aplicativo web desarrollado.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

A continuación se realizan las conclusiones referentes a los objetivos específicos:

Se construye una interfaz gráfica web muy amigable para el usuario, en la cual se podrá encontrar toda la información que suministra el vehículo referente a las variables de medición definidas. Esta información es visualizada en un panel inicial, el cual va acompañado de un mapa generado mediante la API de google maps, aquí se logra obtener la información acerca de la ubicación actual del vehículo.

La generación de alarmas en el sistema se dan gracias a la activación de un botón de pánico que va dentro del vehículo, a su vez, cuando se detecta inactividad del mismo por un tiempo determinado se genera una alarma que indica dicho estado, de igual forma, si el vehículo abandona su ruta, habrá una alarma que le indique al usuario por medio del sistema que esto ha sucedido. Gracias a estas alarmas, se logra una reducción de gastos de combustible y de mantenimiento, debido a que los encargados de realizar las rutas (conductores) se enfocan en hacer las entregas respectivas sin desviarse del camino ni cambiar su destino porque saben del control que se está ejerciendo sobre ellos y la mercancía que se transporta.

Gracias a la sección creada en el aplicativo web para generar reportes históricos, se podrá obtener información diaria de cada una de las mediciones obtenidas del vehículo. Cada reporte podrá generarse en cualquier momento del día. En estos se puede visualizar la información acerca de cada uno de los eventos definidos como velocidad promedio del día, velocidad máxima del día, kilometraje recorrido por día, fecha y ubicación del vehículo en el momento de activación de la alarma; adicionalmente, podrá visualizarse la ruta realizada por un vehículo en una fecha determinada.

Estos reportes ayudan a tener un control diario y preciso, lo cual determina si las rutas asignadas y los tiempos establecidos son los adecuados para tener una correcta administración de los vehículos, así mismo, los dueños de cada uno de esos logran tomar

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

decisiones frente a los resultados presentados en cada uno de los reportes en pro de la mejora y de la productividad.

Teniendo en cuenta el contenido del proyecto, se realiza la recomendación de hacer uso de la computación en la nube para el almacenamiento de la información. Hoy en día las bases de datos en la nube tienen una gran importancia, debido a que las aplicaciones web se vuelven más viables y prácticas gracias a los archivos y documentación que puede almacenarse en este servidor web. Los documentos más importantes se recomienda guardarlos en la nube, como lo son por ejemplo; manuales de usuario, manuales técnicos y todo tipo de información para el buen uso y correcta administración de un sistema, debido a que se brinda seguridad, comodidad y agilidad, siendo estas las principales características de contar con esta tendencia de almacenamiento de archivos. Este concepto cambia la forma de ver y asumir la experiencia con los computadores y dispositivos móviles. Para este proyecto no se tuvo en cuenta esta tendencia del servidor en la nube, sin embargo, podría llegar a utilizarse posteriormente, cuando la información y documentación aumente de acuerdo al uso y comercialización del sistema.

Como trabajo futuro se pretende realizar la implementación de nuevas variables como complemento del proyecto. Inicialmente, se realizará la medición de Temperatura la cual servirá para evitar que algunas partes del vehículo se recalienten, y a su vez permitirá identificar la causa del problema antes de que se generen mayores repercusiones.

Los sensores de temperatura del vehículo son unos componentes que juegan un papel muy importante en el control de emisiones contaminantes y consumo de combustible. Su lectura, junto a la de otros sensores, hacen que la unidad de control parametrize las condiciones del sistema de inyección. La medición de la temperatura en los automóviles se efectúa normalmente mediante sensores fabricados con materiales resistivos de coeficientes de temperatura positivos (PTC) o negativos (NTC).

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Por otro lado, se pretende generar una nueva alarma la cual podrá determinar el exceso de velocidad del vehículo. Los límites de velocidad serán definidos por el usuario administrador o propietario del vehículo. Esta alarma se activará en el momento en que el vehículo sobrepase o exceda la velocidad límite programada en el equipo. Esta alarma sonora, emite un mensaje de advertencia cuando se excede la velocidad permitida, informándole al conductor que el vehículo se encuentra transitando sobre los límites máximos permitidos y seguros, poniendo en riesgo la seguridad y la vida.

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

REFERENCIAS

API de google maps. Recuperado el 24 de Junio de 2016, de <https://developers.google.com/maps/documentation/javascript/>

Bootstrap. Recuperado el 24 de Junio de 2016, de <http://getbootstrap.com/>

Bootswatch. Recuperado el 24 de Junio de 2016, de <https://bootswatch.com/>

Dirección IP. Recuperado el 09 de febrero de 2016, de http://www.cisco.com/cisco/web/support/LA/102/1025/1025418_3.pdf

Detektor. Recuperado el 20 de Junio de 2016, de <http://detektor.com.co/personas/vehiculos/linea-detektor-gps>

Dispositivos de localización satelital. (2008). Recuperado el 20 de Junio de 2016, de <http://www.profeco.gob.mx/encuesta/brujula/pdf-2008/Dispositivos%20de%20localizaci%C3%B3n%20satelital%20o%20radio%20frecuencia.pdf>

GPS. Dialnet. Recuperado el 09 de febrero de 2016, de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5206193>

Lo Jack. Recuperado el 20 de Junio de 2016, de <http://www.lojack.com.ar/ar/autos-geolocalizacion.php>

repository.ucatolic. (2014) Diseño e implementación de prototipo de seguridad (manilla GPS) para víctimas de violencia doméstica y de género. Ruiz Zapata, Brayam Fabián. Recuperado el 08 de octubre de 2015, de <http://repository.ucatolica.edu.co/xmlui/handle/10983/1384>

Rastreo satelital de tractomulas. (2001). Recuperado el 20 de Junio de 2016, de <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-698750>

sedici.unlp. (2000) Implementación de mapa de siembra sobre arquitectura de comunicación ISO 11783. Natalia Iglesias, Pilar Bulacio, Elizabeth Tapia. Recuperado el 08 de octubre de 2015, de http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/21296/Documento_completo.pdf?sequence=1

Sensores de temperatura. Recuperado el 20 de Junio de 2016, de <http://www.fae.es/files/product/pdf/info-tecnica-sensor-de-temperatura-22.pdf>

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Sistema Binario. Dialnet. Recuperado el 09 de febrero de 2016, de <http://gaceta.rsme.es/abrir.php?id=375>

Sistema Hexadecimal. Recuperado el 09 de febrero de 2016, de http://www.unet.edu.ve/~nduran/Lab_Ins_con/Sistemas_Digitales_Introduccion.pdf.

TCP. Recuperado el 09 de febrero de 2016, de <http://www.hpca.ual.es/~leo/redes/Rel3-01-02.pdf>

UDP. Recuperado el 09 de febrero de 2016, de <http://www4.ncsu.edu/~kksivara/sfwr4c03/lectures/lecture5.pdf>

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

APÉNDICE

Apéndice A: Código de programación de eventos Skypatrol TT8750P+

at+cgatt=0

****APN MOVISTAR****

at+cgdcont=1,"IP","internet.movistar.com.co"

****AUTOREGISTRO GSM Y GPRS****

at+cgatt=1

at\$ttarg=2

****IP DEL SERVIDOR Y PUERTO****

at\$ttsvdst=1,1,"173.201.180.68",11000

****MASCARA DE SALIDA****

at\$ttmsgmask=1,528638

****ID DEL EQUIPO****

at\$ttdevid="16"

****REPORTE POR TIEMPO****

at\$ttcnt=1,1,30,11

at\$ttfnt=11,0,14,1,0

at\$ttfnt=11,3,20,12,1

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

****REPORTE DE ENCENDIDO****

at\$ttfnt=12,1,9,1,1

at\$ttfnt=12,3,20,16,1

****REPORTE DE APAGADO****

at\$ttfnt=14,1,9,0,0

at\$ttfnt=14,3,20,17,1

****REPORTE DE PANICO****

at\$ttfnt=13,0,0,0,0

at\$ttfnt=13,3,20,15,1

at&w

at\$reset

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Apéndice B: Características del servidor donde se encuentra alojada la plataforma y el sitio web.

Sistema Operativo Windows Server 2012 R2 64-bit

Procesador 2x Intel E5-2630L v2 1x Xeon E3-1220-v3

Memoria RAM 2.00 GB

Capacidad de almacenamiento 40.00 GB

Internet Information Services (IIS) Versión 8

IP dedicada IPv4

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22

Apéndice C: Características del desarrollo de la aplicación.

Base de datos Microsoft SQL Server 2014 Express

Lenguajes de programación utilizados: C# y JavaScript en arquitectura ASP.NET MVC

API Google maps V3

Bootstrap v3.3.6

	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	03
		Fecha	2015-01-22


 FIRMA ESTUDIANTES CC: 1020454696

Andrés F. Londoño
1.035.859.114


 FIRMA ASESOR _____

FECHA ENTREGA: _____

FIRMA COMITÉ TRABAJO DE GRADO DE LA FACULTAD _____

RECHAZADO___ ACEPTADO___ ACEPTADO CON MODIFICACIONES___

ACTA NO. _____

FECHA ENTREGA: _____

FIRMA CONSEJO DE FACULTAD _____

ACTA NO. _____

FECHA ENTREGA: _____