



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**

**FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN, FINANZAS E INFORMÁTICA**

**PROCESO DE TITULACIÓN**

**JUNIO – NOVIEMBRE 2021**

**EXAMEN COMPLEXIVO DE GRADO O DE FIN DE CARRERA**

**PRUEBA PRÁCTICA**

**INGENIERÍA EN SISTEMAS**

**PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE INGENIERO(A) EN SISTEMAS**

**TEMA:**

**ANÁLISIS DEL SISTEMA DE ALERTA AL USUARIO DE LOS PRIMEROS RADARES  
DE LA CIUDAD DE BABAHOYO**

**EGRESADA(O):**

**EVELYN KATHERINE JARAMILLO MENDOZA**

**TUTOR:**

**ING. ANGEL ESPAÑA LEÓN**

**AÑO 2021**

## **RESUMEN**

Con el auge del crecimiento de incidencias e infracciones generadas por el sistema de foto-radares y foto-multas nace la necesidad de estudiar el sistema de alerta al usuario de los primeros radares de la ciudad de Babahoyo debido a la transmisión y falta de sincronización temprana con las luces del semáforo y la problemática en cuanto a las descargas eléctricas y variaciones de voltaje que se dan a menudo en la ciudad; permitiendo esta el alza en las infracciones monetarias generadas por el ATM dentro de los últimos años.

### **Palabras claves:**

Análisis, Sistema, Problemática, Falencias.

**ABSTRACT**

With the boom in the growth of incidents and infractions generated by the system of photo-radars and photo-fines, the need to study the alert system to the user of the first radars of the Babahoyo city is born due to the transmission and lack of early synchronization with the traffic lights and the problems regarding electric shocks and voltage variations that often occur in the city; Allow this increase in monetary violations generated by the ATM in recent years.

Keywords:

Analysis, System, Problems, Failures.

## **INTRODUCCION**

En el presente estudio de caso se pretende analizar los recursos brindados por medio de los sistemas integrados de alerta al usuario de los primeros radares en las vías de la ciudad de Babahoyo; enfocándose de manera especial en las falencias presentes dentro de la captación de velocidades y generación de las foto multas; ya que son uno de los temas de mayor interés social debido a las altas sumas de valores monetarios generados en infracciones dentro de los últimos años, de la mano con la falta de sincronización con el cambio de luces de los semáforos.

El Consorcio Integral para la seguridad Vial de Babahoyo (CISBA) desde sus inicios participa de forma activa en el desarrollo de soluciones para la seguridad vial con la implementación de nuevas tecnologías que impactan en la comunidad; para de esta manera asegurar un mayor control de las autoridades en la aplicación de controles efectivos de infracciones en vías urbanas y carreteras.

Con las implementaciones de los nuevos foto radares y foto sensores; se tuvo que innovar e implementar en infraestructura para que el funcionamiento de los mismos se realice de manera óptima y eficiente, debido a la congestión vehicular en horas pico junto con la falta de concientización de ciertos usuarios, el servicio de alerta y foto multa debía contar con una funcionalidad cuyos parámetros brinden seguridad y eficiencia.

Con el auge del crecimiento vehicular y lo expuesto en los párrafos anteriores, nace la necesidad de estudiar el medio de transmisión y de sincronización para las alertas tempranas de semafórica junto con el sistema de foto radares para evitar las infracciones dentro de las vías; con la asignación de nuevos equipos de tecnología de punta que fuese capaz de soportar las exigencias emitidas por los usuarios por medio de un software de red de gestión, transmisión y sincronización de medios tecnológicos de alertas tempranas para la seguridad vial.

Este estudio de casos se enfoca en las líneas de investigación desarrollo de sistema de información, comunicación y emprendimiento empresarial y tecnología, y la sub línea desarrollo local de emprendimiento sostenible y sustentable, redes de tecnologías inteligentes de software y hardware ya que se analizará el funcionamiento del sistema de alerta al usuario de los primeros radares de la ciudad de Babahoyo.

## DESARROLLO

El CONSORCIO INTEGRAL PARA LA SEGURIDAD VIAL DE BABAHOYO (CISBA) es una entidad que participa activamente con nuevas soluciones con el fin de educar y concientizar a la ciudadanía para la seguridad vial, mediante la implementación de nuevas tecnologías que permitan obtener seguridad y educación en materia vial.

El sistema de foto-radares funciona de 07:00 am hasta las 19:00 pm; para el monitoreo de la red de sensores y radares utilizan una aplicación abierta llamada PRTG NETWORK MONITOR, este aplicativo les permite monitorear las incidencias por medio de alarmas las mismas que se activan en el momento de que un sensor registra el exceso de velocidad de un vehículo.

PRTG NETWORK MONITOR cuenta con varias interfaces de usuario

- Interfaz web con todas las funciones: basada en AJAX de alto rendimiento gracias a la tecnología de Aplicación de Página Única (SPA)
- Aplicación de escritorio PRTG
- Aplicación para iOS y Android

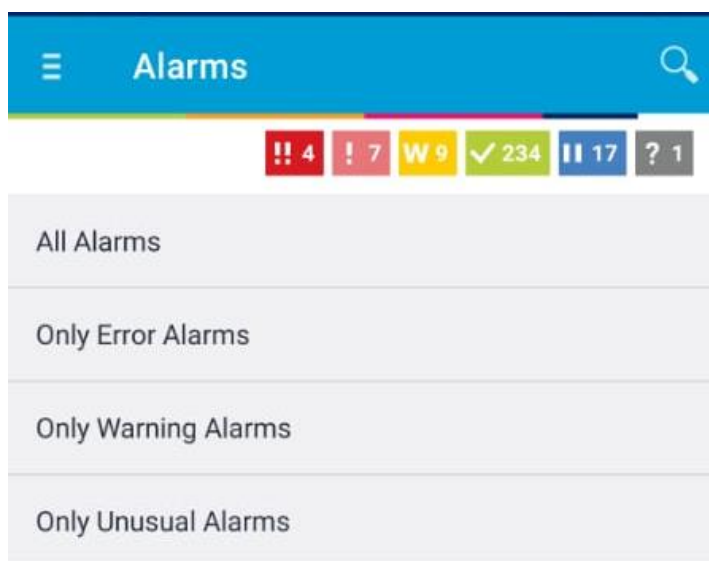
Todas las interfaces de usuario permiten el acceso local y remoto protegido por SSL y se pueden utilizar simultáneamente.

El departamento Técnico es el encargado de supervisar este aplicativo utilizando mayormente la interfaz móvil para Android.

El monitoreo de múltiples puntos de presencia: todos los nodos monitorean todos los sensores todo el tiempo, por lo que puede comparar los tiempos de respuesta desde diferentes ubicaciones en la red (LAN / WAN / VPN).

PRTG NETWORK MONITOR cuenta con un tipo de monitoreo distribuido el mismo que permite realizar las siguientes actividades:

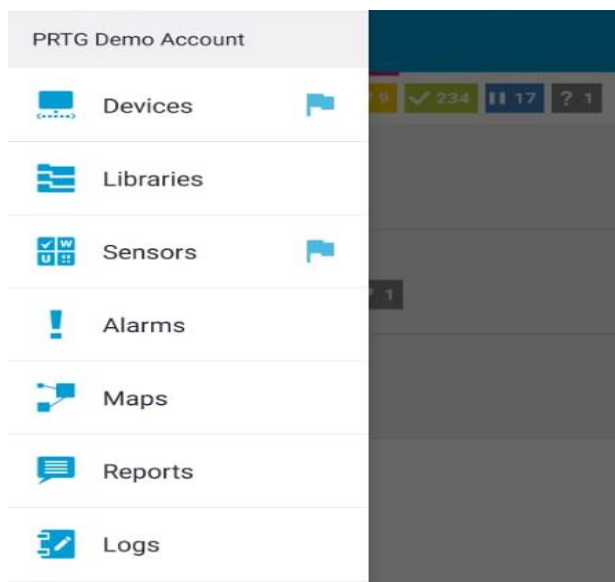
- Supervise varios radares en diferentes ubicaciones.
- Utiliza sondas remotas para monitorear su LAN con la versión alojada de PRTG.
- Obtiene la descripción general en una instalación central de PRTG.
- También puede utilizar sondas remotas para distribuir la carga de supervisión.
- Cada licencia de PRTG incluye sondas remotas ilimitadas.
- Puede monitorear las redes de sus clientes y aumentar la calidad del servicio.



Bloque principal de la Aplicación, Figura 2

Fuente: Aplicación PRTG

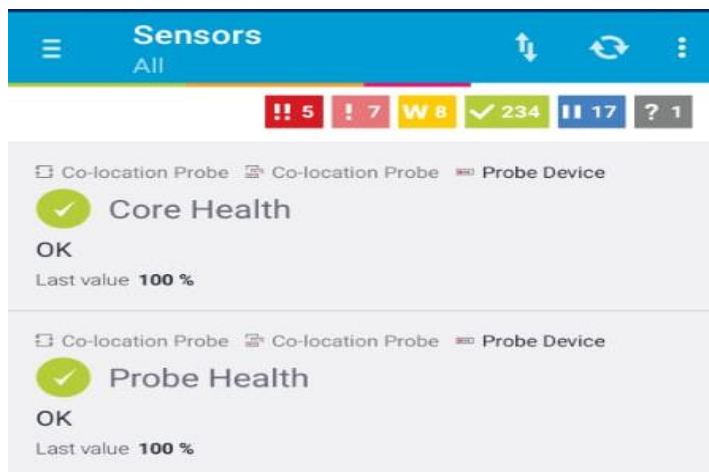
**Sección Menú:** Es donde encontramos a detalle la lista de opciones de monitoreo.



Bloque de Menús de la Aplicación, figura 3

Fuente: Aplicación PRTG

**Sensores:** Se Registra el número de sensores por radares, este sensor al activarse envía una señal a la Aplicación permitiendo ésta el monitoreo del mismo.



Bloque de Sensores, figura 4

Fuente: Aplicación PRTG



**Alarmas:** Esta produce una activación en el momento de que existe una infracción al activarse un sensor, PRTG cuenta con mecanismos integrados como correo electrónico, notificaciones Push o solicitudes HTTP.

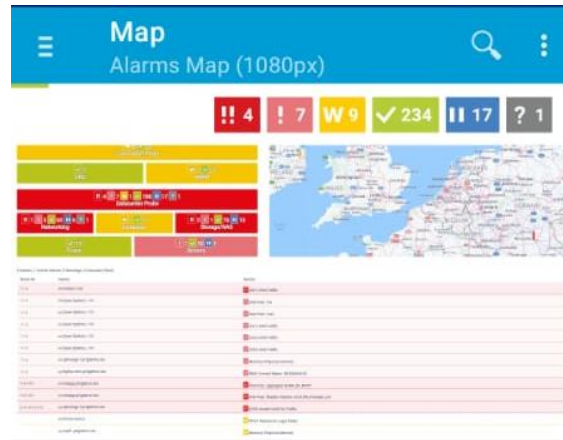
PRTG le avisa cuando descubre problemas o métricas inusuales, puede recibir notificaciones push directamente en su teléfono; programa las alertas (como "sin alertas de baja prioridad"), o evite las inundaciones de alarmas mediante el uso de dependencias.



Bloque de Alarmas, figura 5

Fuente: Aplicación PRTG

**Mapas:** Muestra una representación gráfica en tiempo real de la ubicación de cada uno de los sensores por radar, integra todos los componentes de su red utilizando más de 300 objetos de mapa diferentes, como iconos de dispositivo y estado, gráficos de tráfico, listas de los principales y más.



Bloque de Mapas, figura 6

Fuente: Aplicación PRTG

**Reportes:** Muestra un detalle de incidencias registradas en cada sensor y su activación.

El sistema requiere contar con una conexión a internet estable para poder controlar el sistema de sensores.

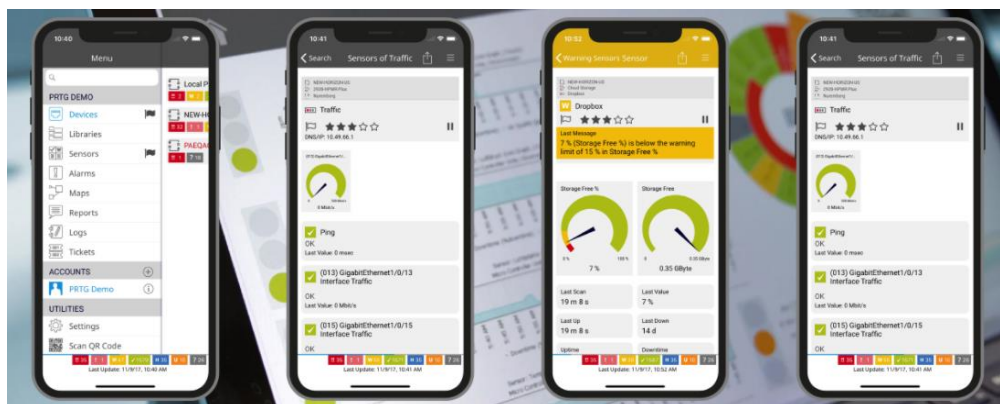
Los reportes muestran a detalle:

- Los números, estadísticas y gráficos de su configuración o datos de monitoreo específicos .
- Los datos de monitoreo históricos como archivos PDF, HTML, XML o CSV y procese aún más sus datos de monitoreo.
- Informes a pedido o programe informes periódicos (diarios, semanales, mensuales).

REQUERIMIENTOS DE HARDWARE	REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE
Teléfono o tableta Android	Sistema Operativo Android

La aplicación PRTG NETWORK MONITOR se conecta con los servidores de PRTG mediante HTTPS O HTTP o a través de VPN en redes móviles o Wi-Fi/WLAN.

Este tipo de aplicaciones proporciona un ping para comprobar la accesibilidad del servidor sin tener que conectarse a un servidor PRTG; es compatible con IOS y ANDROID. (Paessler AG, 2021).



Fuente: Paessler the Monitoring Experts, figura 7

Según (Luis Herazo, 2019), una **aplicación móvil**, también llamada **app móvil**, es un tipo de aplicación diseñada para ejecutarse en un dispositivo móvil, que puede ser un teléfono inteligente

o una tableta. Incluso si las aplicaciones suelen ser pequeñas unidades de software con funciones limitadas, se las arreglan para proporcionar a los usuarios servicios y experiencias de calidad.

### **Factibilidad Técnica**

CISBA trabaja con cámaras fijas de tipo RedSpeed, (CISBA, s.f.); las mismas que cuentan con sistemas de Speed Curb de origen Inglés; que mide la velocidad utilizando sensores piezoeléctricos de alta precisión instalados en el asfalto el mismo que sólo se activa mediante el impacto de la llanta, permitiendo así medir la velocidad de un vehículo en un punto específico; esta tecnología permite identificar el carril por el cual el vehículo infractor pasa en punto con exceso de velocidad a la permitida legamente; que es de 50 km/h según (TRANSVIAL EP, 2020).

Según (Perez Liliana, 2018) Los materiales piezoeléctricos tienen la propiedad de convertir una tensión mecánica aplicada en ellos en energía eléctrica, lo que se denomina como efecto piezoeléctrico directo. A su vez, de forma contraria, se deforman bajo la acción de fuerzas internas al ser sometidos a un campo eléctrico, fenómeno denominado como efecto piezoeléctrico inverso.

El sistema de Red Speed es un sistema integrado que permite la detección de infracciones por luz roja que cuenta con comunicación 3G, 4G y ADSL, configuración en punto y de forma remota con radar de detección en 3D, cámaras de video HD por punto y reconocimiento de números de placa en tiempo real (ANPR). (SES, s.f.).

La medición de velocidad en que demora un vehículo en recorrer una distancia; la misma que permite determinar la velocidad excedida del límite permitido lo realiza por medio del sistema de cámaras fijas de tiempo promedio RED FUSION abarcando distancias de 1 a 10 km hasta 3 carriles con detección en cambio de carril con una velocidad de captura desde 10km/h hasta 255 km/h e incorporado a la vez un sistema infrarrojo para detección nocturna.

El funcionamiento de los radares se basa en lo que se conoce como efecto Doppler; según (Martín, 2016) El efecto Doppler se utiliza en algunos tipos de radar para medir la velocidad de los objetos detectados. Un haz de radar se dispara a un blanco móvil a medida que se acerca o se aleja de la fuente de radar. Cada onda sucesiva de radar tiene que viajar más lejos para alcanzar el coche antes de ser reflejada y detectada de nuevo cerca de la fuente. Como cada onda tiene que moverse más lejos, la distancia entre cada onda aumenta, produciendo un aumento de la longitud de onda.

La funcionalidad de un foto-radar data en 4 aspectos importantes:

1. La Pantalla, alcanza a detectar la velocidad de los vehículos hasta unos 300mts de distancia así anuncia la velocidad a la que están viajando los conductores.
2. La cámara, toma 100 fotos por segundo de las placas discriminando los carros que van en diferentes carriles
3. Verificación y validación, las fotos captadas van al sistema de Autoridad de Tránsito Municipal (ATM).

4. Notificación; esta se realiza vía correo electrónico en el caso de no haber registrado alguno se le notificara por teléfono o medios escritos.



Fuente: <https://twitter.com/ATMGuayaquil/status/981667784919797761/photo/1> figura 1.

Una vez que se detecta la información esta viaja por medio de la red de Internet la misma que es proveída por CNT EP de material GPON fibra óptica hacia un gabinete que se encuentra elaborado por un material de hierro fundido.

Entre las problemáticas de mayor énfasis según encuesta realizada a una muestra de la población de la ciudad de Babahoyo, data en la falta de sincronización del sistema de foto radar y multa de

la mano con el sistema de cambio de colores del semáforo, uno de los problemas comunes también es la falta de control del mismo en cuanto a vehículos motorizados sin placa y a excesos de velocidad no captados que al no respetar las luces del semáforo y el radar provocan perjuicio al vehículo del carril contrario llegando así a la multa del mismo.

Los fotos radares involucrados en esta problemática son los siguientes:

- Avenida 25 de Junio (BY PASS) entre calle Ricaurte y Barreiro.
- Paso lateral vía E25 fuera del centro de rehabilitación Centenaves a 400 metros del redondel.
- Paso lateral vía E25 frente a gasolinera Petrolrios.
- Vía Flores (Av. Universitaria) fuera de la Unidad Educativa Eugenio Espejo.
- Vía Flores (Av. Universitaria) frente a la Unidad Judicial Penal.
- Red E491 via Babahoyo-Guayaquil (Pratto).
- Red E491 vía Babahoyo- Guayaquil Avenida Ponce Luque fuera del Paseo Shopping.
- Avenida Ponce Luque frente al Paseo Shopping a 20 metros del paso elevado.

### **Factibilidad Económica**

Una de las problemáticas de mayor énfasis en este tipo de sistema son las infracciones no captadas por la cámara; ya que en el momento de que ocurre una infracción por velocidad alta pero como comúnmente en la ciudad existe bajas y fallos de voltaje; esto provoca que el sensor sí reconozca

la infracción y envía su señal y esta a su vez genere una alarma en el aplicativo: más sin embargo en las vías la cámara no capta al vehículo infractor por el fallo eléctrico.

Debido a esto se realiza un estudio de infraestructura en las vías para equipos de tecnología a prueba de fallos eléctricos.

### **Factibilidad Operativa**

El personal técnico es el encargado del control, mantenimiento tanto del aplicativo como de la infraestructura de los radares que se encuentran en la ciudad.

La utilización de este tipo de tecnología ha sido beneficiosa para la ciudad ya que han disminuido los accidentes viales.

Para el proceso de recopilación de datos se optó por el método cualitativo de entrevista al Técnico de CISBA el señor Víctor Toaza con el fin de obtener información sobre la infraestructura y tecnología de los foto-radares y foto multas.

Para el desarrollo de la investigación se empleó la metodología descriptiva la misma que nos permitió la valoración detallada de cómo se llevan a cabo los procesos de funcionabilidad de los primeros radares instalados en la ciudad de Babahoyo.

El método cuantitativo permitió encontrar conocimiento más amplio del tema y la problemática que se da en la ciudad utilizando la técnica de la entrevista como instrumento, se llevó a cabo la Entrevista para tener una mejor perspectiva en cuanto a las falencias que se presentan a diario debido a la falta de sincronización de semáforo-radar. (ROBERTOSAMPIERI, 1997).



## CONCLUSIONES

Mediante la investigación realizada al Sistema de alerta al usuario de los primeros radares de la ciudad de Babahoyo, se obtuvieron las siguientes conclusiones:

- Por medio del método cualitativo y la técnica de la entrevista se logra determinar que el sistema sí cumple con los requisitos en cuanto a infraestructura y tecnología para el cual fue creado.
- El sistema de alerta al usuario de los radares debería estar sincronizado con el cambio de luces del semáforo.
- El CISBA debería controlar y monitorear las infracciones de vehículos motorizados a excesos de velocidad sin placa por medio de video.
- Mejorar infraestructura en cuanto a descargas eléctricas y variaciones de voltaje.

## BIBLIOGRAFÍA

Autor: ATM. (s.f.). COMO FUNCIONAN LOS FOTO RADARES.

CISBA. (s.f.). *CISBA*. Obtenido de <http://www.cisba.com.ec/speed-cameras/>

Luis Herazo. (2019). *ANINCUBATOR*. Obtenido de <https://anincubator.com/que-es-una-aplicacion-movil/>

Martín, L. (17 de OCTUBRE de 2016). *AUTOCASION* . Obtenido de <https://www.autocasion.com/actualidad/reportajes/como-funciona-un-radar-velocidad>

Paessler AG. (2021). Obtenido de <https://www.paessler.com/es/prtg/requirements>

Perez Liliana, H. C. (2018). Generador de energía eléctrica a través de energía limpia. *REVISTA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA* , 37.

ROBERTOSAMPIERI, C. C. (1997). *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACION* . Obtenido de [https://www.uv.mx/personal/cbustamante/files/2011/06/Metodologia-de-la-Investigaci%C3%83%C2%B3n\\_Sampieri.pdf](https://www.uv.mx/personal/cbustamante/files/2011/06/Metodologia-de-la-Investigaci%C3%83%C2%B3n_Sampieri.pdf)

SES. (s.f.). *SES SEGURIDAD VIAL* . Obtenido de <https://www.ses.com.ec/cameras-fijas/>

TRANSVIAL EP. (06 de JUNIO de 2020). *TRANSVIAL EP*. Obtenido de <http://transvialep.gob.ec/noticia/17>

**Anexos**

## **Entrevista**

La presente entrevista fue realizada al jefe Técnico el Sr. Víctor Toaza, encargado del sistema de radares de la ciudad de Babahoyo, con el objetivo de obtener información sobre la infraestructura y tecnología de los foto-radares y foto multas; cuyos resultados se los realiza como soporte al estudio de caso “ANÁLISIS AL SISTEMA DE ALERTA AL USUARIO DE LOS PRIMEROS RADARES DE LA CIUDAD DE BABAHOYO”.

## **Cuestionario:**

### **1. ¿Cuál es la principal función del sistema?**

El sistema de radares fue diseñado para la seguridad vial en ayuda a agilizar el monitoreo de infracciones de los usuarios para evitar en su gran mayoría accidentes viales.

### **2. ¿Qué tipo de infraestructura técnica y que software utilizan?**

Contamos con sensores Ingleses en cada carril dependiendo de la vía y en cuanto a software contamos con un aplicativo móvil llamado PRTG.

### **3. ¿Cuáles son las posibilidades de mejora en cuanto a Infraestrura?**

Mejorar Infraestructura Técnica contra descargas Eléctricas.

Entrevista realizada a usuarios comunes en las vías de la ciudad de Babahoyo

**Cuestionario:**

**1. ¿Qué piensa usted acerca del sistema de radares que posee la ciudad de Babahoyo?**

El Sistema debería mejorar en cuanto a infraestructura y modo de transmisión ya que no capta ni hace seguimiento de los vehículos sin placa.

**2. ¿Qué piensa usted a que se debe el alza de infracciones?**

Se debe a la falta de concientización de los usuarios y a los encargados de monitorear los radares por no dar seguimiento a los infractores más comunes como son los vehículos motorizados.

**3. ¿Cuál cree usted que es la problemática más común que se ve a diario en las vías donde se encuentran instalados los radares en Babahoyo?**

Se debe a la falta de sincronización tanto de los radares con el cambio de luces de los semáforos.