PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE ESMERALDAS



INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN

TESIS DE GRADO

DISPOSITIVO DE MONITOREO BASADO EN EL INTERNET DE LAS COSAS QUE OBTENGA EVIDENCIAS DE LO QUE ACONTECE EN EL BARRIO 20 DE NOVIEMBRE DE LA CIUDAD DE ESMERALDAS Y GENERE UNA ALARMA DE ALERTA EN EL MISMO.

PREVIO AL GRADO DE INGENIERO DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN

Autor:

WALTER FRANCISCO MECÍA VÉLEZ

Asesor:

MANUEL NEVÁREZ TOLEDO

ESMERALDAS, 2018

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

Disertación Aprobada luego de haber dado cumplimiento de los requisitos exigidos por el reglamento de Grado de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede en Esmeraldas, previa la obtención del Título de Ingeniería de Sistemas y Computación.

_____

Mgt. Manuel Nevárez Toledo.
ASESOR DE TESIS

_____

Mgt. Juan Casierra Cavada.
LECTOR 1

_____

Mgt. Xavier Quiñonez Ku.
LECTOR 2

_____

Mgt. Xavier Quiñónez Ku.
DIRECTOR DE ESCUELA

AUTORÍA

Yo, WALTER FRANCISCO MECIA VÉLEZ, declaro que la presente investigación enmarcada en el actual trabajo de tesis de grado es absolutamente original, autentica y personal.

Es virtud que el contenido de esta investigación es de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor y de la PUCESE.

_____

WALTER FRANCISCO MECIA VÉLEZ

CI: 0802282038

ÍNDICE

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN II
AUTORÍA III
ÍNDICE IV
LISTA DE ILUSTRACIONES VI
LISTA DE TABLAS VII
DEDICATORIA VIII
AGRADECIMIENTO IX
RESUMEN X
PALABRAS CLAVES XI
ABSTRACT XI
KEYWORDS XII
INTRODUCCIÓN 1
Presentación de la investigación 1
Planteamiento del problema 1
Justificación 4
Objetivos 5
General 5
Específicos 5
CAPITULO I 6
1 MARCO DE REFERENCIA 6
1.1 Antecedentes 6
1.2 Bases teóricas científicas 10
1.2.1 Seguridad electrónica 10

1.2.2 Internet de las cosas 12
1.2.3 Dispositivo de monitoreo 15
1.3 Marco Legal 18
CAPITULO 2 20
2 METODOLOGÍA 20
2.1 Descripción y caracterización del lugar 20
2.2 Tipo de investigación 21
2.3 Métodos y técnicas 21
2.4 Población y muestra de estudio 22
2.5 Descripción y validación del instrumento 23
2.6 Técnicas de procesamiento y análisis de datos 23
2.7 Normas éticas 24
CAPITULO 3 25
3 RESULTADOS 25
3.1 Análisis e interpretación de resultados 25
3.1.1 Seguridad en el sector 25
3.1.2 Identificación de necesidades 27
3.1.3 Análisis de herramientas tecnológicas 28
CAPITULO 4 31
4 Discusión 31
CAPITULO 5 33
5 PROPUESTA DE INTERVENCIÓN 33
5.1 Título 33
5.2 Descripción 33
5.3 Desarrollo 33
5.3.1 Hardware 33
5.3.2 Software 35

5.3.3 Costos del dispositivo 35
5.3.4 Funcionamiento del sistema 36
5.3.5 Conexiones varias 37
6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 39
6.1 Conclusiones 39
6.2 Recomendaciones 40
7 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 41
Anexo 1 1
1 Técnicas de Muestreo 1
1.1 Muestreo aleatorio simple 1
1.2 Intervalo de confianza 2
Anexo 2 3
1.3 Encuesta 3
Anexo 3 11
1.4 Entrevista 11
Anexo 4 13
1.5 Guía para instalación de WhatsApp 13
Anexo 5 20
1.6 Análisis CEDATOS 20
1.7 Análisis Ministerio del Interior 22

LISTA DE ILUSTRACIONES

Figura 1: Variación acumulada de robos a domicilio del 2017 vs 2016 2
Figura 2 Datos varios de robos 2
Figura 3: Acciones para mejorar la seguridad en la ciudad 3
Figura 4: Principales fuentes de trabajo en el cantón Esmeraldas 20

Figura 5: Respuesta inmediata de La Policía cuando hay inconvenientes 25

Figura 6: Tiempo de respuesta de La Policía Nacional 26

Figura 7: Disminución de delincuencia con la implementación 27

Figura 8.- Identificación de presuntos delincuentes con el prototipo 28

Figura 9: Internet fijo 28

Figura 10: Raspberry Pi 3B 34

Figura 11: Cámara para Raspberry Pi 34

Figura 12: Diagrama de funcionamiento del sistema 37

Figura Anexo 13: Muestreo aleatorio simple y aleatorio sistemático 1

Figura Anexo 14: Credenciales 13

Figura Anexo 15: Librerías 14

Figura Anexo 16: Protocolos 14

Figura Anexo 17: Configuración del dispositivo 15

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Tipos de sistemas de seguridad 14

Tabla 2: Hardware para monitoreo 16

Tabla Anexo 3 Los valores de Z más utilizados y sus niveles de confianza, fuente: (Guisande González & Barreiro Felpeto, 2006) 2

Tabla Anexo 4: Archivo "run.py" 16

Tabla Anexo 5: Archivo "layer.py" 17

DEDICATORIA

La presente investigación va dedicada a mis padres, por su incondicional apoyo espiritual, moral, afectivo y económico en todo este proceso educativo, por ayudarme a levantar en mis momentos difíciles, creyendo siempre mí y en mis sueños; a mis abuelos quienes han sabido orientarme con su experiencia y sabiduría para no decaer en mi etapa como estudiante universitario; a mis hermanos por siempre alentarme cada día a ser el mejor ejemplo que ellos puedan tener como hermano mayor. Gracias por tanto amor.

AGRADECIMIENTO

Principalmente agradezco a Dios por permitirme llegar hasta aquí, lleno de valor, de perseverancia y de la fuerza suficiente que en su búsqueda me ha dado para poder enfrentarme a cada reto que se presentó y que se seguirán presentando, gracias a Él por rodearme de personas positivas que aportan bienestar a mi vida, también por las que no, porque me permiten ganar un poco más de sabiduría en el trayecto de la vida y porque en todo este proceso su amor infinito ha sido más grande que cualquier error que pude haber cometido. Gracias a aquellos familiares que me alentaron a avanzar sin importar el obstáculo que se opusiera delante de mí. Agradezco de manera especial a los docentes que me inculcaron excelentes conocimientos académicos y valores profesionales durante mi estadía en la universidad. Gracias infinitas a mi asesor a quien considero una persona leal y muy profesional junto con los lectores por su paciencia, entrega y observaciones de mejora para ser un profesional de calidad. A mis amigos y compañeros de clases con quienes pasamos momentos de felicidad, tristeza, enojo, angustia que nos sirvieron para afianzar esos lazos de amistad y velar juntos por el bienestar de todos dentro y fuera de la universidad. Dios los bendiga inmensamente cada día de sus vidas.

RESUMEN

La inseguridad en la ciudad de Esmeraldas es un tema de todos los días debido a que en los últimos años los valores del índice delincuencial mantienen una postura alta, si bien estas cifras no superan a otras ciudades del país, sus habitantes viven con preocupación ya que no son una población demasiado extensa. El sector 20 de noviembre no está exento de estos índices delincuenciales por lo que se planteó como objetivo en esta investigación diseñar un prototipo de seguridad comunitaria para el sector anteriormente mencionado que funcione a través del internet de las cosas, tome las evidencias de las anomalías y pueda generar una alerta a la comunidad junto con el aviso oportuno a la Policía Nacional. El internet de las cosas es un concepto que hace referencia a la interconectividad de dispositivos tecnológicos a través del internet, con la particularidad de que estos dispositivos responden a ejecutar una o varias tareas según el ambiente en que se esté trabajando. Se utilizó el método cuali-cuantitativo a fin de que, permitieran, por un lado, evaluar el uso de diferentes herramientas tecnológicas para la elaboración del dispositivo de monitoreo, y por otro, determinar los factores que contribuyen a la inseguridad en el cantón. Con la recopilación de información por medio de las encuestas realizadas a los moradores del sector y la entrevista al encargado de UPC más cercano del sector, se elaboró el prototipo de seguridad comunitaria utilizando tecnología Raspberry Pi 3B, un microordenador que cumplió con las condiciones necesarias para la ejecución del proyecto. En base a las encuestas se determinó que WhatsApp es el sistema de mensajería instantánea web más utilizado por los moradores, el cual permite comunicarse entre el prototipo de seguridad y el usuario, activar la alarma del dispositivo, encender la cámara para el registro de evidencias y enviar un mensaje de alerta a la Policía nacional. Luego de poner en funcionamiento el dispositivo, se obtuvo acogida por los usuarios de la aplicación tecnología para mantener la seguridad del sector. La Policía nacional incentivó a que los conocedores de estas tecnologías desarrollen proyectos para minimizar el índice delincuencial en la ciudad e incluso en el país. Se pudo concluir que este tipo de proyectos tecnológicos orientados a la seguridad, son mucho más accesibles que otros dispositivos que circulan en el mercado debido a que, la principal herramienta de funcionamiento para la comunicación entre el sistema y el usuario final es el internet, mediante el uso de dispositivos móviles comerciales, lo que hace que cada usuario del sector pueda interactuar con el sistema de monitoreo al momento exacto de presenciar un acto delictivo.

PALABRAS CLAVES

Inseguridad, Internet de las cosas, Dispositivo de Monitoreo, WhatsApp, Raspberry Pi 3B.

ABSTRACT

Insecurity in the city of Esmeraldas is a daily issue because in recent years the values of the crime rate maintain a high position, although these figures do not surpass other cities in the country, its inhabitants live with concern because they are not too large a population. The sector November 20 is not exempt from these criminal indices so it was proposed as a goal in this research to design a prototype of community security for the aforementioned sector that works through the internet of things, take evidence of anomalies and can generate an alert to the community along with timely notice to the National Police. The internet of things is a concept that refers to the interconnectivity of technological devices through the internet, with the particularity that these devices respond to execute one or several tasks according to the environment in which they are working. The qualitative-quantitative method was used in order to allow, on the one hand, to evaluate the use of different technological tools for the development of the monitoring device, and on the other, to determine the factors that contribute to the insecurity in the canton. With the collection of information through the surveys made to the residents of the sector and the interview with the person in charge of the UPC closest to the sector, the prototype of community security was developed using Raspberry Pi 3B technology, a microcomputer that met the necessary conditions to the execution of the project. Based on the surveys, it was determined that WhatsApp is the most used instant messaging system by the inhabitants, which allows to communicate between the security prototype and the user, activate the alarm of the device, turn on the camera for the registration of evidences and send a warning message to the national police. After putting the device into operation, users of the technology application were welcomed by the users to maintain the safety of the sector. The National Police encouraged the experts of these technologies to develop projects to minimize the crime rate in the city and even in the country. It was possible to conclude that this type of technological projects oriented to security are much more accessible than other devices that circulate in the market because, the main operating tool for communication between the system and the end user is the Internet, through the use of commercial mobile devices, which means that each user of the sector can interact with the monitoring system at the exact moment of witnessing a criminal act.

KEYWORDS

Insecurity, Internet of Things, Monitoring Device, WhatsApp, Raspberry Pi 3B.

INTRODUCCIÓN

Presentación de la investigación

La presente investigación desarrollada bajo el título “Dispositivo de monitoreo basado en el internet de las cosas que obtenga evidencias de lo que acontece en el barrio 20 de noviembre de la ciudad de esmeraldas y genere una alarma de alerta en el mismo”, propone desarrollar una solución tecnológica que evidencie hechos delincuenciales en el sector utilizando dispositivos electrónicos, debido a los diferentes acontecimientos de vandalismo que atentan a la integridad de los moradores, por lo cual fue necesario utilizar un microprocesador acorde a las necesidades de la investigación, así como, un medio web para la comunicación entre los usuarios del dispositivo.

Planteamiento del problema

Esmeraldas en las últimas décadas ha sufrido un aumento de la delincuencia que mantiene preocupada a su población; cada año el aumento o disminución de la delincuencia varía según aplicativos que se tomen en cuenta para mantener segura la población, pero a pesar de ello la delincuencia aún permanece en la ciudad. El Ministerio del Interior (2017) expone que el crimen organizado, homicidios intencionales, robo a domicilio, personas, unidades económicas, carros, motos, tráfico y micro tráfico de drogas son los acontecimientos delictivos más notorios en la ciudad de Esmeraldas a cualquier hora del día.

La falta de empleo, explotación del empleado no profesional y pagos irrisorios por el desempeño laboral son puntos que han favorecido al aumento de la delincuencia como tal. Un ejemplo estadístico de hace 10 años donde Diario el Universo (2008) publicó que la Policía Nacional desde el 2008 comentó que la ciudad había aumentado el nivel de delincuencia en un 15% tras el asesinato de un joven policía en la calle Malecón, una cifra muy alarmante para la pequeña población que mantiene en incertidumbre a más de un ciudadano. Años más tarde tras varias intervenciones por parte de la policía nacional ese porcentaje que en un principio iba en aumento se vuelve menos alarmante para la zona urbana del cantón, a continuación, en la figura 1 se muestran datos estadísticos que proporciona el Ministerio del Interior (2017) a los ciudadanos para analizar la variabilidad de la delincuencia año tras año.

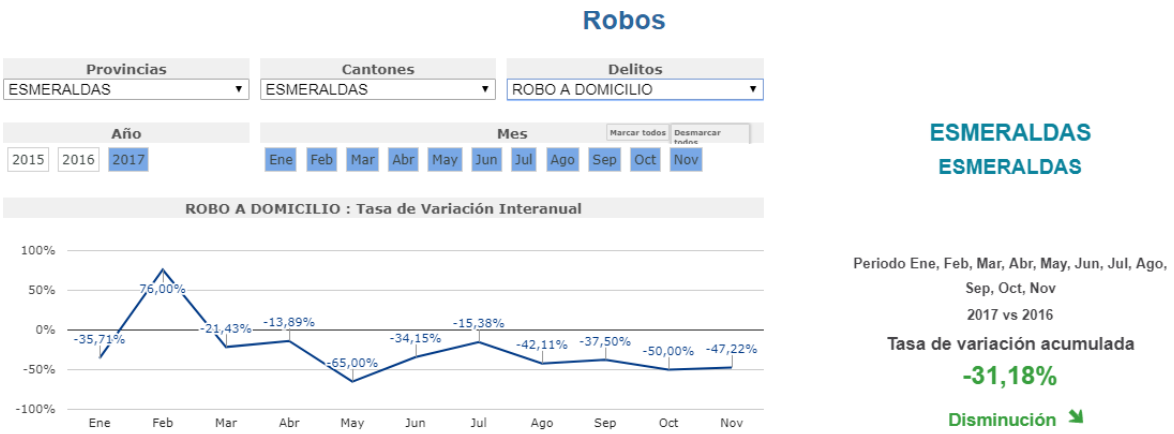


Figura 1: Variación acumulada de robos a domicilio del 2017 vs 2016

Fuente: (Ministerio del Interior, 2017)

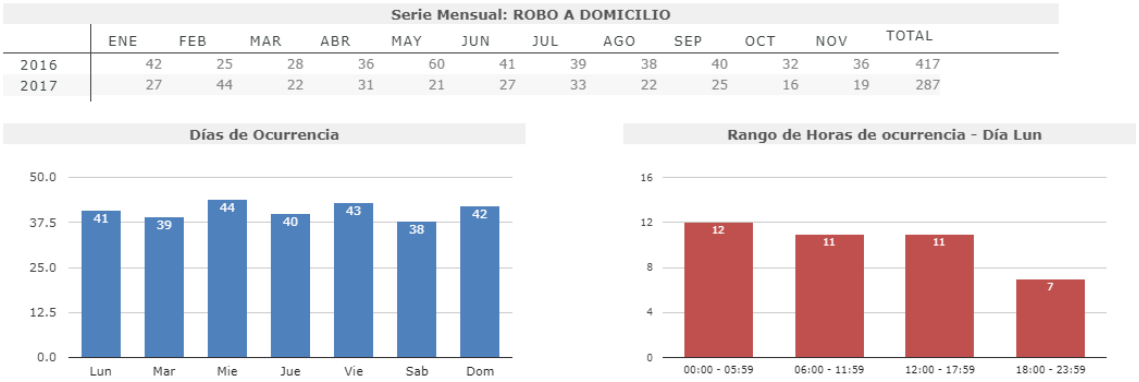


Figura 2 Datos varios de robos
Fuente: (Ministerio del Interior, 2017)

La figura 1 representa el 31.18% de disminución de robos a domicilio entre el año 2017 y el año 2016, siendo así que se suscitaron 417 robos a domicilio en 2016 y 287 robos a domicilio en 2017, en donde los días con mayor recurrencia para delinquir serían miércoles, viernes y domingos en horas de la madrugada, como se muestra en la figura 2.

Por otra parte, fomentar el deporte, los distintos tipos de arte, el descubrir talentos desde la niñez no es algo a lo que se le dé mucha importancia en la ciudad, iniciativa que debería ser tomada por las autoridades competentes del asunto social en Esmeraldas. Un dato curioso es que la provincia es cuna de deportistas (como coloquialmente se le llama) que participan en diferentes disciplinas deportivas en el Ecuador y aún con estos antecedentes no se realizan los procesos adecuados para involucrar a los jóvenes y adolescentes de una población mayormente caracterizada por su alto rendimiento físico en los diferentes programas atléticos que pueden existir. En la figura 3 se pueden observar varias acciones que se pueden tomar para disminuir la delincuencia o inseguridad en la ciudad, encuesta publicada por CEDATOS basado en la investigación por parte de la ESPOL.



Figura 3: Acciones para mejorar la seguridad en la ciudad

Fuente: (Escuela Superior Politécnica de Litoral, 2011)

La falta de Dios, sus principios, mandamientos, sacramentos hacen que mayormente la juventud se envuelva en círculo vicioso de perversidad y desadaptación total de la sociedad, trayendo como consecuencia un déficit de valores, moral, integridad y por su puesto falta respeto y temor ante Dios, donde atentar contra el prójimo es un acto común. El barrio "20 de Noviembre" no es la excepción en el tema, ya que también se suscitan hechos de tipo delincuencial originados mayormente por dos grupos contrincantes de jóvenes y adolescentes de acuerdo a versiones de los moradores del sector.

La mayoría de involucrados en estos grupos de jóvenes y adolescentes no asisten a un establecimiento educativo lo que origina que tengan tiempo de ocio y dedicación a actividades delincuenciales, lastimando su integridad y la de la comunidad en general. El barrio carece de zonas de recreación, de programas o actividades que incluyan a estos jóvenes y adolescentes, ya que la falta de estas actividades le da espacio a que los vicios se adueñen de estos jóvenes. Lanzamientos de objetos peligrosos, detonaciones de armas de fuego, robos, atracos a transeúntes y conductores son varios de los acontecimientos que se suscitan en el barrio perjudicando una vez más la integridad de los moradores y la de sus propiedades privadas. Todo este ambiente trae preocupación y temor a los moradores del barrio, ya que no existen cámaras de seguridad o un dispositivo tecnológico que puedan captar todas estas anomalías y presentarlas como evidencia de actos de índole delincuencial ante la Policía Nacional del Ecuador para colocar la respectiva denuncia.

Justificación

Dada la problemática de inseguridad que se vive actualmente en ciertos hogares de la ciudad y el sector 20 de Noviembre en general originado por la delincuencia, surge la necesidad de hallar un mecanismo de protección que brinde seguridad y a la vez tranquilidad a las familias del sector, es necesario implementar un sistema inteligente utilizando el internet de las cosas (red de objetos de uso cotidiano interconectados a través de internet), que básicamente puede constar de sensores, botones de pánico o silenciosos, cámaras de vigilancia y demás accesorios, que darán la alerta cuando un evento extraño se esté presentando en el sector tomando las evidencias correspondientes de los hechos, además de permitir a los moradores hacer uso de este mecanismo para dar alerta a la comunidad y a la Policía Nacional.

Los primeros beneficiados en la ejecución del proyecto serán los moradores del sector "20 de Noviembre" ya que sus casas estarán protegidas y vigiladas ante cualquier suceso anormal que se presente, además de que el usuario estará con tranquilidad al salir de su casa a sus ocupaciones diarias. Otro beneficiario que se incluye en el proyecto es la primera autoridad encargada del orden y seguridad poblacional como es La Policía Nacional, se tiene en cuenta a esta entidad porque al existir un dispositivo capaz de dar aviso ante cualquier hecho anormal, la intervención de la autoridad en el lugar de los hechos será más pronta.

Este sistema permitirá que el usuario genere la alerta en base a su percepción de lo que acontece en el sector, utilizando para ello un medio de comunicación web (mensajería) entre él y el sistema. Una vez activado el dispositivo generará una alerta masiva (todo el barrio 20 de Noviembre), las cámaras de vigilancia captaran el desarrollo de lo sucedido y por último la Policía Nacional será avisada en el mismo instante en que el sistema sea activado por parte de un morador del sector.

Objetivos

General

Diseñar un prototipo para el monitoreo y registro de evidencias orientado a la seguridad comunitaria, basado en el internet de las cosas.

Específicos

- Determinar los factores que contribuyen a la inseguridad que atraviesa el cantón Esmeraldas.
- Identificar las necesidades de seguridad que requiere el sector urbano que permita el diseño un prototipo.
- Analizar las diferentes herramientas tecnológicas para implementar la seguridad en viviendas y personas de la comunidad.

CAPITULO I

1 MARCO DE REFERENCIA

1.1 Antecedentes

El avance tecnológico a nivel mundial ha superado las expectativas de quienes conforman esta población, muchas ramas de investigación han surgido a raíz de tratar de mejorar procesos, servicios, comunicaciones, entre otros, con la finalidad de que el hombre ejerza menos movimientos, estando más tiempo en reposo y que la tecnología bajo la guía humana realice el esfuerzo o trabajo asignado.

Ahora no es desconocido hablar de una rama, categoría o sección llamada El internet de las cosas IoT (internet of Things) en donde varios aparatos u objetos de su cotidiano uso se interconectan mediante el internet para realizar funciones previamente establecidas por su dueño o titular de estos objetos, y se tiene como resultado por ejemplo apagar o encender luces de una casa a través de un teléfono inteligente.

La visión detrás de la "Internet de las Cosas" es que los dispositivos embebidos, también llamados "Smart objetcs", están cada vez más universalmente conectados a Internet y que son una parte integral de la misma. El exacto tamaño de la Internet de las cosas es difícil de estimar, pero se asume que pronto su tamaño excederá el de la Internet actual. El Wireless embedded internet (Internet inalámbrico integrado) es un subconjunto de la Internet de las cosas y son aquellos dispositivos embebidos de recursos limitados, a menudo operados por baterías y conectados a Internet a través de redes inalámbricas de baja potencia y bajo ancho de banda (Mercado, Aguirre, & Diedrichs, 2011).

Según la investigación de Mercado, Aguirre y Diedrichs (2011) expresa que 6LowPAN fue desarrollado para hacer posible Wireless Embedded Internet simplificando las funcionalidades de protocolo de internet IPv6, definiendo un encabezamiento muy compacto y tomando en cuenta la naturaleza de las redes inalámbricas. Esto con la finalidad de que cualquier dispositivo independientemente de la tecnología con que fue creado sea capaz de tener conectividad a internet y realizar las funciones básicas en la nube como lo son emitir y recibir información. Para entender de mejor manera el protocolo, en dicho trabajo de investigación se muestra la funcionalidad de 6LowPAN (Red de área personal de bajas prestaciones habilitado

para IPv6), definiendo los conceptos de la norma del IETF, sus alcances y sus aplicaciones habituales.

Pero bien, por otra parte, existe cierta polémica en la utilización de IoT debido a costos, poco o nulo desarrollo de sistemas o equipos informáticos en los lugares donde se quiera aplicar el internet de las cosas. En base a la investigación realizada por Miniwatts Marketing Group (2015), presenta las estadísticas del uso de internet en el continente americano:

> En América Latina la penetración del Internet de las cosas ni siquiera alcanza el 50% y los computadores portátiles y los teléfonos móviles siguen siendo artículos costosos. Sin embargo, la atención que los medios de comunicación vienen prestándole al tema y la inclinación de la gente por consumir innovación tecnológica –ya sea a manera de noticias o de productos como tal–, amerita hacer una revisión más desapasionada.

A la fecha se puede decir que la gran mayoría de población está interesada en adquirir una solución informática o tecnológica para resolver sus problemas, o para realizar trabajos que generan de una u otra manera estrés y que mejor que utilizar los avances científicos-informáticos aplicando seguridad informática a sus transacciones o procesos.

Tejero & Martinez (2014) en su investigación sobre seguridad en internet de la cosas, dice que:

> La seguridad, en su aspecto más técnico, se puede definir como aquellas actividades enfocadas a proteger un determinado dispositivo o servicio, así como todo aquello con lo que interactúa e intercambia con otros dispositivos o servicios, ya sea información, datos, señales, etc. Utilizando como base la anterior definición, la seguridad de IoT se podría definir como aquellas actividades encaminadas a la protección de los objetos y sus comunicaciones o interacciones con otros objetos.

Cuando se habla de utilizar un aparato o sistema que controle una acción o función que desempeña un humano, implícitamente está involucrado el tema de seguridad, y ¿por qué?, debido a que se necesita que el usuario que maneja el dispositivo o sistema esté totalmente confiado de que su trabajo se cumplirá de igual manera o aún más eficiente de lo que ya se realizaba.

Seguridad en el hogar a través del uso del internet de las cosas, es otra área investigada o inclinada hacia la robótica y domótica, quienes mediante sus procesos de trabajo son los

encargados de elaborar dispositivos inteligentes que realicen funciones importantes dentro del hogar, empresas, centros educativos, entre otros, vale recalcar que tener una vida más ajetreada, hace que todas o la mayorías de ocupaciones se deban realizar en el menor tiempo posible, lo que trae como resultado que el tiempo de un padre o madre de hogar y su casa o hijos sea cada vez más prolongado.

Entonces la seguridad del internet de las cosas es aplicada no solamente al cuidado del hogar, sino aplicada principalmente por Megaempresas para hacer que sus procesos den los mejores resultados en menor tiempo posible.

Un dato interesante según Tejero & Martinez (2014) :

> La consultora Gartner, según uno de sus últimos estudios, asegura que al final del año 2017 más del 20 por ciento de las empresas dispondrá de servicios digitales dedicados a la protección de sus iniciativas empresariales mediante dispositivos y servicios en IoT. Gartner señala que ya existen muchas iniciativas empresariales que están utilizando el IoT, por lo que el papel que jugará en los negocios y en la industria obligará a las empresas a tener que invertir en su seguridad (p.6).

Como se puede ver, el mundo está próximo a la nueva era del uso 100% del internet de las cosas, en donde mediante un teléfono inteligente se controle todos los procesos, trabajos, funciones y demás, que se realicen a nivel empresarial, domestico, educativo, producción, etc.

Con la estabilización (hablando del uso masivo) de esta tendencia, aumentar producciones, aumentar servicios, controlar casas, controlar el desenvolvimiento en los establecimientos educativos, será cuestión de solo un clic.

En la Escuela Politécnica del Litoral de Ecuador (ESPOL) Apolo, Torres y Valdiviezo (2012) realizaron un sistema de seguridad domiciliaria, basado en: Un sistema de bajo costo que cumpla con las necesidades básicas de los usuarios. Este sistema operará como una herramienta de monitoreo y prevención que incorpore criterios tales como: la planeación estratégica y el costo – efectividad basados en los dispositivos de seguridad existentes. Básicamente el proyecto consta de diferentes sensores colocados en puertas, ventanas, dormitorios, garaje; además de cámaras de vigilancia continua en lugares estratégicos, todo este hardware mencionado era controlado por microprocesadores programados para funcionar bajo la manipulación de un sistema web, el mismo que podía ser configurado por el

dueño desde cualquier lugar donde tuviese internet a través de un teléfono inteligente, laptop, ordenador de mesa, tabletas, entre otros.

El usuario del sistema puede encender o apagar luces, observar su domicilio en tiempo real, abrir o cerrar el garaje, informarse si un intruso forjó una puerta o ventana, entre otras cosas. Este padre o madre de familia mediante un clic podrá asegurarse que todo funciona a la perfección en su hogar.

Por otra parte, las autoridades del país también están haciendo uso de la tecnología para aumentar la seguridad de los ecuatorianos. El lunes 7 de marzo del año 2017 en la ciudad de Cuenca provincia del Azuay el gobernador Juan Cristóbal LLoret anunció el lanzamiento del proyecto "Protege tu barrio".

El proyecto se basa en que quienes posean ya una cámara o un circuito cerrado de vigilancia con conexión TCP/IP podrán comunicarse con la Gobernación del Azuay, ECU 911 o Policía Nacional, para que puedan ser atendidos y sumados al monitoreo, con conexión a internet. Según informaron las autoridades, las cámaras que ya posee la central de emergencia son monitoreadas obligatoriamente 24/7 mientras que las que se integren a través del proyecto 'Protege tu barrio' mantendrán un sistema de vigilancia similar al que poseen las unidades de transporte público como taxis seguros y buses urbanos (Ministerio del Interior, 2017).

La Policía Nacional, como alternativa para mejorar la seguridad y su tiempo de respuesta tras un asalto en locales comerciales o viviendas, optó por implementar el sistema de alerta o botón de pánico, que se activa con la tecla 5 del celular. Para acceder a este servicio sin costo de inscripción, el usuario debe tener un básico de cinco centavos de saldo para activar la llamada hacia la Unidad de Policía Comunitaria (UPC) más cercana al negocio o local, donde previamente está georreferenciada la información del solicitante y del sitio a intervenir (Diario La Hora, 2015). Esta herramienta consiste en registrar a los ciudadanos con sus nombres, dirección exacta de domicilio y números de teléfonos adicionales a la base de datos de activaciones de botón de pánico, el ciudadano al pulsar la tecla 5 se emitirá la señal de alerta y en el UPC sabrán que existe un evento en el sitio donde el ciudadano registró que tenía su domicilio, posteriormente harán el llamado a las unidades para que acudan al lugar.

Varios cantones del país han aplicado ordenanzas que obliguen al uso de infraestructuras externas de equipos de seguridad en instituciones públicas y privadas. Como por ejemplo, el cantón de Guayaquil cuyo alcalde el abogado Jaime Nebot enfatizó en que ayudaría en gran

manera que las instituciones públicas y privadas tuviesen un sistema de seguridad propio, añadió además que los rubros mensuales por el monitoreo a través del ECU-911 serán irrisorios para cada entidad tomando en cuenta el beneficio que trae aplicar la ordenanza (El Universo, 2012).

1.2 Bases teóricas científicas

La presente investigación consta de tres partes importantes que conforman su estructura, se definirá cada una para mayor comprensión de la investigación, estas son:

- Seguridad electrónica
- Internet de las cosas
- Dispositivo de monitoreo

1.2.1 Seguridad electrónica

La seguridad en términos generales trata de mantener sin daños, problemas y amenazas a alguien o algo en un ambiente determinado, ahora como aquí se habla de electrónica se le da ese enfoque tecnológico, si así se le puede llamar al concepto de seguridad, teniendo en cuenta que la seguridad brindada a través de dispositivos electrónicos, para ser llamada como tal, debe tener la capacidad para, por un lado, responder eficientemente ante ataques externos o internos, minimizándolos o erradicándolos, y, por el otro, evitar que se produzcan desperfectos en un ambiente o atentados a las personas, de esta manera se aprecia mucho más su concepto y da pautas para su posible utilización. La seguridad propiciada a través de la tecnología es un tema que ha tomado fuerza en los últimos años debido al aumento de tecnologías en todo espacio público o privado, familiar o empresarial.

Tejero y Martinez (2014) definen seguridad como “aquellas actividades enfocadas a proteger un determinado dispositivo o servicio, así como todo aquello con lo que interactúa e intercambia con otros dispositivos o servicios, ya sea información, datos, señales, etc.” (p. 5). Con esta definición un poco más amplia acerca de la seguridad manejada a través de tecnología, a continuación, se citarán varios hechos a nivel nacional donde se empezó a aplicar la seguridad informática como tal.

Ecuador en los últimos 4 años implemento el sistema de seguridad integrado ecu 911 a nivel nacional que consta de cámaras de vigilancia ubicadas estratégicamente para captar anomalías e inmediatamente hacer el llamado a la autoridad correspondiente como puede ser Policía

nacional, Cuerpo de Bomberos, Ambulancias, entre otros, según el tipo de suceso que se presente. Esto con la finalidad de monitorear el territorio ecuatoriano para mermar los hechos delincuenciales, además de responder de una manera más pronta a cualquier emergencia suscitada. Estas evidencias captadas por las cámaras del Ecu 911 podrán ser utilizadas sin orden judicial previa por parte de la Fiscalía General del Estado, esto para agilitar los procesos en donde se daba dictar sentencia o aplicar la ley a aquellos que comentan un delito (Fiscalía General del Estado, 2012). Un proceso muy interesante y de beneficio ciudadano para hacer cumplir la ley de manera inmediata a quienes la infringen.

Antisociales en la provincia de Imbabura fueron capturados gracias a las evidencias de imágenes captadas por las cámaras de video vigilancia del sistema integrado Ecu 911 y a la manipulación oportuna del sistema hecho por el personal de la entidad (ECU911, 2016). Este es un ejemplo de cómo el mantener un sistema de seguridad permite minimizar este tipo de hechos con el pasar del tiempo, además, que la ciudadanía se siente más segura debido al resguardo o monitoreo 24/7 que se maneja en el país.

Bien, estos son algunos de los casos en donde a nivel nacional se ha aplicado el uso de la seguridad informática a través de dispositivos tecnológicos, recordando que no solo en la intervención del ECU 911 se manejan cámaras sino también radios de alta frecuencia, antenas satelitales, aplicaciones web y móviles, entre otras, trayendo consigo una mejora indiscutible en la disminución de índice delincuencial en la mayoría de ciudades del país. También por motivos de seguridad, ordenanzas en algunos cantones del país se han aplicado con el fin de salvaguardar la integridad de las personas o capturar delincuentes apoyándose en las evidencias que puedan generar los sistemas de seguridad.

Según Instituto de pesca (2015) la ordenanza aplicada el 12 de abril del 2012 en el cantón Guayaquil trata de: “La instalación externa obligatoria de equipos e infraestructura de seguridad en instituciones públicas y privadas del cantón”; la aplicación de esta ley cubre sectores como:

- Terminales aéreos, marítimos, terrestres; públicos y/o privados.
- Enclaves turísticos del cantón.
- Cadenas de autoservicio y/o de expendio de víveres.
- Centros comerciales.
- Gasolineras y/o estaciones de servicio.
- Lugares de espectáculos públicos de asistencia masiva.

- Alojamientos hoteleros.
- Edificaciones comerciales de más de mil metros cuadrados.
- Las instituciones del sistema financiero privado y público y sucursales, etc.

En donde no cumplir con lo establecido por la ordenanza traerá consigo multas o sanciones dependiendo el grado de la infracción; esto con el fin de crear conciencia en la población y garantizar la seguridad a la comunidad, a sus bienes materiales y la sociedad en general a través de la informática.

Hay que tener claro que al aplicar seguridad electrónica se debe tener en cuenta sus tres principios fundamentales para el desarrollo de cualquier sistema, estos principios ayudarán a comprender la esencia de la seguridad como tal, permitiendo manejar la información con mayor responsabilidad. Integridad – Confidencialidad – Disponibilidad son los principios que rigen este campo de la seguridad informática.

La integridad de la información básicamente permite verificar que la información o datos que se manejen dentro de un sistema no hayan sido modificados, alterados o incluso mejorados sin previos permisos de quien esté a cargo del sistema. La Confidencialidad de la información se refiere a que solo exista un único dueño, titular de la información o un grupo selecto escogido para esa tarea, que no sea divulgada a agentes externos que no le darán buen uso a la información, es decir que los datos que se manejen en el sistema deben tener restricciones de uso y/o modificación, y por último la Disponibilidad de la información permite que esta se encuentre siempre accesible, 24/7 a quienes tengan el permiso de manejarla (SENA, 2011).

1.2.2 Internet de las cosas

Internet de las cosas es un tema aún desconocido por muchos aún en esta era de tecnología avanzada, si bien se conoce a breves rasgos lo que es internet, la última parte de la frase “de las cosas” no se lo relaciona adecuadamente. IoT es una infraestructura de red global que une objetos físicos y virtuales a través de la explotación de la captura de datos y capacidades de comunicación. En otras palabras, mediante el uso de internet se pueden interconectar dispositivos de uso diario para darles el aplicativo que se necesite. En este apartado se profundizará acerca de esta gran cosa que es el Internet, hay que hacer énfasis en el gran avance investigativo, científico y tecnológico que ha permitido el internet en nuestro mundo para mejorar muchos procesos. El IoT y su gran desarrollo poco a poco irán cambiando la percepción que se tiene del internet como tal.

Al principio se tenía entendido que el internet se lo usaría para la comunicación de personas, lo cual hasta la fecha se da y ya a un nivel más avanzado, pero ahora el avance que ha tenido el internet como tal es increíble, uno de ellos es permitir que el uso de tecnologías cotidianas como puede ser un Smartphone, laptop, automóviles, entre otros; se puedan conectar e interactuar entre sí generando una respuesta a favor de su propietario, en otras palabras, que las herramientas que se usan a diario puedan ejecutar tareas sin necesidad directamente sino a través de Internet ya sea mediante aplicaciones web o algún tipo de dispositivo tecnológico que integre varias de las herramientas que se utilizan con regularidad.

La empresa Microsoft reconocida a nivel mundial por su desarrollo de tecnológico recomienda el uso del internet de las cosas en las instituciones de salud debido a que si se implementa esta nueva tendencia se puede dedicar menos tiempo a administrar sus sistemas y procesos y más a brindar un mejor cuidado al paciente y a obtener mejores resultados (Microsoft, 2010). Este es solo un dato puntual por el cual la empresa Microsoft se inclina hacia la utilización del internet de las cosas.

Un ejemplo de la utilización del internet de las cosas es el software Chromecast originario de la empresa Google, un software que permite conectar un dispositivo Smartphone con un Smart TV a través de una red Wifi permitiendo manejar la página de YouTube y otras aplicaciones desde el móvil y que los videos de esta página u otros archivos se visualicen en el Smart TV pudiendo así manejar el teléfono en otras tareas, ahorrando tiempo y recursos según se estime (Google, 2015).

Profundizando más en el tema con un enfoque más objetivo en el campo, las personas, empresas o instituciones que apliquen el internet de las cosas tendrán algunos puntos a favor que son de suma importancia, como lo son mantener el control de un ambiente familiar o laboral, brindar seguridad o aumentar productividad integrando procesos, optimizándolos y automatizándolos; todo esto desde cualquier lugar del mundo mientras exista una conexión a internet que por supuesto debe ser veloz y estable. En este proyecto se realizó la vinculación del internet con el dispositivo de monitoreo y la comunidad, para esto se citará un ejemplo del uso de esta combinación tecnológica (internet y varios dispositivos consumidores de internet).

Jóvenes estudiantes de la ESPOL de Guayaquil construyeron un prototipo de seguridad domiciliaria; este prototipo constaba de 2 ambientes, la sala y el garaje, en ambos ambientes había cámaras, sensores de movimientos, sensores para puertas y ventanas y un sensor para falla eléctrica. Todo este sistema estaba controlado por un software instalado en una máquina

de escritorio por su puesto con acceso a internet, en la interfaz de usuario del sistema se podía visualizar las imágenes que mostraban las cámaras además de cada botón que activaba cada sensor, en caso de presentarse una anomalía la aplicación era capaz de dar una alerta al cliente en este caso el propietario de la vivienda, y así mantener la vigilancia las 24 horas del día (Apolo, Torres, & Valdiviezo, 2012).

Es interesante ver como el cuidado de una vivienda se puede realizar en tiempo real, como con un solo clic se puede asegurar una vivienda a través de muchos sensores o motores y a la vez generar reportes de los hechos relevantes que tuvo el sistema; pues bien, esto y más ofrece el uso del internet de las cosas que sin duda alguna está revolucionando el mundo. En la tabla 1 se muestran algunas tecnologías aplicadas a la seguridad que utilizan internet para su comunicación con el administrador de dicha tecnología.

Tabla 1 Tipos de sistemas de seguridad

	GPS	**cámaras**	**satélites**	**bluetooth**	**Sensores**	**Api Web**	**Sirenas**	**Inter-net**
Carros	X				X	X	X	X
Comunitarias		X		X			X	X
Rastreo	X	X	X	X		X		X
Empresarial O Domiciliaria		X			X	X	X	X

Nota: *Se presentan los tipos de sistemas de seguridad más conocidos que utilizan internet para la transmisión de sus datos a corta o larga de distancia.*

Sabiendo cuales son los sistemas de alarma de seguridad funcionales con internet más utilizados se concluye que un buen dispositivo de monitoreo es aquel que pueda integrar varios de estos sistemas ya establecidos o conocidos por muchos, un dispositivo capaz de generar avisos, capturar imágenes estáticas o videos o incluso controlar ambientes, todo esto obviamente con el uso del internet.

Si bien el avance tecnológico en esta área puede traer un poco de temor a sus usuarios, el beneficio es muy gratificante, ya que ahora no se necesitará estar presencialmente en un lugar para controlarlo o para ejecutar procesos en el mismo, simplemente con la utilización de correctos dispositivos se lo podrá lograr obteniendo incluso mejores resultados dentro de la productividad empresarial o un mayor control de ambientes en tiempo real.

1.2.3 Dispositivo de monitoreo

Otro de los aspectos considerados en esta investigación se refiere a los dispositivos de monitoreo, los cuales permiten manipular un ambiente físico o no físico y controlar los sucesos que se dan en dichos ambientes. Básicamente como su nombre lo dice, monitorear es llevar el registro y control de lo que sucede en un ambiente determinado. A este monitoreo se le puede dar un enfoque diferente en cada situación, por ejemplo, si se tiene un dispositivo de monitoreo en casa se lo puede manipular para que suene una alarma, que envié mensajes al propietario de casa, cierre puertas y ventanas, emita señales silenciosas, etc. Todo esto y más se puede realizar con un dispositivo creado para llevar el control en un ambiente determinado.

Existen compañías que ya elaboran dispositivos o productos terminados de monitoreo, unos básicos y otros más avanzados según los requerimientos de cada comprador, por lo general estas empresas manejan placas madre cuyo fin es de tener varios equipos conectados a una sola placa, enriqueciendo el producto y ofreciendo mayor uso de tecnología en un solo dispositivo. Por otra parte, se puede elaborar un dispositivo de monitoreo pieza por pieza como por ejemplo a través de microprocesadores, circuitos electrónicos, luces led, módulos ethernet entre otros componentes, haciendo más económico o más costoso el sistema o dispositivo orientándolo estrictamente a las necesidades que se tienen para llegar a construirlo. Aquí ejemplos:

AT&T es una empresa norteamericana cuyo desempeño profesional es desarrollar sistemas de seguridad de vigilancia para domicilios, ofrece paquetes accesibles a sus compradores para que estos puedan asegurar sus hogares y que el costo no sea excusa de no adquisición de sus paquetes tecnológicos.. (AT&T, 2011)

SoftProted empresa radicada en la ciudad de Esmeraldas dedicada al desarrollo de nuevas tecnologías incluyendo la seguridad y vigilancia domiciliaria en el Ecuador. (SoftProted, 2015)

SegurPlus es una empresa de Buenos Aires – Argentina que opera desde hace 20 años, brindando seguridad electrónica en dos ámbitos: instalación y monitoreo de sus abonados directos. Presta, además, Servicios de Monitoreo mayorista, con una atención profesional de primer nivel que asegura la máxima protección (SergurPlus, 2012).

Yuneec (2015) es una empresa española quienes principalmente empezaron enfocados en producir maquetas de aviones controlados a distancia, lo que permitía que estos sean utilizados por bomberos para salvar vidas, en la actualidad Yuneec desarrolla la tecnología de

Drones con la misma finalidad que sus aviones, ser equipos que permitan salvar vidas o incluso modificar sus componentes si el comprador así lo requiere.

Para la implementación de dispositivos de seguridad, existen algunas herramientas tecnológicas en el mercado que permiten crear o modificar proyectos innovadores cubriendo las necesidades o requerimientos de sus propietarios, la tabla 1-2 muestra tres de las herramientas más comerciales y utilizadas del mercado en este tipo de proyectos.

Tabla 2: Hardware para monitoreo

Arduino	**Raspberry Pi 3B**	**Beagleboard**
Es una plataforma de prototipos electrónica de código abierto (open – source) basada en hardware y software flexibles y fáciles de usar. Arduino no es un microordenador sino una placa compuesta por microcontroladores, los mismos que son programados en la interfaz propia de arduino para su funcionamiento. Los componentes son: módulos Ethernet, Wifi, SMS/GPS, radio frecuencia, sensores, entre otros.	Es una placa computadora (SBC) de bajo costo desarrollada en Reino Unido por la Fundación Raspberry Pi, con el objetivo de estimular la enseñanza de ciencias de la computación en las escuelas. RAM 1GB, Wifi incorporada, Ethernet, microSD, 4 puertos USB, HDMI y conectores para cámara, display, etc. Se puede correr Linux, Minix, FreeBSD, OpenBSD, Rasbian, Windows 8 o 10, Android, entre otros.	Es una corporación sin fines de lucro con sede en los EE. UU. que ofrece educación y promoción del diseño y uso de software y hardware de código abierto en informática integrada. RAM de 256 MB, micro HDMI, Ethernet, microSD, puerto USB y un puerto de dispositivos multipropósito. Se puede correr Linux, Minix, FreeBSD, OpenBSD y Android que también está siendo portado

Arduino	Raspberry Pi 3B	Beagleboard
		

Nota: *A continuación, se muestra una tabla comparativa de las herramientas tecnológicas más utilizadas para la elaboración de todo tipo de dispositivos de monitoreo, información tomada de:* (Arduino, 2012), (RaspberryPi, 2016) y (BeagleBorad, 2015).

1.3 Marco Legal

Incluyendo la parte legal en este proyecto según la Asamblea Nacional del Ecuador (2008), la Constitución Política de la República del Ecuador en el título VII, capítulo 1 "Inclusión y equidad", sección novena "Ciencia, tecnología, innovación y saberes ancestrales" artículo 387 cita que el estado se responsabiliza de:

- Facilitar e impulsar la incorporación a la sociedad del conocimiento para alcanzar los objetivos del régimen de desarrollo.
- Promover la generación y producción de conocimiento, fomentar la investigación científica y tecnológica, y potenciar los saberes ancestrales, para así contribuir a la realización del buen vivir, al sumak kawsay.
- Asegurar la difusión y el acceso a los conocimientos científicos y tecnológicos, el usufructo de sus descubrimientos y hallazgos en el marco de lo establecido en la Constitución y la Ley.
- Garantizar la libertad de creación e investigación en el marco del respeto a la ética, la naturaleza, el ambiente, y el rescate de los conocimientos ancestrales.
- Reconocer la condición de investigador de acuerdo con la Ley.

Siendo así que, no existe prohibición alguna referente a la implementación de dispositivos tecnológicos en el sector público y privado, de todas formas, debe existir la coordinación del uso de la tecnología con los involucrados en el ambiente en donde se la hará funcionar.

Varios cantones del país ya están ejecutando ordenanzas a través de sus autoridades máximas, para el uso obligatorio de infraestructura de seguridad en instituciones públicas o privadas, para garantizar la integridad de las personas y sus bienes materiales (Instituto de pesca, 2015).

La Fiscalía General del Estado (2012) plantea que se podrá utilizar como evidencia la información captada por las cámaras del Ecu 911 sin orden judicial previa, esto para agilizar los procesos en donde se daba dictar sentencia o aplicar la ley a aquellos que comentan un delito.

"Protege tu barrio" es un proyecto que se basa en que quienes posean ya una cámara o un circuito cerrado de vigilancia con conexión IP podrán comunicarse con la Gobernación del Azuay, ECU 911 o Policía Nacional, para que puedan ser atendidos y sumados al monitoreo, con conexión a internet. Según informaron las autoridades, las cámaras que ya posee la central

de emergencia son monitoreadas obligatoriamente las 24 horas del día, mientras que las que se integren a través del proyecto 'Protege tu barrio' mantendrán un sistema de vigilancia similar al que poseen las unidades de transporte público como taxis seguros y buses urbanos (Ministerio del Interior, 2017).

Teniendo un sistema de seguridad/vigilancia en una comunidad o vivienda se puede hacer el trámite respectivo en el Ecu 911 para obtener el servicio de monitoreo periódico, teniendo en cuenta que la ley toma como evidencia inmediata toda imagen o video captado por esta entidad.

CAPITULO 2

2 METODOLOGÍA

2.1 Descripción y caracterización del lugar

El cantón Esmeraldas aparece como único cantón de la provincia de Esmeraldas en la Ley de División Territorial de la República del Ecuador del 29 de mayo de 1861 y lo integraban las parroquias Esmeraldas, Atacames, Rioverde, La Tola, San Francisco y Concepción. Tiene la particularidad de albergar a la capital de la provincia lo que lo convierte en el escenario de expresión de las instituciones públicas y de servicios, está situado en la parte central de la provincia de Esmeraldas, posee una extensión de 1.331 Km2 (Prefectura Esmeraldas, 2015). En la actualidad la provincia de Esmeraldas cuenta con 7 cantones y esta investigación se llevó a cabo en el cantón Esmeraldas.

El Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (2010) en el marco de los resultados oficiales del VII censo de población y VI de vivienda realizado en noviembre de 2010, reveló que la provincia Esmeraldas ahora tiene 530 mil 972 pobladores. La Hora (2011)

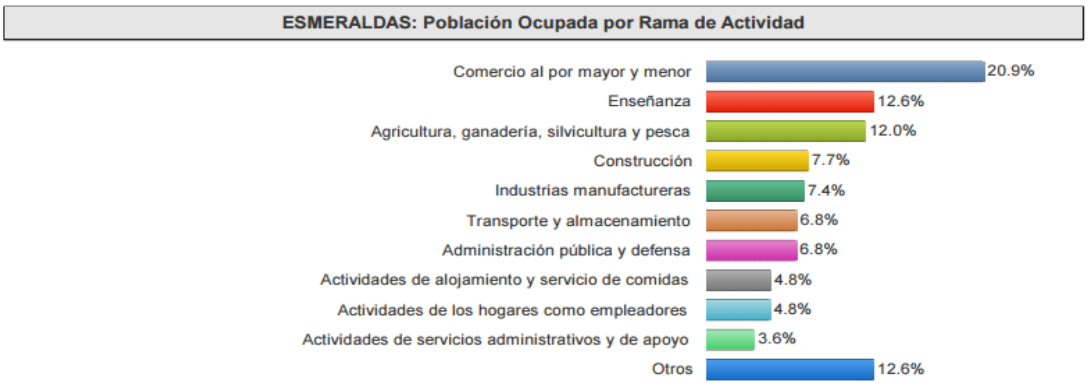


Figura 4: Principales fuentes de trabajo en el cantón Esmeraldas
Fuente: (INEC, 2010)

El barrio 20 de Noviembre parte de la parroquia 5 de Agosto del cantón Esmeraldas se ubica junto al sector La Guacharaca y comprende Los Laureles y 20 de Noviembre Alto, esto al centro-sur de la ciudad.

2.2 Tipo de investigación

Partiendo de los diferentes tipos de investigación y la orientación que tiene este proyecto se planteó utilizar las siguientes investigaciones para su total desarrollo. La investigación aplicada. Tamayo (2004) en su libro define la investigación aplicada como: "el estudio y aplicación de la investigación a problemas concretos, en circunstancias y características concretas. Esta forma de investigación se dirige a su aplicación inmediata y no al desarrollo de teorías", así este tipo de investigación permitió la correcta orientación para hallar las posibles soluciones para la problemática del proyecto en general y aplicar la más efectiva.

La investigación descriptiva permitió conocer las situaciones más relevantes del ambiente de trabajo de este proyecto a través de la descripción exacta de las actividades y procesos que se presentaron. La investigación cuantitativa permitió a través de modelos estadísticos explicar el análisis del uso de diferentes herramientas tecnológicas para el estudio del internet de las cosas aplicado para la elaboración del dispositivo de monitoreo. La investigación cualitativa al ser de carácter exploratorio contribuyó a tener una explicación detallada a través de la entrevista sobre los factores que inciden en la delincuencia en el sector.

A través de la información bibliográfica se obtuvieron datos precisos acerca de la construcción de dispositivos de monitoreo, utilización de dispositivos inteligentes interconectados entre sí (IoT), lo que ayudó en la elaboración del hardware que se desea utilizar en este proyecto.

2.3 Métodos y técnicas

Se aplicó la técnica de la Encuesta y la Entrevista; en donde se tiene como objetivo recopilar información estratégica mediante preguntas a los moradores del barrio 20 de Noviembre para tomar la mejor decisión respecto al tema que se está tratando y que esta cumpla las necesidades de la población encuestada. También la encuesta permitió que el proceso de elaboración del dispositivo de monitoreo sea mucho más eficiente y más ajustado a los requerimientos del sector.

Además, la entrevista fue otro instrumento importante a utilizar para la recopilación de información, esta fue dirigida a los responsables de la seguridad de la ciudadanía como La Policía Nacional incluyendo al UPC más cercano del barrio 20 de Noviembre; también se entrevistó a los moradores que ya han sido afectados con los actos delincuenciales que se suscitan en el barrio.

2.4 Población y muestra de estudio

Según los datos brindados por parte de la encargada del departamento de Avalúos y Catastros del Municipio de la ciudad de Esmeraldas, se tiene que el barrio 20 de Noviembre consta de 401 habitantes en la actualidad, este valor será utilizado para calcular la muestra con la que se trabajará en el presente estudio.

Utilizando el muestreo aleatorio simple explicado en el Anexo 1, a continuación, se resolvió la ecuación que determinó la muestra con que se trabajó.

Fórmula para estimar el tamaño de la media poblacional:

$$n = \frac{z^2 N \sigma^2}{(\mathrm{N}-1)\mathrm{e}^2 + \mathrm{z}^2\sigma^2}$$

Dónde:

Z = Intervalo de confianza (1.96)

N = Población (401)

(σ) = desviación (0.2)

E = error (5%)

Reemplazando:

$$n = \frac{(1.96)^2(401)(0.2)^2}{(401-1)(5)^2 + (1.96)^2(0.2)^2}$$

Resolviendo:

$$n = \frac{61{,}619264}{1{,}153664}$$

Muestra(n):

$$n = 51{,}41$$

División de n sobre N:

$$n/N = \frac{51{,}41}{401} = 0{,}133196$$

Si (n/N) > 0.05 se asume que la ecuación es FINITA, es decir que el valor que arroja la ecuación es confiable para realizar el trabajo.

2.5 Descripción y validación del instrumento

Los instrumentos utilizados en esta investigación como son la entrevista y la encuesta fueron desarrollados a partir de la información recopilada por CEDATOS en su página oficial, donde se hacía un análisis sobre la inseguridad en el Ecuador, información respaldada en las Estadísticas de delitos denunciado en el ministerio fiscal de Guayaquil (Escuela Superior Politécnica de Litoral, 2011). CEDATOS es un sistema ecuatoriano de muestreo probabilístico dirigido a hogares, empresas o grupos de interés especial, empresa líder en el país alcanzando un nivel de precisión de información superior al 98%.

Por otra parte, también se basó en la información que otorga el Ministerio del Interior en su página oficial donde muestra los actos delictivos más destacados a nivel nacional, provincial y cantonal de los últimos 3 años. Los instrumentos diseñados para esta investigación se ajustaron a las necesidades de la población; los datos obtenidos de las entidades antes mencionadas se encuentran en el ANEXO 5

2.6 Técnicas de procesamiento y análisis de datos

En la investigación de este proyecto para procesar los datos obtenidos en las encuestas se utilizó un análisis de datos descriptivos enfocado a gráficos de barras y gráficos de pasteles, lo que permitió identificar rápidamente el resultado de cada pregunta junto con sus porcentajes de acierto.

2.7 Normas éticas

En el desarrollo de este proyecto de tesis se respetaron las normativas, estructuras y leyes otorgadas por la universidad a la que estamos sujetos PUCESE, esto para que la investigación se enmarque dentro de lo estipulado por la ley. Así mismo se respetó el derecho de autor de fuentes que sirvieron para enriquecer la investigación, se hicieron las correspondientes citas para ello.

CAPITULO 3

3 RESULTADOS

3.1 Análisis e interpretación de resultados

En la elaboración de las preguntas de la encuesta se prefirió dividir en 3 bloques las preguntas a tratar, estos bloques son: Seguridad en el Sector, Identificación de necesidades, Análisis de herramientas tecnológicas. Por otra parte, se tienen las declaraciones de la Policía nacional frente a la creación de un prototipo que sirva de apoyo a sus funciones.

3.1.1 Seguridad en el sector

Tratando sobre la seguridad en el sector el 57.4% de los moradores encuestados manifestaron que siempre se suscitan actos delictivos en el barrio, el 16.7% dijo que ha sufrido daños su vivienda esto por el lanzamiento de objetos o detonaciones de armas de fuego, cabe recalcar que los presuntos delincuentes siempre tienden al conflicto en una zona específica por lo que todas las viviendas de los moradores no resultan afectadas. El 7.9% ha sufrido daños en sus vehículos, la gran mayoría no cuenta con vehículo en casa. Véase los resultados de la encuesta en el Anexo 2.

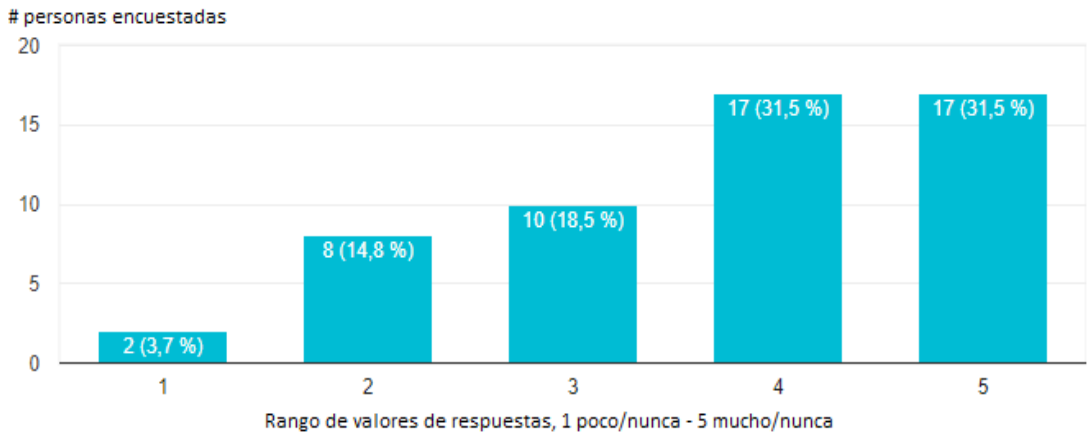


Figura 5: Respuesta inmediata de La Policía cuando hay inconvenientes

Como indica la figura 5 el 31.5% de los moradores está de acuerdo con que la autoridad llega de manera inmediata al sector, aunque a pesar de ello no ejecutan la ley sobre los delincuentes ya que aducen que no existen pruebas para ellos poder actuar, además de que no existe un programa social que pueda mantener a los jóvenes alejados de malos caminos.

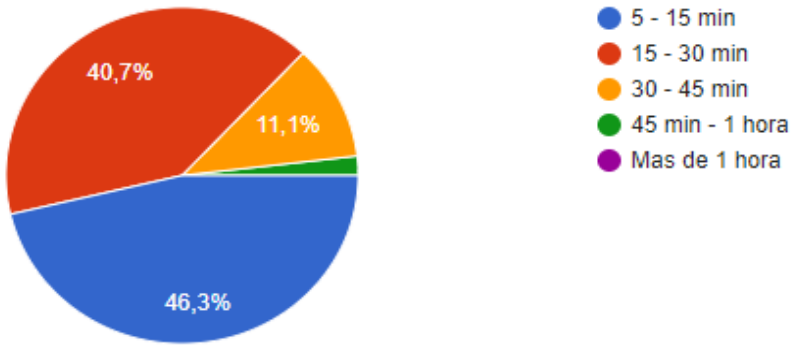


Figura 6: Tiempo de respuesta de La Policía Nacional

Como se muestra en la figura 6 el 46.3% dijo que la policía tarde de 5 a 15 minutos en llegar al lugar del conflicto lo cual genera incomodidad ya que UPC más cercano se encuentra a menos de 200 metros del sector.

Se entrevistó al encargado del UPC más cercano del sector, quién supo decir que esta idea tecnológica le parecía apropiada y de gran ayuda para los trabajos de turno que ellos realizan como autoridad encargada del orden social, ya sean correctivos o preventivos en la zona. Destacó que la mayoría de veces la población tiene temor de denunciar los actos delincuenciales debido a las represalias que los antisociales pueden tomar, además de que la falta de evidencia en delitos flagrantes hace que no exista la posibilidad de ejecutar la ley sobre los infractores y por parte de las autoridades existe mucho descuido en ayudar a minimizar estos problemas. Factores como la falta de creación de empleo, organización de actividades de inclusión social en emprendimiento o rehabilitación para jóvenes y adolescentes están descuidados y nos son tratados a tiempo ni con la seriedad que amerita, véase la figura 3. Finalizó incentivando a que como conocedores de herramientas tecnológicas se puedan desarrollar más proyectos de este tipo que ayuden o beneficien a una colectividad y de esta manera merme el índice de delincuencia o catástrofes en la ciudad.

3.1.2 Identificación de necesidades

En la sección Sistemas de Vigilancia el 66% de los moradores dijo que no existen cámaras de seguridad en el sector, un 57.4% dijo que estaba totalmente de acuerdo con la implementación de un sistema de monitoreo/vigilancia para evidenciar lo que sucede cuando los delincuentes hacen de las suyas y que posterior a eso las imágenes sirvan para colocar denuncias. Un 50% dijo estar de acuerdo con que el reporte generado por el dispositivo llegue a La Policía Nacional y a un Smart Phone mientras que un 44.4% dijo estar totalmente de acuerdo con ello. El 48.1% de los moradores concuerda que un dispositivo de monitoreo equipado con cámaras, sensores de ambiente y capaz de reportar a usuarios en tiempo real está valorado en más $500 dólares americanos. Véase los resultados de la encuesta en el Anexo 2.

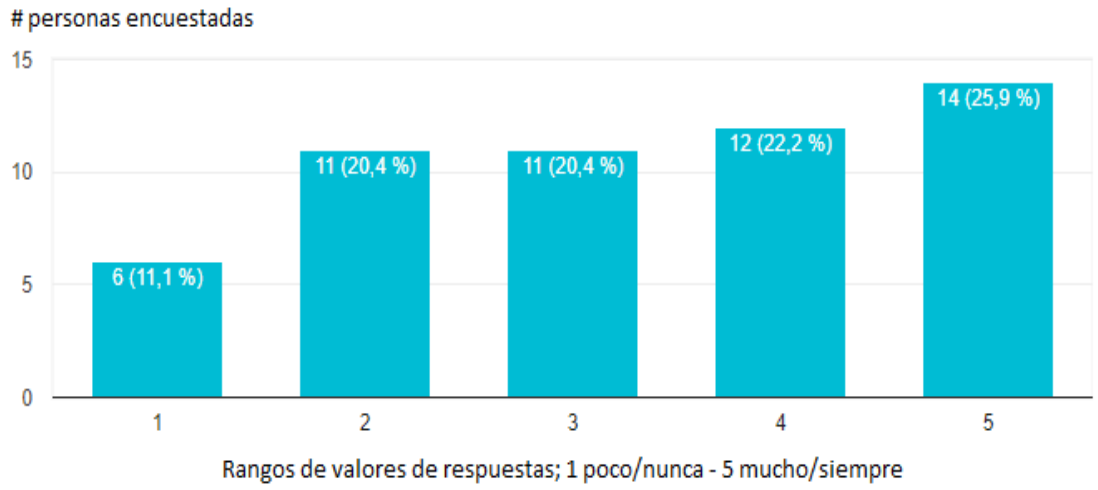


Figura 7: Disminución de delincuencia con la implementación

Como se observa en la figura 7 un 25.9% dice que si está totalmente acuerdo que al implementar un sistema de monitoreo disminuya la delincuencia, un 22.2% de acuerdo, un 20.4% cree que a veces puede funcionar, otro 20.4% cree que muy poco y un 11.1% que nunca; bien, este pensamiento está basado en que la mayoría de veces la autoridad competente no toma el accionar correcto hacia los delincuentes, lo que trae un posible temor de los moradores a denunciar por posibles represalias de los delincuentes hacia ellos.

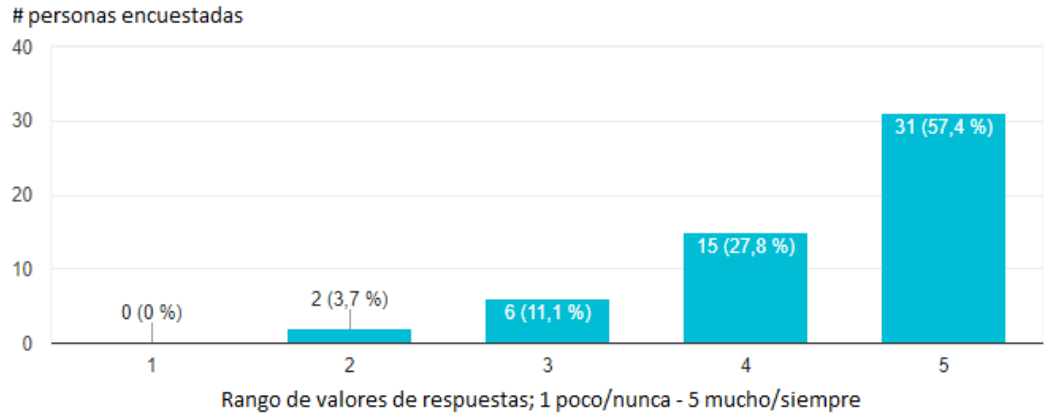


Figura 8.- Identificación de presuntos delincuentes con el prototipo

Como lo indica la figura 8 un 57,4% están totalmente de acuerdo con que la implementación del prototipo se logrará identificar a los presuntos delincuentes, un 27,8% están de acuerdo con aquello, un 11,1% están parcialmente de acuerdo y finalmente un 3,7% tal vez creen que será efectiva la implementación para identificar delincuentes. Bien, estos valores dan a notar lo esencial e importante que es para los moradores contar con un dispositivo tecnológico que les permita disminuir el nivel de delincuencia en el sector.

3.1.3 Análisis de herramientas tecnológicas

En la sección del Internet de las Cosas un 50% de los moradores utiliza el servicio de la operadora móvil Claro, el 44.4% de estos dijo tener internet móvil en sus teléfonos, el 71% mencionó utilizar WhatsApp siempre para comunicarse, y dentro de los dispositivos domésticos que se conectan a internet un 59.1% dijo tener una computadora de mesa conectada a internet. Véase los resultados de la encuesta en el Anexo 2.



Figura 9: Internet fijo

Según la figura 8 se observa que un 72.2% de los moradores utilizan internet fijo en casa y apenas un 27.8% no lo hace, y esta minoría aduce no tener internet fijo debido a que prescinden de teléfono fijo en casa.

Para generar el prototipo de seguridad se analizaron 3 herramientas tecnológicas, las cuales en un principio fueron mencionadas en la tabla 2. Varios modelos de dispositivos de monitoreo del mercado se han realizado con estas herramientas tecnológicas, lo que deja la conclusión de que todas pueden adaptarse perfectamente a un proyecto macro o micro de seguridad. Lo que descartará la posibilidad de utilizarla depende del enfoque que tenga el dispositivo, es decir lo que debe monitorear y a través de qué componentes, el conocimiento del desarrollador en el lenguaje de programación de dicha herramienta, el conocimiento con respecto al manejo del o los sistemas operativos con los que pueda trabajar la herramienta, el costo de módulos adaptativos a las diferentes placas y su utilización, cuanta documentación hay para la utilización de la herramienta y sus componentes, por último y no menos importante la comercialización de esa tecnología en la ciudad en que se está trabajando, como en el caso de la placa BeagleBone que en Ecuador no es muy utilizada, su comercialización es baja y mayormente se trabaja con pedidos fuera del país, lo que hace tener menos posibilidad de adquirirla.

Al ser WhatsApp el medio de comunicación por el cual se transmitirían los mensajes para activación, se realizaron las primeras pruebas con Arduino UNO en donde este microprocesador al tener una amplia variedad de componentes para añadir a su placa permitió conectar cámaras, bocinas de alarmas perfectamente, pero manejar WhatsApp dentro de su sistema operativo no fue posible debido a que no tiene compatibilidad con esta herramienta de mensajería, lo que daba lugar a crear un ambiente externo (como páginas web de control) para el manejo de la mensajería y precisamente esto se busca evitar con el fin de que el usuario tenga un mecanismo tecnológico de defensa muy sencillo de utilizar donde no le tome más de 2 minutos activar el dispositivo de monitoreo.

BeagleBone una placa microordenador no está a disponibilidad 100% en el país lo que hizo que su costo de adquisición sea un tanto elevado, además de que los componentes externos y compatibles con la placa de igual manera debían ser importados. Y para este tipo de proyectos su capacidad para soportar los procesos de WhatsApp con los envíos, recepción y análisis de datos se torna menos eficiente debido a su escasa capacidad de memoria y bajo rendimiento del procesador a grandes exigencias.

Por último, se utilizó Raspberry Pi 3B un modelo nuevo de microordenador con mayor capacidad de memoria interna, procesador y compatibilidad con componentes aún sin ser nativos de la herramienta. Los costos y comercialización de la herramienta son accesibles en su totalidad en el país. La instalación, manejo y pruebas de mensajería de WhatsApp fueron aceptables y exitosas en esta herramienta, además de que la fusión entre la cámara, bocinas de audio y el sistema de mensajería fue estable, lo que permitió desarrollar el prototipo en su totalidad. Se hicieron las pruebas respectivas utilizando el prototipo al 100% siendo así que, esta herramienta se eligió para dar marcha al proyecto.

CAPITULO 4

4 DISCUSIÓN

La presente investigación da a conocer los resultados obtenidos de la aplicación de un sistema de seguridad en el barrio 20 de noviembre de la ciudad de Esmeraldas, teniendo en cuenta que los resultados de la encuesta a los moradores y la puesta en funcionamiento del dispositivo, se obtuvieron los siguientes resultados.

Hablando de seguridad en el sector se observó que los actos delictivos se presentan con mucha frecuencia, esto respaldado por la mayoría de los moradores a través de las encuestas. Por otra parte, estos actos delictivos traen consigo en algunos casos daños a la propiedad privada: casas y automóviles. Se ha visto que la policía nacional llega al lugar de los hechos aproximadamente pasados 15 minutos del aviso, esto porque no existe un control o un aplicativo que avise a la policía de manera inmediata de lo que sucede en el sector y ellos puedan dispersar el mal que generan los delincuentes en el sector.

El proyecto “Protege tu barrio” es únicamente utilizado en la provincia del Azuay lo que no garantiza que se pueda aplicar en la actualidad en el barrio 20 de noviembre de la ciudad de Esmeraldas, además que este proyecto para ejecutarse, depende del tipo de dispositivo que tenga el usuario en su vivienda para realizar el convenio de monitoreo con el ECU911 y esto genera que solo un tipo de usuario (los que tengan cámaras e internet) sean beneficiados con el proyecto social. Mientras que con el dispositivo de monitoreo el usuario no necesita contar un sistema de cámaras previo, simplemente tener cuenta de WhatsApp (que es gratis) y estar conectado a cualquier servicio de internet para generar la alerta y el monitoreo de lo que acontece.

Continuando con la socialización de proyectos, el sistema creado por estudiantes de la ESPOL maneja un conjunto de beneficios para la seguridad de una sola vivienda, sin embargo, este no cuenta con la alerta inmediata a la policía nacional para que se haga cargo de los presuntos delincuentes, además que el costo de tener ese dispositivo robusto es un tanto elevado para que sea accesible a todas las clases económicas del país. A diferencia del sistema de monitoreo que, si cuenta con la alerta inmediata a la Policía Nacional, un bajo costo de adquisición con una eficacia muy alta al momento de captar imágenes/videos y hacer la emisión, recepción y análisis de datos.

Otra herramienta de seguridad propiciada por el Estado Nacional es el botón de pánico que a través de la Policía Nacional se activa en los celulares en donde sólo con marcar (manteniendo presionado) el #5 del teclado del móvil se realizará una llamada que será receptada en el UPC más cercano del usuario donde previamente este tuvo que registrarse, este botón de pánico funciona únicamente si el usuario tiene al menos 5 centavos de dólar, caso contrario no funcionará. Además de que por cada casa una o máximo dos personas podrán tener el botón de pánico y cuando se activa el botón la Policía Nacional llegará al a casa de quién la activó, es decir que, si activa la alarma con miras de ayudar a otra persona cuya casa se encuentra en peligro, la autoridad nunca llegará directo al lugar del conflicto sino donde se generó la alarma. Ya que el prototipo de monitoreo es basado en el internet de las cosas funcionando a través de WhatsApp cualquier morador registrado en la base de datos de la aplicación podrá generar la alerta digitando el código respectivo, esto para indicar si el problema visto se efectuó en casa de quien activó la alarma o en otra casa del sector. La herramienta permite que cualquier miembro de la familia con acceso a internet, con cuenta en WhatsApp pueda activar la alarma enviando el mensaje correcto a la Policía nacional para así evitar pérdida de tiempo en el actuar de la autoridad y así mismo que ellos sepan con qué problema se van a enfrentar.

Debido a que todos o la mayoría de sistemas de seguridad están orientados al uso de internet, el dispositivo utilizado en esta investigación maneja la comunicación entre usuario, el terminal físico y la policía nacional a través de WhatsApp, en base a las encuestas se determinó que el servicio de mensajería instantánea mayormente utilizado por los moradores es WhatsApp como se muestra en el ANEXO 2. El dispositivo tiene la capacidad de activar la cámara y emitir un sonido de alerta al momento de recibir un mensaje vía WS mediante un código único de activación y este dispositivo enviará un mensaje por el mismo medio web a la policía nacional. Esto trae como beneficio la llegada pronta de la autoridad al lugar de los hechos, tener evidencias precisas por parte de las grabaciones y además del resguardo de la integridad de cada morador porque se evita el contacto visual con los antisociales.

Con miras de mejora del sistema de seguridad se podrían anexar diferentes componentes al dispositivo, con la finalidad de enriquecer la seguridad en el sector o del lugar donde quiera que sea puesto a trabajar el sistema de seguridad.

CAPITULO 5

5 PROPUESTA DE INTERVENCIÓN.

5.1 Título

Sistema de monitoreo basado en el internet de las cosas para evidenciar hechos delincuenciales en viviendas del sector urbano

5.2 Descripción

El prototipo de alarma comunitaria es un sistema de monitoreo cuyo propósito es generar una alerta cuando presente una anomalía en el sector debido a los constantes desordenes delincuenciales de la zona. Esta alarma utiliza una aplicación móvil de mensajería instantánea (WhatsApp) para la comunicación entre el morador/usuario y el dispositivo, para generar la alerta, además de enviar inmediatamente un mensaje de texto a la Policía nacional (UPC más cercano del sector) para que esta pueda acudir de manera oportuna al sector, minimizando los actos de vandalismo y utilizar las imágenes capturadas por la cámara de alta definición que tiene el dispositivo de monitoreo como evidencias si fuera necesario.

5.3 Desarrollo

Una vez analizados los datos obtenidos de la encuesta y las observaciones de la entrevista con el teniente encargado del UPC más cercano al barrio, que se muestra en el ANEXO 2, se tomó la decisión de implementar el sistema basado en tecnología Raspberry Pi3 junto con WhatsApp, debido que es el sistema de mensajería instantáneo más utilizado de entre los moradores, la cual sirvió como medio de comunicación entre el usuario y el prototipo según las encuestas, en donde, la placa al ser un microordenador potente se enlaza perfectamente con la aplicación de mensajería instantánea para realizar todas las tareas estimadas en el proyecto.

5.3.1 Hardware

Raspberry Pi 3B como muestra la figura 10 es una placa computadora (SBC) de bajo costo desarrollada en Reino Unido, con el objetivo de estimular la enseñanza de ciencias de la computación en las escuelas. En realidad, se trata de una diminuta placa base de 85 x 54

milímetros en el que se aloja un chip Broadcom BCM2835 con procesador ARM hasta a 1 GHz de velocidad (modo Turbo haciendo overclock), GPU VideoCore IV y 1GB de memoria RAM. En la placa se encuentra además con una salida de vídeo y audio a través de un conector HDMI, con lo que se podrá conectar la tarjeta tanto a televisores como a monitores que cuenten con dicha conexión. En cuanto a vídeo se refiere, también cuenta con una salida de vídeo compuesto y una salida de audio a través de un minijack. Y 4 puertos USB para conexiones de teclado, mouse, discos duros, etc. (RaspberryPi, 2016)



Figura 10: Raspberry Pi 3B
Fuente: (RaspberryPi, 2016)

Además, se utilizó una cámara especial para la placa, para muestra la figura 9, diseñada únicamente para utilizarla en este hardware; la cual permitió grabar y tomar fotos a una resolución de imagen alta (full HD de 1080p)



Figura 11: Cámara para Raspberry Pi
Fuente: (RaspberryPi, 2016)

5.3.2 Software

Para dar inicio al sistema de monitoreo se utilizó el sistema operativo Raspbian, propio de Raspberry PI 3B el cual se descarga gratuitamente desde la página oficial. Su instalación es intuitiva y fácil de realizar, para principiantes con relación a la instalación de Raspbian se les otorga un link con la información completa para la instalación del sistema operativo por comandos y otro link para instalación por medio de interfaz gráfica, de esta manera tendrán el entorno de desarrollo listo para trabajar en la placa Raspberry. La interfaz por comandos se la encuentra en la página web: Mis Apuntes para Linux (2017) y la interfaz a través de gráficos en la página web: OpenSigergia (2013).

Por otra parte, se utilizó también el sistema de mensajería instantánea web WhatsApp quién comenzó como una alternativa a los SMS tradicionales. Está red social es capaz de enviar y recibir variedad de archivos: textos, fotos, videos, documentos y ubicación; así como también llamadas de voz, usando conexión a internet desde un teléfono móvil inteligente o una PC a través del módulo web de la red social y un número telefónico para registro de la cuenta en WhatsApp (WhatsApp, 2014). Véase guía de instalación en el ANEXO 4.

Y, por último, se utilizó Python un lenguaje de programación poderoso e intuitivo, dotado de estructuras eficientes y de alto nivel, un tanto simple pero muy útil al trabajar con programación orientada a objetos. Este lenguaje de programación permitió generar los comandos necesarios que se encargan de manipular la herramienta Raspberry Pi 3B con la API de WhatsApp.

5.3.3 Costos del dispositivo

Basados en la página web latino americana Mercado Libre (2011) encargada de gestionar a través de su software las transacciones de compras y ventas a sus usuarios de manera sencilla, se obtuvo el aproximado de los costos de las herramientas utilizadas en este proyecto. La placa Raspberry Pi 3B valorada en $80 dólares americanos incluyendo accesorios como la fuente de poder y el case o cobertura plástica para la misma, la cámara full HD para Raspberry Pi valorada en $50 dólares americanos, la adquisición de los diferentes programas se efectuó de manera gratuita en sus respectivas páginas web y la bocina tiene un costo aproximado de $25 dólares americano; todo esto suma un total de $155 dólares americanos por el prototipo de monitoreo.

Tabla 3 Presupuesto unitario del prototipo en el sector

Detalle	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	Total	A solicitar	Contrapartida
1. Recurso Humano								
Desarrollo y programación de hardware	$ 100	$ 100	$ 100	$ 100	$ 100	**$ 500**	**$ 500**	**$ -**
Instalación y verificación del funcionamiento de dispositivos	$ -	$ -	$ 250	$ 250	$ -	**$ 500**	**$ -**	**$ 500**
Subtotal Recurso Humano	**$ 100**	**$ 100**	**$ 350**	**$ 350**	**$ 100**	**$ 1.000**	**$ 500**	**$ 500**
2. Equipos								
Raspbery Pi 3B	$ 70					**$ 70**	**$ 70**	**$ -**
Cámara full HD	$ 60					**$ 60**	**$ 60**	**$ -**
Cable HDMI	$ 20					**$ 20**	**$ 20**	**$ -**
Teclado y Mouse	$ 25					**$ 25**	**$ 25**	
Caja de proyectos para exterior	$ 120					**$ 120**	**$ 120**	
Sirena	$ 30					**$ 30**	**$ 30**	**$ -**
Subtotal Equipos	**$ 325**	**$ -**	**$ -**	**$ -**	**$ -**	**$ 325**	**$ 325**	**$ -**
3. Materiales								
Cables y materiales para la conexión de maqueta	$ 50					**$ 50**	**$ 50**	**$ -**
Subtotal Materiales	**$ 50**	**$ -**	**$ -**	**$ -**	**$ -**	**$ 50**	**$ 50**	**$ -**
4. Logística y Servicios								
Mantenimiento mensual del equipo	$ -	$ -	$ -	$ 20	$ 20	**$ 40**	**$ 20**	
Diseño y publicidad					$ 150	**$ 150**	**$ 150**	
Subtotal Logística y Servicios	**$ -**	**$ -**	**$ -**	**$ 20**	**$ 170**	**$ 190**	**$ 170**	**$ -**
Totales	**$ 475**	**$ 100**	**$ 350**	**$ 370**	**$ 270**	**$ 1.565**	**$ 1.045**	**$ 500**
Valor Total							**$**	

Responsable: Francisco Mecía Vélez
Fecha de revisión: 14/03/2018

5.3.4 Funcionamiento del sistema

En el siguiente diagrama representado en la figura 11, se observa el manejo total del sistema, donde inicia, quienes son sus usuarios y como se genera la alerta.

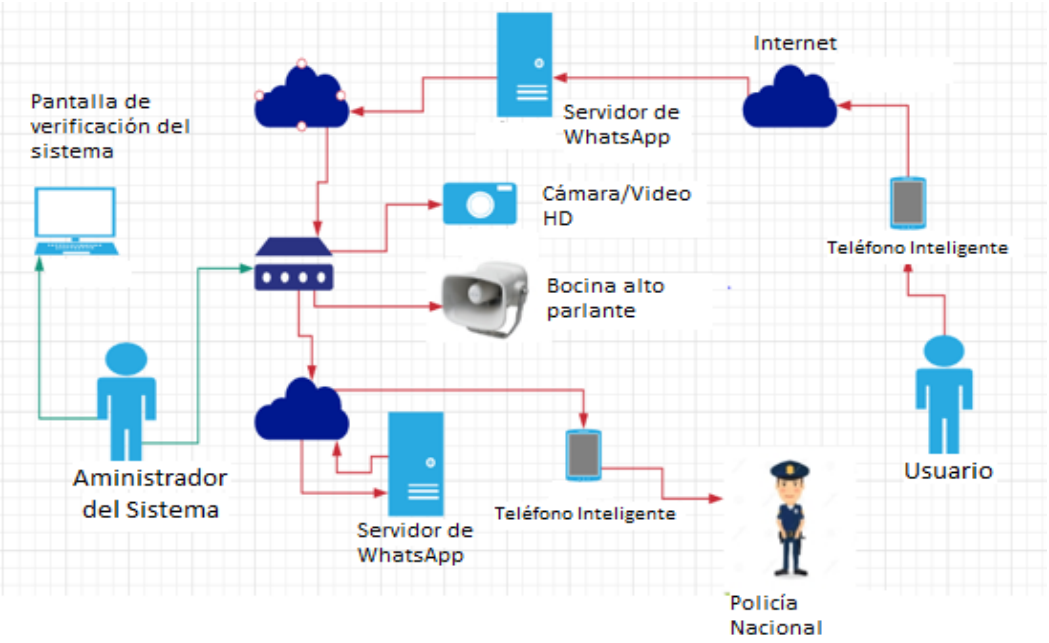


Figura 12: Diagrama de funcionamiento del sistema

El usuario a la izquierda representa al administrador del sistema, quien es encargado de realizar las configuraciones necesarias para que se ejecute el protocolo de alarma, en este caso realizará una lista de contactos que tendrán el permiso de accionar la alarma bajo un código único que también él configurará. Una vez que ya estén listas configuraciones del administrador, el usuario a la derecha que representa a un morador del sector podrá comunicarse a través de WhatsApp desde su teléfono inteligente con el dispositivo de monitoreo para accionar la alarma, esta verificara si ese usuario cumple las condiciones de estar en la lista de contactos permitidos para activar la alarma y por otro lado verifica si el código enviado es el correcto, si se cumplen estas condiciones entonces el dispositivo de monitoreo comenzará a grabar a través de su cámara full HD, emitirá el sonido de alerta a través de la bocina integrada y por último enviará un mensaje al contacto de la Policía Nacional. Como acto final el administrador del sistema podrá verificar el reporte de activación del dispositivo, es decir, saber que usuario generó la alarma, la hora, fecha y por supuesto podrá acceder a la grabación de lo sucedido en el sector otorgándolo a la autoridad competente como evidencia si fuese necesario.

5.3.5 Conexiones varias

Una vez encendida la placa de Raspberry Pi 3B se conecta un teclado y mouse en los puertos USB, un monitor en el puerto HDMI y por ultimo un cable RJ-45 al puerto ethernet para tener

conexión a internet. Teniendo listo esto, se procede a descargar el sistema operativo que dominará el ordenador, en este caso se utilizó Raspbian, sistema operativo nativo de la placa (todo se hace a través de comandos-consola). Al tener listo el sistema operativo, hay que instalar la API de WhatsApp directamente desde su página web, teniendo previamente un número telefónico para que exista la conexión (Véase en ANEXO 3 las imágenes principales de instalación). De esta manera queda todo listo para configurar la API mediante Python (lenguaje de programación de última generación) según se necesite, en este caso específico se creó una lista de contactos que pueden activar la alarma y otorgar la respuesta del dispositivo mediante un código único. A través de los pines con que cuenta la placa se conectó un módulo de cámara (con calidad 1080p, full HD) hecho exclusivamente para la placa para poder hacer las tomas de la grabación; a través de la recepción de un mensaje de texto específico "001" por parte de cualquier morador del sector (que conste en la lista de contactos del sistema), la placa activará la cámara para grabación/fotografía, guardando esos datos en una carpeta específica del proyecto en el que se está trabajando, reproducirá también un audio de alarma por el puerto mini Jack de audio, en el cual está conectado una bocina amplificada para que el sonido cubra el perímetro requerido y por último enviará un mensaje por WhatsApp a otro número telefónico, en este caso el de la Policía Nacional UPC más cercano del sector. El sistema sólo responde a realizar todas estas tareas únicamente con el código "001" y si el usuario está registrado en la lista de contactos permitidos para activar la alarma, esto con el fin de asegurar que el uso de la herramienta en el sector es confiable y que se pueda manejar con responsabilidad en los casos de emergencia que se puedan presentar.

.

6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

- Determinar los factores por los que un joven o adolescente se ve envuelto en el mundo de drogas y delincuencia ha sido de mucha importancia y relevancia para que las autoridades puedan planificar a futuro estrategias que permitan disminuir esta población prematura que tiene un refugio en actitudes que atentan contra su integridad y la de los demás.
- La inseguridad en la ciudad de Esmeraldas en los últimos 2 años ha disminuido en relación con los años anteriores pero la falta de programas de inclusión social está permitiendo que estas cifras de disminución no sean tan drásticas o peor aún que aumente este problema. Por otra parte, el que las leyes no actúen de manera radical sobre menores de edad que atentan contra la ciudadanía es un detonante que poco a poco acabará con la sociedad.
- El internet de las cosas un término no tan común pero ya en uso poderoso, es una herramienta que se vuelve básica al momento de utilizar tecnologías, ya que permite organizar, manipular y gestionar varios procesos al mismo tiempo, si hablamos a nivel empresarial permitiendo menor probabilidad de error, más eficiencia, optimización de tiempo, entre otras, esto trae como resultado el poder incluir más procesos o más tareas dentro de la empresa, es decir, más productividad. En este caso específico el internet de las cosas demostró ser beneficioso para una comunidad ya que a través de este se pudo ejecutar un sistema de seguridad que ayuda a garantizar la integridad familiar y la respuesta oportuna e inmediata de la Policía Nacional con la correcta utilización de software y hardware.
- Sin duda alguna Raspberry Pi3 es una potente herramienta ya que al tener la facultad de ser un ordenador se pueden instalar sin números de aplicaciones y a través de sus pines conectar más dispositivos para enriquecer la placa y tener un producto de primera en el mercado. Otro dato importante es que no se necesita ser experto en programación para configurar o desarrollar el código fuente que controlara al dispositivo.
- El sistema de monitoreo cumplió con las necesidades del sector, emitiendo las alarmas establecidas en tiempos oportunos e informando a la autoridad inmediata de la activación de la alarma, trayendo consigo satisfacción a los moradores debido a que

ahora cuentan con un sistema que les permite resguardar su integridad física y propiedades privadas.

- La Policía nacional quedó muy agradecida con este tipo de herramientas tecnológicas ya que, les permite minimizar el tiempo de respuesta para actuar en el sector ante un suceso emergente, pudiendo aplicar la ley gracias a las evidencias que genera el dispositivo de seguridad comunitaria de forma inmediata.

6.2 Recomendaciones

- Para enriquecimiento del sistema de monitoreo se podría implementar un administrador inteligente que gestione todas las funciones del dispositivo incluyendo los reportes que genera tras la activación de la alarma, esto con el fin de no depender de una persona para manipular las diferentes funciones que se pueden realizar día a día en el sistema.
- El sector que utilice este tipo de herramientas debe ser consciente de que la tecnología puede ayudar mucho en cualquier ambiente que se la implemente, pero con el debido cuidado de todos quienes la usarán, además de manejar las herramientas y la información con confidencialidad y responsabilidad para garantizar la durabilidad de un sistema de seguridad.
- Sugerir a la Policía Nacional que estén mucho más prestos en la inclusión de personal para los proyectos tecnológicos que ayudan a mantener el orden ciudadano, integridad humana y como en este caso a obtener las evidencias necesarias para tomar medidas con quienes quebrantan la ley. El trabajo para tener una sociedad mejor es todos.

7 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AliExpress. (2010). Obtenido de http://es.aliexpress.com/promotion/promotion_camera-module-arduino-promotion.html

Apolo, J., Torres, A., & Valdiviezo, C. (2012). *Sistma de Seguridad Dmiciliaria.* Guayaquil: ESPOL.

Aprendiendo Arduino. (2013). Obtenido de https://aprendiendoarduino.wordpress.com/

Arduino. (6 de Octubre de 2012). *ARDUINO*. Obtenido de https://forum.arduino.cc/index.php?topic=125908.0

ARDUINO Tecnología para todos. (2015). Obtenido de http://arduinodhtics.weebly.com/iquestqueacute-es.html

Asamblea Nacional del Ecuador. (20 de Octubre de 2008). *Asamblea Nacional del Ecuador*. Obtenido de http://www.asambleanacional.gov.ec/documentos/constitucion_de_bolsillo.pdf

AT&T. (2011). *AT&T*. Obtenido de https://www.att.com/es-us/digital-life/

BeagleBorad. (2015). *beagleboard.org*. Obtenido de https://beagleboard.org/about

CART. (2011). Obtenido de http://www.tme.eu/en/details/a000106/arduino-development-kits/arduino/arduino-gsm-shield-2-antenna-connector/

COLDFIRE Electrónica. (s.f.). Obtenido de http://www.coldfire-electronica.com/esp/item/10/60/modulo-bluetooth-uart-hc-06

Detegis. (2015). *DETEGIS*. Obtenido de http://www.detegiscolombia.com/servicios_1.php

Diario La Hora. (25 de Agosto de 2015). *Diario La hora*. Obtenido de https://lahora.com.ec/noticia/1101856340/home

DX dealextreme. (2016). Obtenido de http://www.dx.com/es/p/i2c-iic-lcd-1602-display-module-with-white-backlight-4-pin-cable-for-arduino-raspberry-pi-374741#.WKEdUvnhDIU

ECU911. (24 de Marzo de 2016). *Ecu 911*. Obtenido de http://www.ecu911.gob.ec/plataforma-tecnologica-del-ecu-911-permite-detencion-a-supuestos-antisociales-en-imbabura/

El Universo. (30 de Marzo de 2012). *El Universo*. Obtenido de https://www.eluniverso.com/2012/03/30/1/1445/creo-ordenanza-obliga-uso-camaras-seguridad.html

Escuela Superior Politécnica de Litoral. (15 de 4 de 2011). *Estadísticas de delitos denunciado en el ministerio fiscal de Guayaquil.* Obtenido de CEDATOS: http://www.cedatos.com.ec/detalles_noticia.php?Id=86

Fiscalía General del Estado. (2012). *FGE Ecuador*. Obtenido de http://www.fiscalia.gob.ec/index.php/sala-de-prensa/2045-fiscal%C3%ADa-podr%C3%A1-utilizar-como-evidencia-la-informaci%C3%B3n-captada-por-las-c%C3%A1maras-del-ecu-911.html

Google. (2015). *Google*. Obtenido de https://support.google.com/chromecast/answer/3212934?hl=es-419

Guisande González, C., & Barreiro Felpeto, A. (2006). *Tratamiento de datos.* España: Díaz de Santos.

INEC. (2010). *INEC*. Obtenido de http://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Manu-lateral/Resultados-provinciales/esmeraldas.pdf

Instituto de pesca. (10 de Mayo de 2015). *Instituto de pesca*. Obtenido de http://www.institutopesca.gob.ec/wp-content/uploads/2015/06/Ordenanza-Municipal.pdf

La Hora. (4 de Septiembre de 2011). *La Hora Nacional*. Obtenido de http://lahora.com.ec/index.php/noticias/show/1101199534/-1/El_Instituto_Nacional_de_Estad%C3%ADsticas_y_Censos_(INEC)_en_el_marco_de_los_resultados_oficiales_del_VII_censo_de_poblaci%C3%B3n_y_VI_de_vivienda_realizado_en_noviembre_de_2010,_revel%C3%B3_que_

MERCADO LIBRE. (2011). *MERCADO LIBRE*. Obtenido de https://www.mercadolibre.com.ec/

Mercado, G., Aguirre, M., & Diedrichs, A. (2011). *Wireless Embedded Internet.* Buenos Aires: Simposio Argentino de Sistemas Embebidos (SASE). Obtenido de http://www.sase.com.ar/2011/files/2011/02/59-Wireless_Embedded_Internet_6LowPan.pdf

Microsoft. (2010). *MICROSOFT.* Obtenido de https://news.microsoft.com/es-xl/features/10-razones-por-las-que-las-instituciones-de-salud-necesitan-el-internet-de-las-cosas/#sm.00001smuge5sibfiurbjz4ekwd9dv

Ministerio del Interior. (7 de Marzo de 2017). *Ministerio del interior*. Obtenido de http://www.ministeriointerior.gob.ec/PROYECTO-PROTEGE-TU-BARRIO-BUSCA-INTEGRAR-CAMARAS-DE-SEGURIDAD-PRIVADAS-AL-MONITOREO-DEL-ECU-911-EN-AZUAY/

Ministerio del Interior. (10 de Diciembre de 2017). *Ministerio del Interior*. Obtenido de http://cifras.ministeriodelinterior.gob.ec/estadisticasmdi/inicio.php

Miniwatts Marketing Group. (30 de 11 de 2015). *Managed VSAT Internet Angola*. Obtenido de Internet World Stats: www.Managed VSAT Internet Angola.com/stats2.htm

Mis Apuntes para Linux. (1 de Abril de 2017). *Mis Apuntes para Linux*. Obtenido de http://www.sismonda.com.ar/337-2017-04-01-raspbian-descargar-instalar-en-microsd-y-configurar-para-raspberry-

Namakforoosh, M. N. (2005). *Metodología de la Investigación.* México: Limusa.

OpenSinergia. (26 de Julio de 2013). *OpenSinergia*. Obtenido de http://www.opensinergia.com/content/instalacion-inicial-de-sistema-operativo-sobre-dispositivo-raspberry-pi

Prefectura Esmeraldas. (2015). *GADPE Prefectura Esmeraldas*. Obtenido de http://www.prefecturadeesmeraldas.gob.ec/index.php/en/la-provincia/los-cantones/canton-esmeraldas

PROMETEC. (2016). Obtenido de http://www.prometec.net/teclados-matriciales/

RaspberryPi. (2016). *Raspberry Pi*. Obtenido de https://www.raspberrypi.org/

SENA. (2011). *Estándares para la seguridad.* Bogotá. Obtenido de https://senaintro.blackboard.com/bbcswebdav/institution/semillas/217219_1_VIRTUAL/OAAPs/OAAP1/aa1/oa_estandarseguridad/oc.pdf

SergurPlus. (2012). *SergurPlus*. Obtenido de http://www.segurplusseguridad.com.ar/segurplus-mayorista.php

Sistemas de Seguridad. (2014). *SISTEMASEGURIDAD*. Obtenido de http://www.sistemasdealtaseguridad.com.mx/Alarmas.html

SoftProted. (2015). *SoftProted*. Obtenido de http://softproted.com/web/category/blog/

SpyAlarms. (2012). *SpyAlarmd*. Obtenido de http://www.spyalarmas.com/alarma-coche-spy-5000m-aviso-al-mando-5km.html

Subsecretaría de desarrollo normativo. (Mayo de 2014). *Ministerio de Justicia, Derechos Humanos y Cultos.* Obtenido de http://www.justicia.gob.ec/wp-content/uploads/2014/05/c%C3%B3digo_org%C3%A1nico_integral_penal_-_coip_ed._sdn-mjdhc.pdf

Tamayo, M. (2004). *El Proceso de la Investigación Científica.* México: Limusa. Obtenido de https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=BhymmEqkkJwC&oi=fnd&pg=PA11&dq=articulo+cient%C3%ADfico+de+tipos+de+investigaci%C3%B3n&ots=TqcDej11iK&sig=edXLPJsHuX-h6MWp6spzs6BD24c#v=onepage&q&f=false

Tejero, A., & Martinez, I. (2014). *Seguridad en el internet de las cosas.* Madrid: Centro de Apoyo a la Innovación tecnológica.

Universo, E. (06 de 11 de 2008). *EL Universo*. Obtenido de El Universo: http://www.eluniverso.com/2008/11/06/0001/10/0F1BD476771A4634B5E3E311F179CDB4.html

VisualGuard. (2016). *VISUALGUARD*. Obtenido de http://www.visualguard.cl/web2016/

WhatsApp. (2014). *WhatsApp*. Obtenido de https://www.whatsapp.com/about/

YUNEEC. (2015). *Yuneec*. Obtenido de https://www.yuneec.com/es_ES/empresa/acerca-de-nosotros.html

ANEXO 1

1 TÉCNICAS DE MUESTREO

1.1 Muestreo aleatorio simple

Es una técnica de muestreo que selecciona elementos poblacionales de manera tal que cada combinación de los elementos poblacionales de un muestreo de tamaño n tiene la misma oportunidad de seleccionarse. Se deben seguir tres etapas (Namakforoosh, 2005):

- Identificar cada elemento poblacional.
- Seleccionar aleatoriamente los elementos con una probabilidad equitativa.
- Seleccionar los elementos de la población con probabilidad igualitaria, aleatoriamente.

	Población Infinita $\frac{n}{N} \leq 0.05$	Población Finita $\frac{n}{N} > 0.05$
Tamaño de muestra para estimar la media poblacional	$n = \left(\frac{z * \sigma}{e}\right)^2$ $n = \left(\frac{z * s}{e}\right)^2$	$n = \frac{z^2 N \sigma^2}{(N-1)e^2 + z^2 \sigma^2}$ $n = \frac{z^2 N s^2}{(N-1)e^2 + z^2 s^2}$
Tamaño de muestra para estimar la proporción de la población.	$n = p * q * \left(\frac{z}{e}\right)^2$ $n = P * Q * \left(\frac{z}{e}\right)^2$	$n = \frac{z^2 N pq}{(N-1)e^2 + z^2 pq}$ $n = \frac{z^2 N \pi\varphi}{(N-1)e^2 + z^2 \pi\varphi}$

N = Tamaño de la población. n = tamaño de la muestra σ = desviación estándar de la población. s = desviación estándar de la muestra. e = Error de muestral o de muestreo. P=proporción en la Población. p = proporción en la muestra. Q = 1-P ó q = 1- p. Z=valor normal del intervalo de confianza.

Figura Anexo 13: Muestreo aleatorio simple y aleatorio sistemático

Fuente: (Namakforoosh, 2005)

1.2 Intervalo de confianza

La constante Z depende del nivel de confianza que se asigne. El nivel de confianza indica la probabilidad de que los resultados de la investigación sean ciertos en un 95 % de confianza es lo mismo que decir se presenta un error con una probabilidad del 5%. Los valores de Z se obtienen de la tabla de la distribución normal estándar N (0,1).

Tabla Anexo 4 Los valores de Z más utilizados y sus niveles de confianza, fuente: (Guisande González & Barreiro Felpeto, 2006)

Valor de *Z*	1,15	1,28	1,44	1,65	1,96	2,24	2,58
Nivel de confianza	75%	80%	85%	90%	95%	97,5%	99%

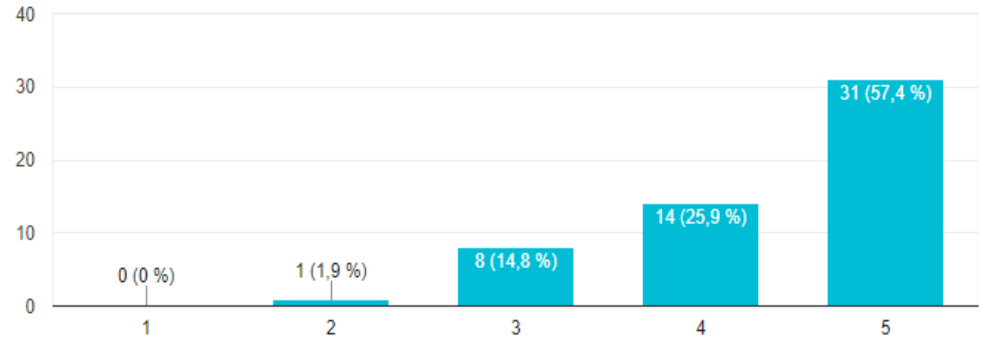
ANEXO 2

1.3 Encuesta

Seguridad en el Sector

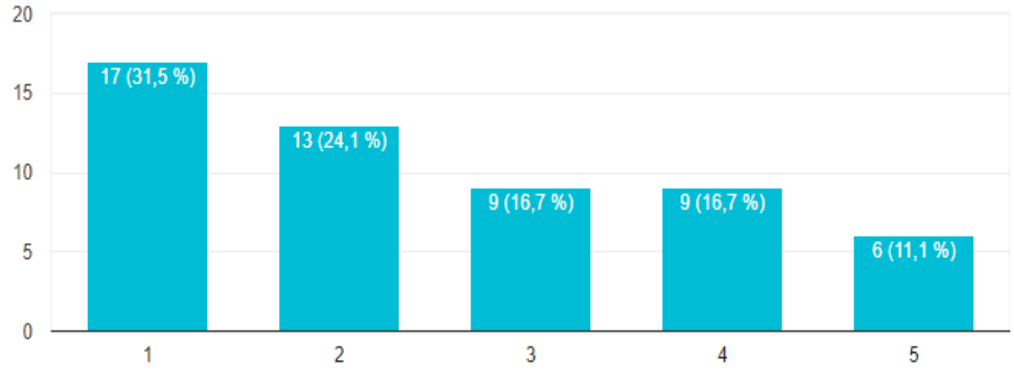
¿Con qué frecuencia se producen actos delictivos en el barrio?

54 respuestas



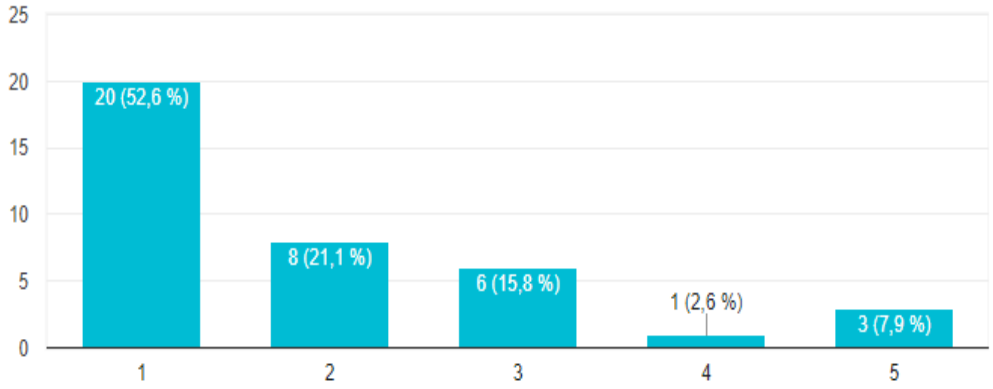
¿Ha sufrido algún daño su vivienda a causa de estos actos delictivos?

54 respuestas



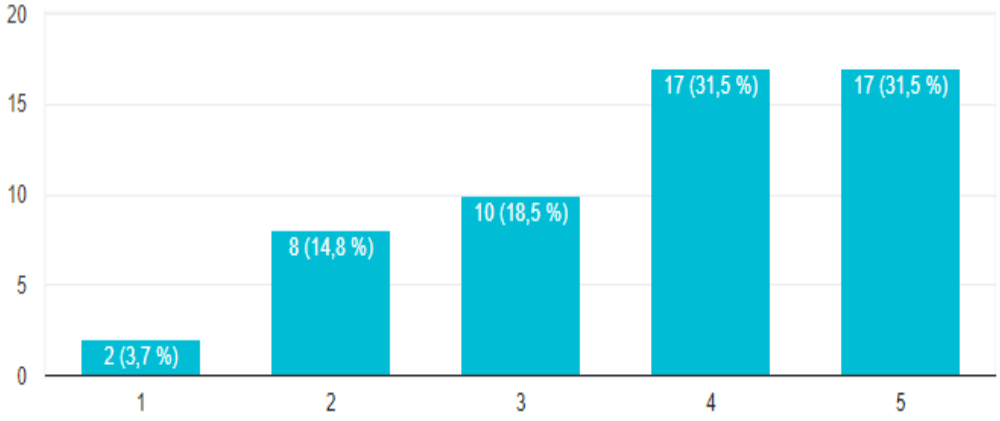
¿Ha sufrido algún daño su automóvil a causa de estos actos delictivos? (opcional)

38 respuestas



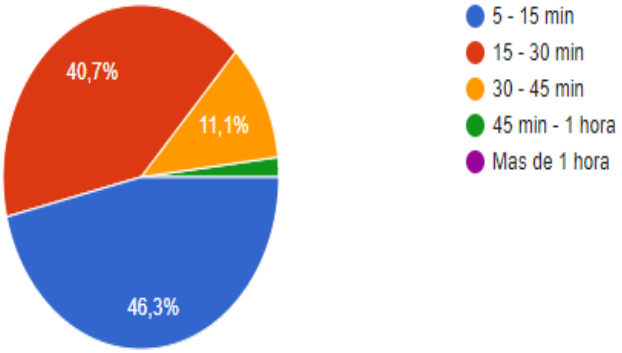
¿La Policía Nacional llega de manera inmediata cuando se presentan estos hechos?

54 respuestas



¿Aproximadamente cuánto tiempo le toma a la Policía Nacional llegar al lugar de los hechos?

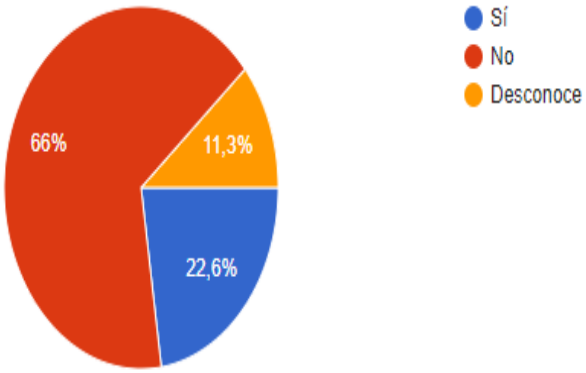
54 respuestas



Sistemas de Vigilancia

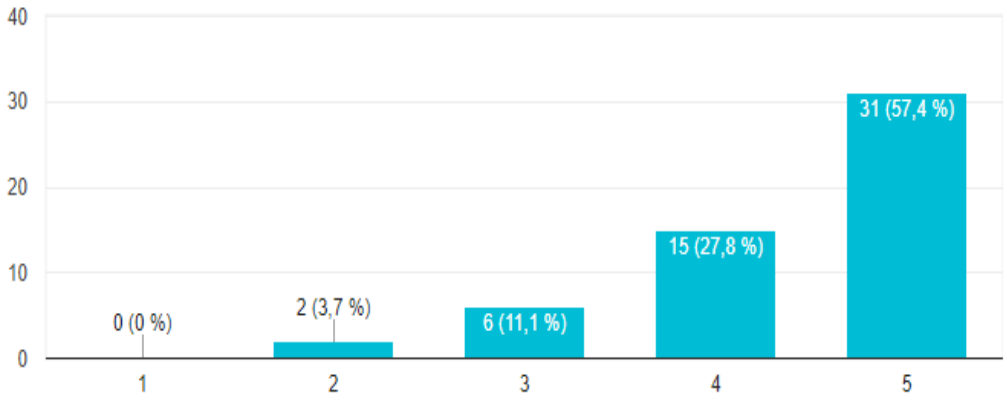
¿Existen cámaras de vigilancia en el barrio para evidenciar actos delictivos?

53 respuestas



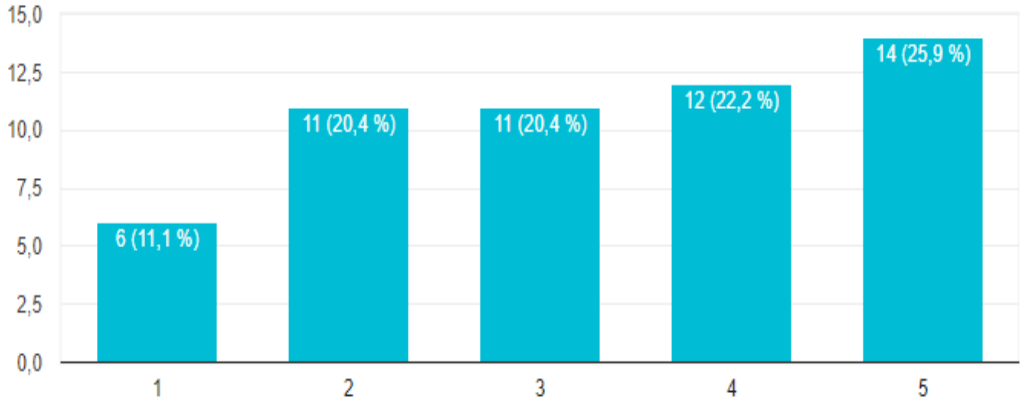
¿Cree usted que la implementación de un sistema de monitoreo/vigilancia ayudará a identificar a presuntos delincuentes?

54 respuestas



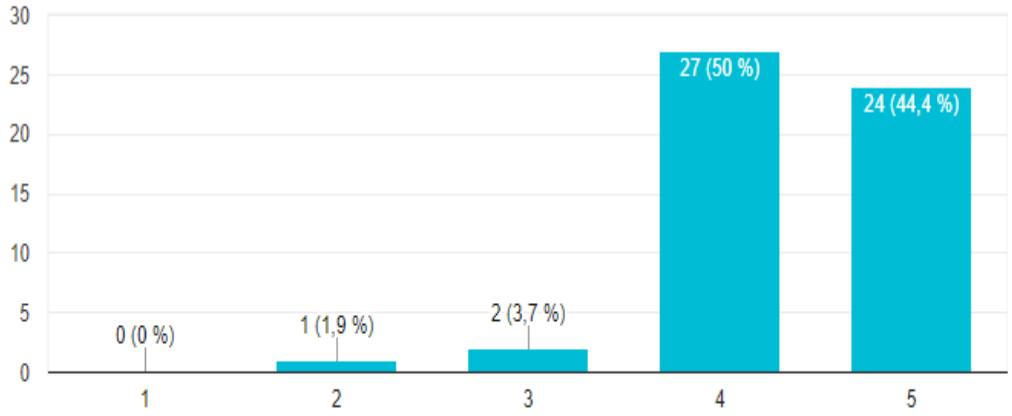
¿Cree usted que con la implementación de un sistema de monitoreo/vigilancia disminuiría la frecuencia con que se suscitan actos delictivos?

54 respuestas



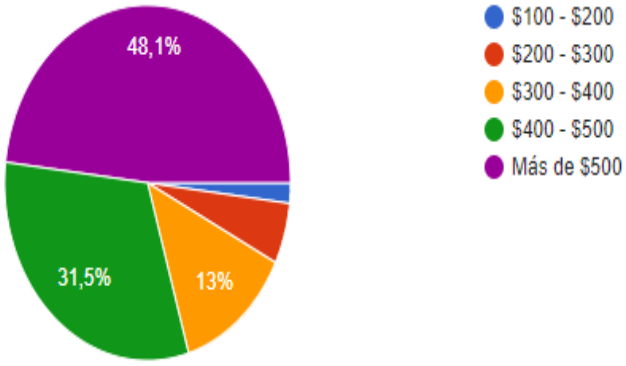
¿Estaría de acuerdo con que el sistema de monitoreo/vigilancia comunique lo sucedido a moradores del barrio junto con la Policía Nacional a través de un reporte dirigido a un Smartphone?

54 respuestas



¿Cuánto cree usted que costaría un sistema de monitoreo/vigilancia equipado con sensores ambientales, cámaras y capaz de informar a detalle lo que sucede en el sector?

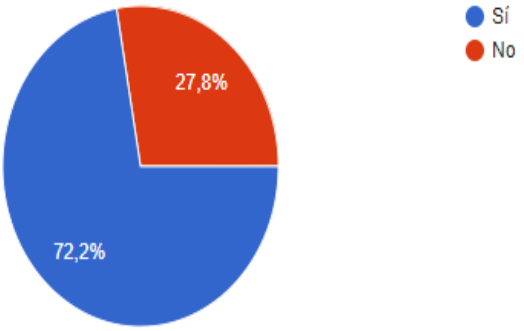
54 respuestas



Internet de las cosas

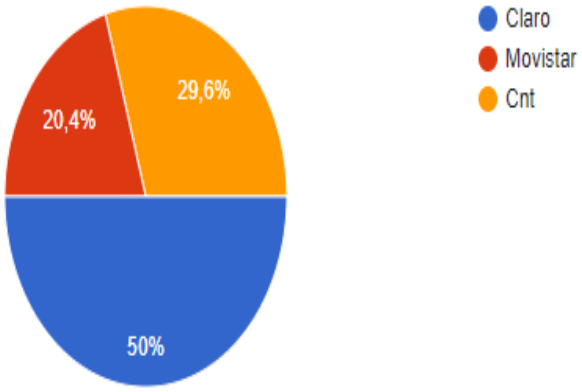
¿Cuenta usted con servicio de Internet fijo en su vivienda?

54 respuestas



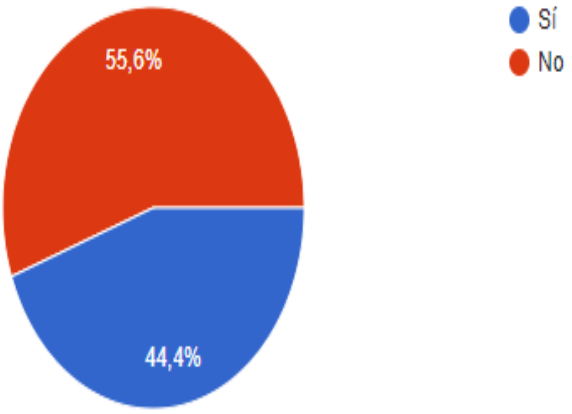
¿Cuál es su operadora de telefonía móvil?

54 respuestas

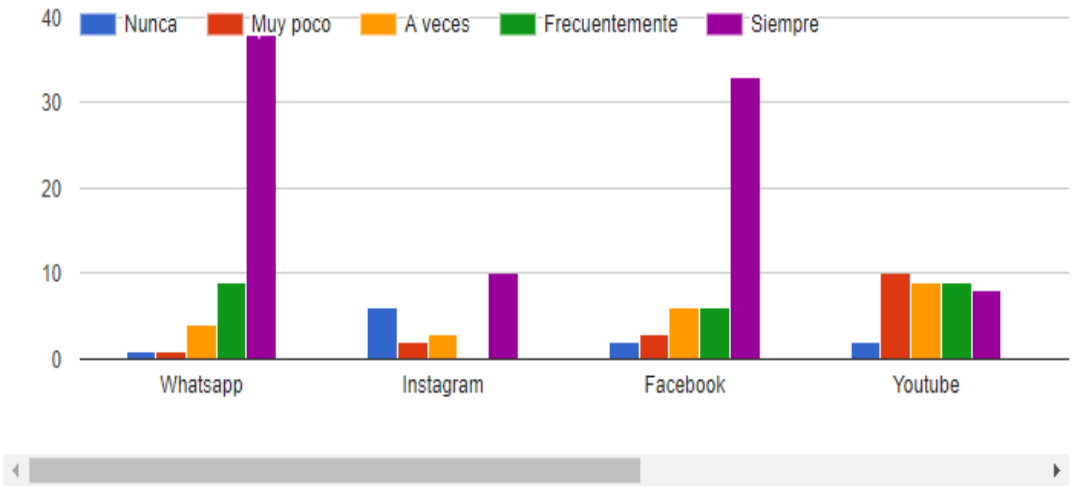


¿Su teléfono móvil cuenta con servicio de Internet?

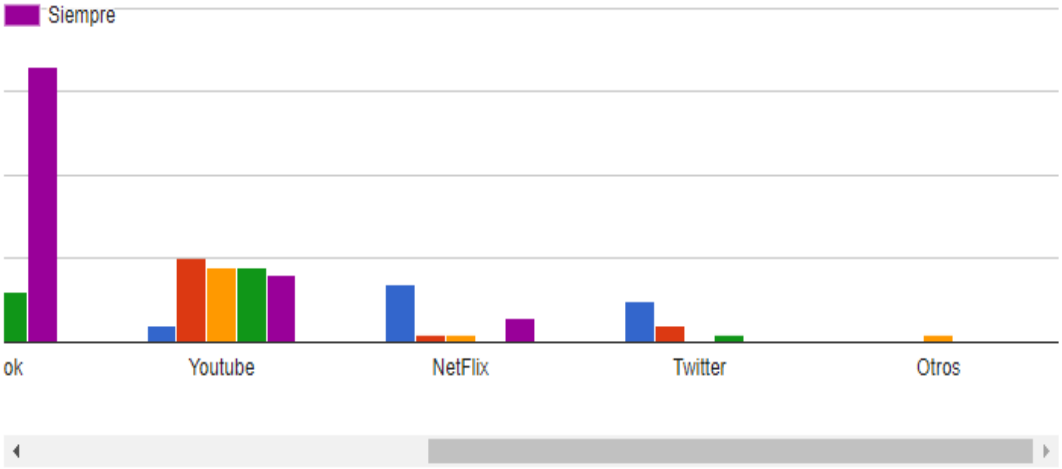
54 respuestas



¿Cual de los siguientes aplicaciones o plataformas utiliza del internet?

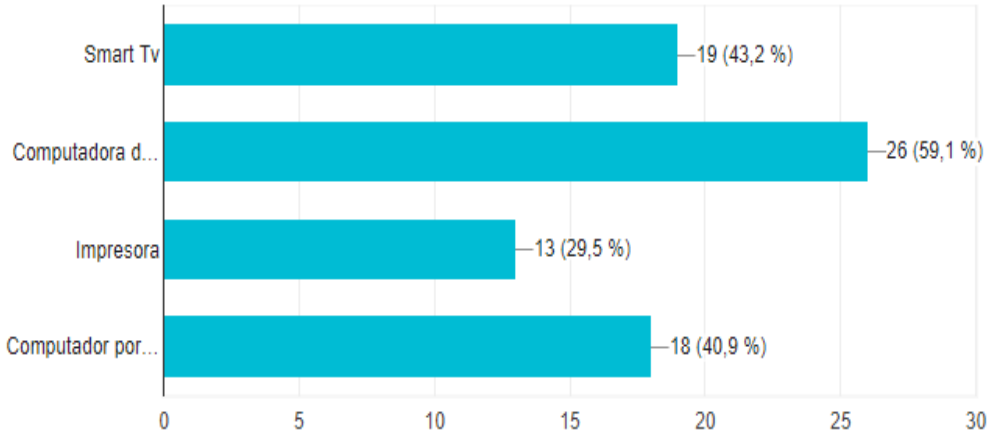


¿Cual de los siguientes aplicaciones o plataformas utiliza del internet?



¿Qué otros dispositivos tiene conectados a Internet?

44 respuestas



ANEXO 3

1.4 Entrevista

¿La Policía Nacional tiene conocimientos de los conflictos delincuenciales que se presentan continuamente en el sector?

Sinceramente, si tenemos conocimiento de los actos vandálicos más relevantes en el sector, pero muchas veces no conocemos a los "cabecillas" que organizan estos grupos juveniles para delinquir.

¿Han podido identificar a los presuntos delincuentes que ocasionan el desorden y descontrol en el sector, pudiendo tomar las acciones necesarias para concientizar a los responsables?

Realmente conocemos a ciertos jóvenes presuntos delincuentes, pero es difícil acusarlos sin una evidencia fidedigna por lo que tomar una medida se vuelve tormentosa debido al papeleo que se tiene que hacer para capturarlos y al no existir evidencias salen de inmediato de la prisión preventiva en que se los pueda tener. A decir verdad, lo que es más visible para todos es el consumo de drogas de parte de ellos, pero como se respaldan en la ley para hacerlo nosotros quedamos de manos cruzadas y no es desconocido por nosotros y por la comunidad que un joven bajo los efectos de la droga es más propenso a cometer cualquier locura.

¿Existen dispositivos implementados en el sector que ayuden en la captura de antisociales o en la toma de evidencias de actos delincuenciales?

Dispositivos como tal no existen, hay cámaras de seguridad del ECU 911 pero lamentablemente su sector que es donde más conflictos se presentan no está cubierto por el monitoreo de la entidad. Aunque tenemos una ayuda para los moradores a través de una llamada telefónica, en donde nosotros registramos su número telefónico, sus datos en nuestra base de datos y nosotros en su teléfono colocamos el número para que nos llamen de inmediato, pero son pocas las personas que lo hacen ya que existe aún esa desconfianza de divulgación de información de quien reporta los actos delincuenciales y que los antisociales tomen represalias en contra de ellos.

¿Cree Ud. que la utilización de un dispositivo tecnológico para la seguridad del sector como el que se realizará en esta investigación contribuya a mejorar el actuar de la Policía Nacional y de los moradores cuando un problema se presente?

Por supuesto que sí, esta idea tecnológica me parece muy apropiada y de gran ayuda para los trabajos de turno y fuera de turno que realizamos como autoridad encargada del orden comunitario, ya sean correctivos o preventivos en la zona. Creo que esto también ayudará a que los moradores puedan denunciar a tiempo cuando algo suceda y nosotros podamos actuar con prontitud.

¿Qué recomendaría a los moradores del sector para minimizar los diferentes hechos delincuenciales que se presentan?

Bueno, principalmente que no tengan temor en denunciar al delincuente que nosotros manejamos total discreción en el manejo de la información que se nos brindan, también que utilicen las diferentes herramientas que existen ya sean de tecnología o propiciadas por la Policía Nacional. Y a Uds. estudiantes de universidad conocedores de herramientas tecnológicas puedan desarrollar más proyectos de este tipo incluyendo a la Policía Nacional para que podamos darles ciertas directrices ya que conocemos más el medio delincuencial, y así, ayuden o beneficien a una colectividad y de esta manera merme el índice de delincuencia o catástrofes no solo en este sector sino en la ciudad.

ANEXO 4

1.5 Guía para instalación de WhatsApp

1.- En el terminal o cmd de Raspberry Pi ejecutamos la línea de comando: pip install yowup2; esta librería hará el enlace entre WhatsApp y el microordenador donde automáticamente se instalarán todas las dependencias.

2.- Se crea en el escritorio una carpeta con cualquier nombre para el proyecto, dentro de esta irán los diferentes txt.py que compondrán el proyecto, en este caso 2 .txt, uno se llamará "layer.py" y el otro "run.py". En el archivo "run.py" guardaremos la parte principal del proyecto que son las credenciales y con cualquier editor de texto se pueden realizar las configuraciones necesarias para el dispositivo, aquí utilizamos SublimeText.

Credenciales. – En este primer editor de texto colocaremos el código principal del proyecto, donde ubicamos el número telefónico que utilizará el dispositivo, seguido del token que nos proporciona WhatsApp para tener acceso a la API y manipular la mensajería.

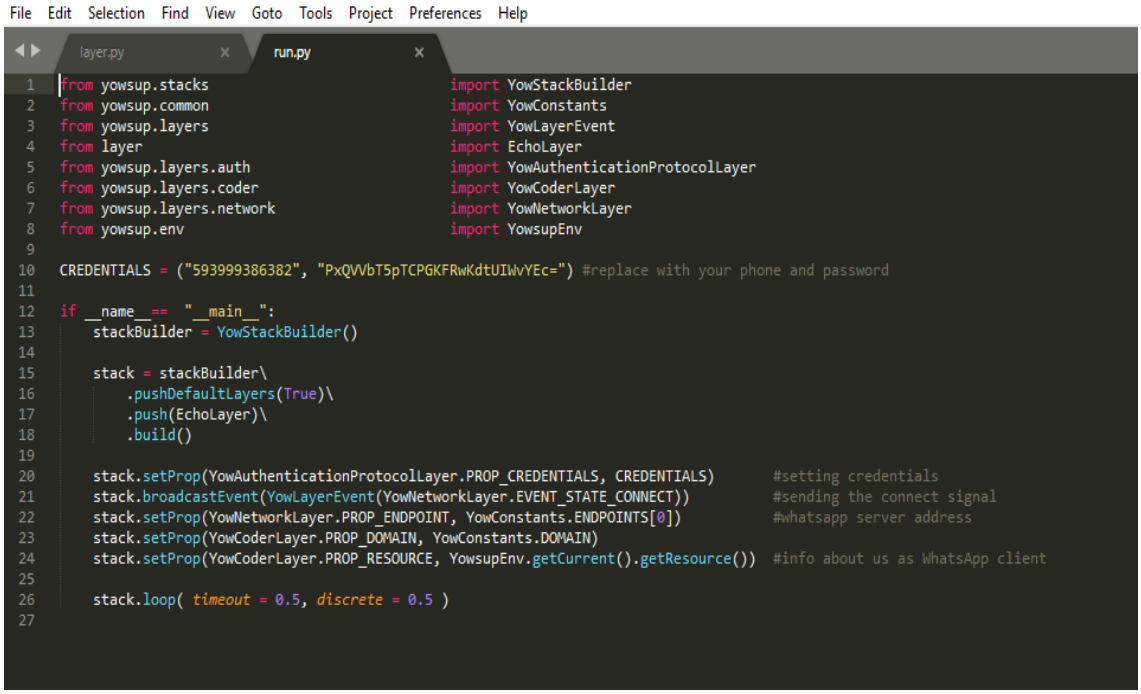


Figura Anexo 14: Credenciales

3.- **Librerías. –** En el segundo editor de texto llamado "layer.py" irá toda la lógica de programación del proyecto, en este caso colocamos las librerías necesarias para ejecutar WhatsApp en el dispositivo.



Figura Anexo 15: Librerías

4.- Se debe especificar el protocolo con el cual se trabajará, en este caso es “message”, es decir se trabajará a través de mensajes de texto. La función trabaja cuando el mensaje llega y primero pregunta si el mensaje que llegó es de tipo texto, si esto es así se activa la verificación de llegada de mensajes, el nombre del usuario que envió el mensaje, el Raspberry se coloca en “línea” en WhatsApp, se activa la verificación de mensaje leído, después se llama a la función de responder mensajes (onTextMessage) y finalmente el dispositivo adopta el estado de fuera de “línea” luego de responder al usuario emisor. Cada acción de las que se describieron tienen un retardo de 0.5 segundos excepto cuando se envía la respuesta ya que allí tarda 1 segundo, hechas con la función de PythonTime.sleep. Estos tiempos pueden variar dependiendo de la velocidad del internet, intensidad de la señal, etc.



Figura Anexo 16: Protocolos

5.- Se inicia la instancia de la cámara y las instancias del cuerpo del mensaje, quién envía el mensaje y el tipo de texto. Tenemos varios “elif” de prueba, pero nos concentraremos en el “slif message == 001” de la línea 85, que es donde se establecerán los controles para el proyecto. Si se recibe el mensaje “001” el dispositivo responderá “Se va a proceder a informar” seguido del envío del mensaje “Conflicto en zona” al número establecido, luego reproduce el

audio por el puerto Jack de audio en la placa junto con una voz diciendo “alerta peligro en el barrio” y por último la activación de la cámara para filmar. El audio de alerta y la filmación el dispositivo lo hará por 30 segundos, tiempo que puede ser modificable.

layer.py run.py

```
68
69          if message.lower() == 'hola raspberry':
70              answer = "Hola como has estado hoy ?"
71              self.toLower(textmsg(answer, to = recipient ))
72              print answer
73              os.system("espeak -ves '%s'" % ("alerta"))
74
75          elif message.lower() == 'bien':
76              answer = "Me alegra\n Que deseas hacer? \n 1. Para encender LED.\n 0. Para apagar LED."
77              self.toLower(textmsg(answer, to = recipient ))
78              print answer
79
80          elif message.lower() == 'alerta':
81              answer = "Se va a proceder a informar."
82              self.toLower(textmsg(answer, to = recipient ))
83              print answer
84
85          elif message == '001':
86              answer = "Se va a proceder a informar."
87              self.toLower(textmsg(answer, to = recipient ))
88              print answer
89              self.message_send("593997893242", "Conflicto en la zona")
90              os.system("espeak -ves '%s'" % ("alerta peligro en el barrio"))
91              pygame.init()
92              pygame.mixer.music.load("alarma.mp3")
93              pygame.mixer.music.play()
94              time.sleep(30)
95              os.system("espeak -ves '%s'" % ("alerta peligro en el barrio"))
96              camera.start_preview()
97              camera.start_recording('/home/pi/video.h264')
98              sleep(30)
99              camera.stop_recording()
100             camera.stop_preview()
101
```

Figura Anexo 17: Configuración del dispositivo

6.- Por último, para ver las grabaciones de la cámara, deben instalar cualquier reproductor de video y ejecutar la grabación que deseen que se encontrará en la carpeta de cámara.py creada al momento de instalar la librería de la cámara.

7.- Con estas configuraciones que se presentaron de manera ilustrativa el sistema funcionará de manera eficaz, a continuación, se mostrará el código fuente del proyecto para que realicen pruebas.

Tabla Anexo 5: Archivo "run.py"

```
from yowsup.stacks                    import YowStackBuilder
from yowsup.common                    import YowConstants
from yowsup.layers                    import YowLayerEvent
from layer                            import EchoLayer
from yowsup.layers.auth               import YowAuthenticationProtocolLayer
from yowsup.layers.coder              import YowCoderLayer
from yowsup.layers.network            import YowNetworkLayer
from yowsup.env                       import YowsupEnv

CREDENTIALS = ("593999386382", "PxQVVbT5pTCPGKFRwKdtUIWvYEc=") #replace with your phone and password

if __name__==  "__main__":
   stackBuilder = YowStackBuilder()

   stack = stackBuilder\
      .pushDefaultLayers(True)\
      .push(EchoLayer)\
      .build()

   stack.setProp(YowAuthenticationProtocolLayer.PROP_CREDENTIALS, CREDENTIALS) #setting credentials
   stack.broadcastEvent(YowLayerEvent(YowNetworkLayer.EVENT_STATE_CONNECT)) #sending the connect signal
   stack.setProp(YowNetworkLayer.PROP_ENDPOINT, YowConstants.ENDPOINTS[0]) #whatsapp server address
   stack.setProp(YowCoderLayer.PROP_DOMAIN, YowConstants.DOMAIN)
   stack.setProp(YowCoderLayer.PROP_RESOURCE,  YowsupEnv.getCurrent().getResource())   #info about us as WhatsApp client

   stack.loop( timeout = 0.5, discrete = 0.5 )
```

Tabla Anexo 6: Archivo "layer.py"

```
# -*- coding: utf-8 -*-
import os, subprocess, time
import RPi.GPIO as GPIO
import pygame

GPIO.setwarnings(False)
GPIO.setmode(GPIO.BCM)
GPIO.setup(14, GPIO.OUT)

from yowsup.layers.interface                       import YowInterfaceLayer
from yowsup.layers.interface                       import ProtocolEntityCallback
from yowsup.layers.protocol_messages.protocolentities  import TextMessageProtocolEntity
from yowsup.layers.protocol_presence.protocolentities  import AvailablePresenceProtocolEntity
from yowsup.layers.protocol_presence.protocolentities  import UnavailablePresenceProtocolEntity
from yowsup.layers.protocol_presence.protocolentities  import PresenceProtocolEntity
from yowsup.layers.protocol_chatstate.protocolentities import OutgoingChatstateProtocolEntity
from yowsup.common.tools                           import Jid
from picamera import PiCamera
from time import sleep

name = "NAMEPRESENCE"
print "Bienvenido, ya puede empezar a escribir !"

class EchoLayer(YowInterfaceLayer):
    @ProtocolEntityCallback("message")
    def onMessage(self, messageProtocolEntity):
        if messageProtocolEntity.getType() == 'text':
            time.sleep(0.5)
            self.toLower(messageProtocolEntity.ack()) #Set received (double v)
            time.sleep(0.5)
            self.toLower(PresenceProtocolEntity(name = name)) #Set name Presence
            time.sleep(0.5)
            self.toLower(AvailablePresenceProtocolEntity()) #Set online
            time.sleep(0.5)
            self.toLower(messageProtocolEntity.ack(True)) #Set read (double v blue)
            time.sleep(0.5)
            self.toLower(OutgoingChatstateProtocolEntity(OutgoingChatstateProtocolEntity.STATE_TYPING,
Jid.normalize(messageProtocolEntity.getFrom(False)) )) #Set is writing
            time.sleep(1)
            self.toLower(OutgoingChatstateProtocolEntity(OutgoingChatstateProtocolEntity.STATE_PAUSED,
Jid.normalize(messageProtocolEntity.getFrom(False)) )) #Set no is writing
            time.sleep(1)
            self.onTextMessage(messageProtocolEntity) #Send the answer
            time.sleep(1)
            self.toLower(UnavailablePresenceProtocolEntity()) #Set offline

    @ProtocolEntityCallback("receipt")
    def onReceipt(self, entity):
        print entity.ack()
        self.toLower(entity.ack())

    def message_send(self, number, content):
        outgoingMessage = TextMessageProtocolEntity(content, to=self.normalizeJid(number))
        self.toLower(outgoingMessage)
```

```
def normalizeJid(self, number):
    if '@' in number:
        return number
    return "%s@s.whatsapp.net" % number

def onTextMessage(self,messageProtocolEntity):
    #camera = PiCamera()
    namemitt   = messageProtocolEntity.getNotify()
    message    = messageProtocolEntity.getBody()
    recipient  = messageProtocolEntity.getFrom()
    textmsg    = TextMessageProtocolEntity

    print "Mesaje: "+str(message)


    if message.lower() == 'hola raspberry':
        answer = "Hola como has estado hoy ?"
        self.toLower(textmsg(answer, to = recipient ))
        print answer
        os.system("espeak -ves '%s'" % ("alerta"))

    elif message.lower() == 'bien':
        answer = "Me alegra\n Que deseas hacer? \n 1. Para encender LED.\n 0. Para apagar LED."
        self.toLower(textmsg(answer, to = recipient ))
        print answer

    elif message.lower() == 'alerta':
        answer = "Se va a proceder a informar."
        self.toLower(textmsg(answer, to = recipient ))
        print answer

    elif message == '001':
        answer = "Se va a proceder a informar."
        self.toLower(textmsg(answer, to = recipient ))
        print answer
        self.message_send("593997893242", "Conflicto en la zona")
        os.system("espeak -ves '%s'" % ("alerta peligro en el barrio"))
        pygame.init()
        pygame.mixer.music.load("alarma.mp3")
        pygame.mixer.music.play()
        time.sleep(30)
        os.system("espeak -ves '%s'" % ("alerta peligro en el barrio"))
        camera.start_preview()
        camera.start_recording('/home/pi/video.h264')
        sleep(30)
        camera.stop_recording()
        camera.stop_preview()

    elif message == '1':
        answer = "LED encendido"
        GPIO.output(14, True) # Pin 2 en alto

        self.toLower(textmsg(answer, to = recipient ))
        print answer

    elif message == '0':

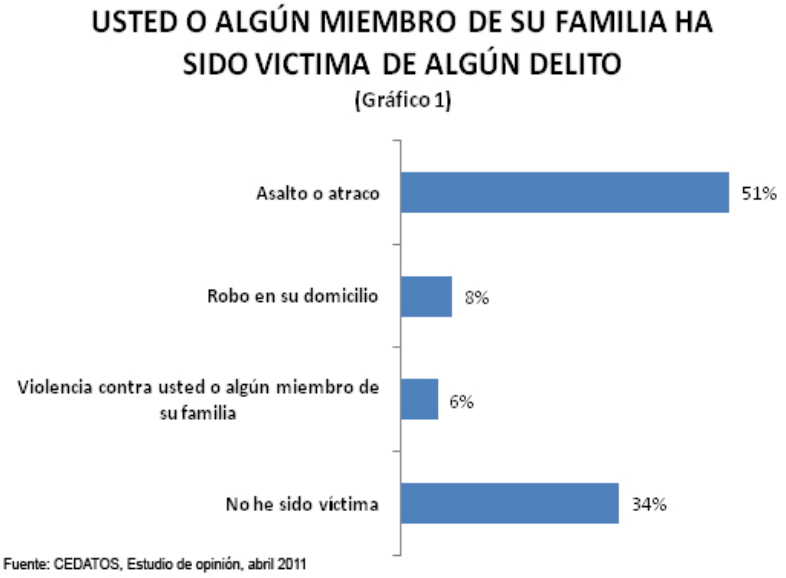
        answer = "LED apagado"
        GPIO.output(14, False) # Pin 2 en alto
```

```
            self.toLower(textmsg(answer, to = recipient ))
            print answer
        else:
            answer = "Incorrecto desconocido.."
            self.toLower(textmsg(answer, to = recipient ))
            print answer
```

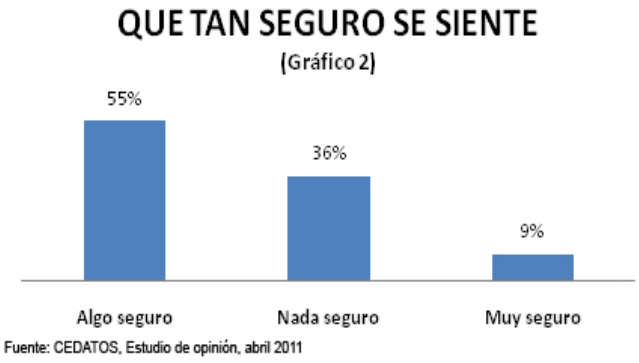
ANEXO 5

1.6 Análisis CEDATOS

El incremento de la delincuencia en el Ecuador ha inquietado a la población, de acuerdo al último estudio de Opinión realizado por la empresa CEDATOS, el 65% ha sido víctima o tiene algún familiar que ha sido víctima de un hecho delictivo. (Ver gráfico 1)



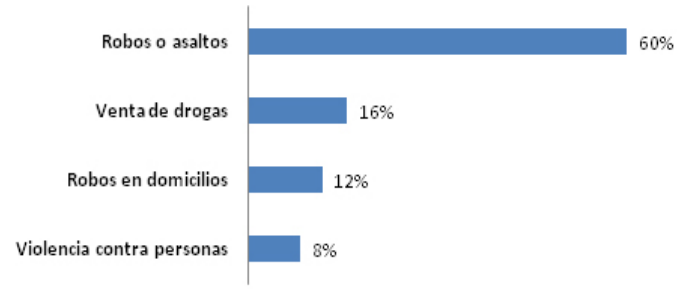
En cuanto a la percepción de seguridad que tiene la población: el 55% de los entrevistados dijeron sentirse ALGO SEGURO en su ciudad, el 36% se siente NADA SEGURO y el 9% dijo sentirse MUY SEGURO. (Ver gráfico 2)



El 60% considera que el principal problema de seguridad que aqueja a su ciudad es el robo o asaltos, le sigue con el 16% la venta de drogas, el 12% los robos a domicilios y un 8% la violencia contra personas. (Ver gráfico 3)

PRINCIPALES PROBLEMAS DE SEGURIDAD DE SU CIUDAD

(Gráfico 3)

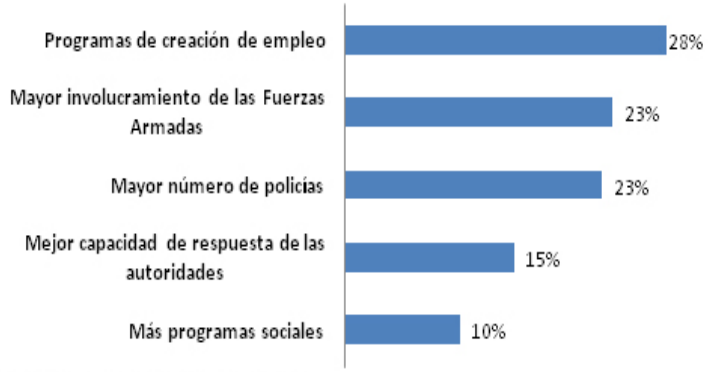


Fuente: CEDATOS, Estudio de opinión, abril 2011

Por parte de la población el 28% está de acuerdo con que la solución es implementar programas para generar empleo, el 23% considera importante que exista un mayor involucramiento de las Fuerzas Armadas, un 23% además cree que se requiere mayor número de efectivos policiales, el 15% concuerda en que se requiere una mayor capacidad de respuesta de las autoridades, finalmente un 10% ve como solución crear más programas sociales. (Ver gráfico 4)

ACCIONES PARA MEJORAR LA SEGURIDAD EN SU CIUDAD

(Gráfico 4)



Fuente: CEDATOS, Estudio de opinión, abril 2011

Los principales delitos que se cometen en contra de las personas son:

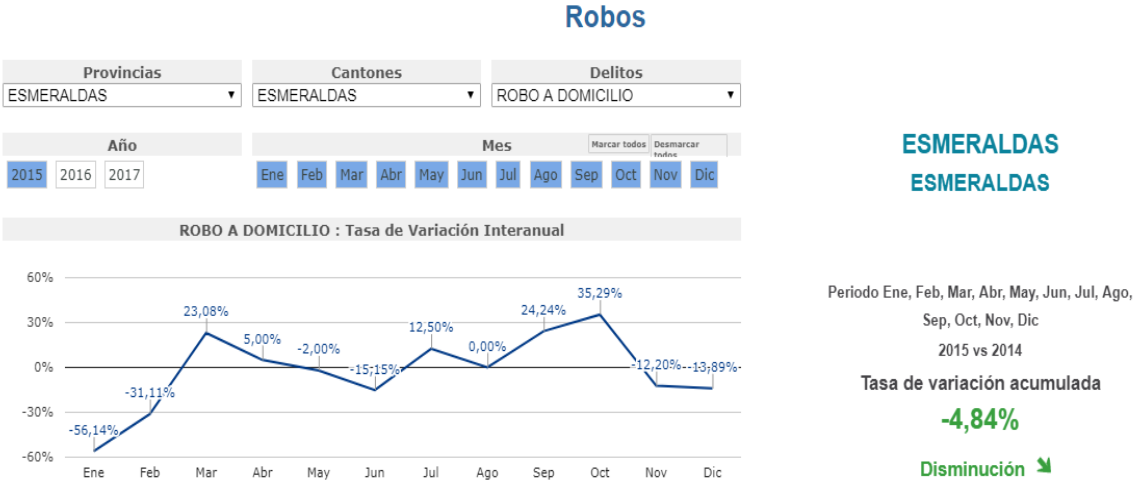
- Homicidio
- Plagio
- Robo agravado
- Secuestro express
- Violación

Los delitos cometidos en contra de la propiedad son:

- Robo simple
- Hurto
- Robo en domicilio
- Robo de vehículos
- Robo de motos
- Robo en local comercial
- Robo en banco

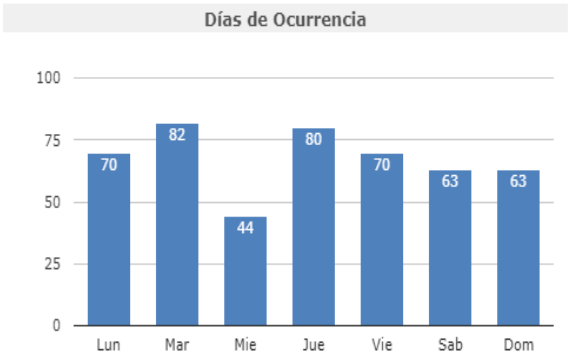
1.7 Análisis Ministerio del Interior

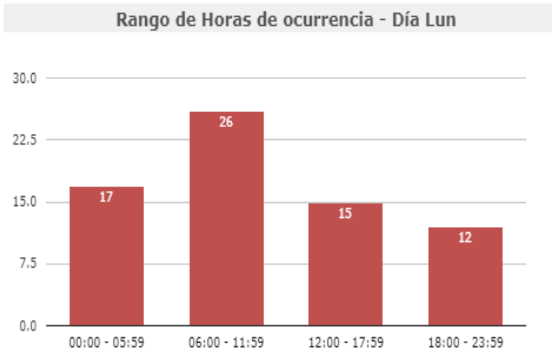
Año 2015, robos a domicilio y días de recurrencia de los actos delictivos.



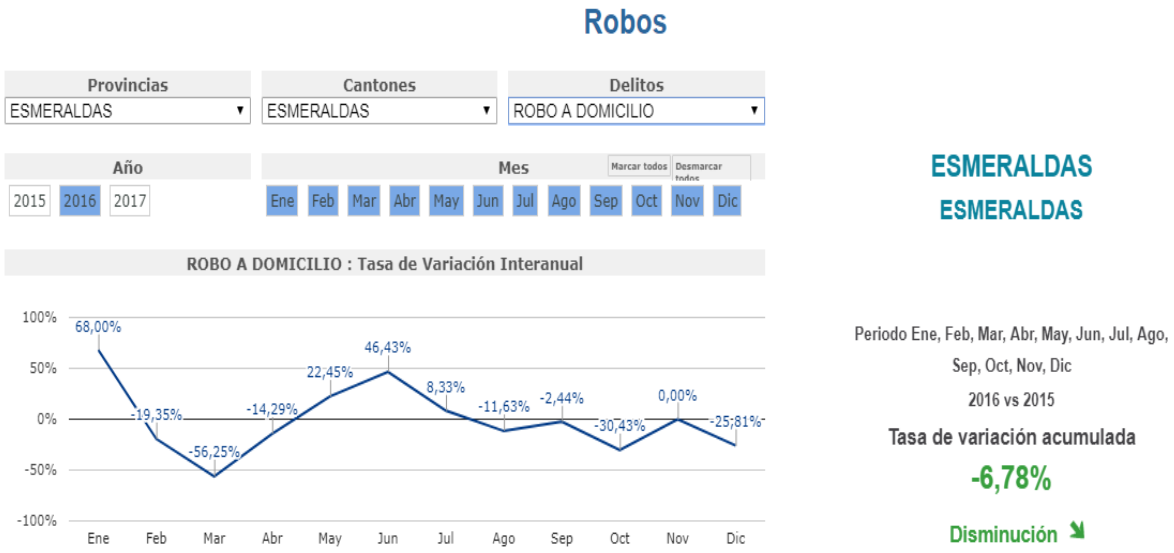
Serie Mensual: ROBO A DOMICILIO

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
2014	57	45	52	40	50	33	32	43	33	34	41	36	496
2015	25	31	64	42	49	28	36	43	41	46	36	31	472



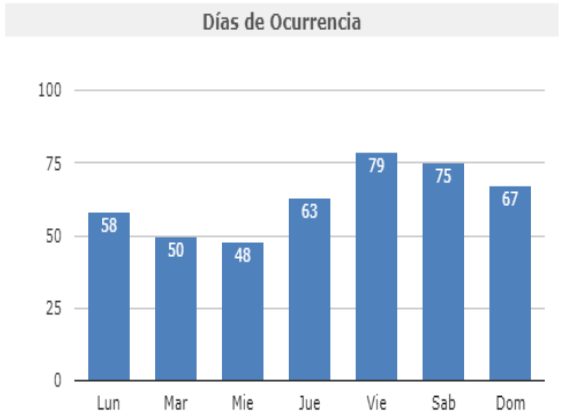


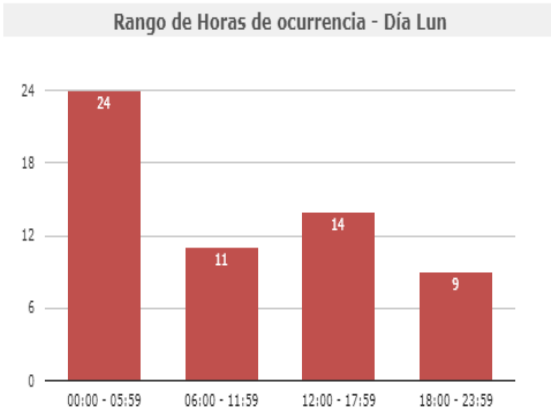
Año 2016, robos a domicilio y días de recurrencia de los actos delictivos.



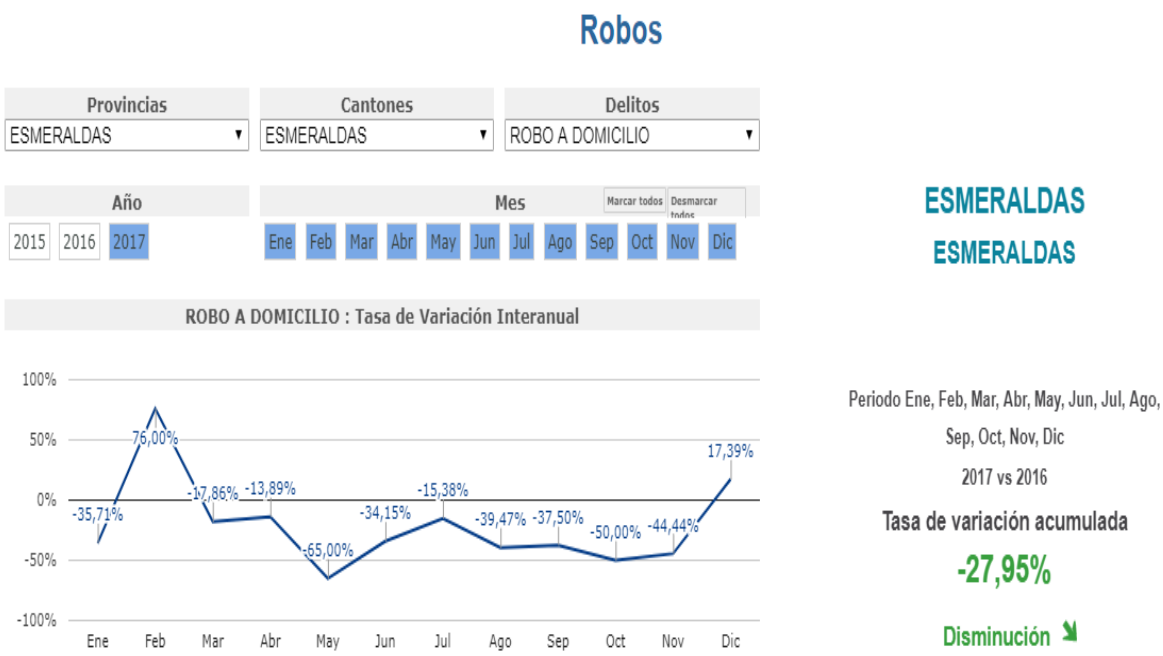
Serie Mensual: ROBO A DOMICILIO

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
2015	25	31	64	42	49	28	36	43	41	46	36	31	472
2016	42	25	28	36	60	41	39	38	40	32	36	23	440





Año 2017, robos a domicilio y días de recurrencia de los actos delictivos.



Serie Mensual: ROBO A DOMICILIO

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
2016	42	25	28	36	60	41	39	38	40	32	36	23	440
2017	27	44	23	31	21	27	33	23	25	16	20	27	317

